

## I. DISPOSICIONES GENERALES

### MINISTERIO DE EMPLEO Y SEGURIDAD SOCIAL

- 9679** *Real Decreto 626/2013, de 2 de agosto, por el que se establecen seis certificados de profesionalidad de la familia profesional Transporte y mantenimiento de vehículos que se incluyen en el Repertorio Nacional de certificados de profesionalidad y se actualizan los certificados de profesionalidad establecidos como anexo V del Real Decreto 723/2011, de 20 de mayo y como anexo V del Real Decreto 1539/2011, de 31 de octubre.*

La Ley 56/2003, de 16 de diciembre, de Empleo, establece, en su artículo 3, que corresponde al Gobierno, a propuesta del actual Ministerio de Empleo y Seguridad Social, y previo informe de este Ministerio a la Conferencia Sectorial de Empleo y Asuntos Laborales, la elaboración y aprobación de las disposiciones reglamentarias en relación con, entre otras, la formación profesional ocupacional y continua en el ámbito estatal, así como el desarrollo de dicha ordenación.

El artículo 26.1 de la citada Ley 56/2003, de 16 de diciembre, tras la modificación llevada a cabo por el Real Decreto-ley 3/2011, de 18 de febrero, de medidas urgentes para la mejora de la empleabilidad y la reforma de las políticas activas de empleo, se ocupa del subsistema de formación profesional para el empleo, en el que, desde la entrada en vigor del Real Decreto 395/2007, de 23 de marzo, que lo regula, han quedado integradas las modalidades de formación profesional en el ámbito laboral –la formación ocupacional y la continua–. Dicho subsistema, según el reseñado precepto legal y de acuerdo con lo previsto en la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y la Formación Profesional, se desarrollará en el marco del Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional y del Sistema Nacional de Empleo.

Por su parte, la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, tiene como finalidad la creación de un Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional entendido como el conjunto de instrumentos y acciones necesarios para promover y desarrollar la integración de las ofertas de formación profesional y la evaluación y acreditación de las competencias profesionales. Instrumentos principales de ese Sistema son el Catálogo Nacional de las Cualificaciones Profesionales y el procedimiento de reconocimiento, evaluación, acreditación y registro de las mismas. En su artículo 8, la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, establece que los certificados de profesionalidad acreditan las cualificaciones profesionales de quienes los han obtenido y que serán expedidos por la Administración competente, con carácter oficial y validez en todo el territorio nacional. Además, en su artículo 10.1, indica que la Administración General del Estado, de conformidad con lo que se establece en el artículo 149.1.1.<sup>a</sup>, 7.<sup>a</sup> y 30.<sup>a</sup> de la Constitución y previa consulta al Consejo General de la Formación Profesional, determinará los títulos y los certificados de profesionalidad, que constituirán las ofertas de formación profesional referidas al Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales.

El Catálogo Nacional de las Cualificaciones Profesionales, según el artículo 3.3 del Real Decreto 1128/2003, de 5 de septiembre, por el que se regula el Catálogo Nacional de las Cualificaciones Profesionales, en la redacción dada al mismo por el Real Decreto 1416/2005, de 25 de noviembre, constituye la base para elaborar la oferta formativa conducente a la obtención de los títulos de formación profesional y de los certificados de profesionalidad y la oferta formativa modular y acumulable asociada a una unidad de competencia, así como de otras ofertas formativas adaptadas a colectivos con necesidades específicas. De acuerdo con lo establecido en el artículo 8.5 del mismo real decreto, la oferta formativa de los certificados de profesionalidad se ajustará a los indicadores y requisitos mínimos de calidad que garanticen los aspectos fundamentales de un sistema integrado de formación, que se establezcan de mutuo acuerdo entre las

Administraciones educativa y laboral, previa consulta al Consejo General de Formación Profesional.

El Real Decreto 34/2008, de 18 de enero, por el que se regulan los certificados de profesionalidad, define la estructura y contenido de los certificados de profesionalidad, a partir del Catálogo Nacional de las Cualificaciones Profesionales y de las directrices fijadas por la Unión Europea, y se establece que el Servicio Público de Empleo Estatal, con la colaboración de los Centros de Referencia Nacional, elaborará y actualizará los certificados de profesionalidad, que serán aprobados por real decreto.

La Ley 3/2012, de 6 de julio, de medidas urgentes para la reforma del mercado laboral, cuyo antecedente es el Real Decreto-ley 3/2012, de 10 de febrero, introduce medidas para la mejora de la oferta formativa, y de la calidad y eficiencia del sistema de formación profesional. En concreto modifica la regulación del contrato para la formación y el aprendizaje contenida en el artículo 11.2 del Texto Refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores, estableciendo que la cualificación o competencia profesional adquirida a través de esta modalidad contractual podrá ser objeto de acreditación según lo previsto en la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, y su normativa de desarrollo, mediante la expedición, entre otros medios, del correspondiente certificado de profesionalidad o, en su caso, acreditación parcial acumulable. Dicho contrato se ha desarrollado por el Real Decreto 1529/2012, de 8 de noviembre, por el que se desarrolla el contrato para la formación y el aprendizaje y se establecen las bases de la formación profesional dual. Asimismo, con el fin de introducir las modificaciones de la regulación de los certificados de profesionalidad en relación con el nuevo contrato para la formación y el aprendizaje, la formación profesional dual, así como en relación con su oferta e implantación y aquellos aspectos que dan garantía de calidad al sistema se ha aprobado el Real Decreto 189/2013, de 15 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 34/2008, de 18 de enero, que regula los certificados de profesionalidad y los reales decretos por los que se establecen certificados de profesionalidad dictados en su aplicación.

Finalmente hay que tener en cuenta que, según el nuevo apartado 10 del artículo 26 de la Ley de Empleo, introducido por la citada Ley 3/2012, de 6 de julio, la formación recibida por el trabajador a lo largo de su carrera profesional, de acuerdo con el Catálogo de las Cualificaciones Profesionales, se inscribirá en una cuenta de formación, asociada al número de afiliación de la Seguridad Social.

En este marco regulador procede que el Gobierno establezca seis certificados de profesionalidad de la familia profesional Transporte y mantenimiento de vehículos de las áreas profesionales Conducción de vehículos por carretera Náutica y Ferrocarril y cable, y que se incorporarán al Repertorio Nacional de certificados de profesionalidad por niveles de cualificación profesional atendiendo a la competencia profesional requerida por las actividades productivas, tal y como se recoge en el artículo 4.4 y en el anexo II del Real Decreto 1128/2003, de 5 de septiembre, anteriormente citado.

Asimismo, mediante este real decreto se procede a la actualización de los certificados de profesionalidad establecidos como anexo V del Real Decreto 723/2011, de 20 de mayo y como anexo V del Real Decreto 1539/2011, de 31 de octubre y a la derogación del Real Decreto 2000/1996, de 6 de diciembre, por el que se establece el certificado de profesionalidad de Conductor de vehículos ligeros a motor

En el proceso de elaboración de este real decreto ha emitido informe el Consejo General de la Formación Profesional, el Consejo General del Sistema Nacional de Empleo y ha sido informada la Conferencia Sectorial de Empleo y Asuntos Laborales.

En su virtud, a propuesta de la Ministra de Empleo y Seguridad Social y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 2 de agosto de 2013,

DISPONGO:

#### Artículo 1. *Objeto y ámbito de aplicación.*

Este real decreto tiene por objeto establecer seis certificados de profesionalidad de la familia profesional Transporte y mantenimiento de vehículos que se incluyen en el

Repertorio Nacional de certificados de profesionalidad, regulado por el Real Decreto 34/2008, de 18 de enero, por el que se regulan los certificados de profesionalidad. Asimismo, mediante este real decreto se actualizan los certificados de profesionalidad establecidos como anexo V del Real Decreto 723/2011, de 20 de mayo y como anexo V del Real Decreto 1539/2011, de 31 de octubre.

Dichos certificados de profesionalidad tienen carácter oficial y validez en todo el territorio nacional y no constituyen una regulación del ejercicio profesional.

#### Artículo 2. *Certificados de profesionalidad que se establecen.*

Los certificados de profesionalidad que se establecen corresponden a la familia profesional Transporte y mantenimiento de vehículos y son los que a continuación se relacionan, cuyas especificaciones se describen en los anexos que se indican:

Familia profesional: TRANSPORTE Y MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS

- Anexo I. Mantenimiento de los sistemas mecánicos de material rodante ferroviario - Nivel 2.
- Anexo II. Mantenimiento de sistemas eléctricos y electrónicos de material rodante ferroviario - Nivel 2.
- Anexo III. Pintura, reparación y construcción de elementos de plástico reforzado con fibra de embarcaciones deportivas y de recreo - Nivel 2.
- Anexo IV. Operaciones de mantenimiento de elementos de madera de embarcaciones deportivas y de recreo - Nivel 2.
- Anexo V. Mantenimiento de aparejos de embarcaciones deportivas y de recreo - Nivel 2.
- Anexo VI. Conducción profesional de vehículos turismos y furgonetas - Nivel 2.

#### Artículo 3. *Estructura y contenido.*

El contenido de cada certificado de profesionalidad responde a la estructura establecida en los apartados siguientes:

- a) En el apartado I: Identificación del certificado de profesionalidad.
- b) En el apartado II: Perfil profesional del certificado de profesionalidad.
- c) En el apartado III: Formación del certificado de profesionalidad.
- d) En el apartado IV: Prescripciones de los formadores.
- e) En el apartado V: Requisitos mínimos de espacios, instalaciones y equipamientos.

#### Artículo 4. *Requisitos de acceso a la formación de los certificados de profesionalidad.*

Los requisitos de acceso a la formación de los certificados de profesionalidad serán los establecidos en los artículos 5.5.c) y 20 del Real Decreto 34/2008, de 18 de enero.

#### Artículo 5. *Formadores.*

1. Las prescripciones sobre formación y experiencia profesional para la impartición de los certificados de profesionalidad son las recogidas en el apartado IV de cada certificado de profesionalidad y se deben cumplir tanto en la modalidad presencial como en la de teleformación.

2. De acuerdo con lo establecido en el artículo 13.3 del Real Decreto 34/2008, de 18 de enero, podrán ser contratados como expertos para impartir determinados módulos formativos que se especifican en el apartado IV de cada uno de los anexos de los certificados de profesionalidad, los profesionales cualificados con experiencia profesional en el ámbito de la unidad de competencia a la que está asociado el módulo.

3. Para acreditar la competencia docente requerida, el formador o persona experta deberá estar en posesión del certificado de profesionalidad de Formador ocupacional o del certificado de profesionalidad de docencia de la formación profesional para el empleo.

La formación en metodología didáctica de formación profesional para adultos será equivalente al certificado de profesionalidad de formador ocupacional o del certificado de profesionalidad de docencia de la formación profesional para el empleo, siempre que dicha formación se haya obtenido hasta el 31 de diciembre de 2013.

Del requisito establecido en el párrafo anterior estarán exentos:

a) Quienes estén en posesión de las titulaciones universitarias oficiales de licenciado en Pedagogía, Psicopedagogía o de Maestro en cualquiera de sus especialidades, de un título universitario de graduado en el ámbito de la Psicología o de la Pedagogía, o de un título universitario oficial de posgrado en los citados ámbitos.

b) Quienes posean una titulación universitaria oficial distinta de las indicadas en el apartado anterior y además se encuentren en posesión del Certificado de Aptitud Pedagógica o de los títulos profesionales de Especialización Didáctica y el Certificado de Cualificación Pedagógica. Asimismo estarán exentos quienes acrediten la posesión del Máster Universitario habilitante para el ejercicio de las Profesiones reguladas de Profesor de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Escuelas Oficiales de Idiomas y quienes acrediten la superación de un curso de formación equivalente a la formación pedagógica y didáctica exigida para aquellas personas que, estando en posesión de una titulación declarada equivalente a efectos de docencia, no pueden realizar los estudios de máster, establecida en la disposición adicional primera del Real Decreto 1834/2008, de 8 de noviembre, por el que se definen las condiciones de formación para el ejercicio de la docencia en la educación secundaria obligatoria, el bachillerato, la formación profesional y las enseñanzas de régimen especial y se establecen las especialidades de los cuerpos docentes de enseñanza secundaria.

c) Quienes acrediten una experiencia docente contrastada de al menos 600 horas en los últimos siete años en formación profesional para el empleo o del sistema educativo.

4. Los tutores-formadores que impartan formación mediante teleformación, además de cumplir las prescripciones específicas que se establecen para cada certificado de profesionalidad, deberán cumplir las establecidas en el artículo 13.4 del Real Decreto 34/2008, de 18 de enero.

#### Artículo 6. *Contratos para la formación y el aprendizaje.*

La formación inherente a los contratos para la formación y el aprendizaje se realizará, en régimen de alternancia con la actividad laboral retribuida, en los términos previstos en la normativa de aplicación.

#### Artículo 7. *Formación mediante teleformación.*

Los módulos formativos que constituyen la formación de los certificados de profesionalidad podrán ofertarse mediante teleformación en su totalidad o en parte, combinada con formación presencial, en los términos establecidos en el Real Decreto 34/2008, de 18 de enero.

#### Artículo 8. *Centros autorizados para su impartición.*

Los centros y entidades de formación que impartan la formación conducente a la obtención de un certificado de profesionalidad deberán cumplir lo establecido en el Real Decreto 34/2008, de 18 de enero.

#### Artículo 9. *Correspondencia con los títulos de formación profesional.*

La acreditación de unidades de competencia obtenidas a través de la superación de los módulos profesionales de los títulos de formación profesional surtirán los efectos de exención del módulo o módulos formativos de los certificados de profesionalidad asociados a dichas unidades de competencia establecidos en el presente real decreto.

Disposición adicional única. *Equivalencias con certificados de profesionalidad anteriores.*

Se declara la equivalencia a todos los efectos del siguiente certificado de profesionalidad.

Certificados de profesionalidad que se derogan	Certificado de profesionalidad equivalente
Real decreto 2000/1996, de 6 de diciembre, por el que se establece el certificado de profesionalidad de Conductor de vehículos ligeros a motor.	Conducción profesional de vehículos turismos y furgonetas.

Disposición transitoria primera. *Modificación de planes de formación y acciones formativas.*

En los planes de formación y en las acciones formativas que ya estén aprobados, en virtud de la Orden TAS 718/2008, de 7 de marzo, por la que se desarrolla el Real Decreto 395/2007, de 23 de marzo, por el que se regula el subsistema de formación profesional para el empleo, en materia de formación de oferta y se establecen las bases reguladoras para la concesión de subvenciones públicas destinadas a su financiación, en la fecha de entrada en vigor de este real decreto, que incluyan formación asociada al certificado de profesionalidad que ahora se deroga, se podrá sustituir dicha formación por la que esté asociada al nuevo certificado de profesionalidad declarado equivalente en la disposición adicional única, previa autorización de la Administración que lo aprobó y siempre que se cumplan las prescripciones de los formadores y los requisitos mínimos de espacios, instalaciones y equipamientos establecidos en el certificado.

Disposición transitoria segunda. *Baja en el Fichero de Especialidades.*

La especialidad correspondiente al certificado de profesionalidad derogado causará baja en el fichero de especialidades a partir de los nueve meses posteriores a la entrada en vigor de este real decreto. Durante este periodo dicho certificado mantendrá su vigencia, a los efectos previstos en este real decreto. En todo caso, las acciones formativas vinculadas a este certificado deberán iniciarse antes de transcurrido dicho periodo de nueve meses.

Disposición transitoria tercera. *Solicitud de expedición de los certificados de profesionalidad derogados.*

1. Las personas que, según lo dispuesto en la disposición transitoria primera del Real Decreto 34/2008, de 18 de enero, hayan completado con evaluación positiva la formación asociada al certificado de profesionalidad que aquí se deroga, durante la vigencia del mismo, dispondrán de un plazo de cinco años para solicitar su expedición, a contar desde la entrada en vigor del presente real decreto.

2. También podrán solicitar la expedición, en el plazo de cinco años desde la finalización con evaluación positiva de la formación de dicho certificado de profesionalidad:

a) Las personas que, habiendo realizado parte de aquella formación durante la vigencia del real decreto que ahora se deroga, completen la misma después de su derogación.

b) Las personas que realicen la formación de este certificado de profesionalidad bajo los planes de formación y las acciones formativas que ya estén aprobados en la fecha de entrada en vigor de este real decreto, en virtud de la Orden TAS/718/2008, de 7 de marzo.

Disposición transitoria cuarta. *Acreditación provisional de centros.*

Los centros de formación que a la entrada en vigor de este real decreto estuvieran incluidos en los registros de las Administraciones competentes y homologados para impartir formación en la especialidad formativa correspondiente al certificado de profesionalidad que ahora se deroga, se considerarán acreditados de forma provisional a efectos de la impartición de la acción formativa vinculada al certificado de profesionalidad establecido en este real decreto y declarado equivalente en la disposición adicional única, previa autorización de la Administración competente. Esta acreditación tendrá efectos durante un año desde la entrada en vigor de este real decreto y hasta la finalización, en su caso, de la acción formativa aprobada. Transcurrido este periodo, para poder impartir formación dirigida a la obtención del certificado de profesionalidad establecido en este real decreto, los centros de formación deberán solicitar a las Administraciones competentes su acreditación, para lo que deberán cumplir los requisitos establecidos en el certificado.

Disposición derogatoria única. *Derogación normativa.*

Queda derogado el Real Decreto 2000/1996, de 6 de diciembre, por el que se establece el certificado de profesionalidad de Conductor de vehículos ligeros a motor.

Disposición final primera. *Título competencial.*

El presente Real Decreto se dicta en virtud de las competencias que se atribuyen al Estado en el artículo 149.1.1.<sup>a</sup>, 7.<sup>a</sup> y 30.<sup>a</sup> de la Constitución Española, que atribuye al Estado la competencia exclusiva para la regulación de las condiciones básicas que garanticen la igualdad de todos los españoles en el ejercicio de los derechos y en el cumplimiento de los deberes constitucionales; la legislación laboral; y la regulación de las condiciones de obtención, expedición y homologación de títulos académicos y profesionales y normas básicas para el desarrollo del artículo 27 de la Constitución, a fin de garantizar el cumplimiento de las obligaciones de los poderes públicos en esta materia.

Disposición final segunda. *Actualización del certificado de profesionalidad establecido como Anexo V del Real Decreto 723/2011, de 20 de mayo, por el que se establecen once certificados de profesionalidad de la familia profesional Transporte y mantenimiento de vehículos que se incluyen en el Repertorio Nacional de certificados de profesionalidad.*

Conforme a lo establecido en el artículo 7 del Real Decreto 34/2008, de 18 de enero, se procede a la actualización del certificado de profesionalidad establecido como Anexo V del Real Decreto 723/2011, de 20 de mayo, por el que se establecen once certificados de profesionalidad de la familia profesional Transporte y mantenimiento de vehículos que se incluyen en el Repertorio Nacional de certificados de profesionalidad, en los términos siguientes:

Se modifica el certificado de profesionalidad establecido como «Anexo V Mantenimiento del motor y sus sistemas auxiliares» del Real Decreto 723/2011, de 20 de mayo, sustituyendo la denominación del módulo formativo de prácticas profesionales no laborales en el apartado III. Formación del certificado de profesionalidad por «Mantenimiento del motor y sus sistemas auxiliares».

Disposición final tercera. *Actualización del certificado de profesionalidad establecido como anexo V del Real Decreto 1539/2011, de 31 de octubre, por el que se establecen siete certificados de profesionalidad de la familia profesional Transporte y mantenimiento de vehículos que se incluyen en el Repertorio Nacional de certificados de profesionalidad.*

Conforme a lo establecido en el artículo 7 del Real Decreto 34/2008, de 18 de enero, se procede a la actualización del certificado de profesionalidad establecido como anexo V

del Real Decreto 1539/2011, de 31 de octubre, por el que se establecen siete certificados de profesionalidad de la familia profesional Transporte y mantenimiento de vehículos que se incluyen en el Repertorio Nacional de certificados de profesionalidad, en los términos siguientes:

Se modifica el certificado de profesionalidad establecido como «Anexo V Mantenimiento del motor y de los sistemas eléctricos, de seguridad y confortabilidad de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil», del Real Decreto 1539/2011, de 31 de octubre, sustituyendo la denominación de la UF0917 «Prevención de riesgos laborales y medioambientales en automoción» por «Prevención de riesgos laborales y medioambientales en mantenimiento de vehículos».

Disposición final cuarta. *Desarrollo normativo.*

Se autoriza a la Ministra de Empleo y Seguridad Social para dictar cuantas disposiciones sean precisas para el desarrollo de este real decreto.

Disposición final quinta. *Entrada en vigor.*

El presente real decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Dado en Madrid, el 2 de agosto de 2013.

JUAN CARLOS R.

La Ministra de Empleo y Seguridad Social,  
FÁTIMA BÁÑEZ GARCÍA

## ANEXO I

### I. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

**Denominación:** MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS MECÁNICOS DE MATERIAL RODANTE FERROVIARIO.

**Código:** TMVB0111.

**Familia profesional:** Transporte y Mantenimiento de Vehículos.

**Área profesional:** Ferrocarril y Cable.

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Cualificación profesional de referencia:**

TMV198\_2 Mantenimiento de los sistemas mecánicos de material rodante ferroviario. (RD. 1228/2006, de 27 de octubre).

**Relación de unidades de competencia que configuran el certificado de profesionalidad:**

UC0629\_2: Mantener motores Diesel.

UC0630\_2: Mantener sistemas de suspensión y frenos de material rodante ferroviario.

UC0631\_2: Mantener sistemas de transmisión, apoyo, rodaje y elementos de acoplamiento de material rodante ferroviario.

**Competencia general:**

Realizar operaciones de montaje y mantenimiento en material rodante ferroviario, en las áreas de mecánica, neumática e hidráulica, ajustándose a procedimientos y tiempos establecidos, consiguiendo la calidad requerida y en condiciones de seguridad.

**Entorno profesional:**

Ámbito profesional:

Ejerce su actividad profesional por cuenta ajena, en empresas de mantenimiento de material rodante ferroviario, en las áreas de mecánica, neumática e hidráulica.

Sectores productivos:

Se ubica en el sector de transporte terrestre, en los siguientes subsectores o actividades económico productivas: Transporte por ferrocarril, transporte urbano y suburbano por ferrocarril, otras actividades productivas donde se realicen trabajos de mantenimiento mecánico, neumático e hidráulico de material rodante ferroviario.

Ocupaciones y puestos de trabajo relacionados:

Jefe de equipo de taller de motores y material ferroviario.

Reparador de sistemas mecánicos, neumáticos e hidráulicos de material rodante ferroviario.

7401.1025 Jefe de equipo de taller de vehículos a motor, en general.

7403.1106 Jefe de equipo de taller de maquinaria pesada e industrial autopropulsada

7401.1092 Mecánico ajustador de motores en vehículos ferroviarios de tracción.  
7403.1236 Mecánicos-ajustadores (de motores) diesel, excepto vehículos

**Duración de la formación asociada:** 710 horas.

**Relación de módulos formativos y de unidades formativas:**

MF0629\_2: (Transversal) Motores diesel (210 horas)

- UF1617: Mantenimiento de motores térmicos diesel (90 horas).
- UF1618: Mantenimiento de los sistemas de lubricación, refrigeración y alimentación de los motores diesel. (90 horas).
- UF0917: Prevención de riesgos laborales y medioambientales en mantenimiento de vehículos (30 horas).

MF0630\_2: Sistemas de suspensión, frenos y circuitos de fluidos (250 horas).

- UF2004: Sistemas neumáticos e hidráulicos (40 horas)
- UF2005: Mantenimiento del sistema de freno neumático (90 horas).
- UF2006: Mantenimiento de sistemas de suspensión, circuitos de fluidos y circuitos neumáticos auxiliares (90 horas).
- UF2116: (Transversal) Prevención de riesgos laborales y medioambientales en ferrocarril (30 horas).

MF0631\_2: Sistemas de transmisión, apoyo, rodaje y elementos de acoplamiento (160 horas)

- UF2007: Mantenimiento de rodaje y sistemas de transmisión (90 horas).
- UF2008: Mantenimiento de elementos de acoplamiento y bastidor de bogie. (40 horas).
- UF2116: (Transversal) Prevención de riesgos laborales y medioambientales en ferrocarril (30 horas).

MP0426: Módulo de prácticas profesionales no laborales de Mantenimiento de los sistemas mecánicos de material rodante ferroviario (120 horas).

**Vinculación con capacitaciones profesionales:**

La formación establecida en la unidad formativa UF2016 del presente certificado de profesionalidad, garantiza el nivel de conocimientos necesarios para la obtención de la habilitación para el desempeño de las funciones de Prevención de Riesgos laborales nivel básico, de acuerdo al anexo IV del reglamento de los servicios de prevención, aprobado por el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.

## II. PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

**Unidad de competencia 1**

**Denominación:** MANTENER MOTORES DIESEL

**Nivel:** 2

**Código:** UC0629\_2

**Realizaciones profesionales y criterios de realización**

RP1: Ejecutar operaciones de trazado, mecanizado y uniones soldadas aplicando las técnicas necesarias de metrología y normalización siguiendo especificaciones técnicas.

CR1.1 Los croquis de piezas y de conjuntos mecánicos necesarios para el desarrollo de los procesos se realizan e interpretan aplicando la normativa y peticiones del cliente.

CR1.2 El trazado y marcado de las piezas se realizan con los útiles adecuados, aplicando las técnicas establecidas, y con la precisión requerida.

CR1.3 En las piezas se ejecutan los procesos de mecanizado (taladrado, roscado, aserrado, limado, entre otros), cumpliendo especificaciones técnicas.

CR1.4 Las mediciones realizadas en los procesos de metrología se efectúan siguiendo los procesos establecidos, obteniéndose los parámetros de rango adecuado.

CR1.5 Las uniones soldadas se realizan preparando los bordes, fijando y dando la rigidez adecuada a los elementos que se deben unir, seleccionando el consumible y los valores de las variables de operación en función de los materiales base.

CR1.6 Las uniones soldadas se comprueba que no presentan defectos ocultos y los cordones obtenidos son repasados y acabados con la calidad requerida.

RP2: Verificar y controlar el funcionamiento del motor y sus sistemas, diagnosticando las averías e identificando las causas que las provocan, utilizando la documentación técnica y los equipos adecuados, en condiciones de seguridad.

CR2.1 La documentación técnica del sistema objeto del mantenimiento se selecciona e interpreta adecuadamente.

CR2.2 Los equipos y los medios necesarios para efectuar el diagnóstico se seleccionan siguiendo especificaciones técnicas del fabricante.

CR2.3 La medición de parámetros se realiza y se verifica el estado de lubricante y refrigerante para determinar el estado de funcionamiento del motor y los sistemas.

CR2.4 Los resultados obtenidos en las mediciones se analizan comparándolos con los establecidos en las especificaciones técnicas determinando las acciones de mantenimiento pertinentes.

CR2.5 El diagnóstico de la avería se realiza en el tiempo predeterminado, establece sus causas según un proceso razonado de causa-efecto, sin provocar otras averías o daños.

CR2.6 Las diferentes alternativas de reparación se evalúan en cada caso.

CR2.7 Los sistemas anticontaminación del motor se comprueba que funcionan dentro de los rangos establecidos.

CR2.8 El proceso de diagnóstico se documenta debidamente.

RP3: Desmontar, reparar y montar los conjuntos o subconjuntos mecánicos del motor, consiguiendo sus prestaciones de funcionamiento con la calidad requerida y en condiciones de seguridad.

CR3.1 El motor se extrae y monta de acuerdo con las normas del fabricante, y se efectúan los ajustes correspondientes y se aplican los pares de apriete establecidos, utilizando adecuadamente los equipos necesarios.

CR3.2 La separación de la culata y el montaje sobre el bloque, despiece y limpieza se realiza según prescripciones del fabricante, comprobando el conjunto de los elementos que la constituyen y verificando la estanqueidad de los circuitos internos.

CR3.3 El conjunto biela-pistón-segmentos se desmonta y comprueba sustituyendo bulones, segmentos y casquillos en los casos necesarios, realizando el montaje cumpliendo las normas del buen hacer profesional y siguiendo especificaciones técnicas.

CR3.4 El cigüeñal, los casquillos de apoyo de bancada y axiales se desmontan comprobando sus parámetros dimensionales, limpiando y comprobando los distintos conductos y determinando la reparación o sustitución de los elementos defectuosos.

CR3.5 El sistema de distribución se desmonta verificando el estado de sus componentes y realizando la puesta a punto del sistema cumpliendo especificaciones técnicas.

CR3.6 Los desgastes y holguras existentes se determinan mediante las mediciones efectuadas con los distintos instrumentos.

CR3.7 Las operaciones de mantenimiento se realizan siguiendo los métodos establecidos, efectuando los ajustes correspondientes, aplicando la normativa de calidad establecida por el fabricante, sin provocar otras averías o daños.

CR3.8 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas, se realizan siguiendo especificaciones técnicas.

RP4: Desmontar, reparar y montar los sistemas de lubricación y refrigeración, consiguiendo las prestaciones de funcionamiento con la calidad requerida y en condiciones de seguridad.

CR4.1 En las bombas de los sistemas de lubricación y refrigeración, al ser intervenidas, se restituyen los valores de presión y caudal de los fluidos circulantes establecidos por el fabricante.

CR4.2 Los elementos de los circuitos de lubricación y refrigeración se revisan, limpian y/o sustituyen de acuerdo con los métodos establecidos, efectuando los ajustes correspondientes y aplicando la normativa de calidad establecida por el fabricante.

CR4.3 La estanqueidad y presión de los circuitos, así como la correcta recirculación de fluidos se verifican tras las intervenciones realizadas.

CR4.4 Los fluidos se manejan correctamente, comprobando su estado y realizando adecuadamente el cambio de los mismos, cumpliendo las normas de seguridad personal y medioambiental.

CR4.5 Los parámetros de funcionamiento se ajustan y restituyen verificando que cumplen los estipulados en la documentación técnica.

RP5: Desmontar, reparar y montar el sistema de alimentación en motores Diesel, ajustando los parámetros para obtener las prestaciones de funcionamiento a todos los regímenes del motor con la calidad requerida y en condiciones de seguridad.

CR5.1 Los equipos y medios necesarios se seleccionan y se realiza su puesta a punto, interpretando la documentación técnica asociada.

CR5.2 La limpieza, cambios de toberas y el tarado de inyectores, en los casos necesarios, y el posterior purgado del circuito de combustible, se realizan según especificaciones técnicas, comprobando que el sistema de alimentación de combustible presenta una total ausencia de fugas y tomas de aire, manteniéndose el caudal y presión dentro de los márgenes indicados por el fabricante.

CR5.3 El sistema de optimización de la temperatura del aire de admisión se verifica que funciona conforme a los parámetros establecidos.

CR5.4 La bomba inyectora es calada y puesta en fase siguiendo especificaciones técnicas en los casos necesarios.

CR5.5 El manejo de combustibles se realiza con las precauciones establecidas, y se verifica el estado de los filtros sustituyéndolos en los casos necesarios.

CR5.6 Las señales procedentes de los dispositivos de gestión del motor se verifica que son las correctas, comprobándose que las unidades de gestión electrónica del sistema de inyección cumplen las especificaciones prescritas.

CR5.7 En los circuitos de alimentación:

- Los elementos y subconjuntos se revisan, limpian y sustituyen siguiendo métodos de desmontaje y montaje establecidos por el fabricante y cumpliendo la normativa de calidad.
- Los controles y ajustes de parámetros del sistema de alimentación y sobrealimentación se realizan con las herramientas, medios y equipos adecuados, siguiendo especificaciones del fabricante.

CR5.8 Los parámetros de funcionamiento de la bomba de inyección, inyectores y del resto de elementos del sistema de alimentación y sobrealimentación se comprueban que están dentro de los rangos especificados por el fabricante en las distintas fases de funcionamiento del motor (arranque, postarranque, calentamiento, aceleración, plena carga y cortes en alta y baja).

RP6: Desmontar, reparar y montar los sistemas sobrealimentación y anticontaminación en motores Diesel, ajustando los parámetros para obtener las prestaciones de funcionamiento a todos los regímenes del motor con la calidad requerida y en condiciones de seguridad.

CR6.1 Los equipos y medios necesarios se seleccionan y se realiza su puesta a punto, interpretando la documentación técnica asociada.

CR6.2 La presión de aceite en el turbocompresor se comprueba que es la requerida a cualquier número de revoluciones, con ausencia de ruidos y vibraciones anormales.

CR6.3 El sistema de sobrealimentación se verifica que genera la presión de soplado prevista en función de las condiciones de funcionamiento del motor y se mantiene dentro de los márgenes definidos por el fabricante.

CR6.4 Los parámetros de funcionamiento de los sistemas anticontaminación del motor se restituyen en caso necesario.

CR6.5 Los elementos y subconjuntos del sistema de alimentación y sobrealimentación se revisan, limpian y sustituyen siguiendo métodos de desmontaje y montaje establecidos por el fabricante y cumpliendo la normativa de calidad.

CR6.6 Los controles y ajustes de parámetros del sistema de alimentación y sobrealimentación se realizan con las herramientas, medios y equipos adecuados, siguiendo especificaciones del fabricante.

RP7: Ejecutar todas las operaciones de mantenimiento de acuerdo con las normas de prevención de riesgos laborales.

CR7.1 Los riesgos inherentes al trabajo específico se extraen de las normas de seguridad del taller, y se comprueba que las medidas de protección personales y colectivas dispuestas se cumplen.

CR7.2 Las normas de seguridad personal y colectiva se respetan manteniendo libre de riesgos la zona de trabajo.

CR7.3 Las contingencias acaecidas se comunican con la prontitud necesaria para posibilitar su supervisión y resolución.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Banco de diagnóstico de motores, analizador de gases de motores Diesel, banco de pruebas de bombas inyectoras, equipos de verificación de estanqueidad de circuitos. Compresímetros, manómetros, alexómetros, comparadores, micrómetros, banco de comprobación de inyecciones electrónicas, máquina de limpieza de toberas, utillaje específico. Motores diesel. Sistemas de lubricación. Sistemas de refrigeración. Sistemas de alimentación diesel.

### Productos y resultados

Mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de los motores diesel, de sus sistemas de refrigeración, lubricación, y sistemas auxiliares. Desmontaje y montaje de elementos o conjuntos mecánicos, hidráulicos, neumáticos y electrónicos. Ajuste, control y medición de parámetros. Manejo de equipos y documentación en cualquier soporte.

### Información utilizada o generada

Manuales técnicos del fabricante, con planos parciales donde se dan valores originales. Planos totales. Listados de repuestos a utilizar, originales y alternativos. Manuales de despiece. Manuales de manejo de los distintos equipos. Órdenes de trabajo. Soportes: gráficos, escritos e informáticos.

## Unidad de competencia 2

**Denominación:** MANTENER SISTEMAS DE SUSPENSIÓN Y FRENOS DE MATERIAL RODANTE FERROVIARIO.

**Código:** UC0630\_2

### Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP 1: Realizar el diagnóstico de averías en los sistemas neumático e hidráulico de material rodante ferroviario, mediante la documentación técnica y los instrumentos de medida y control adecuados que permitan identificar la avería y las causas que la producen, en condiciones de seguridad.

CR1.1 La documentación técnica se selecciona de forma que permita relacionar planos y especificaciones con el sistema objeto de la reparación.

CR1.2 Las posibles pérdidas de fluidos en los diferentes circuitos neumáticos e hidráulicos del vehículo se verifican y se comprueba que no existen deslizamientos ni ruidos anormales.

CR1.3 Los parámetros de funcionamiento de los distintos sistemas neumáticos e hidráulicos (suspensión, freno, circuitos auxiliares, entre otros), se comprueba que están dentro de los márgenes prescritos por el fabricante.

CR1.4 En los fluidos energéticos del sistema (aire comprimido o fluido hidráulico) se comprueba la calidad y estado de los mismos, valorando y analizando los posibles residuos depositados en los circuitos, procediendo en consecuencia.

CR1.5 El diagnóstico de la avería se documenta adecuadamente y establece sus causas según un proceso razonado de causa-efecto, sin provocar otras averías o daños.

CR1.6 Las diferentes alternativas de reparación se evalúan convenientemente.

CR1.7 Los datos obtenidos por las unidades de diagnóstico externo o unidades de gestión electrónica se interpretan para determinar las acciones de mantenimiento que procedan.

RP 2: Desmontar, montar e instalar elementos, subconjuntos y conjuntos reparados y/o nuevos de los circuitos neumáticos e hidráulicos, de material rodante ferroviario.

CR2.1 Los planos, esquemas y especificaciones técnicas de los componentes se interpretan adecuadamente y permiten conocer con claridad y precisión el trabajo a realizar, estableciéndose los procesos de desmontaje-montaje a partir de planos e instrucciones técnicas

CR2.2 Los elementos y componentes neumáticos e hidráulicos desmontados susceptibles de reutilización (tuberías, válvulas, entre otros), se identifican, mediante la señalización adecuada según instrucciones técnicas, y almacenan para su posterior montaje o envío a las secciones para su reparación.

CR2.3 Las especificaciones técnicas, de acoplamiento y funcionales de los elementos de sustitución de los sistemas hidráulico y/o neumático se comprueban para garantizar la «intercambiabilidad» con el deteriorado.

CR2.4 Los equipos, componentes, accesorios y tuberías se disponen y ordenan en función de las secuencias de desmontaje-montaje, comprobando que sus características corresponden a las especificaciones técnicas establecidas.

CR2.5 Las tuberías libres de humedad y de fugas se mecanizan, conforman e instalan de acuerdo a las instrucciones técnicas establecidas.

CR2.6 Los sistemas neumáticos e hidráulicos del interior del vehículo (apertura y cierre puertas, WC de vacío, paneles neumáticos de freno, entre otros) se desmontan, montan y/o sustituyen sin provocar deterioros en la zona próxima de trabajo, desmontando y/o montando los elementos de guarnecidos, estéticos, entre otros, sin dañarlos.

CR2.7 Las pruebas de funcionalidad y seguridad se realizan comprobando los valores de las variables del sistema y se reajustan en su caso, para corregir las

disfunciones observadas, siguiendo el procedimiento establecido, recogándose los resultados en el informe correspondiente cumplimentando las partes correspondientes de las fichas de inspección técnica con la precisión requerida.

CR2.8 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas, se realizan siguiendo especificaciones técnicas.

RP 3: Conseguir el correcto funcionamiento de los sistemas neumáticos e hidráulicos de material rodante ferroviario, de acuerdo con los procedimientos establecidos y en condiciones de seguridad.

CR3.1 La documentación técnica de los sistemas y elementos afectados se interpreta para obtener la información necesaria para realizar las intervenciones de mantenimiento.

CR3.2 Los distintos controles y las medidas de parámetros de funcionamiento se efectúan sobre el elemento afectado eligiendo el punto de medida idóneo, utilizando el equipo adecuado y siguiendo el procedimiento establecido, y determinando los elementos que se deben sustituir o reparar.

CR3.3 El circuito, tras la intervención realizada se comprueba que mantiene los parámetros de funcionamiento (presión, caudal, ciclos de funcionamiento, temperatura, entre otros) dentro de los márgenes establecidos y se asegura la estanqueidad entre los diferentes elementos.

CR3.4 Los fluidos de relleno, sustitución, entre otros, se manejan teniendo en cuenta las propiedades de los mismos y se respetan las normas de seguridad personal y medioambiental.

CR3.5 La reparación o sustitución del elemento deteriorado se efectúa siguiendo especificaciones técnicas.

CR3.6 Los compresores neumáticos se comprueban y, en su caso, reparan para disponer de aire comprimido para el funcionamiento de los diferentes sistemas neumáticos del vehículo según rangos establecidos.

CR3.7 La reparación y el mantenimiento de los sistemas de suspensión y freno se realiza siguiendo especificaciones técnicas, sin provocar otras averías o daños, asegurando la correcta funcionalidad del sistema, y restableciendo los parámetros establecidos en las especificaciones técnicas de las distintas unidades ferroviarias.

CR3.8 En el sistema objeto de mantenimiento, se comprueba que recupera sus características funcionales mediante la utilización de bancos de ensayo de válvulas o sistemas de diagnóstico a vehículo completo, siempre que sea posible.

CR3.9 Los apartados correspondientes de las fichas de inspección técnica se cumplimentan debidamente.

RP 4: Ejecutar todas las operaciones de mantenimiento de acuerdo con las normas de prevención de riesgos laborales.

CR4.1 Los riesgos inherentes al trabajo específico se extraen de las normas de seguridad del taller, y se comprueba que las medidas de protección personales y colectivas dispuestas se cumplen.

CR4.2 Las normas de seguridad personal y colectiva, se respetan manteniendo libre de riesgos la zona de trabajo.

CR4.3 Las contingencias acaecidas se comunican con la prontitud necesaria para posibilitar su supervisión y resolución.

### Contexto profesional

### Medios de producción

Bancos de pruebas de válvulas neumáticas e hidráulicas, equipos de diagnóstico, patrones de medida, calibres, micrómetros, comprobadores de sistemas antibloqueo de ruedas, caudalímetros, manómetros, polímetros, «tester» de hidráulicos, equipos específicos

para comprobación de sistemas electrónicos asociados, equipo de herramienta manual del electromecánico. Cajas de cambios. Sistemas de suspensión, sistemas de frenos, Sistemas antibloqueo de frenos (ABS, entre otros.). Equipos informáticos.

**Productos y resultados**

Mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de los sistemas neumáticos e hidráulicos. Desmontaje y montaje de elementos o conjuntos mecánicos, hidráulicos, neumáticos y eléctrico-electrónicos. Ajuste, control y medición de parámetros. Manejo de equipos y documentación técnica en cualquier soporte.

**Información utilizada o generada**

Manuales técnicos del fabricante, con planos parciales donde se dan valores originales. Planos totales. Listados de repuestos a utilizar, originales y alternativos. Manuales de despiece. Manuales de manejo de los distintos equipos. Órdenes de trabajo. Soportes: gráficos, escritos o magnéticos e informáticos.

**Unidad de competencia 3**

**Denominación:** MANTENER SISTEMAS DE TRANSMISIÓN, APOYO, RODAJE Y ELEMENTOS DE ACOPLAMIENTO DE MATERIAL RODANTE FERROVIARIO.

Nivel: 2

**Código:** UC0631\_2

**Realizaciones profesionales y criterios de realización**

RP 1: Realizar el diagnóstico de averías en los sistemas de transmisión, apoyo, rodaje y elementos de acoplamiento de material rodante ferroviario, mediante la documentación técnica y los instrumentos de medida y control adecuados que permitan identificar la avería y las causas que la producen, en condiciones de seguridad.

CR1.1 La documentación técnica se selecciona de forma que permita relacionar planos y especificaciones con el sistema objeto de la reparación.

CR1.2 Los equipos de diagnosis se seleccionan en función de la operación a efectuar, realizándose su puesta en funcionamiento según especificaciones técnicas.

CR1.3 Los datos obtenidos por las unidades de autodiagnosis se interpretan y permiten realizar el diagnóstico de la avería.

CR1.4 Las cotas del sistema de rodadura (ruedas, ejes, entre otras) se comprueba que están dentro de tolerancias, verificándose la ausencia de planos en ruedas así como de posibles fisuras o microfisuras mediante las técnicas más adecuadas (ultrasonidos, magnetoscopia, entre otras), y determinándose las actuaciones oportunas en caso necesario.

CR1.5 Las cotas de funcionamiento de los acoplamientos Scharfenberg (principales o auxiliares) se comprueba que se encuentran dentro de los márgenes establecidos por el fabricante, determinándose las actuaciones oportunas en caso contrario.

CR1.6 El estado de los topes laterales, cajas de grasa, rodamientos, entre otros, y de los bogies se comprueba siguiendo especificaciones técnicas.

CR1.7 El diagnóstico de la avería establece sus causas según un proceso razonado de causa-efecto y no provoca otras averías o daños.

CR1.8 Las diferentes alternativas de reparación se evalúan en los casos necesarios.

RP 2: Desmontar, montar e instalar elementos, subconjuntos y conjuntos reparados y/o nuevos de los sistemas de transmisión, apoyo, rodaje y elementos de acoplamiento de material rodante ferroviario.

CR2.1 Los planos, esquemas y especificaciones técnicas de los componentes se interpretan y permiten conocer con claridad y precisión el trabajo a realizar y las secuencias de desmontaje-montaje de componentes.

CR2.2 Los elementos pesados, ejes, bogies, entre otros, se desmontan utilizando la maquinaria adecuada (sistemas de elevación, puentes grúa, u otra), siguiendo procedimientos establecidos y teniendo en cuenta las medidas de seguridad necesarias.

CR2.3 Los elementos desmontados se identifican correctamente para su posterior montaje y /o reparación en las distintas secciones.

CR2.4 Los equipos, componentes y accesorios se disponen y ordenan en función de las secuencias de desmontaje/montaje, comprobando que sus características corresponden a las especificaciones técnicas establecidas.

CR2.5 Los diferentes elementos se mecanizan, conforman o unen en las transformaciones opcionales y/o montaje de nuevos sistemas, de acuerdo a las instrucciones de trabajo establecidas.

CR2.6 Las pruebas de seguridad y funcionales se realizan y se comprueban los valores de las variables del sistema, reajustándose en su caso, para corregir las disfunciones observadas, siguiendo el procedimiento establecido, recogándose los resultados en el informe correspondiente con la precisión requerida.

CR2.7 Las partes correspondientes de las fichas de inspección técnica se cumplimentan debidamente.

CR2.8 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así cómo de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

RP 3: Reparar los sistemas de transmisión, apoyo, rodaje y elementos de acoplamiento de material rodante ferroviario, de acuerdo con los procedimientos establecidos y en condiciones de seguridad.

CR3.1 La información requerida sobre la funcionalidad de los sistemas para efectuar la reparación de los mismos, se obtiene utilizando la documentación técnica adecuada.

CR3.2 Las operaciones de reparación y la medida de parámetros de funcionamiento se efectúan eligiendo el punto correcto, utilizando el equipo adecuado y siguiendo el procedimiento establecido en condiciones de seguridad.

CR3.3 Los parámetros de funcionamiento (cotas, presión, desplazamientos, entre otros), tras la intervención realizada, se comprueba que permanecen dentro de los márgenes previstos efectuándose, en su caso, los ajustes necesarios.

CR3.4 La reparación de los bogies se realiza siguiendo la metodología técnica establecida por el fabricante o por el manual de mantenimiento, comprobando desplazamientos, topes laterales y estado de los rodamientos.

CR3.5 La reparación del sistema de acoplamiento Scharfenberg, acoplamientos intermedios semipermanentes y acoplamientos tradicionales, se efectúa de forma que permita el correcto acoplamiento de composiciones ferroviarias, tanto a nivel mecánico como de transmisión de señales eléctricas de control y fuerza.

CR3.6 El sistema objeto de mantenimiento se comprueba que recupera sus características funcionales, mediante pruebas de verificación a vehículo completo.

CR3.7 Los apartados correspondientes de las fichas de inspección técnica se cumplimentan debidamente.

CR3.8 Las operaciones de reparación se realizan cuidando no provocar otras averías o daños.

RP 4: Ejecutar todas las operaciones de mantenimiento de acuerdo con las normas de prevención de riesgos laborales.

CR4.1 Los riesgos inherentes al trabajo específico se extraen de las normas de seguridad del taller, y se comprueba que las medidas de protección personales y colectivas dispuestas se cumplen.

CR4.2 Las normas de seguridad personal y colectiva, se respetan manteniendo libre de riesgos la zona de trabajo.

CR4.3 Las contingencias acaecidas se comunican con la prontitud necesaria para posibilitar su supervisión y resolución.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Puentes grúa, elementos de elevación, tornos de ruedas de material rodante ferroviario, foso baja-bogies, relojes comparadores, soportes magnéticos, calibres, micrómetros, manómetros, polímetros, bancos de pruebas, sistemas de diagnóstico de ultrasonidos, sistemas de magnetoscopia, equipo de herramienta manual del electromecánico, equipos específicos para comprobación de sistemas electrónicos asociados. Elementos de transmisión (ejes, semiejes, juntas, entre otros). Ruedas. Acoplamientos. Bogies, entre otros.

### Productos y resultados

Mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de los sistemas de transmisión, apoyo, rodaje y elementos de acoplamiento de material rodante ferroviario. Desmontaje y montaje de elementos o conjuntos mecánicos. Ajuste, control y medición de parámetros. Manejo de equipos y documentación en cualquier soporte.

### Información utilizada o generada

Manuales técnicos del fabricante, con planos parciales donde se dan valores originales. Planos totales. Listados de repuestos a utilizar, originales y alternativos Manuales de despiece. Manuales de manejo de los distintos equipos. Órdenes de trabajo. Soportes: gráficos, escritos o magnéticos e informáticos.

## III. FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

### MÓDULO FORMATIVO 1

**Denominación:** MOTORES DIESEL

**Código:** MF0629\_2

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Asociado a la Unidad de competencia:**

UC0629\_2: Mantener motores Diesel

Duración: 210 horas

### UNIDAD FORMATIVA 1

**Denominación:** MANTENIMIENTO DE MOTORES TÉRMICOS DIESEL.

**Código:** UF1617

**Duración:** 90 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2, y RP3.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Emplear las técnicas de dibujo técnico para interpretar croquis y planos aplicando la normalización, en las prácticas que impliquen realizar operaciones de mecanizado básico (taladrado, aserrado, roscado, limado,...) en materiales metálicos.

CE1.1 Dibujar el croquis de la pieza que hay que mecanizar, determinando las formas, dimensiones y acabado superficial.

CE1.2 Definir la secuencia de operaciones que se deben realizar y las herramientas, máquinas y útiles necesarios para realizar la pieza.

CE1.3 Determinar los parámetros de funcionamiento para el mecanizado a máquina.

CE1.4 Realizar procesos de metrología con los útiles y herramientas específicos.

C2: Operar diestramente con los medios, equipos, herramientas y máquinas para realizar las operaciones de mecanizado básico.

CE2.1 En supuestos prácticos, debidamente caracterizados, que impliquen mediciones (lineales, angulares, de roscas, entre otras), realizar diferentes procedimientos de medida con calibre, micrómetro, comparador, galgas de espesores, galgas de roscas, explicando su funcionamiento.

CE2.2 Realizar el mecanizado manual, operaciones de serrado, limado, taladrado, roscado y corte de metales.

- Manejar adecuadamente las herramientas de mecanizado necesarias.

- Ajustar el acabado final a medidas y normas dadas en croquis o plano.

CE2.3 Realizar los procesos básicos de soldadura eléctrica con electrodo revestido, en aquellos conjuntos y estructuras metálicas que no estén ligados a la seguridad de las cosas o las personas.

- Manejar adecuadamente el equipo de soldadura.

- Preparar los bordes y sujeciones de las piezas a soldar.

- Conseguir, en las soldaduras ejecutadas, las características prescritas.

- Aplicar las normas de uso y seguridad durante el proceso de soldadura.

CE2.4 Diagnosticar el estado de uniones soldadas, verificando la ausencia de grietas y/o roturas.

C3: Describir la constitución y funcionamiento de los motores de dos y cuatro tiempos diesel, para poder mantenerlos y repararlos de forma adecuada.

CE3.1 Enumerar los diferentes componentes de los motores de dos y cuatro tiempos diesel, relacionándolos con la función que cumplen y analizar sus diferencias.

CE3.2 Explicar el ciclo termodinámico de los motores de dos y de cuatro tiempos diesel.

CE3.3 Realizar los diagramas teóricos y reales de los motores diesel.

- Explicar el diagrama teórico y práctico presión-volumen de un motor de cuatro tiempos diesel.

- Realizar e interpretar los diagramas de distribución de los motores.

- Describir en motores poli cilíndricos, la disposición de los cilindros y el orden de encendido en motores en línea y en uve.

CE3.4 Explicar y relacionar entre sí, Calibre, Carrera, Cilindrada, Relación de compresión, Potencia y Par motor.

CE3.5 Explicar los reglajes, ajustes y puestas a punto que hay que realizar en el montaje de los motores: puesta a punto de la distribución, reglaje de taqués, holgura axial del cigüeñal, pares de apriete.

CE3.6 Explicar las precauciones y normas que se deben tener en cuenta en el desmontaje y montaje de los motores (forma de aflojar y apretar la culata, montaje de segmentos, montaje de pistones, montaje de bielas y casquillos...).

CE3.7 Comparar los valores de los parámetros obtenidos en las comprobaciones con los dados en la documentación técnica, para determinar los elementos que se deben reparar, reglar o sustituir.

CE3.8 Documentar debidamente el proceso de diagnóstico de las averías existentes en el motor.

C4: Diagnosticar averías del motor diesel, posibles o reales, y repararlas, utilizando las técnicas de diagnóstico, los equipos, utillaje de comprobación y los manuales del fabricante.

CE4.1 Realizar las pruebas necesarias para determinar posibles averías internas del motor, verificar la compresión, el calado de la distribución, la presencia de ruidos anómalos, etc.

CE4.2 Interpretar los datos obtenidos en las pruebas y enumerar las posibles averías y sus causas.

CE4.3 Describir el proceso de desmontaje y montaje del motor diesel completo seleccionando los medios, útiles y herramientas necesarias.

CE4.4 Realizar la secuencia de operaciones de desmontaje y montaje, siguiendo la establecida en la documentación técnica para reparar o sustituir la pieza defectuosa.

CE4.5 Comprobar los parámetros de montaje (aprietes, holguras, puntos de calado) conforme a las especificaciones técnicas.

CE4.6 Comprobar la funcionalidad de la reparación, ausencia de fugas y aquellos valores inherentes a la seguridad, para la entrega del motor reparado.

CE4.7 Explicar las causas de la avería y el proceso de reparación.

CE4.8 Verificar la calidad de las reparaciones efectuadas, garantizando así la seguridad del manipulador del vehículo especial y la operatividad para trabajar.

C5: Realizar el mantenimiento periódico y preventivo de los distintos tipos de motores térmicos diesel.

CE5.1 Obtener e interpretar los datos necesarios utilizando los distintos soportes en los que se puede presentar la información para realizar el mantenimiento periódico.

CE5.2 Establecer los elementos sujetos a mantenimiento periódico en el motor bien por el tiempo transcurrido desde la última vez o por los kilómetros recorridos/horas de trabajo.

CE5.3 Realizar operaciones periódicas de mantenimiento como cambiar los elementos de la distribución sujetos a desgaste: correa, tensores y rodillos, bujías de precalentamiento, filtros, etc.

CE5.4 Cumplimentar los partes de trabajo anotando los materiales sustituidos y los tiempos de reparación comparándolos con los estándar del fabricante.

CE5.5 Explicar las causas de los desgastes y el proceso de reparación.

CE5.6 Explicar las normas de seguridad y limpieza a tener en cuenta en el proceso de reparación.

CE5.7 Verificar la calidad de las reparaciones efectuadas, garantizando así la seguridad del manipulador del vehículo especial y la operatividad para trabajar.

C6: Desmontar, reparar y montar los conjuntos o subconjuntos mecánicos del motor.

CE6.1 Extraer el motor de su compartimento, separar culata/s del bloque, despiece de bancada, cigüeñal y pistones, utilizando las herramientas y equipos adecuados.

CE6.2 Desmontaje de los sistema de distribución, comprobación de holguras, reglajes, reparar si procede y montaje respetando las especificaciones técnicas del fabricante y consiguiendo la puesta a punto de forma correcta.

CE6.3 Realizar las reparaciones o sustitución de piezas defectuosas en bancada, cigüeñal, pistones y culata/s, y posterior montaje, consiguiendo los pares de apriete y holguras prescritas por el fabricante.

CE6.4 Comprobar estanqueidad de juntas y asegurar la calidad de la reparación.

## Contenidos

### 1. Normalización de planos y metrología

- Normalización normas ISO, DIN
- Dibujo técnico aplicado al mantenimiento de motores diesel.

- Sistemas de representación, escalas, secciones, acotación.
- Despieces y explosionados de conjuntos.
- Manuales e instrucciones técnicas en los distintos soportes en los que se pueden presentar (papel, digital, Internet...).

## 2. Magnitudes, sistemas de medida y metrología

- Magnitudes y unidades de medida aplicables en mecánica.
- Sistemas de unidades y equivalencias.
- Metrología, aparatos de medida directa y por comparación.
- Ajustes y tolerancias.
- Procesos de medición de elementos y diagnóstico de los mismos.

## 3. Mecanizado básico y soldadura

- Técnicas de serrado, limado, taladrado y remachado.
- Técnicas de unión desmontables. Tipos de roscas. Técnicas de roscado. Tipos de tornillería.
- Características de los aceros, aluminio, bronce.
- Tratamientos térmicos y conformación de piezas.
- Tipos de soldadura y materiales a soldar.
- Técnicas de soldadura. Tipos de electrodos. Materiales de aportación y decapantes. Preparación de los bordes de soldadura.
- Equipos de soldadura eléctrica por arco y soldadura blanda.

## 4. Motores de ciclo Diesel

- Motores de dos y cuatro tiempos.
- Motores de ciclo diesel, tipos principales
- Termodinámica. Ciclos teóricos y reales.
- Curvas características de los motores, el diagrama de la distribución.
- Motores monocilíndricos.
- Motores policilíndricos.
- Sistemas correctores de par motor, colector de geometría variable, distribución variable, compresores y turbocompresores.
- La distribución del motor, diferentes construcciones, particularidades.
- Diagramas de trabajo y de mando de la distribución.
- Tecnología de bancada y culata.
- Reglajes y marcas. Puesta a punto.
- Elementos sujetos a desgaste, mediciones, valoración y medidas correctoras.
- Nuevos materiales y tecnologías empleados en la construcción de motores.

## 5. Mantenimiento preventivo

- Fichas de mantenimiento periódico descritas por fabricantes.
- Tarjeta de mantenimiento de los vehículos y garantías.
- Operaciones básicas del mantenimiento del motor.
- Partes de trabajo en la empresa. Tiempos y materiales empleados.
- Verificaciones de calidad sobre las operaciones de mantenimiento y reparación.

## UNIDAD FORMATIVA 2

**Denominación:** MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE LUBRICACIÓN, REFRIGERACIÓN Y ALIMENTACIÓN DE LOS MOTORES DIESEL.

**Código:** UF1618

**Duración:** 90 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP4, y RP6.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Describir la constitución y funcionamiento de los sistemas de lubricación de los motores térmicos diesel.

CE1.1 Explicar las características de los lubricantes utilizados en los motores diesel:

- Explicar las propiedades de los aceites de motor, diferencias entre sintéticos, semisintéticos y minerales y sus aplicaciones, índice de viscosidad.
- Conocer la normativa API y ACEA de clasificación de lubricantes.
- Comprobar con densímetro y refractómetro la relación entre la concentración de anticongelante y la protección conseguida.

CE1.2 Describir el sistema de lubricación de un motor diesel, enumerando los componentes que lo forman y la función que realiza cada uno de ellos, verificando su correcto funcionamiento.

- Describir la función de la bomba y la válvula de sobrepresión, describir diferentes tipos y verificar su funcionamiento.
- Explicar la función del filtro, de la válvula by pass y de la válvula de retención, y conocer su funcionamiento interno y su circuito.
- Describir los sistemas de control de la presión del aceite, temperatura de aceite y de control del intervalo de cambio de aceite.
- Explicar la relación con otros sistemas, tensores hidráulicos, taques hidráulicos, variadores de distribución, etc.

C2: Describir el sistema de refrigeración de un motor diesel enumerando los componentes que lo forman y la función que realiza cada uno de ellos.

CE2.1 Conocer los diferentes tipos de anticongelantes/refrigerantes y sus aplicaciones.

CE2.2 Explicar las especificaciones de líquidos refrigerantes para motores térmicos, tipos y normativa (UNE, SAE).

CE2.3 Explicar el funcionamiento del termostato bimetálico y de la válvula de presurización del circuito.

CE2.4 Describir los sistemas de control de la temperatura del motor.

CE2.5 Comprobar el funcionamiento de los elementos que forman en sistema de control de la temperatura del motor (termocontacto de ventilador, termocontacto de temperatura).

C3: Describir los sistemas de alimentación del motor de ciclo Diesel, analizando los diferentes circuitos que los componen.

CE3.1 Explicar las características, tipos y propiedades del gas-oil comercial.

CE3.2 Identificar y explicar la función de cada uno de los elementos que componen el circuito de combustible, desde el circuito de llenado hasta la bomba inyectora.

CE3.3 En el sistema de inyección por bombas en línea, rotativas e inyector-bomba, describir su funcionamiento, sus partes esenciales y el funcionamiento de los inyectores.

CE3.4 Identificar el subconjunto de alimentación por inyección indirecta y sus características.

CE3.5 Identificar el subconjunto de alimentación por inyección directa y sus características.

CE3.6 Describir la arquitectura de la gestión electrónica en los diferentes tipos de inyección, bombas en línea, rotativas, por rail común e inyector bomba.

CE3.7 Describir el funcionamiento y manejo de los equipos de verificación y diagnóstico, el protocolo EOBD y sus funciones principales.

C4: En supuestos prácticos sobre mantenimiento de motores diesel de inyección electrónica directa por bomba rotativa, raíl común (common rail) e inyector-bomba, realizar las siguientes operaciones con la debida precisión.

CE4.1 Comprobar las señales de entrada y salida específicas de los motores diesel de la Unidad de Control. Obtener los oscilogramas más representativos.

CE4.2 Desmontar, comprobar y montar el sensor del pedal del acelerador

CE4.3 Comprobar las líneas de combustible, alimentación y retorno, los filtros, sistemas de decantación y enfriadores de retorno y calentadores de alimentación de gasoil.

CE4.4 Comprobar los interruptores de accionamiento de los pedales de freno y embrague.

CE4.5 Sobre un motor de inyección directa por bomba rotativa verificar y en su caso desmontar y montar los elementos particulares de estos motores (sensor de alzada de inyector, dosificador, sensor de posición de la corredera...)

CE4.6 Sobre un motor de inyección directa por raíl común verificar y en su caso desmontar y montar los elementos particulares de estos motores (inyectores, regulador de presión, sensor de presión, desconexión del tercer pistón de la bomba de alta...).

CE4.7 Verificar el caudal de los sobrantes de los inyectores sobre un motor de inyección directa por raíl común (common rail).

CE4.8 Sobre un motor de inyección directa por grupo inyector bomba verificar y en su caso desmontar y montar los elementos particulares de estos motores (grupo bomba inyector, bomba de dos etapas).

CE4.9 Comprobar y sustituir la electroválvula de regulación de un turbocompresor de geometría variable.

CE4.10 Comprobar la comunicación de la unidad de control de gestión motor con el resto de unidades de control (ABS, inmovilizador, cuadro de instrumentos, climatizador...)

CE4.11 Efectuar la lectura de la memoria de averías de la unidad de control, realizar el borrado y efectuar una prueba dinámica para verificar el éxito en la reparación y la ausencia de averías.

C5 Analizar el funcionamiento del motor, evaluando la influencia que tiene sobre el rendimiento y la formación de los gases de escape, los sistemas de sobrealimentación y anticontaminación.

CE5.1 Describir los sistemas de anticontaminación en los motores diesel, analizando los diversos elementos que lo componen:

- El catalizador, la sonda lambda diesel de banda ancha.
- El sistema EGR (recirculación de gases de escape). La refrigeración de los gases de escape recirculantes.
- El filtro de partículas, importancia de la temperatura de la combustión y de los gases de escape, proceso de regeneración, aditivos en el combustible.

CE5.2 Explicar la importancia de la sobrealimentación en los motores de ciclo Diesel de los vehículos especiales y los distintos sistemas.

- Explicar el funcionamiento del turbocompresor de geometría fija y variable y de sus sistemas de regulación mecánico y electrónico, analizar las diferencias.
- Explicar las particularidades del compresor volumétrico.
- La importancia del refrigerador de aire (intercooler), control de la temperatura del aire aspirado y soplado y control de las presiones de funcionamiento.
- La importancia de la lubricación en los turbocompresores.
- Análisis de ausencia de elementos externos y/o suciedad en las canalizaciones de aspiración.

CE5.3 Desmontar, comprobar, limpiar y montar el sistema de recirculación de gases de escape EGR.

- CE5.4 Desmontar y montar un filtro de partículas.
- CE5.5 Verificar los sistemas anticontaminación del motor, comprobando su correcta operatividad.
- CE5.6 Desmontar, comprobar y reparar o sustituir turbo compresor.

C6: Desmontar, reparar y montar los sistemas de alimentación y sobrealimentación del motor diesel.

- CE6.1 Describir el proceso de desmontaje, montaje y los posibles ajustes, siguiendo un orden lógico.
- CE6.2 Seleccionar los medios, herramientas y utillaje específico necesarios para realizar estas operaciones, una vez identificada la avería.
- CE6.3 En supuestos prácticos sobre mantenimiento del sistema de alimentación y combustión de un motor diesel de inyección mecánica, realizar las siguientes operaciones con la debida precisión, restituyendo los valores de los parámetros a los indicados por las especificaciones técnicas:
  - Comprobar la perfecta estanqueidad del circuito.
  - Purgado o cebado del circuito de alimentación de combustible, eliminando todo resto de aire en el circuito.
  - Realizar la comprobación y posterior sustitución de la electroválvula de pare en bombas inyectoras.
  - Verificar y analizar el correcto funcionamiento del bombín de alimentación.
  - Desmontar y montar la bomba inyectora del motor, realizando la operación de calado y de puesta en fase, siguiendo un orden lógico de desmontaje-montaje.
  - Ajustar los mecanismos de avance mecánico, el mínimo ralenti frío y caliente y el régimen máximo.
  - Verificar el sistema de precalentamiento y la función postcalentamiento.
  - Comprobar, desmontar y montar los calentadores.
  - Desmontar y montar las precámaras sobre una culata desmontada.
  - Desmontar y montar los inyectores:
    - Comprobar y ajustar la presión de apertura.
    - Verificar la pulverización y forma del chorro.
    - Comprobar la estanqueidad.
    - Sustituir las toberas.
    - Realizar estas operaciones teniendo en cuenta la importancia de la limpieza a la hora de manipular todos los componentes de los inyectores.
  - Desmontar y montar un turbocompresor.
    - Verificar la estanqueidad del turbo y de todo el circuito neumático, canalizaciones y enfriador de aire (intercooler).
    - Controlar la eficacia del enfriador de aire (intercooler).
- CE6.4 Realizar la correcta gestión de los residuos generados durante los procesos de reparación.

## Contenidos

### 1. Sistema de lubricación del motor

- Los lubricantes, tipos, propiedades y características, clasificación e intervalos de mantenimiento.
- Sistemas de lubricación. Tipos de carter.
- Tipos de bombas y transmisión del movimiento.
- Enfriadores de aceite.
- Tecnología de los filtros de aceite.
- Control de la presión del aceite y control de la presión interior del motor.
- Sistema de desgasificación y reciclaje de los vapores de aceite.
- Mantenimiento periódico del sistema.

**2. Sistema de refrigeración del motor**

- Sistema de refrigeración por aire o por agua.
- Tipos de intercambiadores de calor.
- Tipos de ventiladores y su transmisión.
- Los fluidos refrigerantes, características y mantenimiento, importancia de la concentración del anticongelante
- Control de la temperatura de funcionamiento del motor, termostatos pilotados.
- Funcionamiento y constitución de los elementos eléctricos y circuitos asociados.
- Mantenimiento periódico del sistema.

**3. Sistemas de alimentación de combustible motores diesel de inyección**

- Depósito de combustible. Aforador de nivel.
- Bombas de alimentación, mecánicas y eléctricas.
- Bomba de purga manual.
- Filtrado del combustible y decantadores de agua. Tipos de filtros.
- Tuberías de alimentación y ensamblajes de estas.
- Refrigeradores y calentadores del gas-oil.
- Bombas Rotativas:
  - Tipos principales.
  - Características y sistemas auxiliares.
  - Principio de funcionamiento.
  - Calado de los distintos tipos.
  - Bombas rotativas con control electrónico.
- Bombas en Línea:
  - Características y sistemas auxiliares.
  - Principio de funcionamiento.
  - Dosado y calado de la bomba en línea.
  - Bombas en Línea con control electrónico.
  - Precámaras y particularidades.
  - Presión de inyección.
  - Precámaras y particularidades.
  - Presión de inyección.
- La inyección directa:
  - Particularidades.
  - Presión de inyección.

**4. Sistemas de inyección electrónica diesel directa**

- Evolución, tipos y principio de funcionamiento.
- Identificación de componentes.
- Sensores, Unidad de control y actuadores.
- Sistemas de autodiagnóstico.
- Protocolo EOBD, líneas de comunicación multiplexadas.
- Procesos de desmontaje, montaje y reparación.
- Sistemas por raíl común (common rail) tipos características.
- Sistemas por grupo electrónico bomba inyector, tipos características.

**5. Sistemas de sobrealimentación, Turbocompresores y Compresores**

- Principio de funcionamiento, características y tipos, diferencias entre turbocompresor y compresor.
- Sistemas de regulación de la presión de soplado, geometría fija y variable.
- Principales comprobaciones del sistema y de sus componentes.
- Sistemas de refrigeración del aire de admisión.
- Diagnóstico de fugas y principales averías en las canalizaciones del circuito de sobrealimentación.

**6. Sistemas anticontaminación en motores diesel**

- El opacímetro, interpretación de parámetros.
- Normativa referente a gases de escape en motores diesel, la norma EURO V.
- El sistema de Recirculación de gases de escape (EGR, AGR).
- Principio de funcionamiento e identificación de los componentes.
- Refrigeración de los gases de escape recirculantes.
- Los catalizadores.
- El filtro de partículas (FAP)
- Sondas de temperatura y de presión diferencial.
- El ciclo de regeneración, aditivación del combustible.
- Identificación de componentes y principales comprobaciones

**UNIDAD FORMATIVA 3**

**Denominación:** PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y MEDIOAMBIENTALES EN MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS

**Código:** UF0917

**Duración:** 30 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP5.

**Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Analizar las medidas de prevención y de seguridad respecto a las actuaciones de la manipulación de las instalaciones y equipos, contenidas en los planes de seguridad de las empresas del sector.

CE1.1 Especificar los aspectos de la normativa de prevención y seguridad relacionados con los riesgos derivados de la manipulación de instalaciones y equipos.

CE1.2 Identificar y evaluar los factores de riesgo y riesgos asociados.

CE1.3 Identificar los requerimientos de protección medioambiental derivados de las actuaciones con productos contaminantes.

CE1.4 Describir los requerimientos de las áreas de trabajo y los procedimientos para su preparación, determinando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras.

CE1.5 Analizar los requerimientos de primeros auxilios en diferentes supuestos de accidentes.

CE1.6 Definir los derechos y deberes del empleado y de la empresa en materia de prevención y seguridad.

C2: Aplicar el plan de seguridad analizando las medidas de prevención, seguridad y protección medioambiental de la empresa.

CE2.1 Aplicar medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados, incluyendo selección, conservación y correcta utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

CE2.2 Aplicar los protocolos de actuación ante posibles emergencias, tales como:

- Identificar a las personas encargadas de tareas específicas.
- Informar de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.
- Proceder a la evacuación de los edificios con arreglo a los procedimientos establecidos, en caso de emergencia.

CE2.3 Adoptar las medidas sanitarias básicas, técnicas de primeros auxilios y traslado de accidentados en diferentes supuestos de accidentes.

C3: Aplicar las medidas de protección medioambiental y reciclado de residuos de la empresa.

CE3.1 Especificar los aspectos de la normativa de medioambiental relacionados con los riesgos derivados de la actividad del taller, tales como ruidos, vibraciones, y de la manipulación de productos combustibles, lubricantes, pinturas y disolventes, gases de la combustión, gases de soldadura, materiales de desecho, lijas, electrodos, etc.

CE3.2 Identificar y evaluar los factores de riesgo y riesgos medioambientales asociados.

CE3.3 Aplicar medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados, incluyendo la manipulación correcta de los productos y su almacenamiento, utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

CE3.4 Aplicar los protocolos de actuación ante posibles emergencias, tales como:

- Evacuar la zona de trabajo.
- Informar de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.

CE3.5 Aplicar la recogida selectiva de residuos:

- Identificar los contenedores y puntos limpios.
- Respetar la señalización y los protocolos de reciclado de residuos.

CE3.6 Mantener las zonas de trabajo en orden y limpieza para prevenir incidentes.

## Contenidos

### 1. Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo

- El trabajo y la salud.
- Los riesgos profesionales.
- Factores de riesgo.
- Consecuencias y daños derivados del trabajo:
  - Accidente de trabajo.
  - Enfermedad profesional.
  - Otras patologías derivadas del trabajo.
  - Repercusiones económicas y de funcionamiento.
- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales:
  - La ley de prevención de riesgos laborales.
  - El reglamento de los servicios de prevención.
  - Alcance y fundamentos jurídicos.
  - Directivas sobre seguridad y salud en el trabajo.
- Organismos públicos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo:
  - Organismos nacionales.
  - Organismos de carácter autonómico.
- Riesgos generales y su prevención
  - En el manejo de herramientas y equipos.
  - En la manipulación de sistemas e instalaciones.
  - En el almacenamiento y transporte de cargas.
  - Exposición a agentes físicos, químicos o biológicos.
  - El fuego.
  - La fatiga física.
  - La fatiga mental.
  - La insatisfacción laboral.
  - La protección colectiva.
  - La protección individual.

### 2. Actuación en emergencias y evacuación

- Tipos de accidentes.
- Evaluación primaria del accidentado.
- Primeros auxilios.
- Socorrismo.

- Situaciones de emergencia.
- Planes de emergencia y evacuación.
- Información de apoyo para la actuación de emergencias.

### 3. Riesgos medioambientales y manipulación de residuos

- Riesgos derivados del almacenaje y manipulación de combustibles, grasas y lubricantes.
- Riesgos asociados a los ruidos, vibraciones y gases de la combustión producidos en el taller.
- Protocolos de actuación para mitigar los riesgos medioambientales.
- Tipos de residuos generados.
- Almacenaje en contenedores y bolsas, señalización de residuos.
- Manejo de los desechos.
- Mantenimiento del orden y limpieza de la zona de trabajo.

### Orientaciones metodológicas

Para acceder a la Unidad Formativa 2, debe haberse superado la Unidad Formativa 1. La Unidad Formativa 3, se puede programar independiente.

### Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

### MÓDULO FORMATIVO 2

**Denominación:** SISTEMAS DE SUSPENSIÓN, FRENOS Y CIRCUITOS DE FLUIDOS

**Código:** MF0630\_2

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Asociado a la Unidad de competencia:**

UC0630\_2: Mantener sistemas de suspensión, frenos y circuitos de fluidos de material rodante ferroviario.

Duración: 250 horas

### UNIDAD FORMATIVA 1

**Denominación:** SISTEMAS NEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS

**Código:** UF2004

**Duración:** 40 horas

**Referente:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2, y RP3 en lo referente a sistemas neumáticos e hidráulicos.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Describir el comportamiento de los diferentes elementos hidráulicos y neumáticos, utilizados en los sistemas de material rodante ferroviario para conseguir su correcto funcionamiento.

CE1.1 Explicar las propiedades y características de los fluidos utilizados en los sistemas de los ferrocarriles.

CE1.2 Describir las magnitudes, unidades de medida y la simbología utilizadas en hidráulica y neumática.

CE1.3 Explicar los principios físicos en los que se basa la transmisión de fuerza mediante fluidos, así como las pérdidas de carga que se producen.

CE1.4 Interpretar esquemas de circuitos hidráulicos y neumáticos, para describir su funcionamiento.

CE1.5 Explicar las características y el funcionamiento de los siguientes elementos neumáticos y/o hidráulicos:

- Grupos de presión.
- Válvulas distribuidoras y de presión.
- Conducciones rígidas y flexibles.
- Componentes electroneumáticos y electrohidráulicos.
- Depósitos, filtros y acumuladores.
- Actuadores.
- Distribuidores encadenados o agrupados, entre otros.

C2: Efectuar montajes de circuitos hidráulicos y neumáticos en panel, utilizando los elementos requeridos.

CE2.1 En supuestos prácticos, debidamente caracterizados, que impliquen el montaje de un circuito neumático, de los que forman parte, entre otros, los siguientes elementos: compresores, actuadores, válvulas de accionamiento mecánico, neumático, electroválvulas y material eléctrico asociado:

- Describir el funcionamiento de los distintos elementos utilizados en el montaje de los circuitos.
- Realizar el esquema del circuito utilizando la simbología asociada.
- Elegir los elementos entre los identificados en la documentación técnica, que cumplan las características demandadas.
- Realizar el montaje del circuito sobre panel utilizando las herramientas y utillaje específico necesario.
- Efectuar las medidas de parámetros para comprobar el correcto funcionamiento de los distintos elementos del circuito.
- Comprobar la estanqueidad y operatividad del circuito.

CE2.2 En supuestos prácticos debidamente caracterizados y que impliquen el montaje de un circuito de hidráulica de los que forman parte, entre otros, los siguientes elementos: grupo de presión, acumuladores, válvulas, reguladores, bombas y motores, conducciones rígidas y flexibles, componentes hidráulicos, electrohidráulicos más usuales.

- Describir el funcionamiento de los distintos elementos utilizados en el montaje de los circuitos
- Realizar el esquema del circuito utilizando la simbología asociada.
- Elegir los elementos entre los identificados en la documentación técnica, que cumplan las características demandadas.
- Realizar el montaje del circuito sobre panel utilizando las herramientas y utillaje específico necesario.
- Efectuar las medidas de parámetros para comprobar el correcto funcionamiento de los distintos elementos del circuito.
- Comprobar la estanqueidad y operatividad del circuito.

## Contenidos

### 1. Neumática aplicada al mantenimiento de sistemas mecánicos ferroviarios

- Transmisión de fuerza mediante fluidos neumáticos.
- Principios, leyes básicas y propiedades de los gases.

- Componentes neumáticos.
  - Descripción y funcionamiento de compresores, actuadores, válvulas, electroválvulas, limitadores de presión, presostatos, etc.
- Elementos de mando neumático y electroneumático.
  - Características.
  - Campo de aplicación y criterios de selección.
- Simbología y representación gráfica.
- Sistemas de control neumático y electroneumático, funciones y características.
- Fallos Averías genéricas en los sistemas neumáticos y electroneumáticos.
- Parámetros y magnitudes fundamentales en los sistemas automáticos.

## 2. Hidráulica aplicada al mantenimiento de sistemas mecánicos ferroviarios

- Principios. Leyes básicas y propiedades de los fluidos.
- Componentes hidráulicos.
  - Descripción y funcionamiento de, grupos de presión, acumuladores, válvulas, reguladores, bombas y motores, conducciones, etc.
- Elementos de mando hidráulico y electrohidráulico:
  - Características.
  - Campo de aplicación y criterios de selección.
- Simbología y representación gráfica.
- Sistemas de control hidráulico y electrohidráulico funciones y características.
- Fallos Averías genéricas en los sistemas hidráulicos y electrohidráulicos.
- Parámetros y magnitudes fundamentales en los sistemas automáticos.

### Montaje y desmontaje de circuitos neumáticos e hidráulicos

- Componentes específicos ferroviarios neumáticos e hidráulicos
- Herramientas empleadas en el montaje de circuitos neumáticos e hidráulicos.
- Montaje y desmontaje de circuitos y paneles electroneumáticos y electrohidráulicos.
- Conexión de auxiliares y de control.

## UNIDAD FORMATIVA 2

**Denominación:** MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE FRENO NEUMÁTICO.

**Código:** UF2005

**Duración:** 90 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2, y RP3 en lo referente al sistema de freno neumático.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar el funcionamiento de los sistemas de frenos de material rodante ferroviario para identificar su correcta operación.

CE1.1 Describir las características, función y elementos que constituyen los diferentes sistemas neumáticos.

CE1.2 Describir en el sistema de frenos:

- La constitución, características y función de los distintos sistemas de frenos, así como los elementos o mecanismos que lo componen.
- Las funciones de los elementos electro-electrónicos asociados a los sistemas de frenado (antibloqueo, señales PWM, sistema electroneumático de freno, entre otros.)
- Los parámetros físicos que caracterizan al sistema de frenado.

C2: Identificar las averías (causas y efectos) en los sistemas de frenos de los vehículos rodantes ferroviarios utilizando los equipos, medios y técnicas de diagnóstico adecuadas.

CE2.1 Seleccionar la documentación técnica necesaria para el diagnóstico de fallos y averías en los subsistemas correspondientes.

CE2.2 En supuestos, debidamente caracterizados, que impliquen la identificación de averías reales o simuladas en los sistemas de frenos:

- Identificar el sistema o elemento que hay que comprobar seleccionando el punto de medida correcto y utilizando para ello la documentación técnica necesaria.
- Seleccionar el equipo de medida o control teniendo en cuenta los siguientes parámetros: errores admisibles, tolerancias del aparato; rapidez de la medida, fiabilidad del instrumento.
- Efectuar la preparación y calibrado del equipo de medida.
- Efectuar la conexión del equipo y realizar la lectura de los distintos parámetros, dando los valores de las medidas con la precisión adecuada.
- Identificar el procedimiento de sustitución, reparación y/o ajuste que hay que aplicar, para subsanar la avería previamente identificada, mediante la selección e interpretación de la documentación de mantenimiento correspondiente.
- Realizar el diagrama de secuenciación lógica del proceso de diagnóstico de la avería, determinando la causa de la misma y relacionando la interacción existente con otros sistemas.
- Explicar las causas de la avería y el proceso de corrección.
- Comparar los valores de los parámetros obtenidos en las comprobaciones con los dados en la documentación técnica, para determinar los elementos que se deben reparar, reglar o sustituir.
- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolo en los apartados necesarios para una adecuada documentación de los mismos.

CE2.3 En supuestos prácticos, debidamente caracterizados, comprobar que el diagnóstico de la avería no provoca fallos, daños o deterioros en otros sistemas.

CE2.4 En supuestos prácticos, debidamente caracterizados realizar las operaciones cumpliendo las normas de uso, seguridad y de impacto medioambiental.

C3: Operar diestramente con los medios, equipos, herramientas y utillaje específico para realizar el mantenimiento en los sistemas de frenos de material rodante ferroviario.

CE3.1 Seleccionar e interpretar la documentación técnica necesaria para realizar el mantenimiento de los sistemas y subsistemas antes mencionados

CE3.2 En casos prácticos, debidamente caracterizados, sobre mantenimiento de los sistemas de frenos:

- Identificar los elementos que componen el sistema objeto de mantenimiento.
- Describir el proceso de desmontaje, montaje y ajuste para seleccionar los medios, herramientas y utillaje específico necesario para realizar estas operaciones una vez identificada la avería.
- Determinar los parámetros de funcionamiento y montaje que intervienen en el caso práctico.
- Realizar la secuencia de operaciones de desmontaje, reparación, montaje y ajuste, siguiendo la establecida en la documentación técnica.
- Comprobar la ausencia de fugas en los sistemas y elementos que los constituyen.
- Comprobar los parámetros y realizar los ajustes estipulados en la documentación técnica.
- Utilizar de forma adecuada los equipos, útiles y herramientas empleadas en las distintas operaciones.

- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolo en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas.

CE3.3 En casos prácticos, debidamente caracterizados, verificar que las operaciones realizadas restituyen la funcionalidad del sistema y se ajusta a especificaciones técnicas.

CE3.4 En casos prácticos, debidamente caracterizados, realizar todas las operaciones cumpliendo las normas de uso, seguridad y de impacto medioambiental.

#### Contenidos:

##### 1. Montaje y desmontaje de circuitos neumáticos ferroviarios

- Interpretación de la documentación técnica y de los equipos de medida.
- Realización e interpretación del esquema neumático
- Montaje y desmontajes de circuitos neumáticos.
- Ajuste y calibración de elementos neumáticos.

##### 2. Sistema de producción y utilización de aire comprimido.

- Caracterización y funcionalidad de los sistemas de aire comprimido.
- Esquema neumático.
- Compresores.
  - Compresor principal y auxiliar.
  - Tipos de compresores.
  - Motor eléctrico de accionamiento.
  - Acoplamiento de los compresores al motor de accionamiento.
- Tratamiento, distribución y almacenamiento del aire comprimido.
  - Secadores y tipos.
  - Distribución del aire comprimido.
  - Depósitos de aire comprimido.
- Paneles neumáticos.
- Normativa de aplicación (Normas UNE, Fichas UIC, etc.)

##### 3. Sistemas de frenado que coexisten en el material rodante ferroviario.

- Caracterización y funcionalidad.
- Sistemas de freno en unidades de material rodante ferroviario. Interrelación entre ellos.
  - Freno eléctrico regenerativo.
  - Freno eléctrico reostático.
  - Freno neumático.
  - Freno de urgencia.
  - Freno de retención.
  - El freno de estacionamiento.
- Normas de aplicación (Normas UNE, Fichas UIC, etc.)

##### 4. Equipo de control de freno. Caracterización y funcionalidad.

- Equipo de control de freno.
- Panel de freno neumático.
- Equipo antideslizamiento
- Equipo de freno en bogie
- Normas de aplicación (Normas UNE, Fichas UIC, etc.)

##### 5. Mantenimiento de los elementos propios de una instalación de freno neumático de material rodante ferroviario:

- Interpretación de la documentación técnica correspondiente.
- Realización de grandes revisiones fuera del tren y frecuencias de realización.

- Técnicas de montaje y desmontaje.
- Mantenimiento y reparación de los compresores.
- Mantenimiento y reparación de sistemas de tratamiento de aire
- Mantenimiento y reparación de paneles de freno y valvulería neumática.
- Mantenimiento y reparación de cilindros y bloques de freno.
- Mantenimiento de otros elementos de la instalación.
- Localización, reparación de averías, sustitución de elementos, ajuste y prueba.
- Equipos de medida, utillajes y herramientas utilizados (manómetros, bancos de pruebas, entre otros).
- Normativa de aplicación (Normas UNE, Fichas UIC, etc.).

### UNIDAD FORMATIVA 3

**Denominación:** MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE SUSPENSIÓN, CIRCUITOS DE FLUIDOS Y CIRCUITOS NEUMÁTICOS AUXILIARES

**Código:** UF2006

**Duración:** 90 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2, y RP3 en lo referente al sistema de suspensión y circuitos neumáticos auxiliares

#### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Describir el comportamiento de los diferentes elementos de circuitos neumáticos auxiliares (accionamiento de puertas, retrovisores, entre otros) utilizados en los sistemas de material rodante ferroviario para conseguir su correcto funcionamiento.

CE1.1 Explicar las propiedades y características del aire comprimido utilizado en los sistemas neumáticos auxiliares de los ferrocarriles.

CE1.2 Describir las magnitudes, unidades de medida y la simbología utilizadas en neumática.

CE1.3 Explicar los principios físicos en los que se basa la transmisión de fuerza mediante aire comprimido, así como las pérdidas de carga que se producen.

CE1.4 Interpretar esquemas de circuitos neumáticos auxiliares, para describir su funcionamiento.

CE1.5 Explicar las características y el funcionamiento de los siguientes elementos neumáticos:

- Válvulas distribuidoras y de presión.
- Conducciones rígidas y flexibles.
- Componentes electroneumáticos.
- Depósitos, filtros y acumuladores.
- Actuadores.

C2: Efectuar montajes de circuitos neumáticos auxiliares (accionamiento de puertas, retrovisores, entre otros) en panel, utilizando los elementos requeridos.

CE2.1 En supuestos prácticos, debidamente caracterizados, que impliquen el montaje de un circuito neumático de los que forman parte, entre otros, los siguientes elementos: actuadores, válvulas de accionamiento neumático, electroválvulas; material eléctrico asociado a los circuitos neumáticos:

- Describir el funcionamiento de los distintos elementos utilizados en el montaje de los circuitos.
- Realizar el esquema del circuito utilizando la simbología asociada.
- Elegir los elementos entre los identificados en la documentación técnica, que cumplan las características demandadas.
- Realizar el montaje del circuito sobre panel utilizando las herramientas y

utillaje específico necesario.

- Efectuar las medidas de parámetros para comprobar el correcto funcionamiento de los distintos elementos del circuito.
- Comprobar la estanqueidad y operatividad del circuito.

C3: Analizar el funcionamiento de los sistemas de suspensión (muelles, amortiguadores, resorte neumático) de material rodante ferroviario.

CE3.1 Describir las características, función y elementos que constituyen el sistema de suspensión.

CE3.2 Determinar en el sistema de suspensión:

- La constitución, características y función de los distintos sistemas de suspensión primaria y secundaria, así como los elementos o mecanismos que lo componen.
- Los parámetros asociados a los sistemas de suspensión que caracterizan al mismo.
- Las funciones de los elementos neumáticos asociados al comportamiento de la suspensión del vehículo ferroviario (válvulas de presión media, resorte neumático, entre otros).

C4: Identificar las averías (causas y efectos) en los sistemas de suspensión y sistemas neumáticos auxiliares de los vehículos rodantes ferroviarios utilizando los equipos, medios y técnicas de diagnóstico adecuadas.

CE4.1 Seleccionar la documentación técnica necesaria para el diagnóstico de fallos y averías en los subsistemas correspondientes.

CE4.2 En supuestos, debidamente caracterizados, que impliquen la identificación de averías reales o simuladas en los sistemas de suspensión y sistemas neumáticos auxiliares:

- Identificar el sistema o elemento que hay que comprobar seleccionando el punto de medida correcto y utilizando para ello la documentación técnica necesaria.
- Seleccionar el equipo de medida o control teniendo en cuenta los siguientes parámetros: errores admisibles, tolerancias del aparato; rapidez de la medida, fiabilidad del instrumento.
- Efectuar la preparación y calibrado del equipo de medida.
- Efectuar la conexión del equipo y realizar la lectura de los distintos parámetros, dando los valores de las medidas con la precisión adecuada.
- Identificar el procedimiento de sustitución, reparación y/o ajuste que hay que aplicar, para subsanar la avería previamente identificada, mediante la selección e interpretación de la documentación de mantenimiento correspondiente.
- Realizar el diagrama de secuenciación lógica del proceso de diagnóstico de la avería, determinando la causa de la misma y relacionando la interacción existente con otros sistemas.
- Explicar las causas de la avería y el proceso de corrección.
- Comparar los valores de los parámetros obtenidos en las comprobaciones con los dados en la documentación técnica, para determinar los elementos que se deben reparar, reglar o sustituir.
- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolo en los apartados necesarios para una adecuada documentación de los mismos.

CE4.3 En supuestos prácticos, debidamente caracterizados, comprobar que el diagnóstico de la avería no provoca fallos, daños o deterioros en otros sistemas.

CE4.4 En supuestos prácticos, debidamente caracterizados realizar las operaciones cumpliendo las normas de uso, seguridad y de impacto medioambiental.

C5: Operar diestramente con los medios, equipos, herramientas y utillaje específico para realizar el mantenimiento en los sistemas de suspensión y sistemas neumáticos auxiliares de material rodante ferroviario.

CE5.1 Seleccionar e interpretar la documentación técnica necesaria para realizar el mantenimiento de los sistemas y subsistemas antes mencionados

CE5.2 En casos prácticos, debidamente caracterizados, sobre mantenimiento de los sistemas de suspensión y sistemas neumáticos auxiliares:

- Identificar los elementos que componen el sistema objeto de mantenimiento.
- Describir el proceso de desmontaje, montaje y ajuste para seleccionar los medios, herramientas y utillaje específico necesario para realizar estas operaciones una vez identificada la avería.
- Determinar los parámetros de funcionamiento y montaje que intervienen en el caso práctico.
- Realizar la secuencia de operaciones de desmontaje, reparación, montaje y ajuste, siguiendo la establecida en la documentación técnica.
- Comprobar la ausencia de fugas en los sistemas y elementos que los constituyen.
- Comprobar los parámetros y realizar los ajustes estipulados en la documentación técnica.
- Utilizar de forma adecuada los equipos, útiles y herramientas empleadas en las distintas operaciones.
- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolo en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas.

CE5.3 En casos prácticos, debidamente caracterizados, verificar que las operaciones realizadas restituyen la funcionalidad del sistema y se ajusta a especificaciones técnicas.

CE5.4 En casos prácticos, debidamente caracterizados, realizar todas las operaciones cumpliendo las normas de uso, seguridad y de impacto medioambiental.

#### Contenidos:

##### 1. Interpretación de esquemas de circuitos neumáticos auxiliares

- Propiedades, magnitudes y unidades.
- Transmisión de fuerza mediante aire comprimido y pérdidas de carga.
- Técnicas de automatización neumática.
- Estudio de circuitos neumáticos.
  - Generación, tratamiento, almacenamiento y distribución de aire comprimido
  - Circuito neumático de freno
  - Circuitos neumáticos auxiliares
  - Manómetros, bancos de prueba.

##### 2. Mantenimiento de los sistemas neumáticos auxiliares en material rodante ferroviario

- Simbología hidráulica y neumática.
- Sistemas auxiliares más habituales
  - Circuito de puertas de acceso de viajeros y estribos
  - Circuito de retrovisores
  - Circuito de limpiaparabrisas
  - Circuito neumático de los sistemas de enganche automático
- Constitución y funcionamiento de los elementos que los componen
  - Actuadores
  - Elementos de mando y control
  - Válvulas y electroválvulas
- Mantenimiento y diagnóstico: técnicas y métodos.

### 3. Mantenimiento de los sistemas de suspensión en material rodante ferroviario

- Suspensión primaria y suspensión secundaria
- Constitución y funcionamiento de los elementos que componen las suspensiones
  - Muelles (helicoidales, caucho-metal, entre otros)
  - Amortiguadores hidráulicos
  - Resortes neumáticos
  - Válvulas neumáticas (presión media, rebose, entre otras)
- Mantenimiento y diagnóstico: técnicas y métodos.

### UNIDAD FORMATIVA 4

**Denominación:** PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y MEDIOAMBIENTALES EN FERROCARRIL

**Código:** UF2116

**Duración:** 30 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP4.

#### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar las medidas de prevención y de seguridad respecto a las actuaciones de la manipulación de las instalaciones y equipos, contenidas en los planes de seguridad de las empresas del sector.

CE1.1 Especificar los aspectos de la normativa de prevención y seguridad relacionados con los riesgos derivados de la manipulación de instalaciones y equipos.

CE1.2 Identificar y evaluar los factores de riesgo y riesgos asociados a un taller de material móvil ferroviario, prestando especial atención a riesgos como riesgo eléctrico (alta tensión en catenaria) y riesgos derivados de la manipulación de grandes cargas.

CE1.3 Describir los requerimientos de las áreas de trabajo y los procedimientos para su preparación, determinando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras.

CE1.4 Analizar los requerimientos de primeros auxilios en diferentes supuestos de accidentes.

CE1.5 Definir los derechos y deberes del empleado y de la empresa en materia de prevención y seguridad.

C2: Actuar conforme al plan de seguridad empleando las medidas de prevención y seguridad de la empresa.

CE2.1 Aplicar medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados, incluyendo selección, conservación y correcta utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

CE2.2 Aplicar los protocolos de actuación ante posibles emergencias, tales como:

- Identificar a las personas encargadas de tareas específicas.
- Informar de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.
- Proceder a la evacuación de los edificios con arreglo a los procedimientos establecidos, en caso de emergencia.

CE2.3 Adoptar las medidas sanitarias básicas, técnicas de primeros auxilios y traslado de accidentados en diferentes supuestos de accidentes.

C3: Aplicar las medidas de protección medioambiental y reciclado de residuos de la empresa.

CE3.1 Especificar los aspectos de la normativa medioambiental relacionados con los riesgos derivados de la actividad del taller, tales como ruidos, vibraciones,

campos eléctricos y de la manipulación de productos combustibles, lubricantes, pinturas y disolventes, gases de soldadura, materiales de desecho, lijas, electrodos, etc.

CE3.2 Identificar y evaluar los factores de riesgo y riesgos medioambientales asociados.

CE3.3 Aplicar medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados, incluyendo la manipulación correcta de los productos y su almacenamiento, utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

CE3.4 Aplicar los protocolos de actuación ante posibles emergencias, tales como:

- Evacuar la zona de trabajo
- Informar de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.

CE3.5 Aplicar la recogida selectiva de residuos:

- Identificar los contenedores y puntos limpios.
- Respetar la señalización y los protocolos de reciclado de residuos.

CE3.6 Mantener las zonas de trabajo en orden y limpieza para prevenir incidentes.

## Contenidos:

### 1. Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo

- El trabajo y la salud.
- Los riesgos profesionales.
- Factores de riesgo.
- Consecuencias y daños derivados del trabajo:
  - Accidente de trabajo.
  - Enfermedad profesional.
  - Otras patologías derivadas del trabajo.
  - Repercusiones económicas y de funcionamiento.
- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales:
  - La ley de prevención de riesgos laborales.
  - El reglamento de los servicios de prevención.
  - Alcance y fundamentos jurídicos.
  - Directivas sobre seguridad y salud en el trabajo.
- Organismos públicos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo:
  - Organismos nacionales.
  - Organismos de carácter autonómico.

### 2. Riesgos generales y su prevención en material rodante ferroviario

- Riesgos en el manejo de herramientas y equipos.
- Riesgos en la manipulación de sistemas e instalaciones.
- Riesgo eléctrico (alta tensión)
- Riesgo en la manipulación de sistemas de elevación (puentes grúa, elevadores, etc.)
- Riesgos en el almacenamiento y transporte de cargas de gran volumen y peso.
- Riesgos en la manipulación de productos y residuos.
- Riesgos asociados al medio de trabajo:
  - Exposición a agentes físicos, químicos o biológicos.
  - El fuego.
  - Campos electromagnéticos.
- Riesgos derivados de la carga de trabajo:
  - La fatiga física.
  - La fatiga mental.
  - La insatisfacción laboral.
- La protección de la seguridad y salud de los trabajadores:
  - La protección colectiva.
  - La protección individual.

### 3. Actuación en emergencias y evacuación

- Tipos de accidentes.
- Evaluación primaria del accidentado.
- Primeros auxilios.
- Socorrismo.
- Situaciones de emergencia.
- Planes de emergencia y evacuación.
- Información de apoyo para la actuación de emergencias.

### 4. Riesgos medioambientales y manipulación de residuos

- Riesgos derivados del almacenaje y manipulación de combustibles, grasas y lubricantes.
- Riesgos asociados a los ruidos, vibraciones, campos eléctricos y gases de la combustión producidos en el taller.
- Protocolos de actuación para mitigar los riesgos medioambientales.
- Tipos de residuos generados.
- Almacenaje en contenedores y bolsas, señalización de residuos.
- Manejo de los desechos.
- Mantenimiento del orden y limpieza de la zona de trabajo.

#### Orientaciones metodológicas

Para acceder a la Unidad Formativa 2, debe haberse superado la Unidad Formativa 1. La Unidad Formativa 3, se puede programar independiente.

#### Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

#### MÓDULO FORMATIVO 3

**Denominación:** SISTEMAS DE TRANSMISIÓN, APOYO, RODAJE Y ELEMENTOS DE ACOPLAMIENTO

**Código:** MF0631\_2

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC0631\_2: Mantener sistemas de transmisión, apoyo, rodaje y elementos de acoplamiento de material rodante ferroviario.

**Duración:** 160 horas

#### UNIDAD FORMATIVA 1

**Denominación:** MANTENIMIENTO DE RODAJE Y SISTEMAS DE TRANSMISIÓN

**Código:** UF2007

**Duración:** 90 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2, y RP3 en lo referente al mantenimiento de rodaje y sistemas de transmisión.

## Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar el comportamiento de los sistemas de rodaje y transmisión de material rodante ferroviario, para identificar su correcta operación.

CE1.1 Analizar el sistema de transmisión, explicando:

- La constitución y características de funcionamiento de los distintos sistemas, así como de los elementos o mecanismos que lo componen.
- Las características y funciones de los elementos de guiado (cojinetes y casquillos).
- Las características de los siguientes elementos de unión: pernos, remaches, chavetas, arandelas.
- Los movimientos asociados a los sistemas de transmisión:
- Los conceptos de: velocidad (lineal y angular), par, potencia, y sus unidades asociadas.
- El concepto de rozamiento y los métodos más utilizados para disminuirlo.
- Las características de los mecanismos utilizados para la transmisión de los siguientes movimientos: el movimiento circular en circular (engranajes, poleas y correas, entre otros.); el movimiento circular en lineal (biela - manivela, entre otros); el movimiento lineal en lineal (balancín y empujador); el cálculo de relaciones de multiplicación y desmultiplicación de velocidad y par.

CE1.2 Analizar el sistema de rodaje, explicando:

- La constitución, función y características de los distintos sistemas y elementos que lo componen (ejes, de ruedas, cajas grasa, bogie, entre otros).
- Los parámetros asociados al sistema de rodadura que caracterizan al mismo.

C2: Identificar las averías, (causas y efectos) de los sistemas de rodaje y transmisión de material rodante ferroviario, empleando los equipos, medios y técnicas de diagnóstico adecuadas.

CE2.1 Seleccionar la documentación técnica necesaria para el diagnóstico de fallos y averías en los subsistemas correspondientes.

CE2.2 En supuestos, debidamente caracterizados, que impliquen la identificación de averías reales o simuladas:

- Identificar el sistema o elemento que hay que comprobar seleccionando el punto de medida correcto y utilizando la documentación técnica necesaria.
- Seleccionar el equipo de medida o control, teniendo en cuenta los parámetros que se deben controlar y el error admisible.
- Efectuar la preparación y calibrado del equipo de medida.
- Realizar la lectura de los distintos parámetros dando los valores de las medidas con la precisión adecuada.
- Identificar el procedimiento de sustitución, reparación y/o ajuste que hay que aplicar, para subsanar la avería previamente identificada, mediante la selección e interpretación de la documentación de mantenimiento correspondiente.
- Realizar el diagrama de secuenciación lógica del proceso de diagnóstico de la avería, determinando la causa de la misma y relacionando la interacción existente con otros sistemas.
- Explicar las causas de la avería y el proceso de corrección.
- Comparar los valores de los parámetros obtenidos en las comprobaciones con los dados en la documentación técnica, para determinar los elementos que se deben reparar, reglar o sustituir.
- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolo en los apartados necesarios para una adecuada documentación de los mismos.

CE2.3 En supuestos prácticos, debidamente caracterizados, comprobar que el diagnóstico de la avería no provoca fallos, daños o deterioros en otros sistemas.

CE2.4 En supuestos prácticos, debidamente caracterizados, realizar todas las operaciones cumpliendo las normas de uso y seguridad.

C3: Operar diestramente con los medios, equipos, herramientas y utillaje específico para realizar el mantenimiento en los sistemas de rodaje y transmisión de material rodante ferroviario.

CE3.1 Seleccionar e interpretar la documentación técnica necesaria para realizar el mantenimiento de los sistemas y subsistemas antes mencionados.

CE3.2 En casos prácticos, debidamente caracterizados, sobre mantenimiento de los sistemas transmisión, apoyo, rodaje, y elementos de acoplamiento de material rodante ferroviario:

- Identificar los elementos que componen el sistema objeto de mantenimiento.
- Describir el proceso de desmontaje, montaje y ajuste para seleccionar los medios, herramientas y utillaje específico necesario para realizar estas operaciones una vez identificada la avería.
- Determinar los parámetros de funcionamiento y montaje que intervienen en el caso práctico.
- Realizar la secuencia de operaciones de desmontaje, reparación, montaje y ajuste, siguiendo la establecida en la documentación técnica.
- Comprobar los parámetros y realizar los ajustes estipulados en la documentación técnica.
- Utilizar de forma adecuada los equipos, útiles y herramientas empleadas en las distintas operaciones.
- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolo en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas.

CE3.3 En supuestos prácticos, debidamente caracterizados, verificar que las operaciones realizadas restituyen la funcionalidad del sistema y se ajusta a especificaciones técnicas.

CE3.4 En supuestos prácticos, debidamente caracterizados, realizar todas las operaciones cumpliendo las normas de uso y seguridad.

## Contenidos:

### 1. Transmisión de potencia en material rodante ferroviario

- Los movimientos asociados a los sistemas de transmisión.
- Velocidad (lineal y angular), par, potencia, y sus unidades asociadas.
- Mecanismos utilizados para la transmisión de movimientos.
- Mecanismos utilizados para la unión de elementos (pernos, remaches, chavetas, arandelas).
- Mecanismos utilizados para el guiado (bielas, articulaciones elásticas, cojinetes, casquillos).
- Movimiento circular en circular (engranajes, poleas y correas, entre otros).
- Movimiento circular en lineal (biela - manivela, entre otros); el movimiento lineal en lineal (balancín y empujador).
- Relaciones de multiplicación y desmultiplicación de velocidad y par.

### 2. Sistema de rodaje de material rodante ferroviario

- Eje montado completo: eje motor y eje portador
- Subsistemas que los componen: cuerpo de eje, ruedas, discos de freno, reductor, inversor, acoplamiento elástico, cajas de grasa.
- Características y función de los elementos que los componen.
- Elementos de guiado (cojinetes y casquillos).

- Las características de los siguientes elementos de unión: pernos, remaches, chavetas, arandelas.

### 3. Sistemas de transmisión de material rodante ferroviario

- Transmisión de potencia motor-eje. Reductor y semiacoplamiento elásticos.
- Embragues, transmisiones articuladas tipo cardan.
- Cajas de cambios convencionales, hidrodinámicas y otras.

### 4. Lubricación de material rodante ferroviario

- Aceites y grasas.
- Técnicas de aplicación y uso.

### 5. Mantenimiento preventivo de sistemas de rodaje y transmisión de material rodante ferroviario

- Plan de Mantenimiento e intervenciones de mantenimiento (PM).
- Acreditación de las operaciones del PM en Intervenciones de mantenimiento.
- Partes de trabajo en la empresa. Tiempos y materiales empleados.
- Verificaciones de calidad sobre las operaciones de mantenimiento y reparación.
- Mantenimiento y diagnóstico: técnicas y métodos:
  - Ruedas: parámetros de rodadura y su medición. Torneo de rodadura. Inspección por Ultrasonidos.
  - Cuerpo de eje: verificación por END (Ultrasonidos, magnetoscopia o líquidos penetrantes).
  - Cajas de grasa: inspección de rodamientos.
  - Discos de freno: comprobación de desgaste y fisuras.

## UNIDAD FORMATIVA 2

**Denominación:** MANTENIMIENTO DE ELEMENTOS DE ACOPLAMIENTO Y BASTIDOR DE BOGIE.

**Código:** UF2008

**Duración:** 40 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2, y RP3 en lo referente al mantenimiento de elementos de acoplamiento.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1. Analizar el comportamiento de los sistemas de acoplamiento y bastidor de bogie de material rodante ferroviario, para identificar su correcta operación.

CE1.1 Analizar el sistema de acoplamiento de vehículos rodantes ferroviarios, explicando:

- La constitución y características de los distintos sistemas que lo componen (acoplamiento principal, intermedio, entre otros).
- Los parámetros asociados al sistema de acoplamiento que caracterizan al mismo.
- Las funcionalidades de los sistemas eléctricos y neumáticos asociados al sistema de acoplamiento Scharfenberg.

C2: Identificar las averías, (causas y efectos) de los sistemas de acoplamiento y bastidor de bogie de material rodante ferroviario, empleando los equipos, medios y técnicas de diagnóstico adecuadas.

CE2.1 Seleccionar la documentación técnica necesaria para el diagnóstico de fallos y averías en los subsistemas correspondientes.

CE2.2 En supuestos, debidamente caracterizados, que impliquen la identificación de averías reales o simuladas:

- Identificar el sistema o elemento que hay que comprobar seleccionando el punto de medida correcto y utilizando la documentación técnica necesaria.
- Seleccionar el equipo de medida o control, teniendo en cuenta los parámetros que se deben controlar y el error admisible.
- Efectuar la preparación y calibrado del equipo de medida.
- Realizar la lectura de los distintos parámetros dando los valores de las medidas con la precisión adecuada.
- Identificar el procedimiento de sustitución, reparación y/o ajuste que hay que aplicar, para subsanar la avería previamente identificada, mediante la selección e interpretación de la documentación de mantenimiento correspondiente.
- Realizar el diagrama de secuenciación lógica del proceso de diagnóstico de la avería, determinando la causa de la misma y relacionando la interacción existente con otros sistemas.
- Explicar las causas de la avería y el proceso de corrección.
- Comparar los valores de los parámetros obtenidos en las comprobaciones con los dados en la documentación técnica, para determinar los elementos que se deben reparar, reglar o sustituir.
- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolo en los apartados necesarios para una adecuada documentación de los mismos.

CE2.3 En supuestos prácticos, debidamente caracterizados, comprobar que el diagnóstico de la avería no provoca fallos, daños o deterioros en otros sistemas.

CE2.4 En supuestos prácticos, debidamente caracterizados, realizar todas las operaciones cumpliendo las normas de uso y seguridad.

C3: Operar diestramente con los medios, equipos, herramientas y utillaje específico para realizar el mantenimiento en los sistemas de apoyo y elementos de acoplamiento de material rodante ferroviario.

CE3.1 Seleccionar e interpretar la documentación técnica necesaria para realizar el mantenimiento de los sistemas y subsistemas antes mencionados.

CE3.2 En casos prácticos, debidamente caracterizados, sobre mantenimiento de los sistemas apoyo y elementos de acoplamiento de material rodante ferroviario:

- Identificar los elementos que componen el sistema objeto de mantenimiento.
- Escribir el proceso de desmontaje, montaje y ajuste para seleccionar los medios, herramientas y utillaje específico necesario para realizar estas operaciones una vez identificada la avería.
- Determinar los parámetros de funcionamiento y montaje que intervienen en el caso práctico.
- Realizar la secuencia de operaciones de desmontaje, reparación, montaje y ajuste, siguiendo la establecida en la documentación técnica.
- Comprobar los parámetros y realizar los ajustes estipulados en la documentación técnica.
- Utilizar de forma adecuada los equipos, útiles y herramientas empleadas en las distintas operaciones.
- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolo en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas.

CE3.3 En supuestos prácticos, debidamente caracterizados, verificar que las operaciones realizadas restituyen la funcionalidad del sistema y se ajusta a especificaciones técnicas.

CE3.4 En supuestos prácticos, debidamente caracterizados, realizar todas las operaciones cumpliendo las normas de uso y seguridad.

## Contenidos

### 1. Sistema de apoyo de material rodante ferroviario

- Fuerza
- Rozamiento
- Dinámica ferroviaria
- Características y función de los elementos principales que lo componen:
  - Caja
  - Bogie
  - Suspensión primaria (muelles helicoidales, muelles caucho-metal, amortiguadores, bielas de guiado, etc.)
  - Suspensión secundaria (muelles neumáticos, muelles helicoidales, amortiguadores, sistema antibalaceo, etc.)

### 2. Sistema de acoplamiento de material rodante ferroviario

- Características y función de los elementos principales que lo componen:
  - Acoplamiento caja - bogie.
  - Traviesas.
  - Arrastraderas.
  - Bielas de arrastre.
  - Pivote.
  - Sistema de basculación.
- Acoplamiento entre vehículos.
  - Acoplamientos principales.
  - Acoplamientos auxiliares.
  - Ganchos, bridas y topes (tracción y choque).

### 3. Mantenimiento preventivo sobre los sistemas de apoyo y acoplamiento de material rodante ferroviario

- Plan de Mantenimiento e intervenciones de mantenimiento (PM).
- Acreditación de las operaciones del PM en Intervenciones de mantenimiento.
- Partes de trabajo en la empresa. Tiempos y materiales empleados.
- Verificaciones de calidad sobre las operaciones de mantenimiento y reparación.

## UNIDAD FORMATIVA 3

**Denominación:** PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y MEDIOAMBIENTALES EN FERROCARRIL

**Código:** UF2116

**Duración:** 30 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP4.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar las medidas de prevención y de seguridad respecto a las actuaciones de la manipulación de las instalaciones y equipos, contenidas en los planes de seguridad de las empresas del sector.

CE1.1 Especificar los aspectos de la normativa de prevención y seguridad relacionados con los riesgos derivados de la manipulación de instalaciones y equipos.

CE1.2 Identificar y evaluar los factores de riesgo y riesgos asociados a un taller de material móvil ferroviario, prestando especial atención a riesgos como riesgo

eléctrico (alta tensión en catenaria) y riesgos derivados de la manipulación de grandes cargas.

CE1.3 Describir los requerimientos de las áreas de trabajo y los procedimientos para su preparación, determinando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras.

CE1.4 Analizar los requerimientos de primeros auxilios en diferentes supuestos de accidentes.

CE1.5 Definir los derechos y deberes del empleado y de la empresa en materia de prevención y seguridad.

C2: Actuar conforme al plan de seguridad empleando las medidas de prevención y seguridad de la empresa.

CE2.1 Aplicar medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados, incluyendo selección, conservación y correcta utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

CE2.2 Aplicar los protocolos de actuación ante posibles emergencias, tales como:

- Identificar a las personas encargadas de tareas específicas.
- Informar de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.
- Proceder a la evacuación de los edificios con arreglo a los procedimientos establecidos, en caso de emergencia.

CE2.3 Adoptar las medidas sanitarias básicas, técnicas de primeros auxilios y traslado de accidentados en diferentes supuestos de accidentes.

C3: Aplicar las medidas de protección medioambiental y reciclado de residuos de la empresa.

CE3.1 Especificar los aspectos de la normativa medioambiental relacionados con los riesgos derivados de la actividad del taller, tales como ruidos, vibraciones, campos eléctricos y de la manipulación de productos combustibles, lubricantes, pinturas y disolventes, gases de soldadura, materiales de desecho, lijas, electrodos, etc.

CE3.2 Identificar y evaluar los factores de riesgo y riesgos medioambientales asociados.

CE3.3 Aplicar medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados, incluyendo la manipulación correcta de los productos y su almacenamiento, utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

CE3.4 Aplicar los protocolos de actuación ante posibles emergencias, tales como:

- Evacuar la zona de trabajo
- Informar de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.

CE3.5 Aplicar la recogida selectiva de residuos:

- Identificar los contenedores y puntos limpios.
- Respetar la señalización y los protocolos de reciclado de residuos.

CE3.6 Mantener las zonas de trabajo en orden y limpieza para prevenir incidentes.

## Contenidos:

### 1. Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo

- El trabajo y la salud.
- Los riesgos profesionales.
- Factores de riesgo.
- Consecuencias y daños derivados del trabajo:
  - Accidente de trabajo.
  - Enfermedad profesional.
  - Otras patologías derivadas del trabajo.
  - Repercusiones económicas y de funcionamiento.

- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales:
  - La ley de prevención de riesgos laborales.
  - El reglamento de los servicios de prevención.
  - Alcance y fundamentos jurídicos.
  - Directivas sobre seguridad y salud en el trabajo.
- Organismos públicos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo:
  - Organismos nacionales.
  - Organismos de carácter autonómico.

## 2. Riesgos generales y su prevención en material rodante ferroviario

- Riesgos en el manejo de herramientas y equipos.
- Riesgos en la manipulación de sistemas e instalaciones.
- Riesgo eléctrico (alta tensión)
- Riesgo en la manipulación de sistemas de elevación (puentes grúa, elevadores, etc.)
- Riesgos en el almacenamiento y transporte de cargas de gran volumen y peso.
- Riesgos en la manipulación de productos y residuos.
- Riesgos asociados al medio de trabajo:
  - Exposición a agentes físicos, químicos o biológicos.
  - El fuego.
  - Campos electromagnéticos.
- Riesgos derivados de la carga de trabajo:
  - La fatiga física.
  - La fatiga mental.
  - La insatisfacción laboral.
- La protección de la seguridad y salud de los trabajadores:
  - La protección colectiva.
  - La protección individual.

## 3. Actuación en emergencias y evacuación

- Tipos de accidentes.
- Evaluación primaria del accidentado.
- Primeros auxilios.
- Socorrismo.
- Situaciones de emergencia.
- Planes de emergencia y evacuación.
- Información de apoyo para la actuación de emergencias.

## 4. Riesgos medioambientales y manipulación de residuos

- Riesgos derivados del almacenaje y manipulación de combustibles, grasas y lubricantes.
- Riesgos asociados a los ruidos, vibraciones, campos eléctricos y gases de la combustión producidos en el taller.
- Protocolos de actuación para mitigar los riesgos medioambientales.
- Tipos de residuos generados.
- Almacenaje en contenedores y bolsas, señalización de residuos.
- Manejo de los desechos.
- Mantenimiento del orden y limpieza de la zona de trabajo.

### Orientaciones metodológicas

Para acceder a la Unidad Formativa 2, debe haberse superado la Unidad Formativa 1. La Unidad Formativa 3, se puede programar independiente.

## Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

## MÓDULO DE PRÁCTICAS PROFESIONALES NO LABORALES DE MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS MECÁNICOS DE MATERIAL RODANTE FERROVIARIO

**Código:** MP0426

**Duración:** 120 horas

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Participar en los procesos de entrada de vehículo a mantenimiento preventivo o correctivo.

CE1.1 Extracción y manejo de la información y datos relevantes para realizar el mantenimiento y/o la reparación de los sistemas mecánicos de material rodante ferroviario.

CE1.2 Participación en la inspección de entrada del vehículo y en la preparación de las órdenes de trabajo de mantenimiento preventivo y correctivo.

C2: Participar en los procesos de mantenimiento preventivo y correctivo

CE2.1 Aplicar las consistencias de mantenimiento preventivo en órganos y elementos de acuerdo al plan de mantenimiento.

CE2.2 Realizar los pedidos de piezas y repuestos al almacén, cumplimentando los documentos empleados en los pedidos, indicando códigos, cantidades y denominaciones.

CE2.3 Manejar en una situación real, los partes de trabajo y manuales técnicos de reparación.

CE2.4 Cumplimentar la documentación de acreditación de las operaciones de mantenimiento y registros de calidad.

C3: Participar en el diagnóstico y reparación de averías en los sistemas mecánicos de material rodante ferroviario en una situación real.

CE3.1 Diagnosticar y analizar las anomalías presentadas.

CE3.2 Realizar la secuencia de desmontaje y montaje de los elementos implicados.

CE3.3 Seguir las pautas establecidas por la empresa o personal de mando, con relación a los procedimientos de reparación.

CE3.4 Realizar las comprobaciones pertinentes para garantizar la reparación y para garantizar la seguridad inherente al vehículo.

CE3.5 Manejar con destreza las herramientas y útiles necesarios para efectuar el diagnóstico y la reparación.

CE3.6 Mantener el orden y limpieza del puesto de trabajo.

C4: Participar en los procesos de trabajo de la empresa, siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el centro de trabajo.

CE4.1 Comportarse responsablemente tanto en las relaciones humanas como en los trabajos a realizar.

CE4.2 Respetar los procedimientos y normas del centro de trabajo.

CE4.3 Empezar con diligencia las tareas según las instrucciones recibidas, tratando de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa.

- CE4.4 Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo.
- CE4.5 Utilizar los canales de comunicación establecidos.
- CE4.6 Respetar en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

## Contenidos

### 1. Gestión de almacén.

- Manejo de catálogos de piezas y materiales consumibles.
- Documentación para pedidos de piezas a almacén, cumplimentación de los mismos.
- Inventarios, clasificación y etiquetado.

### 2. Manejo y cuidado de documentación técnica, utillajes y herramienta

- Utilización de la documentación técnica de forma responsable.
- Realización de los tarados necesarios de los útiles específicos.
- Mantenimiento y cuidados especiales de las maquinas herramientas.
- Cuidado y limpieza de la herramienta manual.
- Orden y clasificación de la herramienta y los útiles específicos.
- Orden y limpieza en el puesto de trabajo.
- Respeto de los espacios personales en el puesto de trabajo.
- Gestión, procedimientos y almacenaje de los residuos en el puesto de trabajo.

### 3. Diagnóstico, mantenimiento y reparación de motores diesel, sistemas de suspensión y frenos, transmisión, apoyo, rodaje y elementos de acoplamiento de material rodante ferroviario.

- Toma de datos para mantenimiento y realización de diagnóstico de averías.
- Pruebas y diagnosis de averías en todos los sistemas.
- Desmontaje y montaje para la reparación.
- Autocontrol de la calidad en la reparación.
- Cumplimentación de partes de trabajo, documentos de acreditación de operaciones de mantenimiento y registros de calidad.
- Utilización de los medios disponibles.
- Orden y limpieza de componentes, recambios, útiles y herramienta.
- Verificación de las reparaciones efectuadas.
- Empleo de las normas de seguridad en los procesos de reparación.

### 4. Integración y comunicación en el centro de trabajo

- Comportamiento responsable en el centro de trabajo.
- Respeto a los procedimientos y normas del centro de trabajo.
- Interpretación y ejecución con diligencia de las instrucciones recibidas.
- Reconocimiento del proceso productivo de la organización.
- Utilización de los canales de comunicación establecidos en el centro de trabajo.
- Adecuación al ritmo de trabajo de la empresa.
- Seguimiento de las normativas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

## IV. PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Con acreditación	Sin acreditación
MF0629_2: Motores diesel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Técnico Superior de la familia profesional de Transporte y mantenimiento de vehículos</li> <li>• Certificados de profesionalidad de nivel 3 del área profesional de Electromecánica de vehículos de la familia profesional Transporte y mantenimiento de vehículos</li> </ul>	1 año	4 años
MF0630_2: Sistemas de suspensión, frenos y circuitos de fluidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Técnico Superior de la familia profesional de Transporte y mantenimiento de vehículos</li> <li>• Certificados de profesionalidad de nivel 3 del área profesional de Electromecánica de vehículos de la familia profesional Transporte y mantenimiento de vehículos</li> </ul>	1 año	4 años
MF0631_2: Sistemas de transmisión, apoyo, rodaje y elementos de acoplamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Técnico Superior de la familia profesional de Transporte y mantenimiento de vehículos</li> <li>• Certificados de profesionalidad de nivel 3 del área profesional de Electromecánica de vehículos de la familia profesional Transporte y mantenimiento de vehículos</li> </ul>	1 año	4 años

## V. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

Espacio Formativo	Superficie m <sup>2</sup> 15 alumnos	Superficie m <sup>2</sup> 25 alumnos
Aula de gestión	45	60
Taller ferroviario de mantenimiento mecánico ( tren de 3 coches) (*)	1000	1000

Espacio Formativo	M1	M2	M3
Aula de gestión	X	X	X
Taller ferroviario de mantenimiento mecánico ( tren de 3 coches) (*)	X	X	X

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula de gestión.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipos audiovisuales</li> <li>- PCs instalados en red, cañón con proyección e internet</li> <li>- Software específico de la especialidad</li> <li>- 2 Pizarras para escribir con rotulador</li> <li>- Rotafolios</li> <li>- Material de aula</li> <li>- Mesa y silla para el formador</li> <li>- Mesas y sillas para alumnos</li> </ul>
Taller ferroviario de mantenimiento mecánico ( tren de 3 coches) (*)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Puerta de entrada y altura nave elevada a 7 m. mínimo</li> <li>- Vía con foso triple sobre pilarillos o vía sobre pilarillos y suelo rebajado.</li> <li>- Catenaria y sistemas de seguridad con enclavamiento.</li> <li>- Sistema de extracción de humos.</li> <li>- Medios de elevación (nave para mantenimiento preventivo) <ul style="list-style-type: none"> <li>o Mesas elevadoras</li> <li>o Equipo baja-bogies</li> <li>o Equipo baja-ejes</li> <li>o Equipo baja-piezas</li> <li>o Polipasto eléctricos a cadena con carril electrificado</li> </ul> </li> <li>- Medios de elevación (nave para levante de vehículo) <ul style="list-style-type: none"> <li>o Puentes grúa (2 de 40 Tm.) y/o juego de gatos elevadores</li> <li>o Mesas elevadoras (5 Tm.)</li> </ul> </li> <li>- Carretillas (5 Tm. Movimiento de piezas)</li> <li>- Puente grúa (10 Tm. Movimiento de piezas)</li> <li>- Bancos de trabajo con tornillos.</li> <li>- Herramienta manual.</li> <li>- Calibres, micrómetros interior y exterior, alexómetros.</li> <li>- Llaves dinamométricas</li> <li>- Multímetro y pinza amperimétrica.</li> <li>- Grúas plumas de 250 Kg.</li> <li>- Grúas plumas de 1500 Kg.</li> <li>- Gatos hidráulicos.(y neumáticos)</li> <li>- Burriquetas.</li> <li>- Recogedora de aceite usado.</li> <li>- Equipos de pistolas de impacto neumáticas y eléctricas, de 1/2", 3/4" y de 1".</li> <li>- Llaves multiplicadoras de fuerzas.</li> <li>- Juego completo de prensas manuales.</li> <li>- Juego de relojes medidores de presión de fluidos.</li> <li>- Juego de caudalímetros para fluidos.</li> <li>- Prensa fija de 100 Tm.</li> <li>- Lámparas portátiles, eléctricas y de batería.</li> <li>- Maquinaria y consumibles de soldadura.</li> <li>- Equipo de fabricación de latiguillos y su juego de consumibles.</li> <li>- Bombas de llenado para fluidos hidráulicos.</li> <li>- Tester para fluidos hidráulicos.</li> <li>- Termómetros y medidores de temperatura.</li> <li>- Manómetros de presión de aire.</li> <li>- Osciloscopios</li> <li>- Banco - equipo de verificación de alternadores y motores de arranque</li> <li>- Lámpara de pruebas.</li> <li>- Cargador de baterías</li> <li>- Comprobador de baterías.</li> </ul>

Espacio Formativo	Equipamiento
	<ul style="list-style-type: none"><li>- Equipo de vacío y de presión.</li><li>- Estación de carga, recuperación y reciclado de gases refrigerantes.</li><li>- Botellas de gases refrigerantes y de residuos.</li><li>- Detector de fugas electrónico y por ultravioletas.</li><li>- Termómetros de contacto y por infrarrojos.</li><li>- Carros de trabajo para herramientas y piezas</li><li>- Juegos de todo tipo de llaves manuales</li><li>- Juegos de todo tipo de llaves para tornillería grande.</li><li>- Juego de todo tipo de alicates y mordazas</li><li>- Juego de todos los tipos de puntas especiales, torx, allen, etc</li><li>- Juego de todos los tipos de destornilladores</li><li>- Punto limpio y contenedores. Herramientas de limpieza diaria</li><li>- Almacén de productos y herramientas. Vestuario con taquillas. Lavaojos, Botiquín.</li><li>- Instalaciones específicas: Línea de aire comprimido, alumbrado en nave y en foso, tomas de corriente alterna, trifásica 380V, monofásica 220V y continua a 72V y 100V.</li><li>- Bancos de prueba de componentes, válvulas y paneles neumáticos</li><li>- Bancos de prueba de compresores</li><li>- Bancos de prueba de compresores de aire acondicionado.</li></ul>

(\*) Espacio no ubicado necesariamente en el centro de formación. Dado el alto coste de las instalaciones descritas, sería deseable disponer de acuerdos con empresas ferroviarias para realizar esta formación en las instalaciones de las empresas.

Las instalaciones y equipamientos deberán cumplir con la normativa industrial e higiénico sanitaria correspondiente y responderán a medidas de accesibilidad universal y seguridad de los participantes.

El número de unidades que se deben disponer de los utensilios, máquinas y herramientas que se especifican en el equipamiento de los espacios formativos, será el suficiente para un mínimo de 15 alumnos y deberá incrementarse, en su caso, para atender a número superior.

En el caso de que la formación se dirija a personas con discapacidad se realizarán las adaptaciones y los ajustes razonables para asegurar su participación en condiciones de igualdad.

## ANEXO II

### I. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

**Denominación:** MANTENIMIENTO DE SISTEMAS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS DE MATERIAL RODANTE FERROVIARIO.

**Código:** TMVB0211

**Familia profesional:** Transporte y Mantenimiento de Vehículos.

**Área profesional:** Ferrocarril y Cable.

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Cualificación profesional de referencia:**

TMV199\_2 Mantenimiento de sistemas eléctricos y electrónicos de material rodante ferroviario. (R.D. 1228/2006, de 27 de diciembre).

**Relación de unidades de competencia que configuran el certificado de profesionalidad:**

UC0632\_2: Mantener sistemas eléctrico-electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización de material rodante ferroviario.

UC0633\_2: Mantener sistemas eléctrico-electrónicos de comunicación, seguridad y confortabilidad de material rodante ferroviario.

**Competencia general:**

Realizar operaciones de montaje y mantenimiento en material rodante ferroviario, y en instalaciones auxiliares de los vehículos ferroviarios en el área electricidad-electrónica, ajustándose a procedimientos y tiempos establecidos, consiguiendo la calidad requerida y en condiciones de seguridad.

**Entorno profesional:**

Ámbito profesional:

Ejerce su actividad profesional por cuenta ajena, en empresas de mantenimiento de material rodante ferroviario, en las áreas de sistemas eléctricos y electrónicos.

Sectores productivos:

Se ubica en el sector del transporte terrestre, en los siguientes subsectores o actividades económico-productivas: Transporte por ferrocarril, transporte urbano y suburbano por ferrocarril, otras actividades productivas donde se realicen trabajos de mantenimiento electromecánico.

Ocupaciones y puestos de trabajo relacionados:

Reparador de sistemas eléctricos de material rodante ferroviario.

Reparador de sistemas electrónicos de material rodante ferroviario.

Reparador de sistemas de seguridad y comunicación de material rodante ferroviario.

**Duración de la formación asociada:** 510 horas.

**Relación de módulos formativos y de unidades formativas:**

MF0632\_2: Sistemas eléctrico-electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización de material rodante ferroviario (270 horas)

- UF2113: (Transversal) Electricidad electrónica aplicada al material rodante ferroviario (90 horas)
- UF2114: Diagnóstico y reparación de los sistemas de alimentación y tracción de material rodante ferroviario (90 horas)
- UF2115: Diagnóstico y reparación de los sistemas auxiliares de material rodante ferroviario (60 horas)
- UF2116: (Transversal) Prevención de riesgos laborales y medioambientales en ferrocarril (30 horas).

MF0633\_2: Sistemas de comunicación, seguridad y confortabilidad de material rodante ferroviario (240 horas)

- UF2113: (Transversal) Electricidad electrónica aplicada al material rodante ferroviario (90 horas)
- UF2117: Diagnóstico y reparación de sistemas de comunicación y seguridad de material rodante ferroviario. (60 horas).
- UF2118: Diagnóstico y reparación de sistemas de climatización y confortabilidad de material rodante ferroviario. (60 horas)
- UF2116: (Transversal) Prevención de riesgos laborales y medioambientales en ferrocarril (30 horas).

MP0442: Módulo de prácticas profesionales no laborales de Mantenimiento de los sistemas eléctrico-electrónicos de material rodante ferroviario (120 horas).

**Vinculación con capacitaciones profesionales:**

La formación establecida en la unidad formativa UF2116 del presente certificado de profesionalidad, garantiza el nivel de conocimientos necesarios para la obtención de la habilitación para el desempeño de las funciones de Prevención de Riesgos laborales nivel básico, de acuerdo al anexo IV del reglamento de los servicios de prevención, aprobado por el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.

La acreditación personal para la manipulación de sistemas frigoríficos que empleen refrigerantes fluorados destinados a confort térmico de personas instalados en vehículos, se obtendrá con la superación de los contenidos establecidos en la unidad formativa UF2118 "Diagnóstico y reparación de sistemas de climatización y confortabilidad de material rodante ferroviario", del presente certificado de profesionalidad, según se dispone en el Real Decreto 795/2010, de 16 de junio.

**II. PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD****Unidad de competencia 1**

**Denominación:** MANTENER SISTEMAS ELÉCTRICO-ELECTRÓNICOS DE ALIMENTACIÓN, TRACCIÓN, ALUMBRADO Y SEÑALIZACIÓN DE MATERIAL RODANTE FERROVIARIO.

**Nivel:** 2

**Código:** UC0632\_2

## Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Realizar el diagnóstico de averías en los sistemas eléctrico-electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización, de material rodante ferroviario, utilizando la documentación técnica y los equipos adecuados.

CR1.1 La posible fuente generadora de fallos se localiza, comprobando y relacionando distintas variables, tales como:

- Continuidad y aislamiento de circuitos.
- Tensión e intensidad de circuitos eléctricos.
- Información suministrada por los sistemas de autodiagnos.
- Sintomatología presentada por los distintos circuitos.

CR1.2 El pantógrafo se comprueba mediante la medida de los parámetros siguientes: presión ejercida, tiempos de subida y bajada, espesor de banda de contacto, funcionamiento del amortiguador (tracción-compresión) y nivelación de la estructura del pantógrafo.

CR1.3 Los aisladores, pasamuros de alta tensión, cuchillas de seccionamiento (de pantógrafo, puesta a tierra, motores, entre otros) se comprueban determinando la ausencia de grietas y roturas

CR1.4 Las cámaras de alta tensión se controlan mediante la medida de los siguientes parámetros: control de la distancia de los contactos del disyuntor, control del estado de las cámaras apaga chispas, control de aislantes y de las persianas de ventilación y enclavamientos eléctricos de los cierres de las cámaras de alta.

CR1.5 Los indicadores exteriores se comprueban, verificando la correcta funcionalidad de los mensajes ópticos y acústicos establecidos.

CR1.6 Los métodos, equipos y procedimientos se seleccionan de acuerdo con los síntomas presentados y se aplican utilizando una secuencia lógica.

CR1.7 Los sistemas, conjuntos y elementos objeto del diagnóstico, así como sus características y parámetros de funcionamiento más relevantes se identifican en la documentación técnica seleccionada.

CR1.8 La avería se diagnostica estableciendo sus causas, según un proceso razonado de causa-efecto, sin provocar otras averías o daños y teniendo en cuenta:

- La interpretación de los datos obtenidos por los sistemas de autodiagnos de los parámetros de funcionamiento.
- La interpretación de los datos obtenidos por los equipos de diagnosis, preparados, conectados y manejados, de acuerdo con las instrucciones dadas por los fabricantes de los mismos.

RP2: Desmontar, montar e instalar elementos, subconjuntos y conjuntos reparados y/o nuevos de los circuitos eléctrico-electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización, de material rodante ferroviario, cumpliendo las especificaciones técnicas.

CR2.1 Los planos, esquemas y especificaciones técnicas de los componentes se interpretan y permiten conocer, con claridad y precisión, el trabajo a realizar determinando de forma inequívoca las secuencias de desmontaje y montaje de componentes.

CR2.2 Los componentes o equipos se clasifican en función de la secuencia de montaje, comprobando que sus características corresponden a las especificaciones técnicas.

CR2.3 Las uniones de las canalizaciones eléctricas se realizan con los elementos adecuados, según el tipo de ambiente y seguridad especificados.

CR2.4 Las conexiones de hilos y cables se realizan con los elementos de conexión y herramientas adecuados al tipo y sección de los conductores.

CR2.5 Los elementos, componentes y cableado se identifican inequívocamente con la señalización más conveniente (numeración, etiquetas, colores normalizados u otros), siempre en concordancia con las instrucciones técnicas.

CR2.6 Las pruebas de seguridad y funcionales se realizan comprobando los valores de las variables del sistema y se reajustan, en su caso, para corregir las disfunciones observadas, siguiendo el procedimiento establecido, recogiendo los resultados en el informe correspondiente y cumplimentando las partes correspondientes de las fichas de inspección técnica, con la precisión requerida.

CR2.7 Los procesos de desmontaje y/o montaje efectuados sobre los sistemas de alumbrado (interior de cabina, exterior, salas de viajeros y señalización), no provocan deterioros en la zona próxima de trabajo, desmontando y/o montando, igualmente, los elementos de guarnecidos y estéticos, sin dañarlos.

CR2.8 Los componentes o equipos instalados se colocan en el lugar previsto, sin forzar uniones o anclajes, utilizando el procedimiento y la herramienta adecuada, garantizando su integridad, cumpliendo los requisitos de seguridad y ajustándose a los requerimientos de las inspecciones técnicas de aplicación del reglamento específico de baja tensión.

CR2.9 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas, se realizan en cada caso.

RP3: Realizar las operaciones de reparación de elementos, subconjuntos y conjuntos de los sistemas y circuitos eléctricos y electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización de material rodante, siguiendo el proceso de desmontaje/montaje, de acuerdo con los procedimientos establecidos.

CR3.1 La información sobre la funcionalidad del sistema, su composición y la función de cada uno de sus elementos, requerida para las intervenciones de reparación de los mismos, se obtiene utilizando la documentación técnica de los circuitos y elementos afectados.

CR3.2 Los distintos controles y la medida de parámetros eléctricos se efectúan sobre el elemento afectado, utilizando el equipo adecuado y siguiendo el procedimiento establecido, identificando la avería y la causa que la produce y determinando los elementos que se deben sustituir o reparar.

CR3.3 Las entradas, salidas y la secuencia de programa de los autómatas y sus comunicaciones asociadas se verifican interpretando la documentación técnica adecuada y aplicando los procedimientos establecidos.

CR3.4 Las secuencias se establecen y los procesos de desmontaje y montaje se efectúan seleccionando los equipos, herramientas, medios auxiliares y las piezas de repuesto necesarias.

CR3.5 El elemento deteriorado se repara o sustituye siguiendo especificaciones técnicas, sin provocar otras averías o daños.

CR3.6 El regulador principal o manipulador y el transductor se reparan restableciendo la operatividad del circuito de mando, mediante la actuación en los elementos de presión y/o micro interruptores, obteniendo la perfecta continuidad del circuito, así como, la correcta aceleración del vehículo.

RP4: Ejecutar todas las operaciones de mantenimiento de acuerdo con las normas de prevención de riesgo laborales.

CR4.1 Los riesgos inherentes al trabajo específico se extraen de las normas de seguridad del taller, y se comprueba que las medidas de protección personales y colectivas dispuestas se cumplen.

CR4.2 Las normas de seguridad personal y colectiva se respetan, manteniendo libre de riesgos la zona de trabajo.

CR4.3 Las contingencias acaecidas se comunican con la prontitud necesaria para posibilitar su supervisión y resolución.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Instrumentos de medida eléctrica: Multímetro, osciloscopios, frecuencímetros, pirómetros. Programadores de memoria. Equipos de comprobación y procesadores. Dinamómetros. Equipos específicos de diagnóstico. Equipos de limpieza criogénicos. Horno de pruebas a 70° mínimos para componentes electrónicos. Barras de verificación. Maletas de programación. Ordenadores portátiles. Micro consolas de test. Registradores. Herramientas manuales. Máquinas herramientas manuales. Medios de protección personal.

### Productos y resultados

Mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de los sistemas eléctricos y electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización de material rodante ferroviario.

### Información utilizada o generada

Listado de piezas y componentes. Instrucciones de montaje y funcionamiento. Reglamentos. Documentación técnica. Normativa. Soportes escritos e informáticos. Manuales técnicos del fabricante con planos técnicos parciales y totales. Listado de repuestos a utilizar, originales y alternativos.

## Unidad de competencia 2

**Denominación:** MANTENER SISTEMAS ELÉCTRICO-ELECTRÓNICOS DE COMUNICACIÓN, SEGURIDAD Y CONFORTABILIDAD DE MATERIAL RODANTE FERROVIARIO.

**Código:** UC0633\_2

## Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Realizar el diagnóstico de averías en los sistemas eléctrico-electrónicos de comunicación, seguridad y confortabilidad, de material rodante ferroviario, utilizando la documentación técnica y los equipos adecuados, que permitan identificar la avería y las causas que la provocan.

CR1.1 La posible fuente generadora de fallos se localiza, comprobando y relacionando distintas variables, como:

- Continuidad y aislamiento de circuitos.
- Tensión e intensidad de circuitos eléctricos.
- Información suministrada por los sistemas de autodiagnos.
- Sintomatología presentada por los distintos circuitos.

CR1.2 El sistema de climatización (calefacción, aire acondicionado, ventilación – renovación de aire del habitáculo, entre otros) se comprueba efectuando la medida de los siguientes parámetros: caudales, estanqueidad de circuitos, presión, temperatura, nivel de aceite del compresor, entre otros, siguiendo las normas de seguridad e higiene vigentes.

CR1.3 Los sistemas de: Hombre Muerto, ASFA, RTMS, LZB y ATP, velocímetro de cabina y sistema de comunicación tren-tierra se verifican mediante la medida de la eficacia del captador de señales, la calidad de transmisión, recepción y selección de canales de transmisión, los tiempos de actuación del Hombre Muerto, entre otros.

CR1.4 Los diferentes sistemas de recepción y transmisión de señales analógicas y digitales (audio, vídeo, telefonía, Internet, entre otros) se comprueban, verificando que cumplen los parámetros establecidos.

CR1.5 Los métodos, equipos y procedimientos se seleccionan de acuerdo con los síntomas presentados y se aplican utilizando una secuencia lógica.

CR1.6 La documentación técnica seleccionada permite identificar los sistemas, conjuntos y elementos objeto del diagnóstico, así como sus características y parámetros de funcionamiento más relevantes.

CR1.7 Los métodos, equipos y procedimientos empleados para realizar el diagnóstico se aplican utilizando una secuencia lógica.

CR1.8 La avería se diagnostica estableciendo sus causas, según un proceso razonado de causa-efecto, sin provocar otras averías o daños y valorando:

- Los datos obtenidos por los equipos de diagnosis, preparados, conectados, y manejados siguiendo las instrucciones de los fabricantes de los mismos.
- Los parámetros de funcionamiento obtenidos por los sistemas de autodiagnosis.

RP2: Desmontar, montar e instalar elementos, subconjuntos y conjuntos reparados y/o nuevos de los circuitos eléctrico-electrónicos de comunicación, seguridad y confortabilidad de material rodante ferroviario, cumpliendo especificaciones técnicas.

CR2.1 Los planos, esquemas y especificaciones técnicas de los componentes se interpretan y permiten conocer con claridad y precisión el trabajo a realizar y la secuencia del desmontaje y montaje de componentes.

CR2.2 Los componentes o equipos se clasifican en función de la secuencia de montaje, comprobando que sus características corresponden a las especificaciones técnicas.

CR2.3 Las uniones de las canalizaciones eléctricas se realizan con los elementos adecuados según el tipo de ambiente y seguridad especificados.

CR2.4 Las conexiones de hilos y cables se realizan con los elementos de conexión y herramientas adecuados al tipo y sección de los conductores.

CR2.5 Los elementos, componentes y cableados se identifican inequívocamente con la señalización más conveniente (numeración, etiquetas, colores normalizados, entre otros), siempre en concordancia con las instrucciones técnicas.

CR2.6 Las pruebas de seguridad y funcionales se realizan, comprobando los valores de las variables del sistema y se reajustan, en su caso, para corregir las disfunciones observadas, siguiendo el procedimiento establecido, recogiendo los resultados en el informe correspondiente y cumplimentando las partes correspondientes de las fichas de inspección técnica, con la precisión requerida.

CR2.7 Los procesos de desmontaje, montaje o sustitución se realizan cumpliendo especificaciones técnicas, y durante los mismos se verifica que cada componente o equipo ha sido colocado en el lugar previsto, sin forzar uniones o anclajes utilizando el procedimiento y la herramienta adecuada, garantizando su integridad y cumpliendo los requisitos de seguridad.

CR2.8 El montaje de componentes se ajusta, en todo momento, a los requerimientos de las inspecciones técnicas de aplicación del reglamento específico de baja tensión.

RP3: Realizar las operaciones de reparación de elementos, subconjuntos y conjuntos de los sistemas y circuitos eléctricos y electrónicos de comunicación, seguridad y confortabilidad de material rodante ferroviario, de acuerdo con los procedimientos establecidos.

CR3.1 La información sobre la funcionalidad del sistema, su composición y la operatividad de cada uno de sus elementos se obtiene mediante la interpretación de la documentación técnica de los circuitos y elementos afectados, para las intervenciones de reparación de los mismos.

CR3.2 Los controles y la medida de parámetros eléctricos se efectúan sobre el elemento afectado, utilizando el equipo adecuado y siguiendo el procedimiento establecido, identificando la avería y la causa que la produce y determinando los elementos que se deben sustituir o reparar.

CR3.3 Las entradas, salidas y la secuencia de programa de los autómatas y sus comunicaciones asociadas se verifican interpretando la documentación técnica adecuada y siguiendo los procedimientos establecidos.

CR3.4 La reparación y/o sustitución del sistema centralizado de información y/o sus elementos, del sistema de Hombre Muerto, ASFA, velocímetro de cabina y sistema de comunicación tren-tierra y/o sus elementos se comprueba que devuelve las características originales de funcionamiento a estos sistemas y garantiza la operatividad prescrita.

CR3.5 La recarga del sistema de aire acondicionado se efectúa con los medios adecuados, siguiendo las prescripciones establecidas y respetando la normativa de seguridad y de impacto medioambiental.

CR3.6 Los procesos de desmontaje y montaje se efectúan estableciendo las secuencias de operaciones y seleccionando los equipos, herramientas, medios auxiliares y las piezas de repuesto necesarias, sin provocar otras averías o daños.

CR3.7 Las intervenciones realizadas en el sistema objeto de mantenimiento se comprueba que restablecen las características funcionales prescritas mediante pruebas de verificación.

CR3.8 Los apartados correspondientes de las fichas de inspección técnica se cumplimentan debidamente.

RP4: Ejecutar todas las operaciones de mantenimiento de acuerdo con las normas de prevención de riesgos laborales.

CR4.1 Los riesgos inherentes al trabajo específico se extraen de las normas de seguridad del taller, y se comprueba que las medidas de protección personales y colectivas dispuestas se cumplen.

CR4.2 Las normas de seguridad personal y colectiva se respetan, manteniendo libre de riesgos la zona de trabajo.

CR4.3 Las contingencias acaecidas se comunican con la prontitud necesaria para posibilitar su supervisión y resolución.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Instrumentos de medida eléctrica: Multímetro, osciloscopios, frecuencímetros, Pirómetros. Programadores de memoria. Detectores de fugas de gases de aire acondicionado. Horno de pruebas a 70° mínimos para componentes electrónicos. Equipos de comprobación y procesadores. Maletas de programación. Ordenadores portátiles. Micro consolas de test. Registradores. Herramientas manuales. Máquinas herramientas manuales. Caudalímetros. Manómetros. Equipos de recarga de climatizadores. Termómetros. Equipos específicos de diagnóstico. Simuladores. Medios de protección personal.

### Productos y resultados

Mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de los sistemas eléctricos y electrónicos de comunicación, seguridad y confortabilidad de material rodante ferroviario.

### Información utilizada o generada

Listado de piezas y componentes. Instrucciones de montaje y funcionamiento. Reglamentos. Documentación técnica. Normativa. Soportes escritos e informáticos. Manuales técnicos del fabricante con planos parciales y totales. Listado de repuestos a utilizar, originales y alternativos.

## III. FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

### MÓDULO FORMATIVO 1

**Denominación:** SISTEMAS ELÉCTRICO-ELECTRÓNICOS DE ALIMENTACIÓN, TRACCIÓN, ALUMBRADO Y SEÑALIZACIÓN DE MATERIAL RODANTE FERROVIARIO.

**Código:** MF0632\_2

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC0632\_2: Mantener sistemas eléctrico-electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización de material rodante ferroviario.

**Duración:** 270 horas

## UNIDAD FORMATIVA 1

**Denominación:** ELECTRICIDAD ELECTRÓNICA APLICADA AL MATERIAL RODANTE FERROVIARIO

**Código:** UF2113

**Duración:** 90 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2, y RP3 en lo referente a los fundamentos eléctricos y electrónicos aplicados al material rodante ferroviario.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Describir las funciones, leyes y reglas más relevantes de la electricidad, de aplicación a los sistemas eléctricos de material rodante ferroviario.

CE1.1 Explicar las magnitudes y unidades asociadas, características de la electricidad.

CE1.2 Explicar las leyes y reglas de uso más común, aplicables al análisis y resolución de circuitos eléctricos y de inducción electromagnética.

CE1.3 Describir los elementos que constituyen un acumulador, explicando las reacciones químicas que se producen en éste durante los procesos de carga/descarga.

CE1.4 Relacionar la causa con el efecto en cada uno de los fenómenos mencionados.

CE1.5 Explicar el proceso de rectificación de corriente.

CE1.6 Explicar el proceso de generación de movimiento en los motores eléctricos.

C2: Explicar la funcionalidad de los elementos y/o conjuntos eléctricos/electrónicos básicos, relacionados con diferentes sistemas de material rodante ferroviario.

CE2.1 Explicar la funcionalidad y propiedades de distintos componentes eléctrico/electrónicos.

CE2.2 Diferenciar los distintos elementos que constituyen un circuito eléctrico, identificando la naturaleza y finalidad de cada uno de ellos.

CE2.3 Seleccionar la ley o regla más adecuada para la resolución de cada circuito.

CE2.4 Calcular las magnitudes de los circuitos eléctricos, constituidos por generadores y elementos pasivos.

CE2.5 Describir aplicaciones de conjuntos eléctricos-electrónicos básicos.

CE2.6 Calcular los parámetros de los componentes de los circuitos.

CE2.7. Describir los sensores y actuadores más usuales y la aplicación de los mismos.

CE2.8. Describir los principios de electrónica lógica y su aplicación a la técnica digital.

C3: Interpretar y representar simbología gráfica de elementos, dispositivos y de circuitos eléctricos en general.

CE3.1 Explicar la simbología gráfica de los esquemas eléctricos.

CE3.2. Identificar los esquemas eléctricos de los circuitos en los manuales correspondientes.

CE3.3. Localizar e identificar los elementos en el esquema correspondiente.

CE3.4. Interpretar la relación entre los esquemas parciales de la instalación de material rodante ferroviario.

C4: Efectuar montajes de circuitos eléctricos básicos, utilizando los elementos eléctrico/electrónicos requeridos sobre panel, comprobando las magnitudes eléctricas con los aparatos de medida utilizados en el mantenimiento de material rodante ferroviario.

CE4.1 En supuestos prácticos, debidamente caracterizados, que impliquen realizar diferentes circuitos eléctricos:

- Identificar los elementos, cables y conexiones necesarios para montar el circuito, interpretando la documentación técnica.
- Realizar el esquema eléctrico pertinente, utilizando la simbología asociada.
- Ejecutar el montaje del circuito sobre panel, utilizando para ello las herramientas y utillaje específico necesario.
- Relacionar el comportamiento de los distintos elementos con el funcionamiento del circuito.
- Comprobar la operatividad del circuito.

CE4.2. Elegir el aparato de medida más adecuado a cada aplicación y describir las características más significativas y las aplicaciones más comunes de los aparatos de medida más relevantes.

CE4.3. Conectar adecuadamente los aparatos a los circuitos, verificando que no se produce ningún tipo de anomalía en el circuito, realizando la toma de medidas en los puntos adecuados para obtener valores característicos del mismo.

CE4.4. Interpretar los valores obtenidos en las medidas, en el contexto del análisis.

## Contenidos

### 1. Electricidad, magnetismo y electromagnetismo aplicado al material rodante ferroviario

- Física eléctrica.
- Tipos de corriente.
- Leyes fundamentales.
- Magnitudes y unidades.
- Circuitos eléctricos.
  - Componentes activos y pasivos, simbología.
  - Análisis funcional de circuitos en C/C.
  - Análisis funcional de circuitos en C/A.
- Circuitos trifásicos.
  - Corrientes alternas trifásicas.
  - Magnitudes eléctricas.
  - Conexiones triángulo y estrella.
  - Sistemas equilibrados y desequilibrados.
  - Análisis funcional de circuitos trifásicos.
- Magnetismo y electromagnetismo.
  - Unidades.
- Inducción electromagnética.

- 2. Electrónica aplicada al material rodante ferroviario**
  - Estudio y conocimiento de componentes electrónicos básicos.
    - Componentes pasivos: Resistencias, condensadores y bobinas.
    - Semiconductores: Diodos, transistores, tiristores, GTO e IGBT.
    - Amplificador operacional.
  - Circuitos electrónicos básicos.
    - Funcionamiento y aplicaciones.
    - Rectificadores.
    - Onduladores.
    - Fuentes de alimentación.
    - Circuitos básicos de control de potencia y de tiempo.
  - Aplicación de los sensores y actuadores más usuales.
  - Introducción a la técnica digital.
  
- 3. Aparatos de medida directa y por comparación de magnitudes eléctricas**
  - Concepto de medida y precisión.
  - Medida de magnitudes eléctricas en C/C y C/A, monofásica y trifásica.
  - Equipos de medida para magnitudes eléctricas:
    - Amperímetros y pinzas amperimétricas.
    - Voltímetros.
    - Multímetros.
    - Osciloscopios.
    - Medidores RLC.
  
- 4. Interpretación y representación gráfica de esquemas eléctricos y electrónicos**
  - Normalización eléctrica y electrónica.
  - Simbología.
  - Interpretación y representación de esquemas.
  
- 5. Acumuladores**
  - Pilas y acumuladores.
  - Tipos y características.
  
- 6. Máquinas eléctricas**
  - Maquinas eléctricas rotativas y estáticas. Maquinas eléctricas de C/C y de C/A.
  - Descripción, funcionamiento y aplicaciones.
    - Transformadores.
    - Generadores.
    - Motores de C/C.
    - Motores de C/A. Monofásicos y Trifásicos. Asíncronos y síncronos.
  - Equipos electrónicos de arranque y variación de velocidad de máquinas eléctricas de corriente continua y alterna.
  - Sistemas de arranque.
  
- 7. Instalaciones automatizadas**
  - Preparación y ajuste de los elementos utilizados en las instalaciones automatizadas.
  - Diagnóstico y localización de averías.
    - Procedimientos y medios.
  
- 8. Sistemas de control de baja tensión**
  - Elementos del equipo eléctrico.
  - Constitución y funcionamiento.
  - Procedimientos de mantenimiento.

## 9. Automatas programables

- Sistemas cableados.
- Sistemas programados.
- Estructura y características.
- Entradas y salidas: digitales, analógicas y especiales.
- Programación básica de autómatas: lenguajes y procedimientos.
- Resolución de automatismos básicos mediante autómatas programables.

## UNIDAD FORMATIVA 2

**Denominación:** DIAGNÓSTICO Y REPARACIÓN DE LOS SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN Y TRACCIÓN DE MATERIAL RODANTE FERROVIARIO

**Código:** UF2114

**Duración:** 90 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2, y RP3 en lo referente al diagnóstico y reparación de averías en los sistemas de alimentación y tracción de material rodante ferroviario.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar los sistemas de alimentación, tracción, control, toma de corriente y protección de los vehículos rodantes ferroviarios, así como de los conjuntos y elementos que la constituyen, para describir su constitución y correcto funcionamiento.

CE1.1 En los sistemas del ferrocarril: control de baja tensión, toma de corriente y protección de alta tensión, tracción trifásica y de corriente continua:

- Describir la constitución del sistema, realizando su representación por diagramas de bloques.
- Identificar los conjuntos y componentes principales y la interrelación entre ellos.
- Identificar la interrelación entre sus conjuntos o elementos, así como con el resto del sistema.
- Explicar el funcionamiento operativo del sistema, así como el de los subsistemas o conjuntos principales que lo constituyen.
- Describir los parámetros característicos de cada sistema o subsistema que presentan indicación y/o avisos en cabina.

CE1.2 Seleccionar la documentación técnica (gráfica y escrita) relativa al sistema o subsistema, interpretando características y funciones de los diferentes conjuntos y/o elementos del mismo.

C2: Identificar las averías (causas y efectos) en los sistemas de alimentación, tracción, control, toma de corriente y protección de los vehículos rodantes ferroviarios, utilizando los equipos, medios y técnicas de diagnóstico adecuadas.

CE2.1 En supuestos prácticos, debidamente caracterizados, que impliquen la identificación de averías, reales o simuladas en los siguientes sistemas: circuitos de control de baja tensión, circuitos de control del freno, toma de corriente y protección de alta tensión, tracción trifásica y de corriente continua:

- Seleccionar la documentación técnica necesaria para el diagnóstico de fallos y averías en los subsistemas antes mencionados.
- Identificar en el vehículo o maqueta el sistema o elemento que hay que comprobar, seleccionando el punto de medida correcto y utilizando para ello la documentación técnica necesaria.
- Seleccionar el equipo de medida o control teniendo en cuenta: parámetros que se deben controlar, errores admisibles, entre otros, efectuando la preparación y conexión del equipo, siguiendo especificaciones técnicas.

- Interpretar correctamente los parámetros suministrados por los diferentes equipos de medida y control verificando que coinciden con los dados en las especificaciones técnicas para determinar los elementos que se deben reparar, reglar o sustituir.
- Realizar el diagrama de secuenciación lógica del proceso de diagnóstico de la avería.
- Determinar la causa de la avería, relacionando la interacción existente entre diferentes sistemas.

CE2.2 Identificar el procedimiento de sustitución, reparación y/o ajuste que hay que aplicar, para subsanar la avería previamente identificada, mediante la selección e interpretación de la documentación de mantenimiento correspondiente.

CE2.3 Explicar las causas de la avería y el proceso de corrección.

CE2.4 Documentar debidamente el proceso incluyendo las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolo en los apartados necesarios (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos utilizados, cálculos, medidas, entre otros).

C3: Operar diestramente con los medios, equipos, herramientas y utillaje específico para realizar el mantenimiento de los sistemas de alimentación, tracción, control, toma de corriente y protección de los vehículos rodantes ferroviarios.

CE3.1 En casos prácticos, debidamente caracterizados, de los sistemas de circuitos de control de baja tensión, circuitos de control del freno, toma de corriente y protección de alta tensión, tracción trifásica y de corriente continua:

- Seleccionar e interpretar la documentación técnica necesaria para realizar el mantenimiento de estos sistemas y elementos que los constituyen.
- Identificar los elementos que componen el sistema objeto de mantenimiento.
- Describir el proceso de desmontaje, montaje y ajuste para seleccionar los medios, herramientas y utillaje específico necesario para realizar estas operaciones una vez identificada la avería.
- Realizar la secuencia de operaciones de desmontaje, reparación, montaje y ajuste, especificada en la documentación técnica.
- Aplicar los valores de pares de apriete establecidos y verificar que no existen pérdidas de fluidos.
- Verificar los parámetros de funcionamiento y realizar en caso necesario los ajustes estipulados en la documentación técnica.

CE3.2. Realizar las operaciones cumpliendo las normas de impacto medioambiental y de seguridad estipuladas para trabajos en alta y baja tensión.

CE3.3. Documentar debidamente el proceso incluyendo las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolo en los apartados necesarios (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos utilizados, cálculos, medidas, entre otros).

## Contenidos

### 1. Toma de corriente y protección de alta tensión en material rodante ferroviario

- Subsistemas que lo constituyen y función:
  - Pantógrafo.
  - Pararrayos.
  - Seccionadores de puesta a tierra.
  - Filtro de entrada.
- Constitución y funcionamiento.
- Mantenimiento.
- Técnicas de diagnóstico
- Técnicas de desmontaje, montaje y reparación

## 2. Diagnóstico y mantenimiento de los sistema de tracción trifásica en material rodante ferroviario

- Tracción trifásica:
  - Descripción del esquema de potencia, mando y control.
  - Subsistemas que lo constituyen y función.
  - Manipulador tracción-freno e inversor.
  - Codificador de mando.
  - Convertidor Principal de tracción/freno.
  - Etapas: AT, Media tensión y Ondulador.
- Reactancias de alisado.
- Motores de tracción C/A.
- Resistencias de freno.
- Sistema de control.
- Protecciones.
- Técnicas de diagnóstico
- Técnicas de desmontaje, montaje y reparación

## 3. Diagnóstico y mantenimiento en sistemas de tracción de corriente continua (con equipo reostático)

- Sistema de tracción en corriente continua con equipo reostático.
  - Descripción del esquema de potencia, mando y control.
- Subsistemas que lo constituyen y función:
  - Manipulador tracción-freno.
  - Manipulador de inversión
  - Contactores de línea, inversión y shuntado de resistencias.
  - Motores de tracción C/C.
  - Resistencias de tracción y frenado.
  - Sistema de control.
  - Protecciones.
- Técnicas de diagnóstico.
- Técnicas de desmontaje, montaje y reparación.

## 4. Diagnóstico y mantenimiento en sistemas de tracción de corriente continua (con equipo electrónica de potencia)

- Sistema de tracción en corriente continua con equipo electrónico de potencia.
  - Descripción del esquema de potencia, mando y control.
- Subsistemas que lo constituyen y función:
  - Manipulador tracción-freno e inversor.
  - Codificador de mando.
  - Ruptores de línea.
  - Convertidor Principal de tracción/freno.
  - Reactancias de alisado
  - Motores de tracción C/C.
  - Resistencias de freno.
  - Sistema de control.
  - Protecciones.
- Técnicas de diagnóstico
- Técnicas de desmontaje, montaje y reparación

### UNIDAD FORMATIVA 3

**Denominación:** DIAGNÓSTICO Y REPARACIÓN DE LOS SISTEMAS AUXILIARES DE MATERIAL RODANTE FERROVIARIO

**Código:** UF2115

**Duración:** 60 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2, y RP3 en lo referente al diagnóstico y la reparación de averías en los sistemas auxiliares de material rodante ferroviario.

## Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar los sistemas auxiliares de material rodante ferroviario (alimentación de servicios auxiliares, alumbrado, señalización, entre otros) de los vehículos rodantes ferroviarios, así como de los conjuntos y elementos que la constituyen, para describir su constitución y correcto funcionamiento.

CE1.1 En los sistemas del ferrocarril: alumbrado y señalización:

- Describir la constitución del sistema, realizando su representación por diagramas de bloques.
- Identificar los conjuntos y componentes principales y la interrelación entre ellos.
- Identificar la interrelación entre sus conjuntos o elementos, así como con el resto del sistema.
- Explicar el funcionamiento operativo del sistema, así como el de los subsistemas o conjuntos principales que lo constituyen.
- Describir los parámetros característicos de cada sistema o subsistema que presentan indicación y/o avisos en cabina.

CE1.2 Seleccionar la documentación técnica (gráfica y escrita) relativa al sistema o subsistema, interpretando características y funciones de los diferentes conjuntos y/o elementos del mismo.

C2: Identificar las averías (causas y efectos) en los sistemas auxiliares de material rodante ferroviario (alimentación de servicios auxiliares, alumbrado, señalización, entre otros) utilizando los equipos, medios y técnicas de diagnóstico adecuadas.

CE2.1 En supuestos prácticos, debidamente caracterizados, que impliquen la identificación de averías, reales o simuladas, en los sistemas auxiliares de material rodante ferroviario (alimentación de servicios auxiliares, alumbrado, señalización, entre otros):

- Seleccionar la documentación técnica necesaria para el diagnóstico de fallos y averías en los subsistemas antes mencionados.
- Identificar en el vehículo o maqueta el sistema o elemento que hay que comprobar, seleccionando el punto de medida correcto y utilizando para ello la documentación técnica necesaria.
- Seleccionar el equipo de medida o control teniendo en cuenta: parámetros que se deben controlar, errores admisibles, entre otros, efectuando la preparación y conexión del equipo, siguiendo especificaciones técnicas.
- Interpretar correctamente los parámetros suministrados por los diferentes equipos de medida y control verificando que coinciden con los dados en las especificaciones técnicas para determinar los elementos que se deben reparar, reglar o sustituir.
- Realizar el diagrama de secuenciación lógica del proceso de diagnóstico de la avería.
- Determinar la causa de la avería, relacionando la interacción existente entre diferentes sistemas.

CE2.2 Identificar el procedimiento de sustitución, reparación y/o ajuste que hay que aplicar, para subsanar la avería previamente identificada, mediante la selección e interpretación de la documentación de mantenimiento correspondiente.

CE2.3 Explicar las causas de la avería y el proceso de corrección.

CE2.4 Documentar debidamente el proceso incluyendo las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolo en los apartados necesarios

(descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos utilizados, cálculos, medidas, entre otros).

C3: Operar diestramente con los medios, equipos, herramientas y utillaje específico para realizar el mantenimiento de los sistemas auxiliares de material rodante ferroviario (alimentación de servicios auxiliares, alumbrado, señalización, entre otros).

CE3.1 En casos prácticos, debidamente caracterizados, de los sistemas de circuitos de control de baja tensión, circuitos de control del freno, toma de corriente y protección de alta tensión, tracción trifásica y de corriente continua:

- Seleccionar e interpretar la documentación técnica necesaria para realizar el mantenimiento de estos sistemas y elementos que los constituyen.
- Identificar los elementos que componen el sistema objeto de mantenimiento.
- Describir el proceso de desmontaje, montaje y ajuste para seleccionar los medios, herramientas y utillaje específico necesario para realizar estas operaciones una vez identificada la avería.
- Realizar la secuencia de operaciones de desmontaje, reparación, montaje y ajuste, especificada en la documentación técnica.
- Aplicar los valores de pares de apriete establecidos y verificar que no existen pérdidas de fluidos.
- Verificar los parámetros de funcionamiento y realizar en caso necesario los ajustes estipulados en la documentación técnica.

CE3.2 Realizar las operaciones cumpliendo las normas de impacto medioambiental y de seguridad estipuladas para trabajos en alta y baja tensión.

CE3.3 Documentar debidamente el proceso incluyendo las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolo en los apartados necesarios (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos utilizados, cálculos, medidas, entre otros).

## Contenidos

### 1. Diagnóstico y mantenimiento de los sistemas de alumbrado de material rodante ferroviario

- Subsistemas que lo constituyen y función.
  - Alumbrado de sala viajeros.
  - Alumbrado cabina.
- Constitución y funcionamiento.
- Técnicas de diagnóstico.
- Técnicas de desmontaje, montaje y reparación

### 2. Diagnóstico y mantenimiento de los sistemas de señalización de material rodante ferroviario

- Subsistemas que lo constituyen y función:
  - Señalización frontal.
  - Señalización de cola.
  - Indicadores de destino.
- Constitución y funcionamiento.
- Técnicas de diagnóstico.
- Técnicas de desmontaje, montaje y reparación

### 3. Diagnóstico y mantenimiento de las instalaciones auxiliares del ferrocarril.

- Equipo eléctrico para servicios auxiliares:
  - Alimentación para servicios auxiliares.
  - Convertidor estático.
  - Cargador de batería.
  - Equipo eléctrico compresores principal y auxiliar.
  - Alimentación equipos aire acondicionado, alumbrado, señalización y megafonía.

- Constitución y funcionamiento.
- Técnicas de diagnóstico
- Técnicas de desmontaje, montaje y reparación

#### 4. Sistemas de control de baja tensión en instalaciones auxiliares de material rodante ferroviario

- Función.
- Constitución y funcionamiento.
- Técnicas de diagnóstico.
- Mantenimiento
- Técnicas de desmontaje, montaje y reparación

#### UNIDAD FORMATIVA 4

**Denominación:** PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y MEDIOAMBIENTALES EN FERROCARRIL

**Código:** UF2116

**Duración:** 30 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP4.

#### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar las medidas de prevención y de seguridad respecto a las actuaciones de la manipulación de las instalaciones y equipos, contenidas en los planes de seguridad de las empresas del sector.

CE1.1 Especificar los aspectos de la normativa de prevención y seguridad relacionados con los riesgos derivados de la manipulación de instalaciones y equipos.

CE1.2 Identificar y evaluar los factores de riesgo y riesgos asociados a un taller de material móvil ferroviario, prestando especial atención a riesgos como riesgo eléctrico (alta tensión en catenaria) y riesgos derivados de la manipulación de grandes cargas.

CE1.3 Describir los requerimientos de las áreas de trabajo y los procedimientos para su preparación, determinando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras.

CE1.4 Analizar los requerimientos de primeros auxilios en diferentes supuestos de accidentes.

CE1.5 Definir los derechos y deberes del empleado y de la empresa en materia de prevención y seguridad.

C2: Actuar conforme al plan de seguridad empleando las medidas de prevención y seguridad de la empresa.

CE2.1 Aplicar medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados, incluyendo selección, conservación y correcta utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

CE2.2 Aplicar los protocolos de actuación ante posibles emergencias, tales como:

- Identificar a las personas encargadas de tareas específicas.
- Informar de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.
- Proceder a la evacuación de los edificios con arreglo a los procedimientos establecidos, en caso de emergencia.

CE2.3 Adoptar las medidas sanitarias básicas, técnicas de primeros auxilios y traslado de accidentados en diferentes supuestos de accidentes.

C3: Aplicar las medidas de protección medioambiental y reciclado de residuos de la empresa.

CE3.1 Especificar los aspectos de la normativa medioambiental relacionados con los riesgos derivados de la actividad del taller, tales como ruidos, vibraciones, campos eléctricos y de la manipulación de productos combustibles, lubricantes, pinturas y disolventes, gases de soldadura, materiales de desecho, lijas, electrodos, etc.

CE3.2 Identificar y evaluar los factores de riesgo y riesgos medioambientales asociados.

CE3.3 Aplicar medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados, incluyendo la manipulación correcta de los productos y su almacenamiento, utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

CE3.4 Aplicar los protocolos de actuación ante posibles emergencias, tales como:

- Evacuar la zona de trabajo
- Informar de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.

CE3.5 Aplicar la recogida selectiva de residuos:

- Identificar los contenedores y puntos limpios.
- Respetar la señalización y los protocolos de reciclado de residuos.

CE3.6 Mantener las zonas de trabajo en orden y limpieza para prevenir incidentes.

## Contenidos

### 1. Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo

- El trabajo y la salud.
- Los riesgos profesionales.
- Factores de riesgo.
- Consecuencias y daños derivados del trabajo:
  - Accidente de trabajo.
  - Enfermedad profesional.
  - Otras patologías derivadas del trabajo.
  - Repercusiones económicas y de funcionamiento.
- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales:
  - La ley de prevención de riesgos laborales.
  - El reglamento de los servicios de prevención.
  - Alcance y fundamentos jurídicos.
  - Directivas sobre seguridad y salud en el trabajo.
- Organismos públicos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo:
  - Organismos nacionales.
  - Organismos de carácter autonómico.

### 2. Riesgos generales y su prevención en material rodante ferroviario

- Riesgos en el manejo de herramientas y equipos.
- Riesgos en la manipulación de sistemas e instalaciones.
- Riesgo eléctrico (alta tensión)
- Riesgo en la manipulación de sistemas de elevación (puentes grúa, elevadores, etc.)
- Riesgos en el almacenamiento y transporte de cargas de gran volumen y peso.
- Riesgos en la manipulación de productos y residuos.
- Riesgos asociados al medio de trabajo:
  - Exposición a agentes físicos, químicos o biológicos.
  - El fuego.
  - Campos electromagnéticos.
- Riesgos derivados de la carga de trabajo:
  - La fatiga física.
  - La fatiga mental.
  - La insatisfacción laboral.

- La protección de la seguridad y salud de los trabajadores:
  - La protección colectiva.
  - La protección individual.

### 3. Actuación en emergencias y evacuación

- Tipos de accidentes.
- Evaluación primaria del accidentado.
- Primeros auxilios.
- Socorrismo.
- Situaciones de emergencia.
- Planes de emergencia y evacuación.
- Información de apoyo para la actuación de emergencias.

### 4. Riesgos medioambientales y manipulación de residuos

- Riesgos derivados del almacenaje y manipulación de combustibles, grasas y lubricantes.
- Riesgos asociados a los ruidos, vibraciones, campos eléctricos y gases de la combustión producidos en el taller.
- Protocolos de actuación para mitigar los riesgos medioambientales.
- Tipos de residuos generados.
- Almacenaje en contenedores y bolsas, señalización de residuos.
- Manejo de los desechos.
- Mantenimiento del orden y limpieza de la zona de trabajo.

### Orientaciones metodológicas

Para acceder a la Unidad Formativa 2 y 3, debe haberse superado la Unidad Formativa 1. La Unidad Formativa 4, se puede programar independiente.

### Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

### MÓDULO FORMATIVO 2

**Denominación:** SISTEMAS DE COMUNICACIÓN, SEGURIDAD Y CONFORTABILIDAD DE MATERIAL RODANTE FERROVIARIO.

**Código:** MF0633\_2

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Asociado a la Unidad de competencia:**

UC0633\_2: Mantener sistemas eléctrico-electrónicos de comunicación, seguridad y confortabilidad de material rodante ferroviario.

**Duración:** 240 horas

### UNIDAD FORMATIVA 1

**Denominación:** ELECTRICIDAD ELECTRÓNICA APLICADA AL MATERIAL RODANTE FERROVIARIO

**Código:** UF2113

**Duración:** 90 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2, y RP3 en lo referente a los fundamentos eléctricos y electrónicos aplicados al material rodante ferroviario.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Describir las funciones, leyes y reglas más relevantes de la electricidad, de aplicación a los sistemas eléctricos de material rodante ferroviario.

CE1.1 Explicar las magnitudes y unidades asociadas, características de la electricidad.

CE1.2 Explicar las leyes y reglas de uso más común, aplicables al análisis y resolución de circuitos eléctricos y de inducción electromagnética.

CE1.3 Describir los elementos que constituyen un acumulador, explicando las reacciones químicas que se producen en éste durante los procesos de carga/descarga.

CE1.4 Relacionar la causa con el efecto en cada uno de los fenómenos mencionados.

CE1.5 Explicar el proceso de rectificación de corriente.

CE1.6 Explicar el proceso de generación de movimiento en los motores eléctricos.

C2: Explicar la funcionalidad de los elementos y/o conjuntos eléctricos/electrónicos básicos, relacionados con diferentes sistemas de material rodante ferroviario.

CE2.1 Explicar la funcionalidad y propiedades de distintos componentes eléctrico/electrónicos.

CE2.2 Diferenciar los distintos elementos que constituyen un circuito eléctrico, identificando la naturaleza y finalidad de cada uno de ellos.

CE2.3 Seleccionar la ley o regla más adecuada para la resolución de cada circuito.

CE2.4 Calcular las magnitudes de los circuitos eléctricos, constituidos por generadores y elementos pasivos.

CE2.5 Describir aplicaciones de conjuntos eléctricos-electrónicos básicos.

CE2.6 Calcular los parámetros de los componentes de los circuitos.

CE2.7 Describir los sensores y actuadores más usuales y la aplicación de los mismos.

CE2.8 Describir los principios de electrónica lógica y su aplicación a la técnica digital.

C3: Interpretar y representar simbología gráfica de elementos, dispositivos y de circuitos eléctricos en general.

CE3.1 Explicar la simbología gráfica de los esquemas eléctricos.

CE3.2 Identificar los esquemas eléctricos de los circuitos en los manuales correspondientes.

CE3.3 Localizar e identificar los elementos en el esquema correspondiente.

CE3.4 Interpretar la relación entre los esquemas parciales de la instalación de material rodante ferroviario.

C4: Efectuar montajes de circuitos eléctricos básicos, utilizando los elementos eléctrico/electrónicos requeridos sobre panel, comprobando las magnitudes eléctricas con los aparatos de medida utilizados en el mantenimiento de material rodante ferroviario.

CE4.1 En supuestos prácticos, debidamente caracterizados, que impliquen realizar diferentes circuitos eléctricos:

- Identificar los elementos, cables y conexiones necesarios para montar el circuito, interpretando la documentación técnica.
  - Realizar el esquema eléctrico pertinente, utilizando la simbología asociada.
  - Ejecutar el montaje del circuito sobre panel, utilizando para ello las herramientas y utillaje específico necesario.
  - Relacionar el comportamiento de los distintos elementos con el funcionamiento del circuito.
  - Comprobar la operatividad del circuito.
- CE4.2 Elegir el aparato de medida más adecuado a cada aplicación y describir las características más significativas y las aplicaciones más comunes de los aparatos de medida más relevantes.
- CE4.3 Conectar adecuadamente los aparatos a los circuitos, verificando que no se produce ningún tipo de anomalía en el circuito, realizando la toma de medidas en los puntos adecuados para obtener valores característicos del mismo.
- CE4.4 Interpretar los valores obtenidos en las medidas, en el contexto del análisis.

## Contenidos

### 1. Electricidad, magnetismo y electromagnetismo aplicado al material rodante ferroviario

- Física eléctrica.
- Tipos de corriente.
- Leyes fundamentales.
- Magnitudes y unidades.
- Circuitos eléctricos.
  - Componentes activos y pasivos, simbología.
  - Análisis funcional de circuitos en C/C.
  - Análisis funcional de circuitos en C/A.
- Circuitos trifásicos.
  - Corrientes alternas trifásicas.
  - Magnitudes eléctricas.
  - Conexiones triángulo y estrella.
  - Sistemas equilibrados y desequilibrados.
  - Análisis funcional de circuitos trifásicos.
- Magnetismo y electromagnetismo.
  - Unidades.
- Inducción electromagnética.

### 2. Electrónica aplicada al material rodante ferroviario

- Estudio y conocimiento de componentes electrónicos básicos.
  - Componentes pasivos: Resistencias, condensadores y bobinas.
  - Semiconductores: Diodos, transistores, tiristores, GTO e IGBT.
  - Amplificador operacional.
- Circuitos electrónicos básicos.
  - Funcionamiento y aplicaciones.
  - Rectificadores.
  - Onduladores.
  - Fuentes de alimentación.
  - Circuitos básicos de control de potencia y de tiempo.
- Aplicación de los sensores y actuadores más usuales.
- Introducción a la técnica digital.

### 3. Aparatos de medida directa y por comparación de magnitudes eléctricas

- Concepto de medida y precisión.
- Medida de magnitudes eléctricas en C/C y C/A, monofásica y trifásica.

- Equipos de medida para magnitudes eléctricas:
  - Amperímetros y pinzas amperimétricas.
  - Voltímetros.
  - Multímetros.
  - Osciloscopios.
  - Medidores RLC.
  
- 4. Interpretación y representación gráfica de esquemas eléctricos y electrónicos**
  - Normalización eléctrica y electrónica.
  - Simbología.
  - Interpretación y representación de esquemas.
  
- 5. Acumuladores**
  - Pilas y acumuladores.
  - Tipos y características.
  
- 6. Máquinas eléctricas**
  - Maquinas eléctricas rotativas y estáticas. Maquinas eléctricas de C/C y de C/A.
  - Descripción, funcionamiento y aplicaciones.
    - Transformadores.
    - Generadores.
    - Motores de C/C.
    - Motores de C/A. Monofásicos y Trifásicos. Asíncronos y síncronos.
  - Equipos electrónicos de arranque y variación de velocidad de máquinas eléctricas de corriente continua y alterna.
  - Sistemas de arranque.
  
- 7. Instalaciones automatizadas**
  - Preparación y ajuste de los elementos utilizados en las instalaciones automatizadas.
  - Diagnóstico y localización de averías.
    - Procedimientos y medios.
  
- 8. Sistemas de control de baja tensión**
  - Elementos del equipo eléctrico.
  - Constitución y funcionamiento.
  - Procedimientos de mantenimiento.
  
- 9. Automatas programables**
  - Sistemas cableados.
  - Sistemas programados.
  - Estructura y características.
  - Entradas y salidas: digitales, analógicas y especiales.
  - Programación básica de autómatas: lenguajes y procedimientos.
  - Resolución de automatismos básicos mediante autómatas programables.

## UNIDAD FORMATIVA 2

**Denominación:** DIAGNOSTICO Y REPARACIÓN DE SISTEMAS DE COMUNICACIÓN Y SEGURIDAD DE MATERIAL RODANTE FERROVIARIO.

**Código:** UF2117

**Duración:** 60 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2, y RP3 en lo referente al diagnóstico y reparación de los sistemas de comunicación y seguridad de material rodante ferroviario.

## Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar los sistemas de comunicación, seguridad y control de los vehículos rodantes ferroviarios, así como de los conjuntos y elementos que la constituyen, para describir su constitución y correcto funcionamiento.

CE1.1 En los siguientes sistemas del ferrocarril: Hombre Muerto, ASFA, Tren-Tierra, control de comunicación, ATP, LZB y ERTMS:

- Describir la constitución y funcionamiento del sistema, realizando su representación por diagramas de bloques.
- Identificar sus conjuntos y componentes principales y la interrelación entre ellos.

CE1.2 Describir la constitución de los subsistemas que componen los sistemas anteriormente enunciados, identificando la interrelación entre sus conjuntos o elementos, así como con el resto del sistema.

CE1.3 Seleccionar la documentación técnica relativa al sistema o subsistema, interpretando características y funciones de los diferentes conjuntos y/o elementos del mismo.

CE1.4 Describir e interpretar los parámetros característicos de cada sistema o subsistema que presentan indicación y/o avisos en cabina.

C2: Identificar las averías en los sistemas de comunicación, seguridad y control (Sistema Hombre Muerto, ASFA, Tren-Tierra, control de información, ATP, LZB y ERTMS), de los vehículos rodantes ferroviarios utilizando los equipos, medios y técnicas de diagnóstico adecuadas.

CE2.1 En supuestos o casos prácticos, debidamente caracterizados, que impliquen la identificación de averías, reales o simuladas:

- Seleccionar la documentación técnica necesaria para el diagnóstico de fallos y averías en los subsistemas antes mencionados.
- Identificar en el vehículo o maqueta el sistema o elemento que hay que comprobar, seleccionando el punto de medida correcto y utilizando para ello la documentación técnica necesaria.
- Seleccionar el equipo de medida o control teniendo en cuenta: parámetros que se deben controlar, errores admisibles, entre otros, efectuando la preparación y conexión del equipo, siguiendo especificaciones técnicas.

CE2.2 Realizar el diagrama de secuenciación lógica del proceso de diagnóstico de la avería.

CE2.3 Determinar la causa de la avería, relacionando la interacción existente entre diferentes sistemas.

CE2.4 Explicar las causas de la avería y el proceso de corrección.

CE2.5 Comparar los valores de los parámetros obtenidos en las comprobaciones con los dados en la documentación técnica, para determinar los elementos que se deben reparar, reglar o sustituir.

CE2.6 Documentar debidamente el proceso incluyendo las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolo en los apartados necesarios (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos utilizados, cálculos, medidas entre otros).

CE2.7 Realizar todas las operaciones cumpliendo las normas de uso, prevención de riesgos laborales e impacto medioambiental.

C3: Operar diestramente con los medios, equipos, herramientas y utillaje específico para realizar el mantenimiento de los sistemas de comunicación, seguridad y control

(Sistema Hombre Muerto, ASFA, Tren-Tierra, control de información, ATP, LZB y ERTMS), de los vehículos rodantes ferroviarios.

CE3.1 En casos prácticos, debidamente caracterizados, sobre mantenimiento de los sistemas, conjuntos y elementos que los constituyen:

- Seleccionar los equipos y medios necesarios para realizar el mantenimiento de los sistemas y subsistemas.
- Identificar los elementos que componen el sistema objeto de mantenimiento.
- Realizar el proceso de desmontaje, montaje y reparación siguiendo especificaciones técnicas.
- Realizar el ajuste de los parámetros de montaje especificados.
- Aplicar los valores de pares de apriete establecidos y verificar que no existen pérdidas de fluidos.
- Verificar los parámetros de funcionamiento y realizar, en caso necesario, los ajustes estipulados en la documentación técnica.

CE3.2 Desmontar y montar los equipos de captación y emisión de señales digitales y analógicas y elaborar el informe correspondiente debidamente cumplimentado para facilitar su reparación en el departamento estipulado.

CE3.3 Utilizar de forma adecuada los equipos, útiles y herramientas empleadas en las distintas operaciones.

CE3.4 Documentar debidamente el proceso incluyendo las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolo en los apartados necesarios (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos utilizados, cálculos, medidas, ...).

CE3.5 Cumplir las normas de uso, prevención de riesgos laborales e impacto medioambiental en las operaciones.

## Contenidos

### 1. Diagnóstico y mantenimiento de los sistemas ASFA y Hombre Muerto

- Constitución y funcionamiento.
- Mantenimiento.
- Técnicas de diagnóstico.
- Desmontaje, montaje y reparación.

### 2. Diagnóstico y mantenimiento de sistemas ATP, LZB y ERTMS

- Constitución y funcionamiento.
- Mantenimiento.
- Técnicas de diagnóstico.
- Desmontaje, montaje y reparación.

### 3. Diagnóstico y mantenimiento de sistemas de comunicación tren-tierra y control de Información

- Constitución y funcionamiento.
- Mantenimiento.
- Técnicas de diagnóstico.
- Desmontaje, montaje y reparación.

### 4. Diagnóstico y mantenimiento de sistemas de emisión y recepción de señales analógicas y digitales en material rodante ferroviario

- Equipos de sonido.
- Equipos de imagen.
- Telefonía y comunicación.
- Mantenimiento.
- Técnicas de diagnóstico.
- Desmontaje, montaje y reparación.

## UNIDAD FORMATIVA 3

**Denominación:** DIAGNÓSTICO Y REPARACIÓN DE SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN Y CONFORTABILIDAD DE MATERIAL RODANTE FERROVIARIO.

**Código:** UF2118

**Duración:** 60 horas

**Referente:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2, y RP3 en lo referente al diagnóstico y reparación de los sistemas de climatización y confortabilidad de material rodante ferroviario.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar los sistemas de confortabilidad de los vehículos rodantes ferroviarios, así como los conjuntos y elementos que lo constituyen, para describir su constitución y correcto funcionamiento.

CE1.1 Describir la constitución y características de funcionamiento de los sistemas de confortabilidad (calefacción, climatización, entre otros) de los vehículos rodantes ferroviarios, así como de los elementos o mecanismos que lo componen, siguiendo los procesos de desinfección de bacterias establecidos.

CE1.2 Explicar las funciones de los elementos eléctrico-electrónicos de control asociados a los sistemas.

CE1.3 Explicar los parámetros de los sistemas que caracterizan a los mismos.

CE1.4 Describir las características y propiedades de los fluidos utilizados en los sistemas.

CE1.5 Explicar las normas de impacto medioambiental aplicables a la recarga de los circuitos de aire acondicionado y climatización.

C2: Identificar las averías en los sistemas de confortabilidad de los vehículos rodantes ferroviarios utilizando los equipos, medios y técnicas de diagnóstico adecuadas.

CE2.1 En supuestos o casos prácticos, debidamente caracterizados, que impliquen la identificación de averías, reales o simuladas:

- Seleccionar la documentación técnica necesaria para el diagnóstico de fallos y averías en los subsistemas antes mencionados.
- Identificar en el vehículo o maqueta el sistema o elemento que hay que comprobar, seleccionando el punto de medida correcto y utilizando para ello la documentación técnica necesaria.
- Seleccionar el equipo de medida o control teniendo en cuenta: parámetros que se deben controlar, errores admisibles, entre otros, efectuando la preparación y conexión del equipo, siguiendo especificaciones técnicas.

CE2.2 Realizar el diagrama de secuenciación lógica del proceso de diagnóstico de la avería.

CE2.3 Determinar la causa de la avería, relacionando la interacción existente entre diferentes sistemas.

CE2.4 Explicar las causas de la avería y el proceso de corrección.

CE2.5 Comparar los valores de los parámetros obtenidos en las comprobaciones con los dados en la documentación técnica, para determinar los elementos que se deben reparar, reglar o sustituir.

CE2.6 Documentar debidamente el proceso incluyendo las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolo en los apartados necesarios (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos utilizados, cálculos, medidas entre otros).

CE2.7 Realizar todas las operaciones cumpliendo las normas de uso, prevención de riesgos laborales e impacto medioambiental.

C3: Operar diestramente con los medios, equipos, herramientas y utillaje específico para realizar el mantenimiento de los sistemas de confortabilidad de los vehículos rodantes ferroviarios.

CE3.1 En casos prácticos, debidamente caracterizados, sobre mantenimiento de los sistemas, conjuntos y elementos que los constituyen:

- Seleccionar los equipos y medios necesarios para realizar el mantenimiento de los sistemas y subsistemas.
- Identificar los elementos que componen el sistema objeto de mantenimiento.
- Realizar el proceso de desmontaje, montaje y reparación siguiendo especificaciones técnicas.
- Realizar el ajuste de los parámetros de montaje especificados.
- Aplicar los valores de pares de apriete establecidos y verificar que no existen pérdidas de fluidos.
- Verificar los parámetros de funcionamiento y realizar, en caso necesario, los ajustes estipulados en la documentación técnica.

CE3.2 Desmontar y montar los equipos de captación y emisión de señales digitales y analógicas y elaborar el informe correspondiente debidamente cumplimentado para facilitar su reparación en el departamento estipulado.

CE3.3 Utilizar de forma adecuada los equipos, útiles y herramientas empleadas en las distintas operaciones.

CE3.4 Documentar debidamente el proceso incluyendo las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolo en los apartados necesarios (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos utilizados, cálculos, medidas, entre otros).

CE3.5 Cumplir las normas de uso, prevención de riesgos laborales e impacto medioambiental en las operaciones.

CE3.6 Realizar las conexiones del equipo de comprobación y lectura de los distintos parámetros dando los valores de medida con la aproximación adecuada.

CE3.7 Detectar fugas de refrigerante tanto de gases refrigerantes como líquidos portadores de calor y corregir las fugas detectadas.

CE3.8 Manejar con destreza bomba de vacío, puente de manómetros, equipo de recuperación-reciclaje de gases, balanza y dosificadores.

CE3.9 Manipular diestramente los equipos de carga de refrigerante, las botellas y las válvulas de servicio sin provocar escapes a la atmósfera.

C4: Mantener el sistema de climatización y resolver las averías.

CE4.1 Realizar el mantenimiento periódico del sistema de climatización, cambio de filtros, cambio de correas, comprobación de presiones, temperaturas y parámetros de funcionamiento.

CE4.2 Realizar el diagrama de secuencia lógica del proceso de diagnóstico de la avería.

CE4.3 Comparar los valores de los parámetros obtenidos en las comprobaciones con los dados en documentación técnica a fin de determinar los elementos que se deben reparar o sustituir.

CE4.4 Explicar las causas de la avería y del proceso de corrección.

CE4.5 Realizar, siguiendo el procedimiento establecido, la secuencia de operaciones de comprobación, desmontaje y montaje.

CE4.6 Comprobar el funcionamiento correcto de los componentes eléctricos con los aparatos de medida eléctricos.

CE4.7 Explicar las normas de seguridad y medioambientales de obligado cumplimiento referentes a la reparación de elementos del sistema de aire acondicionado y climatizadores.

## Contenidos

### 1. La climatización en material rodante ferroviario.

- Diagramas psicométricos y conceptos de confortabilidad.
- Procesos del climatizador: Enfriar, calentar, deshumectar, renovar y filtrar el aire.
- Conceptos termodinámicos del ciclo frigorífico. Presiones y temperaturas.
- Máquinas frigoríficas. Funcionamiento y componentes.
- Equipos compactos y equipos distribuidos.
- Compresores. Condensadores. Evaporadores y válvulas de expansión.
- Presostatos y termostatos.
- Mando y control de los sistemas de climatización.
- Sistema de calefacción y ventilación.
- Conductos de distribución de aire.

### 2. Los refrigerantes, impacto ambiental y normativa medioambiental

- Refrigerantes y sus características. Aceites y sus características.
- Cambio climático, Protocolos de Kioto y de Montreal.
- Agotamiento de la capa de Ozono ODP.
- Calentamiento atmosférico y efecto invernadero de los gases PCA.
- Utilización de refrigerantes alternativos.
- Reglamentación Europea: Reglamento (CE) n.º 1005/2009 del Parlamento Europeo, Directiva 2006/40/CE del Parlamento Europeo, Reglamento (CE) n.º 842/2006.
- Reglamentación española: Real Decreto 795/2010.

### 3. Equipos básicos de reparación frigorífica

- Equipos de medidas
  - Medidas de presión.
  - Medidas de temperatura.
  - Medidas de humedad.
- Sistema de recuperación de refrigerante.
  - Manejo de la bomba de vacío
  - Extracción de carga.
  - Reciclado de refrigerante
  - Detectores de fugas y funcionamiento.
- Manejo estaciones de carga polivalentes.
- Identificación del refrigerante del equipo.
  - Cuidados en la manipulación y diferencias entre ellos.
- Carga de refrigerante del circuito.
- Reponer aceite a un sistema.
- Verificación del sistema.

### 4. Diagnóstico y reparación de averías del equipo frigorífico

- Diagnóstico de los compresores. Diagnóstico de rendimiento.
- Reparación de compresor.
- Limpieza de circuitos.
- Detección de fugas y reparación.
- Diagnóstico de fallos eléctricos en instalación eléctrica y armarios de control y potencia. Diagnóstico de automatismos.
- Reparación averías eléctricas y sustitución de tarjetas electrónicas.
- Menús de averías incorporados en máquinas de diagnóstico.
- Sondas de temperatura y controladores electrónicos.

## 5. Diagnóstico y mantenimiento de sistemas de ventilación y calefacción de material rodante ferroviario

- Componentes principales y funcionamiento.
- Limpieza de conductos y sustitución de filtros.
- Diagnóstico de averías.
- Mantenimiento preventivo y correctivo.

### UNIDAD FORMATIVA 4

**Denominación:** PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y MEDIOAMBIENTALES EN FERROCARRIL

**Código:** UF2116

**Duración:** 30 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP4.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar las medidas de prevención y de seguridad respecto a las actuaciones de la manipulación de las instalaciones y equipos, contenidas en los planes de seguridad de las empresas del sector.

CE1.1 Especificar los aspectos de la normativa de prevención y seguridad relacionados con los riesgos derivados de la manipulación de instalaciones y equipos.

CE1.2 Identificar y evaluar los factores de riesgo y riesgos asociados a un taller de material móvil ferroviario, prestando especial atención a riesgos como riesgo eléctrico (alta tensión en catenaria) y riesgos derivados de la manipulación de grandes cargas.

CE1.3 Describir los requerimientos de las áreas de trabajo y los procedimientos para su preparación, determinando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras.

CE1.4 Analizar los requerimientos de primeros auxilios en diferentes supuestos de accidentes.

CE1.5 Definir los derechos y deberes del empleado y de la empresa en materia de prevención y seguridad.

C2: Actuar conforme al plan de seguridad empleando las medidas de prevención y seguridad de la empresa.

CE2.1 Aplicar medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados, incluyendo selección, conservación y correcta utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

CE2.2 Aplicar los protocolos de actuación ante posibles emergencias, tales como:

- Identificar a las personas encargadas de tareas específicas.
- Informar de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.
- Proceder a la evacuación de los edificios con arreglo a los procedimientos establecidos, en caso de emergencia.

CE2.3 Adoptar las medidas sanitarias básicas, técnicas de primeros auxilios y traslado de accidentados en diferentes supuestos de accidentes.

C3: Aplicar las medidas de protección medioambiental y reciclado de residuos de la empresa.

CE3.1 Especificar los aspectos de la normativa medioambiental relacionados con los riesgos derivados de la actividad del taller, tales como ruidos, vibraciones,

campos eléctricos y de la manipulación de productos combustibles, lubricantes, pinturas y disolventes, gases de soldadura, materiales de desecho, lijas, electrodos, etc.

CE3.2. Identificar y evaluar los factores de riesgo y riesgos medioambientales asociados.

CE3.3. Aplicar medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados, incluyendo la manipulación correcta de los productos y su almacenamiento, utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

CE3.4. Aplicar los protocolos de actuación ante posibles emergencias, tales como:

- Evacuar la zona de trabajo
- Informar de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.

CE3.5. Aplicar la recogida selectiva de residuos:

- Identificar los contenedores y puntos limpios.
- Respetar la señalización y los protocolos de reciclado de residuos.

CE3.6. Mantener las zonas de trabajo en orden y limpieza para prevenir incidentes.

### Contenidos:

#### 1. Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo

- El trabajo y la salud.
- Los riesgos profesionales.
- Factores de riesgo.
- Consecuencias y daños derivados del trabajo:
  - Accidente de trabajo.
  - Enfermedad profesional.
  - Otras patologías derivadas del trabajo.
  - Repercusiones económicas y de funcionamiento.
- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales:
  - La ley de prevención de riesgos laborales.
  - El reglamento de los servicios de prevención.
  - Alcance y fundamentos jurídicos.
  - Directivas sobre seguridad y salud en el trabajo.
- Organismos públicos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo:
  - Organismos nacionales.
  - Organismos de carácter autonómico.

#### 2. Riesgos generales y su prevención en material rodante ferroviario

- Riesgos en el manejo de herramientas y equipos.
- Riesgos en la manipulación de sistemas e instalaciones.
- Riesgo eléctrico (alta tensión)
- Riesgo en la manipulación de sistemas de elevación (puentes grúa, elevadores, etc.)
- Riesgos en el almacenamiento y transporte de cargas de gran volumen y peso.
- Riesgos en la manipulación de productos y residuos.
- Riesgos asociados al medio de trabajo:
  - Exposición a agentes físicos, químicos o biológicos.
  - El fuego.
  - Campos electromagnéticos.
- Riesgos derivados de la carga de trabajo:
  - La fatiga física.
  - La fatiga mental.
  - La insatisfacción laboral.
- La protección de la seguridad y salud de los trabajadores:
  - La protección colectiva.
  - La protección individual.

**3. Actuación en emergencias y evacuación**

- Tipos de accidentes.
- Evaluación primaria del accidentado.
- Primeros auxilios.
- Socorrismo.
- Situaciones de emergencia.
- Planes de emergencia y evacuación.
- Información de apoyo para la actuación de emergencias.

**4. Riesgos medioambientales y manipulación de residuos**

- Riesgos derivados del almacenaje y manipulación de combustibles, grasas y lubricantes.
- Riesgos asociados a los ruidos, vibraciones, campos eléctricos y gases de la combustión producidos en el taller.
- Protocolos de actuación para mitigar los riesgos medioambientales.
- Tipos de residuos generados.
- Almacenaje en contenedores y bolsas, señalización de residuos.
- Manejo de los desechos.
- Mantenimiento del orden y limpieza de la zona de trabajo.

**Orientaciones metodológicas**

Para acceder a la Unidad Formativa 2 y 3, debe haberse superado la Unidad Formativa 1. La Unidad Formativa 4, se puede programar independiente.

**Criterios de acceso para los alumnos**

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

**MÓDULO DE PRÁCTICAS PROFESIONALES NO LABORALES DE MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS DE MATERIAL RODANTE FERROVIARIO**

**Código:** MP0442

**Duración:** 120 horas

**Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Participar en los procesos de entrada de vehículo a mantenimiento preventivo o correctivo.

CE1.1 Extracción y manejo de la información y datos relevantes para realizar el mantenimiento y/o la reparación de los sistemas mecánicos de material rodante ferroviario.

CE1.2 Participación en la inspección de entrada del vehículo y en la preparación de las órdenes de trabajo de mantenimiento preventivo y correctivo.

C2: Participar en los procesos de mantenimiento preventivo.

CE2.1 Aplicar las consistencias de mantenimiento preventivo en órganos y elementos de acuerdo al plan de mantenimiento.

CE2.2 Realizar los pedidos de piezas y repuestos al almacén, cumplimentando los documentos empleados en los pedidos, indicando códigos, cantidades y denominaciones.

CE2.3 Manejar en una situación real, los partes de trabajo y manuales técnicos de reparación.

CE2.4 Cumplimentar la documentación de acreditación de las operaciones de mantenimiento y registros de calidad.

C3: Participar en el diagnóstico y reparación de averías en los sistemas eléctrico-electrónicos de material rodante ferroviario en una situación real.

CE3.1 Diagnosticar y analizar las anomalías presentadas.

CE3.2 Realizar la secuencia de desmontaje y montaje de los elementos implicados.

CE3.3 Seguir las pautas establecidas por la empresa o personal de mando, con relación a los procedimientos de reparación.

CE3.4 Realizar las comprobaciones pertinentes para garantizar la reparación y para garantizar la seguridad inherente al vehículo.

CE3.5 Manejar con destreza las herramientas y útiles necesarios para efectuar el diagnóstico y la reparación.

CE3.6 Mantener el orden y limpieza del puesto de trabajo.

C4: Participar en los procesos de trabajo de la empresa, siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el centro de trabajo.

CE4.1 Comportarse responsablemente tanto en las relaciones humanas como en los trabajos a realizar.

CE4.2 Respetar los procedimientos y normas del centro de trabajo.

CE4.3 Empezar con diligencia las tareas según las instrucciones recibidas, tratando de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa.

CE4.4 Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo.

CE4.5 Utilizar los canales de comunicación establecidos.

CE4.6 Respetar en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

## Contenidos

### 1. Gestión de almacén.

- Manejo de catálogos de piezas y materiales consumibles.
- Documentación para pedidos de piezas a almacén, cumplimentación de los mismos.
- Inventarios, clasificación y etiquetado.

### 2. Manejo y cuidado de documentación técnica, utillajes y herramienta.

- Utilización de la documentación técnica de forma responsable.
- Realización de los tarados necesarios de los útiles específicos.
- Mantenimiento y cuidados especiales de las maquinas herramientas.
- Orden y clasificación de la herramienta y los útiles específicos.
- Orden y limpieza en el puesto de trabajo.
- Cuidado y limpieza de la herramienta manual.
- Respeto de los espacios personales en el puesto de trabajo.
- Gestión, procedimientos y almacenaje de los residuos en el puesto de trabajo.

### 3. Diagnóstico, mantenimiento y reparación de los sistemas de alimentación, tracción, auxiliares, comunicación, seguridad y confortabilidad de material rodante ferroviario.

- Toma de datos para mantenimiento y realización de diagnóstico de averías.
- Pruebas y diagnosis de averías en todos los sistemas.
- Desmontaje y montaje para la reparación.
- Autocontrol de la calidad en la reparación.
- Cumplimentación de partes de trabajo, documentos de acreditación de operaciones de mantenimiento y registros de calidad.

- Utilización de los medios disponibles.
- Orden y limpieza de componentes, recambios, útiles y herramienta.
- Verificación de las reparaciones efectuadas.
- Empleo de las normas de seguridad en los procesos de reparación.

#### 4. Integración y comunicación en el centro de trabajo.

- Comportamiento responsable en el centro de trabajo.
- Respeto a los procedimientos y normas del centro de trabajo.
- Interpretación y ejecución con diligencia de las instrucciones recibidas.
- Reconocimiento del proceso productivo de la organización.
- Utilización de los canales de comunicación establecidos en el centro de trabajo.
- Adecuación al ritmo de trabajo de la empresa.
- Seguimiento de las normativas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

### IV. PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Con acreditación	Sin acreditación
MF0632_2: Sistemas eléctrico-electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización de material rodante ferroviario	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Técnico Superior de la familia profesional de Transporte y mantenimiento de vehículos</li> <li>• Certificados de profesionalidad de nivel 3 del área profesional de Electromecánica de vehículos de la familia profesional Transporte y mantenimiento de vehículos</li> </ul>	1 año	4 años
MF0633_2: Sistemas de comunicación, seguridad y confortabilidad de material rodante ferroviario	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Técnico Superior de la familia profesional de Transporte y mantenimiento de vehículos</li> <li>• Certificados de profesionalidad de nivel 3 del área profesional de Electromecánica de vehículos de la familia profesional Transporte y mantenimiento de vehículos</li> </ul>	1 año	4 años

### V. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

Espacio Formativo	Superficie m <sup>2</sup> 15 alumnos	Superficie m <sup>2</sup> 25 alumnos
Aula de gestión	45	60
Taller de mantenimiento preventivo ferroviario (para un tren de 3 coches) (*)	1000	1000

  

Espacio Formativo	M1	M2
Aula de gestión	X	X
Taller de mantenimiento preventivo ferroviario (para un tren de 3 coches) (*)	X	X

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula de gestión	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipos audiovisuales</li> <li>- PCs instalados en red, cañón con proyección e internet</li> <li>- Software específico de la especialidad</li> <li>- 2 Pizarras para escribir con rotulador</li> <li>- Rotafolios</li> <li>- Material de aula</li> <li>- Mesa y silla para el formador</li> <li>- Mesas y sillas para alumnos</li> </ul>
Taller de mantenimiento preventivo ferroviario (para un tren de 3 coches) (*)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Puerta de entrada y altura nave elevada a 7 m. mínimo</li> <li>- Vía con foso triple sobre pilarillos o vía sobre pilarillos y suelo rebajado.</li> <li>- Catenaria y sistemas de seguridad con enclavamiento.</li> <li>- Sistema de extracción de humos.</li> <li>- Medios de elevación (nave para mantenimiento preventivo) <ul style="list-style-type: none"> <li>o Mesas elevadoras</li> <li>o Equipo baja-bogies</li> <li>o Equipo baja-ejes</li> <li>o Equipo baja-piezas</li> <li>o Polipasto eléctricos a cadena con carril electrificado</li> </ul> </li> <li>- Medios de elevación (nave para levante de vehículo) <ul style="list-style-type: none"> <li>o Puentes grúa (2 de 40 Tm.) y/o juego de gatos elevadores</li> <li>o Mesas elevadoras (5 Tm.)</li> </ul> </li> <li>- Carretillas (5 Tm. Movimiento de piezas)</li> <li>- Puente grúa (10 Tm. Movimiento de piezas)</li> <li>- Bancos de trabajo con tornillos.</li> <li>- Herramienta manual.</li> <li>- Calibres, micrómetros interior y exterior, alexómetros.</li> <li>- Llaves dinamométricas</li> <li>- Multímetro y pinza amperimétrica.</li> <li>- Grúas plumas de 250 Kg.(mejor 1500 Kg)</li> <li>- Gatos hidráulicos.(y neumáticos)</li> <li>- Burriquetas.</li> <li>- Recogedora de aceite usado.</li> <li>- Equipos de pistolas de impacto neumáticas y eléctricas, de 1/2", 3/4" y de 1".</li> <li>- Llaves multiplicadoras de fuerzas.</li> <li>- Juego completo de prensas manuales.</li> <li>- Juego de relojes medidores de presión de fluidos.</li> <li>- Juego de caudalímetros para fluidos.</li> <li>- Prensa fija de 100 Tm.</li> <li>- Lámparas portátiles, eléctricas y de batería.</li> <li>- Maquinaria y consumibles de soldadura.</li> <li>- Equipo de fabricación de latiguillos y su juego de consumibles.</li> <li>- Bombas de llenado para fluidos hidráulicos.</li> <li>- Tester para fluidos hidráulicos.</li> <li>- Termómetros y medidores de temperatura.</li> <li>- Manómetros de presión de aire.</li> <li>- Osciloscopios</li> <li>- Banco-equipos de verificación de alternadores y motores de arranque</li> <li>- Lámpara de pruebas.</li> <li>- Cargador de baterías</li> <li>- Comprobador de baterías.</li> <li>- Equipo de vacío y de presión.</li> <li>- Estación de carga, recuperación y reciclado de gases refrigerantes.</li> <li>- Botellas de gases refrigerantes y de residuos.</li> <li>- Detector de fugas electrónico y por ultravioletas.</li> <li>- Termómetros de contacto y por infrarrojos.</li> <li>- Carros de trabajo para herramientas y piezas</li> </ul>

Espacio Formativo	Equipamiento
	<ul style="list-style-type: none"><li>- Juegos de todo tipo de llaves manuales</li><li>- Juegos de todo tipo de llaves para tornillería grande.</li><li>- Juego de todo tipo de alicates y mordazas</li><li>- Juego de todos los tipos de puntas especiales, torx, allen, etc</li><li>- Juego de todos los tipos de destornilladores</li><li>- Punto limpio y contenedores. Herramientas de limpieza diaria</li><li>- Almacén de productos y herramientas. Vestuario con taquillas. Lavaojos, Botiquín.</li><li>- Instalaciones específicas: Línea de aire comprimido, alumbrado en nave y en foso, tomas de corriente alterna, trifásica 380V, monofásica 220V y continua a 72V y 100V.</li><li>- Bancos de prueba de componentes, válvulas y paneles neumáticos</li><li>- Bancos de prueba de compresores</li><li>- Bancos de prueba de compresores de aire acondicionado.</li></ul>

(\*) Espacio no ubicado necesariamente en el centro de formación. Dado el alto coste de las instalaciones descritas, sería deseable disponer de acuerdos con empresas ferroviarias para realizar esta formación en las instalaciones de las empresas.

Las instalaciones y equipamientos deberán cumplir con la normativa industrial e higiénico sanitaria correspondiente y responderán a medidas de accesibilidad universal y seguridad de los participantes.

El número de unidades que se deben disponer de los utensilios, máquinas y herramientas que se especifican en el equipamiento de los espacios formativos, será el suficiente para un mínimo de 15 alumnos y deberá incrementarse, en su caso, para atender a número superior.

En el caso de que la formación se dirija a personas con discapacidad se realizarán las adaptaciones y los ajustes razonables para asegurar su participación en condiciones de igualdad.

## ANEXO III

## I. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

**Denominación:** PINTURA, REPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE ELEMENTOS DE PLÁSTICO REFORZADO CON FIBRA DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO

**Código:** TMVU0111

**Familia profesional:** Transporte y Mantenimiento de Vehículos

**Área profesional:** Náutica

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Cualificación profesional de referencia:**

TMV557\_2 Pintura, reparación y construcción de elementos de plástico reforzado con fibra de embarcaciones deportivas y de recreo (RD 562/2011, de 20 de abril)

**Relación de unidades de competencia que configuran el certificado de profesionalidad:**

UC1841\_2: Preparar y proteger superficies de embarcaciones deportivas y de recreo.

UC1842\_2: Realizar operaciones de acabado de superficies de la obra muerta, cubierta, superestructuras y arboladura de embarcaciones deportivas y de recreo.

UC1843\_2: Reparar elementos de plástico reforzado con fibra de embarcaciones deportivas y de recreo.

UC1844\_2: Construir, adaptar y montar piezas y estructuras de plástico reforzado con fibra de embarcaciones deportivas y de recreo.

**Competencia general:**

Proteger, preparar y pintar superficies y realizar operaciones de mantenimiento de elementos de plástico reforzado con fibra de embarcaciones deportivas y de recreo, aplicando criterios de calidad y cumpliendo los planes de prevención de riesgos laborales y medioambientales de la empresa.

**Entorno profesional:**

Ámbito profesional:

Desarrolla su actividad profesional tanto por cuenta propia como por cuenta ajena, en pequeñas y medianas empresas, de naturaleza tanto pública como privada, dedicadas a la construcción y el mantenimiento de embarcaciones deportivas y de recreo, pudiendo incluir aquellas otras de eslora restringida dedicadas a otros servicios o funciones, así como en empresas relacionadas con trabajos de plástico reforzado con fibra, dependiendo, en su caso, funcional y jerárquicamente de un superior y pudiendo tener a su cargo personal de nivel inferior.

Sectores productivos:

Construcción naval: construcción de embarcaciones de recreo y deporte. Reparación y mantenimiento naval.

Ocupaciones o puestos de trabajo relacionados:

7232.1043 Pintor de estructuras metálicas y cascos de buques.

7232.1010 Barnizador-lacador de mueble de madera.

7232.1010 Barnizador-lacador artesanía de madera.

Pintor de embarcaciones deportivas y de recreo.

Especialista en mantenimiento de elementos de componentes de plástico reforzado con fibra.

Especialista en procesos de fabricación de elementos de componentes de plástico reforzado con fibra.

**Duración de la formación asociada:** 480 horas.

**Relación de módulos formativos y de unidades formativas:**

MF1841\_2: Preparación y protección de superficies de embarcaciones deportivas y de recreo. (100 horas)

- UF2091 (Transversal): Preparación de la embarcación y entorno náutico. (40 horas)
- UF2290: Operaciones de preparación y protección de superficies de embarcaciones deportivas y de recreo. (60 horas)

MF1842\_2: Operaciones de acabado de superficies de la obra muerta, cubierta, superestructuras y arboladura de embarcaciones deportivas y de recreo. (160 horas)

- UF0917 (Transversal): Prevención de riesgos laborales y medioambientales en mantenimiento de vehículos. (30 horas)
- UF2091 (Transversal): Preparación de la embarcación y entorno náutico. (40 horas)
- UF2291 Operaciones de acabado de la obra muerta de embarcaciones deportivas y de recreo. (90 horas)

MF1843\_2: Reparación de elementos de plástico reforzado con fibra de embarcaciones deportivas y de recreo. (130 horas)

- UF2091 (Transversal): Preparación de la embarcación y entorno náutico. (40 horas)
- UF2292: Operaciones de reparación de elementos de plástico reforzado con fibra en embarcaciones deportivas y de recreo. (90 horas)

MF1844\_2: Construcción, adaptación y montaje de piezas y estructuras de plástico reforzado con fibra de embarcaciones deportivas y de recreo. (130 horas)

- UF2091 (Transversal): Preparación de la embarcación y entorno náutico. (40 horas)
- UF2293: Operaciones de construcción, adaptación y montaje de piezas y estructuras de plástico reforzado con fibra en embarcaciones deportivas y de recreo. (90 horas)

MP0474: Módulo de prácticas profesionales no laborales de Pintura, reparación y construcción de elementos de plástico reforzado con fibra de embarcaciones deportivas y de recreo. (80 horas)

**Vinculación con capacitaciones profesionales:**

La superación con evaluación positiva de la formación establecida en la unidad formativa UF0917 Prevención de riesgos laborales y medioambientales en mantenimiento de vehículos del presente certificado de profesionalidad, garantiza la obtención de la habilitación para el desempeño de las funciones de prevención de riesgos laborales nivel básico, de acuerdo al anexo IV del reglamento de los servicios de prevención, aprobado por el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.

## II. PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

### Unidad de competencia 1

**Denominación:** PREPARAR Y PROTEGER SUPERFICIES DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO.

Nivel: 2

**Código:** UC1841\_2

### Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Preparar la embarcación y el equipamiento para efectuar trabajos de tratamiento y pintura de superficies de embarcaciones deportivas y de recreo, siguiendo procedimientos establecidos, y con la calidad y seguridad requeridas.

CR1.1 Los equipos, herramientas y materiales (repuestos, accesorios, medios de comunicación, equipos de protección personal, de la embarcación, entre otros) a utilizar se identifican, acopian, preparan y transportan en su caso, convenientemente embalados, siguiendo instrucciones recibidas.

CR1.2 Las instrucciones, normas de trabajo, usos y costumbres establecidos (por el armador, varadero, club náutico, entre otros), orales o escritos, se interpretan y cumplen, respetando, así mismo, los códigos de conducta establecidos por la empresa.

CR1.3 Las zonas adyacentes al lugar de trabajo, así como aquellas susceptibles de ser dañadas (moquetas, maderas nobles, materiales delicados, entre otros) se protegen con los medios establecidos, en función de la naturaleza de las intervenciones y del material a preservar para evitar que se produzcan daños o desperfectos.

CR1.4 Los sistemas de acceso, amarre y arranchado básicos de la embarcación se comprueban comunicando las anomalías detectadas al inmediato superior.

CR1.5 Los nudos básicos (as de guía, ballestrinque, cote, nudo llano, entre otros) se realizan con la destreza requerida garantizando que cumplen su función.

CR1.6 La zona de trabajo se prepara para facilitar el libre acceso y de forma que permita una capacidad de maniobra suficiente.

CR1.7 La preparación de la embarcación y el equipamiento se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP2: Preparar las superficies de la obra viva, sus elementos y compartimentos de servicio (tanques, sentinas, entre otros) de la embarcación, para garantizar una buena adherencia de los productos de protección, siguiendo procedimientos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas.

CR2.1 La obra viva, sus elementos (hélices, ejes, arbotantes) y compartimentos de servicio, se limpian con los medios necesarios para garantizar que quedan libres de sedimentos marinos y suciedad.

CR2.2 Los tanques, sentinas, entre otros, se desengrasan previamente a la aplicación de cualquier tratamiento.

CR2.3 Las zonas de apoyo del casco sobre la estacada o cama de varada, se limpian y preparan una vez modificada la misma.

CR2.4 El material de soporte de la pintura anti-incrustante se revisa para comprobar que se encuentra suficientemente adherido y que protege el casco de forma integral.

CR2.5 Las operaciones de lijado se programan de acuerdo con el estado de la superficie.

CR2.6 Las zonas con pequeños desprendimientos de las capas externas de pintura se identifican y se procede a su lijado para garantizar la adherencia de la imprimación.

CR2.7 Las capas de pintura excesivas se eliminan hasta el nivel del material base del casco cuando existe riesgo de deslaminación, utilizando técnicas autorizadas.

CR2.8 La superficie de la obra viva se verifica que queda libre de polvo y humedad previamente a la ejecución de cualquier tratamiento posterior.

CR2.9 Las operaciones de mantenimiento de los equipos y herramientas utilizados, se efectúa en los casos necesarios, cumpliendo especificaciones técnicas.

CR2.10 La preparación de las superficies de la obra viva, sus elementos y compartimentos de servicio de la embarcación se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP3: Efectuar la preparación de superficies deterioradas en la obra muerta, cubierta, superestructuras y arboladura de la embarcación para garantizar una buena adherencia de los productos de protección y embellecimiento, siguiendo procedimientos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas.

CR3.1 El andamiaje se dispone y revisa para acceder con seguridad a todos los puntos de la obra muerta, cubierta, superestructuras y arboladura a tratar.

CR3.2 Las fases de preparación de las superficies, (lijado, baldeo y otras) se ejecutan cumpliendo los tiempos establecidos en la hoja de planificación siguiendo instrucciones.

CR3.3 Los defectos detectados se marcan en la superficie limpia, antes de proceder a su reparación.

CR3.4 Las zonas adyacentes a la superficie a tratar se protegen utilizando los materiales establecidos (plásticos, cintas, entre otros), garantizando que no reciben daños según lo establecido en la hoja de tiempos.

CR3.5 Las técnicas de lijado son conformes con las características del material constructivo, actuando especialmente donde haya deslaminaciones de la pintura.

CR3.6 Los bordes se lijan eliminando todo escalón en las capas de pintura quedando la superficie preparada para recibir un tratamiento posterior.

CR3.7 En las operaciones de decapado y/o lijado se asegura que no se producen surcos o arañazos en la superficie, superiores a lo establecido.

CR3.8 Las operaciones de limpieza con disolventes se efectúan previa comprobación de la compatibilidad del producto con la naturaleza de la superficie a tratar.

CR3.9 Las operaciones de mantenimiento de los equipos y herramientas utilizados, se efectúa en los casos necesarios, cumpliendo especificaciones técnicas.

CR3.10 La preparación de superficies deterioradas en la obra muerta, cubierta, superestructuras y arboladura de la embarcación se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP4: Imprimir, enmasillar y lijar las superficies de la embarcación previamente preparadas para garantizar su igualación y sellado, siguiendo procedimientos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas.

CR4.1 Los elementos sensibles (como transductores, correderas, ánodos de protección catódica) de la carena y todos aquellos elementos del casco que lo requieran se protegen para evitar su deterioro y garantizar su operatividad.

CR4.2 Las imprimaciones o masillas se preparan de acuerdo con las proporciones de mezcla especificadas por su fabricante y, antes de su aplicación, se asegurará la homogeneidad de la mezcla y se respetarán los tiempos de reposo recomendados.

CR4.3 La igualación de superficies en los cascos de madera se realiza de acuerdo con procedimientos específicos que garanticen la estanqueidad y resistencia estructural del casco.

CR4.4 Los tiempos máximos de aplicación de la protección en los cascos metálicos sin proteger se respetan a fin de evitar que se inicien procesos de oxidación y corrosión.

CR4.5 Las imprimaciones o masillas se aplican conforme a las técnicas recomendadas por el fabricante y respetando los tiempos de curado antes de proceder al lijado tras verificar la compatibilidad con los productos de tratamientos anteriores.

CR4.6 La superficie de la obra viva, incluidas las zonas tapadas por la estacada o cama de varada, se verifica que están completamente imprimadas, enmasilladas e igualadas.

CR4.7 El producto abrasivo se selecciona en función de la naturaleza del material a lijar.

CR4.8 Los procesos de lijado se realizan verificando que la superficie queda exenta de irregularidades.

CR4.9 Las zonas lijadas y su entorno se comprueban periódicamente que están libres de partículas de polvo utilizando, si procede, aspiradores y aire a presión.

CR4.10 Las operaciones de mantenimiento de los equipos y herramientas utilizados, se efectúa en los casos necesarios, cumpliendo especificaciones técnicas.

CR4.11 La imprimación, enmasillado y lijado de superficies de la embarcación se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP5: Aplicar productos de protección específicos de la obra viva, sus elementos y compartimentos de servicios (tanques, sentinas, entre otros) de la embarcación, siguiendo procedimientos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas.

CR5.1 La obra viva y sus elementos compartimentos de servicios, (tanques, sentinas, entre otros), se comprueban que están limpios y secos previamente a proceder a la aplicación de los productos (anti-incrustante, pinturas, entre otros).

CR5.2 Los elementos sensibles de la carena y todos aquellos elementos del casco que lo requieran se verifica que están convenientemente protegidos y se garantiza el franjeado de la línea de flotación.

CR5.3 Los productos (anti-incrustante, pinturas, entre otros), se seleccionan en función de las demandas del cliente y de la compatibilidad con el material del casco y con el soporte existente.

CR5.4 Los elementos de la obra viva como hélices, timones, estabilizadores, arbotantes, entre otros, se protegen con productos específicos, adecuados al material y siguiendo las instrucciones del fabricante.

CR5.5 Las capas de anti-incrustante se aplican respetando los tiempos mínimos y máximos de curado en función de las condiciones de temperatura y humedad existentes.

CR5.6 Los productos de protección de los compartimentos de servicio, (tanques, sentinas, entre otros), se aplican siguiendo especificaciones técnicas.

CR5.7 Las zonas de la carena que se encuentran próximas a la línea de flotación se protegen con una capa adicional de anti-incrustante.

CR5.8 La técnica de aplicación de la anti-incrustante se adapta a las demandas del cliente y a las especificaciones del producto.

CR5.9 Las operaciones de mantenimiento de los equipos y herramientas utilizados, se efectúa en los casos necesarios, cumpliendo especificaciones técnicas.

CR5.10 La aplicación de productos de protección específicos de la obra viva, sus elementos y compartimentos de servicios de la embarcación se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP6: Preparar las superficies de madera de la embarcación para recibir un tratamiento posterior de barnizado, siguiendo procedimientos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas.

CR6.1 Los elementos accesorios instalados sobre la madera (cornamusas, guías, elementos de ventilación, entre otros), se desmontan y retiran para facilitar la preparación de la superficie.

CR6.2 Las técnicas de decapado se seleccionan en función del estado de la superficie a preparar y de las demandas del cliente.

CR6.3 El decapado se efectúa con materiales y herramientas que garanticen la eliminación completa de restos de barniz y que eviten daños en la madera.

CR6.4 La preparación de las superficies a rebarnizar que se encuentren bien conservadas se realiza utilizando lija manual.

CR6.5 Las zonas lijadas se limpian de forma que queden libres de partículas antes de aplicar cualquier producto.

CR6.6 Las zonas dañadas o con pérdidas de color se enmasillan, liján y tintan con productos específicos para recuperar su aspecto original.

CR6.7 Las superficies adyacentes a las maderas a barnizar se protegen mediante cintas u otros materiales al objeto de evitar daños.

CR6.8 La imprimación de protección (selladora) se aplica siguiendo las especificaciones técnicas del barniz a emplear y considerando la demanda del cliente.

CR6.9 Las operaciones de mantenimiento de los equipos y herramientas utilizados, se efectúa en los casos necesarios, cumpliendo especificaciones técnicas.

CR6.10 La preparación de las superficies de madera de la embarcación para recibir un tratamiento posterior de barnizado se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP7: Adoptar las normas establecidas en el plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental de la empresa en la ejecución de las operaciones de preparación y protección de superficies de la embarcación, para salvaguardar la salud y seguridad de los trabajadores, instalaciones y medioambiente.

CR7.1 Los riesgos inherentes al trabajo específico se extraen del plan de seguridad de la empresa, y se comprueban las medidas de protección individual y colectiva.

CR7.2 Los tanques de combustible, los pozos de aguas sucias, entre otros, se comprueba que están inertizados, en los casos necesarios, previamente a la realización de los trabajos.

CR7.3 Las normas de seguridad individual y colectiva, se respetan manteniendo libre de riesgos la zona de trabajo.

CR7.4 Las contingencias acaecidas se comunican al inmediato superior con la prontitud necesaria para posibilitar su valoración y resolución.

CR7.5 Los residuos generados se clasifican y distribuyen de acuerdo a los procedimientos establecidos en la normativa medioambiental vigente.

CR7.6 Los productos y las herramientas se almacenan y protegen para evitar riesgos de accidente o deterioro.

CR7.7 Las herramientas manuales, neumáticas o eléctricas, se utilizan observando las técnicas que eliminen riesgos de accidentes.

CR7.8 Los andamiajes, coberturas y accesos a la embarcación se revisan periódicamente comprobando que están debidamente sujetos.

CR7.9 Los trabajos a bordo se efectúan siguiendo los protocolos específicos de seguridad y salud laboral establecidos en el plan de prevención de riesgos de la empresa.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Bidón de ácido de limpieza para las pistolas. Bidón de aceite específico para lubricar equipos. Herramientas y útiles manuales. Andamios. Tubos de PVC. Plataformas flotantes. Aparatos extractores. Focos. Calentadores de aire. Compresores. Mangueras. Agua y jabón. Guantes de látex. Peucos. Plásticos de cubrición, cintas y papel. Radial. Equipos para el chorreo con arena de superficies. Maquinaria neumática y eléctrica específica. Taladros. Remachadoras. Pistolas de aire. Pistola de baja presión. Hidrolimpiadora. Lijadoras. Lija. Taco de lijado. Pistola de calor. Rasquetas. Espátulas. Brochas. Rodillos. Espátulas de enmasillar. Disolventes. Trapos. Pinturas. Barnices. Mono de papel. Mascarillas de carbono con o sin pantalla. Aspiradores. Equipos de protección individual (EPI's)

### Productos y resultados

Superficies de la obra muerta, cubierta, superestructuras, arboladura y compartimentos de servicio preparados para su pintado. Obra viva y elementos de la carena preparados y pintados. Maderas preparadas para su barnizado. Lugar de trabajo acondicionado y limpio. Máquinas, equipos, herramientas y útiles limpios, ordenados y mantenidos.

### Información utilizada o generada

Manuales de instrucciones de máquinas, equipos y productos. Manuales de reparación. Órdenes de trabajo. Hoja de planificación. Normativa medioambiental. Planes de prevención de riesgos laborales y medioambientales de la empresa. Normas de calidad.

## Unidad de competencia 2

**Denominación:** REALIZAR OPERACIONES DE ACABADO DE SUPERFICIES DE LA OBRA MUERTA, CUBIERTA, SUPERESTRUCTURAS Y ARBOLADURA DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO.

**Nivel:** 2

**Código:** UC1842\_2

### Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Preparar la embarcación y el equipamiento para efectuar trabajos de tratamiento y pintura de superficies de embarcaciones deportivas y de recreo, siguiendo procedimientos establecidos, y con la calidad y seguridad requeridas.

CR1.1 Los equipos, herramientas y materiales (repuestos, accesorios, medios de comunicación, equipos de protección personal, de la embarcación, entre otros) a utilizar se identifican, acopian, preparan y transportan en su caso, convenientemente embalados, siguiendo instrucciones recibidas.

CR1.2 Las instrucciones, normas de trabajo, usos y costumbres establecidos (por el armador, varadero, club náutico, entre otros), orales o escritos, se interpretan y cumplen, respetando, así mismo, los códigos de conducta establecidos por la empresa.

CR1.3 Las zonas adyacentes al lugar de trabajo, así como aquellas susceptibles de ser dañadas (moquetas, maderas nobles, materiales delicados, entre otros) se protegen con los medios establecidos, en función de la naturaleza de las intervenciones y del material a preservar para evitar que se produzcan daños o desperfectos.

CR1.4 Los sistemas de acceso, amarre y arranchado básicos de la embarcación se comprueban comunicando las anomalías detectadas al inmediato superior.

CR1.5 Los nudos básicos (as de guía, ballestrinque, cote, nudo llano, entre otros) se realizan con la destreza requerida garantizando que cumplen su función.

CR1.6 La zona de trabajo se prepara para facilitar el libre acceso y de forma que permita una capacidad de maniobra suficiente.

CR1.7 La preparación de la embarcación y el equipamiento se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP2: Seleccionar las técnicas y preparar los productos para realizar el acabado de superficies de la obra muerta, cubierta, superestructuras y arboladura de la embarcación, cumpliendo especificaciones técnicas, con la calidad y seguridad requeridas, y de forma que se satisfaga la demanda del cliente.

CR2.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR2.2 Las técnicas de aplicación de productos se seleccionan en función de la naturaleza de los mismos, de la calidad de acabado y las demandas del cliente.

CR2.3 Los productos se seleccionan en función de su compatibilidad con las superficies a tratar, de acuerdo con sus especificaciones técnicas.

CR2.4 El color de la pintura a aplicar se selecciona en función de la demanda del cliente anotando el número de serie de la misma.

CR2.5 La mezcla de pinturas se realiza de acuerdo con las proporciones establecidas por el fabricante de las mismas y garantizando su homogeneidad y respetando los tiempos de reposo.

CR2.6 El porcentaje de disolución del barniz se realiza siguiendo las instrucciones del fabricante y atendiendo a la secuencia de capas a aplicar.

CR2.7 El color resultante de la mezcla de productos garantiza la igualación en cuanto a vivacidad, tonalidad y claridad de la zona a pintar con respecto a las zonas adyacentes.

CR2.8 El producto a aplicar reúne las condiciones técnicas requeridas verificando que no contiene grumos o impurezas, procediéndose, en caso necesario, a su calentamiento o filtrado.

CR2.9 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR2.10 La selección de las técnicas y preparación de los productos de acabado de la obra muerta de la embarcación se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP3: Comprobar la protección y condiciones de las superficies de la embarcación previamente al pintado o barnizado para conseguir un acabado de calidad, siguiendo procedimientos establecidos.

CR3.1 Las operaciones de preparación de la zona a pintar o barnizar se ejecutan cumpliendo los tiempos establecidos en la hoja de planificación y siguiendo instrucciones.

CR3.2 La zona que hay que pintar se comprueba que está seca, limpia, exenta de defectos (rayaduras, porosidad, entre otras).

CR3.3 Las zonas que no van a ser tratadas (pintadas o barnizadas) se comprueban que están protegidas íntegramente, utilizando plásticos, cintas u otros materiales que impidan su deterioro.

CR3.4 Los procedimientos y materiales de protección y encintado utilizados para proteger zonas a no pintar se comprueba que cumplen las directrices establecidas por la empresa (colores de las cintas, tipos de protectores, entre otros).

CR3.5 Las piezas que dificultan un pintado o barnizado completo (bisagras, cornamusas, entre otras) se comprueba que han sido desmontadas.

CR3.6 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso y con la periodicidad establecida.

RP4: Aplicar tratamientos de embellecimiento para el acabado de los elementos de la obra muerta, cubierta, superestructuras y arboladura de la embarcación, siguiendo procedimientos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas.

CR4.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR4.2 Los procesos de aplicación de pinturas se realizan cumpliendo los tiempos establecidos en la hoja de planificación y siguiendo instrucciones.

CR4.3 Las pinturas se aplican tomando las precauciones necesarias para evitar que los acabados puedan ser dañados por el contacto con elementos y/o materiales utilizados durante el proceso (plásticos, mangueras de aire comprimido, entre otros).

CR4.4 Las pinturas de acabado, (monocapa, bicapa, poliuretano, entre otros), se aplican teniendo en cuenta los parámetros de presión de aplicación, viscosidad, diámetro de la boquilla, entre otros.

CR4.5 El tiempo de secado de la pintura se determina conjugando los parámetros de tiempo de evaporación, secado, humedad ambiental y acelerador respetando las características técnicas de cada producto.

CR4.6 La pintura se aplica respetando los tiempos de curado entre capas, la superposición del abanico, la homogeneidad de la carga y la distancia de la pistola a la superficie.

CR4.7 Las técnicas de franjeado se realizan a petición del cliente y/o respetando los originales.

CR4.8 La igualación del color de la zona pintada con respecto a las zonas adyacentes se consigue adecuando los parámetros de vivacidad, tonalidad y claridad.

CR4.9 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso y con la periodicidad establecida.

CR4.10 La aplicación de tratamientos de embellecimiento para el acabado de los elementos de la obra muerta, cubierta, superestructuras y arboladura de la embarcación se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP5: Aplicar barnices para el acabado de los elementos de madera de la obra muerta, cubierta, superestructuras y arboladura de la embarcación siguiendo procedimientos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas.

CR5.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR5.2 La técnica de aplicación de barnices se selecciona para cumplir el nivel de acabado solicitado por el cliente.

CR5.3 Las brochas se seleccionan en función de la superficie a barnizar y se preparan para garantizar su rendimiento.

CR5.4 El barniz de dos componentes se prepara de acuerdo con las proporciones de mezcla especificadas por el fabricante y, antes de su aplicación, se asegura la homogeneidad de la mezcla y se respetan los tiempos de reposo recomendados.

CR5.5 El barniz se verifica que no contiene grumos o impurezas, procediéndose, en caso necesario, a su calentamiento y/o filtrado.

CR5.6 Las condiciones externas de temperatura, humedad, viento, partículas en suspensión, entre otras, se comprueba que se encuentran entre valores

recomendados y que permitan efectuar el tratamiento sin influir en la calidad del acabado.

CR5.7 El disolvente y el porcentaje de disolución del barniz se determinan siguiendo las instrucciones del fabricante y atendiendo de la secuencia de capas a aplicar.

CR5.8 El matizado entre capas se efectúa de modo completo y regular verificando que los materiales utilizados no dañan las capas inferiores.

CR5.9 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así cómo de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso y con la periodicidad establecida.

CR5.10 La aplicación de barnices para el acabado de los elementos de madera de la obra muerta, cubierta, superestructuras y arboladura de la embarcación se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP6: Identificar y corregir daños y defectos que pueda presentar el acabado de la superficie tratada de la embarcación, aplicando las técnicas en función del desperfecto presentado, para alcanzar los niveles de calidad requeridos, siguiendo procedimientos establecidos y con la seguridad requerida.

CR6.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR6.2 Los desperfectos localizados se analizan determinando el procedimiento a aplicar para su reparación.

CR6.3 El proceso de trabajo a seguir se establece secuenciando las diferentes operaciones según un orden lógico de realización para reparar el daño o defecto localizado.

CR6.4 Los daños o defectos se reparan o corrigen operando diestramente con las herramientas y productos exigidos consiguiendo la calidad final requerida.

CR6.5 Las operaciones de pulido y abrillantado se efectúan, en su caso, garantizando el mínimo desgaste de las capas de acabado de la superficie tratada.

CR6.6 El repintado del desperfecto, en los casos necesarios, garantiza la igualación del color respecto a las zonas adyacentes.

CR6.7 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así cómo de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso y con la periodicidad establecida.

CR6.8 La identificación y corrección de daños y defectos que pueda presentar el acabado de la superficie tratada de la embarcación se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP7: Adoptar las normas establecidas en el plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental de la empresa en la ejecución de las operaciones de acabado de superficies de la obra muerta, cubierta, superestructuras y arboladura de la embarcación, para salvaguardar la salud y seguridad de los trabajadores, instalaciones y medioambiente.

CR7.1 Los riesgos inherentes al trabajo específico se extraen del plan de seguridad de la empresa, y se comprueban las medidas de protección individual y colectiva.

CR7.2 Los tanques de combustible, los pozos de aguas sucias, entre otros, se comprueba que están inertizados, en los casos necesarios, previamente a la realización de los trabajos.

CR7.3 Las normas de seguridad individual y colectiva, se respetan manteniendo libre de riesgos la zona de trabajo.

CR7.4 Las contingencias acaecidas se comunican al inmediato superior con la prontitud necesaria para posibilitar su valoración y resolución.

CR7.5 Los residuos generados se clasifican y distribuyen de acuerdo a los procedimientos establecidos en la normativa medioambiental vigente.

CR7.6 Los productos y las herramientas se almacenan y protegen para evitar riesgos de accidente o deterioro.

CR7.7 Las herramientas manuales, neumáticas o eléctricas, se utilizan observando las técnicas que eliminen riesgos de accidentes.

CR7.8 Los andamiajes, coberturas y accesos a la embarcación se revisan periódicamente comprobando que están debidamente sujetos.

CR7.9 Los trabajos a bordo se efectúan siguiendo los protocolos específicos de seguridad y salud laboral establecidos en el plan de prevención de riesgos de la empresa.

### Contexto profesional

#### Medios de producción

Bidón de ácido de limpieza para las pistolas. Bidón de aceite específico para lubricar equipos. Andamios. Plataformas flotantes. Aparatos extractores. Focos. Calentadores de aire. Compresores. Deshumidificadores de aire. Herramientas manuales. Mangueras. Agua y jabón. Plásticos de cubrición, cintas y papel. Hidrolimpiadora. Lijadoras. Lija. Taco de lijado. Pistola de calor. Rasquetas. Espátulas. Brochas. Rodillos. Pistolas de aire. Pistola de baja presión. Disolventes. Trapos. Pinturas. Barnices. Mono de papel. Mascarillas de carbono con o sin pantalla. Guantes de látex. Peucos. Pulimentos. Pulidoras. Atrapapolvos. Aspiradores. Cubetas. Dosificadores. Depresores. Mezclador de productos. Viscosímetro. Termómetro. Higrómetro. Equipos de protección individual (EPI's)

#### Productos y resultados

Superficies de la obra muerta, cubierta, superestructura y arboladura pintadas y barnizadas. Lugar de trabajo acondicionado y limpio. Máquinas, equipos, herramientas y útiles limpios, ordenados y mantenidos.

#### Información utilizada o generada

Manuales de instrucciones de máquinas, equipos y productos. Manuales de reparación. Órdenes de trabajo. Hoja de planificación. Normativa medioambiental. Planes de prevención de riesgos laborales y medioambientales de la empresa. Normas de calidad.

#### Unidad de competencia 3

**Denominación:** REPARAR ELEMENTOS DE PLÁSTICO REFORZADO CON FIBRA DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO

Nivel: 2

**Código:** UC1843\_2

#### Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Preparar la embarcación y el equipamiento para reparar elementos de plástico reforzado con fibra siguiendo procedimientos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas.

CR1.1 Los equipos, herramientas y materiales (repuestos, accesorios, medios de comunicación, equipos de protección personal, de la embarcación, entre otros) a utilizar se identifican, acopian, preparan y transportan, en su caso, convenientemente embalados, siguiendo instrucciones recibidas.

CR1.2 Los útiles específicos para realizar determinadas operaciones de mantenimiento se diseñan y fabrican, a su nivel, aplicando las técnicas establecidas.

CR1.3 Las instrucciones, normas de trabajo, usos y costumbres establecidos (por el armador, varadero, club náutico, entre otros), orales o escritos, se interpretan y cumplen, respetando, así mismo, los códigos de conducta establecidos por la empresa.

CR1.4 Las zonas adyacentes al lugar de trabajo, así como aquellas susceptibles de ser dañadas (moquetas, maderas nobles, materiales delicados, entre otros) se protegen con los medios establecidos, en función de la naturaleza de las intervenciones y del material a preservar para evitar que se produzcan daños o desperfectos.

CR1.5 Los sistemas de acceso, amarre y arranchado básicos de la embarcación se comprueban comunicando las anomalías detectadas al inmediato superior.

CR1.6 Las operaciones básicas de amarre de la embarcación se efectúan interpretando las órdenes verbales o gestuales, bajo supervisión y sin causar daños.

CR1.7 Los nudos básicos (as de guía, ballestrinque, cote, nudo llano, entre otros) se realizan con la destreza requerida garantizando que cumplen su función.

CR1.8 La zona de trabajo se prepara para facilitar el libre acceso al sistema o componente a intervenir siguiendo instrucciones y de forma que permita una capacidad de maniobra suficiente.

CR1.9 La preparación de la embarcación y el equipamiento se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP2: Preparar la zona averiada de la embarcación saneando las zonas deslaminadas o dañadas para recibir un posterior tratamiento de laminación, aplicando las técnicas establecidas y con la calidad y seguridad requeridas.

CR2.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR2.2 La técnica de reparación se selecciona a partir de la identificación y la valoración de los daños.

CR2.3 Las herramientas y los materiales a utilizar se seleccionan en función de las características de la zona dañada y de la naturaleza del material, respectivamente.

CR2.4 Las zonas adyacentes a la reparación y las zonas de paso se protegen para evitar su deterioro.

CR2.5 La zona dañada se sana hasta conseguir una superficie libre de discontinuidades, utilizando medios mecánicos y manuales.

CR2.6 La superficie a reparar se limpia y seca de forma que quede exenta de polvo y humedad previamente a la ejecución de cualquier tratamiento posterior.

CR2.7 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR2.8 La preparación de la zona averiada de la embarcación se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP3: Laminar la zona averiada de la embarcación para restablecer las condiciones estructurales originales, aplicando las técnicas establecidas y con la calidad y seguridad requeridas.

CR3.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR3.2 Los tejidos y el material de núcleo se seleccionan y recortan para adaptarlos a la zona averiada, numerándolos y ordenándolos, si procede, para el momento del laminado.

CR3.3 El tiempo de catálisis se calcula y observa en relación a la temperatura ambiente.

CR3.4 El laminado por capas sucesivas se realiza aplicando las resinas y el material del núcleo con las herramientas adecuadas, conforme a las especificaciones técnicas.

CR3.5 La aplicación de la resina se realiza utilizando técnicas que prevengan la formación de burbujas de aire.

CR3.6 El laminado se efectúa de modo que se garantice la resistencia estructural requerida.

CR3.7 Las operaciones de mantenimiento básico de las herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR3.8 La laminación de la zona averiada de la embarcación se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP4: Realizar los acabados necesarios en obra muerta y viva para recuperar las formas originales de la embarcación, siguiendo procedimientos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas.

CR4.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR4.2 Las zonas adyacentes a la reparación y las zonas de paso se protegen para evitar su deterioro.

CR4.3 Las imprimaciones o masillas se preparan de acuerdo con las proporciones de mezcla especificadas por el fabricante y, antes de su aplicación, se asegura la homogeneidad de la mezcla.

CR4.4 Las imprimaciones y masillas se aplican tras verificar su compatibilidad e idoneidad para proteger las superficies, respetando los tiempos establecidos por el fabricante y en la hoja de planificación y siguiendo instrucciones.

CR4.5 Los procesos de lijado se efectúan seleccionando el abrasivo en función del producto que hay que lijar y del nivel de acabado.

CR4.6 La aplicación de las imprimaciones o masillas se efectúa conforme al buen hacer profesional y respetando los tiempos de curado antes de proceder al lijado.

CR4.7 Las zonas imprimadas o enmasilladas se liján comprobando que no quedan irregularidades en la superficie procediéndose, en caso contrario, a reparar los defectos detectados.

CR4.8 La superficie, tras finalizar el proceso de lijado, se verifica que queda lista para recibir un tratamiento de imprimación.

CR4.9 Las zonas lijadas y su entorno se limpian periódicamente, utilizando si procede, aspiradores y aire a presión.

CR4.10 Las operaciones de mantenimiento básico de las herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR4.11 Los acabados de la obra muerta y viva para recuperar las formas originales de la embarcación se realizan atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP5: Reparar el casco afectado por osmosis y aplicar productos de protección para restablecer el estado original de la embarcación, siguiendo procedimientos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas.

CR5.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR5.2 Las operaciones de pelado de las zonas afectadas del casco, en los casos necesarios, se ejecutan siguiendo procedimientos establecidos.

CR5.3 La humedad del casco se mide con los medios técnicos establecidos comprobando que no supera el valor máximo admitido.

CR5.4 La superficie de la zona afectada de la obra viva, cuando proceda, se lamina para restituir el espesor original aplicando las técnicas oportunas.

CR5.5 La mezcla y aplicación de las masillas epoxy en las zonas afectadas, cuando proceda, se realiza siguiendo especificaciones técnicas del fabricante y respetando los tiempos de curado antes de proceder al lijado.

CR5.6 Las zonas imprimadas o enmasilladas se liján comprobando que no quedan irregularidades en la superficie procediéndose en caso contrario a reparar los defectos detectados.

CR5.7 La igualación de superficies se comprueba con el fin de garantizar el rendimiento óptimo de la carena.

CR5.8 Las operaciones de mantenimiento básico de las herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR5.9 La reparación del casco y aplicación de productos de protección se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP6: Aplicar acabados de gel-coat para reparar grietas y desperfectos de la embarcación, siguiendo procedimientos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas.

CR6.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR6.2 Las zonas a tratar se limpian y desengrasan siguiendo procedimientos establecidos a fin de poder determinar con la precisión requerida la coloración del producto a aplicar.

CR6.3 Las zonas adyacentes a la superficie a tratar y las zonas de paso se protegen utilizando los materiales establecidos para garantizar que no reciben daños.

CR6.4 La zona afectada se sanea aplicando las técnicas establecidas hasta conseguir una superficie de gel-coat regular.

CR6.5 Los tintes se mezclan con el gel-coat en las proporciones requeridas para conseguir la igualación del color con las zonas adyacentes.

CR6.6 La mezcla del gel-coat, catalizador y aditivos requeridos se realiza según las proporciones de referencia, modificándolas en función de la temperatura ambiente.

CR6.7 Los tratamientos de gel-coat se efectúan aplicando la técnica requerida en función del tamaño del daño, hasta alcanzar el nivel establecido.

CR6.8 La aplicación de capas sucesivas se efectúa previa comprobación del estado de curación (mordiente) de la capa anterior.

CR6.9 El gel-coat aplicado, una vez fraguado, se lija y pule hasta alcanzar el nivel de acabado requerido.

CR6.10 Las operaciones de mantenimiento básico de las herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR6.11 La aplicación de acabados de gel-coat para reparar grietas y desperfectos de la embarcación se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP7: Adoptar las normas establecidas en el plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental de la empresa en la ejecución de las operaciones de reparación de elementos de plástico reforzado con fibra de la embarcación, para salvaguardar la salud y seguridad de los trabajadores, instalaciones y medioambiente.

CR7.1 Los riesgos inherentes al trabajo específico se extraen del plan de seguridad de la empresa, y se comprueban las medidas de protección individual y colectiva.

CR7.2 Las normas de seguridad individual y colectiva, se respetan manteniendo libre de riesgos la zona de trabajo.

CR7.3 Las contingencias acaecidas se comunican al inmediato superior con la prontitud necesaria para posibilitar su valoración y resolución.

CR7.4 Los residuos generados se clasifican y distribuyen de acuerdo a los procedimientos establecidos en la normativa medioambiental vigente.

CR7.5 Los productos y las herramientas se almacenan y protegen para evitar riesgos de accidente o deterioro.

CR7.6 Las herramientas manuales, neumáticas o eléctricas, se utilizan observando las técnicas que eliminen riesgos de accidentes.

CR7.7 Los andamiajes, coberturas y accesos a la embarcación se revisan periódicamente comprobando que están debidamente sujetos.

CR7.8 Los trabajos a bordo se efectúan siguiendo los protocolos específicos de seguridad y salud laboral establecidos en el plan de prevención de riesgos de la empresa.

### Contexto profesional

#### Medios de producción

Herramientas manuales para desmontar equipos. Rodillos. Medios de protección, (plásticos, cintas adhesivas, entre otros). Plástico reforzado con fibras, resinas, catalizadores, cargas. Imprimaciones epoxy. Máquina de chorreo. Herramientas manuales: formones, martillos, destornilladores. Inerciadores (tacos de plástico reforzado con fibra). Herramientas eléctricas o neumáticas: caladora, radial, fresadora, taladro, lijadora orbital. Lijas. Bombas de vacío, aspiradores. Compresores, pistolas de pintura, mangueras. Discos de corte. Ingleteadoras. Máquinas láser para puntear. Máquinas de vacío. Mesas de nivel. Calefactores. Deshumidificadores. Ordenador y software específico. Vasos medidores. Balanzas de precisión. Equipos de protección individual: guantes de plástico o goma, monos de papel, mascarillas de polvo, mascarillas con filtro de carbono. Equipos de protección individual (EPI's)

#### Productos y resultados

Piezas y conjuntos de plástico reforzado con fibra saneados y laminados. Superficies imprimadas, enmasilladas y lijadas. Tratamientos de gel-coat aplicados. Resinas, masillas e imprimaciones preparadas para su aplicación. Lugar de trabajo acondicionado y limpio. Máquinas, equipos, herramientas y útiles limpios, ordenados y mantenidos.

#### Información utilizada o generada

Manuales de instrucciones de máquinas, equipos y productos. Manuales de reparación. Órdenes de trabajo. Normativa medioambiental. Planes de prevención de riesgos laborales y medioambientales de la empresa. Normas de calidad.

#### Unidad de competencia 4

**Denominación:** CONSTRUIR, ADAPTAR Y MONTAR PIEZAS Y ESTRUCTURAS DE PLÁSTICO REFORZADO CON FIBRA DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO

Nivel: 2

**Código:** UC1844\_2

#### Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Preparar la embarcación y el equipamiento para construir, adaptar y montar piezas y estructuras de plástico reforzado con fibra siguiendo procedimientos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas.

CR1.1 Los equipos, herramientas y materiales (repuestos, accesorios, medios de comunicación, equipos de protección personal, de la embarcación, entre otros) a utilizar se identifican, acopian, preparan y transportan, en su caso, convenientemente embalados, siguiendo instrucciones recibidas.

CR1.2 Los útiles específicos para realizar determinadas operaciones de mantenimiento se diseñan y fabrican, a su nivel, aplicando las técnicas establecidas.

CR1.3 Las instrucciones, normas de trabajo, usos y costumbres establecidos (por el armador, varadero, club náutico, entre otros), orales o escritos, se interpretan y cumplen, respetando, así mismo, los códigos de conducta establecidos por la empresa.

CR1.4 Las zonas adyacentes al lugar de trabajo, así como aquellas susceptibles de ser dañadas (moquetas, maderas nobles, materiales delicados, entre otros) se protegen con los medios establecidos, en función de la naturaleza de las intervenciones y del material a preservar para evitar que se produzcan daños o desperfectos.

CR1.5 Los sistemas de acceso, amarre y arranchado básicos de la embarcación se comprueban comunicando las anomalías detectadas al inmediato superior.

CR1.6 Los nudos básicos (as de guía, ballestrinque, cote, nudo llano, entre otros) se realizan con la destreza requerida garantizando que cumplen su función.

CR1.7 La zona de trabajo se prepara para facilitar el libre acceso al sistema o componente a intervenir siguiendo instrucciones y de forma que permita una capacidad de maniobra suficiente.

CR1.8 La preparación de la embarcación y el equipamiento se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP2: Fabricar moldes para piezas, cascos y cubiertas para garantizar su adecuación a la embarcación siguiendo procedimientos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas.

CR2.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR2.2 El modelo se construye utilizando materiales que garanticen su rigidez y la firmeza de estructura necesaria, siguiendo procedimientos establecidos.

CR2.3 La superficie base del modelo se iguala, nivela y alisa y, si procede, se galga con masilla lijándose posteriormente, siguiendo procedimientos establecidos.

CR2.4 La imprimación se aplica en el premolde siguiendo procedimientos establecidos.

CR2.5 El material desmoldeante (ceras, alcoholes polivinílicos, entre otros) se selecciona y aplica al modelo asegurando que el laminado no se adhiera al mismo.

CR2.6 El tratamiento de gel-coat se aplica con el espesor suficiente garantizando un acabado de calidad.

CR2.7 El laminado sobre el modelo se efectúa siguiendo procedimientos establecidos y garantizando que el molde alcance la resistencia estructural requerida.

CR2.8 La separación del molde se efectúa aplicando técnicas que faciliten la operación y eviten daños en su superficie.

CR2.9 El molde fabricado se revisa con la precisión requerida para garantizar que está libre de defectos, reparándolos en los casos necesarios.

CR2.10 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR2.11 La fabricación de moldes para piezas, cascos y cubiertas de la embarcación se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP3: Construir piezas o estructuras de una embarcación a partir de la laminación de moldes para la restauración de elementos dañados o modificación de los existentes, y colaborar en su montaje cuando sea necesario, utilizando materiales y técnicas que garanticen la resistencia estructural, siguiendo procedimientos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas.

CR3.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR3.2 El material desmoldeante (ceras, alcoholes polivinílicos, entre otros) se selecciona y aplica para asegurar que el laminado del molde no se adhiera.

CR3.3 La capa de gel-coat del color solicitado por el cliente se aplica regularmente con el espesor requerido y siguiendo métodos establecidos.

CR3.4 La capa de gel-coat se deja fraguar antes de iniciar el laminado.

CR3.5 Los tejidos y el material de núcleo, en los casos necesarios, se seleccionan y recortan para adaptarlos al molde de la zona averiada.

CR3.6 Los tejidos de plástico reforzado con fibra se numeran y ordenan previamente al proceso de laminado.

CR3.7 Los tiempos de catálisis se calculan en relación a la cantidad de laminado a realizar y al grosor total de los tejidos, efectuando, si es necesario, una prueba inicial para conocer el rendimiento de la resina.

CR3.8 El laminado por capas sucesivas se realiza aplicando las resinas y el material del núcleo, siguiendo procedimientos establecidos y evitando la formación de burbujas de aire.

CR3.9 La separación de la pieza se efectúa aplicando técnicas que faciliten la operación y eviten daños en su superficie, revisándose con la precisión requerida, para garantizar que está libre de defectos.

CR3.10 La pieza fabricada se mecaniza, cuando proceda, para adaptarla a los parámetros patrón.

CR3.11 Los elementos estructurales fabricados se montan a bordo, cuando proceda, colaborando en su anclaje en los casos necesarios.

CR3.12 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR3.13 La construcción de piezas o estructuras se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP4: Reconstruir elementos dañados de la embarcación o modificación de los existentes para recuperar o variar su funcionalidad, siguiendo procedimientos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas.

CR4.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR4.2 Las zonas adyacentes a la reparación y las zonas de paso se protegen para evitar su deterioro.

CR4.3 El material del molde se selecciona atendiendo a la forma y el tamaño de la pieza a construir o modificar.

CR4.4 El material del molde se ajusta a la forma de la pieza a construir o modificar mediante técnicas que impidan su adherencia.

CR4.5 La laminación sobre el molde se efectúa siguiendo procedimientos establecidos hasta alcanzar la resistencia y el escantillonado originales.

CR4.6 La pieza construida se ajusta, adhiere al elemento a reparar y se refuerza lo necesario para que adquiera la forma y resistencia primitivas.

CR4.7 El elemento reconstruido se enmasilla, lija e imprime siguiendo las técnicas establecidas, hasta alcanzar la calidad de acabado requerida por el cliente.

CR4.8 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR4.9 Las operaciones de reconstrucción de elementos dañados o modificación de los existentes se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP5: Adoptar las normas establecidas en el plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental de la empresa en la ejecución de las operaciones de construcción, adaptación y montaje de piezas y estructuras de plástico reforzado con fibra, para salvaguardar la salud y seguridad de los trabajadores, instalaciones y medioambiente.

CR5.1 Los riesgos inherentes al trabajo específico se extraen del plan de seguridad de la empresa y se comprueban las medidas de protección individual y colectiva.

CR5.2 Las normas de seguridad individual y colectiva, se respetan manteniendo libre de riesgos la zona de trabajo.

CR5.3 Las contingencias acaecidas se comunican al inmediato superior con la prontitud necesaria para posibilitar su valoración y resolución.

CR5.4 Los residuos generados se recogen, clasifican y distribuyen de acuerdo a los procedimientos establecidos en la normativa medioambiental vigente.

CR5.5 Los productos y las herramientas se almacenan y protegen para evitar riesgos de accidente o deterioro.

CR5.6 Las herramientas manuales, neumáticas o eléctricas, se utilizan observando las técnicas que eliminen riesgos de accidentes.

CR5.7 Los andamiajes, coberturas y accesos a la embarcación se revisan periódicamente comprobando que están debidamente sujetos.

CR5.8 Los trabajos a bordo se efectúan siguiendo los protocolos específicos de seguridad y salud laboral establecidos en el plan de prevención de riesgos de la empresa.

### **Contexto profesional**

#### **Medios de producción**

Herramientas manuales para desmontar equipos. Rodillos. Medios de protección, (plásticos, cintas adhesivas, entre otros). Plástico reforzado con fibras, resinas, catalizadores, cargas. Imprimaciones epoxy. Máquina de chorreo. Herramientas manuales: formones, martillos, destornilladores. Inerciadores (tacos de plástico reforzado con fibra). Herramientas eléctricas o neumáticas: caladora, radial, fresadora, taladro, lijadora orbital. Lijas. Bombas de vacío, aspiradores. Compresores, pistolas de pintura, mangueras. Discos de corte. Ingleteadoras. Máquinas láser para puntear. Máquinas de vacío. Mesas de nivel. Calefactores. Deshumidificadores. Ordenador y software específico. Vasos medidores. Balanzas de precisión. Equipos de protección individual: guantes de plástico o goma, monos de papel, mascarillas de polvo, mascarillas con filtro de carbono. Equipos de protección individual (EPI's)

#### **Productos y resultados**

Moldes fabricados y piezas o estructuras construidas. Elementos dañados reconstruidos o modificados. Lugar de trabajo acondicionado y limpio. Máquinas, equipos, herramientas y útiles limpios, ordenados y mantenidos.

#### **Información utilizada o generada**

Manuales de instrucciones de máquinas, equipos y productos. Manuales de reparación. Órdenes de trabajo. Normativa medioambiental. Planes de prevención de riesgos laborales y medioambientales de la empresa. Normas de calidad.

### III. FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

#### MÓDULO FORMATIVO 1

**Denominación:** PREPARACIÓN Y PROTECCIÓN DE SUPERFICIES DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO.

**Código:** MF1841\_2

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC1841\_2: preparar y proteger superficies de embarcaciones deportivas y de recreo.

**Duración:** 100 horas.

#### UNIDAD FORMATIVA 1

**Denominación:** PREPARACIÓN DE LA EMBARCACIÓN Y ENTORNO NÁUTICO.

**Código:** UF2091

**Duración:** 40 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la realización profesional RP1.

#### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Especificar los procesos de preparación de embarcaciones para efectuar trabajos de mantenimiento de embarcaciones.

CE1.1 Explicar, las normas, usos y costumbres comunes o reconocidos en el sector de embarcaciones deportivas y de recreo tanto en el ámbito del mantenimiento como en el de los puertos deportivos.

CE1.2 Identificar las dimensiones, partes y elementos constructivos de una embarcación en situación real, maquetas o en documentación técnica.

CE1.3 Explicar las principales operaciones asociadas a la preparación de la zona de trabajo para efectuar operaciones de mantenimiento de embarcaciones.

CE1.4 Relacionar los principales medios empleados en la protección de las zonas adyacentes al área de trabajo susceptibles de ser dañadas.

CE1.5 Describir los sistemas básicos de amarre y acceso de una embarcación, especificando la disposición y los nombres de los elementos que intervienen.

CE1.6 Realizar los nudos básicos que resultan de aplicación en las diferentes operaciones de mantenimiento así como en las distintas operaciones de amarre de embarcaciones.

CE1.7 Realizar operaciones de mecanizado básico (taladro, corte, lima, entre otros) con destreza y seguridad.

#### Contenidos

##### 1. Introducción a la embarcación y cumplimiento de las normas generales de comportamiento a bordo.

- Nociones básicas de las embarcaciones.
  - Dimensiones: eslora, manga, puntal, calado y francobordo.
  - Partes de la embarcación.

- flotabilidad y desplazamiento.
- Tipos de embarcaciones deportivas y recreativas.
- Identificación y funciones de los elementos constructivos.
  - Materiales de construcción.
  - Introducción a los esfuerzos soportados por el casco.
  - Elementos estructurales: transversales, longitudinales y verticales.
- Espacios de las embarcaciones.
  - Zonas de cubierta.
  - Puente o zona de mando.
  - Habilitación.
  - Zonas de máquinas.
  - Pañoles.
  - Tanques.
- Propulsión y gobierno.
  - Sistemas de propulsión.
    - Propulsión a motor.
    - Propulsión a vela.
  - Sistemas de gobierno.
- Identificación y funciones de los equipos y elementos de maniobra.
  - Elementos de guía y sujeción.
  - Cabos: elementos principales.
  - Nomenclatura de los sistemas de amarre.
  - Realización y utilización de los nudos básicos.
  - Procedimientos de tendido de defensas y amarre.
  - Elementos de fondeo.
  - Utilización segura de los sistemas de acceso a la embarcación.
- Respeto a las normas generales de comportamiento a bordo.
  - Las figuras del armador y del Capitán.
  - Funciones de otros miembros de la tripulación.
  - Normas de acceso y comportamiento a bordo.
  - Normas generales de orden y limpieza de los espacios.
- Zonas, equipos y elementos de la embarcación susceptibles de ser dañados y precauciones a observar para prevenirlos.
- Fraseología esencial en lengua inglesa relativa a los equipos y elementos de la embarcación y al comportamiento a bordo.

## **2. Familiarización con los puertos deportivos, las zonas de mantenimiento de embarcaciones y normas generales de comportamiento en dichas áreas.**

- Puertos deportivos.
  - Tipos.
  - Funciones del capitán de puerto.
  - Funciones del conmaestre y de los marineros.
  - Normas generales para efectuar trabajos de mantenimiento a flote (en el lugar de amarre habitual).
- Zonas de mantenimiento y reparación.
  - Funciones de los trabajadores de un varadero.
  - Áreas de trabajo y equipos esenciales.
  - Sistemas de varada: grúas, travelifts, grada.
  - Métodos de apuntalamiento y sujeción.
  - Utilización de los sistemas de acceso.
- Normas generales de comportamiento durante las operaciones en zonas de mantenimiento y reparación.
- Localización de puntos de recogida o vertido de residuos.
- Fraseología esencial en lengua inglesa relativa a la comunicación en las zonas de mantenimiento.

**3. Aplicación de criterios de calidad en las operaciones de mantenimiento.**

- Importancia de la calidad en los trabajos de mantenimiento.
- Normas generales de preparación de las zonas de trabajo.
- Documentación.
  - Técnica: planos, esquemas, manuales, entre otros.
  - Recibida: instrucciones y órdenes de trabajo.
  - Generada: registros e informes de trabajo.
- Conceptos generales de inspecciones y auditorías.
- Fraseología en lengua inglesa para interpretar las instrucciones de trabajo.

**4. Nociones de mecanizado básico.**

- Elementos de medición (pie de rey y flexómetro).
- Operaciones simples de taladro, corte y lima.
- Roscado interior y exterior.
- Operaciones básicas de soldadura eléctrica y blanda.

**UNIDAD FORMATIVA 2**

**Denominación:** OPERACIONES DE PREPARACIÓN Y PROTECCIÓN DE SUPERFICIES DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO.

**Código:** UF2290

**Duración:** 60 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con las realizaciones profesionales RP2, RP3, RP4, RP5, RP6 y RP7.

**Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Prevenir los riesgos laborales y medioambientales que conllevan las operaciones de preparación y protección de superficies de embarcaciones y especificar las normas aplicables.

CE1.1 Identificar las situaciones de riesgo laboral más habituales en los diferentes procesos de preparación y protección de superficies.

CE1.2 Identificar los residuos generados en las operaciones de preparación y protección de superficies y su peligrosidad realizando un organigrama que los clasifique en función de la naturaleza de los mismos.

CE1.3 Relacionar las normas de prevención de riesgos laborales asociándolas con los distintos procesos de preparación y protección de superficies.

CE1.4 Relacionar las normas de prevención de riesgos medioambientales asociándolas con los distintos procesos de preparación y protección de superficies.

C2: Realizar operaciones de preparación de superficies de la obra viva, sus elementos, y los compartimentos de servicio de embarcaciones utilizando los equipos y medios necesarios.

CE2.1 Describir las principales técnicas de limpieza y desengrasado de superficies relacionando cada una de ellas con los productos, herramientas, equipos y útiles a emplear.

CE2.2 Definir las diferentes técnicas empleadas en el lijado de superficies relacionándolas con los productos, herramientas, equipos, útiles a emplear y sus principales aplicaciones.

CE2.3 En un caso práctico debidamente caracterizado de limpieza y preparación de una superficie de la obra viva, sus elementos y compartimentos de servicios, (tanques, sentinas, entre otros) de una embarcación:

- Valorar el estado de las superficies de la obra viva y seleccionar y preparar los materiales, herramientas, equipos, útiles y productos requeridos para su limpieza.

- Eliminar de forma completa adherencias en la superficie a preparar.
- Examinar el material soporte de la pintura y localizar zonas deslaminadas.
- Valorar riesgos de deslaminación por exceso de capas de pintura.
- Planificar los trabajos de lijado.
- Lijar la superficie hasta el nivel de acabado requerido
- Realizar la limpieza de hélices, ejes, arbotantes, tanques y sentinas.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.
- Anotar el tiempo empleado en cada tarea.

C3: Realizar operaciones de preparación de superficies de la obra muerta, cubierta, superestructuras y arboladura de embarcaciones antes de proceder a su pintado, utilizando los equipos y medios necesarios.

CE3.1 Citar las funciones de los sistemas de andamiajes en los procesos de preparación y pintado, indicando las condiciones de resistencia y protección que deben cumplir para ser eficaces.

CE3.2 Interpretar una hoja de tiempos a partir de la planificación de los trabajos de preparación y pintura de la obra muerta.

CE3.3 Diferenciar los materiales de protección de elementos de la obra muerta y explicar las precauciones a observar durante su colocación.

CE3.4 Explicar los procedimientos de lijado de la obra muerta en cascos de plástico reforzado con fibra, acero, aluminio y madera, indicando los equipos y grados de abrasivo a utilizar en cada caso.

CE3.5 Explicar la función del disolvente utilizado en la limpieza de elementos de la obra muerta e indicar sus principales aplicaciones e incompatibilidades.

CE3.6 En un caso práctico de preparación de superficies de diferentes materiales base utilizados en construcción de la obra muerta de una embarcación (madera, plástico reforzado con fibra, acero, aluminio, entre otros), en el que se dispone de muestras de superficie irregular:

- Seleccionar la técnica de lijado o decapado.
- Seleccionar y preparar equipos y herramientas.
- Indicar si los surcos u arañazos superan los valores establecidos.
- Efectuar el lijado o decapado hasta el nivel de acabado exigido para el tratamiento posterior.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CE3.7 En un caso práctico de preparación de superficies de la obra muerta, cubierta, superestructuras o arboladura de una embarcación:

- Seleccionar materiales, equipos y herramientas.
- Montar andamiajes y coberturas de plásticos
- Revisar accesos para verificar su seguridad.
- Interpretar la hoja de tiempos.
- Efectuar el baldeo de la zona.
- Inspeccionar visualmente las zonas a tratar y marcar los defectos detectados.
- Proteger las zonas adyacentes.
- Efectuar el lijado mecánico preliminar de las zonas a tratar.
- Efectuar el lijado manual en rincones y zonas de difícil acceso.
- Comprobar la ausencia de escalones o discontinuidades en las zonas lijadas y, en su caso, proceder a su lijado hasta su completa eliminación.
- Limpiar la zona con disolventes
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C4: Realizar operaciones de imprimado, enmasillado y lijado de superficies, previamente preparadas, hasta alcanzar niveles establecidos de igualación y sellado en embarcaciones.

CE4.1 Enumerar los útiles y herramientas utilizadas en los procesos de imprimación, enmasillado y lijado de superficies.

CE4.2 Citar los elementos de la obra viva susceptibles de ser dañados durante los tratamientos de imprimación y enmasillado y explicar los procedimientos a seguir para protegerlos.

CE4.3 Explicar las consecuencias de aplicar masillas e imprimaciones incompatibles o deficientemente mezcladas.

CE4.4 Indicar las técnicas que deben ser utilizadas para la igualación de superficies de madera explicando las consecuencias de la aplicación de masillas.

CE4.5 Describir los fundamentos del proceso de deterioro de los cascos metálicos sin proteger indicando las variables que intervienen en el mismo.

CE4.6 Describir los métodos utilizados para el apoyo del casco en varadero e indicar los procedimientos a seguir y precauciones a observar para imprimir y enmasillar las zonas afectadas por los apoyos.

CE4.7 En un caso práctico de trabajos de acabado en el que se dispone de una zona del casco laminada de una embarcación que presenta imperfecciones de diferentes formas y tamaños:

- Seleccionar útiles, equipos y herramientas.
- Seleccionar masillas e imprimaciones.
- Efectuar las mezclas de masillas a partir de la interpretación de las instrucciones del fabricante.
- Aplicar masilla mediante espátulas.
- Retirar sobrantes.
- Respetar y verificar tiempos de secado (o curado).
- Seleccionar el grado abrasivo de las lijas.
- Efectuar lijados a máquina.
- Efectuar acabados de lijado a mano.
- Efectuar limpieza por aspiración de residuos.
- Efectuar las mezclas de imprimaciones a partir de la interpretación de las instrucciones del fabricante.
- Aplicar las imprimaciones mediante brocha, rodillo o pistola según indique la hoja técnica del fabricante.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C5: Realizar operaciones de protección de la obra viva, sus elementos y compartimentos de servicio de embarcaciones seleccionando los productos, aplicándolos según especificaciones técnicas y utilizando los equipos y medios necesarios.

CE5.1 Diferenciar los tipos de anti-incrustante y señalar cuales son compatibles y adecuadas al material del casco.

CE5.2 Indicar las condiciones que debe ofrecer las superficies a tratar antes de la aplicación de productos de protección para garantizar su eficacia.

CE5.3 Indicar los elementos sensibles de la carena que deben protegerse antes de aplicar tratamientos de anti-incrustante.

CE5.4 Expresar los tiempos mínimos y máximos de curado del tratamiento anti-incrustante en función de valores medios o valores de referencia de temperatura y humedad.

CE5.5 Citar las características principales de las pinturas utilizadas para la protección de sentinas, tanques de agua potable y elementos de la obra viva (hélices, ejes timones, estabilizadores, arbotantes, entre otros).

CE5.6 En un caso práctico de protección de la obra viva y sus elementos de una embarcación:

- Verificar las condiciones de la zona de trabajo: limpieza, ventilación.
- Identificar el material del casco y comprobar si se cumplen las condiciones de preparación de su obra viva y elementos para recibir tratamientos anti-incrustantes.
- Seleccionar productos, herramientas y equipos.
- Proteger elementos sensibles.
- Encintar la flotación para su franjeado.
- Preparar las pinturas para garantizar una mezcla homogénea
- Aplicar productos de protección específicos en hélices, arbotantes, ejes, entre otros.
- Consultar y respetar tiempos de curado entre capas.
- Aplicar anti-incrustante con brocha, rodillo, pistola de baja presión, según los casos.
- Retirar protecciones.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CE5.7 En un caso práctico de protección de sentinas y tanques de agua de una embarcación:

- Verificar las condiciones de la zona de trabajo: limpieza, ventilación.
- Seleccionar productos, herramientas y equipos.
- Proteger elementos sensibles.
- Preparar las pinturas para garantizar una mezcla homogénea.
- Aplicar productos de protección con brocha, rodillo, pistola de baja presión, según los casos.
- Consultar y respetar tiempos de curado entre capas.
- Retirar protecciones.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C6: Realizar operaciones de preparación de superficies exteriores de madera de embarcaciones para su posterior barnizado utilizando los equipos y medios técnicos necesarios.

CE6.1 Relacionar los útiles, herramientas y equipos utilizados para el decapado, enmasillado y tintado de piezas de madera que presentan barniz o pintura en mal estado.

CE6.2 Citar las técnicas de decapado en función del estado de la superficie a preparar y del nivel de acabado requerido.

CE6.3 Indicar el tipo de abrasivo a utilizar para efectuar el lijado manual de las piezas a barnizar.

CE6.4 En un caso práctico de preparación de una superficie exterior de madera de una embarcación que presenta zonas o piezas barnizadas o pinturas con diferentes niveles de conservación:

- Efectuar el desmontaje de los elementos para acceder a las superficies a preparar.
- Revisar los elementos de madera, valorar su estado y seleccionar los tratamientos a efectuar.
- Seleccionar útiles, herramientas y equipos para el decapado.
- Proteger superficies adyacentes a las zonas y elementos a barnizar.
- Efectuar el decapado completo de barniz o pintura.
- Efectuar el lijado manual de las zonas que no requieren decapado.
- Efectuar la limpieza hasta eliminar totalmente restos de partículas.

- Seleccionar y preparar masillas, selladores y tintes.
- Efectuar el enmasillado de zonas dañadas.
- Lijar las zonas enmasilladas
- Efectuar el tintado en zonas con pérdida de color.
- Aplicar sellador.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

## Contenidos

### 1. Riesgos laborales y medioambientales en operaciones de preparación y protección de superficies.

- Riesgos laborales específicos de la actividad.
- Equipos de protección individual.
- Equipos de protección de las máquinas.
- Prevención de riesgos medioambientales específicos.
- Clasificación y almacenaje de residuos.
- Fraseología de prevención de riesgos en lengua inglesa.

### 2. Preparación de superficies y elementos de la obra viva y tanques de servicio.

- Valoración del estado de las superficies de la carena.
  - Zonas y elementos de la obra viva
  - Estado del material soporte
    - Zonas deslaminadas.
    - Osmosis.
  - Planificación de los trabajos.
- Descripción de las técnicas de limpieza de superficies y elementos de la obra viva.
  - Condiciones que debe cumplir la zona de trabajo.
  - Descripción de los equipos de protección individual.
  - Técnicas manuales.
    - Útiles y herramientas.
    - Prevención de daños.
  - Técnicas mecánicas.
    - Equipos.
    - Prevención de daños.
  - Desengrasado de la línea de flotación.
  - Limpieza de hélices, ejes, arbotantes, timones, entre otros.
- Aplicación de técnicas de preparación de superficies de la obra viva.
  - Preparación de la zona de trabajo.
  - Limpieza de adherencias:
    - Con máquina.
    - Manual.
  - Lijados de superficies hasta el nivel indicado.
    - Mecánica.
    - Manual en rincones.
    - Zonas de apoyo.
  - Limpieza de polvo y desengrasado.
  - Registro de los trabajos efectuados.
  - Cumplimiento de las normas de prevención de riesgos.
    - Laborales.
    - Ambientales.

- Preparación de tanques de servicio para su tratamiento.
  - Tipos de tanques:
    - Agua dulce.
    - Lastre.
    - Combustible.
  - Precauciones de seguridad antes de acceder a un tanque.
  - Aplicación de técnicas de lijado.
    - Manual.
    - Mecánico.
    - Acabados.

### 3. Preparación de superficies de la obra muerta, cubierta, superestructuras y arboladura de embarcaciones.

- Obra muerta:
  - Partes y zonas.
  - Materiales.
- Arboladura.
  - Elementos.
  - Materiales.
- Planificación de los trabajos. Hojas de tiempos.
- Descripción de los procedimientos de preparación de la zona de trabajo
  - Sistemas de andamiajes.
  - Condiciones de resistencia y protección.
  - Precauciones a observar durante su colocación
  - Protección de elementos de la obra muerta.
- Aplicación de técnicas para preparar las superestructuras y cubiertas de diferentes materiales.
  - Interpretación de la hoja de tiempos establecida.
  - Preparación de la zona de trabajo.
    - Montaje de andamios y coberturas.
    - Verificación de las condiciones de acceso y ventilación.
    - Señalización de las zonas de trabajo.
    - Protección de zonas adyacentes.
    - Baldeo.
    - Detección de zonas deterioradas mediante inspección visual.
  - Lijados mecánicos preliminares.
  - Decapados.
  - Lijados a mano en rincones y zonas de difícil acceso.
  - Limpieza y verificación de las zonas lijadas.
    - Métodos.
    - Utilización de disolventes.
  - Mantenimiento de herramientas.
  - Recogida de residuos.
  - Cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.
- Aplicación de técnicas para preparar elementos de la arboladura de diferentes materiales.
  - Interpretación de la hoja de tiempos establecida.
  - Preparación de la zona de trabajo.
  - Protección de zonas que pueden ser dañadas.
  - Lijados mecánicos.
  - Lijados a mano en rincones y zonas de difícil acceso.
  - Limpieza de las zonas lijadas.
  - Mantenimiento de herramientas.
  - Recogida de residuos.

- Cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

#### 4. Operaciones de imprimado, enmasillado y lijado de superficies.

- Procesos de deterioro de las superficies no protegidas.
  - Madera
  - Fibra.
  - Metálicas.
- Funciones de la imprimación.
- Tipos de imprimaciones:
  - En la obra viva.
    - Incompatibilidades.
    - Cascos de madera.
    - Cascos de fibra.
    - Cascos metálicos.
    - Tratamiento de zonas afectadas por apoyos.
  - En la obra muerta.
    - Superficies de fibra.
    - Superficies metálicas.
- Función de la masilla.
- Tipos de masillas.
  - En la obra viva.
    - Incompatibilidades.
    - Cascos de fibra.
    - Cascos metálicos.
    - Tratamiento de zonas afectadas por apoyos.
  - En la obra muerta.
    - Superficies de fibra.
    - Superficies metálicas.
- Condiciones de la zona de trabajo y de las superficies a tratar antes de proceder a su:
  - Imprimado.
  - Enmasillado.
- Aplicación de técnicas de imprimación y enmasillado de superficies.
  - Interpretación de las indicaciones del fabricante respecto a:
    - Riesgos.
    - Mezclas.
    - Modos de aplicación.
    - Tiempos de curado.
  - Planificación de tiempos.
  - Preparación de la zona de trabajo.
  - Imprimación.
    - Con brocha.
    - Con pistola.
  - Enmasillado con espátulas.
  - Mantenimiento de herramientas.
  - Recogida de residuos.
  - Cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.
- Igualación de superficies y acabados previos al tratamiento con pintura o barniz.
  - Condiciones de un buen acabado.
  - Lijado de las zonas imprimadas y/o enmasilladas.
    - Selección de abrasivos.
    - Lijado a máquina.
    - Lijados a mano.

- Mantenimiento de herramientas.
- Recogida de residuos.
- Cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.
- Limpieza de las zonas trabajadas.

#### **5. Protección de la obra viva, sus elementos y compartimentos de servicio de embarcaciones.**

- Selección de útiles y herramientas.
  - Cintas: tipos.
  - Mangos y rodillos: tipos, ventajas e inconvenientes.
  - Cubetas.
- Pinturas anti-incrustantes.
  - Componentes activos.
  - Nomenclatura y tipos de pinturas anti-incrustantes.
  - Interpretación de especificaciones técnicas.
    - Compatibilidades.
    - Modos de aplicación: ventajas e inconvenientes.
    - Tiempos mínimos y máximos de curado en función de las condiciones de temperatura y humedad.
- Aplicación de pinturas anti-incrustantes.
  - Verificación de la zona de trabajo.
    - Limpieza.
    - Ventilación.
    - Accesos.
  - Verificación de superficies.
  - Encintados y protección de zonas adyacentes y susceptibles de ser dañadas.
  - Equipamiento personal.
  - Preparación de mezclas, útiles y herramientas.
  - Aplicación de manos.
    - A rodillo.
    - A brocha.
    - A pistola de baja presión.
  - Protección de zonas especiales.
    - Hélices.
    - Arbotantes.
    - Timones.
    - Otras.
- Protección de superficies interiores de los tanques.
  - Verificación de las condiciones de seguridad.
    - Tanques de agua dulce.
    - Tanques de lastre.
    - Tanques de combustible.
    - Tanques de aguas grises y negras.
- Recogida de residuos.
- Cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.
- Limpieza de las zonas trabajadas.

#### **6. Preparación de superficies exteriores de madera de embarcaciones para su posterior barnizado**

- Causas del deterioro de las maderas exteriores. Modos de protección.
- Técnicas de preparación en función del estado de la madera.
- Aplicación de técnicas de preparación de las superficies:
  - Selección de útiles, herramientas y equipos utilizados para el decapado, enmasillado y tintado de piezas de madera

- Preparación de la zona de trabajo.
  - Protecciones.
  - Desmontaje de elementos.
- Técnicas de decapado.
  - Pistolas de calor. Precauciones.
  - Lijados mecánicos.
  - Lijados manuales.
- Aplicación de masillas
- Aplicación de tintes.
- Lijados de acabado
- Aplicación de Selladores.
- Recogida de residuos.
- Cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.
- Limpieza de la zona de trabajo.

#### **Orientaciones metodológicas**

Para acceder a la unidad formativa UF2290 debe haberse superado la unidad formativa UF2091.

#### **Criterios de acceso para los alumnos**

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

#### **MÓDULO FORMATIVO 2**

**Denominación:** OPERACIONES DE ACABADO DE SUPERFICIES DE LA OBRA MUERTA, CUBIERTA, SUPERESTRUCTURAS Y ARBOLADURA DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO.

**Código:** MF1842\_2

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Asociado a la Unidad de competencia:**

UC1842\_2: Realizar operaciones de acabado de superficies de la obra muerta, cubierta, superestructuras y arboladura de embarcaciones deportivas y de recreo.

**Duración:** 160 horas.

#### **UNIDAD FORMATIVA 1**

**Denominación:** PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y MEDIOAMBIENTALES EN MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS

**Código:** UF0917

**Duración:** 30 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la realización profesional RP7.

## Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar las medidas de prevención y de seguridad respecto a las actuaciones de la manipulación de las instalaciones y equipos, contenidas en los planes de seguridad de las empresas del sector.

CE1.1 Especificar los aspectos de la normativa de prevención y seguridad relacionados con los riesgos derivados de la manipulación de instalaciones y equipos.

CE1.2 Identificar y evaluar los factores de riesgo y riesgos asociados.

CE1.3 Identificar los requerimientos de protección medioambiental derivados de las actuaciones con productos contaminantes.

CE1.4 Describir los requerimientos de las áreas de trabajo y los procedimientos para su preparación, determinando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras.

CE1.5 Analizar los requerimientos de primeros auxilios en diferentes supuestos de accidentes.

CE1.6 Definir los derechos y deberes del empleado y de la empresa en materia de prevención y seguridad.

C2: Aplicar el plan de seguridad analizando las medidas de prevención, seguridad y protección medioambiental de la empresa.

CE2.1 Aplicar medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados, incluyendo selección, conservación y correcta utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

CE2.2 Aplicar los protocolos de actuación ante posibles emergencias, tales como:

- Identificar a las personas encargadas de tareas específicas.
- Informar de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.
- Proceder a la evacuación de los edificios con arreglo a los procedimientos establecidos, en caso de emergencia.

CE2.3 Adoptar las medidas sanitarias básicas, técnicas de primeros auxilios y traslado de accidentados en diferentes supuestos de accidentes.

C3: Aplicar las medidas de protección medioambiental y reciclado de residuos de la empresa.

CE3.1 Especificar los aspectos de la normativa de medioambiental relacionados con los riesgos derivados de la actividad del taller, tales como ruidos, vibraciones, y de la manipulación de productos combustibles, lubricantes, pinturas y disolventes, gases de la combustión, gases de soldadura, materiales de desecho, lijas, electrodos, etc.

CE3.2 Identificar y evaluar los factores de riesgo y riesgos medioambientales asociados.

CE3.3 Aplicar medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados, incluyendo la manipulación correcta de los productos y su almacenamiento, utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

CE3.4 Aplicar los protocolos de actuación ante posibles emergencias, tales como:

- Evacuar la zona de trabajo
- Informar de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.

CE3.5 Aplicar la recogida selectiva de residuos:

- Identificar los contenedores y puntos limpios.
- Respetar la señalización y los protocolos de reciclado de residuos.

CE3.6 Mantener las zonas de trabajo en orden y limpieza para prevenir incidentes.

## Contenidos

### 1. Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo

- El trabajo y la salud.
- Los riesgos profesionales.
- Factores de riesgo.
- Consecuencias y daños derivados del trabajo:
  - Accidente de trabajo.
  - Enfermedad profesional.
  - Otras patologías derivadas del trabajo.
  - Repercusiones económicas y de funcionamiento.
- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales:
  - La ley de prevención de riesgos laborales.
  - El reglamento de los servicios de prevención.
  - Alcance y fundamentos jurídicos.
  - Directivas sobre seguridad y salud en el trabajo.
- Organismos públicos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo:
  - Organismos nacionales.
  - Organismos de carácter autonómico.
- Riesgos generales y su prevención
  - En el manejo de herramientas y equipos.
  - En la manipulación de sistemas e instalaciones.
  - En el almacenamiento y transporte de cargas.
  - Exposición a agentes físicos, químicos o biológicos.
  - El fuego.
  - La fatiga física.
  - La fatiga mental.
  - La insatisfacción laboral.
  - La protección colectiva.
  - La protección individual.

### 2. Actuación en emergencias y evacuación

- Tipos de accidentes.
- Evaluación primaria del accidentado.
- Primeros auxilios.
- Socorrismo.
- Situaciones de emergencia.
- Planes de emergencia y evacuación.
- Información de apoyo para la actuación de emergencias.

### 3. Riesgos medioambientales y manipulación de residuos

- Riesgos derivados del almacenaje y manipulación de combustibles, grasas y lubricantes.
- Riesgos asociados a los ruidos, vibraciones y gases de la combustión producidos en el taller.
- Protocolos de actuación para mitigar los riesgos medioambientales.
- Tipos de residuos generados.
- Almacenaje en contenedores y bolsas, señalización de residuos.
- Manejo de los desechos.
- Mantenimiento del orden y limpieza de la zona de trabajo.

## UNIDAD FORMATIVA 2

**Denominación:** PREPARACIÓN DE LA EMBARCACIÓN Y ENTORNO NÁUTICO.

**Código:** UF2091

**Duración:** 40 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la realización profesional RP1.

## Capacidades y criterios de evaluación

C1: Especificar los procesos de preparación de embarcaciones para efectuar trabajos de mantenimiento de embarcaciones.

CE1.1 Explicar, las normas, usos y costumbres comunes o reconocidos en el sector de embarcaciones deportivas y de recreo tanto en el ámbito del mantenimiento como en el de los puertos deportivos.

CE1.2 Identificar las dimensiones, partes y elementos constructivos de una embarcación en situación real, maquetas o en documentación técnica.

CE1.3 Explicar las principales operaciones asociadas a la preparación de la zona de trabajo para efectuar operaciones de mantenimiento de embarcaciones.

CE1.4 Relacionar los principales medios empleados en la protección de las zonas adyacentes al área de trabajo susceptibles de ser dañadas.

CE1.5 Describir los sistemas básicos de amarre y acceso de una embarcación, especificando la disposición y los nombres de los elementos que intervienen.

CE1.6 Realizar los nudos básicos que resultan de aplicación en las diferentes operaciones de mantenimiento así como en las distintas operaciones de amarre de embarcaciones.

CE1.7 Realizar operaciones de mecanizado básico (taladro, corte, lima, entre otros) con destreza y seguridad.

## Contenidos

### 1. Introducción a la embarcación y cumplimiento de las normas generales de comportamiento a bordo.

- Nociones básicas de las embarcaciones.
  - Dimensiones: eslora, manga, puntal, calado y francobordo.
  - Partes de la embarcación.
  - Flotabilidad y desplazamiento.
- Tipos de embarcaciones deportivas y recreativas.
- Identificación y funciones de los elementos constructivos.
  - Materiales de construcción.
  - Introducción a los esfuerzos soportados por el casco.
  - Elementos estructurales: transversales, longitudinales y verticales.
- Espacios de las embarcaciones.
  - Zonas de cubierta.
  - Puente o zona de mando.
  - Habilitación.
  - Zonas de máquinas.
  - Pañoles.
  - Tanques.
- Propulsión y gobierno.
  - Sistemas de propulsión.
    - Propulsión a motor.
    - Propulsión a vela.
  - Sistemas de gobierno.
- Identificación y funciones de los equipos y elementos de maniobra.
  - Elementos de guía y sujeción.
  - Cabos: elementos principales.
  - Nomenclatura de los sistemas de amarre.

- Realización y utilización de los nudos básicos.
  - Procedimientos de tendido de defensas y amarre.
  - Elementos de fondeo.
  - Utilización segura de los sistemas de acceso a la embarcación.
  - Respeto a las normas generales de comportamiento a bordo.
    - Las figuras del armador y del Capitán.
    - Funciones de otros miembros de la tripulación.
    - Normas de acceso y comportamiento a bordo.
    - Normas generales de orden y limpieza de los espacios.
  - Zonas, equipos y elementos de la embarcación susceptibles de ser dañados y precauciones a observar para prevenirlos.
  - Fraseología esencial en lengua inglesa relativa a los equipos y elementos de la embarcación y al comportamiento a bordo.
- 2. Familiarización con los puertos deportivos, las zonas de mantenimiento de embarcaciones y normas generales de comportamiento en dichas áreas.**
- Puertos deportivos.
    - Tipos.
    - Funciones del capitán de puerto.
    - Funciones del contraestre y de los marineros.
    - Normas generales para efectuar trabajos de mantenimiento a flote (en el lugar de amarre habitual).
  - Zonas de mantenimiento y reparación.
    - Funciones de los trabajadores de un varadero.
    - Áreas de trabajo y equipos esenciales.
    - Sistemas de varada: grúas, travelifts, grada.
    - Métodos de apuntalamiento y sujeción.
    - Utilización de los sistemas de acceso.
  - Normas generales de comportamiento durante las operaciones en zonas de mantenimiento y reparación.
  - Localización de puntos de recogida o vertido de residuos.
  - Fraseología esencial en lengua inglesa relativa a la comunicación en las zonas de mantenimiento.
- 3. Aplicación de criterios de calidad en las operaciones de mantenimiento.**
- Importancia de la calidad en los trabajos de mantenimiento.
  - Normas generales de preparación de las zonas de trabajo.
  - Documentación.
    - Técnica: planos, esquemas, manuales, entre otros.
    - Recibida: instrucciones y órdenes de trabajo.
    - Generada: registros e informes de trabajo.
  - Conceptos generales de inspecciones y auditorías.
  - Fraseología en lengua inglesa para interpretar las instrucciones de trabajo.
- 4. Nociones de mecanizado básico.**
- Elementos de medición (pie de rey y flexómetro).
  - Operaciones simples de taladro, corte y lima.
  - Roscado interior y exterior.
  - Operaciones básicas de soldadura eléctrica y blanda.

### UNIDAD FORMATIVA 3

**Denominación:** OPERACIONES DE ACABADO DE LA OBRA MUERTA DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO.

**Código:** UF2291

**Duración:** 90 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con las realizaciones profesionales RP2, RP3, RP4, RP5 y RP6.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Prevenir los riesgos laborales y medioambientales que conllevan las operaciones de acabado de la obra muerta, cubierta, superestructuras y arboladura de embarcaciones y especificar las normas aplicables.

CE1.1 Identificar las situaciones de riesgo laboral más habituales en los diferentes procesos de acabado de la obra muerta, cubierta, superestructuras y arboladura.

CE1.2 Identificar los residuos generados en las operaciones de acabado de la obra muerta, cubierta, superestructuras y arboladura y su peligrosidad realizando un organigrama que los clasifique en función de la naturaleza de los mismos.

CE1.3 Relacionar las normas de prevención de riesgos laborales asociándolas con los distintos procesos de acabado de la obra muerta, cubierta, superestructuras y arboladura.

CE1.4 Relacionar las normas de prevención de riesgos medioambientales asociándolas con los distintos procesos de acabado de la obra muerta, cubierta, superestructuras y arboladura.

C2: Realizar operaciones de preparación de superficies de la obra muerta, cubierta, superestructuras y arboladura de embarcaciones antes de proceder a su pintado, utilizando los equipos y medios necesarios.

CE2.1 Citar las funciones de los sistemas de andamiajes en los procesos de preparación y pintado, indicando las condiciones de resistencia y protección que deben cumplir para ser eficaces.

CE2.2 Interpretar una hoja de tiempos a partir de la planificación de los trabajos de preparación y pintura de la obra muerta.

CE2.3 Diferenciar los materiales de protección de elementos de la obra muerta y explicar las precauciones a observar durante su colocación.

CE2.4 Explicar los procedimientos de lijado de la obra muerta en cascos de plástico reforzado con fibra, acero, aluminio y madera, indicando los equipos y grados de abrasivo a utilizar en cada caso.

CE2.5 Explicar la función del disolvente utilizado en la limpieza de elementos de la obra muerta e indicar sus principales aplicaciones e incompatibilidades.

CE2.6 En un caso práctico de preparación de superficies de diferentes materiales base utilizados en construcción de la obra muerta de una embarcación (madera, plástico reforzado con fibra, acero, aluminio, entre otros), en el que se dispone de muestras de superficie irregular:

- Seleccionar la técnica de lijado o decapado.
- Seleccionar y preparar equipos y herramientas.
- Indicar si los surcos u arañazos superan los valores establecidos.
- Efectuar el lijado o decapado hasta el nivel de acabado exigido para el tratamiento posterior.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.
- Anotar el tiempo empleado en cada tarea.

CE2.7 En un caso práctico de preparación de superficies de la obra muerta, cubierta, superestructuras o arboladura de una embarcación:

- Seleccionar materiales, equipos y herramientas.
- Montar andamiajes y coberturas de plásticos

- Revisar accesos para verificar su seguridad.
- Interpretar la hoja de tiempos.
- Efectuar el baldeo de la zona.
- Inspeccionar visualmente las zonas a tratar y marcar los defectos detectados.
- Proteger las zonas adyacentes.
- Efectuar el lijado mecánico preliminar de las zonas a tratar.
- Efectuar el lijado manual en rincones y zonas de difícil acceso.
- Comprobar la ausencia de escalones o discontinuidades en las zonas lijadas y, en su caso, proceder a su lijado hasta su completa eliminación.
- Limpiar la zona con disolventes
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.
- Anotar el tiempo empleado en cada tarea.

C3: Valorar el grado de idoneidad de la protección y las condiciones en que se encuentran las superficies de embarcaciones para su posterior pintado o barnizado, protegiendo, en su caso, las zonas que no deben recibir el tratamiento.

CE3.1 Especificar los controles visuales que deben efectuarse para comprobar que la superficie a tratar se halla en condiciones idóneas.

CE3.2 Describir los tipos de plásticos y otros materiales de cubrición utilizados para proteger las zonas que no van a ser tratadas.

CE3.3 Explicar las consecuencias de una utilización inadecuada de los productos o materiales de protección.

CE3.4 En un caso práctico de comprobación y protección, en su caso, de las condiciones de una zona a tratar de una embarcación:

- Consultar la hoja de planificación.
- Comprobar que la superficie se encuentra en condiciones para recibir la pintura o el barniz.
- Seleccionar y colocar las cintas en los lugares indicados.
- Desmontar (si es posible) las piezas que dificulten el pintado o barnizado.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C4: Efectuar tratamientos de embellecimiento para el acabado de elementos de la obra muerta, cubierta, superestructuras y arboladura de embarcaciones manejando los útiles y equipos necesarios.

CE4.1 Explicar el funcionamiento de una pistola de aire comprimido especificando el nombre, la función de cada uno de sus componentes y los ajustes que deben efectuarse.

CE4.2 Especificar las operaciones de limpieza y mantenimiento y motivos por los que deben efectuarse las mismas, en los equipos de aire a presión.

CE4.3 Indicar los riesgos de deterioro de la pintura de la superficie recién pintada, la magnitud de sus consecuencias y los métodos de control para evitarlos.

CE4.4 En un supuesto práctico en el que se aportan datos relativos a las condiciones ambientales (humedad, temperatura) y las características técnicas de la pintura o barniz, determinar los tiempos de secado.

CE4.5 Explicar los métodos de obtención de colores por medio de mezclas a partir de colores básicos, e indicar su distribución en un círculo cromático.

CE4.6 En un caso práctico de aplicación con pistola de aire comprimido de pinturas de acabado en una superestructura de cubierta ya protegida y preparada de una embarcación:

- Consultar hoja de planificación.
- Montar compresores y conexiones de líneas de aire.

- Cargar los calderines.
- Montar filtros de extracción.
- Efectuar ajustes de presión.
- Controlar elementos que puedan dañar las zonas pintadas de la embarcación.
- Aplicar elemento atrapapolvos.
- Aplicar la pintura con la presión, viscosidad, y diámetro de la boquilla indicados.
- Consultar y respetar el intervalo de tiempo de aplicación de capas.
- Efectuar el abanico de la pistola procurando la superposición de capas cruzadas y la distancia a la superficie para conseguir un pintado completo y homogéneo.
- Efectuar los franjeados en las zonas indicadas.
- Aplicar, en los casos necesarios, tratamientos de calefacción o secado de la pintura.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C5: Efectuar la aplicación de barnices en elementos de madera de la obra muerta, cubierta, superestructuras y arboladura de embarcaciones manejando los útiles y equipos necesarios.

CE5.1 Explicar las diferentes técnicas de aplicación de barnices en elementos de madera de la obra muerta, cubierta, superestructuras y arboladura de una embarcación indicando sus ventajas, inconvenientes y niveles de acabado.

CE5.2 Citar las características de las brochas utilizadas para la aplicación de barnices.

CE5.3 Expresar las condiciones ambientales que desaconsejan la aplicación de barnices.

CE5.4 Indicar los materiales abrasivos y su grano utilizados para matizar el barniz entre capas.

CE5.5 En un caso práctico de barnizado de una superficie de madera de una embarcación previamente preparada y en la que se indica un determinado nivel de acabado:

- Seleccionar la técnica de aplicación para alcanzar el acabado indicado.
- Seleccionar útiles y herramientas.
- Preparar mezclas y/o disoluciones.
- Verificar el estado de la mezcla y calentarla o filtrarla en caso necesario.
- Comprobar condiciones ambientales: temperatura, humedad, partículas de polvo, viento, entre otras.
- Aplicar el barniz con brocha.
- Efectuar el matizado completo entre capas.
- Aplicar el número de capas necesario para alcanzar el nivel de calidad y protección indicado.
- Eliminar los cortes entre zonas tratadas y no tratadas de pintura o barniz
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C6: Reconocer daños y defectos en las zonas pintadas o barnizadas de embarcaciones utilizando las herramientas y equipos necesarios para corregirlos, sin alterar los acabados finales ni originar discontinuidades.

CE6.1 Relacionar los principales daños y defectos observables tras un proceso de tratamiento, indicando sus particularidades y sus causas.

CE6.2 Citar los productos, herramientas y equipos utilizados en el pulido y abrillantado de las zonas reparadas.

CE6.3 En un caso práctico de localización y reparación de daños y defectos en las superficies tratadas de una embarcación:

- Efectuar una inspección minuciosa de las zonas.
- Marcar las zonas con daños o deterioros.
- Seleccionar las técnicas de reparación indicando la secuencia de acciones a seguir.
- Seleccionar productos, herramientas y equipos.
- Efectuar pulidos y abrillantados sin afectar a las capas inferiores.
- Efectuar, en caso necesario, el repintado o rebarnizado de las zonas dañadas o deterioradas.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

### Contenidos

#### 1. Riesgos laborales y medioambientales en operaciones de acabado de la obra muerta, cubierta, superestructuras y arboladura de embarcaciones

- Riesgos laborales específicos de la actividad.
- Equipos de protección individual.
- Equipos de protección de las máquinas.
- Prevención de riesgos medioambientales específicos.
- Clasificación y almacenaje de residuos.
- Fraseología de prevención de riesgos en lengua inglesa.

#### 2. Preparación de superficies de la obra muerta, cubierta, superestructuras y arboladura de embarcaciones.

- Obra muerta:
  - Partes y zonas.
  - Materiales.
- Arboladura.
  - Elementos.
  - Materiales.
- Planificación de los trabajos. Hojas de tiempos.
- Descripción de los procedimientos de preparación de la zona de trabajo
  - Sistemas de andamiajes.
  - Condiciones de resistencia y protección.
  - Precauciones a observar durante su colocación
  - Protección de elementos de la obra muerta.
- Aplicación de técnicas para preparar las superestructuras y cubiertas de diferentes materiales.
  - Interpretación de la hoja de tiempos establecida.
  - Preparación de la zona de trabajo.
    - Montaje de andamios y coberturas.
    - Verificación de las condiciones de acceso y ventilación.
    - Señalización de las zonas de trabajo.
    - Protección de zonas adyacentes.
    - Baldeo.
    - Detección de zonas deterioradas mediante inspección visual.
  - Lijados mecánicos preliminares.
  - Decapados.
  - Lijados a mano en rincones y zonas de difícil acceso.
  - Limpieza y verificación de las zonas lijadas.
    - Métodos.
    - Utilización de disolventes.
  - Mantenimiento de herramientas.

- Recogida de residuos.
- Cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.
- Aplicación de técnicas para preparar elementos de la arboladura de diferentes materiales.
  - Interpretación de la hoja de tiempos establecida.
  - Preparación de la zona de trabajo.
  - Protección de zonas que pueden ser dañadas.
  - Lijados mecánicos.
  - Lijados a mano en rincones y zonas de difícil acceso.
  - Limpieza de las zonas lijadas.
  - Mantenimiento de herramientas.
  - Recogida de residuos.
  - Cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.
- 3. Condiciones de la zona de trabajo y de las superficies de la embarcación antes de proceder a la aplicación de productos de acabado**
  - Condiciones y preparación de la zona de trabajo.
    - Causas y consecuencias de una deficiente preparación de la zona de trabajo.
    - Andamiajes y coberturas.
    - Ventilación.
    - Temperatura.
    - Humedad relativa.
  - Condiciones y preparación de las superficies a pintar.
    - Hojas de planificación.
    - Desmontaje de elementos.
    - Protección de zonas.
    - Encintados.
    - Verificación del estado de la superficie a tratar.
    - Recogida de residuos.
    - Cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.
    - Limpieza de la zona de trabajo.
- 4. Tratamientos de embellecimiento para el acabado de elementos de la obra muerta, cubierta, superestructuras y arboladura de embarcaciones**
  - Equipos y herramientas utilizados en los tratamientos de embellecimiento.
    - Pistolas de aire comprimido.
      - Tipos.
      - Elementos constitutivos.
      - Parámetros de trabajo y ajustes.
      - Precauciones de manejo.
      - Limpieza y mantenimiento.
    - Equipos de protección individual.
  - Métodos de trabajo para prevenir daños durante las fases de tratamiento.
    - Riesgos.
    - Organización del personal.
    - Manejo de las mangueras y otros equipos.
  - Utilización de técnicas de embellecimiento de superficies (superestructuras y arboladura).
    - Consulta de hojas de planificación.
    - Montaje de compresores y líneas de aire.
    - Montaje de filtros de extracción.
    - Montaje y ajuste de la pistola.

- Control de elementos que puedan dañar las zonas pintadas de la embarcación.
- Carga de calderines.
- Utilización de elemento atrapapolvos.
- Utilización de técnicas de aplicación de la pintura
  - Presión, viscosidad, y diámetro de la boquilla.
  - Distancia a la superficie.
  - Abanicos.
  - Superposición de capas cruzadas
  - Franjeados.
- Tratamientos de calefacción o secado de la pintura.
- Elaboración de registros.
- Recogida de residuos.
- Cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.
- Limpieza de la zona de trabajo.

## **5. Aplicación de barnices en elementos de madera de la obra muerta, cubierta, superestructuras y arboladura de embarcaciones**

- Descripción de las técnicas de aplicación de barnices y las herramientas requeridas.
  - Condiciones ambientales idóneas.
  - Brochas de barnizado
  - Pistolas.
  - Ventajas e inconvenientes.
  - Niveles de acabado.
    - Abrasivos utilizados para el matizado.
    - Número de capas.
- Aplicación de barnices sobre superestructuras y arboladura.
  - Verificación de las condiciones para iniciar los trabajos.
  - Encintados.
  - Aplicaciones con brocha.
  - Matizados entre capa y capa.
  - Eliminación de cortes entre pintura y barniz.
  - Elaboración de registros.
  - Recogida de residuos.
  - Cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.
  - Limpieza de la zona de trabajo.

## **6. Detección y reparación de daños y defectos en las zonas pintadas o barnizadas.**

- Daños y defectos observables.
  - Caracterización.
  - Causas.
  - Técnicas de detección.
  - Marcajes y registros.
- Descripción de las técnicas de reparación en función de los daños o defectos.
  - Repintados.
  - Rebarnizados.
  - Pulidos.
  - Abrillantados.
- Localización y reparación de daños y defectos en las superficies tratadas de una embarcación
  - Productos, herramientas y equipos utilizados en el pulido y abrillantado.
  - Manejo de herramientas y utensilios para el pulido y abrillantado.

- Mantenimiento de herramientas.
- Elaboración de registros.
- Recogida de residuos.
- Cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.
- Limpieza de la zona de trabajo.

### Orientaciones metodológicas

La unidad formativa UF0917 puede programarse de manera independiente. Para acceder a la unidad formativa UF2291 debe haberse superado las unidades y UF2091.

### Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

### MÓDULO FORMATIVO 3

**Denominación:** REPARACIÓN DE ELEMENTOS DE PLÁSTICO REFORZADO CON FIBRA DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO.

**Código:** MF1843\_2

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Asociado a la Unidad de competencia:**

UC1843\_2: Reparar elementos de plástico reforzado con fibra de embarcaciones deportivas y de recreo.

**Duración:** 130 horas.

### UNIDAD FORMATIVA 1

**Denominación:** PREPARACIÓN DE LA EMBARCACIÓN Y ENTORNO NÁUTICO.

**Código:** UF2091

**Duración:** 40 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la realización profesional RP1.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Especificar los procesos de preparación de embarcaciones para efectuar trabajos de mantenimiento de embarcaciones.

CE1.1 Explicar, las normas, usos y costumbres comunes o reconocidos en el sector de embarcaciones deportivas y de recreo tanto en el ámbito del mantenimiento como en el de los puertos deportivos.

CE1.2 Identificar las dimensiones, partes y elementos constructivos de una embarcación en situación real, maquetas o en documentación técnica.

CE1.3 Explicar las principales operaciones asociadas a la preparación de la zona de trabajo para efectuar operaciones de mantenimiento de embarcaciones.

CE1.4 Relacionar los principales medios empleados en la protección de las zonas adyacentes al área de trabajo susceptibles de ser dañadas.

CE1.5 Describir los sistemas básicos de amarre y acceso de una embarcación, especificando la disposición y los nombres de los elementos que intervienen.

CE1.6 Realizar los nudos básicos que resultan de aplicación en las diferentes operaciones de mantenimiento así como en las distintas operaciones de amarre de embarcaciones.

CE1.7 Realizar operaciones de mecanizado básico (taladro, corte, lima, entre otros) con destreza y seguridad.

## Contenidos

### 1. Introducción a la embarcación y cumplimiento de las normas generales de comportamiento a bordo.

- Nociones básicas de las embarcaciones.
  - Dimensiones: eslora, manga, puntal, calado y francobordo.
  - Partes de la embarcación.
  - Flotabilidad y desplazamiento.
- Tipos de embarcaciones deportivas y recreativas.
- Identificación y funciones de los elementos constructivos.
  - Materiales de construcción.
  - Introducción a los esfuerzos soportados por el casco.
  - Elementos estructurales: transversales, longitudinales y verticales.
- Espacios de las embarcaciones.
  - Zonas de cubierta.
  - Puente o zona de mando.
  - Habilitación.
  - Zonas de máquinas.
  - Pañoles.
  - Tanques.
- Propulsión y gobierno.
  - Sistemas de propulsión.
    - Propulsión a motor.
    - Propulsión a vela.
  - Sistemas de gobierno.
- Identificación y funciones de los equipos y elementos de maniobra.
  - Elementos de guía y sujeción.
  - Cabos: elementos principales.
  - Nomenclatura de los sistemas de amarre.
  - Realización y utilización de los nudos básicos.
  - Procedimientos de tendido de defensas y amarre.
  - Elementos de fondeo.
  - Utilización segura de los sistemas de acceso a la embarcación.
- Respeto a las normas generales de comportamiento a bordo.
  - Las figuras del armador y del Capitán.
  - Funciones de otros miembros de la tripulación.
  - Normas de acceso y comportamiento a bordo.
  - Normas generales de orden y limpieza de los espacios.
- Zonas, equipos y elementos de la embarcación susceptibles de ser dañados y precauciones a observar para prevenirlos.
- Fraseología esencial en lengua inglesa relativa a los equipos y elementos de la embarcación y al comportamiento a bordo.

## 2. Familiarización con los puertos deportivos, las zonas de mantenimiento de embarcaciones y normas generales de comportamiento en dichas áreas.

- Puertos deportivos.
  - Tipos.
  - Funciones del capitán de puerto.
  - Funciones del contraamaestre y de los marineros.
  - Normas generales para efectuar trabajos de mantenimiento a flote (en el lugar de amarre habitual).
- Zonas de mantenimiento y reparación.
  - Funciones de los trabajadores de un varadero.
  - Áreas de trabajo y equipos esenciales.
  - Sistemas de varada: grúas, travelifts, grada.
  - Métodos de apuntalamiento y sujeción.
  - Utilización de los sistemas de acceso.
- Normas generales de comportamiento durante las operaciones en zonas de mantenimiento y reparación.
- Localización de puntos de recogida o vertido de residuos.
- Fraseología esencial en lengua inglesa relativa a la comunicación en las zonas de mantenimiento.

## 3. Aplicación de criterios de calidad en las operaciones de mantenimiento.

- Importancia de la calidad en los trabajos de mantenimiento.
- Normas generales de preparación de las zonas de trabajo.
- Documentación.
  - Técnica: planos, esquemas, manuales, entre otros.
  - Recibida: instrucciones y órdenes de trabajo.
  - Generada: registros e informes de trabajo.
- Conceptos generales de inspecciones y auditorías.
- Fraseología en lengua inglesa para interpretar las instrucciones de trabajo.

## 4. Nociones de mecanizado básico.

- Elementos de medición (pie de rey y flexómetro).
- Operaciones simples de taladro, corte y lima.
- Roscado interior y exterior.
- Operaciones básicas de soldadura eléctrica y blanda.

### UNIDAD FORMATIVA 2

**Denominación:** OPERACIONES DE REPARACIÓN DE ELEMENTOS DE PLÁSTICO REFORZADO CON FIBRA EN EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO.

**Código:** UF2292

**Duración:** 90 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con las realizaciones profesionales RP2, RP3, RP4, RP5, RP6 y RP7.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Prevenir los riesgos laborales y medioambientales que conllevan las operaciones de reparación de elementos de plástico reforzado con fibra y especificar las normas aplicables.

CE1.1 Identificar las situaciones de riesgo laboral más habituales en los diferentes procesos de reparación de elementos de plástico reforzado con fibra.

CE1.2 Identificar los residuos generados en la reparación de elementos de plástico reforzado con fibra y su peligrosidad realizando un organigrama que los clasifique en función de la naturaleza de los mismos.

CE1.3 Relacionar las normas de prevención de riesgos laborales asociándolas con los distintos procesos de reparación de elementos de plástico reforzado con fibra.

CE1.4 Relacionar las normas de prevención de riesgos medioambientales asociándolas con los distintos procesos de reparación de elementos de plástico reforzado con fibra.

C2: Sanear elementos deteriorados de plástico reforzado con fibra de embarcaciones, previa valoración de daños, siguiendo procedimientos establecidos y aplicando las técnicas requeridas.

CE2.1 En un supuesto práctico de valoración de daños (de diferente profundidad) de un elemento de plástico reforzado con fibra de una embarcación, del que se disponen de sus características constructivas y de esquemas, fotos o dibujos:

- Identificar la zona y características del elemento dañado.
- Seleccionar la técnica de reparación a utilizar.
- Efectuar un listado de materiales y herramientas necesarios para la reparación.
- Redactar un informe completo de valoración de daños explicando las fases de reparación.

CE2.2 Explicar las técnicas de protección de elementos relacionando los materiales con sus principales aplicaciones.

CE2.3 Definir las condiciones en las que debe quedar un elemento de plástico reforzado con fibra dañado para que recupere su resistencia después de un proceso de laminación indicando las consecuencias de un saneo defectuoso.

CE2.4 En un caso práctico en el que se dispone de una parte del casco de una embarcación de plástico reforzado con fibra con daños por impacto de diferentes grosores y superficies:

- Seleccionar materiales, útiles y herramientas.
- Proteger las zonas adyacentes y zonas de paso.
- Sanear la zona averiada por medios mecánicos.
- Efectuar el lijado por medios manuales.
- Limpiar y secar la zona saneada.
- Verificar que la superficie saneada queda libre de discontinuidades.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C3: Aplicar técnicas de laminación para restablecer las condiciones estructurales de elementos de plástico reforzado con fibra de diversa morfología de embarcaciones, previamente saneados, y utilizando los equipos y medios técnicos necesarios.

CE3.1 Identificar y describir los tipos, características (composición química, estructura, entre otras) y función (usos principales) de las telas de plástico reforzado con fibra utilizadas en operaciones de reparación de estructuras de embarcaciones.

CE3.2 Relacionar los tipos de resinas y agentes catalizadores asociados a las mismas con sus aplicaciones, señalando las proporciones de mezcla requeridas.

CE3.3 Explicar los fundamentos y efectos de la reacción química de catálisis de la resina y citar los riesgos inherentes a la misma.

CE3.4 En un caso práctico de laminación de una superficie curvada perteneciente a un casco averiado previamente saneado, de una embarcación:

- Seleccionar útiles de trabajo.
- Seleccionar telas de plástico reforzado con fibra, resina y catalizador.

- Efectuar la mezcla de catalizador y resina en las cantidades requeridas.
- Cortar y clasificar telas de plástico reforzado con fibra.
- Efectuar el laminado sin que se formen burbujas de aire.
- Verificar que se ha alcanzado el escantillón requerido.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C4: Realizar operaciones de imprimado, enmasillado y lijado para restablecer las formas originales de una pieza dañada de plástico reforzado con fibra de embarcaciones con los niveles de acabado requeridos.

CE4.1 Enumerar los útiles y herramientas utilizadas en los procesos de imprimación, enmasillado y lijado de superficies de plástico reforzado con fibra.

CE4.2 Citar los tipos de masillas utilizados en la restauración y el acabado de la obra viva y de la obra muerta.

CE4.3 Explicar las consecuencias de aplicar masillas e imprimaciones incompatibles o deficientemente mezcladas.

CE4.4 En un caso práctico de trabajos de acabado en el que se dispone de una zona del casco laminada de una embarcación que presenta imperfecciones de diferentes formas y tamaños:

- Seleccionar útiles, equipos y herramientas.
- Seleccionar masillas e imprimaciones aplicar.
- Proteger las zonas adyacentes y zonas de paso
- Efectuar las mezcla de masillas a partir de la interpretación de las instrucciones del fabricante.
- Aplicar masilla mediante paletas.
- Retirar sobrantes.
- Respetar y verificar tiempos de secado (o curado).
- Seleccionar el grado abrasivo de las lijas.
- Efectuar lijados a máquina.
- Efectuar acabados de lijado a mano.
- Efectuar limpieza por aspiración de residuos.
- Efectuar la mezcla de imprimaciones a partir de la interpretación de las instrucciones del fabricante.
- Aplicar las imprimaciones mediante brocha.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C5: Realizar operaciones de recuperación y protección de la obra viva de embarcaciones afectadas por ósmosis, previa valoración de las zonas dañadas, siguiendo procedimientos establecidos.

CE5.1 Describir el fenómeno de la ósmosis, indicando sus causas y diferentes niveles de afectación.

CE5.2 Explicar el funcionamiento y modo de uso de los aparatos medidores de humedad, indicando los valores críticos.

CE5.3 Explicar las fases de reparación de la ósmosis en función del grado de afectación que presenta el casco.

CE5.4 En un caso práctico de reparación de una superficie de carena de una embarcación que presenta daños por ósmosis con diferentes niveles de afectación (zonas con ampollas pequeñas y zonas severas):

- Efectuar una inspección visual y valorar niveles de afectación.
- Planificar las operaciones a realizar.
- Seleccionar materiales, útiles y herramientas.
- Romper y drenar las ampollas pequeñas.

- Pelar las zonas con afectaciones severas.
- Respetar tiempos de secado.
- Comprobar niveles de humedad.
- Efectuar el laminado de zonas peladas.
- Aplicar imprimaciones, masillas o tratamientos específicos.
- Lijar zona imprimadas o enmasilladas hasta alcanzar la igualación de superficies.
- Verificar acabados.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C6: Realizar operaciones de reparación de desperfectos en la capa de gel-coat de embarcaciones aplicando las técnicas que permitan conseguir un acabado de calidad y utilizando los equipos y medios técnicos necesarios.

CE6.1 Citar los útiles y herramientas empleados en el saneamiento de las capas de gel-coat deterioradas.

CE6.2 Definir la composición del gel-coat y explicar las variables que intervienen en su nivel de acabado.

CE6.3 Citar las técnicas utilizadas para aplicar el gel-coat en capas sucesivas para alcanzar un acabado con la calidad requerida.

CE6.4 Explicar la distribución de los colores en un círculo cromático y la utilización de éste.

CE6.5 Explicar los métodos de obtención de colores por medio de mezclas a partir de colores básicos.

CE6.6 En un caso práctico de restauración de una superficie de gel-coat que presenta daños en forma de golpes o grietas de diferentes tamaños de una embarcación:

- Limpiar y desengrasar la zona a tratar
- Sanear las zonas dañadas por medio de lijado
- Proteger las zonas adyacentes y zonas de paso.
- Seleccionar y mezclar tintes hasta alcanzar el color requerido.
- Efectuar mezclas con catalizador y aditivos.
- Aplicar el gel-coat por capas sucesivas respetando los tiempos de curado.
- Seleccionar materiales de lijado y pulido.
- Efectuar lijados y pulidos hasta alcanzar el nivel de acabado que no presente discontinuidad con las zonas adyacentes.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

## Contenidos

### 1. Riesgos laborales y medioambientales en operaciones de reparación de elementos de plástico reforzado con fibra.

- Riesgos laborales específicos de la actividad.
- Equipos de protección individual.
- Equipos de protección de las máquinas.
- Prevención de riesgos medioambientales específicos.
- Clasificación y almacenaje de residuos.
- Fraseología de prevención de riesgos en lengua inglesa.

### 2. Valoración y saneamiento de daños en elementos de plástico reforzado con fibra.

- Caracterización de daños.
  - Dimensiones.
  - Obra muerta y superestructuras.

- Obra viva.
    - Estructurales.
    - No estructurales.
  - Registros
  - Descripción de técnicas de saneado.
    - Condiciones que debe reunir la zona saneada.
    - Materiales, útiles y herramientas.
    - Protección de zonas.
  - Realización de saneados.
    - Manejo de útiles y herramientas para el saneado de una zona del casco dañada.
    - Lijado por medios manuales o mecánicos según zona.
    - Limpieza y secado de la zona saneada.
    - Inspección de las condiciones de la zona saneada.
    - Redacción de informes.
    - Recogida de residuos.
    - Cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.
    - Limpieza de la zona de trabajo y mantenimiento de herramientas.
- 3. Operaciones de laminado para restablecer las condiciones estructurales de elementos de plástico reforzado con fibra de diversa morfología de embarcaciones.**
- Materiales.
    - Resinas.
      - Tipos.
      - Aplicaciones.
    - Agentes catalizadores.
      - Tipos.
      - Proporciones de mezcla.
    - Acelerantes.
    - Reacción química de catálisis.
      - Fundamentos.
      - Fases de curado.
      - Influencia de factores externos.
  - Cargas o materias de relleno generales.
    - Composición.
    - Tipos.
    - Resistencia estructural.
    - Aplicaciones.
    - Materiales compuestos (Fibra de carbono, composites, entre otros).
  - Descripción de los procedimientos de laminación.
    - Protección personal.
    - Preparación de la zona de trabajo.
  - Laminación de una superficie curvada.
    - Selección y preparación de la zona de trabajo y de los útiles y materiales.
      - Selección de materiales y útiles.
      - Cortes y clasificación de las telas.
      - Preparación de mezclas.
    - Laminado por capas.
    - Comprobación de escantillones.
    - Redacción de informes.
    - Recogida de residuos.
    - Cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.
    - Limpieza de la zona de trabajo y mantenimiento de herramientas.

**4. Acabado de zonas laminadas.**

- Condiciones finales de las zonas reparadas.
- Descripción de procedimientos.
  - Imprimados.
    - Función.
    - Materiales, útiles y técnicas de aplicación.
    - Mezclas.
    - Incompatibilidades.
- Enmasillados.
  - Materiales, útiles y técnicas de aplicación.
  - Mezclas.
  - Incompatibilidades
- Lijados.
  - Grano del abrasivo.
  - Lijados manuales.
  - Lijados a máquina
- Utilización de técnicas de acabado.
  - Selección de materiales útiles y herramientas.
  - Protección de las zonas adyacentes y zonas de paso.
  - Realización de mezcla de masillas a partir de la interpretación de las instrucciones del fabricante.
  - Aplicación de masilla mediante paletas.
  - Eliminación de sobrantes.
  - Respeto y verificación de tiempos de secado (o curado).
  - Realización de lijados a máquina.
  - Realización de acabados de lijado a mano.
  - Limpieza por aspiración de residuos.
  - Mezcla de imprimaciones a partir de la interpretación de las instrucciones del fabricante.
  - Aplicación de imprimaciones mediante brocha.
  - Comprobaciones de calidad.
  - Redacción de informes.
  - Recogida de residuos.
  - Cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.
  - Limpieza de la zona de trabajo y mantenimiento de herramientas.

**5. Tratamiento de zonas afectadas por ósmosis.**

- El fenómeno de la ósmosis.
  - Fundamentos físico-químicos.
  - Causas.
  - Prevención en cascos antiguos.
  - Técnicas de construcción que minimizan las posibilidades de ósmosis.
- Descripción de las técnicas en función del grado de afectación.
  - Ampollas de ósmosis pequeñas y aisladas: tratamientos parciales.
  - Afectaciones severas: tratamientos completos.
- Medidores de humedad.
- Realización de tratamientos de ósmosis.
  - Valoración de las zonas afectadas.
  - Planificación de los trabajos.
  - Selección de útiles y herramientas.
  - Drenados.
  - Verificación de los niveles de humedad.
  - Aplicación de productos específicos.
  - Acabados.

- Redacción de informes.
- Recogida de residuos.
- Cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.
- Limpieza de la zona de trabajo y mantenimiento de herramientas.

#### **6. Reparación de desperfectos en el gel-coat.**

- El gel-coat.
  - Características.
  - Colorimetría del gel coat. Dificultades.
- Caracterización de desperfectos.
  - Arañazos.
  - Golpes.
- Descripción de las técnicas de reparación.
  - Calidad de los acabados.
- Restauración de zonas dañadas.
  - Selección de materiales, útiles y herramientas.
  - Protección de zonas adyacentes y zonas de paso.
  - Limpieza y desengrase.
  - Saneamiento.
  - Mezcla de tintes.
  - Mezcla de catalizadores y aditivos.
  - Aplicación del gel-coat por capas sucesivas.
  - Acabados: lijados y pulimentos del gel-coat.
  - Controles de calidad.
  - Redacción de informes.
  - Recogida de residuos.
  - Cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.
  - Limpieza de la zona de trabajo y mantenimiento de herramientas.

#### **Orientaciones metodológicas**

Para acceder a la unidad formativa UF2292 debe haberse superado la unidad formativa UF2091

#### **Criterios de acceso para los alumnos**

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

#### **MÓDULO FORMATIVO 4**

**Denominación:** CONSTRUCCIÓN, ADAPTACIÓN Y MONTAJE DE PIEZAS Y ESTRUCTURAS DE PLÁSTICO REFORZADO CON FIBRA DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO.

**Código:** MF1844\_2

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Asociado a la Unidad de Competencia**

UC1844\_2: Construir, adaptar y montar piezas y estructuras de plástico reforzado con fibra de embarcaciones deportivas y de recreo.

**Duración:** 130 horas.

**UNIDAD FORMATIVA 1**

**Denominación:** PREPARACIÓN DE LA EMBARCACIÓN Y ENTORNO NÁUTICO.

**Código:** UF2091

**Duración:** 40 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la realización profesional RP1.

**Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Especificar los procesos de preparación de embarcaciones para efectuar trabajos de mantenimiento de embarcaciones.

CE1.1 Explicar, las normas, usos y costumbres comunes o reconocidos en el sector de embarcaciones deportivas y de recreo tanto en el ámbito del mantenimiento como en el de los puertos deportivos.

CE1.2 Identificar las dimensiones, partes y elementos constructivos de una embarcación en situación real, maquetas o en documentación técnica.

CE1.3 Explicar las principales operaciones asociadas a la preparación de la zona de trabajo para efectuar operaciones de mantenimiento de embarcaciones.

CE1.4 Relacionar los principales medios empleados en la protección de las zonas adyacentes al área de trabajo susceptibles de ser dañadas.

CE1.5 Describir los sistemas básicos de amarre y acceso de una embarcación, especificando la disposición y los nombres de los elementos que intervienen.

CE1.6 Realizar los nudos básicos que resultan de aplicación en las diferentes operaciones de mantenimiento así como en las distintas operaciones de amarre de embarcaciones.

CE1.7 Realizar operaciones de mecanizado básico (taladro, corte, lima, entre otros) con destreza y seguridad.

**Contenidos****1. Introducción a la embarcación y cumplimiento de las normas generales de comportamiento a bordo.**

- Nociones básicas de las embarcaciones.
  - Dimensiones: eslora, manga, puntal, calado y francobordo.
  - Partes de la embarcación.
  - Flotabilidad y desplazamiento.
- Tipos de embarcaciones deportivas y recreativas.
- Identificación y funciones de los elementos constructivos.
  - Materiales de construcción.
  - Introducción a los esfuerzos soportados por el casco.
  - Elementos estructurales: transversales, longitudinales y verticales.
- Espacios de las embarcaciones.
  - Zonas de cubierta.
  - Puente o zona de mando.
  - Habilitación.
  - Zonas de máquinas.
  - Pañoles.
  - Tanques.

- Propulsión y gobierno.
    - Sistemas de propulsión.
      - Propulsión a motor.
      - Propulsión a vela.
    - Sistemas de gobierno.
  - Identificación y funciones de los equipos y elementos de maniobra.
    - Elementos de guía y sujeción.
    - Cabos: elementos principales.
    - Nomenclatura de los sistemas de amarre.
    - Realización y utilización de los nudos básicos.
    - Procedimientos de tendido de defensas y amarre.
    - Elementos de fondeo.
    - Utilización segura de los sistemas de acceso a la embarcación.
  - Respeto a las normas generales de comportamiento a bordo.
    - Las figuras del armador y del Capitán.
    - Funciones de otros miembros de la tripulación.
    - Normas de acceso y comportamiento a bordo.
    - Normas generales de orden y limpieza de los espacios.
  - Zonas, equipos y elementos de la embarcación susceptibles de ser dañados y precauciones a observar para prevenirlos.
  - Fraseología esencial en lengua inglesa relativa a los equipos y elementos de la embarcación y al comportamiento a bordo.
- 2. Familiarización con los puertos deportivos, las zonas de mantenimiento de embarcaciones y normas generales de comportamiento en dichas áreas.**
- Puertos deportivos.
    - Tipos.
    - Funciones del capitán de puerto.
    - Funciones del contra maestre y de los marineros.
    - Normas generales para efectuar trabajos de mantenimiento a flote (en el lugar de amarre habitual).
  - Zonas de mantenimiento y reparación.
    - Funciones de los trabajadores de un varadero.
    - Áreas de trabajo y equipos esenciales.
    - Sistemas de varada: grúas, travelifts, grada.
    - Métodos de apuntalamiento y sujeción.
    - Utilización de los sistemas de acceso.
  - Normas generales de comportamiento durante las operaciones en zonas de mantenimiento y reparación.
  - Localización de puntos de recogida o vertido de residuos.
  - Fraseología esencial en lengua inglesa relativa a la comunicación en las zonas de mantenimiento.
- 3. Aplicación de criterios de calidad en las operaciones de mantenimiento.**
- Importancia de la calidad en los trabajos de mantenimiento.
  - Normas generales de preparación de las zonas de trabajo.
  - Documentación.
    - Técnica: planos, esquemas, manuales, entre otros.
    - Recibida: instrucciones y órdenes de trabajo.
    - Generada: registros e informes de trabajo.
  - Conceptos generales de inspecciones y auditorías.
  - Fraseología en lengua inglesa para interpretar las instrucciones de trabajo.

**4. Nociones de mecanizado básico.**

- Elementos de medición (pie de rey y flexómetro).
- Operaciones simples de taladro, corte y lima.
- Roscado interior y exterior.
- Operaciones básicas de soldadura eléctrica y blanda.

**UNIDAD FORMATIVA 2**

**Denominación:** OPERACIONES DE CONSTRUCCIÓN, ADAPTACIÓN Y MONTAJE DE PIEZAS Y ESTRUCTURAS DE PLÁSTICO REFORZADO CON FIBRA EN EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO.

**Código:** UF2293

**Duración:** 90 horas.

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con las realizaciones profesionales RP2, RP3, RP4 y RP5.

**Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Prevenir los riesgos laborales y medioambientales que conllevan las operaciones de construcción, adaptación y montaje de piezas y estructuras de plástico reforzado con fibra y especificar las normas aplicables.

CE1.1 Identificar las situaciones de riesgo laboral más habituales en los diferentes procesos de construcción, adaptación y montaje de piezas y estructuras de plástico reforzado con fibra.

CE1.2 Identificar los residuos generados en la construcción, adaptación y montaje de piezas y estructuras de plástico reforzado con fibra y su peligrosidad realizando un organigrama que los clasifique en función de la naturaleza de los mismos.

CE1.3 Relacionar las normas de prevención de riesgos laborales asociándolas con los distintos procesos de construcción, adaptación y montaje de piezas y estructuras de plástico reforzado con fibra

CE1.4 Relacionar las normas de prevención de riesgos medioambientales asociándolas con los distintos procesos de construcción, adaptación y montaje de piezas y estructuras de plástico reforzado con fibra

C2: Elaborar moldes para la obtención de piezas o estructuras de plástico reforzado con fibra de embarcaciones a partir de un dibujo acotado, maqueta o pieza real, y siguiendo los procedimientos establecidos.

CE2.1 Interpretar la terminología náutica aplicada a la construcción naval de embarcaciones de plástico reforzado con fibra.

CE2.2 Extraer de un dibujo acotado, maqueta o pieza real las medidas necesarias para la obtención de un molde.

CE2.3 Expresar mediante diagrama de flujo o de bloques los diferentes procedimientos para la elaboración de piezas de plástico reforzado, indicando las ventajas, inconvenientes y aplicaciones más comunes.

CE2.4 Explicar las características de los materiales, accesorios y las condiciones de acabado que deben observarse en la construcción de moldes.

CE2.5 Citar los tipos de materiales desmoldeantes y las precauciones a observar en su aplicación para que cumplan su función como agentes separadores.

CE2.6 En un caso práctico de elaboración de un molde de casco sencillo de una embarcación en el que se dispone de planos o dibujo a escala:

- Extraer de los planos o dibujos a escala las medidas necesarias.
- Seleccionar materiales, útiles y herramientas

- Marcar y cortar los paneles.
- Construir el armazón externo.
- Ensamblar paneles
- Enmasillar las separaciones o uniones defectuosas.
- Lijar las zonas enmasilladas.
- Aplicar imprimaciones
- Aplicar material desmoldeante
- Aplicar tratamientos de gel-coat
- Laminar hasta obtener suficiente resistencia estructural.
- Cumplir y verificar tiempos de curado
- Separar el molde de la estructura que lo soporta.
- Revisar el acabado del molde y corregir defectos
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C3: Obtener piezas o estructuras de plástico reforzado con fibra de embarcaciones a partir de un molde, siguiendo procedimientos establecidos y aplicando las técnicas requeridas para el desarrollo del proceso.

CE3.1 Describir las condiciones que deben observarse en el molde, antes de proceder a su laminado, para asegurar la calidad de la pieza o estructura a obtener.

CE3.2 Citar los materiales desmoldeantes utilizados en diferentes tipos de moldes y expresar su método de aplicación y de desmoldeo para asegurar la calidad de la pieza o estructura a elaborar y la conservación del molde.

CE3.3 Explicar las técnicas de colorimetría para obtener gel-coat del color requerido.

CE3.4 Citar los agentes que influyen en el rendimiento de la resina, temperatura, humedad, entre otros, durante la laminación de la pieza.

CE3.5 Citar los diferentes tipos de materiales de núcleo, explicando las propiedades (resistencia a la tracción, resiliencia) de cada uno de ellos y sus principales aplicaciones.

CE3.6 Expresar las proporciones de mezcla del catalizador para obtener la solidificación de la resina y el modo de obtenerla en función de la temperatura.

CE3.7 Relacionar las características de las diferentes fases de solidificación de la resina con las aplicaciones permitidas en cada una de ellas.

CE3.8 En un caso práctico de obtención de una estructura de plástico reforzado con fibra de una embarcación, en el que se dispone del molde correspondiente:

- Preparar útiles y herramientas.
- Eliminar material desmoldeante anterior
- Comprobar estado del molde
- Seleccionar y aplicar material desmoldeante.
- Preparar el gel coat del color requerido.
- Aplicar el gel-coat.
- Comprobar el curado del gel-coat
- Seleccionar, cortar y clasificar telas.
- Efectuar prueba de rendimiento de la resina.
- Mezclar la resina con el catalizador según proporciones indicadas.
- Laminar por capas.
- Verificar el curado de la laminación.
- Aplicar técnicas de desmoldeado.
- Mecanizar la pieza y eliminar defectos.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C4: Realizar operaciones de montaje de elementos estructurales de plástico reforzado con fibra a bordo de embarcaciones siguiendo los procedimientos establecidos y aplicando técnicas de anclaje.

CE4.1 Relacionar las principales técnicas de anclaje de elementos estructurales con los principales casos de aplicación.

CE4.2 Explicar las principales operaciones de preparación a efectuar previamente al anclaje de elementos estructurales.

CE4.3 Indicar los principales tipos de adhesivos con las aplicaciones más indicadas en función de los esfuerzos mecánicos requeridos.

CE4.4 Relacionar los principales sistemas mecánicos de anclaje con los casos de aplicación.

CE4.5 En un caso práctico de montaje de un elemento estructural a bordo de una embarcación:

- Seleccionar materiales y herramientas.
- Tomar medidas a bordo.
- Mecanizar la pieza y eliminar defectos.
- Preparar la zona para el montaje
- Preparar los puntos de anclaje.
- Efectuar uniones y anclajes.
- Verificar la sujeción del elemento y, en su caso, efectuar los ajustes necesarios.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C5: Realizar operaciones de reconstrucción de elementos dañados de embarcaciones o de modificación de los existentes a partir de una pieza patrón siguiendo procedimientos establecidos.

CE5.1 Citar las operaciones más comunes de sustitución o modificación de piezas dañadas utilizando técnicas de moldeado sobre las mismas.

CE5.2 Enumerar los materiales utilizados en la construcción de moldes sobre piezas describiendo el procedimiento a seguir para ajustarlos a las mismas.

CE5.3 Explicar los procedimientos existentes para fijar piezas de plástico reforzado con fibra a estructuras de la embarcación de forma que el conjunto adquiera la solidez requerida.

CE5.4 En un caso práctico de reconstrucción de una pieza de plástico reforzado con fibra de una embarcación en el que se dispone de la pieza patrón en tamaño real:

- Seleccionar materiales útiles y herramientas.
- Proteger las zonas adyacentes a la reparación y las zonas de paso.
- Seleccionar materiales para el molde.
- Aplicar productos desmoldeantes.
- Ajustar el molde a la pieza patrón.
- Retirar el molde y verificar su funcionalidad.
- Efectuar mezclas para la catálisis de la resina.
- Seleccionar, cortar y clasificar telas.
- Efectuar el laminado hasta alcanzar el grosor indicado.
- Desmoldear la pieza.
- Comprobar escantillonado y, en caso necesario, mecanizar la pieza.
- Efectuar ajustes.
- Aplicar adhesivos y los elementos de sujeción y refuerzo necesarios.
- Efectuar acabados de enmasillado.
- Retirar sobrantes de masilla.
- Lijar.
- Imprimir.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.

- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

## Contenidos

### 1. Riesgos laborales y medioambientales en operaciones de construcción, adaptación y montaje de piezas y estructuras de plástico reforzado con fibra.

- Riesgos laborales específicos de la actividad.
- Equipos de protección individual.
- Equipos de protección de las máquinas.
- Prevención de riesgos medioambientales específicos.
- Clasificación y almacenaje de residuos.
- Fraseología de prevención de riesgos en lengua inglesa.

### 2. Elaboración de moldes para la obtención de piezas o estructuras de plástico reforzado.

- Materiales empleados para fabricar moldes y piezas.
  - Materiales para fabricar piezas: prototipos y finales.
  - Materiales para fabricar moldes.
  - Refuerzos en moldes para fabricación en serie.
  - Materiales desmoldeantes.
    - Función.
    - Tipos.
    - Ventajas e inconvenientes.
- Procedimientos de construcción de moldes.
  - Tipos de moldes.
  - Materiales y accesorios utilizados.
  - Condiciones de acabado.
  - Interpretación de planos, maquetas.
    - Escalas.
    - Acotamientos.
  - Moldes a partir de piezas reales.
- Elaboración de moldes.
  - Selección de materiales, útiles y herramientas
  - Marcaje y corte de paneles.
  - Construcción de la armazón externa
  - Ensamblaje de paneles
  - Acabados de la estructura.
    - Enmasillado de las separaciones o uniones defectuosas.
    - Lijado de las zonas enmasilladas.
    - Imprimados
  - Aplicación de material desmoldeante.
  - Aplicación de tratamientos de gel-coat.
  - Laminación hasta obtener suficiente resistencia estructural.
  - Tiempos de curado.
  - Separación del molde de la estructura que lo soporta.
  - Revisión y acabado del molde.
  - Recogida de residuos.
  - Cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.
  - Limpieza de la zona de trabajo y mantenimiento de herramientas.

**3. Obtención de piezas o estructuras de plástico reforzado con fibra de embarcaciones a partir de un molde.**

- Calidad de las piezas obtenidas a partir de un molde.
- Técnicas de desmoldeado.
- Planificación de los trabajos en función de los tiempos de curado.
  - Pruebas de rendimiento de la resina.
  - Ajustes.
  - Hojas de tiempos.
- Preparación del trabajo.
  - Selección de materiales de refuerzo en función de las características indicadas.
    - Resistencia a la tracción.
    - Resiliencia.
    - Escantillonados.
  - Cortes y clasificación.
  - Preparación de resinas y utensilios de laminado.
  - Equipos de protección personal.
  - Preparación y revisión del molde.
- Moldeado:
  - Aplicación de material desmoldeante.
  - Preparación del gelcoat según color indicado.
  - Aplicación del gelcoat.
  - Laminado de moldes.
  - Desmoldeado.
  - Mecanizado de la pieza para eliminar sobrantes y defectos.
  - Recogida de residuos.
  - Cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.
  - Limpieza de la zona de trabajo y mantenimiento de herramientas.

**4. Montaje de elementos estructurales de plástico reforzado con fibra.**

- Descripción de las principales operaciones de anclaje de elementos estructurales y de las técnicas a seguir.
  - Casco - cubierta.
  - Orza.
  - Arbotantes.
  - Línea de ejes.
  - Bancadas motor.
  - Armazón interior.
- Tipos de adhesivos y sus aplicaciones.
- Planificación de los trabajos.
- Montaje de un elemento estructural a bordo
  - Selección de materiales y herramientas.
  - Toma de medidas a bordo.
  - Mecanizado de la pieza.
  - Preparación de la zona para el montaje
  - Preparación de los puntos de anclaje.
  - Realización de uniones y anclajes.
  - Ajustes.
  - Sujeción del elemento.
  - Recogida de residuos.
  - Cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.
  - Limpieza de la zona de trabajo y mantenimiento de herramientas.

## 5. Reconstrucción de elementos dañados de embarcaciones o de modificación de los existentes a partir de una pieza patrón.

- Operaciones más comunes de sustitución o modificación de piezas dañadas utilizando técnicas de moldeado sobre las mismas.
  - Ventajas de esta técnica.
  - Inconvenientes y limitaciones.
- Descripción del procedimiento a seguir.
- Sistemas de fijación y anclaje.
- Realización de la reconstrucción de una pieza dañada.
  - Selección de materiales útiles y herramientas.
  - Protección de las zonas adyacentes a la reparación y las zonas de paso.
  - Selección de materiales para el molde.
  - Aplicación de productos desmoldeantes.
  - Ajuste el molde a la pieza patrón.
  - Selección, corte y clasificación de telas.
  - Mezclas para la catálisis de la resina.
  - Laminado hasta alcanzar el grosor indicado.
  - Desmoldeado de la pieza.
  - Comprobación de escantillonado y, en caso necesario, mecanizado de la pieza.
  - Ajustes.
  - Aplicación de adhesivos y los elementos de sujeción y refuerzo necesarios.
  - Acabados de enmasillado.
  - Lijados.
  - Imprimados.
  - Recogida de residuos.
  - Cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.
  - Limpieza de la zona de trabajo y mantenimiento de herramientas.

### Orientaciones metodológicas

Para acceder a la unidad formativa UF2293 debe haberse superado la unidad formativa UF2091.

### Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

## MÓDULO DE PRÁCTICAS PROFESIONALES NO LABORALES DE PINTURA, REPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE ELEMENTOS DE PLÁSTICO REFORZADO CON FIBRA DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO.

**Código:** MP0474

**Duración:** 80 horas

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Colaborar en la ejecución de trabajos de pintura y barnizado a bordo de acuerdo con las instrucciones recibidas y respetando las normas de seguridad y calidad establecidas por la empresa.

CE1.1 Especificar las características de la embarcación y de la zona a intervenir.

CE1.2 Identificar la planificación de los trabajos realizando una justificación de la misma.

CE1.3 Efectuar, bajo supervisión, operaciones de preparación de las zonas de la obra viva y de la obra muerta a pintar utilizando las técnicas establecidas.

CE1.4 Preparar las herramientas y productos a utilizar conforme a lo establecido en sus especificaciones técnicas.

CE1.5 Aplicar, bajo supervisión, pinturas y barnices utilizando la técnica indicada para cada caso.

CE1.6 Efectuar, bajo supervisión, pulidos y acabados en las zonas indicadas.

CE1.7 Registrar los trabajos realizados especificando las funciones de los operarios y las herramientas y equipos utilizados.

C2: Colaborar en la ejecución de trabajos de reparación de elementos de plástico reforzado a bordo y en el taller de acuerdo con las instrucciones recibidas y respetando las normas de seguridad y calidad establecidas por la empresa.

CE2.1 Especificar las características de la embarcación y de la zona a intervenir.

CE2.2 Identificar la planificación de los trabajos realizando una justificación de la misma.

CE2.3 Efectuar, bajo supervisión, operaciones de saneamiento del elemento a reparar utilizando las técnicas establecidas.

CE2.4 Preparar las herramientas y productos a utilizar conforme a lo establecido en sus especificaciones técnicas.

CE2.5 Utilizar técnicas de laminación en las zonas a reparar, bajo supervisión.

CE2.6 Efectuar, bajo supervisión, enmasillados pulidos y acabados en las zonas indicadas.

CE2.7 Registrar los trabajos realizados especificando las funciones de los operarios y las herramientas y equipos utilizados.

C3: Participar en los procesos de trabajo de la empresa, siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el centro de trabajo.

CE3.1 Comportarse responsablemente tanto en las relaciones humanas como en los trabajos a realizar.

CE3.2 Respetar los procedimientos y normas del centro de trabajo.

CE3.3 Empezar con diligencia las tareas según las instrucciones recibidas, tratando de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa.

CE3.4 Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo.

CE3.5 Utilizar los canales de comunicación establecidos.

CE3.6 Respetar en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

## Contenidos

### 1. Pintura y barniz en embarcaciones.

- Características de la embarcación y de la zona a intervenir.
- Aplicación de las normas de calidad y seguridad laboral y medioambiental.
- Planificación de los trabajos.
- Preparación de las zonas a tratar.
- Lijados sobre madera.
- Lijado sobre fibra.
- Enmasillados.
- Encintados.
- Cubriciones.
- Desengrasado y limpieza final.
- Control de la humedad.

- Aplicación de técnicas de pintado, En obra viva (Con brocha, Con rodillo) En obra muerta. (Peinados con brocha, Con pistola ).
- Franjeados.
- Acabados.
- Mantenimiento de útiles y herramientas.
- Recogida de residuos.
- Aplicación de técnicas de barnizado.
- Preparación y registro de los productos.
- Condiciones de aplicación.
- Aplicaciones con brocha
- Registro de los trabajos efectuados.

## 2. Enfibrado a bordo y en el taller.

- Características de la embarcación y de la zona a intervenir.
- Aplicación de las normas de calidad y seguridad laboral y medioambiental
- Planificación de los trabajos.
- Saneamiento de la zona averiada.
- Preparación de resinas y telas de fibra.
- Aplicación de técnicas de laminación por capas.
- Acabados: enmasillados, lijados y pulidos.
- Mantenimiento de útiles y herramientas.
- Recogida de residuos.
- Registro de los trabajos efectuados.

## 3. Integración y comunicación en el centro de trabajo

- Comportamiento responsable en el centro de trabajo.
- Respeto a los procedimientos y normas del centro de trabajo.
- Interpretación y ejecución con diligencia las instrucciones recibidas.
- Reconocimiento del proceso productivo de la organización.
- Utilización de los canales de comunicación establecidos en el centro de trabajo.
- Adecuación al ritmo de trabajo de la empresa.
- Seguimiento de las normativas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

## IV. PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Con acreditación	Sin acreditación
MF1841_2: Preparación y protección de superficies de embarcaciones deportivas y de recreo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Técnico y Técnico Superior de la familia profesional de Transporte y Mantenimiento de Vehículos.</li> <li>• Certificados de profesionalidad nivel 3 del área profesional de náutica de la familia profesional de Transporte y Mantenimiento de Vehículos</li> </ul>	1 año	3 años

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Con acreditación	Sin acreditación
MF1842_2: Operaciones de acabado de superficies de la obra muerta, cubierta, superestructuras y arboladura de embarcaciones deportivas y de recreo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>Técnico y Técnico Superior de la familia profesional de Transporte y Mantenimiento de Vehículos</li> <li>Certificados de profesionalidad nivel 3 del área profesional de náutica de la familia profesional Transporte y Mantenimiento de Vehículos</li> </ul>	1 año	3 años
MF1843_2: Reparación de elementos de plástico reforzado con fibra de embarcaciones deportivas y de recreo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>Técnico y Técnico Superior de la familia profesional de Transporte y Mantenimiento de Vehículos</li> <li>Certificados de profesionalidad nivel 3 del área profesional de náutica de la familia profesional de Transporte y Mantenimiento de Vehículos</li> </ul>	1 año	3 años
MF1844_2: Construcción, adaptación y montaje de piezas y estructuras de plástico reforzado con fibra de embarcaciones deportivas y de recreo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>Técnico y Técnico Superior de la familia profesional de Transporte y mantenimiento de vehículos</li> <li>Certificados de profesionalidad nivel 3 del área profesional de náutica de la familia profesional de Transporte y Mantenimiento de Vehículos</li> </ul>	1 año	3 años

## V. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

Espacio Formativo	Superficie m <sup>2</sup> 15 alumnos	Superficie m <sup>2</sup> 25 alumnos
Aula de gestión	45	60
Taller de pintura	180	300
Taller de fibra	180	300
Superficie específica para embarcaciones*	–	–

Espacio Formativo	M1	M2	M3	M4
Aula de gestión	X	X	X	X
Taller de pintura	X	X		
Taller de fibra			X	X
Superficie específica para embarcaciones*				

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula de gestión	<ul style="list-style-type: none"><li>- Pizarras para escribir con rotulador</li><li>- Equipos audiovisuales</li><li>- PCs instalados en red, cañón de proyección e internet</li><li>- Rotafolios</li><li>- Material de aula</li><li>- Mesa y silla para formador</li><li>- Mesas y sillas para alumnos</li></ul>
Taller de pintura para embarcaciones deportivas y de recreo	<ul style="list-style-type: none"><li>- Herramientas y útiles manuales.</li><li>- Pinturas, barnices, imprimaciones y masillas de diferentes tipos.</li><li>- Lijas de diferentes granos.</li><li>- Pistola de calor.</li><li>- Rasquetas.</li><li>- Espátulas de enmasillar.</li><li>- Trapos y productos de limpieza.</li><li>- Productos decapantes.</li><li>- Disolventes.</li><li>- Desengrasantes</li><li>- Pulimentos.</li><li>- Compresor.</li><li>- Hidrolimpiadora</li><li>- Pistola de chorreo.</li><li>- Radial</li><li>- Orbital</li><li>- Taladro.</li><li>- Herramientas manuales del pintor. (Brochas, rodillos y cubetas).</li><li>- Equipos de protección personal del pintor.</li><li>- Secadoras de aire, pistolas de aire, máquina airless.</li><li>- Aparato extractor.</li><li>- Calentador de aire.</li><li>- Pulidora.</li><li>- Andamios.</li><li>- Plásticos y cintas para cubrición.</li><li>- Dosificadores.</li><li>- Depresores.</li><li>- Mezclador de productos.</li><li>- Viscosímetro.</li><li>- Termómetro.</li><li>- Higrómetro.</li></ul>

Espacio Formativo	Equipamiento
Taller de fibra para embarcaciones deportivas y de recreo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aspirador industrial.</li> <li>- Equipos de protección personal.</li> <li>- Resinas, catalizadores y cargas.</li> <li>- Telas de fibra de vidrio de diferentes tipos.</li> <li>- Imprimitaciones epoxy</li> <li>- Tijeras.</li> <li>- Compresor para herramientas neumáticas.</li> <li>- Caladora.</li> <li>- Radial.</li> <li>- Orbital.</li> <li>- Fresadora.</li> <li>- Taladro.</li> <li>- Herramientas manuales.</li> <li>- Herramientas para laminar. (brochas, rodillos)</li> <li>- Inerciadores</li> <li>- Productos de limpieza.</li> <li>- Máquina de limpieza.</li> <li>- Molde.</li> <li>- Productos desmoldeantes.</li> <li>- Dosificadores.</li> <li>- Calefactor.</li> <li>- Deshumidificador</li> <li>- Mesa de nivel</li> <li>- Máquina de vacío</li> <li>- Equipos de protección personal.</li> </ul>
Superficie específica para embarcaciones*	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Embarcaciones a vela y motor con su equipamiento</li> <li>- Andamiajes</li> </ul>

\* Espacio singular exterior no necesariamente ubicado en el centro

No debe interpretarse que los diversos espacios formativos identificados deban diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

Las instalaciones y equipamientos deberán cumplir con la normativa industrial e higiénico sanitaria correspondiente y responderán a medidas de accesibilidad universal y seguridad de los participantes.

El número de unidades que se deben disponer de los utensilios, máquinas y herramientas que se especifican en el equipamiento de los espacios formativos, será el suficiente para un mínimo de 15 alumnos y deberá incrementarse, en su caso, para atender a número superior.

En el caso de que la formación se dirija a personas con discapacidad se realizarán las adaptaciones y los ajustes razonables para asegurar su participación en condiciones de igualdad.

## ANEXO IV

### I. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

**Denominación:** OPERACIONES DE MANTENIMIENTO DE ELEMENTOS DE MADERA DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO

**Código:** TMVU0211

**Familia profesional:** Transporte y Mantenimiento de Vehículos

**Área profesional:** Náutica

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Cualificación profesional de referencia:**

TMV556\_2 Operaciones de mantenimiento de elementos de madera de embarcaciones deportivas y de recreo (RD 562/2011, de 20 de abril)

**Relación de unidades de competencia que configuran el certificado de profesionalidad:**

UC1838\_2: Reconstruir cascos y cubiertas de madera de embarcaciones deportivas y de recreo.

UC1839\_2: Reparar elementos estructurales de madera de embarcaciones deportivas y de recreo.

UC1840\_2: Mantener y modificar elementos interiores de madera de embarcaciones deportivas y de recreo.

**Competencia general:**

Realizar operaciones de reconstrucción, reparación y mantenimiento de elementos de madera de embarcaciones deportivas y de recreo, aplicando criterios de calidad y cumpliendo los planes de prevención de riesgos laborales y medioambientales de la empresa.

**Entorno profesional:**

Ámbito profesional:

Desarrolla su actividad profesional tanto por cuenta propia como por cuenta ajena, en pequeñas y medianas empresas, de naturaleza tanto pública como privada, dedicadas a la construcción y el mantenimiento de embarcaciones deportivas y de recreo, pudiendo incluir aquellas otras de eslora restringida dedicadas a otros servicios o funciones, así como en empresas relacionadas con trabajos de madera, dependiendo, en su caso, funcional y jerárquicamente de un superior y pudiendo tener a su cargo personal de nivel inferior.

Sectores productivos:

Se ubica en las actividades económicas siguientes: Construcción naval: construcción de embarcaciones de recreo y deporte. Reparación y mantenimiento naval. Astilleros de ribera dedicados a la construcción de embarcaciones de madera y embarcaciones con habilitación de madera.

Ocupaciones o puestos de trabajo relacionados:

7131.1038 Carpintero de ribera.

7131.1016 Calafateador, calafate.

Carpintero de embarcaciones deportivas y de recreo.

**Duración de la formación asociada:** 450 horas.

**Relación de módulos formativos y de unidades formativas:**

MF1838\_2: Reconstrucción de cascos y cubiertas de madera de embarcaciones deportivas y de recreo. (160 horas)

- UF2091: (Transversal) Preparación de la embarcación y entorno náutico. (40 horas)
- UF2305: Operaciones de reconstrucción de cascos de madera en embarcaciones deportivas y de recreo. (90 horas)
- UF2306: Operaciones de construcción y mantenimiento de cubiertas de madera de embarcaciones deportivas y de recreo (30 horas)

MF1839\_2: Reparación de elementos estructurales de madera de embarcaciones deportivas y de recreo. (130 horas)

- UF2091: (Transversal) Preparación de la embarcación y entorno náutico. (40 horas).
- UF2307: Operaciones de reparación de elementos estructurales de madera de embarcaciones deportivas y de recreo. (90 horas)

MF1840\_2: Mantenimiento y modificación de elementos interiores de madera de embarcaciones deportivas y de recreo. (160 horas)

- UF0917: (Transversal) Prevención de riesgos laborales y medioambientales en mantenimiento de vehículos. (30 horas)
- UF2091: (Transversal) Preparación de la embarcación y entorno náutico. (40 horas).
- UF2308: Operaciones de mantenimiento y modificación de elementos interiores de madera de embarcaciones deportivas y de recreo. (90 horas)

MP0476: Módulo de prácticas profesionales no laborales de Operaciones de mantenimiento de elementos de madera en embarcaciones deportivas y de recreo. (80 horas)

**Vinculación con capacitaciones profesionales:**

La superación con evaluación positiva de la formación establecida en la unidad formativa UF0917 "Prevención de riesgos laborales y medioambientales en mantenimiento de vehículos" del presente certificado de profesionalidad, garantiza la obtención de la habilitación para el desempeño de las funciones de prevención de riesgos laborales nivel básico, de acuerdo al anexo IV del reglamento de los servicios de prevención, aprobado por el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.

## II. PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

### Unidad de competencia 1

**Denominación:** RECONSTRUIR CASCOS Y CUBIERTAS DE MADERA DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO.

Nivel: 2

**Código:** UC1838\_2

## Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Preparar la embarcación y el equipamiento para realizar las operaciones de reconstrucción del casco y de la cubierta de madera siguiendo procedimientos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas.

CR1.1 Los equipos, herramientas y materiales (repuestos, accesorios, medios de comunicación, equipos de protección personal, de la embarcación, entre otros) a utilizar se identifican, acopian, preparan y transportan en su caso, convenientemente embalados, siguiendo instrucciones recibidas.

CR1.2 Las instrucciones, normas de trabajo, usos y costumbres establecidos (por el armador, varadero, club náutico, entre otros), orales o escritos, se interpretan y cumplen, respetando, así mismo, los códigos de conducta establecidos por la empresa.

CR1.3 Las zonas adyacentes al lugar de trabajo, así como aquellas susceptibles de ser dañadas (moquetas, maderas nobles, materiales delicados, entre otros) se protegen con los medios establecidos, en función de la naturaleza de las intervenciones y del material a preservar para evitar que se produzcan daños o desperfectos.

CR1.4 Los sistemas de acceso, amarre y arranchado básicos de la embarcación se comprueban comunicando las anomalías detectadas al inmediato superior.

CR1.5 Los nudos básicos (as de guía, ballestrinque, cote, nudo llano, entre otros) se realizan con la destreza requerida garantizando que cumplen su función.

CR1.6 La zona de trabajo se prepara para facilitar el libre acceso al sistema o componente a intervenir de forma que permita una capacidad de maniobra suficiente.

CR1.7 La preparación de la embarcación y el equipamiento se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP2: Desmontar los elementos deteriorados del casco de la embarcación y preparar la zona para el montaje de los nuevos elementos, siguiendo procedimientos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas.

CR2.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR2.2 La zona del casco a reparar se lija hasta el nivel necesario que permita identificar los clavos o tornillos de sujeción de las tablas a las cuadernas.

CR2.3 La tablazón del casco averiada (vieja o podrida) se desmonta y se limpia la zona adyacente para realizar posteriores operaciones de rectificado.

CR2.4 Los restos de clavos y otros elementos metálicos se retiran de la zona a reparar rellenándose los orificios existentes siguiendo procedimientos establecidos.

CR2.5 Los cantos de las tablas adyacentes a la zona dañada, se rectifican en ángulos abiertos y se miden los mismos con falsa escuadra registrando sus valores patrón para el corte de las nuevas tablas y para facilitar la instalación de los nuevos elementos.

CR2.6 Los elementos estructurales de la zona afectada se lijan, limpian y protegen con productos específicos, y en su caso se comprueba la realización de los procesos anteriores.

CR2.7 Las medidas obtenidas mediante técnicas de frasquiado se efectúan, según procesos establecidos, al objeto de marcar la curvatura que deben tener las tablas antes de su colocación para que ajusten perfectamente con las tablas contiguas (o adyacentes) ya colocadas.

CR2.8 Las medidas del grueso de las tablas a sustituir se determinan siguiendo procedimientos establecidos y dejando el margen correspondiente.

CR2.9 Las marcas con el junquillo se realizan en base a las medidas tomadas en la embarcación con el compás y la falsa escuadra clavando puntas en la tabla en los puntos establecidos.

CR2.10 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR2.11 El desmontaje de los elementos deteriorados del casco de la embarcación se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP3: Reparar y sustituir la tablazón del casco de la embarcación para recuperar la solidez de la zona averiada, siguiendo procedimientos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas.

CR3.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR3.2 Los elementos estructurales de la zona afectada se comprueba que están lijados, limpios y protegidos con productos específicos.

CR3.3 Las maderas necesarias para la reparación se seleccionan, de modo que sean del mismo tipo y calidad que las del forro a reparar, con la veta bien direccionada, sin defectos como nudos o vetas circulares y del grosor necesario para recibir posteriores tratamientos de ajuste.

CR3.4 Las herramientas y equipos se seleccionan en función de la naturaleza de las operaciones a realizar y se manejan siguiendo procedimientos establecidos.

CR3.5 Las tablas se regruesan, cortan y ajustan a las medidas del escantillón siguiendo las marcas trazadas y dejando los márgenes y acabados requeridos.

CR3.6 Las tablas de los finos de proa y popa se conforman aplicando técnicas específicas para garantizar su curvatura estable siguiendo instrucciones recibidas.

CR3.7 Las tablas conformadas se ajustan a bordo hasta conseguir un perfecto asiento de las mismas y se protegen en su superficie interior con productos específicos.

CR3.8 Las tablas se fijan a las cuadernas por medio de pernos o tornillos, según proceda, siguiendo procedimientos establecidos, de modo que quede restablecida la solidez del conjunto y se reduzcan las juntas al mínimo.

CR3.9 Los parches se elaboran y fijan a la embarcación siguiendo técnicas y procedimientos establecidos.

CR3.10 La zona reparada del casco se lija con medios mecánicos y manuales para igualar su curvatura respecto a la superficie del casco.

CR3.11 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR3.12 La reparación y sustitución de la tablazón del casco de la embarcación se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP4: Calafatear la tablazón del casco de la embarcación, bajo la supervisión del responsable superior (maestro calafate), para garantizar la estanqueidad y sellado del casco, siguiendo procedimientos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas.

CR4.1 Los materiales y herramientas necesarios para las operaciones de calafateo se seleccionan de acuerdo con las instrucciones recibidas.

CR4.2 El material de calafateado viejo se retira de las juntas, con herramientas específicas hasta el nivel indicado para que las mismas queden preparadas para el nuevo calafateado.

CR4.3 El repique de la estopada se efectúa aplicando las técnicas establecidas y utilizando las herramientas específicas para cubrir la junta hasta dejar el espacio requerido para el producto de sellado de la estopada.

CR4.4 Los productos selladores de la estopada se seleccionan siguiendo instrucciones y se preparan las mezclas necesarias siguiendo los procedimientos establecidos, al objeto de que el producto final tenga las propiedades selladoras requeridas.

CR4.5 Los productos específicos, (alquitranes brea, carbonato cálcico, entre otros) se aplican siguiendo las técnicas establecidas para garantizar el sellado completo de las juntas reparadas.

CR4.6 Los listones de madera encolados en las operaciones de sellado completo de las juntas de las tablas de forro se instalan siguiendo normas del buen hacer profesional.

CR4.7 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR4.8 El calafateo de la tablazón del casco de la embarcación se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP5: Reparar o sustituir cubiertas de la embarcación para recuperar la solidez de las mismas, siguiendo procedimientos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas.

CR5.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR5.2 Las herramientas y equipos se seleccionan en función de la naturaleza de las operaciones a realizar y se manejan siguiendo procedimientos establecidos.

CR5.3 La tablazón de la cubierta averiada, vieja o podrida y los elementos accesorios tales como cornamusas, molinetes, manguerotes, entre otros se desmontan y retiran para dejar la zona limpia y lista para continuar la reparación

CR5.4 Las plantillas de las tablas de trancanil y de la espiga central a sustituir se confeccionan en caso necesario, calculando los ángulos marcados por las tablas circundantes con precisión, al objeto de obtener el perfil de la cubierta en dichas zonas.

CR5.5 La superficie base de la tablazón retirada (cubierta) se comprueba y se procede a su preparación, en función de su estado, seleccionando y aplicando las técnicas de chorreado, imprimado, enmasillado y lijado en función del estado y del material de la misma, al objeto de que quede lista para instalar los nuevos elementos.

CR5.6 Las maderas necesarias para la reparación se seleccionan, de modo que sean del mismo tipo y calidad que las de la cubierta a reparar, con la veta bien direccionada, sin defectos como nudos o vetas circulares y del grosor necesario para recibir posteriores tratamientos de ajuste.

CR5.7 Las tablas de cubierta, la espiga central o partes de ellas en su caso, se cortan, ajustan y se efectúan los galces requeridos para su unión y posterior instalación siguiendo procedimientos establecidos.

CR5.8 Las tablas se fijan cumpliendo especificaciones técnicas, mediante el empleo de productos de imprimación y adhesivos seleccionados y preparados, asegurando que el conjunto reparado recupera su solidez y simetría por ambas bandas.

CR5.9 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR5.10 La reparación o sustitución de las cubiertas de la embarcación se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP6: Sellar cubiertas, completas o parciales, de la embarcación para garantizar su estanqueidad, siguiendo procedimientos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas.

CR6.1 La cubierta o zona de ella a sellar, se lija por completo con medios mecánicos y manuales para nivelar las tablillas deformadas retirando el material sellador viejo o deteriorado para que la junta quede limpia y preparada para continuar la reparación.

CR6.2 La profundidad de las ranuras se verifica que es suficiente para recibir el tratamiento de sellado en la cantidad requerida y en caso necesario se procede a mecanizar hasta alcanzar el valor establecido.

CR6.3 La imprimación de protección en el fondo de las ranuras en las juntas de la cubierta se aplica siguiendo especificaciones técnicas.

CR6.4 Las cintas interiores específicas para juntas se seleccionan y colocan en toda la longitud dentro de las ranuras para que la goma no se adhiera al fondo de las mismas.

CR6.5 Los productos de sellado de goma se seleccionan y aplican de forma homogénea y con la altura suficiente por encima del nivel de la cubierta para recibir el tratamiento de igualación posterior.

CR6.6 El sobrante del producto de pegado que excede el nivel de las tablas de cubierta se retira con las herramientas apropiadas antes de su secado, para evitar su adherencia.

CR6.7 El sobrante de la junta una vez curada, se corta y lija aplicando técnicas mecánicas y manuales, respetando los tiempos de secado del material sellador, al objeto de que la cubierta quede con un acabado igualado y fino.

CR6.8 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR6.9 El sellado de las cubiertas de la embarcación se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP7: Adoptar las normas establecidas en el plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental de la empresa en la ejecución de las operaciones de reconstrucción de cascos y cubiertas de madera de la embarcación, para salvaguardar la salud y seguridad de los trabajadores, instalaciones y medioambiente.

CR7.1 Los riesgos inherentes al trabajo específico se extraen del plan de seguridad de la empresa y se comprueban las medidas de protección individual y colectiva.

CR7.2 Las normas de seguridad individual y colectiva, se respetan manteniendo libre de riesgos la zona de trabajo.

CR7.3 Las contingencias acaecidas se comunican al inmediato superior con la prontitud necesaria para posibilitar su valoración y resolución.

CR7.4 Los residuos generados se recogen, clasifican y distribuyen de acuerdo a los procedimientos establecidos en la normativa medioambiental vigente.

CR7.5 Los trabajos a bordo se efectúan siguiendo los protocolos específicos de seguridad y salud laboral establecidos en el plan de prevención de riesgos de la empresa.

### Contexto profesional

#### Medios de producción

Cepillo, garlopín, garlopa, formones, gubias, escoplos barrenas. Falsa escuadra, escuadra y cartabón, regla, junquillos, compás «llevador» o transportador de puntos. Serruchos de punta, serruchos de costilla. Azuela de mano, azuela de pie. Roset (gramil) para marcar. «Guillaume» o Guillermo. Brochas, pistola para sellar. Sierra sin fin, cepillo eléctrico, regruesadora, taladro fijo, taladro portátil. Tupí, tupí manual. Fresadora de mano. Tacos de lijar. Caladora, cepillo, garlopín, garlopa. Máquina de disco (radial), torno de bocinas. Maza de calafatear. Cuchilla. Parellaferro de calafatear. Herramientas manuales comunes: martillo, destornillador, Andamios, sistemas de iluminación, sistemas de extracción. Ordenador y software. Herramientas para afilar y ajustar máquinas. Equipos de protección individual (EPI's).

**Productos y resultados**

Cascos y cubiertas de madera de embarcaciones deportivas y de recreo mantenidos e instalados. Lugar de trabajo acondicionado y limpio. Máquinas, equipos, herramientas y útiles limpios, ordenados y mantenidos.

**Información utilizada o generada**

Listado de piezas y componentes. Planos de conjunto y despiece. Diagramas y esquemas. Manuales de instrucciones de máquinas, equipos y productos. Manuales de reparación. Instrucciones técnicas de montaje. Órdenes de trabajo. Normativa medioambiental. Informes de mantenimiento. Planes de prevención de riesgos laborales y medioambientales de la empresa. Normas de calidad.

**Unidad de competencia 2**

**Denominación:** REPARAR ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE MADERA DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO.

**Nivel:** 2

**Código:** UC1839\_2

**Realizaciones profesionales y criterios de realización**

RP1: Preparar la embarcación y el equipamiento para realizar las operaciones de reparación de elementos estructurales de madera, siguiendo procedimientos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas.

CR1.1 Los equipos, herramientas y materiales (repuestos, accesorios, medios de comunicación, equipos de protección personal, de la embarcación, entre otros) a utilizar se identifican, acopian, preparan y transportan en su caso, convenientemente embalados, siguiendo instrucciones recibidas.

CR1.2 Las instrucciones, normas de trabajo, usos y costumbres establecidos, orales o escritos, se interpretan y cumplen, respetando, así mismo, los códigos de conducta establecidos por la empresa.

CR1.3 Las zonas adyacentes al lugar de trabajo, así como aquellas susceptibles de ser dañadas (moquetas, maderas nobles, materiales delicados, entre otros) se protegen con los medios establecidos, en función de la naturaleza de las intervenciones y del material a preservar para evitar que se produzcan daños o desperfectos.

CR1.4 Los sistemas de acceso, amarre y arranchado básicos de la embarcación se comprueban comunicando las anomalías detectadas al inmediato superior.

CR1.5 Los nudos básicos (as de guía, ballestrinque, cote, nudo llano, entre otros) se realizan con la destreza requerida garantizando que cumplen su función.

CR1.6 La zona de trabajo se prepara para facilitar el libre acceso al sistema o componente a intervenir siguiendo instrucciones y de forma que permita una capacidad de maniobra suficiente.

CR1.7 La preparación de la embarcación y el equipamiento se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP2: Realizar las intervenciones previas a la reparación de elementos estructurales de madera de la embarcación para facilitar las operaciones posteriores, siguiendo procedimientos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas.

CR2.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR2.2 Los materiales y herramientas necesarios se seleccionan en función de la naturaleza de las operaciones a realizar y manejan de acuerdo a los procedimientos establecidos.

CR2.3 Los elementos tales como mobiliario, mamparos, entre otros, se desarman para acceder con facilidad al elemento estructural y permitir su reparación sin causar daños a los mismos.

CR2.4 El elemento estructural a reparar se localiza, y se obtiene su perfil mediante la confección de plantillas que se ajusten con precisión al mismo y elaboradas con el material de las características requeridas (ductilidad, rigidez, entre otras).

CR2.5 Los elementos dañados se sanean hasta obtener el nivel de aceptación suficiente para realizar la reparación.

CR2.6 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR2.7 Las operaciones previas a la reparación de elementos estructurales de madera de la embarcación se realizan atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP3: Restituir total o parcialmente, o parchear, según proceda, el elemento estructural, con la embarcación en tierra o a flote, para recuperar la resistencia estructural del mismo, siguiendo procedimientos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas.

CR3.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR3.2 Las maderas necesarias para la reparación se seleccionan, de modo que sean del mismo tipo y calidad que las del elemento estructural a reparar, con la veta bien direccionada, sin defectos como nudos o vetas circulares y del grosor necesario para recibir posteriores tratamientos de ajuste.

CR3.3 Los materiales y herramientas necesarios se seleccionan en función de la naturaleza de las operaciones a realizar y manejan de acuerdo a los procedimientos establecidos.

CR3.4 La madera del elemento estructural y/o parche se corta y conforma siguiendo el trazado de las plantillas, de modo que pueda adaptarse con precisión al miembro dañado, dejando los márgenes requeridos para su posterior ajuste a bordo.

CR3.5 Las juntas de unión necesarias (escarpes, cola de milano, rayo de Júpiter, entre otros), se efectúan conforme al diseño y forma establecidos en cada caso.

CR3.6 El elemento estructural y parche se ajusta a bordo, a flote o en varadero, siguiendo instrucciones, utilizando herramientas mecánicas y manuales con la destreza requerida.

CR3.7 Las uniones del elemento estructural con otros elementos del casco se realizan cumpliendo las especificaciones técnicas del producto adhesivo utilizado, (colas, epoxys, entre otros), aplicando las técnicas de sujeción con prensas y retirando los sobrantes del material adhesivo.

CR3.8 Los clavos y tornillos se ajustan en los lugares especificados aplicando, en su caso, técnicas que permitan el sellado con masilla o el enrasado de superficies con tapines, para prevenir el deterioro de los mismos (oxidación).

CR3.9 Las superficies de las zonas afectadas por la reparación se limpian y lijan para la aplicación de productos de acabado (como barnices o pinturas).

CR3.10 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR3.11 La restitución o parcheo del elemento estructural de madera de la embarcación se realizan atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP4: Adoptar las normas establecidas en el plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental de la empresa en la ejecución de las operaciones de mantenimiento de elementos estructurales de madera de la embarcación, para salvaguardar la salud y seguridad de los trabajadores, instalaciones y medioambiente.

CR4.1 Los riesgos inherentes al trabajo específico se extraen del plan de seguridad de la empresa y se comprueban las medidas de protección individual y colectiva.

CR4.2 Las normas de seguridad individual y colectiva, se respetan manteniendo libre de riesgos la zona de trabajo.

CR4.3 Las contingencias acaecidas se comunican al inmediato superior con la prontitud necesaria para posibilitar su valoración y resolución.

CR4.4 Los residuos generados se recogen, clasifican y distribuyen de acuerdo a los procedimientos establecidos en la normativa medioambiental vigente.

CR4.5 Los trabajos a bordo se efectúan siguiendo los protocolos específicos de seguridad y salud laboral establecidos en el plan de prevención de riesgos de la empresa.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Cepillo, garlopín, garlopa, formones, gubias, escoplos barrenas. Falsa escuadra, escuadra y cartabón, regla, junquillos, compás «llevador» o transportador de puntos. Serruchos de punta, serruchos de costilla. Azuela de mano, azuela de pie. Roset (gramil) para marcar. «Guillaume» o Guillermo. Brochas, pistola para sellar. Sierra sin fin, cepillo eléctrico, regruesadora, taladro fijo, taladro portátil. Tupí, tupí manual. Fresadora de mano. Tacos de lijar. Caladora. Máquina de disco (radial), torno de bocinas. Maza de calafatear. Cuchilla. Parellaferro de calafatear. Herramientas manuales comunes: martillo, destornillador, Andamios, sistemas de iluminación, sistemas de extracción. Ordenador y software. Herramientas para afilar y ajustar máquinas. Equipos de protección individual (EPI's).

### Productos y resultados

Elementos estructurales de madera de embarcaciones deportivas y de recreo mantenidos e instalados. Lugar de trabajo acondicionado y limpio. Máquinas, equipos, herramientas y útiles limpios, ordenados y mantenidos.

### Información utilizada o generada

Listado de piezas y componentes. Planos de conjunto y despiece. Diagramas y esquemas. Manuales de instrucciones de máquinas, equipos y productos. Manuales de reparación. Instrucciones técnicas de montaje. Órdenes de trabajo. Normativa medioambiental. Informes de mantenimiento. Normativa medioambiental vigente en el puerto o varadero. Normas de prevención de riesgos laborales. Planes de prevención de riesgos laborales y medioambientales de la empresa. Normas de calidad.

### Unidad de competencia 3

**Denominación:** MANTENER Y MODIFICAR ELEMENTOS INTERIORES DE MADERA DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO.

**Nivel:** 2

**Código:** UC1840\_2

## Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Preparar la embarcación y el equipamiento para realizar las operaciones de mantenimiento y modificación de elementos interiores de madera, siguiendo procedimientos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas.

CR1.1 Los equipos, herramientas y materiales (repuestos, accesorios, medios de comunicación, equipos de protección personal, de la embarcación, entre otros) a utilizar se identifican, acopian, preparan y transportan en su caso, convenientemente embalados, siguiendo instrucciones recibidas.

CR1.2 Las instrucciones, normas de trabajo, usos y costumbres establecidos (por el armador, varadero, club náutico, entre otros), orales o escritos, se interpretan y cumplen, respetando, así mismo, los códigos de conducta establecidos por la empresa.

CR1.3 Las zonas adyacentes al lugar de trabajo, así como aquellas susceptibles de ser dañadas (moquetas, maderas nobles, materiales delicados, entre otros) se protegen con los medios establecidos, en función de la naturaleza de las intervenciones y del material a preservar para evitar que se produzcan daños o desperfectos.

CR1.4 Los sistemas de acceso, amarre y arranchado básicos de la embarcación se comprueban comunicando las anomalías detectadas al inmediato superior.

CR1.5 Los nudos básicos (as de guía, ballestrinque, cote, nudo llano, entre otros) se realizan con la destreza requerida garantizando que cumplen su función.

CR1.6 La zona de trabajo se prepara para facilitar el libre acceso al sistema o componente a intervenir siguiendo instrucciones y de forma que permita una capacidad de maniobra suficiente.

CR1.7 La preparación de la embarcación y el equipamiento se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP2: Restituir elementos de madera del mobiliario y del revestimiento de superficies interiores deteriorados de la embarcación para restablecer su función y recuperar sus acabados, siguiendo procedimientos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas.

CR2.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR2.2 Las plantillas o croquis se obtienen con los datos precisos para elaborar las piezas de los elementos a reconstruir, cumpliendo procedimientos establecidos.

CR2.3 La madera para la elaboración de la pieza se selecciona al objeto de que sus características sean similares a las del elemento a sustituir.

CR2.4 Los materiales, herramientas y máquinas necesarias se seleccionan en función de la naturaleza de las operaciones a realizar y manejan de acuerdo a los procedimientos establecidos.

CR2.5 Los elementos se construyen siguiendo procedimientos establecidos y utilizando los materiales, útiles y herramientas seleccionados comprobando que la forma y dimensiones de la pieza obtenida se corresponde con la requerida para facilitar su acoplamiento sin producir daños.

CR2.6 Los procedimientos y materiales de fijación y refuerzo de los elementos a sustituir se seleccionan en función de las características de los materiales y de los esfuerzos a soportar, al objeto de garantizar la solidez del conjunto y sin ocasionar daños a elementos adyacentes.

CR2.7 Las piezas se colocan y fijan con la precisión requerida y respetando las condiciones estéticas establecidas, recurriendo a su ajuste en caso necesario.

CR2.8 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR2.9 La restitución o parcheo del elemento estructural de madera de la embarcación se realizan atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP3: Restaurar y preparar superficies del mobiliario y del revestimiento de interiores de la embarcación para recibir un tratamiento de acabado posterior, siguiendo procedimientos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas.

CR3.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR3.2 Las máquinas y útiles de preparación y lijado de superficies se seleccionan para efectuar el trabajo de acuerdo a la naturaleza de las operaciones a realizar.

CR3.3 Las zonas adyacentes a la zona de trabajo se comprueba que están debidamente protegidas, subsanando, si procede, las deficiencias encontradas.

CR3.4 Las superficies de interior se liján con medios mecánicos y manuales, aplicando técnicas establecidas al objeto de eliminar la parte deteriorada, sin dañar la madera.

CR3.5 Las superficies trabajadas se verifica que quedan exentas de manchas, productos, polvo, grasa o adhesivo que impidan el correcto acabado.

CR3.6 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR3.7 La restauración y preparación de superficies del mobiliario y del revestimiento de interiores de la embarcación se realizan atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP4: Mantener y sustituir herrajes y complementos del mobiliario de la embarcación para recuperar su funcionalidad, siguiendo procedimientos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas.

CR4.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR4.2 Los elementos móviles del mueble se comprueba que se desplazan sin impedimentos y cumplen su función con las tolerancias y holguras requeridas.

CR4.3 Los elementos móviles se engrasan con los productos establecidos y con la frecuencia requerida para asegurar su estado de conservación y de funcionamiento.

CR4.4 Los herrajes y complementos se seleccionan atendiendo a criterios de funcionamiento y resistencia al medio marino.

CR4.5 Los herrajes y complementos se sustituyen, cuando el estado de los mismos lo aconseja, siguiendo las instrucciones de montaje durante el proceso.

CR4.6 Las piezas instaladas se comprueba que cumplen con la función para la que fueron diseñadas.

CR4.7 Los herrajes y complementos se ajustan con las herramientas específicas y sin producir daños al mobiliario.

CR4.8 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR4.9 El mantenimiento y sustitución herrajes y complementos del mobiliario de la embarcación se realizan atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP5: Adoptar las normas establecidas en el plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental de la empresa en la ejecución de las operaciones de mantenimiento y modificación de elementos interiores de madera de la embarcación, para salvaguardar la salud y seguridad de los trabajadores, instalaciones y medioambiente.

CR5.1 Los riesgos inherentes al trabajo específico se extraen del plan de seguridad de la empresa y se comprueban las medidas de protección individual y colectiva.

CR5.2 Las normas de seguridad individual y colectiva, se respetan manteniendo libre de riesgos la zona de trabajo.

CR5.3 Las contingencias acaecidas se comunican al inmediato superior con la prontitud necesaria para posibilitar su valoración y resolución.

CR5.4 Los residuos generados se recogen, clasifican y distribuyen de acuerdo a los procedimientos establecidos en la normativa medioambiental vigente.

CR5.5 Los trabajos a bordo se efectúan siguiendo los protocolos específicos de seguridad y salud laboral establecidos en el plan de prevención de riesgos de la empresa.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Cepillo, garlopín, garlopa, formones, gubias, escoplos barrenas. Falsa escuadra, escuadra y cartabón, regla, junquillos, compás «llevador» o transportador de puntos. Serruchos de punta, serruchos de costilla. Azuela de mano, azuela de pie. Roset (gramil) para marcar. «Guillaume» o Guillermo. Brochas, pistola para sellar. Sierra sin fin, cepillo eléctrico, regruesadora, taladro fijo, taladro portátil. Tupí, tupí manual. Fresadora de mano. Tacos de lijar. Caladora. Máquina de disco (radial), torno de bocinas. Maza de calafatear. Cuchilla. Parellaferro de calafatear. Herramientas manuales comunes: martillo, destornillador, Andamios, sistemas de iluminación, sistemas de extracción. Ordenador y software. Herramientas para afilar y ajustar máquinas. Equipos de protección individual (EPI's).

### Productos y resultados

Elementos interiores de madera de embarcaciones deportivas y de recreo mantenidos, instalados y modificados. Lugar de trabajo acondicionado y limpio. Máquinas, equipos, herramientas y útiles limpios, ordenados y mantenidos.

### Información utilizada o generada

Listado de piezas y componentes. Planos de conjunto y despiece. Diagramas y esquemas. Manuales de instrucciones de máquinas, equipos y productos. Manuales de reparación. Instrucciones técnicas de montaje. Órdenes de trabajo. Informes de mantenimiento. Planes de prevención de riesgos laborales y medioambientales de la empresa. Normas de calidad.

## III. FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

### MÓDULO FORMATIVO 1

**Denominación:** RECONSTRUCCIÓN DE CASCOS Y CUBIERTAS DE MADERA DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO.

**Código:** MF1838\_2

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Asociado a la Unidad de competencia:**

UC1838\_2: Reconstruir cascos y cubiertas de madera de embarcaciones deportivas y de recreo.

**Duración:** 160 horas.

**UNIDAD FORMATIVA 1**

**Denominación:** PREPARACIÓN DE LA EMBARCACIÓN Y ENTORNO NÁUTICO.

**Código:** UF2091

**Duración:** 40 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la realización profesional RP1.

**Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Especificar los procesos de preparación de embarcaciones para efectuar trabajos de mantenimiento de embarcaciones.

CE1.1 Explicar, las normas, usos y costumbres comunes o reconocidos en el sector de embarcaciones deportivas y de recreo tanto en el ámbito del mantenimiento como en el de los puertos deportivos.

CE1.2 Identificar las dimensiones, partes y elementos constructivos de una embarcación en situación real, maquetas o en documentación técnica.

CE1.3 Explicar las principales operaciones asociadas a la preparación de la zona de trabajo para efectuar operaciones de mantenimiento de embarcaciones.

CE1.4 Relacionar los principales medios empleados en la protección de las zonas adyacentes al área de trabajo susceptibles de ser dañadas.

CE1.5 Describir los sistemas básicos de amarre y acceso de una embarcación, especificando la disposición y los nombres de los elementos que intervienen.

CE1.6 Realizar los nudos básicos que resultan de aplicación en las diferentes operaciones de mantenimiento así como en las distintas operaciones de amarre de embarcaciones.

CE1.7 Realizar operaciones de mecanizado básico (taladro, corte, lima, entre otros) con destreza y seguridad.

**Contenidos****1. Introducción a la embarcación y cumplimiento de las normas generales de comportamiento a bordo.**

- Nociones básicas de las embarcaciones.
  - Dimensiones: eslora, manga, puntal, calado y francobordo.
  - Partes de la embarcación.
  - Flotabilidad y desplazamiento.
- Tipos de embarcaciones deportivas y recreativas.
- Identificación y funciones de los elementos constructivos.
  - Materiales de construcción.
  - Introducción a los esfuerzos soportados por el casco.
  - Elementos estructurales: transversales, longitudinales y verticales.
- Espacios de las embarcaciones.
  - Zonas de cubierta.
  - Puente o zona de mando.
  - Habilitación.
  - Zonas de máquinas.
  - Pañoles.
  - Tanques.

- Propulsión y gobierno.
    - Sistemas de propulsión.
      - Propulsión a motor.
      - Propulsión a vela.
    - Sistemas de gobierno.
  - Identificación y funciones de los equipos y elementos de maniobra.
    - Elementos de guía y sujeción.
    - Cabos: elementos principales.
    - Nomenclatura de los sistemas de amarre.
    - Realización y utilización de los nudos básicos.
    - Procedimientos de tendido de defensas y amarre.
    - Elementos de fondeo.
    - Utilización segura de los sistemas de acceso a la embarcación.
  - Respeto a las normas generales de comportamiento a bordo.
    - Las figuras del armador y del Capitán.
    - Funciones de otros miembros de la tripulación.
    - Normas de acceso y comportamiento a bordo.
    - Normas generales de orden y limpieza de los espacios.
  - Zonas, equipos y elementos de la embarcación susceptibles de ser dañados y precauciones a observar para prevenirlos.
  - Fraseología esencial en lengua inglesa relativa a los equipos y elementos de la embarcación y al comportamiento a bordo.
- 2. Familiarización con los puertos deportivos, las zonas de mantenimiento de embarcaciones y normas generales de comportamiento en dichas áreas.**
- Puertos deportivos.
    - Tipos.
    - Funciones del capitán de puerto.
    - Funciones del conteraestre y de los marineros.
    - Normas generales para efectuar trabajos de mantenimiento a flote (en el lugar de amarre habitual).
  - Zonas de mantenimiento y reparación.
    - Funciones de los trabajadores de un varadero.
    - Áreas de trabajo y equipos esenciales.
    - Sistemas de varada: grúas, travelifts, grada.
    - Métodos de apuntalamiento y sujeción.
    - Utilización de los sistemas de acceso.
  - Normas generales de comportamiento durante las operaciones en zonas de mantenimiento y reparación.
  - Localización de puntos de recogida o vertido de residuos.
  - Fraseología esencial en lengua inglesa relativa a la comunicación en las zonas de mantenimiento.
- 3. Aplicación de criterios de calidad en las operaciones de mantenimiento.**
- Importancia de la calidad en los trabajos de mantenimiento.
  - Normas generales de preparación de las zonas de trabajo.
  - Documentación.
    - Técnica: planos, esquemas, manuales, entre otros.
    - Recibida: instrucciones y órdenes de trabajo.
    - Generada: registros e informes de trabajo.
  - Conceptos generales de inspecciones y auditorías.
  - Fraseología en lengua inglesa para interpretar las instrucciones de trabajo.
- 4. Nociones de mecanizado básico.**
- Elementos de medición (pie de rey y flexómetro).
  - Operaciones simples de taladro, corte y lima.

- Roscado interior y exterior.
- Operaciones básicas de soldadura eléctrica y blanda.

## UNIDAD FORMATIVA 2

**Denominación:** OPERACIONES DE RECONSTRUCCIÓN DE CASCOS DE MADERA EN EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO.

**Código:** UF2305

**Duración:** 90 horas.

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP7 en lo referente a prevención de riesgos laborales y medioambientales en el mantenimiento y reconstrucción de cascos de madera y con las realizaciones profesionales RP2, RP3, y RP4.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Prevenir los riesgos laborales y medioambientales que conllevan las operaciones de mantenimiento de cascos en embarcaciones de madera y especificar las normas aplicables.

CE1.1 Identificar las situaciones de riesgo laboral más habituales en los diferentes procesos de mantenimiento de cascos de madera.

CE1.2 Identificar los residuos generados en las operaciones de mantenimiento de cascos de madera y su peligrosidad realizando un organigrama que los clasifique en función de la naturaleza de los mismos.

CE1.3 Relacionar las normas de prevención de riesgos laborales asociándolas con los distintos procesos de mantenimiento de cascos de madera.

CE1.4 Relacionar las normas de prevención de riesgos medioambientales asociándolas con los distintos procesos de mantenimiento de cascos de madera.

C2: Aplicar técnicas de desmontaje y preparación de la zona dañada del forro del casco de madera de embarcaciones a partir de la documentación técnica asociada, y utilizando los equipos y medios necesarios.

CE2.1 Identificar elementos estructurales de una embarcación (quilla, roda, codaste, cuadernas, mamparos, entre otros) en situación real, maquetas o en documentación técnica.

CE2.2 Identificar elementos no estructurales constructivos de una embarcación (tanques, compartimentos, entre otros) en situación real, maquetas o en documentación técnica.

CE2.3 Enumerar los diferentes tipos de cascos de madera (tablero, mixtos, tablero/tabla, madera encolada, entre otros).

CE2.4 Especificar las condiciones de preparación de las zonas desguazadas para proceder al montaje de la zona afectada.

CE2.5 Relacionar e identificar las herramientas y máquinas utilizadas en desguace de la zona afectada.

CE2.6 Explicar la finalidad de las operaciones de rectificado de las tablas adyacentes a la zona dañada.

CE2.7 En un caso práctico debidamente caracterizado de desguace del forro exterior dañado del casco de una embarcación:

- Consultar planos asociados.
- Seleccionar herramientas.
- Efectuar operaciones de lijado preliminar.
- Retirar clavos de las zonas dañadas.
- Espichar orificios (sellado).

- Medir ángulos y anotar datos.
- Sacar plantilla según la naturaleza de la reparación.
- Rectificar cantos de tablas adyacentes.
- Mecnizar la madera según los datos obtenidos.
- Colocación del material mecanizado.
- Lijar, limpiar y proteger elementos.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CE2.8 Explicar la función de la técnica frasquiado y relacionar los útiles necesarios para su aplicación.

CE2.9 Explicar el procedimiento de determinación del grueso (de las tablas) del forro en diferentes zonas de curvatura del casco, teniendo en cuenta el tipo de casco

CE2.10 En un caso práctico de frasquiado y trazado de una tabla de perfil longitudinal irregular del forro del casco de una embarcación:

- Seleccionar herramientas.
- Seleccionar tablero para frasquí.
- Presentar frasquí en el casco.
- Tomar y registrar medidas.
- Realizar marcas con el junquillo.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C3: Realizar operaciones de mecanizado, ajuste y montaje de tablas en procesos de reparación de cascos y cubiertas de madera de embarcaciones siguiendo procedimientos establecidos.

CE3.1 Definir las condiciones que deben reunir las zonas desguazadas para proceder al montaje de las nuevas tablas.

CE3.2 Distinguir los diferentes tipos de madera utilizados en la construcción naval, indicando sus propiedades y características significativas.

CE3.3 Identificar los útiles, herramientas y máquinas empleadas en los procesos de mecanizado, ajuste y montaje de tablas indicando las funciones que realizan y describiendo sus mecanismos de ajuste.

CE3.4 Explicar las técnicas para conformar de forma estable una tabla curada con curvatura de vuelta y reviro o doble curvatura, en la zona de los finos de proa.

CE3.5 En un caso práctico de regruesado de una tabla de la que se especifica el grueso requerido:

- Arrancar y ajustar la máquina.
- Posicionar y sujetar correctamente la tabla.
- Realizar operaciones de regruesado.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CE3.6 En un caso práctico de corte con la sierra de cinta de una tabla marcada:

- Comprobar tensión de la cinta.
- Arrancar y ajustar la máquina.
- Alimentar la pieza de forma continua y progresiva dirigiéndola según el trazado.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CE3.7 En un caso práctico de ajuste en el taller de una tabla cortada:

- Seleccionar útiles y herramientas.
- Sujetar tabla en el banco de trabajo.

- Marcar escantillones (con la falsa escuadra.)
  - Cepillar (con máquina de disco eléctrica o cepillo manual).
  - Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
  - Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.
- CE3.8 En un caso práctico de montaje a bordo de una tabla:
- Presentar y ajustar la tabla.
  - Seleccionar útiles, herramientas y materiales.
  - Practicar orificios en tablas y cuadernas.
  - Presentar tablas y fijar pernos, tornillos o clavos.
  - Lijar la zona reparada.
  - Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
  - Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C4: Realizar operaciones de calafateado y sellado de juntas de tablas en embarcaciones para garantizar la estanqueidad, utilizando los equipos y medios necesarios.

CE4.1 Relacionar y distinguir los materiales y herramientas utilizados en las operaciones de calafateado, especificando la función y utilidad de cada uno de ellos.

CE4.2 Relacionar las fases del calafateado, indicando aquellas que deben ser realizadas por un maestro calafate.

CE4.3 Describir el proceso de sellado completo de una junta por medio de listones encolados.

CE4.4 Relacionar las principales deficiencias que se pueden producir en los procesos de calafateado y sellado de las juntas con sus consecuencias.

CE4.5 En un caso práctico de calafateado y sellado de varias tablas:

- Seleccionar útiles, herramientas y productos.
- Eliminar la estopada deteriorada.
- Repicar la estopada hasta el nivel indicado.
- Seleccionar productos selladores.
- Preparar la mezcla selladora.
- Aplicar el producto sellador.
- Retirar el sobrante del sellador.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

## Contenidos

### 1. Riesgos laborales y medioambientales en operaciones de preparación y protección de superficies.

- Riesgos laborales específicos de la actividad.
- Equipos de protección individual.
- Equipos de protección de las máquinas.
- Prevención de riesgos medioambientales específicos.
- Clasificación y almacenaje de residuos.
- Fraseología de prevención de riesgos en lengua inglesa.
- 

### 2. Operaciones de desguace, limpieza, lijado, protección y preparación de tablas de embarcaciones.

- Elementos constructivos de la embarcación de madera:
  - Estructurales.
    - Quilla.
    - Roda.
    - Cuadernas.

- Mamparos.
  - Otros.
  - No estructurales.
    - Tanques.
    - Compartimentos.
    - Otros.
  - Rascado preliminar de la zona a desguazar.
  - Planos.
  - Desguace de la zona afectada.
    - Herramientas y maquinaria.
    - Técnicas de desguace.
    - Técnicas de espichado de orificios.
  - Limpieza, lijado y protección:
    - Máquinas, útiles y herramientas:
      - Descripción y manejo.
      - Tipos de lijas.
    - Técnicas de lijado.
  - Retirar elementos de sujeción de la madera.
  - Espichar orificios.
  - Medir ángulos y tomar datos.
  - Rectificar tablas adyacentes.
  - Técnicas y productos de protección.
  - Técnicas y productos de limpieza.
  - Preparación de las tablas adyacentes:
    - Herramientas.
    - Técnicas de rectificación.
    - Medida de ángulos.
  - Registro de datos.
  - Mantenimiento de equipos, herramientas e instalaciones:
    - Técnicas de limpieza de la zona desguazada.
    - Mantenimiento de herramientas.
- 3. Operaciones de mecanizado, ajuste y montaje de tablas, y estanqueidad del casco de embarcaciones.**
  - Maderas.
    - Tipos de madera.
    - Propiedades de la madera.
    - Dimensiones.
    - Identificación de defectos.
  - Útiles y herramientas en los procesos de mecanizado de la madera.
    - Regruesadora.
    - Sierra de cinta.
    - Otras.
  - Técnicas según la reparación para conformar de forma estable en la zona de los finos de proa y popa.
  - Frasquiado.
    - Técnicas.
    - Seleccionar tablero par frasquí.
    - Útiles y herramientas.
    - Determinación de grosores.
    - Realizar marcas con el junquillo.
  - Conformado de tablas:
    - Técnicas.
    - Útiles y herramientas.

- Equipos.
- Productos.
- Operaciones de mecanizado:
  - Técnicas.
  - Máquina herramientas.
  - Herramientas de corte.
- Operaciones de ajuste y fijación de tablas (taller y a bordo).
  - Técnicas.
  - Útiles y herramientas.
  - Elementos de sujeción.
  - Productos.

#### 4. Operaciones de calafateado y sellado de juntas en embarcaciones de madera.

- Técnicas para la estanqueidad del casco.
  - Tipos.
  - Revisiones periódicas de la estanqueidad.
- Preparar superficie de apoyo.
- Calafateado.
  - Técnicas.
  - Fases.
  - Útiles y herramientas.
- Sellado y acabado de cubiertas:
  - Técnicas.
  - Útiles y herramientas.
  - Equipos.
  - Productos.
  - Procedimientos.
  - Sellado con listones encolados.
  - Tiempos de curado.

### UNIDAD FORMATIVA 3

**Denominación:** OPERACIONES DE CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO DE CUBIERTAS DE MADERA DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO.

**Código:** UF2306

**Duración:** 30 horas.

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP7 en lo referente a prevención de riesgos laborales y medioambientales en el mantenimiento y construcción de cubiertas de madera y con las realizaciones profesionales RP5 y RP6.

#### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Prevenir los riesgos laborales y medioambientales que conllevan las operaciones de mantenimiento de cubiertas en embarcaciones de madera y especificar las normas aplicables.

CE1.1 Identificar las situaciones de riesgo laboral más habituales en los diferentes procesos de mantenimiento de cubiertas de madera.

CE1.2 Identificar los residuos generados en las operaciones de mantenimiento de cubiertas de madera y su peligrosidad realizando un organigrama que los clasifique en función de la naturaleza de los mismos.

CE1.3 Relacionar las normas de prevención de riesgos laborales asociándolas con los distintos procesos de mantenimiento de cubiertas de madera.

CE1.4 Relacionar las normas de prevención de riesgos medioambientales asociándolas con los distintos procesos de mantenimiento de cubiertas de madera.

C2: Realizar operaciones de reparación de cubiertas de madera de embarcaciones para garantizar su solidez, utilizando los equipos y medios necesarios.

CE2.1 Identificar los elementos de la cubierta y sus tipos (base de; fibra, metálica, tabla entre otras) en una embarcación en situación real, maquetas o en documentación técnica.

CE2.2 Identificar los útiles, herramientas y máquinas empleadas en los procesos de reparación según el tipo de cubiertas indicando las funciones que realizan y describiendo sus mecanismos de ajuste.

CE2.3 Indicar las características (dimensiones, naturaleza, posibles defectos) de las maderas utilizadas en las cubiertas.

CE2.4 Explicar las técnicas de preparación de la base de una cubierta en función de su estado de deterioro y su material.

CE2.5 En un caso práctico de reparación de una zona simétrica de proa con trancañil curvado, tablas adyacentes y espiga central:

- Seleccionar útiles y herramientas de trabajo.
- Retirar elementos accesorios y tablas.
- Trazar plantillas de perfil de las tablas de trancañil y de la espiga central.
- Preparar la superficie de apoyo.
- Seleccionar maderas.
- Mecanizar tablas, efectuando cortes, engalzados y ajustes, según medidas patrón.
- Fijación de las tablas: clavos, tornillos y adhesivos, entre otros.
- Preparar y aplicar imprimaciones.
- Preparar y aplicar adhesivos.
- Fijar tablas simétricamente.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C3: Realizar operaciones de sellado de cubiertas de madera en embarcaciones para garantizar su estanqueidad, utilizando los equipos y medios necesarios.

CE3.1 Explicar las diferentes técnicas de sellado de cubiertas de madera, relacionando los materiales y productos que se utilizan en cada una de ellas.

CE3.2 Explicar las circunstancias que aconsejan el mecanizado de las ranuras a partir de la observación de un croquis que represente el corte transversal de varias tablas de cubierta en el que se puedan observar diferentes estados de las mismas.

CE3.3 Relacionar las principales deficiencias que se pueden producir en los procesos de sellado de las juntas de cubiertas con sus consecuencias.

CE3.4 Enumerar las precauciones que deben observarse en las operaciones de acabado del sellado de cubiertas para garantizar la estanqueidad de las mismas.

CE3.5 Explicar los procesos de eliminación de sobrante de juntas relacionando las herramientas empleadas en cada caso.

CE3.6 En un caso práctico de sellado parcial de una zona de cubierta de una embarcación:

- Seleccionar productos, útiles y herramientas.
- Lijar la zona.
- Retirar materiales deteriorados.
- Preparar las ranuras.
- Aplicar imprimación.
- Seleccionar y adherir cintas.
- Seleccionar producto de sellado.
- Aplicar sellador cumpliendo especificaciones técnicas.
- Retirar materiales adhesivos sobrantes.

- Controlar tiempos de curado y retirar sobrantes de sellado.
- Realizar acabados lijando la zona.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

## Contenidos

### 1. Riesgos laborales y medioambientales en operaciones de preparación y protección de superficies.

- Riesgos laborales específicos de la actividad.
- Equipos de protección individual.
- Equipos de protección de las máquinas.
- Prevención de riesgos medioambientales específicos.
- Clasificación y almacenaje de residuos.
- Fraseología de prevención de riesgos en lengua inglesa.

### 2. Operaciones de reparación y mantenimiento de cubiertas de embarcaciones.

- Técnicas para la estanqueidad del casco.
  - Tipos.
  - Revisiones periódicas de la estanqueidad.
- Calafateado.
  - Técnicas.
  - Fases.
  - Útiles y herramientas.
- Técnicas de preparación de la base de la cubierta.
  - Estado.
  - Deterioro.
  - Material.
- Reparación de una zona simétrica.
  - Con trancanil curvado.
  - Tablas adyacentes.
  - Espiga central.
- Preparar superficie de apoyo.
- Seleccionar maderas.
- Mecanizar tablas según medidas patrón.
  - Efectuar cortes.
  - Engalzados.
  - Ajustes.
  - Lijado.
- Fijación de tablas.
  - Productos.

### 3. Operaciones de sellado de cubiertas de embarcaciones.

- Equipos, útiles y herramientas.
- Maquinaria.
- Productos.
- Preparar y aplicar imprimaciones y adhesivos.
- Elementos de sujeción.
- Sellado y acabado de cubiertas:
  - Técnicas.
  - Útiles y herramientas.
  - Equipos.
  - Productos.
  - Procedimientos.

- Sellado con listones encolados.
- Tiempos de curado.
- Mecanizado de las ranuras a partir de croquis.
- Precauciones en las operaciones de acabado del sellado.
- Técnicas de eliminación de sobrante de sellado de las juntas.

## Orientaciones metodológicas

Para acceder a las unidades formativas UF2305 y UF2306 debe haberse superado la unidad formativa UF2091.

## Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

## MÓDULO FORMATIVO 2

**Denominación:** REPARACIÓN DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE MADERA DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO.

**Código:** MF1839\_2

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Asociado a la Unidad de competencia:**

UC1839\_2: Reparar elementos estructurales de madera de embarcaciones deportivas y de recreo.

**Duración:** 130 horas.

## UNIDAD FORMATIVA 1

**Denominación:** PREPARACIÓN DE LA EMBARCACIÓN Y ENTORNO NÁUTICO.

**Código:** UF2091

**Duración:** 40 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la realización profesional RP1.

## Capacidades y criterios de evaluación

C1: Especificar los procesos de preparación de embarcaciones para efectuar trabajos de mantenimiento de embarcaciones.

CE1.1 Explicar, las normas, usos y costumbres comunes o reconocidos en el sector de embarcaciones deportivas y de recreo tanto en el ámbito del mantenimiento como en el de los puertos deportivos.

CE1.2 Identificar las dimensiones, partes y elementos constructivos de una embarcación en situación real, maquetas o en documentación técnica.

CE1.3 Explicar las principales operaciones asociadas a la preparación de la zona de trabajo para efectuar operaciones de mantenimiento de embarcaciones.

CE1.4 Relacionar los principales medios empleados en la protección de las zonas adyacentes al área de trabajo susceptibles de ser dañadas.

CE1.5 Describir los sistemas básicos de amarre y acceso de una embarcación, especificando la disposición y los nombres de los elementos que intervienen.

CE1.6 Realizar los nudos básicos que resultan de aplicación en las diferentes operaciones de mantenimiento así como en las distintas operaciones de amarre de embarcaciones.

CE1.7 Realizar operaciones de mecanizado básico (taladro, corte, lima, entre otros) con destreza y seguridad.

## Contenidos

### 1. Introducción a la embarcación y cumplimiento de las normas generales de comportamiento a bordo.

- Nociones básicas de las embarcaciones.
  - Dimensiones: eslora, manga, puntal, calado y francobordo.
  - Partes de la embarcación.
  - Flotabilidad y desplazamiento.
- Tipos de embarcaciones deportivas y recreativas.
- Identificación y funciones de los elementos constructivos.
  - Materiales de construcción.
  - Introducción a los esfuerzos soportados por el casco.
  - Elementos estructurales: transversales, longitudinales y verticales.
- Espacios de las embarcaciones.
  - Zonas de cubierta.
  - Puente o zona de mando.
  - Habilitación.
  - Zonas de máquinas.
  - Pañoles.
  - Tanques.
- Propulsión y gobierno.
  - Sistemas de propulsión.
    - Propulsión a motor.
    - Propulsión a vela.
  - Sistemas de gobierno.
- Identificación y funciones de los equipos y elementos de maniobra.
  - Elementos de guía y sujeción.
  - Cabos: elementos principales.
  - Nomenclatura de los sistemas de amarre.
  - Realización y utilización de los nudos básicos.
  - Procedimientos de tendido de defensas y amarre.
  - Elementos de fondeo.
  - Utilización segura de los sistemas de acceso a la embarcación.
- Respeto a las normas generales de comportamiento a bordo.
  - Las figuras del armador y del Capitán.
  - Funciones de otros miembros de la tripulación.
  - Normas de acceso y comportamiento a bordo.
  - Normas generales de orden y limpieza de los espacios.
- Zonas, equipos y elementos de la embarcación susceptibles de ser dañados y precauciones a observar para prevenirlos.
- Fraseología esencial en lengua inglesa relativa a los equipos y elementos de la embarcación y al comportamiento a bordo.

### 2. Familiarización con los puertos deportivos, las zonas de mantenimiento de embarcaciones y normas generales de comportamiento en dichas áreas.

- Puertos deportivos.
  - Tipos.
  - Funciones del capitán de puerto.

- Funciones del contraamaestre y de los marineros.
- Normas generales para efectuar trabajos de mantenimiento a flote (en el lugar de amarre habitual).
- Zonas de mantenimiento y reparación.
  - Funciones de los trabajadores de un varadero.
  - Áreas de trabajo y equipos esenciales.
  - Sistemas de varada: grúas, travelifts, grada.
  - Métodos de apuntalamiento y sujeción.
  - Utilización de los sistemas de acceso.
- Normas generales de comportamiento durante las operaciones en zonas de mantenimiento y reparación.
- Localización de puntos de recogida o vertido de residuos.
- Fraseología esencial en lengua inglesa relativa a la comunicación en las zonas de mantenimiento.

### 3. Aplicación de criterios de calidad en las operaciones de mantenimiento.

- Importancia de la calidad en los trabajos de mantenimiento.
- Normas generales de preparación de las zonas de trabajo.
- Documentación.
  - Técnica: planos, esquemas, manuales, entre otros.
  - Recibida: instrucciones y órdenes de trabajo.
  - Generada: registros e informes de trabajo.
- Conceptos generales de inspecciones y auditorías.
- Fraseología en lengua inglesa para interpretar las instrucciones de trabajo.

### 4. Nociones de mecanizado básico.

- Elementos de medición (pie de rey y flexómetro).
- Operaciones simples de taladro, corte y lima.
- Roscado interior y exterior.
- Operaciones básicas de soldadura eléctrica y blanda.

## UNIDAD FORMATIVA 2

**Denominación:** OPERACIONES DE REPARACIÓN DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE MADERA DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO.

**Código:** UF2307

**Duración:** 90 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con las realizaciones profesionales RP2, RP3 y RP4.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Prevenir los riesgos laborales y medioambientales que conllevan las operaciones de reparación de elementos estructurales de madera en embarcaciones y especificar las normas aplicables.

CE1.1 Identificar las situaciones de riesgo laboral más habituales en los diferentes procesos de reparación de elementos estructurales de madera.

CE1.2 Identificar los residuos generados en las operaciones de acabado de reparación de elementos estructurales de madera y su peligrosidad realizando un organigrama que los clasifique en función de la naturaleza de los mismos.

CE1.3 Relacionar las normas de prevención de riesgos laborales asociándolas con los distintos procesos de reparación de elementos estructurales de madera.

CE1.4 Relacionar las normas de prevención de riesgos medioambientales asociándolas con los distintos procesos de reparación de elementos estructurales de madera.

C2: Realizar operaciones previas a la reparación de los elementos estructurales de madera de embarcaciones a partir de la documentación técnica asociada, utilizando los equipos y medios necesarios.

CE2.1 Identificar elementos estructurales de madera de una embarcación (quilla, roda, codaste, cuadernas, mamparos, entre otros) en situación real, maquetas o en documentación técnica.

CE2.2 Clasificar los diferentes tipos de elementos estructurales en función del tipo de refuerzo que realizan.

CE2.3 Identificar las herramientas y los materiales utilizados en las operaciones de reparación de elementos estructurales, relacionándolos con su función.

CE2.4 En un caso práctico de realización de operaciones previas a la reparación de elementos estructurales de madera de una embarcación:

- Consultar planos.
- Preparar herramientas.
- Localizar los elementos estructurales dañados.
- Desarmar elementos que impidan el acceso.
- Comunicar la valoración inicial de daños.
- Elaborar propuesta de reparación.
- Tomar medidas y elaborar plantillas.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C3: Realizar operaciones de restitución total o parcial, y parcheado de elementos estructurales de madera de embarcaciones, utilizando los equipos y medios necesarios.

CE3.1 Indicar las características (naturaleza, calidad, posibles defectos) de las maderas utilizadas en la construcción de elementos estructurales y parches.

CE3.2 Relacionar los equipos y herramientas que se utilizan en las operaciones de conformado, ajuste y mecanizado de elementos estructurales y parches.

CE3.3 Explicar las diferentes técnicas de reparación de elementos estructurales (sustitución total o parcial, parches) a aplicar en función de la localización, del estado del elemento dañado y de si la embarcación está a flote o en seco.

CE3.4 Describir los diferentes tipos de juntas de unión asociadas al ensamble de los elementos estructurales.

CE3.5 En un caso práctico de sustitución total o parcial de un elemento estructural (cuaderna, roda, codaste, cintas, entre otros) de una embarcación del que se dispone de su plantilla:

- Seleccionar madera.
- Seleccionar útiles y herramientas.
- Desguazar el miembro afectado, tornillos, calvos y/o pernos pasantes.
- Marcar las maderas según plantilla.
- Mecanizar las maderas: regruesar, cepillar y cortar.
- Preparar juntas.
- Ensamblar juntas.
- Fijar el elemento (con clavos y tornillos).
- Sellar con masilla o enrasado con tapines.
- Lijar.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CE3.6 En un caso práctico de conformado de parches para una cuaderna averiada de una embarcación de la que se dispone de su plantilla:

- Seleccionar madera.
- Seleccionar útiles y herramientas.
- Cortar, cepillar y regruesar, las maderas necesarias.
- Conformar el parche de una sola pieza.
- Conformar el parche mediante tablillas (con molde).
- Ajuste del parche.
- Aplicar técnicas de fijación a flote con pernos pasantes.
- Aplicar técnicas de fijación en varadero con clavos, tornillos o pernos pasantes del exterior al interior.
- Lijar.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

## Contenidos

### 1. Riesgos laborales y medioambientales en operaciones de reparación de elementos estructurales en embarcaciones de madera.

- Riesgos laborales específicos de la actividad.
- Equipos de protección individual.
- Equipos de protección de las máquinas.
- Prevención de riesgos medioambientales específicos.
- Clasificación y almacenaje de residuos.
- Fraseología de prevención de riesgos en lengua inglesa.

### 2. Operaciones previas a la reparación de elementos estructurales de madera de embarcaciones

- Elementos estructurales.
  - Clasificación (transversales, longitudinales y verticales)
  - Función.
  - Características constructivas.
  - Documentación técnica.
- Daños en los elementos estructurales:
  - Tipología.
  - Valoración.
  - Técnicas de reparación.
  - Equipos, herramientas, útiles, materiales e instalaciones.
- Desarmado de elementos adyacentes.
  - Técnicas de desmontaje y montaje de mamparos, tanques, mobiliario, entre otros.
- Elaboración de plantillas.
  - Equipos.
  - Útiles y herramientas.
  - Técnicas.
  - Materiales.

### 3. Operaciones de reparación de elementos estructurales de madera de embarcaciones.

- Maderas para elementos estructurales:
  - Tipos de madera.
  - Propiedades de la madera.
  - Dimensiones.
  - Identificación de defectos.

- Reparación de elementos estructurales:
  - Técnicas.
  - Sustitución parcial y total.
  - Parcheo.
  - Limitaciones a flote.
  - Equipos.
  - Útiles y herramientas.
  - Productos.
- Uniones (o ensambles) de los elementos estructurales:
  - Tipos de juntas y aplicaciones.
- Preparación de juntas.
  - Aplicación de adhesivos.
- Acabados.
- Saneado y desguace de elementos estructurales:
  - Técnicas.
  - Equipos.
  - Útiles y herramientas.
  - Productos.
- Construcción de elementos estructurales a partir de plantillas y parches de refuerzo:
  - Marcado de plantillas.
  - Mecanizado.
  - Ajustes.
  - Dimensiones.
  - Métodos de conformado.
- Fijación de elementos estructurales y parches de refuerzo:
  - Técnicas.
  - Equipos.
  - Útiles y herramientas.
  - Productos.
- Acabados.
  - Sellados y limpieza.

### Orientaciones metodológicas

Para acceder a la unidad formativa UF2307 debe haberse superado la unidad formativa UF2091.

### Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

### MÓDULO FORMATIVO 3

**Denominación:** MANTENIMIENTO Y MODIFICACIÓN DE ELEMENTOS INTERIORES DE MADERA DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO.

**Código:** MF1840\_2

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Asociado a la Unidad de competencia:**

UC1840\_2: Mantener y modificar elementos interiores de madera de embarcaciones deportivas y de recreo.

**Duración:** 160 horas.

## UNIDAD FORMATIVA 1

**Denominación:** PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y MEDIOAMBIENTALES EN MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS

**Código:** UF0917

**Duración:** 30 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la realización profesional RP5.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar las medidas de prevención y de seguridad respecto a las actuaciones de la manipulación de las instalaciones y equipos, contenidas en los planes de seguridad de las empresas del sector.

CE1.1 Especificar los aspectos de la normativa de prevención y seguridad relacionados con los riesgos derivados de la manipulación de instalaciones y equipos.

CE1.2 Identificar y evaluar los factores de riesgo y riesgos asociados.

CE1.3 Identificar los requerimientos de protección medioambiental derivados de las actuaciones con productos contaminantes.

CE1.4 Describir los requerimientos de las áreas de trabajo y los procedimientos para su preparación, determinando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras.

CE1.5 Analizar los requerimientos de primeros auxilios en diferentes supuestos de accidentes.

CE1.6 Definir los derechos y deberes del empleado y de la empresa en materia de prevención y seguridad.

C2: Aplicar el plan de seguridad analizando las medidas de prevención, seguridad y protección medioambiental de la empresa.

CE2.1 Aplicar medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados, incluyendo selección, conservación y correcta utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

CE2.2 Aplicar los protocolos de actuación ante posibles emergencias, tales como:

- Identificar a las personas encargadas de tareas específicas.
- Informar de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.
- Proceder a la evacuación de los edificios con arreglo a los procedimientos establecidos, en caso de emergencia.

CE2.3 Adoptar las medidas sanitarias básicas, técnicas de primeros auxilios y traslado de accidentados en diferentes supuestos de accidentes.

C3: Aplicar las medidas de protección medioambiental y reciclado de residuos de la empresa.

CE3.1 Especificar los aspectos de la normativa de medioambiental relacionados con los riesgos derivados de la actividad del taller, tales como ruidos, vibraciones, y de la manipulación de productos combustibles, lubricantes, pinturas y disolventes, gases de la combustión, gases de soldadura, materiales de desecho, lijas, electrodos, etc.

CE3.2 Identificar y evaluar los factores de riesgo y riesgos medioambientales asociados.

CE3.3 Aplicar medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados, incluyendo la manipulación correcta de los productos y su almacenamiento, utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

CE3.4 Aplicar los protocolos de actuación ante posibles emergencias, tales como:

- Evacuar la zona de trabajo
- Informar de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.

CE3.5 Aplicar la recogida selectiva de residuos:

- Identificar los contenedores y puntos limpios.
- Respetar la señalización y los protocolos de reciclado de residuos.

CE3.6 Mantener las zonas de trabajo en orden y limpieza para prevenir incidentes.

## Contenidos

### 1. Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo

- El trabajo y la salud.
- Los riesgos profesionales.
- Factores de riesgo.
- Consecuencias y daños derivados del trabajo:
  - Accidente de trabajo.
  - Enfermedad profesional.
  - Otras patologías derivadas del trabajo.
  - Repercusiones económicas y de funcionamiento.
- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales:
  - La ley de prevención de riesgos laborales.
  - El reglamento de los servicios de prevención.
  - Alcance y fundamentos jurídicos.
  - Directivas sobre seguridad y salud en el trabajo.
- Organismos públicos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo:
  - Organismos nacionales.
  - Organismos de carácter autonómico.
- Riesgos generales y su prevención
  - En el manejo de herramientas y equipos.
  - En la manipulación de sistemas e instalaciones.
  - En el almacenamiento y transporte de cargas.
  - Exposición a agentes físicos, químicos o biológicos.
  - El fuego.
  - La fatiga física.
  - La fatiga mental.
  - La insatisfacción laboral.
  - La protección colectiva.
  - La protección individual.

### 2. Actuación en emergencias y evacuación

- Tipos de accidentes.
- Evaluación primaria del accidentado.
- Primeros auxilios.
- Socorrismo.
- Situaciones de emergencia.
- Planes de emergencia y evacuación.
- Información de apoyo para la actuación de emergencias.

### 3. Riesgos medioambientales y manipulación de residuos

- Riesgos derivados del almacenaje y manipulación de combustibles, grasas y lubricantes.

- Riesgos asociados a los ruidos, vibraciones y gases de la combustión producidos en el taller.
- Protocolos de actuación para mitigar los riesgos medioambientales.
- Tipos de residuos generados.
- Almacenaje en contenedores y bolsas, señalización de residuos.
- Manejo de los desechos.
- Mantenimiento del orden y limpieza de la zona de trabajo.

## UNIDAD FORMATIVA 2

**Denominación:** PREPARACIÓN DE LA EMBARCACIÓN Y ENTORNO NÁUTICO.

**Código:** UF2091

**Duración:** 40 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la realización profesional RP1.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Especificar los procesos de preparación de embarcaciones para efectuar trabajos de mantenimiento de embarcaciones.

CE1.1 Explicar, las normas, usos y costumbres comunes o reconocidos en el sector de embarcaciones deportivas y de recreo tanto en el ámbito del mantenimiento como en el de los puertos deportivos.

CE1.2 Identificar las dimensiones, partes y elementos constructivos de una embarcación en situación real, maquetas o en documentación técnica.

CE1.3 Explicar las principales operaciones asociadas a la preparación de la zona de trabajo para efectuar operaciones de mantenimiento de embarcaciones.

CE1.4 Relacionar los principales medios empleados en la protección de las zonas adyacentes al área de trabajo susceptibles de ser dañadas.

CE1.5 Describir los sistemas básicos de amarre y acceso de una embarcación, especificando la disposición y los nombres de los elementos que intervienen.

CE1.6 Realizar los nudos básicos que resultan de aplicación en las diferentes operaciones de mantenimiento así como en las distintas operaciones de amarre de embarcaciones.

CE1.7 Realizar operaciones de mecanizado básico (taladro, corte, lima, entre otros) con destreza y seguridad.

### Contenidos

#### 1. Introducción a la embarcación y cumplimiento de las normas generales de comportamiento a bordo.

- Nociones básicas de las embarcaciones.
  - Dimensiones: eslora, manga, puntal, calado y francobordo.
  - Partes de la embarcación.
  - Flotabilidad y desplazamiento.
- Tipos de embarcaciones deportivas y recreativas.
- Identificación y funciones de los elementos constructivos.
  - Materiales de construcción.
  - Introducción a los esfuerzos soportados por el casco.
  - Elementos estructurales: transversales, longitudinales y verticales.

- Espacios de las embarcaciones.
    - Zonas de cubierta.
    - Puente o zona de mando.
    - Habilitación.
    - Zonas de máquinas.
    - Pañoles.
    - Tanques.
  - Propulsión y gobierno.
    - Sistemas de propulsión.
      - Propulsión a motor.
      - Propulsión a vela.
    - Sistemas de gobierno.
  - Identificación y funciones de los equipos y elementos de maniobra.
    - Elementos de guía y sujeción.
    - Cabos: elementos principales.
    - Nomenclatura de los sistemas de amarre.
    - Realización y utilización de los nudos básicos.
    - Procedimientos de tendido de defensas y amarre.
    - Elementos de fondeo.
    - Utilización segura de los sistemas de acceso a la embarcación.
  - Respeto a las normas generales de comportamiento a bordo.
    - Las figuras del armador y del Capitán.
    - Funciones de otros miembros de la tripulación.
    - Normas de acceso y comportamiento a bordo.
    - Normas generales de orden y limpieza de los espacios.
  - Zonas, equipos y elementos de la embarcación susceptibles de ser dañados y precauciones a observar para prevenirlos.
  - Fraseología esencial en lengua inglesa relativa a los equipos y elementos de la embarcación y al comportamiento a bordo.
- 2. Familiarización con los puertos deportivos, las zonas de mantenimiento de embarcaciones y normas generales de comportamiento en dichas áreas.**
- Puertos deportivos.
    - Tipos.
    - Funciones del capitán de puerto.
    - Funciones del contra maestre y de los marineros.
    - Normas generales para efectuar trabajos de mantenimiento a flote (en el lugar de amarre habitual).
  - Zonas de mantenimiento y reparación.
    - Funciones de los trabajadores de un varadero.
    - Áreas de trabajo y equipos esenciales.
    - Sistemas de varada: grúas, travelifts, grada.
    - Métodos de apuntalamiento y sujeción.
    - Utilización de los sistemas de acceso.
  - Normas generales de comportamiento durante las operaciones en zonas de mantenimiento y reparación.
  - Localización de puntos de recogida o vertido de residuos.
  - Fraseología esencial en lengua inglesa relativa a la comunicación en las zonas de mantenimiento.
- 3. Aplicación de criterios de calidad en las operaciones de mantenimiento.**
- Importancia de la calidad en los trabajos de mantenimiento.
  - Normas generales de preparación de las zonas de trabajo.

- Documentación.
  - Técnica: planos, esquemas, manuales, entre otros.
  - Recibida: instrucciones y órdenes de trabajo.
  - Generada: registros e informes de trabajo.
- Conceptos generales de inspecciones y auditorías.
- Fraseología en lengua inglesa para interpretar las instrucciones de trabajo.

#### 4. Nociones de mecanizado básico.

- Elementos de medición (pie de rey y flexómetro).
- Operaciones simples de taladro, corte y lima.
- Roscado interior y exterior.
  - Operaciones básicas de soldadura eléctrica y blanda.

### UNIDAD FORMATIVA 3

**Denominación:** OPERACIONES DE MANTENIMIENTO Y MODIFICACIÓN DE ELEMENTOS INTERIORES DE MADERA DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO.

**Código:** UF2308

**Duración:** 90 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con las realizaciones profesionales RP2, RP3 y RP4.

#### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Prevenir los riesgos laborales y medioambientales que conllevan las operaciones de mantenimiento y modificación de elementos interiores de madera en embarcaciones y especificar las normas aplicables.

CE1.1 Identificar las situaciones de riesgo laboral más habituales en los diferentes procesos mantenimiento y modificación de elementos interiores de madera.

CE1.2 Identificar los residuos generados en las operaciones de mantenimiento y modificación de elementos interiores de madera y su peligrosidad realizando un organigrama que los clasifique en función de la naturaleza de los mismos.

CE1.3 Relacionar las normas de prevención de riesgos laborales asociándolas con los distintos procesos de mantenimiento y modificación de elementos interiores de madera.

CE1.4 Relacionar las normas de prevención de riesgos medioambientales asociándolas con los distintos procesos de mantenimiento y modificación de elementos interiores de madera.

C2: Realizar operaciones de construcción e instalación de piezas (o elementos) de madera de interiores de embarcaciones utilizando los equipos y medios necesarios.

CE2.1 Indicar las características (naturaleza, calidad, posibles defectos) de las maderas utilizadas en la construcción de elementos del mobiliario y del revestimiento de superficies interiores.

CE2.2 Relacionar los equipos y herramientas que se utilizan en las operaciones de conformado, ajuste y mecanizado de elementos del mobiliario y del revestimiento de superficies interiores.

CE2.3 Explicar las diferentes técnicas de fijación de elementos del mobiliario y del revestimiento de superficies interiores.

CE2.4 Describir los diferentes tipos de juntas de unión asociadas al ensamble de los elementos interiores.

CE2.5 En un caso práctico de construcción e instalación de una pieza dañada del mobiliario interior de una embarcación:

- Tomar las medidas necesarias y trazar un croquis completo de la pieza.
- Seleccionar maderas.
- Seleccionar materiales, equipos y herramientas.
- Mecanizar y ajustar las maderas.
- Efectuar los ensambles requeridos.
- Comprobar dimensiones y ajustar en caso necesario.
- Seleccionar los procedimientos y materiales de fijación y refuerzo.
- Fijar y reforzar elementos a bordo.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C3: Realizar operaciones de preparación de superficies de madera del interior de embarcaciones.

CE3.1 Describir las condiciones que debe reunir una superficie de madera para recibir un tratamiento de embellecimiento posterior, en función de las características de la madera y del tratamiento a efectuar.

CE3.2 Relacionar e identificar las herramientas y máquinas a utilizar en la preparación de superficies y revestimientos de interiores.

CE3.3 En un caso práctico de preparación de una superficie de un mueble de interior de una embarcación para proceder a su posterior barnizado o lacado:

- Seleccionar útiles y herramientas (orbital y lija).
- Proteger las zonas adyacentes con plásticos y cintas.
- Efectuar el lijado regular y completo.
- Retirar plásticos y otras protecciones.
- Aspirar y limpiar las zonas lijadas y el entorno.
- Retirar útiles y herramientas.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C4: Realizar operaciones de mantenimiento y sustitución de herrajes y complementos del mobiliario de madera del interior de embarcaciones.

CE4.1 Explicar los tipos y características específicas de los herrajes más comúnmente utilizados en el mobiliario de interior atendiendo a criterios de funcionamiento y resistencia al medio marino.

CE4.2 Explicar la necesidad de aplicar agentes protectores a los herrajes y complementos relacionando las consecuencias de un mantenimiento inadecuado de los mismos.

CE4.3 Describir las propiedades de los materiales lubricantes y protectores a aplicar en los herrajes y complementos.

CE4.4 En un caso práctico de ensamblado, ajuste y montaje de un tablero sobre un marco de dimensiones determinadas:

- Seleccionar herramientas y materiales.
- Efectuar el corte de las tablas para el marco.
- Construir y reforzar el marco.
- Cortar tablero.
- Ajustar el tablero en el marco.
- Instalar herrajes y complementos.
- Comprobar tolerancias y holguras.
- Efectuar las rectificaciones precisas.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.

- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

### Contenidos

#### 1. Riesgos laborales y medioambientales en operaciones de acabado de la obra muerta, cubierta, superestructuras y arboladura de embarcaciones

- Riesgos laborales específicos de la actividad.
- Equipos de protección individual.
- Equipos de protección de las máquinas.
- Prevención de riesgos medioambientales específicos.
- Clasificación y almacenaje de residuos.
- Fraseología de prevención de riesgos en lengua inglesa.

#### 2. Construcción e instalación de piezas (o elementos) de madera en interiores de embarcaciones.

- Elementos interiores de madera de embarcaciones.
  - Clasificación.
  - Tipos.
  - Función.
  - Características constructivas.
  - Documentación técnica.
- Materiales:
  - Maderas.
  - Tableros.
  - Chapas.
  - Tornillería.
  - Productos.

#### 3. Preparación de superficies de madera del interior de embarcaciones.

- Preparación de superficies:
  - Técnicas.
  - Equipos.
  - Útiles y herramientas.
  - Productos.
- Construcción de elementos:
  - Técnicas.
  - Equipos.
  - Útiles y herramientas.
  - Productos.

#### 4. Mantenimiento de elementos interiores de madera de embarcaciones.

- Sustitución y fijación de elementos de interior:
  - Técnicas.
  - Equipos.
  - Útiles y herramientas.
  - Productos.
- Mantenimiento, sustitución de herrajes y sus complementos:
  - Tipos de herrajes.
  - Tipos de complementos.
  - Técnicas mantenimiento y sustitución.
  - Equipos.
  - Útiles y herramientas.
  - Productos.

## Orientaciones metodológicas

La unidad formativa UF0917 puede programarse de manera independiente. Para acceder a la unidad formativa UF2308 debe haberse superado la unidad formativa UF2091.

## Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

## MÓDULO DE PRÁCTICAS PROFESIONALES NO LABORALES DE OPERACIONES DE MANTENIMIENTO DE ELEMENTOS DE MADERA EN EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO.

**Código:** MP0476

**Duración:** 80 horas.

## Capacidades y criterios de evaluación

C1: Colaborar en la ejecución de trabajos de reconstrucción de cascos de madera de acuerdo con las instrucciones recibidas y respetando las normas de seguridad y calidad establecidas por la empresa.

- CE1.1 Especificar las características de la embarcación y de la zona a intervenir.
- CE1.2 Identificar la planificación de los trabajos realizando una justificación de la misma.
- CE1.3 Efectuar, bajo supervisión, revisión de la zona a reconstruir utilizando las técnicas establecidas.
- CE1.4 Preparar las herramientas y productos a utilizar conforme a lo establecido en sus especificaciones técnicas.
- CE1.5 Aplicar, bajo supervisión, técnicas de mantenimiento en embarcaciones de madera conforme lo establecido para cada caso.
- CE1.6 Efectuar, bajo supervisión, el desguace de la zona dañada del casco de madera.
- CE1.7 Efectuar, bajo supervisión, el montaje de la tablazón de la zona dañada del casco de madera.
- CE1.8 Registrar los trabajos realizados especificando las funciones de los operarios y las herramientas y equipos utilizados.

C2: Colaborar en la ejecución de trabajos de construcción y reparación de cubiertas de madera a bordo y en el taller de acuerdo con las instrucciones recibidas y respetando las normas de seguridad y calidad establecidas por la empresa.

- CE2.1 Especificar las características de la embarcación y de la zona a intervenir.
- CE2.2 Identificar la planificación de los trabajos realizando una justificación de la misma.
- CE2.3 Efectuar, bajo supervisión, operaciones de saneamiento de los elementos de la cubierta a reparar utilizando las técnicas establecidas.
- CE2.4 Preparar las herramientas y productos a utilizar conforme a lo establecido en sus especificaciones técnicas.
- CE2.5 Utilizar técnicas de desmontaje de elementos de la cubierta bajo supervisión.
- CE2.6 Efectuar, bajo supervisión, la estiba de los elementos desmontados en las zonas indicadas.

CE2.7 Efectuar, bajo supervisión, montaje y desmontaje de los elementos de sujeción de la cubierta.

CE2.8 Registrar los trabajos realizados especificando las funciones de los operarios y las herramientas y equipos utilizados.

C3: Colaborar en la ejecución de trabajos de mantenimiento y modificación de elementos interiores de madera a bordo y en el taller de acuerdo con las instrucciones recibidas y respetando las normas de seguridad y calidad establecidas por la empresa.

CE3.1 Especificar las características de la embarcación y de la zona a intervenir.

CE3.2 Identificar la planificación de los trabajos realizando una justificación de la misma.

CE3.3 Efectuar, bajo supervisión, operaciones de montaje y desmontaje de herrajes y complementos del mobiliario de madera del interior de las embarcaciones utilizando las técnicas establecidas.

CE3.4 Utilizar técnicas de preparación de superficies de madera del interior de la embarcación bajo supervisión.

CE3.5 Preparar las herramientas y productos a utilizar conforme a lo establecido en sus especificaciones técnicas.

CE3.6 Registrar los trabajos realizados especificando las funciones de los operarios y las herramientas y equipos utilizados.

C4: Participar en los procesos de trabajo de la empresa, siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el centro de trabajo.

CE4.1 Comportarse responsablemente tanto en las relaciones humanas como en los trabajos a realizar.

CE4.2 Respetar los procedimientos y normas del centro de trabajo.

CE4.3 Empezar con diligencia las tareas según las instrucciones recibidas, tratando de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa.

CE4.4 Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo.

CE4.5 Utilizar los canales de comunicación establecidos.

CE4.6 Respetar en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

## Contenidos

### 1. Mantenimiento de la obra viva y la obra muerta de una embarcación de madera.

- Características de la embarcación y de la zona a intervenir.
- Aplicación de las normas de calidad y seguridad laboral y medioambiental.
- Planificación de los trabajos.
- Trabajos en altura.
- Preparación de las zonas a tratar.
- Desguace del forro.
- Sujeciones (clavos, tornillos, otros).
- Marcado de los elementos desmontados.
- Desengrasado y limpieza final.
- Limpieza de sentina.
- Aplicación de técnicas de aflojar tornillería agarrada por la corrosión.
- Registro de los trabajos efectuados.

### 2. Mantenimiento de cubiertas de madera a bordo y en el taller.

- Características de la embarcación y de la zona a intervenir.
- Normas de calidad y de seguridad.

- Aplicación de las normas de calidad y seguridad laboral y medioambiental.
- Planificación de los trabajos.
- Desmontaje y montaje de elementos de maniobra y amarre.
- Desmontaje y montaje de elementos de elementos de seguridad.
- Sacar plantillas de la zona de cubierta.
- Cortar y ajustar las tablas a montar en la cubierta.
- Utilizar despiece de los elementos a desmontar.
- Mantenimiento de útiles y herramientas.
- Recogida de residuos.
- Registro de los trabajos efectuados.

### 3. Confección e instalación de elementos de madera para el interior de la embarcación.

- Características de la embarcación y de la zona a intervenir.
- Normas de calidad y de seguridad.
- Aplicación de las normas de calidad y seguridad laboral y medioambiental.
- Planificación de los trabajos.
- Desmontaje y montaje de elementos interiores.
- Toma de medidas a bordo.
- Preparación de plantillas.
- Corte de la materia prima.
- Ensamblado de los elementos con diferentes sistemas.
- Recogida de residuos.
- Registro de los trabajos efectuados.

### 4. Integración y comunicación en el centro de trabajo

- Comportamiento responsable en el centro de trabajo.
- Respeto a los procedimientos y normas del centro de trabajo.
- Interpretación y ejecución con diligencia las instrucciones recibidas.
- Reconocimiento del proceso productivo de la organización.
- Utilización de los canales de comunicación establecidos en el centro de trabajo.
- Adecuación al ritmo de trabajo de la empresa.
- Seguimiento de las normativas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

## IV. PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la Unidad de competencia	
		Con acreditación	Sin acreditación
MF1838_2: Reconstrucción de cascos y cubiertas de madera de embarcaciones deportivas y de recreo	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>● Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>● Técnico y Técnico Superior de la familia profesional de Transporte y mantenimiento de vehículos</li> <li>● Certificados de profesionalidad nivel 3 del área profesional de náutica de la familia profesional Transporte y mantenimiento de vehículos.</li> </ul>	1 año	3 años

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la Unidad de competencia	
		Con acreditación	Sin acreditación
MF1839_2: Reparación de elementos estructurales de madera de embarcaciones deportivas y de recreo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Técnico y Técnico Superior de la familia profesional de Transporte y mantenimiento de vehículos</li> <li>• Certificados de profesionalidad nivel 3 del área profesional de náutica de la familia profesional Transporte y mantenimiento de vehículos.</li> </ul>	1 año	3 años
MF1840_2: Mantenimiento y modificación de elementos interiores de madera de embarcaciones deportivas y de recreo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Técnico y Técnico Superior de la familia profesional de Transporte y mantenimiento de vehículos</li> <li>• Certificados de profesionalidad nivel 3 del área profesional de náutica de la familia profesional Transporte y mantenimiento de vehículos</li> </ul>	1 año	3 años

## V. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

Espacio Formativo	Superficie m <sup>2</sup> 15 alumnos	Superficie m <sup>2</sup> 25 alumnos
Aula de gestión.	45	60
Taller de carpintería.	180	300
Superficie específica para embarcaciones*.	–	–

Espacio Formativo	M1	M2	M3
Aula de gestión.	X	X	X
Taller de carpintería.		X	X
Superficie específica para embarcaciones*.		X	X

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula de gestión.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Pizarras para escribir con rotulador</li> <li>– Equipos audiovisuales</li> <li>– PCs instalados en red, cañón de proyección e internet</li> <li>– Rotafolios</li> <li>– Material de aula</li> <li>– Mesa y silla para formador</li> <li>– Mesas y sillas para alumnos</li> </ul>

Espacio Formativo	Equipamiento
Taller de carpintería para embarcaciones deportivas y de recreo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cepillo.</li> <li>- Garlopín.</li> <li>- Garlopa,</li> <li>- Formones.</li> <li>- Gubias.</li> <li>- Escoplos.</li> <li>- Barrenas.</li> <li>- Falsa escuadra.</li> <li>- Escuadra.</li> <li>- Cartabón.</li> <li>- Regla.</li> <li>- Junquillos.</li> <li>- Compás «llevador» o transportador de puntos.</li> <li>- Serruchos de punta.</li> <li>- Serruchos de costilla.</li> <li>- Azuela de mano.</li> <li>- Azuela de pie.</li> <li>- Gramil para marcar.</li> <li>- «Guillaume» o Guillermo.</li> <li>- Brochas.</li> <li>- Pistola para sellar.</li> <li>- Sierra sin fin.</li> <li>- Cepillo eléctrico.</li> <li>- Regruesadora.</li> <li>- Taladro fijo.</li> <li>- Taladro portátil.</li> <li>- Tupí.</li> <li>- Tupí manual.</li> <li>- Fresadora de mano.</li> <li>- Tacos de lijar.</li> <li>- Caladora.</li> <li>- Máquina de disco (radial).</li> <li>- Torno de bocinas.</li> <li>- Maza de calafatear.</li> <li>- Cuchilla.</li> <li>- Hierros de calafatear.</li> <li>- Martillo.</li> <li>- Destornillador.</li> <li>- Andamios.</li> <li>- Sistemas de iluminación.</li> <li>- Sistemas de extracción.</li> <li>- Equipos de protección individual (EPI's).</li> </ul>
Superficie específica para embarcaciones.*	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Embarcaciones a vela y motor con su equipamiento.</li> <li>- Andamiajes.</li> </ul>

\* Espacio singular exterior no necesariamente ubicado en el centro.

No debe interpretarse que los diversos espacios formativos identificados deban diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

Las instalaciones y equipamientos deberán cumplir con la normativa industrial e higiénico-sanitaria correspondiente y responderán a medidas de accesibilidad universal y seguridad de los participantes.

El número de unidades que se deben disponer de los utensilios, máquinas y herramientas que se especifican en el equipamiento de los espacios formativos, será el suficiente para un mínimo de 15 alumnos y deberá incrementarse, en su caso, para atender a número superior.

En el caso de que la formación se dirija a personas con discapacidad se realizarán las adaptaciones y los ajustes razonables para asegurar su participación en condiciones de igualdad.

## ANEXO V

### I. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

**Denominación:** Mantenimiento de aparejos de embarcaciones deportivas y de recreo.

**Código:** TMVU0311

**Familia profesional:** Transporte y mantenimiento de vehículos.

**Área profesional:** Náutica

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Cualificación profesional de referencia:**

TMV553\_2 Mantenimiento de aparejos de embarcaciones deportivas y de recreo. (RD 562/2011, de 20 de abril)

**Relación de unidades de competencia que configuran el certificado de profesionalidad:**

UC1827\_2: Realizar el mantenimiento de la jarcia firme y de labor de embarcaciones deportivas y de recreo.

UC1828\_2: Realizar el mantenimiento de mástiles y otros elementos de la arboladura de embarcaciones deportivas y de recreo.

UC1829\_2: Realizar el mantenimiento de los sistemas de control y elementos auxiliares de las jarcias de embarcaciones deportivas y de recreo.

UC1830\_2: Confeccionar y mantener velas y otros elementos textiles auxiliares de embarcaciones deportivas y de recreo.

**Competencia general:**

Realizar operaciones de mantenimiento de los mástiles, jarcias, velas y otros elementos de la arboladura de embarcaciones deportivas y de recreo, aplicando criterios de calidad y cumpliendo los planes de prevención de riesgos laborales y medioambientales de la empresa.

**Entorno profesional:**

Ámbito profesional:

Desarrolla su actividad profesional tanto por cuenta propia como por cuenta ajena, en pequeñas y medianas empresas, de naturaleza tanto pública como privada, dedicadas a la construcción y el mantenimiento de embarcaciones deportivas y de recreo, dependiendo, en su caso, funcional y jerárquicamente de un superior y pudiendo tener a su cargo personal de nivel inferior.

Sectores productivos:

Se ubica en las actividades económicas siguientes:

Construcción naval: construcción de embarcaciones de recreo y deporte.

Reparación y mantenimiento naval.

Ocupaciones o puestos de trabajo relacionados:

Especialista en mantenimiento de jarcias.  
Especialista en mantenimiento de arboladura.  
Especialista en mantenimiento de sistemas de control de jarcias y arboladura.  
Cortador de toldos, velas de barco, tiendas de campaña y similares.  
Especialista en confección y mantenimiento de velas y otros elementos textiles.

**Duración de la formación asociada:** 570 horas

**Relación de módulos formativos y de unidades formativas:**

MF1827\_2: Mantenimiento de las jarcias de embarcaciones deportivas y de recreo. (160 horas)

- UF2091: (Transversal): Preparación de la embarcación y entorno náutico. (40 horas)
- UF2319: Operaciones de mantenimiento de las jarcias fijas de embarcaciones deportivas y de recreo. (60 horas).
- UF2320: Operaciones de mantenimiento de las jarcias de labor en embarcaciones deportivas y de recreo. (60 horas).

MF1828\_2: Mantenimiento de la arboladura de embarcaciones deportivas y de recreo. (160 horas)

- UF2091: (Transversal): Preparación de la embarcación y entorno náutico. (40 horas)
- UF2321: Operaciones de mantenimiento de los mástiles y otros elementos de la arboladura de embarcaciones deportivas y de recreo. (90 horas)
- UF2322: Operaciones de preparación del izado a bordo, izado, traslado a la zona de estadía, colocación en tierra, preparación para su izado en tierra, traslado a bordo y colocación a bordo realizando su trimado.(30 horas)

MF1829\_2: Mantenimiento de los sistemas de control y elementos auxiliares de la jarcia de embarcaciones deportivas y de recreo. (130 horas)

- UF2091: (Transversal): Preparación de la embarcación y entorno náutico. (40 horas)
- UF0917 (Transversal): Prevención de riesgos laborales y medioambientales en mantenimiento de vehículos. (30 horas)
- UF2323: Operaciones de mantenimiento de los sistemas de control y elementos auxiliares de la jarcia de embarcaciones deportivas y de recreo. (60 horas)

MF1830\_2: Confección y mantenimiento de velas y elementos textiles auxiliares de embarcaciones deportivas y de recreo. (160 horas)

- UF2091: (Transversal): Preparación de la embarcación y entorno náutico. (40 horas)
- UF2324: Operaciones de confección de velas y elementos textiles auxiliares de embarcaciones deportivas y de recreo. (90 horas)
- UF2325: Operaciones de mantenimiento de velas y elementos textiles auxiliares de embarcaciones deportivas y de recreo. (30 horas)

MP0479: Módulo de prácticas profesionales no laborales de mantenimiento de aparejos de embarcaciones deportivas y de recreo. (80 horas)

**Vinculación con capacitaciones profesionales:**

La superación con evaluación positiva de la formación establecida en la unidad formativa UF0917 Prevención de riesgos laborales y medioambientales en mantenimiento de vehículos del presente certificado de profesionalidad, garantiza la obtención de la habilitación para el desempeño de las funciones de prevención de riesgos laborales nivel básico, de acuerdo al anexo IV del reglamento de los servicios de prevención, aprobado por el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.

## II. PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

### Unidad de competencia 1

**Denominación:** REALIZAR EL MANTENIMIENTO DE LA JARCIA FIRME Y DE LABOR DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO.

Nivel: 2

**Código:** UC1827\_2

### Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Preparar la embarcación y el equipamiento para realizar las operaciones de mantenimiento de la jarcia firme y de labor, siguiendo procedimientos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas.

CR1.1 Los equipos, herramientas y materiales (repuestos, accesorios, medios de comunicación, equipos de protección personal, de la embarcación, entre otros) a utilizar se identifican, acopian, preparan y transportan en su caso, convenientemente embalados, siguiendo instrucciones recibidas.

CR1.2 Las instrucciones, normas de trabajo, usos y costumbres establecidos (por el armador, varadero, club náutico, entre otros), orales o escritos, se interpretan y cumplen, respetando, así mismo, los códigos de conducta establecidos por la empresa.

CR1.3 Las zonas adyacentes al lugar de trabajo, así como aquellas susceptibles de ser dañadas (moquetas, maderas nobles, materiales delicados, entre otros) se protegen con los medios establecidos, en función de la naturaleza de las intervenciones y del material a preservar para evitar que se produzcan daños o desperfectos.

CR1.4 Los sistemas de acceso, amarre y arranchado básicos de la embarcación se comprueban comunicando las anomalías detectadas al inmediato superior.

CR1.5 Los nudos básicos (as de guía, ballestrinque, cote, nudo llano, entre otros) se realizan con la destreza requerida garantizando que cumplen su función.

CR1.6 La zona de trabajo se prepara para facilitar el libre acceso al sistema o componente a intervenir siguiendo instrucciones y de forma que permita una capacidad de maniobra suficiente.

CR1.7 La preparación de la embarcación y el equipamiento se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP2: Localizar y diagnosticar averías o disfunciones en las jarcias firme y de labor en la embarcación, mediante la inspección de su estado para informar al superior de las anomalías detectadas y realizar, en su caso, los ajustes necesarios con la finalidad de restituir su operatividad, siguiendo instrucciones y procedimientos establecidos, y con la calidad y seguridad requeridas.

CR2.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR2.2 La inspección visual de las jarcias y sus elementos se realiza de forma lo más completa y exhaustiva posible al objeto de determinar el alcance de la reparación a efectuar utilizando, si procede, los medios técnicos adecuados.

CR2.3 Los parámetros de las jarcias, tales como longitudes, diámetros, ángulos, tensiones, presiones, entre otros, se determinan en función de las necesidades de mantenimiento, operando con los equipos de medida precisos.

CR2.4 Las tensiones de la jarcia firme, en caso necesario, se ajustan de acuerdo con los valores recomendados por los fabricantes.

CR2.5 Los elementos componentes de la jarcia se identifican en los planos asociados al aparejo de forma inequívoca, al objeto de realizar las operaciones de diagnosis y ajuste preconizadas

CR2.6 La información recibida se interpreta para efectuar la diagnosis y, en su caso, realizar los ajustes necesarios de los elementos de la jarcia o de sus sistemas auxiliares.

CR2.7 El diagnóstico completo del estado de la jarcia se transmite documentalmente al superior en términos técnicos, especificando las anomalías detectadas.

CR2.8 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR2.9 El diagnóstico de averías en las jarcias firme y de labor de la embarcación se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP3: Efectuar la reparación de las jarcias firme y de labor con el mástil colocado en la embarcación para garantizar la operatividad del conjunto, siguiendo procesos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas.

CR3.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR3.2 Las medidas de seguridad necesarias se determinan de entre las posibles, previamente al inicio de la reparación del elemento averiado de la jarcia firme, para garantizar en todo momento la integridad del aparejo.

CR3.3 Los elementos de seguridad seleccionados, previa comprobación de que cumplen las especificaciones técnicas requeridas, se instalan siguiendo la secuencia de operaciones establecida.

CR3.4 Las medidas y dimensiones del elemento de la jarcia a reparar se obtienen con la precisión requerida y haciendo uso de herramientas específicas.

CR3.5 La maquinaria y equipos a utilizar se seleccionan en función de la naturaleza de la reparación a efectuar con criterios de eficacia y seguridad.

CR3.6 El transporte y colocación del elemento de la jarcia se efectúa de acuerdo con el plan previsto, y utilizando los medios que garanticen la seguridad personal y material.

CR3.7 El resultado de la reparación del elemento de la jarcia se transmite documentalmente al técnico de nivel superior en términos técnicos, especificando las operaciones efectuadas.

CR3.8 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR3.9 Las operaciones de reparación de jarcias firme y de labor con el mástil en la embarcación se realizan atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP4: Fabricar, reparar y sustituir herrajes en la jarcia de la embarcación cumpliendo especificaciones técnicas y con la calidad y seguridad requeridas, para dar satisfacción a las demandas e instrucciones del cliente.

CR4.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR4.2 Los croquis de los herrajes a fabricar se realizan aplicando la normativa y peticiones del cliente, y contienen todos los datos necesarios para su fabricación.

CR4.3 Los materiales necesarios para fabricar los herrajes se seleccionan atendiendo a los esfuerzos que deben soportar y respetando la estética del conjunto.

CR4.4 El desmontaje, reparación y montaje de herrajes se realiza cumpliendo las normas del buen hacer profesional.

CR4.5 La instalación de nuevos herrajes se realiza cumpliendo las especificaciones técnicas, verificando la compatibilidad de los materiales y de acuerdo con las demandas del cliente.

CR4.6 El resultado del desmontaje y montaje de herrajes se transmite documentalmente al técnico de nivel superior en términos técnicos, especificando las operaciones efectuadas.

CR4.7 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR4.8 La reparación y sustitución de herrajes en la embarcación se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP5: Fabricar e instalar cables, cabos y varillas cumpliendo especificaciones técnicas, y con la calidad y seguridad requeridas, para sustituir los elementos deteriorados de la jarcia de la embarcación, garantizando que el componente fabricado cumple los requisitos del sustituido.

CR5.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR5.2 Las medidas asociadas al elemento a fabricar se toman y verifican con la precisión requerida.

CR5.3 El material del elemento a fabricar se comprueba que es compatible con los materiales de otros elementos de la jarcia con los que puede estar en contacto, adoptándose en los casos necesarios las medidas oportunas para evitar deterioros.

CR5.4 Los materiales necesarios para fabricar los cables y cabos se seleccionan en función de los esfuerzos que deben soportar y cumpliendo el coeficiente de seguridad reglamentario.

CR5.5 La maquinaria y equipos a utilizar se seleccionan en función de la naturaleza de la reparación a efectuar con criterios de eficacia y seguridad.

CR5.6 El transporte de los elementos fabricados se organiza de forma que se garantice la seguridad personal y material.

CR5.7 El prensado de terminales y el empalme de elementos se realiza según el método de ejecución establecido y cumpliendo especificaciones técnicas.

CR5.8 La instalación del elemento fabricado se realiza garantizando en todo momento la integridad del aparejo.

CR5.9 Los pasadores y demás sistemas de seguridad del elemento de la jarcia firme reparado se verifica que cumplen las exigencias técnicas.

CR5.10 El resultado de la fabricación e instalación del elemento de la jarcia se transmite documentalmente al superior en términos técnicos, especificando las operaciones efectuadas.

CR5.11 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR5.12 La fabricación e instalación de cables, cabos y varillas en la embarcación se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP6: Realizar la revisión y los ajustes de las jarcias de la embarcación, tanto en estático como en dinámico, cumpliendo especificaciones técnicas y con la calidad y seguridad requeridas, para asegurar la operatividad del conjunto.

CR6.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR6.2 La revisión del trimado de la jarcia firme se efectúa siguiendo procedimientos establecidos e instrucciones recibidas.

CR6.3 Las tensiones de los diferentes elementos de la jarcia firme se ajustan en estático, siguiendo especificaciones técnicas, a fin de garantizar la sustentación estática de la arboladura una vez instalado el elemento reparado o fabricado.

CR6.4 Los ajustes se realizan siguiendo procedimientos establecidos y con los útiles y herramientas preconizados.

CR6.5 El ajuste dinámico de la jarcia se efectúa, en condiciones meteorológicas idóneas, siguiendo instrucciones, de modo que el rendimiento del aparejo sea óptimo, realizándose de forma coordinada con el capitán y su tripulación.

CR6.6 Los valores de las tensiones observados tras el ajuste se registran en la forma establecida quedando constancia escrita para su posterior utilización.

CR6.7 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR6.8 La revisión y los ajustes de las jarcias, tanto en estático como en dinámico, de la embarcación se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP7: Adoptar las normas establecidas en el plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental de la empresa en la ejecución de las operaciones de mantenimiento de la jarcia firme y de labor de la embarcación, para salvaguardar la salud y seguridad de los trabajadores, instalaciones y medioambiente.

CR7.1 Los riesgos inherentes al trabajo específico se extraen del plan de seguridad de la empresa y se comprueban las medidas de protección individual y colectiva.

CR7.2 Las normas de seguridad individual y colectiva, se respetan manteniendo libre de riesgos la zona de trabajo.

CR7.3 Las contingencias acaecidas se comunican al inmediato superior con la prontitud necesaria para posibilitar su valoración y resolución.

CR7.4 Los residuos generados se clasifican y distribuyen de acuerdo a los procedimientos establecidos en la normativa medioambiental vigente.

CR7.5 Los productos y las herramientas se almacenan y protegen para evitar riesgos de accidente o deterioro.

CR7.6 Las herramientas manuales, neumáticas o eléctricas, se utilizan observando las técnicas que eliminen riesgos de accidentes.

CR7.7 Las guindolas se revisan comprobando que están en buen estado de funcionamiento.

CR7.8 Los trabajos a bordo se efectúan siguiendo los protocolos específicos de seguridad y salud laboral establecidos en el plan de prevención de riesgos de la empresa.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Jarcia firme y de labor. Guindola. Cinta métrica. Pie de rey. Prensas. Corta cables. Cinta. Cuchillo. Cuchillo de calor. Bureles. Cabos de control. Cabos guía. Otros Cabos, cables y varillas. Caja de herramientas. Herramientas manuales. Productos y útiles específicos. Maceta de aferrar, tijeras, pasadores. Estays, obenques. Escotas, drizas. Trincas (estobos, eslingas). Tensores, sistemas de control, winches, enrolladores, aparejos de desmultiplicación. Bancos de trabajo. Bancos de pruebas. Equipos informáticos. Equipos de protección individual (EPI's).

### Productos y resultados

Jarcia firme y de labor de embarcaciones deportivas y de recreo instaladas y mantenidas. Lugar de trabajo acondicionado y limpio. Máquinas, equipos, herramientas y útiles limpios, ordenados y mantenidos.

**Información utilizada o generada**

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

**Unidad de competencia 2**

**Denominación:** REALIZAR EL MANTENIMIENTO DE MÁSTILES Y OTROS ELEMENTOS DE LA ARBOLADURA DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO.

**Nivel:** 2

**Código:** UC1828\_2

**Realizaciones profesionales y criterios de realización**

RP1: Preparar la embarcación y el equipamiento para realizar las operaciones de mantenimiento de mástiles y otros elementos de la arboladura, siguiendo procedimientos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas.

CR1.1 Los equipos, herramientas y materiales (repuestos, accesorios, medios de comunicación, equipos de protección personal, de la embarcación, entre otros) a utilizar se identifican, acopian, preparan y transportan en su caso, convenientemente embalados, siguiendo instrucciones recibidas.

CR1.2 Las instrucciones, normas de trabajo, usos y costumbres establecidos (por el armador, varadero, club náutico, entre otros), orales o escritos, se interpretan y cumplen, respetando, así mismo, los códigos de conducta establecidos por la empresa.

CR1.3 Las zonas adyacentes al lugar de trabajo, así como aquellas susceptibles de ser dañadas (moquetas, maderas nobles, materiales delicados, entre otros) se protegen con los medios establecidos, en función de la naturaleza de las intervenciones y del material a preservar para evitar que se produzcan daños o desperfectos.

CR1.4 Los sistemas de acceso, amarre y arranchado básicos de la embarcación se comprueban comunicando las anomalías detectadas al inmediato superior.

CR1.5 Los nudos básicos (as de guía, ballestrinque, cote, nudo llano, entre otros) se realizan con la destreza requerida garantizando que cumplen su función.

CR1.6 La zona de trabajo se prepara para facilitar el libre acceso al sistema o componente a intervenir siguiendo instrucciones y de forma que permita una capacidad de maniobra suficiente.

CR1.7 La preparación de la embarcación y el equipamiento se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP2: Localizar y diagnosticar averías o disfunciones en la arboladura de la embarcación mediante la inspección de su estado, para informar al superior de las anomalías detectadas, siguiendo instrucciones y procedimientos establecidos, y con la calidad y seguridad requeridas.

CR2.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR2.2 La inspección visual de la arboladura y sus elementos se realiza de forma lo más completa y exhaustiva posible al objeto de determinar posibles anomalías.

CR2.3 Los planos asociados a la arboladura de la embarcación se interpretan para conocer sus características constructivas.

CR2.4 La diagnosis se efectúa comparando la información obtenida de los planos con el estado y situación actual de los elementos, siguiendo procedimientos establecidos y utilizando los medios técnicos adecuados.

CR2.5 El diagnóstico completo del estado de la arboladura se transmite documentalmente al superior en términos técnicos, especificando las anomalías detectadas.

CR2.6 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR2.7 El diagnóstico de averías en la arboladura de la embarcación se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP3: Realizar el mantenimiento de mástiles y otros elementos de la arboladura a bordo de la embarcación, para asegurar la operatividad del conjunto, cumpliendo especificaciones técnicas y con la calidad y seguridad requeridas.

CR3.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR3.2 Los puntos de articulación y movimiento, los cabezales de las varillas y las roscas de los tensores se engrasan con la periodicidad establecida.

CR3.3 La ejecución de los trabajos de mantenimiento y reparación de los elementos del aparejo a bordo se efectúa siguiendo procedimientos técnicos que garanticen la integridad del conjunto y la protección de elementos sensibles (tales como cables de antena, sensores, entre otros).

CR3.4 Los elementos que discurren por el mástil, drizas, amantes, entre otros), se sustituyen en caso de deterioro, utilizando el elemento original y las guías correspondientes, comprobando su operatividad.

CR3.5 Los ajustes y las gazas de los elementos de la jarcia se realizan siguiendo procedimientos establecidos y garantizando la operatividad final del conjunto.

CR3.6 Las tensiones de la jarcia firme, tras el mantenimiento, se revisan y se comprueba la maniobra de los elementos de la jarcia de labor.

CR3.7 Los mástiles, jarcias y otros elementos de la arboladura se mantienen a bordo y las operaciones realizadas se documentan siguiendo los procedimientos establecidos.

CR3.8 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR3.9 Las operaciones de mantenimiento de mástiles y otros elementos de la arboladura a bordo de la embarcación se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP4: Izar, trasladar y plantar el mástil de la embarcación para su mantenimiento (preparación del izado a bordo, izado, traslado a la zona de estadía, colocación en tierra, preparación para su izado en tierra, traslado a bordo y colocación a bordo), siguiendo procedimientos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas.

CR4.1 La comunicación verbal y/o gestual se comprueba para garantizar la coordinación y seguridad de las maniobras, interpretándose.

CR4.2 La secuencia de operaciones establecida para el izado, traslado y plantado del mástil en la zona de estadía y a bordo se cumple atendiendo a criterios de seguridad y eficacia.

CR4.3 El funcionamiento de los sistemas utilizados para modificar la tensión de la jarcia se comprueba previamente al inicio del izado del mástil.

CR4.4 Los sistemas y elementos asociados al mástil y a las jarcias (óleo-hidráulicos, eléctricos, electrónicos, tuberías de aire, botavaras, enrolladores, cabullería, entre otros) se desmontan y montan siguiendo procedimientos establecidos o, en su caso, se verifica que se han desconectado y conectado de forma que permitan la izada, traslado y plantado del mástil.

CR4.5 Los elementos de fijación del mástil a los cadenotes del casco y a la fognadura se aseguran atendiendo a la secuencia de operaciones establecida.

CR4.6 Los estrobos, eslingas y cabos de control se seleccionan, e instalan siguiendo instrucciones, previa comprobación del material, dimensiones y carga de rotura exigidos a fin de evitar daños en el aparejo y conseguir una izada en condiciones de seguridad y eficacia.

CR4.7 El mástil se estiba en posición horizontal sobre soportes e inmoviliza por medio de trincas garantizando su integridad, comprobando que la situación de los elementos empleados permite la realización de todos los trabajos previstos.

CR4.8 Los cabos de control se manejan contribuyendo a asegurar la posición del mástil durante la izada y plantado.

CR4.9 Los estrobos de grúa se retiran una vez concluidas las operaciones de izado y plantado.

CR4.10 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR4.11 El izado, traslado y plantado del mástil de la embarcación se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP5: Realizar el mantenimiento en tierra de mástiles, elementos de la jarcia y otros componentes de la arboladura de la embarcación, para asegurar las condiciones óptimas de funcionamiento, siguiendo procedimientos técnicos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas.

CR5.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR5.2 El mástil y sus accesorios se mantienen y reparan en tierra siguiendo procedimientos técnicos establecidos de forma que se asegure la operatividad del conjunto y no provoquen otras averías o daños.

CR5.3 Los elementos de la jarcia de labor que discurren por el mástil, drizas, amantes, entre otros), se sustituyen en caso de deterioro, utilizando el elemento original y las guías correspondientes, comprobando su operatividad.

CR5.4 Las especificaciones de los elementos a reparar (medidas, naturaleza del material, entre otros) se determinan y, en su caso obtienen, con la precisión requerida y haciendo uso de herramientas específicas.

CR5.5 Los herrajes y otros elementos accesorios se desmontan, clasifican, limpian, almacenan y montan, según proceda, siguiendo normas del buen hacer profesional.

CR5.6 El mástil y demás elementos se limpian una vez concluidas las operaciones de montaje de herrajes y otros elementos, conforme a los procedimientos establecidos.

CR5.7 El resultado de las reparaciones efectuadas en tierra se transmite documentalmente al armador y/o capitán en términos técnicos, especificando las operaciones efectuadas.

CR5.8 El resultado de las reparaciones efectuadas en tierra se transmite documentalmente al armador y/o capitán en términos técnicos, especificando las operaciones efectuadas.

CR5.9 El mantenimiento de mástiles, elementos de la jarcia y otros componentes de la arboladura de la embarcación se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP6: Efectuar el trimado de la jarcia firme de la embarcación para asegurar la operatividad del conjunto, siguiendo procedimientos técnicos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas.

CR6.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR6.2 La posición final del mástil se mide y se verifica que es la prevista, realizando los ajustes que sean necesarios.

CR6.3 El trimado de la jarcia firme se efectúa siguiendo procedimientos establecidos e instrucciones recibidas.

CR6.4 Las tensiones de los diferentes elementos de la jarcia firme se ajustan, siguiendo especificaciones técnicas, a fin de garantizar la sustentación estática de la arboladura una vez instalado el elemento reparado o fabricado.

CR6.5 Los ajustes se realizan siguiendo procedimientos establecidos y con los útiles y herramientas preconizados.

CR6.6 El ajuste dinámico de la jarcia se efectúa, en condiciones meteorológicas idóneas, siguiendo instrucciones, de modo que el rendimiento del aparejo sea óptimo, realizándose de forma coordinada con el capitán y su tripulación.

CR6.7 Los valores de las tensiones observados tras el ajuste se registran en la forma establecida quedando constancia escrita para su posterior utilización.

CR6.8 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR6.9 Los procesos de trimado de la jarcia de la embarcación se realizan atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP7: Adoptar las normas establecidas en el plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental de la empresa en la ejecución de las operaciones de mantenimiento de mástiles y otros elementos de la arboladura de la embarcación, para salvaguardar la salud y seguridad de los trabajadores, instalaciones y medioambiente.

CR7.1 Los riesgos inherentes al trabajo específico se extraen del plan de seguridad de la empresa y se comprueban las medidas de protección individual y colectiva.

CR7.2 Las normas de seguridad individual y colectiva, se respetan manteniendo libre de riesgos la zona de trabajo.

CR7.3 Las contingencias acaecidas se comunican al inmediato superior con la prontitud necesaria para posibilitar su valoración y resolución.

CR7.4 Los residuos generados se clasifican y almacenan de acuerdo a los procedimientos establecidos en la normativa medioambiental vigente.

CR7.5 Los equipos se desconectan de la red de suministro antes de proceder a su desmontaje señalizando los interruptores en los casos necesarios para evitar su activación.

CR7.6 Los trabajos en altura se efectúan siguiendo los protocolos específicos de seguridad y salud laboral

CR7.7 Los trabajos a bordo se efectúan siguiendo los protocolos específicos de seguridad y salud laboral establecidos en el plan de prevención de riesgos de la empresa.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Grúas. Puentes elevadores. Guindola. Cinta métrica. Pie de rey. Prensas. Corta cables. Cinta. Cuchillo. Cuchillo de calor. Aguja. Bureles. Cabos, cables y varillas. Caja de herramientas. Herramientas manuales y especiales. Productos y útiles específicos. Pasadores. Mástiles, soportes de mástil. Botavaras. Prensas. Escotas, drizas. Trincas

(estrobos, eslingas). Tensores, sistemas de control, winches, enrolladores, aparejos de desmultiplicación, poleas. Bancos de trabajo. Bancos de pruebas. Equipos informáticos. Equipos de protección individual (EPI's).

**Productos y resultados**

Mástiles, elementos de la arboladura y sistemas de control de jarcias mantenidos. Lugar de trabajo acondicionado y limpio. Máquinas, equipos, herramientas y útiles limpios, ordenados y mantenidos.

**Información utilizada o generada**

Listado de piezas y componentes. Planos de conjunto y despiece. Diagramas y esquemas. Manuales de instrucciones de máquinas, equipos y productos. Tablas de presiones. Manuales de reparación. Instrucciones técnicas de montaje y funcionamiento. Valores de prueba. Órdenes de trabajo. Normativa medioambiental. Informes de mantenimiento/instalación. Reglamento de seguridad para instalaciones. Planes de prevención de riesgos laborales y medioambientales de la empresa. Normas de calidad.

**Unidad de competencia 3**

**Denominación:** REALIZAR EL MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE CONTROL Y ELEMENTOS AUXILIARES DE LAS JARCIA DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO.

**Nivel:** 2

**Código:** UC1829\_2

**Realizaciones profesionales y criterios de realización**

RP1: Preparar la embarcación y el equipamiento para realizar las operaciones de mantenimiento de los sistemas de control y elementos auxiliares de las jarcias, siguiendo procedimientos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas.

CR1.1 Los equipos, herramientas y materiales (repuestos, accesorios, medios de comunicación, equipos de protección personal, de la embarcación, entre otros) a utilizar se identifican, acopian, preparan y transportan en su caso, convenientemente embalados, siguiendo instrucciones recibidas.

CR1.2 Las instrucciones, normas de trabajo, usos y costumbres establecidos (por el armador, varadero, club náutico, entre otros), orales o escritos, se interpretan y cumplen, respetando, así mismo, los códigos de conducta establecidos por la empresa.

CR1.3 Las zonas adyacentes al lugar de trabajo, así como aquellas susceptibles de ser dañadas (moquetas, maderas nobles, materiales delicados, entre otros) se protegen con los medios establecidos, en función de la naturaleza de las intervenciones y del material a preservar para evitar que se produzcan daños o desperfectos.

CR1.4 Los sistemas de acceso, amarre y arranchado básicos de la embarcación se comprueban comunicando las anomalías detectadas al inmediato superior.

CR1.5 Los nudos básicos (as de guía, ballestrinque, cote, nudo llano, entre otros) se realizan con la destreza requerida garantizando que cumplen su función.

CR1.6 La zona de trabajo se prepara para facilitar el libre acceso al sistema o componente a intervenir siguiendo instrucciones y de forma que permita una capacidad de maniobra suficiente.

CR1.7 La preparación de la embarcación y el equipamiento se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP2: Localizar y diagnosticar averías o disfunciones en los sistemas de control y elementos auxiliares de la jarcia de la embarcación mediante la inspección de su estado, para informar al superior de las anomalías detectadas, siguiendo instrucciones y procedimientos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas.

CR2.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR2.2 El funcionamiento y operatividad de los sistemas de control y elementos auxiliares de la jarcia se verifica siguiendo procedimientos establecidos para diagnosticar posibles disfunciones.

CR2.3 El estado de conservación de los sistemas de control y elementos auxiliares de la jarcia se comprueba por si procede efectuar la sustitución de los elementos afectados.

CR2.4 Las especificaciones de los sistemas de control y elementos auxiliares de la jarcia se consultan en la documentación técnica al objeto de realizar las operaciones de diagnosis y ajustes preconizadas.

CR2.5 El diagnóstico completo del estado de los sistemas de control y elementos auxiliares de la jarcia se transmite documentalmente al superior en términos técnicos, especificando las anomalías detectadas.

CR2.6 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR2.7 El diagnóstico de averías o disfunciones en los sistemas de control y elementos auxiliares de la jarcia de la embarcación se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP3: Realizar el mantenimiento de los sistemas de control y elementos auxiliares de la jarcia de la embarcación para asegurar las condiciones óptimas de funcionamiento, siguiendo procedimientos técnicos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas.

CR3.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR3.2 Las necesidades de materiales, repuestos, útiles y herramientas para la reparación se determinan y preparan siguiendo procedimientos técnicos establecidos.

CR3.3 Los elementos mecánicos de los enrolladores, winches, y winches cautivos se reparan y, en su caso se sustituyen de acuerdo con los procedimientos técnicos establecidos.

CR3.4 Los sistemas de control hidráulicos se reparan y, en su caso se sustituyen de acuerdo con los procedimientos técnicos establecidos.

CR3.5 Los puntos de articulación y movimiento de elementos mecánicos e hidráulicos de los sistemas y elementos de control de la jarcia se engrasan siguiendo procedimientos técnicos establecidos y con la periodicidad necesaria.

CR3.6 Los elementos auxiliares una vez mantenidos o reparados se comprueba que han recuperado su funcionalidad.

CR3.7 El mantenimiento de los sistemas de control y elementos auxiliares se documenta y registra siguiendo los procedimientos establecidos.

CR3.8 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR3.9 El mantenimiento de los sistemas de control y elementos auxiliares de la jarcia de la embarcación se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP4: Adoptar las normas establecidas en el plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental de la empresa en la ejecución de las operaciones

de mantenimiento de los sistemas de control y elementos auxiliares de la jarcia de la embarcación, para salvaguardar la salud y seguridad de los trabajadores, instalaciones y medioambiente.

CR4.1 Los riesgos inherentes al trabajo específico se extraen del plan de seguridad de la empresa, y se comprueban las medidas de protección individual y colectiva.

CR4.2 Las normas de seguridad individual y colectiva, se respetan manteniendo libre de riesgos la zona de trabajo.

CR4.3 Las contingencias acaecidas se comunican al inmediato superior con la prontitud necesaria para posibilitar su valoración y resolución.

CR4.4 Los residuos generados se clasifican y distribuyen de acuerdo a los procedimientos establecidos en la normativa medioambiental vigente.

CR4.5 Los productos y las herramientas se almacenan y protegen para evitar riesgos de accidente o deterioro.

CR4.6 Las herramientas manuales, neumáticas o eléctricas, se utilizan observando las técnicas que eliminen riesgos de accidentes.

CR4.7 Las guindolas se revisan comprobando que están en buen estado de funcionamiento.

CR4.8 Los trabajos en altura se efectúan siguiendo los protocolos específicos de seguridad y salud laboral.

CR4.9 Los trabajos a bordo se efectúan siguiendo los protocolos específicos de seguridad y salud laboral establecidos en el plan de prevención de riesgos de la empresa.

### Contexto profesional

#### Medios de producción

Grúas. Puentes elevadores. Guindola. Cinta métrica. Pie de rey. Prensas. Corta cables. Cinta. Cuchillo. Cuchillo de calor. Aguja. Bureles. Cabos, cables y varillas. Caja de herramientas. Herramientas manuales y especiales. Productos y útiles específicos. Pasadores. Mástiles, soportes de mástil. Botavaras. Prensas. Escotas, drizas. Trincas (estrobos, eslingas). Tensores, sistemas de control, winches, enrolladores, aparejos de desmultiplicación, poleas. Remolques. Bancos de trabajo. Bancos de pruebas. Equipos informáticos. Equipos de protección individual (EPI's).

#### Productos y resultados

Sistemas de control y elementos auxiliares de jarcias de embarcaciones deportivas y de recreo mantenidos e instalados. Lugar de trabajo acondicionado y limpio. Máquinas, equipos, herramientas y útiles limpios, ordenados y mantenidos.

#### Información utilizada o generada

Listado de piezas y componentes. Planos de conjunto y despiece. Diagramas y esquemas. Manuales de instrucciones de máquinas, equipos y productos. Tablas de presiones. Manuales de reparación. Instrucciones técnicas de montaje y funcionamiento. Valores de prueba. Órdenes de trabajo. Normativa medioambiental. Informes de mantenimiento/instalación. Reglamento de seguridad para instalaciones. Planes de prevención de riesgos laborales y medioambientales de la empresa. Normas de calidad.

#### Unidad de competencia 4

**Denominación:** CONFECCIONAR Y MANTENER VELAS Y OTROS ELEMENTOS TEXTILES AUXILIARES DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO

**Nivel:** 2

**Código:** UC1830\_2

## Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Preparar la embarcación y el equipamiento para realizar la confección y mantenimiento de velas y otros elementos textiles auxiliares, siguiendo procedimientos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas.

CR1.1 Los equipos, herramientas y materiales (repuestos, accesorios, medios de comunicación, equipos de protección personal, de la embarcación, entre otros) a utilizar se identifican, acopian, preparan y transportan en su caso, convenientemente embalados, siguiendo instrucciones recibidas.

CR1.2 Las instrucciones, normas de trabajo, usos y costumbres establecidos (por el armador, varadero, club náutico, entre otros), orales o escritos, se interpretan y cumplen, respetando, así mismo, los códigos de conducta establecidos por la empresa.

CR1.3 Las zonas adyacentes al lugar de trabajo, así como aquellas susceptibles de ser dañadas (moquetas, maderas nobles, materiales delicados, entre otros) se protegen con los medios establecidos, en función de la naturaleza de las intervenciones y del material a preservar para evitar que se produzcan daños o desperfectos.

CR1.4 Los sistemas de acceso, amarre y arranchado básicos de la embarcación se comprueban comunicando las anomalías detectadas al inmediato superior.

CR1.5 Los nudos básicos (as de guía, ballestrinque, cote, nudo llano, entre otros) se realizan con la destreza requerida garantizando que cumplen su función.

CR1.6 La zona de trabajo se prepara para facilitar el libre acceso al sistema o componente a intervenir siguiendo instrucciones y de forma que permita una capacidad de maniobra suficiente.

CR1.7 La preparación de la embarcación y el equipamiento se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP2: Confeccionar paños de velas de diferentes tipos, utilizando materiales que permitan conseguir el rendimiento, la resistencia y los acabados establecidos en el diseño, siguiendo procedimientos técnicos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas.

CR2.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR2.2 Las instrucciones, normas de trabajo, usos y costumbres establecidos (por el armador, varadero, club náutico, entre otros), orales o escritos, se comprenden e interpretan y cumplen, respetando, así mismo, los códigos de conducta establecidos por la empresa.

CR2.3 Las especificaciones de la vela a confeccionar (medidas, naturaleza del material, gramaje, entre otras) se consultan en los estándares del diseño y, en su caso, se obtienen las medidas a bordo con la precisión requerida, haciendo uso de herramientas específicas y procediendo a su registro.

CR2.4 Las plantillas se trazan directamente sobre la sala de corte o, en su caso, el trazado de las mismas se efectúa mediante el marcaje de puntos obtenidos de los planos del diseño y utilizando las herramientas con precisión.

CR2.5 Los paños se cortan con precisión, ajustándose a las especificaciones técnicas del modelo y optimizando el aprovechamiento del material.

CR2.6 Los paños se unen conforme a la secuencia establecida en el diseño, solapándolos la distancia indicada, utilizando materiales y aplicando técnicas que garanticen su resistencia y eviten la formación de arrugas y/o discontinuidades.

CR2.7 Las máquinas de coser se ajustan para que la tensión del hilo y el tipo de puntada, entre otros, sean conformes con las requeridas en el diseño.

CR2.8 Los sobrantes de grátil, baluma y pujámen se recortan y se refuerzan, hasta alcanzar, de forma precisa, el perfil establecido en el diseño.

CR2.9 Los paños de refuerzo se trazan, cortan, cosen y/o pegan a las zonas próximas a los puños y orientados según las líneas de fuerza al objeto de garantizar la estabilidad del perfil.

CR2.10 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR2.11 La confección de paños de velas de la embarcación se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP3: Armar e instalar elementos accesorios de la vela de la embarcación, siguiendo procedimientos técnicos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas, para proporcionar los acabados establecidos en el diseño y atender la demanda del cliente.

CR3.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR3.2 Las relingas de grátil y pujamen se seleccionan, cortan y unen a la vela para garantizar su función, atendiendo a las especificaciones del diseño y siguiendo procedimientos técnicos establecidos.

CR3.3 Las cintas de baluma y pujamen con batidores y las fundas para albergar los sables, en su caso, se cosen en los lugares previstos en el diseño y siguiendo procedimientos técnicos establecidos..

CR3.4 La tabla de grátil se selecciona, prepara y fija en los puntos previstos en el diseño, siguiendo procedimientos técnicos establecidos.

CR3.5 Los ollaos se seleccionan, marcan e instalan en los puntos previstos en el diseño, siguiendo procedimientos técnicos establecidos que garanticen su resistencia.

CR3.6 Los elementos accesorios (matafiones en fajas de rizos, ventanas, balumeros o batidores, catavientos, refuerzos de piel a mano, mordazas, garruchos, sables, entre otros) se instalan y ajustan, seleccionando materiales que garanticen su funcionalidad eficazmente y cumplan con las peticiones del cliente.

CR3.7 Los elementos distintivos (número de vela, logos de clase, logo del fabricante, esponsor, entre otros) se marcan, cortan y fijan a la vela siguiendo procedimientos técnicos establecidos, y atendiendo a las peticiones del cliente.

CR3.8 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR3.9 El armado e instalación de elementos accesorios de la vela de la embarcación se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP4: Confeccionar elementos textiles auxiliares destinados a la protección de la tripulación, de las velas y de determinados elementos sensibles de la embarcación, siguiendo procedimientos técnicos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas, para atender la demanda del cliente.

CR4.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR4.2 Las medidas necesarias para la confección del elemento textil auxiliar se obtienen y registran de forma precisa, atendiendo a la estructura de la embarcación, a sus elementos accesorios y a las peticiones del cliente.

CR4.3 Las plantillas del elemento textil se elaboran a partir de la reproducción del diseño, utilizando materiales y aplicando técnicas que garanticen su funcionalidad.

CR4.4 Los materiales necesarios para elaborar el elemento se seleccionan atendiendo a criterios de resistencia, grado de protección, entre otros, y de acuerdo con las demandas del cliente.

CR4.5 El material textil se corta ajustando con exactitud a la forma y tamaño del patrón (o plantilla) procurando un máximo aprovechamiento de la tela.

CR4.6 Los paños y refuerzos se unen teniendo en cuenta las características del material, con precisión y siguiendo la secuencia de montaje.

CR4.7 La instalación de elementos accesorios de sujeción y refuerzo tales como ollaos, cabos, entre otros, se realiza seleccionando materiales y aplicando las técnicas que garanticen su funcionalidad.

CR4.8 La incorporación de elementos accesorios u ornamentales se realiza conforme a las peticiones del cliente.

CR4.9 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR4.10 La confección de elementos textiles de la embarcación se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP5: Reparar las partes dañadas de las velas y sus accesorios, o de otros elementos textiles auxiliares de la embarcación, siguiendo procedimientos técnicos establecidos, con la calidad y seguridad requeridas, para restablecer las condiciones de operatividad y atendiendo a las peticiones del cliente.

CR5.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR5.2 Las velas y sus accesorios se inspeccionan visualmente de forma completa, localizando y registrando los elementos o zonas dañadas.

CR5.3 Los instrumentos, herramientas o equipos a utilizar se seleccionan en función de la naturaleza de la reparación a efectuar con criterios de eficacia y seguridad.

CR5.4 Las características de los materiales textiles necesarios para la reparación se seleccionan, verificando que coinciden con los de la vela o elemento textil a reparar y atendiendo a las demandas del cliente.

CR5.5 Las máquinas de coser, en su caso, se ajustan para que la tensión del hilo y el tipo de puntada, entre otros, sean conformes con las requeridas para la reparación.

CR5.6 La técnica de reparación (sustitución de paños, utilización de parches, recosidos, entre otros) se selecciona en función de la localización y tamaño de la zona dañada y se aplica de forma que se garantice la estabilidad del perfil y evite la formación de discontinuidades o arrugas.

CR5.7 La vela o elemento textil reparado se comprueba que tiene armados todos sus elementos accesorios siguiendo los procedimientos técnicos establecidos.

CR5.8 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR5.9 La reparación de velas y sus accesorios, o de otros elementos textiles auxiliares de la embarcación se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP6: Limpiar, plegar y estibar velas y elementos textiles auxiliares de la embarcación para garantizar su conservación, siguiendo procedimientos técnicos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas.

CR6.1 Las operaciones de limpieza (blanqueado, desalado, entre otras) de las velas y elementos textiles auxiliares se realizan utilizando técnicas, herramientas y productos que no dañen el material textil ni sus costuras u otros elementos accesorios.

CR6.2 Los productos químicos utilizados para la limpieza de las velas se diluyen según las proporciones establecidas en las especificaciones técnicas.

CR6.3 Las máquinas industriales para la limpieza de velas se cargan y programan de acuerdo con sus especificaciones técnicas.

CR6.4 Las velas se extienden para su limpieza y secado en zonas acondicionadas para ello y su traslado y sujeción se realiza sin causarles daños o rozaduras.

CR6.5 Las velas u elementos textiles auxiliares se marcan y estiban secos, desalados y plegados, en el lugar debidamente acondicionado para garantizar su conservación.

CR6.6 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR6.7 La limpieza, plegado y estibado de velas y elementos textiles auxiliares de la embarcación se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP7: Montar y desmontar velas y elementos textiles auxiliares a bordo de la embarcación para realizar operaciones de mantenimiento, siguiendo instrucciones y procedimientos técnicos establecidos y con la calidad y seguridad requeridas.

CR7.1 La documentación técnica específica asociada, en cualquier soporte, se interpreta y utiliza, y las instrucciones, orales o escritas, se comprenden y transmiten.

CR7.2 Las zonas adyacentes al lugar de trabajo, así como aquellas susceptibles de ser dañadas (moquetas, maderas nobles, materiales delicados, entre otros) se protegen con los medios establecidos, en función de la naturaleza de las intervenciones y del material a preservar para evitar que se produzcan daños o desperfectos.

CR7.3 Los sistemas de acceso, amarre y arranchado básicos de la embarcación se comprueban comunicando las anomalías detectadas al inmediato superior.

CR7.4 Los nudos básicos (as de guía, ballestrinque, cote, nudo llano, entre otros) se realizan con la destreza requerida garantizando que cumplen su función

CR7.5 La embarcación y el aparejo se preparan para la instalación y desarmado de las velas, bajo supervisión, respetando la secuencia de operaciones establecida para garantizar en todo momento la integridad del aparejo y de sus sistemas asociados.

CR7.6 Los elementos textiles auxiliares se montan y desmontan siguiendo la secuencia de operaciones establecida y procurando no causar daños en la embarcación.

CR7.7 Los elementos de la jarcia de labor (escotas, amantes, amantillos, trapas, entre otros) se afirman en los puños o anclajes correspondientes.

CR7.8 Las velas se izan y arrían utilizando los medios previstos en el aparejo bajo supervisión.

CR7.9 Las velas se transportan seleccionando los medios necesarios y procurando evitar daños humanos o materiales.

CR7.10 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

CR7.11 El montaje y desmontaje de velas y elementos textiles auxiliares de la embarcación se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP8: Adoptar las normas establecidas en el plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental de la empresa en la ejecución de las operaciones de confección y mantenimiento de velas y otros elementos textiles auxiliares de la embarcación, para salvaguardar la salud y seguridad de los trabajadores, instalaciones y medioambiente.

CR8.1 Los riesgos inherentes al trabajo específico se extraen del plan de seguridad de la empresa, y se comprueban las medidas de protección individual y colectiva.

CR8.2 Las normas de seguridad individual y colectiva, se respetan manteniendo libre de riesgos la zona de trabajo.

CR8.3 Las contingencias acaecidas se comunican al inmediato superior con la prontitud necesaria para posibilitar su valoración y resolución.

CR8.4 Los residuos generados se clasifican y distribuyen de acuerdo a los procedimientos establecidos en la normativa medioambiental vigente.

CR8.5 Los productos y las herramientas se almacenan y protegen para evitar riesgos de accidente o deterioro.

CR8.6 Las herramientas manuales, neumáticas o eléctricas, se utilizan observando las técnicas que eliminen riesgos de accidentes.

CR8.7 Las guindolas se revisan comprobando que están en buen estado de funcionamiento.

CR8.8 Los trabajos a bordo se efectúan siguiendo los protocolos específicos de empresa.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Telas para paños de vela. Velas. Toldos. Fundas. Enrolladores. Telas para elementos textiles de protección. Cabos de control, cabos guías. Cabos de diferentes materiales y medidas para relingas, matafiones, balumeros, entre otros. Cables de diferentes dimensiones para relingas. Hilos. Ollaos, cintas adhesivas. Adhesivos. Tablillas de grátil, cuchillo, cuchillo de calor, tijeras, tijeras de diamante, junquillos, máquinas de coser, sables, cinta métrica, prensas, sacabocados, repujos, agujas, pie de rey, cortacables, bureles. Máquinas de limpieza, productos y útiles específicos. Equipos de protección individual (EPI's).

### Productos y resultados

Velas y otros elementos textiles auxiliares de embarcaciones deportivas y de recreo mantenidos, confeccionados e instalados. Lugar de trabajo acondicionado y limpio. Máquinas, equipos, herramientas y útiles limpios, ordenados y mantenidos.

### Información utilizada o generada

Listado de piezas y componentes. Planos de conjunto y despiece. Diagramas y esquemas. Manuales de instrucciones de máquinas, equipos y productos. Manuales de reparación. Instrucciones técnicas de montaje y funcionamiento. Órdenes de trabajo. Normativa medioambiental. Informes de mantenimiento/instalación. Planes de prevención de riesgos laborales y medioambientales de la empresa. Normas de calidad.

## III. FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

### MÓDULO FORMATIVO 1

**Denominación:** MANTENIMIENTO DE LAS JARCAS DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO.

**Código:** MF1827\_2

**Nivel de la cualificación profesional:** 2

**Asociado a la Unidad de competencia:**

UC1827\_2: Realizar el mantenimiento de la jarcia firme y de labor de embarcaciones deportivas y de recreo.

**Duración:** 160 horas

## UNIDAD FORMATIVA 1

**Denominación:** PREPARACIÓN DE LA EMBARCACIÓN Y ENTORNO NÁUTICO.

**Código:** UF2091

**Duración:** 40 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la realización profesional de la RP1.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Especificar los procesos de preparación de embarcaciones para efectuar trabajos de mantenimiento de embarcaciones.

CE1.1 Explicar, las normas, usos y costumbres comunes o reconocidos en el sector de embarcaciones deportivas y de recreo tanto en el ámbito del mantenimiento como en el de los puertos deportivos.

CE1.2 Identificar las dimensiones, partes y elementos constructivos de una embarcación en situación real, maquetas o en documentación técnica.

CE1.3 Explicar las principales operaciones asociadas a la preparación de la zona de trabajo para efectuar operaciones de mantenimiento de embarcaciones.

CE1.4 Relacionar los principales medios empleados en la protección de las zonas adyacentes al área de trabajo susceptibles de ser dañadas.

CE1.5 Describir los sistemas básicos de amarre y acceso de una embarcación, especificando la disposición y los nombres de los elementos que intervienen.

CE1.6 Realizar los nudos básicos que resultan de aplicación en las diferentes operaciones de mantenimiento así como en las distintas operaciones de amarre de embarcaciones.

CE1.7 Realizar operaciones de mecanizado básico (taladro, corte, lima, entre otros) con destreza y seguridad.

### Contenidos

#### 1. Introducción a la embarcación y cumplimiento de las normas generales de comportamiento a bordo.

- Nociones básicas de las embarcaciones.
  - Dimensiones: eslora, manga, puntal, calado y francobordo.
  - Partes de la embarcación.
  - Flotabilidad y desplazamiento.
- Tipos de embarcaciones deportivas y recreativas.
- Identificación y funciones de los elementos constructivos.
  - Materiales de construcción.
  - Introducción a los esfuerzos soportados por el casco.
  - Elementos estructurales: transversales, longitudinales y verticales.
- Espacios de las embarcaciones.
  - Zonas de cubierta.
  - Puente o zona de mando.
  - Habilitación.
  - Zonas de máquinas.
  - Pañoles.
  - Tanques.

- Propulsión y gobierno.
    - Sistemas de propulsión.
      - Propulsión a motor.
      - Propulsión a vela.
    - Sistemas de gobierno.
  - Identificación y funciones de los equipos y elementos de maniobra.
    - Elementos de guía y sujeción.
    - Cabos: elementos principales.
    - Nomenclatura de los sistemas de amarre.
    - Realización y utilización de los nudos básicos.
    - Procedimientos de tendido de defensas y amarre.
    - Elementos de fondeo.
    - Utilización segura de los sistemas de acceso a la embarcación.
  - Respeto a las normas generales de comportamiento a bordo.
    - Las figuras del armador y del Capitán.
    - Funciones de otros miembros de la tripulación.
    - Normas de acceso y comportamiento a bordo.
    - Normas generales de orden y limpieza de los espacios.
  - Zonas, equipos y elementos de la embarcación susceptibles de ser dañados y precauciones a observar para prevenirlos.
  - Fraseología esencial en lengua inglesa relativa a los equipos y elementos de la embarcación y al comportamiento a bordo.
- 2. Familiarización con los puertos deportivos, las zonas de mantenimiento de embarcaciones y normas generales de comportamiento en dichas áreas.**
- Puertos deportivos.
    - Tipos.
    - Funciones del capitán de puerto.
    - Funciones del conteraestre y de los marineros.
    - Normas generales para efectuar trabajos de mantenimiento a flote (en el lugar de amarre habitual).
  - Zonas de mantenimiento y reparación.
    - Funciones de los trabajadores de un varadero.
    - Áreas de trabajo y equipos esenciales.
    - Sistemas de varada: grúas, travelifts, grada.
    - Métodos de apuntalamiento y sujeción.
    - Utilización de los sistemas de acceso.
  - Normas generales de comportamiento durante las operaciones en zonas de mantenimiento y reparación.
  - Localización de puntos de recogida o vertido de residuos.
  - Fraseología esencial en lengua inglesa relativa a la comunicación en las zonas de mantenimiento.
- 3. Aplicación de criterios de calidad en las operaciones de mantenimiento.**
- Importancia de la calidad en los trabajos de mantenimiento.
  - Normas generales de preparación de las zonas de trabajo.
  - Documentación.
    - Técnica: planos, esquemas, manuales, entre otros.
    - Recibida: instrucciones y órdenes de trabajo.
    - Generada: registros e informes de trabajo.
  - Conceptos generales de inspecciones y auditorías.
  - Fraseología en lengua inglesa para interpretar las instrucciones de trabajo.

**4. Nociones de mecanizado básico.**

- Elementos de medición (pie de rey y flexómetro).
- Operaciones simples de taladro, corte y lima.
- Roscado interior y exterior.
- Operaciones básicas de soldadura eléctrica y blanda.

**UNIDAD FORMATIVA 2**

**Denominación:** OPERACIONES DE MANTENIMIENTO DE LAS JARCIAS FIJAS DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO.

**Código:** UF2319

**Duración:** 60 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la realización profesional RP2, RP3, RP4, RP5, RP6 y RP7 en lo referente al mantenimiento de las jarcias fijas.

**Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Prevenir los riesgos laborales y medioambientales que conllevan las operaciones de mantenimiento de las jarcias fijas en embarcaciones y especificar las normas aplicables.

CE1.1 Identificar las situaciones de riesgo laboral más habituales en los diferentes procesos de mantenimiento de las jarcias fijas.

CE1.2 Identificar los riesgos que conllevan los trabajos en altura más habituales en los procesos de mantenimiento de las jarcias.

CE1.3 Identificar los residuos generados en las operaciones de mantenimiento de las jarcias fijas y su peligrosidad realizando un organigrama que los clasifique en función de la naturaleza de los mismos.

CE1.4 Relacionar las normas de prevención de riesgos laborales asociándolas con los distintos procesos de mantenimiento de las jarcias fijas.

CE1.5 Relacionar las normas de prevención de riesgos medioambientales asociándolas con los distintos procesos de mantenimiento de las jarcias fijas.

C2: Aplicar técnicas de diagnóstico para la detección de averías y disfunciones en las jarcias de embarcaciones identificando las causas que las originan, utilizando los equipos y medios establecidos, y relacionando diferentes alternativas de reparación.

CE2.1 Interpretar documentación técnica, planos y esquemas con la precisión requerida.

CE2.2 Explicar la función de los conjuntos y elementos constitutivos de las jarcias.

CE2.3 Exponer las características principales de los conjuntos y elementos de las jarcias.

CE2.4 Relacionar los elementos componentes de los diferentes conjuntos explicando la influencia de cada uno de ellos en el funcionamiento de los mismos.

CE2.5 Citar la tipología y las características de las averías más frecuentes en los conjuntos y elementos de las jarcias relacionándolas con las causas que las originan.

CE2.6 Relacionar los equipos e instrumentos más utilizados en el diagnóstico de averías.

CE2.7 Explicar el proceso general utilizado para el diagnóstico y localización de averías e indicar las diferentes alternativas de reparación.

CE2.8 En un caso práctico de análisis de diferentes piezas reales de jarcias de embarcaciones dañadas por diferentes causas (obenques, estays, cadenotes, entre otras):

- Identificar las zonas dañadas.
- Analizar las grietas, fisuras, desgastes.
- Determinar las posibles causas (trimado y presión incorrecta, deficiencia de engrase, vibraciones, golpes, entre otros).
- Realizar un informe que contenga las medidas a adoptar para evitar la posible repetición de la avería y las posibles alternativas de reparación.

CE2.9 En un caso práctico de localización y diagnóstico de averías en las jarcias de una embarcación:

- Interpretar la documentación técnica de cada sistema identificando los elementos que lo componen.
- Seleccionar los instrumentos de medida necesarios para efectuar la diagnosis.
- Efectuar las mediciones pertinentes, diámetros, longitudes, pasos de rosca, entre otras), en los puntos necesarios para localizar la avería, comparando los datos obtenidos con los valores de referencia.
- Revisar la tensión de la jarcia firme.
- Diagnosticar la avería y elaborar un informe de diagnóstico describiendo el procedimiento seguido, enunciando al menos una hipótesis de la causa posible y relacionando las diferentes alternativas de reparación.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C3: Realizar operaciones de reparación de elementos de las jarcias firme en altura en embarcaciones, utilizando los equipos y medios necesarios, y a partir de la documentación técnica.

CE3.1 Interpretar documentación técnica, planos y esquemas con la precisión requerida.

CE3.2 Enumerar las herramientas, materiales y sistemas de seguridad necesarios para efectuar las reparaciones en altura.

CE3.3 Explicar la secuencia de acciones (comprobaciones, precauciones) a efectuar para acceder a un elemento averiado en altura señalando las medidas de seguridad a emplear.

CE3.4 Describir la secuencia de montaje de diferentes tipos de terminales de las jarcias.

CE3.5 En un caso práctico de sustitución de un elemento de la jarcia firme (cable o varilla) con el palo puesto:

- Consultar documentación técnica asociada a las jarcias instaladas y extraer los datos relevantes para la reparación.
- Preparar los elementos y medios de seguridad necesarios para el trabajo en altura.
- Seleccionar materiales y herramientas.
- Tomar medidas de los elementos en altura.
- Armar elementos sustitutivos provisionales para mantener la integridad estructural de la jarcia.
- Desmontar los elementos averiados y arriarlos a cubierta, observando todas las medidas de seguridad y sin causar daños.
- Preparar elementos dañados para su transporte.
- Verificar la conformidad de los elementos.
- Montar los nuevos elementos.
- Desmontar elementos sustitutivos.
- Llevar la jarcia a su nivel de trimado estático requerido.
- Elaborar el informe técnico.

- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C4: Operar con los equipos y medios necesarios para fabricar y montar herrajes del aparejo de embarcaciones a partir de la documentación técnica.

CE4.1 Interpretar documentación técnica, planos y esquemas con la precisión requerida.

CE4.2 Tomar las medidas de un herraje real y trazar un croquis acotado del mismo.

CE4.3 Citar las precauciones que deben observarse en las operaciones de montaje y desmontaje de herrajes a bordo.

CE4.4 Indicar los tipos de esfuerzos a los que están sometidos los diferentes tipos de herrajes.

CE4.5 Indicar los principales materiales empleados en la elaboración de herrajes relacionando sus principales características mecánicas.

CE4.6 Señalar los principales tipos y características de acabado de los herrajes.

CE4.7 Relacionar las posibles incompatibilidades de los materiales empleados en la fabricación de herrajes.

CE4.8 En un caso práctico de fabricación e instalación de un herraje, sobre elementos reales o simulados de la arboladura:

- Consultar planos e informaciones técnicas.
- Seleccionar herramientas.
- Seleccionar materiales atendiendo a los esfuerzos admisibles y las características de acabado.
- Efectuar operaciones de fabricación y mecanizado.
- Montar el herraje a bordo.
- Redactar un informe de la instalación.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C5: Operar con los equipos y medios necesarios para fabricar cables y varillas de las jarcias en embarcaciones a partir de la documentación técnica.

CE5.1 Interpretar documentación técnica, planos y esquemas con la precisión requerida.

CE5.2 Explicar la incompatibilidad entre materiales en contacto y describir las técnicas para evitar el deterioro en las uniones de los mismos.

CE5.3 Definir el concepto de coeficiente de seguridad utilizado en los diferentes cables y varillas de las jarcias.

CE5.4 Citar las máquinas y equipos que se utilizan en la fabricación de cables, varillas y terminales indicando la función de cada uno de ellos.

CE5.5 Citar las precauciones que deben observarse para no dañar el aparejo durante la instalación de elementos.

CE5.6 Enumerar las precauciones y medidas a adoptar que deben observarse en el transporte del material.

CE5.7 En un caso práctico de elaboración de cables o varillas, del que se conocen sus especificaciones (medidas, material, tipo de cable, carga de rotura, características de terminales, entre otros):

- Consultar planos e información técnica.
- Seleccionar materiales y herramientas.
- Seleccionar máquinas y equipos.
- Tomar medidas y efectuar marcas de corte.
- Cortar cables, varillas según especificaciones.
- Aplicar técnicas para la conformación de los terminales.

- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C6: Realizar operaciones de ajuste de las tensiones de la jarcia firme en embarcaciones, en estático y en dinámico, hasta alcanzar los valores y la respuesta esperada, utilizando los equipos y medios necesarios y a partir de la documentación técnica.

CE6.1 Indicar las especificaciones técnicas a considerar en el ajuste de tensiones de la jarcia firme.

CE6.2 Exponer las posibles consecuencias de un ajuste inadecuado de la jarcia firme en estático que no cumpla con las especificaciones.

CE6.3 Enumerar la secuencia de acciones a realizar para optimizar el ajuste estático de la jarcia.

CE6.4 Relacionar y describir los sistemas de ajuste de la jarcia firme en función de la naturaleza de sus componentes.

CE6.5 Describir el proceso y la secuencia de operaciones a realizar para optimizar el ajuste dinámico de la jarcia.

CE6.6 Explicar el comportamiento de la jarcia en función de los diferentes ángulos de incidencia del viento a diferentes rumbos.

CE6.7 Citar las magnitudes que se registran durante los procesos de ajustes estático y dinámico y explicar cómo se obtienen sus valores.

CE6.8 En un caso práctico de ajuste en estático y en dinámico de uno o más elementos de la jarcia firme:

- Consultar información técnica.
- Realizar una revisión inicial del trimado.
- Seleccionar los útiles y herramientas necesarios.
- Actuar sobre los dispositivos de ajuste hasta alcanzar los valores preconizados.
- Registrar valores obtenidos.
- Realizar el informe de las actuaciones.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

## Contenidos

### 1. Riesgos laborales y medioambientales en operaciones de mantenimiento de las jarcias fijas.

- Riesgos laborales específicos de la actividad.
- Equipos de protección individual.
- Materiales utilizados en los trabajos en altura.
- Equipos de protección de las máquinas.
- Prevención de riesgos medioambientales específicos.
- Clasificación y almacenaje de residuos.
- Fraseología de prevención de riesgos en lengua inglesa.

### 2. Diagnóstico de averías en las jarcias en embarcaciones.

- Elementos constitutivos de las jarcias.
  - Nomenclatura general y ubicación.
  - Funcionamiento.
- Funciones de los elementos de la jarcia firme en la arboladura.
- Anclajes.
- Tensores.
- Poleas, roldadas, pastecas, aparejos de desmultiplicación.

- Interpretación de información técnica.
  - Planos.
  - Esquemas.
  - Valores de referencia.
- Localización de averías y desperfectos en las jarcias:
  - Detección de las averías.
    - Equipos y medios de reparación.
  - Disfunciones.
  - Tipología de daños de la jarcia firme.
  - Causas más frecuentes.
    - Tipología.
    - Características.
  - Posibles alternativas de reparación
- Técnicas de diagnóstico de las averías en las jarcias.
  - Técnicas visuales con el aparejo montado y con el aparejo tendido.
  - Instrumentos de medida y diagnosis.
    - Pie de rey.
    - Micrómetro.
    - Otros.
- Técnicas de comprobación mediante líquidos penetrantes.
- Tensiones en estático:
  - Valores de referencia.
- Realización de informes de diagnóstico.

### **3. Operaciones de reparación de la jarcia firme en embarcaciones.**

- Herramientas, maquinaria y equipos.
- Materiales.
- Documentación técnica.
- Toma de medidas.
- Montaje y desmontaje de elementos.
- Medidas de seguridad durante el transporte y el aparejo tendido.
- Reparación de los elementos de la jarcia firme.
  - Herramientas.
  - Materiales.
  - Sistemas de seguridad.
- Elementos sustitutivos adicionales al desmontaje.
  - Drizas.
  - Guías.
  - Marcaje de las piezas.
- Trabajos en altura.
  - Secuencia de acciones.
  - Arriar elementos desmontados en cubierta.
  - Izado de los elementos nuevos o reparados a instalar.
  - Montaje de los elementos nuevos o reparados.

### **4. Operaciones de fabricación y montaje de herrajes del aparejo en embarcaciones.**

- Herrajes:
  - Clasificación.
  - Características técnicas.
  - Materiales y acabados.
  - Trazado de croquis acotados.
    - Conocimientos de básicos de acotación.
    - Perspectiva caballera.
- Tipos de esfuerzos.

- Procesos de elaboración.
- Equipos y medios.
- Incompatibilidad de los metales empleados.
- Operaciones de desmontaje y montaje.
- Técnicas para evitar el deterioro en las uniones.

## 5. Operaciones de fabricación y montaje de herrajes de cables y varillas de las jarcias en embarcaciones.

- Terminales.
  - Medidas.
  - Materiales.
  - Cargas de rotura.
  - Características.
  - Técnicas de conformación de terminales.
- Cables y varillas.
- Confección de herrajes según muestra.
- Interpretación de información técnica.
- Características constructivas (medidas, materiales, cargas de rotura, coeficientes de seguridad).
- Descripción y manejo de máquinas y equipos.
- Procesos de elaboración.
- Montaje de terminales.
- Precauciones durante el transporte.
- Técnicas de aislamiento de uniones.
- Coeficientes de seguridad.

## 6. Operaciones de ajuste de tensión en la jarcia en embarcaciones.

- Ajustes de las tensiones de la jarcia firme en estático:
  - Función.
  - Riesgos.
  - Secuencia de operaciones.
  - Instrucciones.
  - Registro de valores.
  - Comprobaciones.
  - Técnicas de ajuste.
- Ajustes de las tensiones de la jarcia firme en dinámico:
  - Función.
  - Rumbos.
  - Influencia del viento en la jarcia.
  - Riesgos.
  - Secuencia de operaciones.
  - Registro de valores.
  - Comprobaciones.
  - Técnicas de ajuste.
- Elaboración de informes.

### UNIDAD FORMATIVA 3

**Denominación:** OPERACIONES DE MANTENIMIENTO DE LAS JARCIAS DE LABOR EN EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO.

**Código:** UF2320

**Duración:** 60 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la realización profesional RP2, RP3, RP4, RP5, RP6 y RP7 en lo referente al mantenimiento de las jarcias de labor.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Prevenir los riesgos laborales y medioambientales que conllevan las operaciones de mantenimiento de las jarcias de labor en embarcaciones y especificar las normas aplicables.

CE1.1 Identificar las situaciones de riesgo laboral más habituales en los diferentes procesos de mantenimiento de las jarcias labor.

CE1.2 Identificar los riesgos que conllevan los trabajos en altura más habituales en los procesos de mantenimiento de las jarcias.

CE1.3 Identificar los residuos generados en las operaciones de mantenimiento de las jarcias de labor y su peligrosidad realizando un organigrama que los clasifique en función de la naturaleza de los mismos.

CE1.4 Relacionar las normas de prevención de riesgos laborales asociándolas con los distintos procesos de mantenimiento de las jarcias de labor.

CE1.5 Relacionar las normas de prevención de riesgos medioambientales asociándolas con los distintos procesos de mantenimiento de las jarcias de labor.

C2: Aplicar técnicas de diagnóstico para la detección de averías y disfunciones en las jarcias de labor en embarcaciones identificando las causas que las originan, utilizando los equipos y medios establecidos, y relacionando diferentes alternativas de reparación.

CE2.1 Interpretar documentación técnica, planos y esquemas con la precisión requerida.

CE2.2 Explicar la función de los conjuntos y elementos constitutivos de las jarcias de labor.

CE2.3 Exponer las características principales de los conjuntos y elementos de las jarcias de labor.

CE2.4 Relacionar los elementos componentes de los diferentes conjuntos explicando la influencia de cada uno de ellos en el funcionamiento de los mismos.

CE2.5 Citar la tipología y las características de las averías más frecuentes en los conjuntos y elementos de las jarcias de labor relacionándolas con las causas que las originan.

CE2.6 Relacionar los equipos e instrumentos más utilizados en el diagnóstico de averías.

CE2.7 Explicar el proceso general utilizado para el diagnóstico y localización de averías e indicar las diferentes alternativas de reparación.

CE2.8 En un caso práctico de análisis de los diferentes elementos de la jarcia de labor dañada por diferentes causas (escotas, drizas, contras, amantillos, entre otras):

- Identificar las zonas dañadas.
- Analizar las fisuras, desgastes y elongaciones.
- Determinar las posibles causas (trimado, presión incorrecta, rozaduras, vibraciones, golpes, entre otros).
- Realizar un informe que contenga las medidas a adoptar para evitar la posible repetición de la avería y las posibles alternativas de reparación.

CE2.9 En un caso práctico de localización y diagnóstico de averías en la cabuyería de una embarcación:

- Interpretar la documentación técnica de cada sistema identificando los elementos que lo componen.
- Seleccionar los instrumentos de medida necesarios para efectuar la diagnosis.

- Efectuar las mediciones pertinentes (diámetros, menas, longitudes, entre otras), en los puntos necesarios para localizar la avería, comparando los datos obtenidos con los valores de referencia.
- Diagnosticar la avería y elaborar un informe de diagnóstico describiendo el procedimiento seguido, enunciando al menos una hipótesis de la causa posible y relacionando las diferentes alternativas de reparación.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C3: Realizar operaciones de reparación de elementos de las jarcias de labor en altura en embarcaciones, utilizando los equipos y medios necesarios, y a partir de la documentación técnica.

CE3.1 Interpretar documentación técnica, planos y esquemas con la precisión requerida.

CE3.2 Enumerar las herramientas, materiales y sistemas de seguridad necesarios para efectuar las reparaciones en altura.

CE3.3 Explicar la secuencia de acciones (comprobaciones, precauciones) a efectuar para acceder a un elemento averiado en altura señalando las medidas de seguridad a emplear.

CE3.4 Describir la secuencia de montaje de diferentes tipos de cabos en las jarcias firme y de labor.

CE3.5 En un caso práctico de sustitución de un elemento de la jarcia de labor (de cabo o cable flexible) con el palo puesto:

- Consultar documentación técnica asociada a las jarcias de labor instaladas, y extraer los datos relevantes para la reparación.
- Preparar los elementos y medios de seguridad necesarios para el trabajo en altura.
- Seleccionar materiales y herramientas.
- Tomar medidas de los elementos en altura.
- Armar elementos sustitutivos provisionales para mantener la integridad estructural de la jarcia.
- Desmontar los elementos averiados y arriarlos a cubierta, observando todas las medidas de seguridad y sin causar daños.
- Preparar elementos dañados para su transporte.
- Verificar la conformidad de los elementos.
- Montar los nuevos elementos.
- Desmontar elementos sustitutivos.
- Elaborar el informe técnico.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C4: Operar con los equipos y medios necesarios para fabricar elementos de la jarcia móvil y montar herrajes del aparejo de embarcaciones a partir de la documentación técnica.

CE4.1 Interpretar documentación técnica, planos y esquemas con la precisión requerida.

CE4.2 Tomar las medidas de un herraje real y trazar un croquis acotado del mismo.

CE4.3 Citar las precauciones que deben observarse en las operaciones de montaje y desmontaje de herrajes a bordo.

CE4.4 Indicar los tipos de esfuerzos a los que están sometidos los diferentes tipos de herrajes.

CE4.5 Indicar los principales materiales empleados en la elaboración de herrajes relacionando sus principales características mecánicas.

CE4.6 Señalar los principales tipos y características de acabado de los herrajes.

CE4.7 Relacionar las posibles incompatibilidades de los materiales empleados en la fabricación de herrajes.

CE4.8 En un caso práctico de fabricación e instalación de un herraje, sobre elementos reales o simulados de la arboladura:

- Consultar planos e informaciones técnicas.
- Seleccionar herramientas.
- Seleccionar materiales atendiendo a los esfuerzos admisibles y características de acabado.
- Efectuar operaciones de fabricación y mecanizado.
- Montar el herraje a bordo.
- Redactar un informe de la instalación.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C5: Operar con los equipos y medios necesarios para fabricar cabos de las jarcias en embarcaciones a partir de la documentación técnica.

CE5.1 Interpretar documentación técnica, planos y esquemas con la precisión requerida.

CE5.2 Explicar la incompatibilidad entre materiales en contacto y describir las técnicas para evitar el deterioro en las uniones de los mismos.

CE5.3 Definir el concepto de coeficiente de seguridad utilizado en los diferentes cabos de las jarcias.

CE5.4 Citar las máquinas y equipos que se utilizan en la fabricación de cabos indicando la función de cada uno de ellos.

CE5.5 Citar las precauciones que deben observarse para no dañar el aparejo durante la instalación de elementos.

CE5.6 Enumerar las precauciones y medidas a adoptar que deben observarse en el transporte del material.

CE5.7 Citar los elementos que intervienen en la elaboración de protecciones con pieles en las jarcias.

CE5.8 En un caso práctico de elaboración de cabos, del que se conocen sus especificaciones (medidas, material, tipo de cabo, carga de rotura, características de terminales, entre otros):

- Consultar planos e información técnica.
- Seleccionar materiales y herramientas.
- Seleccionar máquinas y equipos.
- Tomar medidas y efectuar marcas de corte.
- Realizar diferentes tipos de nudos y adujas.
- Realizar diferentes tipos de gazas.
- Falcacear y forrar cabos.
- Aplicar técnicas para la conformación de los terminales.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C6: Realizar operaciones de ajuste de la jarcia de labor en embarcaciones a partir de una documentación técnica.

CE6.1 Indicar las especificaciones técnicas a considerar en el ajuste de tensiones de la jarcia de labor.

CE6.2 Exponer las posibles consecuencias de un ajuste inadecuado de la jarcia de labor en estático que no cumpla con las especificaciones.

CE6.3 Enumerar la secuencia de acciones a realizar para optimizar el ajuste estático de la jarcia de labor.

CE6.4 Relacionar y describir los sistemas de ajuste de la jarcia de labor en función de la naturaleza de sus componentes.

CE6.5 Describir el proceso y la secuencia de operaciones a realizar para optimizar el ajuste dinámico de la jarcia de labor.

CE6.6 Explicar el comportamiento de la jarcia de labor en función de los diferentes ángulos de incidencia del viento a diferentes rumbos.

CE6.7 Citar las magnitudes que se registran durante los procesos de ajustes estático y dinámico y explicar cómo se obtienen sus valores.

CE6.8 En un caso práctico de ajuste en estático y en dinámico de uno o más elementos de la jarcia de labor:

- Consultar información técnica.
- Realizar una revisión inicial del trimado.
- Seleccionar los útiles y herramientas necesarios.
- Actuar sobre los dispositivos de ajuste hasta alcanzar los valores preconizados.
- Registrar valores obtenidos.
- Realizar el informe de las actuaciones.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

## Contenidos

### 1. Riesgos laborales y medioambientales en operaciones de reparación de mantenimiento de las jarcias de labor.

- Riesgos laborales específicos de la actividad.
- Equipos de protección individual.
- Materiales utilizados en los trabajos en altura.
- Equipos de protección de las máquinas.
- Prevención de riesgos medioambientales específicos.
- Clasificación y almacenaje de residuos.
- Fraseología de prevención de riesgos en lengua inglesa.

### 2. Diagnóstico de averías en las jarcias de labor en embarcaciones.

- Elementos constitutivos de las jarcias de labor.
  - Nomenclatura general y ubicación.
  - Funcionamiento.
- Funciones de los elementos de la jarcia de labor en la arboladura.
- Anclajes.
- Tensores.
- Poleas, roldadas, pastecas, aparejos de desmultiplicación.
- Interpretación de información técnica.
  - Planos.
  - Esquemas.
  - Valores de referencia.
- Localización de averías y desperfectos en las jarcias de labor:
  - Detección de las averías.
    - Equipos y medios de reparación.
  - Disfunciones.
  - Tipología de daños de la jarcia de labor.
  - Causas más frecuentes.
    - Tipología.
    - Características.
  - Posibles alternativas de reparación
- Técnicas de diagnóstico de las averías en las jarcias de labor.
  - Técnicas visuales con el aparejo montado y con el aparejo tendido.

- Instrumentos de medida y diagnóstico.
    - Pie de rey.
    - Micrómetro.
    - Otros.
  - Técnicas de comprobación mediante líquidos penetrantes.
  - Tensiones en estático:
    - Valores de referencia.
  - Realización de informes de diagnóstico.
- 3. Operaciones de reparación de la jarcia de labor en embarcaciones.**
- Herramientas, maquinaria y equipos.
  - Materiales.
  - Documentación técnica.
  - Toma de medidas.
  - Montaje y desmontaje de elementos.
  - Medidas de seguridad durante el transporte y el aparejo tendido.
  - Reparación de los elementos de la jarcia de labor.
    - Herramientas.
    - Materiales.
    - Sistemas de seguridad.
  - Elementos sustitutivos adicionales al desmontaje.
    - Drizas.
    - Guías.
    - Tipos de esfuerzos.
    - Procesos de elaboración.
    - Operaciones de desmontaje y montaje.
    - Técnicas para evitar el deterioro en las uniones.
    - Marcaje de las piezas.
  - Reparación de los elementos de la jarcia de labor.
    - Herramientas.
      - Punzones.
      - Agujas.
      - Macetas.
      - Cuchillos.
      - Otros.
    - Maquinaria.
    - Materiales.
    - Sistemas de seguridad.
  - Trabajos en altura.
    - Secuencia de acciones.
    - Arriar elementos desmontados en cubierta.
    - Izado de los elementos nuevos o reparados a instalar.
    - Montaje de los elementos nuevos o reparados.
- 4. Operaciones de fabricación y montaje de herrajes del aparejo en embarcaciones.**
- Herrajes:
    - Clasificación.
    - Características técnicas.
    - Materiales y acabados.
    - Trazado de croquis acotados.
      - Conocimientos de básicos de acotación.
      - Perspectiva caballera.
  - Tipos de esfuerzos.
  - Procesos de elaboración.

- Equipos y medios.
  - Incompatibilidad de los metales empleados.
  - Operaciones de desmontaje y montaje.
  - Técnicas para evitar el deterioro en las uniones.
- 5. Operaciones de fabricación y montaje de herrajes de cabos de las jarcias de labor en embarcaciones.**
- Terminales.
    - Medidas.
    - Materiales.
    - Cargas de rotura.
    - Características.
    - Técnicas de conformación de terminales.
  - Cabos.
    - Tipos.
    - Materiales.
    - Sistemas de construcción.
    - Cargas de rotura.
  - Trabajos en piel.
    - Herramientas.
    - Materiales.
    - Protecciones
      - Crucetas.
      - Obenques.
      - Otros.
  - Confección de herrajes según muestra.
  - Interpretación de información técnica.
  - Características constructivas (medidas, materiales, cargas de rotura, coeficientes de seguridad).
  - Descripción y manejo de máquinas y equipos.
  - Procesos de elaboración.
  - Montaje de terminales.
  - Precauciones durante el transporte.
  - Técnicas de aislamiento de uniones.
  - Coeficientes de seguridad.
- 6. Operaciones de ajuste de tensión en la jarcia en embarcaciones.**
- Ajustes de las tensiones de la jarcia firme en estático:
    - Función.
    - Riesgos.
    - Secuencia de operaciones.
    - Instrucciones.
    - Registro de valores.
    - Comprobaciones.
    - Técnicas de ajuste.
  - Ajustes de las tensiones de la jarcia firme en dinámico:
    - Función.
    - Rumbos.
    - Influencia del viento en la jarcia.
    - Riesgos.
    - Secuencia de operaciones.
    - Registro de valores.
    - Comprobaciones.
    - Técnicas de ajuste.
  - Elaboración de informes.

## Orientaciones metodológicas

Las unidades formativas de este módulo deben impartirse de manera secuenciada.

## Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

## MÓDULO FORMATIVO 2

**Denominación:** MANTENIMIENTO DE LA ARBOLADURA DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO

**Código:** MF1828\_2

**Nivel de la cualificación profesional:** 2

**Asociado a la Unidad de competencia:**

UC1828\_2: Realizar el mantenimiento de mástiles y otros elementos de la arboladura de embarcaciones deportivas y de recreo.

**Duración:** 160 horas

## UNIDAD FORMATIVA 1

**Denominación:** PREPARACIÓN DE LA EMBARCACIÓN Y ENTORNO NÁUTICO.

**Código:** UF2091

**Duración:** 40 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la realización profesional RP1.

## Capacidades y criterios de evaluación

C1: Especificar los procesos de preparación de embarcaciones para efectuar trabajos de mantenimiento de embarcaciones.

CE1.1 Explicar, las normas, usos y costumbres comunes o reconocidos en el sector de embarcaciones deportivas y de recreo tanto en el ámbito del mantenimiento como en el de los puertos deportivos.

CE1.2 Identificar las dimensiones, partes y elementos constructivos de una embarcación en situación real, maquetas o en documentación técnica.

CE1.3 Explicar las principales operaciones asociadas a la preparación de la zona de trabajo para efectuar operaciones de mantenimiento de embarcaciones.

CE1.4 Relacionar los principales medios empleados en la protección de las zonas adyacentes al área de trabajo susceptibles de ser dañadas.

CE1.5 Describir los sistemas básicos de amarre y acceso de una embarcación, especificando la disposición y los nombres de los elementos que intervienen.

CE1.6 Realizar los nudos básicos que resultan de aplicación en las diferentes operaciones de mantenimiento así como en las distintas operaciones de amarre de embarcaciones.

CE1.7 Realizar operaciones de mecanizado básico (taladro, corte, lima, entre otros) con destreza y seguridad.

## Contenidos

### 1. Introducción a la embarcación y cumplimiento de las normas generales de comportamiento a bordo.

- Nociones básicas de las embarcaciones.
  - Dimensiones: eslora, manga, puntal, calado y francobordo.
  - Partes de la embarcación.
  - Flotabilidad y desplazamiento.
- Tipos de embarcaciones deportivas y recreativas.
- Identificación y funciones de los elementos constructivos.
  - Materiales de construcción.
  - Introducción a los esfuerzos soportados por el casco.
  - Elementos estructurales: transversales, longitudinales y verticales.
- Espacios de las embarcaciones.
  - Zonas de cubierta.
  - Puente o zona de mando.
  - Habilitación.
  - Zonas de máquinas.
  - Paños.
  - Tanques.
- Propulsión y gobierno.
  - Sistemas de propulsión.
    - Propulsión a motor.
    - Propulsión a vela.
  - Sistemas de gobierno.
- Identificación y funciones de los equipos y elementos de maniobra.
  - Elementos de guía y sujeción.
  - Cabos: elementos principales.
  - Nomenclatura de los sistemas de amarre.
  - Realización y utilización de los nudos básicos.
  - Procedimientos de tendido de defensas y amarre.
  - Elementos de fondeo.
  - Utilización segura de los sistemas de acceso a la embarcación.
- Respeto a las normas generales de comportamiento a bordo.
  - Las figuras del armador y del Capitán.
  - Funciones de otros miembros de la tripulación.
  - Normas de acceso y comportamiento a bordo.
  - Normas generales de orden y limpieza de los espacios.
- Zonas, equipos y elementos de la embarcación susceptibles de ser dañados y precauciones a observar para prevenirlos.
- Fraseología esencial en lengua inglesa relativa a los equipos y elementos de la embarcación y al comportamiento a bordo.

### 2. Familiarización con los puertos deportivos, las zonas de mantenimiento de embarcaciones y normas generales de comportamiento en dichas áreas.

- Puertos deportivos.
  - Tipos.
  - Funciones del capitán de puerto.
  - Funciones del contra maestre y de los marineros.
  - Normas generales para efectuar trabajos de mantenimiento a flote (en el lugar de amarre habitual).

- Zonas de mantenimiento y reparación.
  - Funciones de los trabajadores de un varadero.
  - Áreas de trabajo y equipos esenciales.
  - Sistemas de varada: grúas, travelifts, grada.
  - Métodos de apuntalamiento y sujeción.
  - Utilización de los sistemas de acceso.
- Normas generales de comportamiento durante las operaciones en zonas de mantenimiento y reparación.
- Localización de puntos de recogida o vertido de residuos.
- Fraseología esencial en lengua inglesa relativa a la comunicación en las zonas de mantenimiento.

### 3. Aplicación de criterios de calidad en las operaciones de mantenimiento.

- Importancia de la calidad en los trabajos de mantenimiento.
- Normas generales de preparación de las zonas de trabajo.
- Documentación.
  - Técnica: planos, esquemas, manuales, entre otros.
  - Recibida: instrucciones y órdenes de trabajo.
  - Generada: registros e informes de trabajo.
- Conceptos generales de inspecciones y auditorías.
- Fraseología en lengua inglesa para interpretar las instrucciones de trabajo.

### 4. Nociones de mecanizado básico.

- Elementos de medición (pie de rey y flexómetro).
- Operaciones simples de taladro, corte y lima.
- Roscado interior y exterior.
- Operaciones básicas de soldadura eléctrica y blanda.

## UNIDAD FORMATIVA 2

**Denominación:** OPERACIONES DE MANTENIMIENTO DE LOS MÁSTILES Y OTROS ELEMENTOS DE LA ARBOLADURA DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO.

**Código:** UF2321

**Duración:** 90 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con las realizaciones profesionales RP2, RP3 y RP5.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Prevenir los riesgos laborales y medioambientales que conllevan las operaciones de mantenimiento de los mástiles y otros elementos de la arboladura especificando las normas aplicables.

CE1.1 Identificar las situaciones de riesgo laboral más habituales en los diferentes procesos de mantenimiento de los mástiles y otros elementos de la arboladura.

CE1.2 Identificar los riesgos que conllevan los trabajos en altura más habituales en los procesos de mantenimiento de los mástiles y otros elementos de la arboladura.

CE1.3 Identificar los residuos generados en las operaciones de mantenimiento de los mástiles y otros elementos de la arboladura, y su peligrosidad realizando un organigrama que los clasifique en función de la naturaleza de los mismos.

CE1.4 Relacionar las normas de prevención de riesgos laborales asociándolas con los distintos procesos de mantenimiento de los mástiles y otros elementos de la arboladura.

CE1.5 Relacionar las normas de prevención de riesgos medioambientales asociándolas con los distintos procesos de mantenimiento de los mástiles y otros elementos de la arboladura.

C2: Aplicar técnicas de diagnóstico para la detección de averías o daños en la arboladura en embarcaciones identificando las causas que las originan, utilizando los equipos y medios establecidos, y relacionando diferentes alternativas de reparación.

CE2.1 Interpretar documentación técnica, planos y esquemas con la precisión requerida.

CE2.2 Identificar los elementos que forman parte de la arboladura de una embarcación utilizando la nomenclatura del sector.

CE2.3 Explicar la función de los elementos de la arboladura de una embarcación tipo.

CE2.4 Citar la tipología y las características de las anomalías más frecuentes en los sistemas de la arboladura, relacionándolas con las causas que las originan y las posibles consecuencias que limiten su operatividad.

CE2.5 En un caso práctico en el que se disponga de un mástil dañado por diferentes causas:

- Consultar información técnica.
- Identificar las zonas dañadas mediante inspección visual exhaustiva.
- Detectar zonas averiadas mediante la utilización de líquidos penetrantes.
- Analizar las roturas o desgastes.
- Determinar las posibles causas.
- Estimar las posibles consecuencias.
- Establecer diferentes alternativas de reparación
- Elaborar un informe técnico.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C3: Realizar operaciones de mantenimiento de mástiles y otros elementos auxiliares de la arboladura en embarcaciones, utilizando los equipos y medios necesarios, y a partir de la documentación técnica.

CE3.1 Interpretar documentación técnica, planos y esquemas con la precisión requerida.

CE3.2 Citar las medidas que deben adoptarse en las operaciones de mantenimiento de la arboladura para garantizar su integridad y no producir daños en elementos sensibles.

CE3.3 Enumerar los elementos asociados a la arboladura que requieren mantenimiento, indicando la periodicidad que debe observarse y los valores medios o extraídos de la documentación técnica.

CE3.4 Relacionar las herramientas, materiales y sistemas de seguridad necesarios para efectuar las operaciones de mantenimiento.

CE3.5 Explicar la secuencia de acciones (comprobaciones, precauciones) a efectuar para acceder a un elemento averiado en altura señalando las medidas de seguridad a emplear.

CE3.6 En un caso práctico de mantenimiento de elementos asociados a la arboladura de un aparejo:

- Consultar información técnica.
- Seleccionar grasas y herramientas de engrase.
- Efectuar el engrase en los puntos requeridos.
- Retirar sobrantes y asegurar la limpieza de cubierta.

- Aplicar tratamientos de protección galvánica
- Revisar tensiones de la jarcia firme.
- Redactar informe técnico.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CE3.7 En un caso práctico de sustitución de elementos deteriorados instalados en el interior del mástil:

- Consultar información técnica.
- Seleccionar la guía y efectuar comprobaciones para garantizar su operatividad.
- Preparar el nuevo elemento comprobando que es compatible con el elemento a sustituir
- Efectuar ajustes y gazas.
- Pasar el elemento nuevo.
- Comprobar la operatividad del elemento instalado.
- Revisar la operatividad y arranchado de la jarcia de labor.
- Redactar informe técnico.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C4: Realizar operaciones de mantenimiento en tierra de los mástiles y elementos de la jarcia de embarcaciones, utilizando los equipos y medios necesarios, y a partir de la documentación técnica.

CE4.1 Interpretar documentación técnica de los mástiles, jarcias y otros elementos de la arboladura con la precisión requerida.

CE4.2 Elaborar un listado de los operaciones de mantenimiento más habituales de los mástiles en tierra.

CE4.3 Indicar las operaciones periódicas de mantenimiento preventivo relacionando los elementos a sustituir con los plazos establecidos.

CE4.4 Relacionar las averías más frecuentes con las causas que las producen y las principales alternativas para su reparación.

CE4.5 Indicar los principales elementos susceptibles de deterioro en las operaciones de mantenimiento de mástiles y jarcias en tierra.

CE4.6 Realizar, en un caso práctico, las diferentes operaciones de mantenimiento preventivo: engrase, ajustes, entre otros.

CE4.7 En un caso práctico de mantenimiento correctivo de un mástil en tierra:

- Consultar información técnica.
- Seleccionar equipos y herramientas.
- Inspeccionar los elementos susceptibles de deterioro.
- Determinar medidas y materiales de los elementos a sustituir.
- Sustituir elementos de la jarcia deteriorados.
- Sustituir herrajes y accesorios deteriorados.
- Clasificar y limpiar todos los componentes desmontados.
- Efectuar el montaje final de elementos,
- Verificar la operatividad de los elementos sustituidos.
- Limpiar el mástil.
- Redactar informe técnico de trabajos efectuados
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

## Contenidos

- 1. Riesgos laborales y medioambientales en operaciones de mantenimiento de los mástiles y otros elementos de la arboladura.**
  - Riesgos laborales específicos de la actividad.
  - Equipos de protección individual.
  - Materiales utilizados en los trabajos en altura.
  - Equipos de protección de las máquinas.
  - Prevención de riesgos medioambientales específicos.
  - Clasificación y almacenaje de residuos.
  - Fraseología de prevención de riesgos en lengua inglesa.
  
- 2. Diagnóstico de averías en la arboladura de embarcaciones.**
  - Elementos constitutivos de la arboladura:
    - Nomenclatura.
    - Funciones.
    - Tipos.
    - Constitución.
    - Accesorios.
  - Interpretación de información técnica.
  - Averías y desperfectos en la arboladura:
    - Tipología de daños.
    - Causas más frecuentes.
    - Posibles alternativas de reparación.
  - Técnicas de diagnosis.
  - Técnicas de inspección visual.
  - Zonas críticas.
  - Informes de diagnóstico.
  
- 3. Mantenimiento de mástiles y elementos de la arboladura de embarcaciones.**
  - Mantenimiento preventivo.
    - Técnicas.
  - Mantenimiento correctivo.
    - Técnicas.
  - Diagramas y esquemas.
  - Equipos.
    - Útiles y herramientas.
    - Manuales.
  - Tablas de presiones.
  - Protección de elementos sensibles.
  - Grasas, lubricantes y agentes protectores.
    - Sistemas y técnicas de engrase.
  - Elementos auxiliares de la arboladura:
    - Indicadores de deterioro.
    - Guías (función y materiales).
    - Procesos de sustitución.
    - Gazas y ajustes.
  - Valores de prueba.
  - Comprobaciones de operatividad y arranchado.
  - Redacción de informes.
  - Normas de calidad.

**4. Mantenimiento de mástiles en tierra.**

- Documentación técnica específica.
  - Mástiles.
  - Jarcias.
  - Otros elementos.
- Mantenimiento preventivo.
  - Técnicas.
- Mantenimiento correctivo.
  - Técnicas.
- Soportes de sujeción de los mástiles en tierra.
  - Banquetas.
  - Andamios.
  - Otros.
- Aparejos para el movimiento de las piezas desmontadas.
- Elementos susceptibles de deterioro
- Accesorios.
- Clasificación y limpieza de los accesorios desmontados.
  - Herrajes.
  - Crucetas.
  - Winches.
  - Tornillería.
  - Otros.
- Almacenamiento de los elementos desmontados.
- Verificar la operatividad de los elementos sustituidos.
- Limpieza del mástil y sus accesorios.
- Redacción de informes.
- Normas de calidad.

**UNIDAD FORMATIVA 3**

**Denominación:** OPERACIONES DE PREPARACIÓN DEL IZADO A BORDO, IZADO, TRASLADO A LA ZONA DE ESTADÍA, COLOCACIÓN EN TIERRA, PREPARACIÓN PARA SU IZADO EN TIERRA, TRASLADO A BORDO Y COLOCACIÓN A BORDO REALIZANDO SU TRIMADO.

**Código:** UF2322

**Duración:** 30 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde a las realizaciones profesionales RP4 y RP6.

**Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Prevenir los riesgos laborales y medioambientales que conllevan las operaciones de preparación del izado a bordo, izado, traslado a la zona de estadía, colocación en tierra, preparación para su izado en tierra, traslado a bordo y colocación a bordo realizando su trimado y especificar las normas aplicables.

CE1.1 Identificar las situaciones de riesgo laboral más habituales en los diferentes procesos de preparación del izado a bordo, izado, traslado a la zona de estadía, colocación en tierra, preparación para su izado en tierra, traslado a bordo y colocación a bordo realizando su trimado.

CE1.2 Identificar los riesgos que conllevan los trabajos en altura más habituales en los procesos de preparación del izado a bordo, izado, traslado a la zona de estadía, colocación en tierra, preparación para su izado en tierra, traslado a bordo.

CE1.3 Identificar los residuos generados en las operaciones de acabado de preparación del izado a bordo, izado, traslado a la zona de estadía, colocación en tierra, preparación para su izado en tierra, traslado a bordo y colocación a bordo realizando su trimado y su peligrosidad realizando un organigrama que los clasifique en función de la naturaleza de los mismos.

CE1.4 Relacionar las normas de prevención de riesgos laborales asociándolas con los distintos procesos de preparación del izado a bordo, izado, traslado a la zona de estadía, colocación en tierra, preparación para su izado en tierra, traslado a bordo y colocación a bordo realizando su trimado.

CE1.5 Relacionar las normas de prevención de riesgos medioambientales asociándolas con los distintos procesos de preparación del izado a bordo, izado, traslado a la zona de estadía, colocación en tierra, preparación para su izado en tierra, traslado a bordo y colocación a bordo realizando su trimado.

C2: Realizar operaciones de izado, traslado y plantado del mástil en embarcaciones, utilizando los equipos y medios necesarios, y a partir de la documentación técnica.

CE2.1 Explicar los principales sistemas de comunicación de órdenes de trabajo que resultan de aplicación.

CE2.2 Identificar sistemas y elementos asociados al mástil y a la jarcia (oleo-hidráulicos, eléctricos, electrónicos, tuberías de aire, botavaras, enrolladores, cabuyería, entre otros), explicando su función, composición y operativa, en situación real, maquetas o en documentación técnica.

CE2.3 Describir la secuencia de operaciones establecida para el izado, traslado y plantado del mástil en la zona de estadía y a bordo.

CE2.4 Describir los dispositivos de sujeción y control que se utilizan para la izada y plantada del mástil explicando su composición y funcionamiento.

CE2.5 En un caso práctico de izado y plantado de un mástil:

- Consultar información técnica.
- Interpretar señales gestuales asociadas
- Seleccionar herramientas, materiales y equipos
- Desconectar/conectar instalaciones
- Desmontar/montar elementos asociados
- Montar/desmontar eslingas y cabos de control
- Desmontar/montar sistemas de fijación del mástil
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CE2.6 En un supuesto práctico en el que se disponen de las características principales de un mástil:

- Elaborar un dibujo esquemático del mástil.
- Indicar la posición de los elementos de apoyo.
- Señalar la posición de los elementos de sujeción.
- Relacionar las medidas a tomar para poder trabajar de forma segura y eficaz.

C3: Ajustar las tensiones de la jarcia firme en embarcaciones, en estático y en dinámico, hasta alcanzar los valores y la respuesta esperada, utilizando los equipos y medios necesarios, y a partir de la documentación técnica.

CE3.1 Interpretar documentación técnica con la precisión requerida.

CE3.2 Indicar las mediciones a realizar para comprobar que el mástil se ha plantado en la posición establecida.

CE3.3 Enumerar la secuencia de acciones a realizar para optimizar el ajuste estático de la jarcia.

CE3.4 Relacionar y describir los sistemas de ajuste de la jarcia firme en función de la naturaleza de sus componentes.

CE3.5 Describir el proceso y la secuencia de operaciones a realizar para optimizar el ajuste dinámico de la jarcia.

CE3.6 Explicar el comportamiento de la jarcia en función de los diferentes ángulos de incidencia del viento a diferentes rumbos.

CE3.7 Citar las magnitudes que se registran durante los procesos de ajustes estático y dinámico y explicar cómo se obtienen sus valores.

CE3.8 En un caso práctico de ajuste en estático y en dinámico de uno o más elementos de la jarcia firme:

- Consultar información técnica.
- Realizar una revisión inicial del trimado.
- Seleccionar los útiles y herramientas necesarios.
- Actuar sobre los dispositivos de ajuste hasta alcanzar los valores preconizados.
- Registrar valores obtenidos.
- Realizar el informe de las actuaciones.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

## Contenidos

### 1. Riesgos laborales y medioambientales en operaciones de preparación del izado a bordo, izado, traslado a la zona de estadia, colocación en tierra, preparación para su izado en tierra, traslado a bordo y colocación a bordo realizando su trimado.

- Riesgos laborales específicos de la actividad.
- Equipos de protección individual.
- Materiales utilizados en los trabajos en altura.
- Equipos de protección de las máquinas.
- Prevención de riesgos medioambientales específicos.
- Clasificación y almacenaje de residuos.
- Fraseología de prevención de riesgos en lengua inglesa.

### 2. Izada y plantado de mástiles en operaciones de mantenimiento de embarcaciones.

- Elementos de sujeción y control:
  - Eslingas.
  - Estrobos.
  - Cabos guía.
  - Otros.
- Técnicas de sujeción y control.
- Desmontaje y montaje de sistemas asociados (eléctricos, hidráulicos, entre otros).
- Desmontaje y montaje de otros elementos de la arboladura.
- Órdenes verbales y gestuales.

### 3. Trimado de los equipos de sujeción del mástil en estático y en dinámico.

- Ajustes de la posición de mástil:
  - Técnicas de ajuste.
  - Comprobaciones.
- Ajustes de las tensiones de la jarcia firme en estático:
  - Función.
  - Riesgos.
  - Secuencia de operaciones.
  - Instrucciones.
  - Registro de valores.

- Comprobaciones.
- Técnicas de ajuste.
- Ajustes de las tensiones de la jarcia firme en dinámico:
  - Función. Rumbos.
  - Influencia del viento en la jarcia.
  - Riesgos.
  - Secuencia de operaciones.
  - Registro de valores.
  - Comprobaciones.
  - Técnicas de ajuste.

### Orientaciones metodológicas

Las unidades formativas de este módulo deben impartirse de manera secuenciada.

### Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

### MÓDULO FORMATIVO 3

**Denominación:** MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE CONTROL Y ELEMENTOS AUXILIARES DE LA JARCIA DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO.

**Código:** MF1829\_2

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Asociado a la Unidad de competencia:**

UC1829\_2: Realizar el mantenimiento de los sistemas de control y elementos auxiliares de las jarcias de embarcaciones deportivas y de recreo.

**Duración:** 130 horas

### UNIDAD FORMATIVA 1

**Denominación:** PREPARACIÓN DE LA EMBARCACIÓN Y ENTORNO NÁUTICO.

**Código:** UF2091

**Duración:** 40 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la realización profesional RP1.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Especificar los procesos de preparación de embarcaciones para efectuar trabajos de mantenimiento de embarcaciones.

CE1.1 Explicar, las normas, usos y costumbres comunes o reconocidos en el sector de embarcaciones deportivas y de recreo tanto en el ámbito del mantenimiento como en el de los puertos deportivos.

CE1.2 Identificar las dimensiones, partes y elementos constructivos de una embarcación en situación real, maquetas o en documentación técnica.

CE1.3 Explicar las principales operaciones asociadas a la preparación de la zona de trabajo para efectuar operaciones de mantenimiento de embarcaciones.

CE1.4 Relacionar los principales medios empleados en la protección de las zonas adyacentes al área de trabajo susceptibles de ser dañadas.

CE1.5 Describir los sistemas básicos de amarre y acceso de una embarcación, especificando la disposición y los nombres de los elementos que intervienen.

CE1.6 Realizar los nudos básicos que resultan de aplicación en las diferentes operaciones de mantenimiento así como en las distintas operaciones de amarre de embarcaciones.

CE1.7 Realizar operaciones de mecanizado básico (taladro, corte, lima, entre otros) con destreza y seguridad.

## Contenidos

### 1. Introducción a la embarcación y cumplimiento de las normas generales de comportamiento a bordo.

- Nociones básicas de las embarcaciones.
  - Dimensiones: eslora, manga, puntal, calado y francobordo.
  - Partes de la embarcación.
  - Flotabilidad y desplazamiento.
- Tipos de embarcaciones deportivas y recreativas.
- Identificación y funciones de los elementos constructivos.
  - Materiales de construcción.
  - Introducción a los esfuerzos soportados por el casco.
  - Elementos estructurales: transversales, longitudinales y verticales.
- Espacios de las embarcaciones.
  - Zonas de cubierta.
  - Puente o zona de mando.
  - Habilitación.
  - Zonas de máquinas.
  - Pañoles.
  - Tanques.
- Propulsión y gobierno.
  - Sistemas de propulsión.
    - Propulsión a motor.
    - Propulsión a vela.
  - Sistemas de gobierno.
- Identificación y funciones de los equipos y elementos de maniobra.
  - Elementos de guía y sujeción.
  - Cabos: elementos principales.
  - Nomenclatura de los sistemas de amarre.
  - Realización y utilización de los nudos básicos.
  - Procedimientos de tendido de defensas y amarre.
  - Elementos de fondeo.
  - Utilización segura de los sistemas de acceso a la embarcación.
- Respeto a las normas generales de comportamiento a bordo.
  - Las figuras del armador y del Capitán.
  - Funciones de otros miembros de la tripulación.
  - Normas de acceso y comportamiento a bordo.
  - Normas generales de orden y limpieza de los espacios.
- Zonas, equipos y elementos de la embarcación susceptibles de ser dañados y precauciones a observar para prevenirlos.

- Fraseología esencial en lengua inglesa relativa a los equipos y elementos de la embarcación y al comportamiento a bordo.
- 2. Familiarización con los puertos deportivos, las zonas de mantenimiento de embarcaciones y normas generales de comportamiento en dichas áreas.**
- Puertos deportivos.
    - Tipos.
    - Funciones del capitán de puerto.
    - Funciones del contraamaestre y de los marineros.
    - Normas generales para efectuar trabajos de mantenimiento a flote (en el lugar de amarre habitual).
  - Zonas de mantenimiento y reparación.
    - Funciones de los trabajadores de un varadero.
    - Áreas de trabajo y equipos esenciales.
    - Sistemas de varada: grúas, travelifts, grada.
    - Métodos de apuntalamiento y sujeción.
    - Utilización de los sistemas de acceso.
  - Normas generales de comportamiento durante las operaciones en zonas de mantenimiento y reparación.
  - Localización de puntos de recogida o vertido de residuos.
  - Fraseología esencial en lengua inglesa relativa a la comunicación en las zonas de mantenimiento.
- 3. Aplicación de criterios de calidad en las operaciones de mantenimiento.**
- Importancia de la calidad en los trabajos de mantenimiento.
  - Normas generales de preparación de las zonas de trabajo.
  - Documentación.
    - Técnica: planos, esquemas, manuales, entre otros.
    - Recibida: instrucciones y órdenes de trabajo.
    - Generada: registros e informes de trabajo.
  - Conceptos generales de inspecciones y auditorías.
  - Fraseología en lengua inglesa para interpretar las instrucciones de trabajo.
- 4. Nociones de mecanizado básico.**
- Elementos de medición (pie de rey y flexómetro).
  - Operaciones simples de taladro, corte y lima.
  - Roscado interior y exterior.
  - Operaciones básicas de soldadura eléctrica y blanda.

## UNIDAD FORMATIVA 2

**Denominación:** PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y MEDIOAMBIENTALES EN MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS

**Código:** UF0917

**Duración:** 30 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP4.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar las medidas de prevención y de seguridad respecto a las actuaciones de la manipulación de las instalaciones y equipos, contenidas en los planes de seguridad de las empresas del sector.

CE1.1 Especificar los aspectos de la normativa de prevención y seguridad relacionados con los riesgos derivados de la manipulación de instalaciones y equipos.

CE1.2 Identificar y evaluar los factores de riesgo y riesgos asociados.

CE1.3 Identificar los requerimientos de protección medioambiental derivados de las actuaciones con productos contaminantes.

CE1.4 Describir los requerimientos de las áreas de trabajo y los procedimientos para su preparación, determinando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras.

CE1.5 Analizar los requerimientos de primeros auxilios en diferentes supuestos de accidentes.

CE1.6 Definir los derechos y deberes del empleado y de la empresa en materia de prevención y seguridad.

C2: Aplicar el plan de seguridad analizando las medidas de prevención, seguridad y protección medioambiental de la empresa.

CE2.1 Aplicar medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados, incluyendo selección, conservación y correcta utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

CE2.2 Aplicar los protocolos de actuación ante posibles emergencias, tales como:

- Identificar a las personas encargadas de tareas específicas.
- Informar de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.
- Proceder a la evacuación de los edificios con arreglo a los procedimientos establecidos, en caso de emergencia.

CE2.3 Adoptar las medidas sanitarias básicas, técnicas de primeros auxilios y traslado de accidentados en diferentes supuestos de accidentes.

C3: Aplicar las medidas de protección medioambiental y reciclado de residuos de la empresa.

CE3.1 Especificar los aspectos de la normativa de medioambiental relacionados con los riesgos derivados de la actividad del taller, tales como ruidos, vibraciones, y de la manipulación de productos combustibles, lubricantes, pinturas y disolventes, gases de la combustión, gases de soldadura, materiales de desecho, lijas, electrodos, etc.

CE3.2 Identificar y evaluar los factores de riesgo y riesgos medioambientales asociados.

CE3.3 Aplicar medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados, incluyendo la manipulación correcta de los productos y su almacenamiento, utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

CE3.4 Aplicar los protocolos de actuación ante posibles emergencias, tales como:

- Evacuar la zona de trabajo
- Informar de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.

CE3.5 Aplicar la recogida selectiva de residuos:

- Identificar los contenedores y puntos limpios.
- Respetar la señalización y los protocolos de reciclado de residuos.

CE3.6 Mantener las zonas de trabajo en orden y limpieza para prevenir incidentes.

## Contenidos

### 1. Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo

- El trabajo y la salud.
- Los riesgos profesionales.
- Factores de riesgo.

- Consecuencias y daños derivados del trabajo:
  - Accidente de trabajo.
  - Enfermedad profesional.
  - Otras patologías derivadas del trabajo.
  - Repercusiones económicas y de funcionamiento.
- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales:
  - La ley de prevención de riesgos laborales.
  - El reglamento de los servicios de prevención.
  - Alcance y fundamentos jurídicos.
  - Directivas sobre seguridad y salud en el trabajo.
- Organismos públicos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo:
  - Organismos nacionales.
  - Organismos de carácter autonómico.
- Riesgos generales y su prevención
  - En el manejo de herramientas y equipos.
  - En la manipulación de sistemas e instalaciones.
  - En el almacenamiento y transporte de cargas.
  - Exposición a agentes físicos, químicos o biológicos.
  - El fuego.
  - La fatiga física.
  - La fatiga mental.
  - La insatisfacción laboral.
  - La protección colectiva.
  - La protección individual.

## 2. Actuación en emergencias y evacuación

- Tipos de accidentes.
- Evaluación primaria del accidentado.
- Primeros auxilios.
- Socorrismo.
- Situaciones de emergencia.
- Planes de emergencia y evacuación.
- Información de apoyo para la actuación de emergencias.

## 3. Riesgos medioambientales y manipulación de residuos

- Riesgos derivados del almacenaje y manipulación de combustibles, grasas y lubricantes.
- Riesgos asociados a los ruidos, vibraciones y gases de la combustión producidos en el taller.
- Protocolos de actuación para mitigar los riesgos medioambientales.
- Tipos de residuos generados.
- Almacenaje en contenedores y bolsas, señalización de residuos.
- Manejo de los desechos.
- Mantenimiento del orden y limpieza de la zona de trabajo.

## UNIDAD FORMATIVA 3

**Denominación:** OPERACIONES DE MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE CONTROL Y ELEMENTOS AUXILIARES DE LA JARCIA DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO.

**Código:** UF2323

**Duración:** 60 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con las realizaciones profesionales RP2 y RP3.

## Capacidades y criterios de evaluación

C1: Prevenir los riesgos laborales y medioambientales que conllevan las operaciones de mantenimiento de los sistemas de control y elementos auxiliares de la jarcia en embarcaciones y especificar las normas aplicables.

CE1.1 Identificar las situaciones de riesgo laboral más habituales en los diferentes procesos de mantenimiento de los sistemas de control y elementos auxiliares de la jarcia.

CE1.2 Identificar los riesgos que conllevan los trabajos en altura más habituales en los procesos de mantenimiento de los sistemas de control y elementos auxiliares de la jarcia.

CE1.3 Identificar los residuos generados en las operaciones de mantenimiento de los sistemas de control y elementos auxiliares de la jarcia, y su peligrosidad realizando un organigrama que los clasifique en función de la naturaleza de los mismos.

CE1.4 Relacionar las normas de prevención de riesgos laborales asociándolas con los distintos procesos de mantenimiento de los sistemas de control y elementos auxiliares de la jarcia.

CE1.5 Relacionar las normas de prevención de riesgos medioambientales asociándolas con los distintos procesos de mantenimiento de los sistemas de control y elementos auxiliares de la jarcia.

C2: Aplicar técnicas de diagnóstico para la detección de daños o anomalías en los sistemas de control y elementos auxiliares de la jarcia en embarcaciones, identificando las causas que las originan, utilizando los equipos y medios establecidos, y relacionando diferentes alternativas de reparación.

CE2.1 Interpretar documentación técnica con la precisión requerida.

CE2.2 Señalar sobre un plano o esquema los elementos componentes de los sistemas de control y elementos auxiliares de la jarcia mediante la nomenclatura reconocida en el sector

CE2.3 Identificar en distintas situaciones: documentación técnica, embarcaciones o maquetas, los sistemas de control y elementos auxiliares de la jarcia explicando su función, composición y operativa.

CE2.4 Elaborar un listado de los elementos a comprobar para determinar su estado y funcionamiento.

CE2.5 Indicar los principales elementos susceptibles de deterioro de los sistemas de control y elementos auxiliares de la jarcia

CE2.6 Relacionar las averías más frecuentes con las causas que las producen y las principales alternativas para su reparación.

CE2.7 En un caso práctico en el que se disponga de sistemas de control y elementos auxiliares de la jarcia dañado por diferentes causas:

- Consultar documentación técnica.
- Identificar las zonas dañadas mediante inspección visual exhaustiva.
- Determinar las posibles causas.
- Evaluar consecuencias.
- Elaborar un informe del diagnóstico realizado describiendo el procedimiento seguido, enunciando al menos una hipótesis de la causa posible y relacionando las diferentes alternativas de reparación.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C3: Realizar operaciones de mantenimiento de los sistemas de control y elementos auxiliares de la jarcia en embarcaciones, utilizando los equipos y medios necesarios, y a partir de la documentación técnica.

CE3.1 Interpretar documentación técnica de los sistemas de control y elementos auxiliares de la jarcia con la precisión requerida.

CE3.2 Elaborar un listado de las operaciones de mantenimiento más habituales en los sistemas de control y elementos auxiliares de la jarcia.

CE3.3 Indicar las operaciones periódicas de mantenimiento preventivo relacionando los elementos a sustituir con los plazos establecidos.

CE3.4 Relacionar las averías más frecuentes con las causas que las producen y las principales alternativas para su reparación.

CE3.5 Indicar los principales elementos susceptibles de deterioro en las operaciones de mantenimiento de los sistemas de control y elementos auxiliares de la jarcia.

CE3.6 Realizar, en un caso práctico, las diferentes operaciones de mantenimiento preventivo: engrase, ajustes, entre otros.

CE3.7 En un caso práctico de mantenimiento correctivo de los sistemas de control y elementos auxiliares de la jarcia (enrollador, winche, entre otros):

- Consultar documentación técnica.
- Seleccionar equipos y herramientas.
- Inspeccionar los elementos susceptibles de deterioro.
- Determinar medidas y materiales de los elementos a sustituir.
- Sustituir elementos deteriorados.
- Sustituir herrajes y accesorios deteriorados.
- Clasificar y limpiar todos los componentes desmontados.
- Efectuar el montaje final de elementos.
- Efectuar los engrases necesarios.
- Verificar la operatividad de los elementos sustituidos.
- Redactar informe técnico de trabajos efectuados.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

## Contenidos

### 1. Riesgos laborales y medioambientales en operaciones de mantenimiento de los sistemas de control y elementos auxiliares de la jarcia.

- Riesgos laborales específicos de la actividad.
- Equipos de protección individual.
- Materiales utilizados en los trabajos en altura.
- Equipos de protección de las máquinas.
- Prevención de riesgos medioambientales específicos.
- Clasificación y almacenaje de residuos.
- Fraseología de prevención de riesgos en lengua inglesa.

### 2. Diagnóstico de averías en los sistemas de control y elementos auxiliares de la jarcia de embarcaciones.

- Elementos constitutivos de los sistemas de control y elementos auxiliares de la jarcia:
  - Nomenclatura.
  - Funciones.
  - Tipos.
  - Constitución.
  - Accesorios.
- Interpretación de información técnica.

- Averías y desperfectos en los sistemas de control y elementos auxiliares de la jarcia:
  - Tipología de daños.
  - Causas más frecuentes.
  - Posibles alternativas de reparación
- Técnicas de diagnóstico.
- Técnicas de inspección visual.
- Informes de diagnóstico.

### **3. Mantenimiento de los sistemas de control y elementos auxiliares de la jarcia de embarcaciones**

- Mantenimiento preventivo.
  - Técnicas.
- Mantenimiento correctivo.
  - Técnicas.
- Conocimientos de hidráulica y neumática.
- Equipos.
  - Útiles y herramientas.
  - Productos.
- Redacción de informes.
- Normas de calidad.

#### **Orientaciones metodológicas**

La unidad formativa UF0917 puede programarse de manera independiente. Para acceder a la unidad formativa UF2323 debe haberse superado la unidad formativa UF2091.

#### **Criterios de acceso para los alumnos**

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

#### **MÓDULO FORMATIVO 4**

**Denominación:** CONFECCIÓN Y MANTENIMIENTO DE VELAS Y ELEMENTOS TEXTILES AUXILIARES DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO.

**Código:** MF1830\_2

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC1830\_2: Confeccionar y mantener velas y otros elementos textiles auxiliares de embarcaciones deportivas y de recreo.

**Duración:** 160 horas

#### **UNIDAD FORMATIVA 1**

**Denominación:** PREPARACIÓN DE LA EMBARCACIÓN Y ENTORNO NÁUTICO.

**Código:** UF2091

**Duración:** 40 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la realización profesional RP1.

## Capacidades y criterios de evaluación

C1: Especificar los procesos de preparación de embarcaciones para efectuar trabajos de mantenimiento de embarcaciones.

CE1.1 Explicar, las normas, usos y costumbres comunes o reconocidos en el sector de embarcaciones deportivas y de recreo tanto en el ámbito del mantenimiento como en el de los puertos deportivos.

CE1.2 Identificar las dimensiones, partes y elementos constructivos de una embarcación en situación real, maquetas o en documentación técnica.

CE1.3 Explicar las principales operaciones asociadas a la preparación de la zona de trabajo para efectuar operaciones de mantenimiento de embarcaciones.

CE1.4 Relacionar los principales medios empleados en la protección de las zonas adyacentes al área de trabajo susceptibles de ser dañadas.

CE1.5 Describir los sistemas básicos de amarre y acceso de una embarcación, especificando la disposición y los nombres de los elementos que intervienen.

CE1.6 Realizar los nudos básicos que resultan de aplicación en las diferentes operaciones de mantenimiento así como en las distintas operaciones de amarre de embarcaciones.

CE1.7 Realizar operaciones de mecanizado básico (taladro, corte, lima, entre otros) con destreza y seguridad.

## Contenidos:

### 1. Introducción a la embarcación y cumplimiento de las normas generales de comportamiento a bordo.

- Nociones básicas de las embarcaciones.
  - Dimensiones: eslora, manga, puntal, calado y francobordo.
  - Partes de la embarcación.
  - Flotabilidad y desplazamiento.
- Tipos de embarcaciones deportivas y recreativas.
- Identificación y funciones de los elementos constructivos.
  - Materiales de construcción.
  - Introducción a los esfuerzos soportados por el casco.
  - Elementos estructurales: transversales, longitudinales y verticales.
- Espacios de las embarcaciones.
  - Zonas de cubierta.
  - Puente o zona de mando.
  - Habilitación.
  - Zonas de máquinas.
  - Pañoles.
  - Tanques.
- Propulsión y gobierno.
  - Sistemas de propulsión.
- Propulsión a motor.
- Propulsión a vela.
  - Sistemas de gobierno.
  - Identificación y funciones de los equipos y elementos de maniobra.
  - Elementos de guía y sujeción.
  - Cabos: elementos principales.
  - Nomenclatura de los sistemas de amarre.

- Realización y utilización de los nudos básicos.
  - Procedimientos de tendido de defensas y amarre.
  - Elementos de fondeo.
  - Utilización segura de los sistemas de acceso a la embarcación.
  - Respeto a las normas generales de comportamiento a bordo.
    - Las figuras del armador y del Capitán.
    - Funciones de otros miembros de la tripulación.
    - Normas de acceso y comportamiento a bordo.
    - Normas generales de orden y limpieza de los espacios.
  - Zonas, equipos y elementos de la embarcación susceptibles de ser dañados y precauciones a observar para prevenirlos.
  - Fraseología esencial en lengua inglesa relativa a los equipos y elementos de la embarcación y al comportamiento a bordo.
- 2. Familiarización con los puertos deportivos, las zonas de mantenimiento de embarcaciones y normas generales de comportamiento en dichas áreas.**
- Puertos deportivos.
    - Tipos.
  - Funciones del capitán de puerto.
  - Funciones del contraestre y de los marineros.
  - Normas generales para efectuar trabajos de mantenimiento a flote (en el lugar de amarre habitual).
  - Zonas de mantenimiento y reparación.
  - Funciones de los trabajadores de un varadero.
  - Áreas de trabajo y equipos esenciales.
  - Sistemas de varada: grúas, travelifts, grada.
  - Métodos de apuntalamiento y sujeción.
  - Utilización de los sistemas de acceso.
  - Normas generales de comportamiento durante las operaciones en zonas de mantenimiento y reparación.
  - Localización de puntos de recogida o vertido de residuos.
  - Fraseología esencial en lengua inglesa relativa a la comunicación en las zonas de mantenimiento.
- 3. Aplicación de criterios de calidad en las operaciones de mantenimiento.**
- Importancia de la calidad en los trabajos de mantenimiento.
  - Normas generales de preparación de las zonas de trabajo.
  - Documentación.
    - Técnica: planos, esquemas, manuales, entre otros.
    - Recibida: instrucciones y órdenes de trabajo.
    - Generada: registros e informes de trabajo.
  - Conceptos generales de inspecciones y auditorías.
  - Fraseología en lengua inglesa para interpretar las instrucciones de trabajo.
- 4. Nociones de mecanizado básico.**
- Elementos de medición (pie de rey y flexómetro).
  - Operaciones simples de taladro, corte y lima.
  - Roscado interior y exterior.
  - Operaciones básicas de soldadura eléctrica y blanda.

## UNIDAD FORMATIVA 2

**Denominación:** OPERACIONES DE CONFECCIÓN EN VELAS Y ELEMENTOS TEXTILES AUXILIARES DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO.

**Código:** UF2324

**Duración:** 90 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la realización profesional RP2, RP3, RP4 y RP7.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Prevenir los riesgos laborales y medioambientales que conllevan las operaciones de confección en velas y elementos textiles auxiliares en embarcaciones y especificar las normas aplicables.

CE1.1 Identificar las situaciones de riesgo laboral más habituales en los diferentes procesos de confección en velas y elementos textiles auxiliares.

CE1.2 Identificar los riesgos que conllevan los trabajos en altura más habituales en los procesos de confección en velas y elementos textiles auxiliares.

CE1.3 Identificar los residuos generados en las operaciones de confección en velas y elementos textiles auxiliares y su peligrosidad realizando un organigrama que los clasifique en función de la naturaleza de los mismos.

CE1.4 Relacionar las normas de prevención de riesgos laborales asociándolas con los distintos procesos de confección en velas y elementos textiles auxiliares.

CE1.5 Relacionar las normas de prevención de riesgos medioambientales asociándolas con los distintos procesos de confección en velas y elementos textiles auxiliares.

C2: Obtener y unir paños de diferentes formas y tamaños, aplicando técnicas y utilizando materiales y productos que permitan conformar la vela de acuerdo con las especificaciones establecidas en su diseño.

CE2.1 Identificar los puños, caídas y distribución de paños, a partir de los planos de diseño de una vela, utilizando la nomenclatura técnica.

CE2.2 Efectuar la clasificación de las velas atendiendo a sus principales características de diseño.

CE2.3 Describir las características de los materiales y productos utilizados para la confección de velas de diferentes tipos.

CE2.4 Relacionar las medidas que deben obtenerse a bordo para la confección de una vela no estándar.

CE2.5 Diferenciar los diferentes tipos de puntadas y costuras e indicar sus principales aplicaciones.

CE2.6 En un caso práctico de corte y confección de paños de una vela en el que se disponga de sus especificaciones y planos de diseño:

- Seleccionar materiales y productos de acuerdo con las especificaciones del diseño.
- Seleccionar útiles y herramientas.
- Trazar el perfil de los paños a partir de los datos obtenidos a escala en los planos de diseño.
- Cortar los paños con la precisión requerida.
- Unir los paños y solaparlos de acuerdo con las distancias indicadas y sin formación de arrugas.
- Ajustar las máquinas de coser.
- Efectuar el cosido aplicando la puntada y la costura requeridas.
- Recortar sobrantes y reforzar caídas.
- Coser y/o pegar paños de refuerzo en las zonas de los puños.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C3: Realizar operaciones de armado e instalación de elementos accesorios de la vela conforme a los acabados establecidos en el diseño aplicando técnicas y utilizando los materiales y productos necesarios.

CE3.1 Identificar sobre esquema o maqueta los elementos de armado y accesorios de una vela.

CE3.2 Explicar la función de los elementos de armado y accesorios de una vela.

CE3.3 Citar los materiales y productos utilizados en la elaboración de relingas y las técnicas de unión a la vela.

CE3.4 Enumerar los materiales y productos utilizados en la elaboración de tablas de grátil y las técnicas de unión a la vela.

CE3.5 Enumerar las herramientas utilizadas en el armado de la vela y sus accesorios, indicando su función y, en su caso, las operaciones de mantenimiento y ajuste necesarios.

CE3.6 En un caso práctico de instalación de elementos de armado, accesorios y de acabado de una vela mayor de la que disponemos de sus características de diseño:

- Seleccionar materiales y productos de acuerdo con las especificaciones del diseño.
- Seleccionar útiles y herramientas.
- Cortar y unir relingas de grátil y pujamen.
- Coser cintas de baluma y de pujamen con batidores.
- Instalar tabla de grátil.
- Coser las fundas de sables.
- Marcar ollaos.
- Instalar ollaos.
- Instalar y ajustar elementos accesorios.
- Marcar, cortar y adherir elementos distintivos.
- Mantener instalaciones, herramientas y equipos.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C4: Confeccionar fundas, toldos y otros elementos textiles de protección utilizando los equipos y medios necesarios, y a partir de la documentación técnica.

CE4.1 Identificar sobre esquema o maqueta los elementos textiles auxiliares.

CE4.2 Clasificar los tipos de telas utilizados en la confección de fundas y toldos atendiendo a criterios de resistencia y grado de protección.

CE4.3 Enumerar las precauciones que deben observarse a bordo durante la toma de medidas para que éstas sean suficientemente precisas y se cumplan los requerimientos de protección.

CE4.4 Indicar los métodos de marcado de plantillas y los materiales utilizados para la elaboración de las mismas.

CE4.5 Enumerar las herramientas y equipos utilizados en la confección de elementos textiles de protección, indicando su función y, en su caso, las operaciones de mantenimiento y ajuste necesarios.

CE4.6 Describir la secuencia de los trabajos a efectuar en la confección de fundas, toldos y otros elementos auxiliares de protección.

CE4.7 En un caso práctico de confección de un elemento textil auxiliar destinado a la protección (toldo, funda, entre otros):

- Tomar y registrar las medidas necesarias a bordo.
- Seleccionar materiales y productos de acuerdo con las especificaciones del diseño.
- Seleccionar herramientas.
- Elaborar plantillas a partir de la reproducción de un diseño.
- Cortar y unir paños y refuerzos.
- Marcar e instalar ollaos en los lugares especificados.

- Instalar cabos de sujeción.
- Instalar elementos ornamentales.
- Verificar la funcionalidad de los elementos confeccionados.
- Mantener herramientas y zona de trabajo en condiciones de orden y limpieza.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C5: Realizar operaciones de montaje y desmontaje de diferentes tipos de velas y elementos textiles auxiliares en la embarcación.

CE5.1 Enunciar la secuencia de operaciones a realizar para efectuar el envergado de una vela mayor y una vela de foque en una embarcación de vela convencional, con y sin sistemas enrolladores).

CE5.2 Reconocer los elementos de la jarcia de labor utilizando para ello la nomenclatura técnica.

CE5.3 Explicar los métodos utilizados para hacer firmes las escotas al puño de escota de una vela convencional.

CE5.4 Enumerar las precauciones que deben observarse durante el transporte de velas para evitar daños.

CE5.5 En un caso práctico de montaje y desmontaje de una vela y un elemento textil auxiliar:

- Identificar los elementos sobre los que debe ir montado y los puntos de anclaje y sujeción.
- Planificar la secuencia de desmontaje/montaje.
- Efectuar el proceso de desmontaje/montaje.
- Verificar su funcionalidad.
- Mantener herramientas y zona de trabajo en condiciones de orden y limpieza.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

## Contenidos

### 1. Riesgos laborales y medioambientales en operaciones de confección en velas y elementos textiles auxiliares.

- Riesgos laborales específicos de la actividad.
- Equipos de protección individual.
- Materiales utilizados en los trabajos en altura.
- Equipos de protección de las máquinas.
- Prevención de riesgos medioambientales específicos.
- Clasificación y almacenaje de residuos.
- Fraseología de prevención de riesgos en lengua inglesa.

### 2. Confección de paños de vela y armado de relingas y elementos accesorios de embarcaciones.

- Elementos constitutivos de las velas:
  - Tipos.
  - Nomenclatura técnica.
  - Funciones.
  - Principios básicos de diseño.
  - Puños, caídas y distribución de paños
  - Características:
- Gramaje.
  - Dimensiones.
  - Estructura de paños.
- Planos de diseño de las velas.
- Confección de una vela no estándar.
- Clasificación de las velas según su diseño.

- Trazar perfiles de los paños.
- Elementos textiles auxiliares.
  - Toldos, fundas, entre otros.
  - Toma de medidas.
  - Precauciones a bordo.
- Materiales.
  - Telas, hilos y otros.
- Herramientas y útiles de confección:
  - Máquinas de coser:
    - Tipos.
    - Ajustes.
  - Tipos de puntada y costura indicando sus aplicaciones.
  - Herramientas manuales.
- Trazado de plantillas.
- Paños de vela:
  - Tipos.
  - Trazado de paños a partir de planos.
  - Marcado.
  - Corte de los paños con la precisión requerida.
  - Técnicas de unión de paños de diferentes formas.
  - Elaboración y unión.
  - Solapes.
  - Arrugas en la confección de las velas.
  - Recortar sobrantes y reforzar caídas.
  - Coser y/o pegar paños de refuerzo en las zonas de los puños.

### **3. Operaciones de armado e instalación de elementos accesorios de la vela.**

- Identificar sobre esquema o maqueta los elementos de armado y accesorios de una vela.
- Elaboración de tablas de grátil.
- Cortar y unir relingas de grátil y pujamen
- Coser cintas de baluma y de pujamen con batidores.
- Coser las fundas de sables.
- Marcar ollaos.
- Instalar ollaos.
- Instalar y ajustar elementos accesorios.
- Marcar, cortar y adherir elementos distintivos.

### **4. Confeccionar fundas, toldos y otros elementos textiles de protección.**

- Materiales para la confección de elementos textiles.
- Plantillas y materiales utilizados.
- Marcado y elaboración.
- Elementos ornamentales.
- Montaje y desmontaje.
- Tipos de velas.
- Envergado de una vela mayor con o sin enrollador.
- Envergado de un foque con o sin enrollador.
- Fundas.
- Toldos.
- Protecciones.
- Otros.
- Jarcia de labor.

- Nomenclatura técnica.
    - Puños de escotas.
    - Sistemas de hacer firmes las escotas.
    - Verificar funcionalidad.
  - Puntos de sujeción y anclaje.
  - Seguridad a bordo.
    - Al tomar medidas.
    - En el transporte.
  - Elaboración de informes.
- 5. Desmontaje, montaje, reparación y conservación de velas y elementos textiles auxiliares de embarcaciones.**
- Reparación de velas, accesorios y elementos textiles auxiliares:
    - Tipología de daños.
    - Técnicas de reparación.
      - Tipo de paño.
      - Color.
      - Gramaje.
      - Color de los hilos.
  - Útiles y herramientas.
  - Comprobaciones finales.
    - Discontinuidades.
    - Arrugas.
  - Elaboración de informes.
  - Montaje y desmontaje de velas y elementos textiles auxiliares:
    - Precauciones durante el transporte.
    - Elementos de las jarcias que afectan al montaje.
  - Procesos de desmontaje/montaje de velas y sobre enrolladores.
    - Trabajos es altura.
  - Procesos de desmontaje/montaje de elementos textiles auxiliares.
  - Conservación de velas y elementos textiles auxiliares de embarcaciones:
    - Condiciones de almacenaje.
  - Sacos de vela.
  - Herramientas manuales y equipos.
  - Productos de limpieza.
  - Técnicas manuales de limpieza.
  - Técnicas de limpieza con máquinas.
  - Secado.
  - Plegado según procedimientos establecidos.
  - Etiquetaje.
  - Estiba.

### UNIDAD FORMATIVA 3

**Denominación:** OPERACIONES DE MANTENIMIENTO DE VELAS Y ELEMENTOS TEXTILES AUXILIARES DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO.

**Código:** UF2325

**Duración:** 30 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la realización profesional de la RP5 y RP6.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Prevenir los riesgos laborales y medioambientales que conllevan las operaciones de mantenimiento de velas y elementos textiles auxiliares y especificar las normas aplicables.

CE1.1 Identificar las situaciones de riesgo laboral más habituales en los diferentes procesos de mantenimiento de velas y elementos textiles auxiliares.

CE1.2 Identificar los residuos generados en las operaciones de mantenimiento de velas y elementos textiles auxiliares y su peligrosidad realizando un organigrama que los clasifique en función de la naturaleza de los mismos.

CE1.3 Relacionar las normas de prevención de riesgos laborales asociándolas con los distintos procesos de mantenimiento de velas y elementos textiles auxiliares.

CE1.4 Relacionar las normas de prevención de riesgos medioambientales asociándolas con los distintos procesos de mantenimiento de velas y elementos textiles auxiliares.

C2: Realizar operaciones de reparación de elementos dañados de velas, de accesorios y de otros elementos textiles auxiliares, utilizando los equipos y medios necesarios.

CE2.1 Citar las partes/zonas de la vela susceptibles de presentar daños.

CE2.2 Explicar las técnicas de reparación de paños según las características de los daños.

CE2.3 Señalar las ventajas e inconvenientes que ofrecen las diferentes técnicas de reparación de velas.

CE2.4 En un caso práctico de reparación de una vela, sus accesorios o elemento textil auxiliar que presenta diferentes tipos de daños:

- Identificar el tipo de vela y sus características estructurales (tipo de paño, color, gramaje, color de los hilos)
- Inspeccionar visualmente la vela y valorar el tipo y magnitud de los daños.
- Elaborar un informe de los daños observados y de las alternativas de reparación.
- Seleccionar materiales textiles, productos, herramientas y equipos.
- Ajustar la máquina de coser, en su caso.
- Seleccionar y aplicar diferentes técnicas de reparación.
- Verificar que el perfil de la vela no presenta discontinuidades ni arrugas.
- Comprobar la instalación de los elementos accesorios y, en caso necesario, sustituir los que procedan.
- Mantener herramientas y zona de trabajo en condiciones de orden y limpieza.
- Observar durante los procesos la normativa de seguridad personal y medioambiental que resulte de aplicación

C3: Efectuar operaciones de conservación de velas y elementos textiles auxiliares aplicando técnicas de limpieza, procedimientos de plegado y estiba establecidos para cada elemento.

CE3.1 Citar los productos que pueden ser utilizados en los procesos de limpieza y conservación de velas en función de los materiales utilizados en su confección.

CE3.2 Enumerar las herramientas y equipos utilizados en las operaciones de limpieza de velas, indicando su función y, en su caso, las operaciones de mantenimiento y ajuste necesarios.

CE3.3 Describir las condiciones mínimas que deben tener las zonas destinadas a la limpieza, secado y almacenaje de velas y otros elementos textiles.

CE3.4 Describir las técnicas de plegado de velas y elementos textiles auxiliares.

CE3.5 En un caso práctico de limpieza, estiba y almacenaje de velas y otros elementos textiles:

- Seleccionar herramientas de trabajo.
- Preparar los productos de limpieza efectuando, en su caso, las proporciones de mezcla necesarias.

- Cargar y programar máquinas industriales de limpieza.
- Efectuar la limpieza manual de velas de menor tamaño.
- Colaborar en el transporte y tendido de velas para su secado.
- Plegar la vela según procedimientos establecidos.
- Estibar la vela en su saco correspondiente y efectuar su etiquetado.
- Almacenar la vela en el lugar acondicionado para ello.
- Mantener herramientas y zona de trabajo en condiciones de orden y limpieza.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

## Contenidos

### 1. Riesgos laborales y medioambientales en operaciones de mantenimiento de velas y elementos textiles auxiliares.

- Riesgos laborales específicos de la actividad.
- Equipos de protección individual.
- Materiales utilizados en los trabajos en altura.
- Equipos de protección de las máquinas.
- Prevención de riesgos medioambientales específicos.
- Clasificación y almacenaje de residuos.
- Fraseología de prevención de riesgos en lengua inglesa.

### 2. Desmontaje, montaje, reparación y conservación de velas y elementos textiles auxiliares de embarcaciones.

- Reparación de velas, accesorios y elementos textiles auxiliares:
  - Tipología de daños.
  - Técnicas de reparación.
    - Tipo de paño.
    - Color.
    - Gramaje.
    - Color de los hilos.
    - Útiles y herramientas.
  - Comprobaciones finales.
    - Discontinuidades.
    - Arrugas.
- Elaboración de informes.
- Montaje y desmontaje de velas y elementos textiles auxiliares:
  - Precauciones durante el transporte.
  - Elementos de las jarcias que afectan al montaje.
- Procesos de desmontaje/montaje de velas y sobre enrolladores.
- Procesos de desmontaje/montaje de elementos textiles auxiliares.

### 3. Operaciones de conservación de velas y elementos textiles auxiliares de embarcaciones.

- Condiciones de almacenaje.
- Sacos de vela.
- Herramientas manuales y equipos.
- Productos de limpieza.
- Técnicas manuales de limpieza.
- Técnicas de limpieza con máquinas.
- Secado.
- Plegado según procedimientos establecidos.
- Etiquetaje.
- Estiba.

## Orientaciones metodológicas

Las unidades formativas de este módulo deben impartirse de manera secuenciada.

## Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

## MÓDULO DE PRÁCTICAS PROFESIONALES NO LABORALES DE MANTENIMIENTO DE APAREJOS DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREO.

**Código:** MP0479

**Duración:** 80 horas

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Colaborar en la ejecución de trabajos en la jarcia fija y móvil a bordo de acuerdo con las instrucciones recibidas y respetando las normas de seguridad y calidad establecidas por la empresa.

- CE1.1 Especificar las características de la embarcación y de la zona a intervenir.
- CE1.2 Identificar la planificación de los trabajos realizando una justificación de la misma.
- CE1.3 Efectuar, bajo supervisión, revisión de la jarcia utilizando las técnicas establecidas.
- CE1.4 Preparar las herramientas y productos a utilizar conforme a lo establecido en sus especificaciones técnicas.
- CE1.5 Aplicar, bajo supervisión, técnicas de mantenimiento conforme lo establecido para cada caso.
- CE1.6 Efectuar, bajo supervisión, colocación de guías en el mástil para la jarcia fija y la móvil.
- CE1.7 Registrar los trabajos realizados especificando las funciones de los operarios y las herramientas y equipos utilizados.

C2: Colaborar en la ejecución de trabajos de reparación de mástiles y otros elementos de la arboladura a bordo y en el taller de acuerdo con las instrucciones recibidas y respetando las normas de seguridad y calidad establecidas por la empresa.

- CE2.1 Especificar las características de la embarcación y de la zona a intervenir.
- CE2.2 Identificar la planificación de los trabajos realizando una justificación de la misma.
- CE2.3 Efectuar, bajo supervisión, operaciones de saneamiento de los elementos del mástil a reparar utilizando las técnicas establecidas.
- CE2.4 Preparar las herramientas y productos a utilizar conforme a lo establecido en sus especificaciones técnicas.
- CE2.5 Utilizar técnicas de desmontaje de elementos de la jarcia y herrajes de la arboladura bajo supervisión.
- CE2.6 Efectuar, bajo supervisión, la estiba de los elementos desmontados en las zonas indicadas.
- CE2.7 Efectuar, bajo supervisión, trabajos en altura conforme lo establecido para cada caso.

CE2.8 Efectuar, bajo supervisión, montaje y desmontaje de los elementos de control y auxiliares de las jarcias y arboladura.

CE2.9 Registrar los trabajos realizados especificando las funciones de los operarios y las herramientas y equipos utilizados.

C3: Colaborar en la ejecución de trabajos de confección y mantenimiento de las velas y elementos textiles auxiliares a bordo y en el taller de acuerdo con las instrucciones recibidas y respetando las normas de seguridad y calidad establecidas por la empresa.

CE3.1 Especificar las características de la embarcación y de la zona a intervenir.

CE3.2 Identificar la planificación de los trabajos realizando una justificación de la misma.

CE3.3 Efectuar, bajo supervisión, operaciones de montaje de los paños de las velas utilizando las técnicas establecidas.

CE3.4 Preparar las herramientas y productos a utilizar conforme a lo establecido en sus especificaciones técnicas.

CE3.5 Utilizar técnicas de desmontaje de las velas y los elementos textiles auxiliares bajo supervisión.

CE3.6 Efectuar, bajo supervisión, los patrones de los elementos desmontados en las zonas indicadas.

CE3.7 Efectuar, bajo supervisión, el montaje de las velas y elementos textiles auxiliares a bordo.

CE3.8 Registrar los trabajos realizados especificando las funciones de los operarios y las herramientas y equipos utilizados.

C4: Participar en los procesos de trabajo de la empresa, siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el centro de trabajo.

CE4.1 Comportarse responsablemente tanto en las relaciones humanas como en los trabajos a realizar.

CE4.2 Respetar los procedimientos y normas del centro de trabajo.

CE4.3 Empezar con diligencia las tareas según las instrucciones recibidas, tratando de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa.

CE4.4 Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo.

CE4.5 Utilizar los canales de comunicación establecidos.

CE4.6 Respetar en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

## Contenidos

### 1. Mantenimiento de mástiles y otros elementos de la arboladura a bordo.

- Características de la jarcia y de la zona a intervenir.
- Aplicación de las normas de calidad y seguridad laboral y medioambiental.
- Planificación de los trabajos.
- Preparación de las zonas a tratar.
- Desmontaje de los elementos de la jarcia firme y de la jarcia móvil.
- Marcado de los elementos desmontados.
- Limpieza de cables, tensores, cabos entre otros.
- Aplicación de técnicas de aflojar tornillería agarrada por la corrosión.
- Aplicación de materiales anticorrosión.
- Montaje de los elementos de la arboladura.
- Registro de los trabajos efectuados.

- 2. Mantenimiento de mástiles y otros elementos de la arboladura a bordo.**
  - Aplicación de las normas de calidad y seguridad laboral y medioambiental.
  - Planificación de los trabajos.
  - Preparación de las zonas a tratar.
  - Desmontaje de los elementos del mástil y otros elementos.
  - Marcado de los elementos desmontados.
  - Limpieza de cables, tensores y otros.
  - Aplicación de técnicas de aflojar tornillería agarrada por la corrosión.
  - Aplicaciones de técnicas de roscado.
  - Aplicación de materiales anticorrosión.
  - Montaje de los elementos de la arboladura.
  - Nociones básicas de chorreo.
  - Registro de los trabajos efectuados.
  
- 3. Mantenimiento de elementos de control y elementos auxiliares de las jarcias a bordo y en el taller.**
  - Aplicación de las normas de calidad y seguridad laboral y medioambiental.
  - Planificación de los trabajos.
  - Desmontaje y montaje de los elementos de la maniobra de atraque, fondeo y de navegación a vela.
  - Utilizar despiece de los elementos a desmontar.
  - Tipos de grasas.
  - Embalaje y estiba de los elementos revisados.
  - Mantenimiento de útiles y herramientas.
  - Recogida de residuos.
  - Registro de los trabajos efectuados.
  
- 4. Confección de velas y elementos textiles auxiliares.**
  - Aplicación de las normas de calidad y seguridad laboral y medioambiental.
  - Planificación de los trabajos.
  - Desmontaje y montaje de elementos textiles auxiliares.
  - Toma de medidas a bordo.
  - Preparación de patrones.
  - Corte de la materia prima.
  - Ensamblado de los elementos.
  - Preparación de los puños de las velas.
  - Montaje de la relingas.
  - Preparación de sacos para velas y elementos textiles auxiliares para su estiba.
  - Mantenimiento de útiles y herramientas.
  - Recogida de residuos.
  - Registro de los trabajos efectuados
  
- 5. Integración y comunicación en el centro de trabajo**
  - Comportamiento responsable en el centro de trabajo.
  - Respeto a los procedimientos y normas del centro de trabajo.
  - Interpretación y ejecución con diligencia las instrucciones recibidas.
  - Reconocimiento del proceso productivo de la organización.
  - Utilización de los canales de comunicación establecidos en el centro de trabajo.
  - Adecuación al ritmo de trabajo de la empresa.
  - Seguimiento de las normativas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

## IV. PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES

Módulos Formativo	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la Unidad de competencia	
		Con acreditación	Sin acreditación
MF1827_2: Mantenimiento de las jarcias de embarcaciones deportivas y de recreo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Técnico y Técnico Superior de la familia profesional de Transporte y mantenimiento de vehículos</li> <li>• Certificados de profesionalidad nivel 3 del área profesional de náutica de la familia profesional Transporte y mantenimiento de vehículos.</li> </ul>	1 año	3 años
MF1828_2: Mantenimiento de la arboladura de embarcaciones deportivas y de recreo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Técnico y Técnico Superior de la familia profesional de Transporte y mantenimiento de vehículos</li> <li>• Certificados de profesionalidad nivel 3 del área profesional de náutica de la familia profesional Transporte y mantenimiento de vehículos.</li> </ul>	1 año	3 años
MF1829_2: Mantenimiento de los sistemas de control y elementos auxiliares de la jarcia de embarcaciones deportivas y de recreo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Técnico y Técnico Superior de la familia profesional de Transporte y mantenimiento de vehículos</li> <li>• Certificados de profesionalidad nivel 3 del área profesional de náutica de la familia profesional Transporte y mantenimiento de vehículos</li> </ul>	1 año	3 años
MF1830_2: Confección y mantenimiento de velas y elementos textiles auxiliares de embarcaciones deportivas y de recreo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Técnico y Técnico Superior de la familia profesional de Transporte y mantenimiento de vehículos</li> <li>• Certificados de profesionalidad nivel 3 del área profesional de náutica de la familia profesional Transporte y mantenimiento de vehículos</li> </ul>	1 año	3 años

## V. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

Espacio Formativo	Superficie m <sup>2</sup> 15 alumnos	Superficie m <sup>2</sup> 25 alumnos
Aula de gestión	45	60
Taller de arboladura y jarcias.	180	300
Taller de velería.	180	300
Superficie específica para embarcaciones*	----	----

Espacio Formativo	M1	M2	M3	M4	M5	M6
Aula de gestión	X	X	X	X	X	X
Taller de arboladura y jarcias.			X	X		
Taller de velería.					X	X
Superficie específica para embarcaciones*			X	X	X	X

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula de gestión	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pizarras para escribir con rotulador</li> <li>- Equipos audiovisuales</li> <li>- PCs instalados en red, cañón de proyección e internet</li> <li>- Rotafolios</li> <li>- Material de aula</li> <li>- Mesa y silla para formador</li> <li>- Mesas y sillas para alumnos</li> </ul>
Taller de arboladura y jarcias para embarcaciones deportivas y de recreo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bancos de pruebas.</li> <li>- Bancos de trabajo.</li> <li>- Cabos de control.</li> <li>- Cabos guía.</li> <li>- Caja de herramientas.</li> <li>- Cinta métrica.</li> <li>- Cinta. Cuchillo.</li> <li>- Corta cables.</li> <li>- Cuchillo de calor.</li> <li>- Equipos de protección individual (EPI's).</li> <li>- Equipos informáticos.</li> <li>- Escotas, drizas.</li> <li>- Estays, obenques.</li> <li>- Guindola.</li> <li>- Herramientas manuales.</li> <li>- Jarcia firme y de labor.</li> <li>- Maceta de aferrar, tijeras, pasadores.</li> <li>- Otros Cabos, cables y varillas.</li> <li>- Pie de rey.</li> <li>- Prensas.</li> <li>- Productos y útiles específicos.</li> <li>- Tensores, sistemas de control, winches, enrolladores, aparejos de desmultiplicación.</li> <li>- Trincas (estobos, eslingas).</li> </ul>

Espacio Formativo	Equipamiento
Taller de velería para embarcaciones deportivas y de recreo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cables de diferentes dimensiones para relingas.</li> <li>- Cabos de control, cabos guías.</li> <li>- Cabos de diferentes materiales y medidas para relingas, matafiones, balumeros, entre otros.</li> <li>- Enrolladores.</li> <li>- Equipos de protección individual (EPI's).</li> <li>- Fundas.</li> <li>- Hilos.</li> <li>- Máquinas de limpieza, productos y útiles específicos.</li> <li>- Ollaos, cintas adhesivas. Adhesivos.</li> <li>- Tablillas de grátil, cuchillo, cuchillo de calor, tijeras, tijeras de diamante, junquillos, máquinas de coser, sables, cinta métrica, prensas, sacabocados, rempujos, agujas, pie de rey, cortacables, bureles.</li> <li>- Telas para elementos textiles de protección.</li> <li>- Telas para paños de vela.</li> <li>- Toldos.</li> <li>- Velas.</li> </ul>
Superficie específica para embarcaciones*	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Embarcaciones a vela y motor con su equipamiento.</li> <li>- Mástil.</li> <li>- Jarcia fija y jarcia móvil.</li> <li>- Andamiajes.</li> </ul>

\* Espacio singular exterior no necesariamente ubicado en el centro

No debe interpretarse que los diversos espacios formativos identificados deban diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

Las instalaciones y equipamientos deberán cumplir con la normativa industrial e higiénico sanitaria correspondiente y responderán a medidas de accesibilidad universal y seguridad de los participantes.

El número de unidades que se deben disponer de los utensilios, máquinas y herramientas que se especifican en el equipamiento de los espacios formativos, será el suficiente para un mínimo de 15 alumnos y deberá incrementarse, en su caso, para atender a número superior.

En el caso de que la formación se dirija a personas con discapacidad se realizarán las adaptaciones y los ajustes razonables para asegurar su participación en condiciones de igualdad.

## ANEXO VI

## I. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

**Denominación:** CONDUCCIÓN PROFESIONAL DE VEHÍCULOS TURISMOS Y FURGONETAS

**Código:** TMVI0112

**Familia profesional:** Transporte y Mantenimiento de Vehículos

**Área profesional:** Conducción de vehículos por carretera

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Cualificación profesional de referencia:**

TMV456\_2 Conducción profesional de vehículos turismos y furgonetas (RD 1225/2010, de 1 de octubre)

**Relación de unidades de competencia que configuran el certificado de profesionalidad:**

UC1461\_2: Preparar y realizar el mantenimiento de primer nivel de vehículos de transporte urbano e interurbano por carretera.

UC1466\_2: Realizar la conducción del taxi, turismo o furgoneta, y las operaciones relacionadas con la prestación del servicio.

UC1467\_2: Realizar las actividades de atención a los usuarios y relaciones con clientes.

**Competencia general:**

Realizar la conducción de taxis, turismos y furgonetas de manera segura, responsable y económica, siguiendo las instrucciones o programa de servicio, según corresponda, aplicando la reglamentación y normativa vigente en materia de transporte de viajeros, mercancías, salud, seguridad vial y medioambiental, y atendiendo e informando, así mismo, eficazmente a los usuarios.

**Entorno profesional:**

**Ámbito profesional:**

Ejerce su actividad profesional como conductor, autónomo o asalariado, en empresas de cualquier tamaño, públicas y privadas, que presten servicios de transporte de viajeros o de mercancías, en automóviles con capacidad no superior a nueve plazas o furgonetas hasta 3.500 kilos, respectivamente. En el desarrollo de la actividad profesional se aplican los principios de accesibilidad universal de acuerdo con la legislación vigente.

**Sectores productivos:**

Se ubica en el sector de transporte terrestre de pasajeros y mercancías, en las siguientes actividades económicas:

- Transporte terrestre urbano e interurbano de pasajeros en vehículos de hasta nueve plazas.

- Transporte por taxi.
- Otros tipos de transporte terrestre de pasajeros.
- Transporte de mercancías por carretera.
- Mensajería.

Ocupaciones o puestos de trabajo relacionados:

8411.1014 Conductores propietarios de automóviles, taxis y furgonetas

8412.1053 Taxistas.

8412.1044 Conductores profesionales de automóvil.

8412.1035 Conductores de furgoneta hasta 3,5 T.

Repartidores-conductores de furgoneta hasta 3,5 T.

Conductores asalariados de taxis.

Conductores profesionales de vehículo de transporte de pasajeros de hasta nueve plazas.

**Requisitos necesarios para el ejercicio profesional:**

Disponer de alguno de los permisos de conducción de las clases: B, BTP (Ley vigente sobre Tráfico, Circulación de vehículos a Motor y Seguridad Vial).

**Duración de la formación asociada:** 280 horas

**Relación de módulos formativos y de unidades formativas:**

MF1461\_2: (Transversal) Mantenimiento de primer nivel de vehículos de transporte por carretera. (60 horas)

MF1466\_2: Conducción de taxis, turismos y furgonetas, y prestación del servicio (130 horas)

- UF2385: Conducción y circulación racional de turismos y furgonetas. (50 horas)
- UF2386: Operativa del servicio de transporte de turismos y furgonetas. (50 horas)
- UF2387: Prevención y seguridad en la conducción profesional. (30 horas)

MF1467\_2: Atención a usuarios y relaciones con clientes. (50 horas)

MP0497: Módulo de prácticas profesionales no laborales de Conducción profesional de vehículos turismos y furgonetas (40 horas)

## II. PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

### Unidad de competencia 1

**Denominación:** PREPARAR Y REALIZAR EL MANTENIMIENTO DE PRIMER NIVEL DE VEHÍCULOS DE TRANSPORTE URBANO E INTERURBANO POR CARRETERA.

**Nivel:** 2

**Código:** UC1461\_2:

### Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Preparar y verificar el estado técnico del vehículo y sus equipos auxiliares mediante la realización de las comprobaciones necesarias al objeto de asegurar unas condiciones óptimas de funcionamiento y seguridad.

CR1.1 Las inspecciones de seguridad básicas del vehículo se realizan al inicio del servicio garantizando su buen estado y funcionamiento, ajustándose en su caso a las hojas o formularios de control.

CR1.2 Los diferentes equipos y sistemas auxiliares del vehículo se comprueba que funcionan con la precisión requerida, realizándose las operaciones de prueba, verificación, control y puesta en marcha oportunas.

CR1.3 Las disfunciones encontradas se resuelven personalmente o en su caso informando de las mismas al departamento o persona competente.

CR1.4 La dotación reglamentaria, los materiales e instrumentos necesarios de que debe disponer el vehículo se comprueba que cumplen con las características del servicio y la normativa en vigor.

CR1.5 Los formularios u hojas de control de las comprobaciones efectuadas se cumplimentan de forma legible y, si procede, se entregan a la persona o departamento responsable.

RP2: Detectar y localizar averías en ruta, aplicando las técnicas y procedimientos establecidos, y procediendo a su reparación en casos simples para asegurar el estado operativo del vehículo.

CR2.1 Las posibles averías o fallos se identifican con prontitud retirando, si procede, el vehículo a un lugar seguro al objeto de no interferir la circulación.

CR2.2 El vehículo se inmoviliza orientando las ruedas en caso de rampas o pendientes, parando el motor de forma inmediata, colocándose la prenda reflectante preceptiva y asegurándolo mediante los propios sistemas de frenado o calzos.

CR2.3 La señalización de avería y/o de posición se enciende de forma inmediata y se colocan los dispositivos de preseñalización de peligro en su caso, desconectando si procede, las baterías.

CR2.4 El origen y causas de las averías o fallos se detectan realizando de forma precisa los controles y comprobaciones oportunas.

CR2.5 La reparación de aquellas averías o disfunciones que se encuentran en su ámbito de intervención se efectúa de forma minuciosa y precisa o, en su caso, se informa con prontitud de las mismas al departamento o persona competente, actuando de acuerdo a las instrucciones recibidas.

RP3: Colaborar en la conservación y mantenimiento preventivo del vehículo, aplicando los procedimientos e instrucciones establecidas, a fin de obtener su máximo rendimiento y realizar los servicios de forma segura.

CR3.1 El espacio para la realización de las diferentes operaciones de mantenimiento y conservación del vehículo se organiza de forma ordenada y segura preparando los materiales y herramientas necesarias.

CR3.2 La conservación y mantenimiento regular del vehículo y equipos se realiza de forma responsable, de acuerdo con las etapas y secuencias oportunas de realización, y siguiendo en su caso los programas establecidos.

CR3.3 La limpieza y acondicionamiento interior y exterior del vehículo, que afectan a la seguridad e higiene se efectúa periódicamente, utilizando los materiales y productos oportunos.

CR3.4 El vehículo se conduce a los servicios técnicos oportunos (ITV, equipos auxiliares, entre otros), para su revisión en función de los plazos y supuestos legalmente establecidos.

CR3.5 Los documentos de control establecidos y las fichas de mantenimiento se cumplimentan de forma precisa y legible.

RP4: Adoptar las normas de seguridad, salud laboral y medioambiental en la ejecución de las operaciones de mantenimiento preventivo y reparación del vehículo.

CR4.1 Las medidas de protección personal y colectiva, se comprueba que se ajustan a las estipuladas en las normas de seguridad del taller, en función de los riesgos previstos inherentes al trabajo específico.

CR4.2 Las normas de salud laboral y de seguridad personal y colectiva se aplican manteniendo libre de riesgos la zona de trabajo.

CR4.3 Las contingencias acaecidas se comunican con la prontitud necesaria para posibilitar su supervisión y resolución.

CR4.4 Las operaciones de mantenimiento se realizan observando las normas de protección medioambiental incluida la relativa a los gases fluorados de efecto invernadero asociados a los sistemas de aire acondicionado instalados en vehículos de motor.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Vehículo completo, equipos auxiliares. Escobillas limpiaparabrisas, filtros, lámparas, fusibles, cables, puntas de prueba, manómetros, aceites, grasas. Dispositivos de señalización. Chalecos reflectantes. Calzos.

### Productos y resultados

Preparación y verificación del estado técnico del vehículo y sus equipos auxiliares efectuadas. Mantenimiento preventivo y correctivo en su ámbito de intervención realizado.

### Información utilizada o generada

Manuales técnicos del fabricante, con planos parciales donde se dan valores originales. Manuales de despiece. Órdenes de trabajo. Hojas de revisiones y mantenimiento. Hojas de inspección diaria. Fichas de mantenimiento. Normativa de protección ambiental.

## Unidad de competencia 2

**Denominación:** REALIZAR LA CONDUCCIÓN DEL VEHÍCULO Y OTRAS OPERACIONES RELACIONADAS CON LOS SERVICIOS DE TRANSPORTE

**Nivel:** 2

**Código:** UC1462\_2

### Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Establecer el plan de trabajo diario y planificar los servicios mediante la obtención e interpretación de todas las informaciones y documentos necesarios, al objeto de desarrollarlos de forma eficiente, segura y eficaz y respetando la normativa vigente.

CR1.1 La información y documentación necesaria para la prestación del servicio se recaba e interpreta así como las instrucciones oportunas transmitidas por la empresa matriz o prestadora de servicios, cuando proceda.

CR1.2 El plan de servicio y el itinerario se planifican garantizando una optimización de los tiempos y el cumplimiento de la normativa vigente.

CR1.3 La jornada se planifica teniendo en cuenta la posible existencia de servicios: obligatorios, contratados, dirigidos a colectivos específicos como discapacitados o mayores, entre otros.

CR1.4 Las fuentes de información internas o externas se consultan, si procede, al objeto de conocer y valorar la red vial urbana e interurbana de la zona de acción, trazados e intensidades de circulación.

CR1.5 La documentación exigida por la normativa vigente, referente al vehículo, al conductor y al servicio, se reúne, prepara, y, en su caso, verifica, cumplimentando con precisión, si procede, los documentos reglamentariamente establecidos.

RP2: Conducir el vehículo de manera segura y eficiente, observando el cumplimiento de la normativa vigente para la prestación del servicio con la calidad requerida.

CR2.1 La puesta en marcha del vehículo se efectúa evitando las arrancadas bruscas y revoluciones elevadas del motor, recorriendo los kilómetros iniciales sin forzar el motor, de forma progresiva, operando los diferentes mecanismos con suavidad.

CR2.2 La conducción se adapta permanentemente a las características de la circulación, estado de la red viaria, condiciones atmosféricas, manteniendo permanentemente la concentración al objeto de realizar una conducción basada en la anticipación y la prudencia en general.

CR2.3 Las revoluciones del motor se mantienen de forma regular en la zona económica de trabajo, efectuando, en su caso, los cambios de marcha oportunos, manteniendo velocidades medias uniformes y óptimas.

CR2.4 Los indicadores del vehículo y sus equipos se observan con frecuencia durante el trayecto, al objeto de controlar su funcionamiento y detectar o corregir posibles disfunciones.

CR2.5 La conducción se adapta en todo momento a lo establecido en las normas, señales y demás condicionantes que regulan la circulación.

CR2.6 La comunicación con la emisora, cuando proceda, se mantiene obteniendo y facilitando información detallada y actualizada sobre el estado y desarrollo del servicio, de acuerdo con los sistemas y procedimientos definidos.

CR2.7 El servicio, en circunstancias normales, se realiza siguiendo los itinerarios más favorables, utilizando, si procede, los sistemas de navegación sin desatender la conducción.

CR2.8 Las posturas durante la conducción se adoptan siguiendo criterios ergonómicos para prevenir enfermedades profesionales.

RP3: Realizar el servicio facilitando el acceso de los usuarios y la carga y descarga de equipajes, según procedimientos establecidos y cumpliendo la normativa vigente.

CR3.1 La recogida y bajada de los usuarios se facilita aproximando el vehículo lo más posible al borde de la acera comprobando que la zona está libre de obstáculos, y efectuando suavemente las paradas y arrancadas del vehículo.

CR3.2 Las personas con movilidad reducida y aquellas que por su estado lo requieran se les facilita la subida y bajada del vehículo.

CR3.3 El estado, la naturaleza y las dimensiones de los equipajes se controlan informando con claridad y amabilidad al cliente de las anomalías observadas en los mismos y, en su caso, de la normativa que resulte de aplicación.

CR3.4 El proceso de carga de equipajes se controla, o, en su caso, se realiza, comprobando que se efectúa de forma ordenada, respetando la normativa de seguridad y la buena utilización del vehículo.

CR3.5 El taxímetro se detiene o no, según proceda, cuando por necesidades del servicio sea preciso obtener el cambio suficiente de moneda metálica o en billete, así como por cualquier otra causa atribuible a la prestación del servicio, conforme lo establecido por la normativa vigente.

RP4: Participar y/o realizar las operaciones de carga y descarga del vehículo, manipulación de mercancías y tareas anexas, aplicando las técnicas y procedimientos establecidos, conforme a las normas de prevención de riesgos laborales y otras que sean de aplicación por la actividad o la mercancía (alimentos, animales, mercancías peligrosas, entre otras).

CR4.1 El vehículo se posiciona sin dificultar la circulación ni afectar a la seguridad vial garantizando su inmovilización.

CR4.2 Las actividades de carga o descarga se efectúan cumpliendo los horarios establecidos y otras normas existentes.

CR4.3 Las cargas que sobresalgan del vehículo se señalizan según la normativa vigente.

CR4.4 Las comprobaciones y controles sobre el estado de la carga en el transcurso del viaje se efectúan de forma rigurosa para garantizar la seguridad de las mercancías y del transporte, adoptando con rapidez, en su caso, las medidas correctoras pertinentes.

CR4.5 En descargas parciales, el resto de la carga se redistribuye después de cada operación si es necesario, al objeto de mantener equilibrado el conjunto de carga en el vehículo.

CR4.6 Los diferentes documentos utilizados y/o elaborados en el proceso de carga y descarga se interpretan, cumplimentan y archivan, en su caso, debidamente.

RP5: Gestionar la recaudación siguiendo procedimientos establecidos y cumpliendo la normativa vigente.

CR5.1 Los fondos recaudados se liquidan y entregan, en su caso, ajustándose a los procedimientos definidos por la empresa, realizando los cálculos, detectando, analizando y comunicando las posibles diferencias.

CR5.2 Los documentos contables establecidos en la empresa se cumplimentan y, en su caso, se entregan puntualmente.

CR5.3 Las clases y sistemas de tarificación del servicio se aplican siguiendo procedimientos establecidos, así como los suplementos que procedan.

CR5.4 Los indicadores luminosos se accionan en la modalidad que corresponda para indicar la situación del vehículo: libre, inicio y finalización del servicio (subida o bajada de bandera) o fuera de servicio.

CR5.5 Los cambios de moneda metálica o billetes, cuando la situación así lo requiera, se prevén y disponen con antelación al inicio del servicio, según la normativa de aplicación.

CR5.6 El cobro con tarjetas de crédito u otros medios de pago del servicio prestado se realiza siguiendo procedimientos establecidos, entregando copia del recibo al usuario.

RP6: Actuar en caso de accidentes, averías o siniestros conforme a la normativa de seguridad y procedimientos de actuación para evitar los factores de riesgo y aplicar, en su caso, las medidas de primeros auxilios.

CR6.1 Los procedimientos de actuación adecuados al tipo y características de las situaciones de emergencia se ponen en práctica con rapidez y serenidad.

CR6.2 El vehículo se inmoviliza en lugar seguro al objeto de no obstaculizar y garantizar la seguridad de la circulación.

CR6.3 El accidente o siniestro se comunica de forma clara y detallada a las autoridades competentes y/o responsables de la empresa o, en su caso, a terceras personas.

CR6.4 En caso de accidente, se permanece o se vuelve al lugar del mismo si procede, hasta la llegada de los agentes o autoridades, prestando la colaboración necesaria.

CR6.5 Las medidas básicas de primeros auxilios se aplican, en caso de ser necesario, a los accidentados o enfermos.

CR6.6 La documentación oportuna relativa al accidente o siniestro se cumplimenta, en su caso, siguiendo los procesos de notificación establecidos y dentro de los plazos fijados por la normativa.

RP7: Tramitar la documentación, en el ámbito de su competencia, correspondiente al tránsito de aduanas, siguiendo los procedimientos definidos de acuerdo con el tipo de operación y normativa vigente.

CR7.1 Las operaciones y trámites, en el ámbito de su competencia, para llevar a cabo el control de tránsito de las aduanas se realizan siguiendo los procedimientos establecidos.

CR7.2 La documentación necesaria se presenta y cumplimenta, comprobando su tramitación.

CR7.3 Las gestiones pertinentes, en caso de incidencias, se realizan de acuerdo a los procedimientos habituales y/o poniéndolos a la mayor brevedad posible en conocimiento de los responsables de la empresa o autoridades competentes.

### Contexto profesional

Medios de producción

Vehículo. Equipos auxiliares. Documentación del conductor, vehículo, equipos y servicio. Botiquín primeros auxilios. Sistemas de comunicación.

### Productos y resultados

Conducción segura, económica y eficaz. Documentación cumplimentada y tramitada. Servicios planificados. Usuarios transportados y atendidos. Equipajes cargados, descargados y controlados. Mercancías cargadas y descargadas. Recaudación gestionada.

### Información utilizada o generada

Planos y callejeros. Mapas de carreteras. Hojas de servicio. Documentación del transporte. Sistemas guiados de asistencia a la conducción. Recibos. Facturas. Seguros de transporte. Partes de incidencias. Libro y hojas de reclamaciones. Partes de accidente.

### Unidad de competencia 3

**Denominación:** REALIZAR LAS ACTIVIDADES DE ATENCIÓN A LOS USUARIOS Y RELACIONES CON CLIENTES

**Nivel:** 2

**Código:** UC1467\_2

### Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Atender e informar a los usuarios con buen talante y profesionalidad con el fin de garantizar su seguridad y contribuir al confort, satisfacción y al eficaz funcionamiento del servicio.

CR1.1 La acogida y el trato con los usuarios se realizan con amabilidad, respeto y corrección en todo momento durante el servicio, cuidando el aspecto y conducta personal de acuerdo con las normas y procedimientos definidos.

CR1.2 Las informaciones útiles y de interés se facilitan a los usuarios de forma clara y concisa, en función del tipo de trayecto y servicio.

CR1.3 Los usuarios se controlan al objeto de evitar el incumplimiento de las normas y medidas de seguridad vigentes y posibles daños materiales en el vehículo.

CR1.4 Las medidas precisas, en los casos necesarios, se adoptan con la corrección oportuna y conforme a los procedimientos establecidos.

CR1.5 El vehículo se mantiene en perfecto estado de limpieza, higiene y orden, corrigiendo de forma inmediata las anomalías que puedan producirse.

CR1.6 El volumen de los equipos audiovisuales y la temperatura de los equipos de climatización así como los sistemas de iluminación interior se gradúan y ajustan atendiendo las indicaciones del usuario para asegurar el máximo confort durante el servicio.

CR1.7 El servicio requerido por usuarios que suponga un riesgo para la seguridad e integridad del conductor o del vehículo, se presta o deniega en función de lo recogido en la normativa que resulte de aplicación y del criterio del conductor.

CR1.8 La información sobre los edificios y lugares emblemáticos de la localidad, se facilita cuando así lo requiere el usuario.

RP2: Recoger, y en función de su competencia, resolver y/o canalizar las incidencias con los usuarios, siguiendo procedimientos establecidos para garantizar la buena imagen del servicio y, en su caso, de la empresa.

CR2.1 Las sugerencias, quejas y reclamaciones de los usuarios se escuchan de forma atenta y en actitud positiva, realizando las preguntas pertinentes, con el objeto de completar y/o puntualizar las informaciones facilitadas por los mismos.

CR2.2 La naturaleza de la incidencia se identifica con precisión, procediendo a su resolución o, en su caso, informando al viajero de forma clara y concreta de las alternativas y el proceso a seguir.

CR2.3 Las incidencias producidas se transmiten, si procede, con prontitud y detalle a la empresa o a la administración competente.

CR2.4 La sugerencia, queja o reclamación se recoge y canaliza y, si procede, se toman las medidas oportunas, al objeto de mejorar el servicio.

CR2.5 El libro u hojas de reclamaciones se entregan a los usuarios cuando estos así lo demanden, informándoles sobre su cumplimentación y tramitación.

RP3: Mantener y desarrollar relaciones comerciales con los clientes, aplicando las técnicas de información y comunicación más apropiadas, para dar una imagen satisfactoria del servicio y, en su caso, de la empresa.

CR3.1 El asesoramiento al cliente se realiza con cortesía, claridad y exactitud, respetando la total confidencialidad en todas las comunicaciones.

CR3.2 Las informaciones sobre las actividades o servicios de la empresa se facilitan de forma clara y concisa.

CR3.3 La buena imagen de la empresa se transmite al cliente cumpliendo las condiciones acordadas y con la calidad requerida.

CR3.4 Las dimensiones y características técnicas de los vehículos se seleccionan en función de la naturaleza de los servicios mayoritarios a prestar.

CR3.5 Las acciones destinadas a la mejora de la calidad del servicio se determinan a partir del tratamiento de las demandas, sugerencias y grado de satisfacción del cliente.

CR3.6 Las actuaciones encaminadas a la mejora de la calidad se ejecutan valorando, entre otros, aspectos legales y económicos.

## Contexto profesional

## Medios de producción

Vehículo. Sistemas audio. Sistemas de climatización. Hojas de reclamaciones. Partes de incidencias

## Productos y resultado

Usuarios atendidos e informados. Sugerencias, quejas y reclamaciones atendidas y canalizadas. Relaciones con clientes establecidas. Documentación del servicio cumplimentada.

## Información utilizada o generada

Hojas de reclamaciones. Partes de incidencias.

## III. FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

### MÓDULO FORMATIVO 1

**Denominación:** MANTENIMIENTO DE PRIMER NIVEL DE VEHÍCULOS DE TRANSPORTE POR CARRETERA

**Código:** MF1461\_2

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Asociado a la Unidad de competencia:**

UC1461\_2 Preparar y realizar el mantenimiento de primer nivel de vehículos de transporte urbano e interurbano por carretera

**Duración:** 60 horas

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Identificar los componentes de los motores de combustión interna, describiendo la constitución y funcionamiento de los diferentes conjuntos de los mismos y de sus sistemas auxiliares.

CE1.1 Identificar las diferentes partes y mecanismos del vehículo, explicando de forma básica su misión y funcionamiento.

CE1.2 Identificar las clases de motores existentes, describiendo las partes fijas y móviles del motor de cuatro tiempos con la precisión requerida.

CE1.3 Describir el funcionamiento y características de los motores térmicos diesel, atmosféricos y turboalimentados.

CE1.4 Describir el modo de funcionamiento de la distribución, diferenciando de forma precisa las características y funciones de cada uno de los mecanismos de los que consta.

CE1.5 Diferenciar los tipos de aceites empleados para la lubricación/engrase del motor indicando las principales características y utilidades de los mismos.

CE1.6 Explicar los diferentes componentes de los sistemas de lubricación/engrase del motor y describir los principales instrumentos de control, explicando su misión y funcionamiento.

CE1.7 Explicar los diferentes componentes de los sistemas de refrigeración del motor, y describir los principales instrumentos de control, explicando su misión y funcionamiento.

CE1.8 Describir el funcionamiento de los sistemas de alimentación y escape, señalando las características y funciones de cada uno de los elementos que los componen.

CE1.9 Indicar las emisiones originadas por los medios de transporte y su repercusión sobre el medio ambiente, señalando la normativa sobre prevención de

riesgos medioambientales específicos, incluida la relativa a la recuperación de gases fluorados de efecto invernadero asociados a los sistemas de aire acondicionado instalados en vehículos de motor, así como a la reposición, eliminación, sustitución de líquidos (aceite, frenos, entre otros) o de otros residuos que pudieran resultar contaminantes.

CE1.10 Enumerar las operaciones de mantenimiento periódico a realizar en el motor indicando con precisión los procesos y los intervalos de tiempo para su realización.

C2: Analizar los sistemas de transmisión de fuerza y trenes de rodaje para explicar su misión, características y funcionamiento con la precisión requerida.

CE2.1 Señalar de forma precisa la misión, características y el funcionamiento de los mecanismos y elementos de la transmisión.

CE2.2 Caracterizar los diferentes elementos de la suspensión y diferenciar los sistemas existentes, explicando la misión y el funcionamiento de los mismos.

CE2.3 Describir la constitución, el funcionamiento y cualidades de los sistemas de dirección en los vehículos automóviles, con la precisión requerida.

CE2.4 Determinar el estado de funcionamiento de los sistemas de dirección y suspensión a través del análisis del estado de los neumáticos.

CE2.5 Describir la constitución, la misión y el funcionamiento de los sistemas de freno utilizados en los vehículos, con la precisión requerida.

CE2.6 Describir básicamente los diferentes componentes de las ruedas y neumáticos diferenciando las modalidades existentes y sus principales usos.

CE2.7 Enumerar las operaciones de mantenimiento periódico a realizar en los sistemas de transmisión de fuerza y trenes de rodaje, indicando los procesos y los intervalos de tiempo para su realización.

C3: Realizar pequeñas operaciones de mantenimiento básico de la instalación eléctrica según procedimientos establecidos.

CE3.1 Identificar y describir las principales magnitudes y unidades de medida eléctrica.

CE3.2 Identificar los elementos básicos de los sistemas de carga y arranque del vehículo con la precisión necesaria.

CE3.3 Identificar los elementos básicos de los sistemas eléctricos auxiliares del vehículo de forma inequívoca.

CE3.4 En casos prácticos, debidamente caracterizados, realizar el desmontaje y montaje de los siguientes elementos del vehículo:

- Faros y pilotos convencionales.
- Lámparas y fusibles.
- Bocinas y motores de limpiaparabrisas.
- Interruptores y conmutadores convencionales.
- Escobillas limpiaparabrisas.
- Comprobar el restablecimiento funcional del sistema tras la reparación.
- Realizar el mantenimiento básico de las instalaciones y medios utilizados en las operaciones de mantenimiento al finalizar las mismas.
- Realizar todas las operaciones de mantenimiento cumpliendo las normas de seguridad, salud personal y protección medioambiental.

C4: Aplicar el plan de mantenimiento básico del vehículo, y localizar y diagnosticar averías mecánicas simples siguiendo los procedimientos establecidos.

CE4.1 Verificar el estado de operatividad del vehículo efectuando de forma cuidadosa y ordenada los controles oportunos.

CE4.2 Realizar las operaciones de mantenimiento preventivo básico del vehículo según las directrices o plan establecido de forma responsable.

CE4.3 Describir las principales averías de las diferentes partes o mecanismos del vehículo de forma básica.

CE4.4 Aplicar distintos procedimientos básicos para detectar y diagnosticar averías del vehículo, siguiendo procedimientos establecidos.

CE4.5 Establecer los procedimientos de actuación y/o resolución ante una determinada avería del vehículo de forma precisa.

CE4.6 Cumplimentar los documentos establecidos para control del mantenimiento de forma legible.

CE4.7 Realizar el mantenimiento básico de las instalaciones y medios utilizados en las operaciones de mantenimiento al finalizar las mismas.

CE4.8 Realizar todas las operaciones de mantenimiento cumpliendo las normas de seguridad, salud personal y protección medioambiental.

## Contenidos

### 1. Funcionamiento y mantenimiento básico de los elementos que componen el sistema motor.

- El motor
  - Tipos de motores: Combustión interna, Eléctricos, Rotativos.
  - Componentes estáticos del motor de combustión: Tapa de balancines, culata, bloque motor y cárter.
  - Elementos móviles del motor: Pistón, biela, cigüeñal, volante de inercia y mecanismo de distribución.
  - Funcionamiento básico del motor. Ciclo de funcionamiento.
  - Cilindrada de un motor.
  - Relación de compresión.
  - Número y disposición de cilindros.
  - Potencia y par de un motor. Curvas de par.
  - Consumo específico de carburante
  - El motor Diesel. Funcionamiento y características.
  - Ciclo de trabajo del motor Diesel.
- Sistema de Distribución
  - Finalidad del sistema de distribución.
  - Descripción de los elementos del sistema: Mecanismo de accionamiento, árbol de levas, válvulas, muelles o resortes, taqués y balancines
  - Funcionamiento del sistema de distribución.
  - Calado y reglaje
- Sistema de Alimentación
  - Misión del sistema de alimentación.
  - Componentes del circuito de alimentación de carburante: Depósito, bombas y filtros de carburante.
  - La bomba de inyección. Sistema mecánico y electrónico de inyección.
  - Tipos de inyección. Clases de inyectores.
  - Circuito de alimentación de aire: Sobrealimentación, fundamentos. El compresor y el turbocompresor. Intercooler.
  - Filtros de aire.
  - Mantenimiento básico del sistema de alimentación.
- Circuito de escape
  - Componentes del circuito de escape: Colectores, silencioso y catalizador.
  - Funcionamiento del sistema.
- Sistema de Lubricación
  - Objeto del sistema de lubricación.
  - Elementos que componen el sistema de lubricación: Carter, filtros, bomba impulsora.
  - Control del sistema: Manómetro de presión y control de niveles.
  - Funcionamiento del sistema de engrase.
  - Aceites y lubricantes. Tipos y características.

- Mantenimiento básico del sistema de lubricación.
  - Circuito de Refrigeración
    - Finalidad del sistema de refrigeración.
    - Tipos de sistema de refrigeración.
    - La refrigeración por agua. Elementos que lo constituyen: Bomba de agua, radiador y el ventilador, vaso de expansión.
    - Regulación de la temperatura del motor: El termostato.
    - Instrumento de control del sistema: Termómetro, luz de señalización de emergencia.
    - Funcionamiento del sistema de refrigeración.
    - Líquidos refrigerantes y anticongelantes. Tipos y características.
    - Mantenimiento básico del sistema de refrigeración.
2. **Funcionamiento y mantenimiento básico del sistema mecánico de transmisión de movimiento.**
- Transmisión del movimiento del motor a las ruedas.
  - El embrague.
    - Función y estructuras del embrague mecánico.
    - Conjunto de presión del embrague.
    - Disco de embrague.
    - Accionamiento del embrague.
    - Sistema de mando del embrague.
    - Embragues eléctricos e hidráulicos.
    - Embrague automático con control electrónico.
  - Caja de cambios.
    - Función y estructuras de la caja de cambios.
    - Trenes de engranajes.
    - Relaciones de transmisión del cambio de velocidades.
    - Sincronizadores.
    - Sistema de mando de las velocidades. Características de las cajas de cambio.
  - Caja de cambios automática.
    - Transmisiones automáticas.
    - Cambio automático escalonado.
    - Cambio automático por variador continuo.
    - Cambio automático de engranajes convencionales.
  - Transmisión del par motor a las ruedas.
    - Árboles de transmisión.
    - Puente trasero.
    - Diferencial.
    - Propulsión total.
    - Control electrónico de los sistemas de propulsión total.
    - Palieres.
  - Mantenimiento básico del sistema de transmisión.
3. **Funcionamiento y mantenimiento básico de los componentes del sistema de rodaje**
- La suspensión:
    - Función y tipos de suspensiones: mecánica, neumática, hidráulica y oleoneumática.
    - Elementos de la suspensión: Amortiguadores, ballestas, barras estabilizadoras, muelles o resortes, barras de torsión.
    - Suspensión neumática. Funcionamiento y características.
    - El fuelle neumático.

- La Dirección:
    - Fundamentos del sistema de dirección.
    - Composición y funcionamiento: Volante, columna de dirección y engranajes.
    - Geometría de la dirección.
    - Cotas de dirección: Avance, salida, caída y convergencia/divergencia.
    - La dirección asistida. Principio de funcionamiento.
  - Los Frenos:
    - Función y estructura del sistema de frenos.
    - Dinámica del frenado. Frenos de tambor. Frenos de disco. Freno de estacionamiento.
    - Características del circuito de frenado oleoneumático.
    - Circuito neumático de frenos, mando y asistencia. Sistema neumático de mando de los frenos. Bomba de frenos. Dispositivos de asistencia de los frenos.
    - Control electrónico de los frenos. Sistemas de freno con dispositivo antibloqueo. Componentes de los sistemas ABS. Control de tracción y estabilidad combinado con el ABS. Dispositivos auxiliares de los sistemas ABS/ASR/ESP.
    - El ralentizador. Tipos: Freno electromagnético, Freno motor, retarder e intarder.
    - Mantenimiento básico del sistema de frenos.
  - Ruedas y Neumáticos:
    - Misión y función de las ruedas y los neumáticos.
    - Elementos que componen la rueda: Llantas y cubiertas.
    - Llantas. Características y dimensiones.
    - Neumáticos. Composición, dimensiones, dibujo y nomenclatura.
    - Montaje/desmontaje de ruedas.
    - Presión de inflado y su importancia.
    - Duración y cuidado de neumáticos.
    - Control del desgaste irregular asociado a los sistemas de dirección y suspensión.
    - Mantenimiento básico.
- 4. Funcionamiento y mantenimiento de los sistemas eléctricos de automoción**
- Nociones básicas de electricidad y su aplicación en la automoción.
  - Magnitudes eléctricas: Intensidad de corriente eléctrica, voltaje eléctrica y resistencia.
  - Equipos de medición: El polímetro.
  - Concepto de corriente continua.
  - Generadores de corriente eléctrica: El alternador.
  - Acumuladores de corriente.
  - La batería, principio de funcionamiento. Características eléctricas de las baterías. Acoplamiento de baterías. Carga de baterías. Métodos de cargas. Cargador de baterías. Normas de seguridad
  - Circuitos de arranque. Motor de arranque
  - Elementos de control y señalización del panel de mandos
  - El sistema de alumbrado:
    - Luces de alumbrado: de posición, cruce, carretera y antinieblas.
    - Luces de maniobra: intermitencias, emergencia, freno y marcha atrás.
    - Luces interiores: de cuadro y alumbrado interior.
  - Sistemas eléctricos auxiliares
  - Indicador del nivel de combustible: componentes y funcionamiento.
  - Limpiaparabrisas: componentes y su funcionamiento.
  - Claxon: tipos, componentes y su funcionamiento.

- Lámparas y fusibles Tipos de lámparas: Convencionales , halógenas, para pilotos y de alumbrado interior
- Sistema de ventilación y calefacción. Sistema de climatización del vehículo y programación
- Mantenimiento básico del sistema eléctrico

## 5. Operaciones de mantenimiento mecánico básico

- Manual técnico del vehículo.
- Libro de mantenimiento del vehículo: Revisión y controles periódicos.
- Elementos de anticontaminación. Emisiones producidas y métodos de depuración.
- Normas generales de seguridad. Normas específicas en los talleres automóviles.
- Reglamentación de talleres.
- Protección medioambiental. Normativa sobre recuperación de gases fluorados de efecto invernadero. Residuos.

### Crterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

### MÓDULO FORMATIVO 2

**Denominación:** CONDUCCIÓN DE TAXIS, TURISMOS FURGONETAS, Y PRESTACIÓN DE SERVICIO

**Código:** MF1466\_2

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Asociado a la Unidad de competencia:**

UC1462\_2: Realizar la conducción del taxi, turismo o furgoneta, y las operaciones relacionadas con la prestación del servicio

**Duración:** 130 horas

### UNIDAD FORMATIVA 1

**Denominación:** CONDUCCIÓN Y CIRCULACIÓN RACIONAL DE TURISMOS Y FURGONETAS

**Código:** UF2385

**Duración:** 50 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP2

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Describir las características, el funcionamiento y la utilización de la cadena cinemática para optimizar el consumo de combustible, dominar el vehículo, minimizar su desgaste y prevenir las anomalías de funcionamiento.

CE1.1 Analizar las curvas de par, potencia, consumo específico y la zona de utilización óptima del cuentarrevoluciones del motor, explicando su influencia en el consumo de combustible.

CE1.2 Interpretar el diagrama de cobertura de las relaciones de la caja de cambios, explicando su influencia en el rendimiento del motor y el consumo de combustible.

CE1.3 Seleccionar la mejor combinación entre velocidad, relación de transmisión e inercia del vehículo, interpretando la documentación técnica a fin de reducir el consumo de combustible y colaborar en las acciones de frenada.

CE1.4 Analizar los principales sistemas de frenos, definiendo sus principales características y casos de utilización.

CE1.5 Enumerar las acciones que deben realizarse en caso de fallos del sistema de frenos, por orden de prioridad, para detener el vehículo en la menor distancia posible y en condiciones de seguridad.

CE1.6 Identificar los factores que intervienen en una conducción económica señalando las medidas a adoptar para evitar la contaminación y preservar el medio ambiente.

C2: Interpretar las normas y señales que regulan la circulación conforme establece la normativa vigente y que resulten de aplicación en la prestación del servicio.

CE2.1 Clasificar e interpretar las señales de circulación, identificando el orden de prioridad entre señales.

CE2.2 Definir, con la precisión requerida, las características y los usos de los diferentes tipos de las vías públicas aptas para la circulación.

CE2.3 Identificar las marcas viales sobre la calzada, relacionando cada una de ellas con su función.

CE2.4 Describir las normas generales de utilización y clasificación de los sistemas de alumbrado y señalización óptica y acústica explicando la casuística de utilización de cada uno de ellos.

CE2.5 Explicar las normas de comportamiento cívico de los conductores en relación a los demás usuarios de las vías públicas.

CE2.6 Explicar las normas a observar en el uso compartido y utilización de vías específicas y de colocación en la calzada, relacionándolas con la seguridad de la circulación.

C3: Conducir de manera segura teniendo en cuenta los sistemas de ayuda a la conducción incorporados en los vehículos, explicando la función de cada uno de ellos.

CE3.1 Indicar los posibles movimientos longitudinales y laterales del vehículo provocados por una conducción inadecuada en las diferentes situaciones, relacionándolos con las causas que los provocan y las medidas a adoptar para atenuarlos o impedir su aparición, asociándolos con su influencia en el estado de la carga y en la comodidad de los viajeros.

CE3.2 Identificar los elementos y dispositivos que influyen en una buena visibilidad, explicando sus mejores condiciones de funcionamiento.

CE3.3 Enumerar los riesgos que implica la conducción nocturna, explicando las precauciones especiales que deben adoptarse.

CE3.4 Explicar los riesgos de la conducción en curva, en condiciones climatológicas adversas y el comportamiento del vehículo, definiendo las medidas correctivas a adoptar por el conductor.

CE3.5 Explicar los factores que influyen en la adherencia de los neumáticos de los vehículos, describiendo los factores que influyen en la misma de forma favorable.

CE3.6 Indicar los sistemas que aumentan la seguridad preventiva, activa y pasiva en los vehículos que circulan por las vías públicas, describiendo la misión de cada uno de ellos.

CE3.7 En un caso práctico de conducción de vehículos de transporte turismos y furgonetas:

- Identificar y observar los indicadores de funcionamiento de los diferentes sistemas del vehículo.
- Adecuar los diferentes dispositivos en función de las características físicas del conductor.
- Utilizar durante el desplazamiento los mandos, mecanismos y dispositivos del vehículo, practicando una conducción respetuosa con el medioambiente.

C4: Circular con el vehículo respetando la normativa vigente en materia de tráfico, circulación y seguridad vial, que garantice la seguridad de los viajeros y la integridad de las mercancías

CE4.1 Definir el comportamiento de los conductores en relación a los demás usuarios de las vías públicas, según las normas del buen hacer profesional.

CE4.2 Explicar las normas a observar en el uso compartido de la carretera, de utilización de vías específicas y de colocación en la calzada, relacionándolas con la seguridad de la circulación.

CE4.3 En un caso práctico de circulación con vehículos de transporte turismos y furgonetas:

- Iniciar la marcha cerciorándose previamente de que puede hacerse sin peligro para los demás usuarios, efectuando la incorporación a la circulación de forma segura.
- Efectuar con suficiente antelación maniobras que impliquen desplazamientos laterales, adelantamientos, cambios de dirección, cambios de sentido de la marcha, marcha atrás, detención, parada y estacionamiento de forma segura y advirtiendo previamente.
- Circular ocupando la posición establecida en la calzada o carril, adaptando la velocidad a las condiciones adversas del entorno y la vía.
- Detener, parar y, en su caso, estacionar el vehículo evitando en lo posible entorpecer la circulación.

CE4.4 Explicar los factores que inciden sobre la circulación en la preparación y desarrollo de un viaje, ejecutando los mismos según las normas del buen hacer profesional

CE4.5 Sobre un supuesto práctico de un plan de transporte determinado con itinerarios, horarios y paradas resolver las posibles contingencias, utilizando los medios técnicos de comunicación e información que estén a disposición del servicio de transporte.

## Contenidos

### 1. Fundamento y características de los vehículos turismos y furgonetas

- Conocimiento del vehículo:
  - Características de los turismos y furgonetas
- Documentación técnica del vehículo.
- Potencia y consumo específico de un motor en relación a la curva de par y las revoluciones:
  - Zona de utilización óptima del cuentarrevoluciones
  - Optimización del consumo de carburante
- El cambio de marchas:
  - Uso del cambio de marchas y su influencia sobre el consumo.
  - Diagramas de cobertura de las relaciones de la caja de cambios de velocidades.
  - Selección de la mejor combinación de marcha entre la velocidad y la relación de transmisión.
- Uso de la caja de las relaciones de la caja de velocidades en función de la carga del vehículo y del perfil de la carretera.

- La frenada:
    - Eficacia de la frenada.
    - Factores de influencia en el uso de los frenos.
    - Límites de utilización de los frenos.
  - Detención de emergencia.
  - Acciones que deben adoptarse en caso de fallo.
2. **Descripción e influencia de las fuerzas que se aplican en el movimiento de un vehículo.**
- Dinámica de marcha de un vehículo.
  - Factores de influencia:
    - Resistencia a la rodadura
    - Resistencia aerodinámica.
    - Resistencia de pendiente.
  - La inercia del vehículo y su importancia en el ahorro de combustible.
  - Fuerzas que se aplican a los vehículos en movimiento y su influencia en los viajeros y en la carga.
  - Seguridad y comodidad del pasaje.
  - Calibración de movimientos longitudinales y laterales.
  - Suavidad de frenada.
  - Estabilidad del vehículo.
3. **Interpretación y aplicación de normas y señales de circulación**
- Vías públicas. Definición y clasificación
  - Uso de las vías públicas. Peligros en la vía
  - Señales de circulación. Concepto. Fundamentos y finalidad
  - Clasificación de las señales
    - Agentes
    - Circunstanciales
    - Luminosas
    - Verticales
    - Marcas viales
  - Prioridad entre señales
  - Señales en los vehículos. Objeto, significado y clases
  - Legislación y normativa de aplicación con relación a su señalización
  - Alumbrado y señalización óptica. Objeto, significado y clases
  - Disposición y utilización del alumbrado y de la señalización óptica
4. **Conducción y circulación de vehículos por vías urbanas e interurbanas**
- Puesta en marcha del motor y equipos accesorios.
  - Tablero de instrumentos. Descripción.
  - Mandos, mecanismos y dispositivos del vehículo.
  - Observación: Posición, velocidad y distancia.
  - Maniobras:
    - Inicio de marcha.
    - Desplazamiento lateral.
    - Adelantamientos.
    - Cambios de dirección.
    - Cambio de sentido de la marcha.
    - Parada.
    - Estacionamiento en general.
    - Marcha atrás.
  - Uso compartido de la carretera.
  - Colocación en la calzada.
  - Utilización de infraestructuras específicas: espacios públicos y vías reservadas.

- Sistemas de seguridad preventiva:
    - Seguridad activa y pasiva.
    - Factores que influyen en la conducción: el humano, el vehículo, el estado de la vía y su entorno y factores ambientales.
  - Conducción en condiciones especiales. Medidas a adoptar en cada caso.
    - La conducción nocturna.
    - La conducción con lluvia.
    - La conducción con niebla.
    - Técnicas de conducción en pavimento resbaladizo.
    - Técnicas de conducción con viento
- 5. Servicios de información y comunicación integrados en vehículos**
- Ordenador de a bordo.
    - Funcionamiento y aplicaciones
  - Servicios de información de guía para rutas:
    - Tráfico
    - Información viajeros
  - Mapas y callejeros.
  - Itinerarios, horarios y calendario
  - Sistemas de posicionamiento.
    - Navegadores
  - Sistemas de comunicación: radio, teléfono, receptor/emisor, mensajería.

## UNIDAD FORMATIVA 2

**Denominación:** OPERATIVA DEL SERVICIO DE TRANSPORTE EN TURISMOS Y FURGONETAS

**Código:** UF2386

**Duración:** 50 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP3, RP4, RP5 y RP7

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Definir el entorno económico y social del transporte por carretera, explicando su reglamentación general y la específica del transporte de viajeros.

CE1.1 Explicar básicamente el marco general regulador del transporte urbano e interurbano de viajeros señalando la normativa que resulta de aplicación.

CE1.2 Especificar la legislación fiscal, laboral y social que resulta de aplicación al sector.

CE1.3 Explicar la normativa, de ámbito municipal y autonómico, específica de aplicación al sector.

CE1.4 Clasificar diferentes tipos de infracciones, señalando las cuantías correspondientes a las sanciones establecidas por los reglamentos en vigor.

CE1.5 Identificar los diferentes tipos de actividades de transporte por carretera, por cuenta propia o ajena explicando las principales características de cada uno de ellos.

CE1.6 En diferentes supuestos prácticos señalar los principales productos/servicios y las ventajas e inconvenientes que ofrece el transporte por carretera definiendo las formas de explotación más comunes y eligiendo el idóneo.

C2: Seleccionar la documentación necesaria y exigida por la normativa vigente para la realización del servicio de transporte, verificando la actualización de la misma.

CE2.1 Relacionar la documentación general y la específica de cada tipo de vehículos para circular por las vías públicas.

CE2.2 Explicar la legislación y reglamentación vigente en cuanto a placas, señales y distintivos en los vehículos, indicando los casos de utilización de cada uno de ellos.

CE2.3 Definir los requisitos que tienen que cumplir los conductores para circular por las vías públicas.

CE2.4 Señalar la naturaleza, finalidad y modalidades de los diferentes tipos de seguros aplicables indicando los derechos y obligaciones de las partes.

CE2.5 Describir los trámites y procedimientos administrativos y de control aplicables a los diferentes documentos.

CE2.6 Explicar la reglamentación vigente respecto a la cantidad, simbología, tipología y naturaleza de las mercancías a transportar señalando los distintos tipos de embalajes y envases habituales en el transporte de mercancías.

C3: Relacionar la documentación necesaria y exigida con los procedimientos de tránsito de las operaciones de transporte internacional.

CE3.1 Explicar básicamente el marco general regulador del transporte internacional por carretera.

CE3.2 Describir las características principales del contrato de transporte internacional y las responsabilidades y derechos de las partes.

CE3.3 Indicar la documentación necesaria para el transporte internacional de mercancías y viajeros.

CE3.4 Señalar las características y procedimientos de tránsito e identificar las comprobaciones a realizar en una operación TIR, tránsito comunitario.

CE3.5 Relacionar la documentación necesaria para el paso de aduanas, cumpliendo la normativa vigente.

C4: Realizar las actividades referentes a la prestación del servicio de transporte de viajeros, siguiendo el plan establecido y respetando las normas de seguridad y salud laboral.

CE4.1 Explicar las normas básicas para facilitar el acceso y salida de viajeros del vehículo de la forma más cómoda y en condiciones de seguridad.

CE4.2 Explicar las medidas a adoptar en caso de usuarios con características específicas para garantizar su comodidad y seguridad.

CE4.3 Indicar las necesidades en el acceso y abandono del vehículo de las personas con movilidad reducida.

CE4.4 Explicar los procesos y precauciones de carga de equipajes en función de la naturaleza de los mismos para garantizar la integridad de las mercancías transportadas.

CE4.5 En un caso práctico de transporte de viajeros y equipajes:

- Efectuar las diferentes maniobras con la suavidad y precisión requerida.
- Distribuir los equipajes en los espacios de carga del vehículo optimizando la utilización del espacio disponible en función de criterios de seguridad, equilibrio y uniformidad.
- Facilitar el acceso, acomodo y salida a personas de características específicas.
- Instalar dispositivos de seguridad de personas y equipajes.

C5: Realizar las actividades referentes a la prestación del servicio de transporte de mercancías, siguiendo el plan establecido y respetando las normas de seguridad y salud laboral y la adecuada utilización del vehículo.

CE5.1 Establecer el plan de carga, teniendo en cuenta la naturaleza de la mercancía a transportar y el orden de descarga de la misma.

CE5.2 Calcular conforme a la legislación vigente, la carga y el volumen útiles de un vehículo, realizando supuestos prácticos de reparto de la carga.

CE5.3 Indicar los efectos de la sobrecarga de un vehículo, relacionándolos con los efectos perniciosos que produce sobre los órganos mecánicos.

CE5.4 Identificar los principales tipos de mercancías que requieren estiba, señalando las principales técnicas y medios de estiba, sujeción y calce.

CE5.5 Explicar los procesos de verificación del estado de la mercancía en la recogida y entrega de la misma.

CE5.6 Explicar los procedimientos de señalización de las cargas del vehículo, en los casos pertinentes, de acuerdo a la normativa vigente.

CE5.7 En un caso práctico de carga y descarga y manipulación de mercancías:

- Utilizar diferentes medios de estiba, sujeción, y manipulación de mercancías siguiendo procedimientos establecidos.
- Realizar el proceso de carga y descarga de mercancías mediante el empleo de carretillas, u otros medios de elevación, siguiendo especificaciones técnicas.
- Realizar la distribución uniforme de las mercancías optimizando el espacio físico del vehículo aplicando criterios de seguridad.
- Señalizar la carga del vehículo siguiendo los procedimientos de la normativa vigente
- Ejecutar todas las operaciones, cumpliendo las normas de seguridad y salud laboral y medioambiental.

C6: Realizar las operaciones administrativas correspondientes a los cobros y pagos de la prestación de servicio, siguiendo los procedimientos establecidos conforme a la normativa vigente.

CE6.1 Describir las clases y sistemas de tarificación del servicio y relacionar el importe con la duración del viaje.

CE6.2 Describir los modos o sistemas de cobros o pagos según los procedimientos establecidos y guardando copia de los mismos

CE6.3 Explicar las anotaciones contables, recaudación y retirada de fondos de caja realizando los cálculos con la exactitud requerida.

CE6.4 En un caso práctico de planificación de una jornada de trabajo y de realización de servicios:

- Acopiar la documentación del vehículo y del servicio.
- Identificar los derechos y deberes de un contrato de seguro.
- Recopilar la información necesaria para realizar diferentes rutas.
- Planificar la jornada en diferentes supuestos de itinerarios y servicios.
- Elegir el itinerario más favorable de entre los posibles.
- Aplicar las tarifas y suplementos vigentes, y cumplimentar o expedir los recibos o tiques correspondientes.
- Cumplimentar el documento contable.

## Contenidos

### 1. Entorno socio-económico y laboral del transporte por carretera

- El sector de transporte en relación con los otros sectores económicos.
  - Características generales: el entorno y el mercado de transporte.
  - El transporte de carretera frente a los demás modos de transporte. Ventajas e inconvenientes
  - Evolución del sector.
- Normativa sobre transporte por carretera
  - Ley de Ordenación de los Transportes Terrestres y su reglamento
  - El transporte por carretera: transporte de viajeros y transporte de mercancías
  - El transporte de viajeros y mercancías que estén sujetos a reglamentación específica y viajeros

- Distintas actividades del transporte por carretera:
  - Transporte por cuenta ajena,
  - Transporte por cuenta propia y
  - Actividades auxiliares del transporte.
- Formas de explotación:
  - Asociacionismo empresarial
  - Pequeñas empresas familiares
  - Pequeñas y medianas empresas con asalariados
  - Grandes compañías
- Títulos que habilitan para el ejercicio del transporte:
  - Clases y características
- Ordenanzas municipales y autonómicas en el ámbito de la actividad
- Control e inspección del transporte
  - Infracciones y sanciones
  - Procedimiento sancionador
- La jornada laboral:
  - Convenios colectivos,
  - Estatuto de los trabajadores,
  - Tiempos de trabajo de trabajadores que realizan actividades móviles de transporte por carretera.

## 2. Operativa del transporte por carretera de mercancías

- El contrato de transporte
  - Características
  - Tipos de contratos. Obligaciones de las partes
  - Responsabilidades y derechos de las partes
  - Cumplimentación del contrato
- El plan de carga:
  - Reparto de la carga
  - Orden de carga/descarga
- Cálculo de la carga y volumen útiles del vehículo. Sobrecarga
- Clasificación y manipulación de mercancías
  - Técnicas y medios de embalaje y apoyos de la carga.
  - Protección física de mercancías.
  - Envases y embalajes
  - Etiquetado y señalización. Simbología y su significado
- Técnicas y medios de estiba, sujeción y calce.
  - Manipulación y estiba de bultos.
  - Elementos de mantenimiento para las operaciones de carga/descarga y estiba/desestiba
- Recogida y entrega de mercancías.
- Emisión y cobro de facturas o albaranes en ruta
  - Cuadre y liquidación final de la ruta

## 3. Operativa para la prestación de servicios de transporte de viajeros

- El transporte de viajeros:
  - Acceso y abandono del vehículo y carga y descarga de equipajes.
- Gestión de la ruta:
  - Callejeros
  - Mapas
  - Navegadores
- Normas de seguridad en apertura y cierre de puertas.
  - Vehículos adaptados.
- Elementos de seguridad para los viajeros.
- Acomodo de equipajes.

- Viajeros especiales: Movilidad reducida o menores sin acompañante.
  - El taxímetro.
    - Complimentación de documentos administrativos de control y registro.
    - El cobro del servicio.
    - Sistemas de pago.
  - Expedición de tickets o billetes o validación de los mismos.
- 4. Gestión administrativa del servicio de transporte en turismos y furgonetas**
- Documentos del transporte relativos al:
    - Conductor: Permiso de conducir y Autorizaciones específicas
    - Vehículos: Permiso de circulación, Tarjeta de inspección técnica. Seguros obligatorios y Autorizaciones específicas
    - Documentos relativos a la carga o pasaje
  - Autorizaciones de transporte. Autorizaciones especiales
  - El seguro de transporte:
    - Clasificación.
    - Obligaciones y deberes de las partes.
    - Responsabilidad civil.
  - Procesos documentales y administrativos en accidentes o siniestros
  - Tarifas del servicio de transporte:
    - Clases y sistemas de tarifación.
  - Facturación del servicio de transporte:
    - Requisitos y modelos de facturas.
    - Expedición. Conservación. Rectificación.
    - Obligaciones contables y registrables.
    - Gastos de estancia y viajes.
  - Documentos de acompañamiento al servicio de transporte
    - El pedido y el albarán
  - Sistemas de pago:
    - Efectivo.
    - Tarjetas y otros.
  - Sistemas de asistencia personal (PDAs):
    - Características y utilización
  - Marco regulador del transporte internacional por carretera:
    - El transporte comunitario y terceros países.
    - Servicios de transporte internacional.
    - Convenios y acuerdos bilaterales y multilaterales.
    - Autorizaciones de transporte internacional.
    - Paso de fronteras: Tránsito aduanero. Tránsito comunitario. Régimen TIR.
  - Documentos del transporte internacional:
    - Carta de porte (CMR).
    - Hoja de ruta.
    - Cuaderno TIR.

### UNIDAD FORMATIVA 3

**Denominación:** PREVENCIÓN Y SEGURIDAD EN LA CONDUCCIÓN PROFESIONAL

**Código:** UF2387

**Duración:** 30 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP6.

## Capacidades y criterios de evaluación

C1: Identificar los riesgos de la carretera, los incidentes y accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales explicando las consecuencias de los mismos en su dimensión económica y humana.

CE1.1 Enumerar los factores principales que intervienen en los accidentes de tráfico, valorando la importancia y frecuencia de cada uno de ellos.

CE1.2 Explicar la tipología de los accidentes de trabajo en el sector del transporte por carretera, interpretando diferentes estadísticas de siniestros ocurridos en accidentes de circulación.

CE1.3 Enumerar las consecuencias materiales, económicas y humanas de los accidentes de tráfico, explicando con la precisión requerida su influencia en los diferentes ámbitos.

CE1.4 Relacionar las posibles acciones violentas con las medidas más adecuadas para su prevención y la resolución de las diferentes situaciones conflictivas.

CE1.5 Describir los principales riesgos físicos a los que están sometidos los conductores de vehículos, explicando las principales enfermedades profesionales.

CE1.6 Explicar la importancia de una buena aptitud física y mental en el ejercicio de la conducción de vehículos, relacionando los principales factores que las alteran.

CE1.7 Explicar la influencia del estrés y la fatiga en la conducción de vehículos relacionando ambos factores con las causas principales de los accidentes de tráfico.

CE1.8 Describir los efectos del consumo de alcohol y otras drogas sobre el estado físico del conductor explicando su influencia en la conducción de vehículos.

C2: Evaluar situaciones de emergencia, determinando en forma y tiempo las actuaciones idóneas en función de los diferentes factores de riesgo observados y la naturaleza de la situación.

CE2.1 Describir el comportamiento a adoptar en las situaciones de emergencia tras realizar una evaluación exhaustiva entre todos los posibles, actuando en consecuencia y avisando a los servicios de socorro por el conducto establecido.

CE2.2 Complimentar la declaración amistosa de accidente, explicando los trámites a realizar posteriormente con la misma.

CE2.3 Explicar las medidas a adoptar en la prevención del agravamiento de accidentes, aparcando el vehículo en lugar seguro y, en su caso, señalizándolo con arreglo a la normativa vigente.

CE2.4 Describir los sistemas de evacuación de los ocupantes del vehículo garantizando la seguridad de los mismos.

CE2.5 Explicar las medidas de auxilio a los heridos en la aplicación de los primeros socorros asegurando que no contribuyen al agravamiento de las lesiones.

CE2.6 Enumerar las posibles reacciones en caso de agresión de modo que no contribuyan a empeorar aún más la situación.

CE2.7 Explicar las medidas a adoptar en caso de incendio, garantizando que no se altera la seguridad vial ni se pone en peligro bienes ni personas.

C3: Relacionar las patologías profesionales asociadas a la actividad de la conducción indicando las medidas correctoras que atenúen el riesgo de enfermedad profesional

CE3.1 Describir los principales riesgos físicos a los que están sometidos los conductores, explicando las principales enfermedades profesionales.

CE3.2 Señalar la importancia de la adaptación ergonómica del asiento para prevención de las enfermedades profesionales, reglando la posición de la forma más adecuada para la conducción.

CE3.3 En un caso práctico de conducción de vehículos de transporte:

- Asignar el tiempo necesario para reglar el asiento a las condiciones físicas del conductor, aplicando los reglajes de inclinación y distancias convenientes.
- Ajustar el volante, escogiendo la posición de los brazos que asegure la relajación de hombros y músculos de la espalda.
- Colocar el reposacabezas. a la altura óptima.
- Ajustarse el cinturón de seguridad.
- Regular el climatizador a temperatura de confort.
- Despejar el salpicadero libre de objetos sueltos.

## Contenidos

### 1. Riesgos y accidentes de trabajo en la conducción profesional por carretera

- Tipología de los accidentes de trabajo en la carretera
  - Los accidentes de tráfico: la magnitud del problema.
  - Estadísticas de los accidentes de circulación.
  - Implicación de los vehículos.
- Riesgos de accidentes:
  - Los grupos de riesgo.
  - Los factores de riesgo.
  - Principales tipos de riesgos.
- Riesgos físicos y aptitud física y mental en la conducción.
  - La conducción: una tarea de toma de decisiones.
  - Actitudes y capacidades básicas para una conducción segura
  - La conducción preventiva.
  - La conducción en condiciones adversas.
- Dinámica de un impacto y consecuencias humanas, materiales y económicas del accidente.
  - Cumplimiento de las normas de Tráfico y Seguridad Vial.
- Estado físico del conductor:
  - Principios de una alimentación sana y equilibrada.
  - Efectos del alcohol, los medicamentos o cualquier otra sustancia que pueda modificar el comportamiento.
  - Los medicamentos o cualquier sustancia que pueda modificar el comportamiento.
  - Síntomas, causas y efectos de la fatiga y el estrés.
  - Papel fundamental del ciclo básico actividad/reposo.
- Contaminación y accidentes:
  - Medio ambiente y contaminación en accidentes en carretera.
  - Gestión de Residuos: Traslado y su control.

### 2. Ergonomía en la conducción profesional por carretera

- Acondicionamiento fisiológico en la conducción
- Principios ergonómicos
  - Movimientos y posturas de riesgo
  - Condición física
  - Ejercicios de manipulación y protecciones individuales
- Elementos ergonómicos del vehículo:
  - Acceso a los controles del vehículo
  - Volante regulable
  - El grupo de pedales
  - El asiento
  - Reposacabezas

- 3. Métodos de actuación en caso de emergencia**
- Comportamiento en situaciones de emergencia
    - Actuación en caso de accidente de tráfico
    - Intervención, sensibilización y educación vial
  - Evaluación de situaciones de emergencia
    - Aviso a los servicios de socorro, agentes y atestados
    - Prevención del agravamiento de accidentes
    - Reacción en caso de incendio. Medidas adoptar
    - Extinción de incendios
    - Evacuación de los pasajeros/ocupantes del vehículo
  - Seguridad de los pasajeros/ocupantes:
    - Primeros auxilios a pasajeros
    - Pautas de actuación
  - Reacciones en caso de agresión.
  - Principios básicos de la declaración amistosa de accidentes
    - El parte amistoso de accidentes

### Orientaciones metodológicas

Las unidades formativas correspondientes a este módulo se pueden programar de manera independiente

### Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

### MÓDULO FORMATIVO 3

**Denominación:** ATENCIÓN A USUARIOS Y RELACIONES CON CLIENTES

**Código:** MF1467\_3

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Asociado a la Unidad de competencia:**

UC1467\_2 Realizar las actividades de atención a los usuarios y relaciones con clientes.

**Duración:** 50 horas

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Describir los comportamientos del conductor en la atención al usuario para garantizar su seguridad y contribuir al confort, satisfacción y buen funcionamiento del servicio.

CE1.1 Describir la importancia de la calidad de la prestación del servicio por el conductor, valorando la influencia de los diferentes factores que contribuyen a la optimización del mismo.

CE1.2 Enumerar las funciones del conductor en el marco de un correcto servicio al usuario valorando la importancia e influencia de cada una de ellas.

CE1.3 Señalar los derechos y deberes del conductor y del usuario relacionados con la prestación del servicio y su influencia en la calidad y la imagen del mismo.

CE1.4 Relacionar los principales sistemas de recogida y transmisión de informaciones, así como de sondeo del trato al usuario, de forma básica.

CE1.5 Enumerar las técnicas de limpieza del vehículo relacionando las superficies con los productos y útiles que resulten de aplicación.

CE1.6 Describir las condiciones óptimas de sonido, climatización e iluminación interior señalando las medidas a adoptar para contribuir al máximo confort del usuario durante el servicio.

C2: Aplicar pautas de conducta y actitudes positivas en el proceso general de atención e información al usuario en la recogida de sugerencias, quejas y reclamaciones siguiendo los procedimientos establecidos para resolver las posibles incidencias planteadas.

CE2.1 Explicar las técnicas básicas de atención al usuario en la recogida de sugerencias, quejas y reclamaciones, identificando los procedimientos relativos a la resolución de incidencias.

CE2.2 Seleccionar la normativa aplicable a casos concretos de reclamaciones, identificando si estas se ajustan o no a los derechos del usuario.

CE2.3 Complimentar hojas de reclamaciones en supuestos de casos concretos, identificando la estructura de las mismas.

CE2.4 Explicar la influencia de los conflictos en la conducción, la imagen del servicio y la interacción con los usuarios.

CE2.5 En un supuesto práctico de atención o gestión de una incidencia:

- Escuchar la sugerencia o queja del usuario adoptando una actitud positiva.
- Definir con precisión la naturaleza y el contexto de la incidencia.
- Valorar la procedencia o improcedencia de la reclamación.
- Delimitar con rigor la capacidad personal para su resolución y comunicar al usuario de forma clara y precisa las diferentes alternativas.
- Proporcionar el libro u hojas de reclamaciones, en su caso, informando al usuario sobre la cumplimentación y tramitación del documento.
- Transmitir, si procede, de forma concisa y concreta la incidencia a la empresa o a la administración competente.

C3: Aplicar técnicas de información y comunicación en las relaciones comerciales con clientes, bien en contacto directo o a través de distintos sistemas de comunicación, seleccionando el más apropiado para cada situación.

CE3.1 Describir las actitudes y técnicas favorecedoras de una comunicación oral y gestual correcta y positiva.

CE3.2 Distinguir las tipologías de los clientes en función de su comportamiento indicando el trato a dispensar en cada caso.

CE3.3 Describir las pautas de conducta y las actitudes positivas en el proceso general de atención e información al cliente.

CE3.4 Diferenciar las motivaciones, necesidades y expectativas de los clientes en relación con la prestación del servicio enumerando los aspectos o variables que definen la satisfacción del cliente.

CE3.5 Enumerar los objetivos y efectos generales de la gestión comercial.

CE3.6 Citar los principales sistemas de información y comunicación utilizados en las relaciones comerciales con clientes describiendo las utilidades de cada uno de ellos.

CE3.7 Expresar el significado de los términos específicos utilizados en el sector.

CE3.8 Realizar en un caso práctico las siguientes operaciones sobre un determinado sistema de información y comunicación:

- Conexión/desconexión del sistema.
- Selección de opciones del menú.
- Consulta, validación y anulación de datos.
- Avance páginas/campos de consulta.
- Salida con datos solicitados.
- Realizar las comunicaciones utilizando la terminología propia del sector.

## Contenidos

1. **Imagen de la empresa y calidad en el servicio de transporte**
  - Imagen de la empresa de servicios de transporte:
    - Importancia como principio de gestión empresarial.
    - Concepto de calidad del servicio e imagen del servicio.
  - El cliente:
    - Tipos de clientes.
    - Motivaciones, necesidades y expectativas de los clientes.
    - Servicio al cliente.
    - Fases de un correcto servicio al cliente.
    - Satisfacción del cliente.
  - El conductor en el marco de la prestación del servicio:
    - Actitudes y funciones del conductor.
    - Las funciones del conductor en su actividad.
  - Sistemas y servicios telemáticos de información y comunicación con usuarios y clientes
    - Los servicios de información y comunicación.
    - Elementos básicos de un sistema de información.
    - Sistemas de recogida y transmisión de información.
    - Servicios telemáticos de información y comunicación.
2. **Comunicación y atención de usuarios y clientes de servicios de transporte**
  - Elementos de la comunicación
    - Emisor y receptor
    - La información a transmitir
    - El medio o vía de transmisión
    - El lenguaje
  - Procesos de comunicación
    - La comunicación interpersonal y el contacto directo
    - Obstáculos en la comunicación
    - Actitudes y técnicas favorecedoras de la comunicación
  - La comunicación verbal y no verbal
  - La escucha activa
  - Lenguaje gestual
3. **Calidad e incidencias en el servicio de transporte**
  - Calidad del servicio de transporte
    - Limpieza del vehículo
    - Confort: Climatización, iluminación y sonido
  - Calidad de la prestación del conductor.
  - Derechos y deberes del usuario.
  - Tratamiento de sugerencias, quejas y reclamaciones.
  - Incidencias y reclamaciones:
    - Recogida, análisis y transmisión de incidencias
    - El libro de reclamaciones
    - Complimentación de reclamaciones
    - Cursar reclamaciones: trámites y documentos
  - El conflicto y su resolución
  - Litigios por incumplimiento del servicio y repercusiones financieras y comerciales.

## Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

## MÓDULO DE PRÁCTICAS PROFESIONALES NO LABORALES DE CONDUCCIÓN DE VEHÍCULOS TURISMOS Y FURGONETAS

**Código:** MP0497

**Duración:** 40 horas

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Realiza el mantenimiento preventivo básico del vehículo, siguiendo las instrucciones del manual técnico del vehículo y las instrucciones escritas de la empresa, respetando en todo momento las medidas de prevención y salud laboral y la normativa referente al cumplimiento de las normas medioambientales

CE1.1 Interpretar las instrucciones y consignas de mantenimiento señaladas por la empresa y el manual técnico del vehículo

CE1.2 Ejecutar el plan de mantenimiento preventivo siguiendo las instrucciones del mismo

CE1.3 Anotar en la hoja de control de mantenimiento con detalle las operaciones realizadas

CE3.4 Comunicar a la empresa las anomalías detectadas y no reparadas con la máxima diligencia y prontitud

CE1.5 Cumplir con las medidas de seguridad preceptivas a la actividad del mantenimiento mecánico de vehículos

CE1.6 Respetar la normativa medioambiental realizando las acciones oportunas con la generación de residuos producidos.

C2: Realizar la conducción del vehículo circulando de forma segura respetando las normas, señales y legislación vigente en materia de tráfico y transporte

CE2.1 Aplicar el plan de viaje cumpliendo los itinerarios, horarios y paradas establecidos

CE2.2 Efectuar la incorporación del vehículo a la circulación de forma progresiva y segura

CE2.3 Utilizar los mandos, mecanismos y dispositivos del vehículo con habilidad y destreza durante la progresión normal

CE2.4 Realizar una conducción segura observando y respetando en todo momento las señales de circulación, atendiendo especialmente a la posición de la calzada, velocidad y distancia

CE2.5 Establecer una conducción adecuada que impida el movimiento de la carga y la incomodidad de los pasajeros a fin de aumentar la seguridad del transporte

CE2.6 Realizar las maniobras de forma segura advirtiendo a los demás usuarios de la vía con la antelación suficiente.

C3: Realizar el transporte de viajeros siguiendo procedimientos de calidad de servicio, respetando en todo momento las normas de seguridad y salud laboral y medioambiental

CE3.1 Atender los avisos recibidos a través de los diferentes medios de recepción disponibles notificando la disponibilidad para el servicio

CE3.2 Asistir a los usuarios en la subida y bajada del vehículo utilizando si es preciso los sistemas auxiliares incorporados en el vehículo asegurando el confort del pasaje.

CE3.3 Acomodar el equipaje de forma cuidadosa evitando el deterioro de los bultos o maletas que se transportan.

CE3.4 Efectuar el cobro del servicio ajustándose a lo indicado por el taxímetro, o en su caso, aplicando las tarifas reglamentarias en la normativa vigente

C4: Realizar el plan de carga/descarga y estiba/desestiba siguiendo los procedimientos designados por la empresa de transporte, respetando en todo momento las normas de seguridad y salud laboral y medioambiental

CE4.1 Verificar el estado de la mercancía anotando o comunicando las posibles anomalías detectadas

CE4.2 Utilizar los medios de manipulación de carga/descarga más adecuados al tipo de mercancía, siguiendo las especificaciones técnicas dictadas por el fabricante

CE4.3 Preparar el vehículo para la recepción de la mercancía y la realización del servicio, teniendo en cuenta la tipología del mismo

CE4.4 Estibar/desestibar, sujetar y manipular mercancías según los procedimientos establecidos

CE4.5 Señalizar la carga del vehículo aplicando la normativa vigente

CE4.6 Ejecutar la actividad de carga/descarga relativa a las mercancías especiales conforme a los procedimientos establecidos

C5: Atender y tramitar las posibles quejas o incidencias siguiendo el procedimiento establecido por la empresa adoptando una actitud positiva

CE5.1 Escuchar con atención la queja o incidencia definiéndola con precisión y claridad la naturaleza y contexto de la misma

CE5.2 Reformular la queja o incidencia con el objeto de asegurar la comprensión de la misma

CE5.3 Estimar la procedencia o improcedencia de la reclamación analizando el fundamento de la misma

CE5.4 Resolver con prontitud las incidencias planteadas en el ámbito de la capacidad

CE5.5 Comunicar al cliente de forma clara y concisa las alternativas o procedimientos de su resolución

CE5.6 Facilitar el libro o hoja de reclamaciones si es solicitado por el cliente

CE5.7 Tramitar y trasladar a la empresa las incidencias acontecidas en el transcurso del servicio

C6: Participar en los procesos de trabajo de la empresa, siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el centro de trabajo.

CE6.1 Comportarse responsablemente tanto en las relaciones humanas como en los trabajos a realizar.

CE6.2 Respetar los procedimientos y normas del centro de trabajo.

CE6.3 Empezar con diligencia las tareas según las instrucciones recibidas, tratando de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa.

CE6.4 Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo.

CE6.5 Utilizar los canales de comunicación establecidos.

CE6.6 Respetar en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

## Contenidos

### 1. Mantenimiento básico del vehículo

- Interpretación del manual técnico del vehículo
- Realización de controles visuales: Observación de testigos e indicadores del panel de control
- Comprobación el funcionamiento de los sistemas de:
  - Indicación luminosa
  - Indicación acústica
  - Frenada
  - Dirección
  - Suspensión
  - Estado batería

- Mantenimiento básico de los sistemas mecánicos y eléctricos
  - Cumplimentación de formularios de mantenimiento
  - Notificación de incidencias
  - Cumplimiento de las normas de seguridad en materia de prevención y salud laboral
  - Cumplimiento de la normativa de protección del medio ambiente y residuos.
- 2. Circulación y aplicación de técnicas de conducción racional y eficiente**
- Selección de la marcha adecuada.
  - Adecuación del régimen de velocidades al área óptima del tacómetro.
  - Adecuación de la velocidad a las circunstancias de la vía, tráfico, señalización y condiciones ambientales.
  - Atención a los sistemas testigo del panel de control
  - Ejecución de maniobras con diligencia y precisión
  - Conducción sin brusquedad.
  - Calibración de la trayectoria.
- 3. Prestación de servicios de transporte en turismos y furgonetas**
- El plan de viaje:
    - Lectura e interpretación del plan de servicio.
    - Lectura e interpretación de mapas.
    - Selección del itinerario: alternativas.
    - Aplicación en el cumplimiento de horarios y paradas.
    - Comunicación con central de llamadas.
  - Aplicación de procesos de carga en relación a la naturaleza específica de la mercancía:
    - Aplicación de métodos de estiba/desestiba, sujeción y manipulación de mercancías.
    - Utilización de medios de manutención de mercancías.
    - Reacondicionamiento de cargas.
    - Señalización de la carga.
    - Cumplimentación de documentación
    - Formularios en relación a anomalías detectadas en las cargas y servicios.
    - Utilización de sistemas personales de gestión de servicios de transporte (PDAs u otros)
  - Asistencia al usuario/cliente en la prestación del servicio:
    - Acogida y abandono del vehículo.
    - Acomodación del equipaje.
    - Utilización de sistemas de expedición de tickets.
    - Elaboración de facturas.
  - Actuación en relación a las quejas o incidencias del servicio:
    - Cumplimentación de los formularios establecidos por la empresa de transporte.
    - Utilización de los canales de comunicación previstos.
    - Tramitación de incidencias.
- 4. Integración y comunicación en el centro de trabajo**
- Comportamiento responsable en el centro de trabajo.
  - Respeto a los procedimientos y normas del centro de trabajo.
  - Interpretación y ejecución con diligencia las instrucciones recibidas.
  - Reconocimiento del proceso productivo de la organización.
  - Utilización de los canales de comunicación establecidos en el centro de trabajo.
  - Adecuación al ritmo de trabajo de la empresa.
  - Seguimiento de las normativas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

## IV. PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES

Módulos Formativos	Titulación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la Unidad de competencia	
		Con acreditación	Sin acreditación
MF1461_2: Mantenimiento de primer nivel de vehículos de transporte por carretera	Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el Título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes. Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el Título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes Técnico Superior en Automoción u otros títulos equivalentes	1 año	3 años
MF1466_2: Conducción de taxis, turismos y furgonetas, y prestación del servicio	Certificado de Aptitud de Profesor de formación vial habilitado por la Dirección General de Tráfico (Ministerio de Interior), según lo establecido en el artículo 46 del Real Decreto 369/2010, de 26 de marzo. Certificado de Especialistas CAP en formación vial y conducción racional habilitado por el Ministerio de Fomento para impartir formación en el CAP, según lo establecido en el artículo 3, y en la disposición transitoria primera de la Orden FOM/2607/2010, de 1 de octubre.	1 año	Imprescindible acreditación
MF1467_2: Atención a usuarios y relaciones con clientes	Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. Técnico Superior en Transporte y Logística u otros títulos equivalentes. Certificados de profesionalidad de nivel 3 del Área profesional de Logística comercial y gestión del transporte de la familia profesional de Comercio y Marketing.	1 año	3 años

## V. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

Los Centros para impartir cursos de conducción de autobuses deberán estar autorizados por las administraciones competentes para el otorgamiento de autorizaciones de transporte público.

Espacio Formativo	Superficie m <sup>2</sup> 15 alumnos	Superficie m <sup>2</sup> 20 alumnos
Aula de gestión	45	60
Taller de actividades complementarias a la conducción	150	150

  

Espacio Formativo	M1	M2*	M3
Aula de gestión	X	X	X
Taller de actividades complementarias a la conducción	X		

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula de gestión	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipos audiovisuales</li> <li>- PCs instalados en red, cañón con proyección e internet</li> <li>- Software específico de la especialidad</li> <li>- Pizarra para escribir con rotulador</li> <li>- Rotafolios</li> <li>- Material de aula</li> <li>- Mesa y silla para el formador</li> <li>- Mesa y sillas para alumnos</li> </ul>
Taller de actividades complementarias a la conducción	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistemas seccionados:               <ul style="list-style-type: none"> <li>o Un motor diesel de cuatro cilindros en línea, cuatro tiempos</li> <li>o Conjunto motor, bomba inyectora y caja de cambios, todo ello en tamaño normal.</li> <li>o Un diferencial de vehículo, conjunto grupo cónico y caja diferencial.</li> <li>o Un sistema de dirección de vehículo, modelo mecánico.</li> <li>o Un amortiguador de vehículo, tamaño normal.</li> <li>o Una batería de 12 voltios, tamaño normal.</li> <li>o Un chasis completo, conjunto didáctico, con la totalidad de órganos mecánicos del automóvil a tamaño natural.</li> <li>o Una bomba de inyección en línea, para motor de cuatro cilindros diesel, con bombín de alimentación, tubos e inyectores.</li> <li>o Un sistema de embrague.</li> <li>o Un cilindro con todos los elementos</li> <li>o Un neumático de tamaño normal, para enseñanza muestrario de diferentes medidas.</li> <li>o Un sistema de freno hidráulico con doble circuito.</li> </ul> </li> </ul>

(\*) Para la impartición de módulo formativo MF1466\_2 Conducción de taxis, turismos y furgonetas y prestación del servicio se hará uso de la vía pública y se contará con los siguientes vehículos:

Vehículos correspondientes a la categoría del permiso clase B y BTP

1. Un vehículo mixto adaptable con una M.M.A de 3.500 Kgr.: dispuesto para el transporte, simultaneo o no, de mercancías y personas hasta un máximo de 9, incluido el conductor, y en el que se puede sustituir eventualmente la carga, parcial o totalmente por personas mediante la adición de asientos, con los repuestos y accesorios exigibles por la normativa vigente y que esté equipado con dobles mandos.

2. Un turismo: automóvil de cuatro ruedas destinado al transporte de personas que tenga, además del asiento del conductor, un mínimo de cuatro plazas, con los repuestos y accesorios exigibles por la normativa vigente y que esté equipado con dobles mandos.

No debe interpretarse que los diversos espacios formativos identificados deban diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

Las instalaciones y equipamientos deberán cumplir con la normativa industrial e higiénico-sanitaria correspondiente y responderán a medidas de accesibilidad universal y seguridad de los participantes.

El número de unidades que se deben disponer de los utensilios, máquinas y herramientas que se especifican en el equipamiento de los espacios formativos, será el suficiente para un mínimo de 15 alumnos y deberá incrementarse, en su caso, para atender a número superior.

En el caso de que la formación se dirija a personas con discapacidad se realizarán las adaptaciones y los ajustes razonables para asegurar su participación en condiciones de igualdad.