

# DISPOSICIONES GENERALES

DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN, POLÍTICA LINGÜÍSTICA Y CULTURA

## 2336

*DECRETO 56/2014, de 8 de abril, por el que se establece el currículo correspondiente al título de Técnico en Mantenimiento de Material Rodante Ferroviario.*

La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, establece en el artículo 10.1 que la Administración General del Estado, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 149.1.30.<sup>a</sup> y 7.<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.

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, dispone en el artículo 39.6 que el Gobierno, previa consulta a las Comunidades Autónomas, establecerá las titulaciones correspondientes a los estudios de Formación Profesional, así como los aspectos básicos del currículo de cada una de ellas.

La Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible, y la Ley Orgánica 4/2011, de 11 de marzo, complementaria de la Ley de Economía Sostenible, por la que se modifican las Leyes Orgánicas 5/2002, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, y 2/2006, de Educación, han introducido un ambicioso conjunto de cambios legislativos necesarios para incentivar y acelerar el desarrollo de una economía más competitiva, más innovadora, capaz de renovar los sectores productivos tradicionales y abrirse camino hacia las nuevas actividades demandantes de empleo, estables y de calidad.

El Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, establece la Ordenación General de la Formación Profesional del Sistema Educativo, define en el artículo 9, la estructura de los títulos de formación profesional, tomando como base el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, las directrices fijadas por la Unión Europea y otros aspectos de interés social.

El artículo 7 concreta el perfil profesional de dichos títulos, que incluirá la competencia general, las competencias profesionales, personales y sociales, las cualificaciones y, en su caso, las unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en los títulos, de modo que cada título incorporará, al menos, una cualificación profesional completa, con el fin de lograr que los títulos de formación profesional respondan de forma efectiva a las necesidades demandadas por el sistema productivo y a los valores personales y sociales que permitan ejercer una ciudadanía democrática.

El Real Decreto 1145/2012, de 27 de julio, por el que se establece el título de Técnico en Mantenimiento de Material Rodante Ferroviario y fija sus enseñanzas mínimas, ha sustituido la regulación del título de Técnico en Mantenimiento Ferroviario, establecido por el Real Decreto 2047/1995, de 22 de diciembre.

Por otro lado, el artículo 8, apartado 2, del precitado Real Decreto 1147/2011, por el que se establece la Ordenación General de la Formación Profesional del Sistema Educativo, dispone que las Administraciones educativas establecerán los currículos de las enseñanzas de Formación Profesional respetando lo en él dispuesto y en las normas que regulen los títulos respectivos.

Así, en lo referente al ámbito competencial propio de la Comunidad Autónoma del País Vasco, el Estatuto de Autonomía establece en su artículo 16 que «En aplicación de lo dispuesto en la

disposición adicional primera de la Constitución, es de la competencia de la Comunidad Autónoma del País Vasco la enseñanza en toda su extensión, niveles y grados, modalidades y especialidades, sin perjuicio del artículo 27 de la Constitución y Leyes Orgánicas que lo desarrollen, de las facultades que atribuye al Estado el artículo 149.1.30.<sup>a</sup> de la misma y de la alta inspección necesaria para su cumplimiento y garantía».

Por su parte, el Decreto 32/2008, de 26 de febrero, establece la Ordenación General de la Formación Profesional del Sistema Educativo en el ámbito de la Comunidad Autónoma del País Vasco.

De acuerdo con los antecedentes expuestos, el objetivo del presente Decreto es establecer para la Comunidad Autónoma del País Vasco el currículo para las enseñanzas de Formación Profesional correspondientes al título de Técnico en Mantenimiento de Material Rodante Ferroviario, al amparo del Real Decreto 1145/2012, de 27 de julio, por el que se establece el título Técnico en Mantenimiento de Material Rodante Ferroviario y fija sus enseñanzas mínimas.

En el currículo del presente título, de Técnico en Mantenimiento de Material Rodante Ferroviario, se describen por un lado, el perfil profesional que referencia el título con la enumeración de cualificaciones y unidades de competencia y la descripción de las competencias profesionales, personales y sociales y por otro lado, las enseñanzas que establecen, entre otros elementos, los objetivos generales y módulos profesionales que lo componen con los resultados de aprendizaje, criterios de evaluación y contenidos de cada uno de ellos, así como directrices y determinaciones para su organización e implantación.

Los objetivos generales extraídos de las competencias profesionales, personales y sociales descritas en el perfil, expresan las capacidades y logros que al finalizar el ciclo formativo el alumnado ha debido adquirir y son la primera fuente para obtener los resultados de aprendizaje que se deben alcanzar y contenidos que se deben abordar en cada uno de los módulos profesionales que componen el ciclo formativo.

Los contenidos expresados en cada módulo, constituyen el soporte del proceso de enseñanza-aprendizaje para que el alumnado logre unas habilidades y destrezas técnicas, un soporte conceptual amplio para progresar en su futuro profesional y unos comportamientos que reflejen una identidad profesional coherente con la cualificación deseada.

En la tramitación del presente Decreto se han realizado los trámites previstos en los artículos 19 a 22 de la Ley 4/2005, de 18 de febrero, para la Igualdad de Mujeres y Hombres.

En su virtud, a propuesta de la Consejera de Educación, Política Lingüística y Cultura, con informe del Consejo Vasco de Formación Profesional y demás informes preceptivos, de acuerdo con la Comisión Jurídica Asesora de Euskadi y previa deliberación y aprobación del Consejo de Gobierno en su sesión celebrada el día 8 de abril de 2014,

## DISPONGO:

### CAPÍTULO I

#### DISPOSICIÓN GENERAL

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

1.– Este Decreto establece para la Comunidad Autónoma del País Vasco el currículo para las enseñanzas de Formación Profesional correspondientes al título de Técnico en Mantenimiento de Material Rodante Ferroviario.

2.– En el marco de la autonomía pedagógica y organizativa de que se dispone, corresponde al centro educativo establecer su proyecto curricular de centro, en el cual abordará las decisiones necesarias para concretar sus características e identidad en la labor docente así como para determinar los criterios para elaborar las programaciones de los módulos profesionales.

3.– En el marco del proyecto curricular de centro, corresponderá al equipo docente, responsable del ciclo, y a cada profesor o profesora en particular, elaborar las programaciones teniendo presente los objetivos generales que se establecen, respetando los resultados de aprendizaje y contenidos que cada módulo profesional contiene y teniendo como soporte el perfil profesional que referencia las enseñanzas.

## CAPÍTULO II

### IDENTIFICACIÓN DEL TÍTULO Y PERFIL PROFESIONAL

Artículo 2.– Identificación del título.

El título de Técnico en Mantenimiento de Material Rodante Ferroviario queda identificado por los siguientes elementos:

- Denominación: Mantenimiento de Material Rodante Ferroviario.
- Nivel: Formación Profesional de Grado Medio.
- Duración: 2.000 horas.
- Familia Profesional: Transporte y Mantenimiento de Vehículos.
- Referente en la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación: CINE-3b.

Artículo 3.– Perfil profesional.

1.– La competencia general de este título consiste en realizar operaciones de mantenimiento y montaje de componentes y accesorios en las áreas de mecánica, neumática, electricidad y electrónica del material rodante ferroviario, ajustándose a los procedimientos y tiempos establecidos según la normativa específica y cumpliendo con los requerimientos de calidad, seguridad y protección ambiental establecidos.

2.– Competencias profesionales, personales y sociales.

Las competencias profesionales, personales y sociales de este título, son las que se relacionan a continuación:

- a) Seleccionar los procesos de mantenimiento adecuados a cada caso, interpretando la información técnica incluida en los planes de mantenimiento, y en la documentación técnica establecida.
- b) Identificar disfunciones en el funcionamiento de los sistemas de material rodante ferroviario, aplicando los procedimientos establecidos de localización.
- c) Realizar sustituciones, ajustes y reparaciones de elementos de sistemas lógicos de los vehículos, siguiendo las especificaciones técnicas de cada sistema.
- d) Mantener el motor térmico y sus sistemas auxiliares, aplicando las técnicas operativas prescritas por los fabricantes.

- e) Reparar elementos y circuitos eléctricos de los sistemas de material rodante ferroviario, aplicando los procedimientos especificados en la documentación técnica.
- f) Montar instalaciones eléctricas de los sistemas del material rodante ferroviario, cumpliendo las solicitudes estipuladas y la normativa implicada.
- g) Reparar disfunciones en redes de comunicación de datos, previa localización de las mismas, según especificaciones técnicas.
- h) Mantener motores eléctricos de corriente continua y corriente alterna y convertidores electrónicos de potencia, aplicando los procedimientos prescritos por los fabricantes.
- i) Comprobar y ajustar parámetros de funcionamiento de motores eléctricos mediante ensayos en banco.
- j) Mantener el sistema de pantógrafo según los procedimientos especificados, para asegurar la alimentación eléctrica.
- k) Mantener los sistemas neumáticos y de frenos, realizando las actuaciones prescritas sobre las instalaciones y los elementos que los constituyen, para asegurar su correcta operatividad.
- l) Reparar averías en el sistema de climatización de los vehículos, realizando las operaciones necesarias para devolverles su operatividad.
- m) Realizar las operaciones de mantenimiento necesarias para mantener en correcta operatividad los sistemas de seguridad y confort de los vehículos.
- n) Sustituir, reglar o reparar conjuntos o elementos en el bogie y sistema de tracción y choque, según los procedimientos establecidos y una vez identificada su disfuncionalidad.
- ñ) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales originadas por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos, actualizando sus conocimientos, utilizando los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación.
- o) Actuar con responsabilidad y autonomía en el ámbito de su competencia, organizando y desarrollando el trabajo asignado, cooperando o trabajando en equipo con otros profesionales en el entorno de trabajo.
- p) Resolver de forma responsable las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que las provocan, dentro del ámbito de su competencia y autonomía.
- q) Comunicarse eficazmente, respetando la autonomía y competencia de las distintas personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.
- r) Aplicar los protocolos y las medidas preventivas de riesgos laborales y protección ambiental durante el proceso productivo, para evitar daños en las personas y en el entorno laboral y ambiental.
- s) Aplicar procedimientos de calidad, de accesibilidad universal y de «diseño para todos» en las actividades profesionales incluidas en los procesos de producción o prestación de servicios.
- t) Realizar la gestión básica para la creación y funcionamiento de una pequeña empresa y tener iniciativa en su actividad profesional.

u) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de su actividad profesional, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente, participando activamente en la vida económica, social y cultural.

3.– Relación de Cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título:

– Cualificaciones Profesionales completas:

a) Mantenimiento de los sistemas mecánicos de material rodante ferroviario. TMV198\_2 (Real Decreto 1228/2006, de 27 de octubre), que comprende las siguientes unidades de competencia:

UC0629\_2: Mantener motores diésel.

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.

b) Mantenimiento de sistemas eléctricos y electrónicos de material rodante ferroviario. TMV199\_2. (Real Decreto 1228/2006, de 27 de octubre), que comprende las siguientes unidades de competencia:

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.

Artículo 4.– Entorno profesional.

1.– Esta figura profesional ejerce su actividad en el sector de construcción y mantenimiento de material rodante ferroviario, tanto en los sectores de las administraciones ferroviarias y operadores privados de ferrocarriles, como de las empresas de cualquier ámbito del transporte suburbano y tranvías ligeros, entre ellos cabe destacar los que a continuación se relacionan:

Empresas de fabricación de material rodante ferroviario.

Empresas de fabricación y distribución de equipos y componentes de material rodante ferroviario.

Empresas de fabricación de material rodante para mantenimiento de vía.

Empresas de mantenimiento de material rodante ferroviario.

Operadores privados ferroviarios.

Empresas privadas propietarias de vagones de mercancías.

Empresas de mantenimiento y reparación de equipos montados en el material rodante ferroviario.

Empresas de montaje y ensamblado de sistemas y equipos de material rodante ferroviario.

Empresas distribuidoras y comercializadoras de materiales, equipos y repuestos para material rodante ferroviario.

2.– Las ocupaciones y puestos de trabajo más relevantes son los siguientes:

Técnica o Técnico en mantenimiento de sistemas neumáticos y de freno de material rodante ferroviario.

Técnica o Técnico de mantenimiento de motores Diésel.

Técnica o Técnico en mantenimiento de sistemas eléctricos de material rodante ferroviario.

Reparadora o Reparador de sistemas eléctricos de material rodante ferroviario.

Técnica o Técnico en mantenimiento de sistemas electrónicos de material rodante ferroviario.

Técnica o Técnico en cargas y descargas de software, análisis de diagnosis y redes de comunicación interna.

Técnica o Técnico en mantenimiento de sistemas de tracción y motores.

Técnica o Técnico en mantenimiento de sistemas de confortabilidad, seguridad y comunicación de material rodante ferroviario.

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

Técnica o Técnico en mantenimiento de sistemas de bogies, choque y arrastre.

Agente de acompañamiento de trenes.

Vendedora/distribuidora o Vendedor/distribuidor de recambios y equipos para material rodante.

Visitadora o Visitador de recambios y equipos para material rodante.

Operaria u Operario de empresas dedicadas a la fabricación, montaje y comercialización de equipos y repuestos para material rodante.

Operaria montadora u Operario montador de subsistemas de material rodante ferroviario.

Instaladora o Instalador de accesorios de material rodante ferroviario.

Reparadora o Reparador de sistemas mecánicos y neumáticos de material rodante ferroviario.

### CAPÍTULO III

## ENSEÑANZAS DEL CICLO FORMATIVO, ESPACIOS Y EQUIPAMIENTOS, Y PROFESORADO

Artículo 5.– Enseñanzas del ciclo formativo.

1.– Objetivos generales del ciclo formativo:

a) Interpretar la información, y en general todo el lenguaje simbólico, asociado a las operaciones de mantenimiento en el ámbito electromecánico, para seleccionar los procesos de reparación.

b) Interpretar el desarrollo de los procedimientos de inspección, manejando instrumentos y equipos de medida y control para identificar disfunciones de funcionamiento, y aplicando herramientas informáticas destinadas al análisis de los subsistemas.

- c) Seleccionar las técnicas requeridas y aplicar las operaciones necesarias para realizar sustituciones y ajustes de elementos de sistemas lógicos.
- d) Aplicar técnicas de operación y utilizar los métodos adecuados para mantener los motores térmicos y sus sistemas auxiliares.
- e) Seleccionar y aplicar procedimientos específicos de mantenimiento para reparar elementos y circuitos eléctricos, de los sistemas.
- f) Aplicar técnicas de montaje y ensamblado de elementos y circuitos en los sistemas eléctricos cumpliendo las normativas vigentes, para montar instalaciones eléctricas.
- g) Aplicar técnicas de identificación, reparación, sustitución y ajuste de elementos o circuitos averiados, según protocolos, para reparar disfunciones en redes de comunicación de datos.
- h) Realizar operaciones de desmontaje, montaje y ajuste de máquinas eléctricas rotativas y equipos convertidores electrónicos de potencia y de sus componentes para proceder a su mantenimiento.
- i) Aplicar técnicas de ensayos en banco a motores eléctricos para localizar desviaciones en su funcionamiento, realizando medidas y ajustando parámetros de forma que asegure la funcionalidad requerida de la máquina.
- j) Ajustar y sustituir elementos defectuosos o deteriorados, desmontando y montando sus elementos constituyentes, de acuerdo con los planes de mantenimiento y los protocolos de calidad y seguridad establecidos, para mantener el sistema de pantógrafo.
- k) Interpretar la documentación técnica y aplicar técnicas de localización de averías, de sustitución y de ajustes de elementos para mantener los sistemas neumáticos y de frenos.
- l) Interpretar la documentación técnica asociada, realizando comprobaciones, seleccionando los medios necesarios y aplicando las técnicas precisas para reparar averías en los sistemas de climatización.
- m) Interpretar la documentación, seleccionando los métodos y técnicas adecuadas, para realizar las operaciones de mantenimiento que permitan conseguir la correcta funcionalidad de los sistemas de seguridad y confort afectados.
- n) Interpretar y aplicar los procedimientos de mantenimiento al bogie y a los sistemas de tracción y choque para sustituir, reglar o reparar conjuntos o elementos de los mismos.
- ñ) Analizar y utilizar los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación para aprender y actualizar sus conocimientos, reconociendo las posibilidades de mejora profesional y personal, para adaptarse a diferentes situaciones profesionales y laborales.
- o) Desarrollar trabajos en equipo y valorar su organización, participando con tolerancia y respeto, y tomar decisiones colectivas o individuales para actuar con responsabilidad y autonomía.
- p) Adoptar y valorar soluciones creativas ante problemas y contingencias que se presentan en el desarrollo de los procesos de trabajo, para resolver de forma responsable las incidencias de su actividad.

q) Aplicar técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a su finalidad y a las características de las receptoras o los receptores, para asegurar la eficacia del proceso.

r) Analizar los riesgos ambientales y laborales asociados a la actividad profesional, relacionándolos con las causas que los producen, a fin de fundamentar las medidas preventivas que se van a adoptar, y aplicar los protocolos correspondientes para evitar daños en uno mismo, en las demás personas, en el entorno y en el medio ambiente.

s) Analizar y aplicar las técnicas necesarias para dar respuesta a la accesibilidad universal y al «diseño para todos».

t) Aplicar y analizar las técnicas necesarias para mejorar los procedimientos de calidad del trabajo en el proceso de aprendizaje y del sector productivo de referencia.

u) Utilizar procedimientos relacionados con la cultura emprendedora, empresarial y de iniciativa profesional, para realizar la gestión básica de una pequeña empresa o emprender un trabajo.

v) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, teniendo en cuenta el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales para participar como ciudadana democrática o ciudadano democrático.

## 2.– La relación de módulos profesionales que conforman el ciclo formativo:

- a) Motores.
- b) Sistemas auxiliares del motor diésel.
- c) Tracción eléctrica.
- d) Sistemas de frenos en material rodante ferroviario.
- e) Circuitos auxiliares.
- f) Sistemas lógicos de material rodante ferroviario.
- g) Confortabilidad y climatización.
- h) Bogie, tracción y choque.
- i) Mecanizado básico.
- j) Inglés Técnico.
- k) Formación y Orientación Laboral.
- l) Empresa e Iniciativa Emprendedora.
- m) Formación en Centros de Trabajo.

La correspondiente asignación horaria y el curso en el que se deberán impartir los módulos profesionales señalados se detallan en el anexo I.

Tanto la asignación horaria como el curso en el que los módulos se deberán impartir se podrán adaptar a las distintas ofertas formativas que pudieran ser reguladas por el Departamento concreto con competencias en materias de formación profesional, en consonancia con lo dispuesto en el artículo 10 del presente Decreto.

3.– Para cada módulo profesional se establecen los resultados de aprendizaje que describen lo que se espera que conozca, comprenda y pueda realizar el alumnado al finalizar el periodo de formación, así como los criterios de evaluación y contenidos a impartir. Todo ello se establece en el anexo II.

4.– En relación con el módulo de Formación en Centros de Trabajo, se desarrollará en las últimas 12 semanas del segundo curso y se accederá una vez alcanzada la evaluación positiva en todos los módulos profesionales realizados en el centro educativo.

5.– Siguiendo las recomendaciones para el desarrollo y profundización de las competencias básicas establecidas por la Comisión Europea y en virtud del desarrollo de la formación relacionada con las áreas prioritarias, según lo establecido en la disposición adicional tercera de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, el tratamiento del idioma extranjero en este ciclo formativo se realizará incorporando a su currículo un módulo de Inglés Técnico.

#### Artículo 6.– Espacios y equipamientos.

La relación de espacios y equipamientos mínimos para el desarrollo de la formación y el logro de los resultados y competencias establecidas, viene detallado en el anexo III.

#### Artículo 7.– Profesorado.

1.– Las especialidades del profesorado y su atribución docente para cada uno de los módulos profesionales del ciclo formativo se establecen en el apartado 1 del anexo IV.

2.– Las titulaciones requeridas al profesorado de los cuerpos docentes, con carácter general, son las establecidas en el artículo 13 del Real Decreto 276/2007, de 23 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de ingreso, accesos y adquisición de nuevas especialidades en los cuerpos docentes a que se refiere la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, y se regula el régimen transitorio de ingreso a que se refiere la disposición transitoria decimoséptima de la citada Ley. Las titulaciones equivalentes a efectos de docencia, a las que se refiere el apartado 1 para las distintas especialidades del profesorado, son las recogidas en el apartado 2 del anexo IV.

3.– El profesorado especialista tendrá atribuida la competencia docente de los módulos profesionales especificados en el apartado 1 del anexo IV.

4.– El profesorado especialista deberá cumplir los requisitos generales exigidos para el ingreso en la función pública docente establecidos en el artículo 12 del Real Decreto 276/2007, de 23 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de ingreso, accesos y adquisición de nuevas especialidades en los cuerpos docentes a que se refiere la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, y se regula el régimen transitorio de ingreso a que se refiere la disposición transitoria decimoséptima de la citada ley.

5.– Además, con el fin de garantizar que se da respuesta a las necesidades de los procesos involucrados en el módulo profesional, es necesario que el profesorado especialista acredite al inicio de cada nombramiento una experiencia profesional reconocida en el campo laboral correspondiente, debidamente actualizada, de al menos dos años de ejercicio profesional en los cuatro años inmediatamente anteriores al nombramiento.

6.– Para el profesorado de los centros de titularidad privada o de titularidad pública de otras administraciones distintas de las educativas, las titulaciones requeridas y los requisitos necesarios, para la impartición de los módulos profesionales que conforman el título, son las incluidas

en el apartado 3 del anexo IV del presente Decreto. En todo caso, se exigirá que las enseñanzas conducentes a las titulaciones citadas engloben los objetivos de los módulos profesionales y, si dichos objetivos no estuvieran incluidos, además de la titulación deberá acreditarse, mediante «certificación», una experiencia laboral de, al menos, tres años en el sector vinculado a la familia profesional, realizando actividades productivas en empresas relacionadas implícitamente con los resultados de aprendizaje.

## CAPÍTULO IV

### ACCESOS Y VINCULACIÓN A OTROS ESTUDIOS. CONVALIDACIONES, EXENCIIONES Y CORRESPONDENCIAS. EQUIVALENCIAS Y EFECTOS ACADÉMICOS Y PROFESIONALES. OFERTA A DISTANCIA Y OTRAS MODALIDADES

#### Artículo 8.– Accesos y vinculación a otros estudios.

1.– El título de Técnico en Mantenimiento de Material Rodante Ferroviario permite el acceso directo para cursar cualquier otro ciclo formativo de grado medio, que se producirá en las condiciones de admisión que se establezcan.

2.– El título de Técnico en Mantenimiento de Material Rodante Ferroviario permite acceder mediante prueba o superación de un curso específico, en las condiciones que se establecen en el Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio por el que se establece la Ordenación General de la Formación Profesional del Sistema Educativo, a todos los ciclos formativos de grado superior de la misma familia profesional y a otros ciclos formativos en los que coincida la modalidad del bachillerato que facilite la conexión con los ciclos solicitados.

3.– El título de Técnico en Mantenimiento de Material Rodante Ferroviario permite el acceso a cualquiera de las modalidades de Bachillerato, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 44.1 Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, y en el artículo 34 del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio por el que se establece la Ordenación General de la Formación Profesional del Sistema Educativo.

#### Artículo 9.– Convalidaciones, exenciones y correspondencias.

1.– Quienes hubieran superado el módulo de Formación y Orientación Laboral o el módulo de Empresa e Iniciativa Emprendedora en cualquiera de los ciclos formativos al amparo de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, tendrán convalidados dichos módulos en cualquier otro ciclo al amparo de la misma ley.

2.– Las convalidaciones entre módulos profesionales establecidos al amparo de la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo y los establecidos al amparo de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo de Educación, se presentan en el anexo V.

3.– De acuerdo con lo establecido en el artículo 27 del Decreto 32/2008, de 26 de febrero, por el que se establece la Ordenación General de la Formación Profesional del Sistema Educativo, en el ámbito de la Comunidad Autónoma del País Vasco, podrá determinarse la exención total o parcial del módulo profesional de Formación en Centros de Trabajo por su correspondencia con la experiencia laboral, siempre que se acredite una experiencia relacionada con este ciclo formativo en los términos previstos en dicho artículo.

4.– Quienes hayan obtenido la acreditación de todas las unidades de competencia incluidas en el título, mediante el procedimiento establecido en el Real Decreto 1224/2009, de 17 de julio,

de Reconocimiento de las competencias profesionales adquiridas por experiencia laboral, podrán convalidar el módulo profesional de Formación y Orientación Laboral siempre que:

- Acrediten, al menos, un año de experiencia laboral.
- Estén en posesión de la acreditación de la formación establecida para el desempeño de las funciones de nivel básico de la actividad preventiva, expedida de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

5.– Podrán solicitar la convalidación del módulo de Inglés Técnico quienes hayan obtenido la acreditación de todas las unidades de competencia asociadas al perfil de este Título y acrediten, al menos, 3 años de experiencia laboral, en virtud de lo dispuesto en el artículo 40.5 del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la Ordenación General de la Formación Profesional del Sistema Educativo.

6.– La correspondencia de las unidades de competencia con los módulos profesionales que forman las enseñanzas del título de Técnico en Mantenimiento de Material Rodante Ferroviario para su convalidación o exención y la correspondencia de los módulos profesionales del presente título con las unidades de competencia para su acreditación se recogen en el anexo VI.

#### Artículo 10.– Oferta a distancia y otras modalidades.

El Departamento concreto con competencias en materias de formación profesional regulará la autorización y aspectos básicos, como la duración y secuenciación de los módulos, de la posible oferta de las enseñanzas de este ciclo, en la modalidad de oferta completa distinta de la establecida en régimen general, así como, para la enseñanza a distancia u otras modalidades.

#### DISPOSICIÓN ADICIONAL PRIMERA.– Titulaciones equivalentes y vinculación con capacitaciones profesionales.

1.– El título de Técnico en Mantenimiento Ferroviario, establecido por el Real Decreto 2047/1995, de 22 de diciembre, tendrá los mismos efectos profesionales y académicos que el título de Técnico en Mantenimiento de Material Rodante Ferroviario establecido en el Decreto 1145/2012, de 27 de julio.

2.– La formación establecida en este Decreto en el módulo profesional de Formación y Orientación Laboral capacita para llevar a cabo responsabilidades profesionales equivalentes a las que precisan las actividades de nivel básico en prevención de riesgos laborales, establecidas en el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, siempre que tenga, al menos 45 horas lectivas.

3.– La formación establecida en este decreto cubre, entre todos los módulos asociados a las unidades de competencia y de forma integrada, la formación específica en materia de manipulación de gases fluorados y los requisitos exigibles para la obtención del certificado acreditativo de la competencia para la manipulación de equipos con sistemas frigoríficos de cualquier carga de refrigerantes de gases fluorados, conforme a las especificaciones establecidas en el Real Decreto 795/2010, de 16 de junio, por el que se regula la comercialización y manipulación de gases fluorados y equipos basados en los mismos, así como la certificación de los profesionales que los utilizan. Al efecto de la obtención del citado certificado acreditativo, el título desarrollado en este decreto se declara equivalente al título de Técnico en Instalaciones Frigoríficas y de Climatización, regulado por el Real Decreto 1793/2010, de 30 de diciembre, que sustituye al fijado

en la legislación sobre comercialización y manipulación de gases fluorados y equipos basados en los mismos.

#### DISPOSICIÓN ADICIONAL SEGUNDA

La Viceconsejería de Formación Profesional, podrá autorizar proyectos con distinta duración a la establecida en el Anexo I de este Decreto, siempre que no se altere la distribución de módulos por cursos y se respeten los horarios mínimos atribuidos a cada módulo en el Real Decreto de creación del título.

#### DISPOSICIÓN FINAL.– Entrada en vigor.

El presente Decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el Boletín Oficial del País Vasco.

Dado en Vitoria-Gasteiz, a 8 de abril de 2014.

El Lehendakari,  
IÑIGO URKULLU RENTERIA.

La Consejera de Educación, Política Lingüística y Cultura,  
CRISTINA URIARTE TOLEDO.

## ANEXO I AL DECRETO 56/2014, DE 8 DE ABRIL

## RELACIÓN DE MÓDULOS PROFESIONALES, ASIGNACIÓN HORARIA Y CURSO DE IMPARTICIÓN

CÓDIGO	MÓDULO PROFESIONAL	ASIGNACIÓN HORARIA	CURSO
0452	1.– Motores	198	1.º
0742	2.– Sistemas auxiliares del motor diésel.	126	2.º
0973	3.– Tracción eléctrica.	189	2.º
0974	4.– Sistemas de frenos en material rodante ferroviario.	198	1.º
0975	5.– Circuitos auxiliares.	147	2.º
0976	6.– Sistemas lógicos de material rodante ferroviario.	198	1.º
0977	7.– Confortabilidad y climatización.	198	1.º
0978	8.– Bogie, tracción y choque.	99	1.º
0260	9.– Mecanizado básico.	66	1.º
E100	10.– Inglés Técnico.	33	1.º
0979	11.– Formación y Orientación Laboral.	105	2.º
0980	12.– Empresa e Iniciativa Emprendedora.	63	2.º
0981	13.– Formación en Centros de Trabajo.	380	2.º
	Total ciclo.	2.000	

## ANEXO II AL DECRETO 56/2014, DE 8 DE ABRIL

MÓDULOS PROFESIONALES: RESULTADOS DE APRENDIZAJE,  
CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y CONTENIDOS

Módulo Profesional 1: Motores

Código: 0452

Curso: 1.º

Duración: 198 horas

A) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1.– Caracteriza el funcionamiento de motores de dos y cuatro tiempos interpretando las variaciones de sus parámetros característicos y la funcionalidad de los elementos que los constituyen.

Criterios de evaluación:

a) Se ha relacionado los diferentes componentes de los motores de dos y cuatro tiempos, con la función que cumplen.

b) Se han descrito los ciclos termodinámicos de los motores de dos y cuatro tiempos.

c) Se han realizado los diagramas teóricos y reales de los motores de dos y cuatro tiempos.

d) Se han interpretado los parámetros dimensionales y de funcionamiento característicos de los motores.

e) Se han determinado los reglajes y las puestas a punto que hay que realizar en el montaje de los motores.

f) Se han seleccionado las precauciones y normas que se deben tener en cuenta en el desmontaje y montaje de los motores.

2.– Caracteriza los sistemas de lubricación y refrigeración de los motores térmicos, identificando sus elementos y describiendo su función en el sistema.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado las características y propiedades de los lubricantes y refrigerantes utilizados en los motores.

b) Se ha descrito el funcionamiento de los sistemas de lubricación de los motores, enumerando sus componentes y los parámetros de los mismos.

c) Se ha descrito el funcionamiento de los sistemas de refrigeración de los motores e identificado los parámetros de los mismos.

d) Se han identificado los componentes de los sistemas de lubricación y refrigeración y la función que realiza cada uno de ellos.

e) Se han secuenciado las operaciones que se van a realizar en el manejo y aplicación de juntas y selladores para lograr la estanquidad de los circuitos.

f) Se han seleccionado las precauciones que hay que observar en el manejo de los fluidos de los circuitos de refrigeración y lubricación.

3.– Localiza averías en los motores térmicos y en sus sistemas de lubricación y refrigeración relacionando sus síntomas y efectos con las causas que los producen.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica correspondiente y se ha relacionado con el sistema objeto de la reparación.
- b) Se han seleccionado los medios y equipos, realizando la toma de parámetros necesarios en los puntos de medida correctos.
- c) Se ha comprobado que no existen fugas de fluidos, vibraciones y ruidos anómalos.
- d) Se han verificado los niveles del refrigerante y del lubricante del motor.
- e) Se ha verificado el estado del lubricante, comprobando que mantiene las características de uso determinadas.
- f) Se han aplicado procedimientos establecidos en la localización de averías.
- g) Se han comparado los valores de los parámetros obtenidos con los datos en la documentación técnica.
- h) Se ha planificado de forma metódica la realización de las actividades en previsión de posibles dificultades.

4.– Mantiene motores térmicos interpretando procedimientos establecidos de reparación.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica determinando el proceso de desmontaje y montaje de los distintos componentes del motor.
- b) Se han seleccionado los medios, útiles y herramientas necesarias en función del proceso de desmontaje y montaje.
- c) Se ha realizado la secuencia de operaciones de desmontaje y montaje, siguiendo la establecida en documentación técnica.
- d) Se ha verificado el estado de las piezas comprobando que no existen roturas o desgastes anómalos.
- e) Se ha comprobado que la cilindrada y relación de compresión se corresponde con las especificaciones técnicas.
- f) Se han realizado los ajustes de parámetros estipulados en la documentación técnica.
- g) Se ha verificado que tras las operaciones realizadas se restituye la funcionalidad requerida.
- h) Se ha observado una actitud ordenada y metódica en la realización de las actividades de trabajo.

5.– Mantiene los sistemas de lubricación y refrigeración de los motores, interpretando procedimientos establecidos de reparación.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se ha interpretado la documentación técnica determinando el proceso de desmontaje y montaje de los sistemas de lubricación y refrigeración.
- b) Se han seleccionado los medios, útiles y herramientas necesarios en función del proceso de desmontaje y montaje.
- c) Se ha realizado el desmontaje y montaje siguiendo la secuencia de operaciones establecida en la documentación técnica.
- d) Se ha realizado el purgado y se ha verificado la estanquidad del circuito de refrigeración.
- e) Se han realizado los ajustes de parámetros estipulados en la documentación técnica.
- f) Se ha verificado que tras las operaciones realizadas se restituye la funcionalidad requerida.
- g) Se ha observado una actitud ordenada y metódica en la realización de las actividades de trabajo.

6.– Aplica las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos para prevenirlos.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de materiales, herramientas, útiles y máquinas del área de electromecánica de un taller.
- b) Se han descrito las medidas de seguridad y de protección personal y colectiva que se deben adoptar en la ejecución de las operaciones del área de electromecánica.
- c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos de trabajo empleados en los procesos de electromecánica del vehículo.
- d) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.
- e) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.
- f) Se ha cumplido la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.

**B) Contenidos:**

1.– Caracterización de motores de dos tiempos, cuatro tiempos, híbridos y eléctricos.

Identificación de los diferentes tipos de motores.

Identificación de las diferentes partes del motor de dos tiempos, cuatro tiempos, híbridos, eléctricos y su cometido.

Elección de las herramientas, máquinas a utilizar en los diferentes procesos.

Ánalisis de los diagramas teóricos y reales de los motores de dos y cuatro tiempos.

Determinación de los reglajes y las puestas a punto que hay que realizar en el desmontaje y montaje de los motores.

Componentes de los motores térmicos.

Ciclos termodinámicos de los motores de dos y cuatro tiempos.

Diagramas teóricos y prácticos de los motores: Ciclo Atkinson, Diesel y Otto entre otros.

EPI específicos para la manipulación de los vehículos eléctricos.

Características, constitución y funcionamiento de los motores.

Parámetros estáticos y dinámicos de funcionamiento.

Sistemas de mejora de la carga del motor.

Tipos constructivos de los motores.

Reglajes y puestas a punto de los motores térmicos.

Normas y precauciones a tener en cuenta en el desmontaje y montaje de los motores.

Colaboración e integración en el grupo de trabajo.

Compromiso con los procesos de reciclaje y almacenaje de los residuos.

Respeto de las normas de seguridad correspondientes a cada proceso.

## 2.– Caracterización de sistemas de refrigeración y lubricación.

Identificación de las características y propiedades de los lubricantes y refrigerantes utilizados en los motores.

Identificación de los diferentes sistemas de refrigeración y lubricación.

Análisis del funcionamiento de los sistemas de lubricación de los motores: componentes y parámetros de los mismos.

Análisis del funcionamiento de los sistemas de refrigeración de los motores.

Identificación de los componentes de los sistemas de lubricación y refrigeración y la función que realiza cada uno de ellos.

Secuenciación de las operaciones a realizar en el manejo y aplicación de juntas y selladores para lograr la estanquidad de los circuitos.

Características y propiedades de los lubricantes y refrigerantes utilizados en el motor.

Componentes del sistema de lubricación y función que realizan cada uno de ellos.

Componentes del sistema de refrigeración y función que realizan cada uno de ellos.

Entes, organismos o empresas encargadas de la recogida del aceite usado: proceso de recogida de residuos.

Juntas y selladores utilizados en los motores.

Normas de seguridad en la utilización de fluidos de los circuitos de refrigeración y lubricación.

Métodos de comprobación, medición y ajustes de los sistemas de refrigeración y lubricación.

Métodos de comprobación de la estanqueidad de los circuitos de refrigeración y lubricación.

Colaboración e integración en el grupo de trabajo.

Compromiso con los procesos de reciclaje y almacenaje de los residuos.

Respeto de las normas de seguridad correspondientes a cada proceso.

3.– Localización de averías de los motores térmicos y de sus sistemas de refrigeración y lubricación.

Planificación de la realización de las actividades.

Interpretación de la documentación técnica y manuales de los equipos de medida.

Aplicación de los procedimientos establecidos en la localización de averías.

Elección de las herramientas, máquinas a utilizar en los diferentes procesos.

Comprobación de los niveles del refrigerante y del lubricante del motor.

Verificación de la estanqueidad de los sistemas de engrase y refrigeración del motor.

Diagnosis de las averías de los motores térmicos y de sus sistemas de refrigeración y lubricación.

Interpretación de los datos recogidos en la diagnosis de las averías.

Ejecución ordenada de los procesos de montaje y desmontaje.

Comparación de los parámetros obtenidos con los dados en la documentación técnica.

Realización de los procesos de reciclaje y almacenaje de los residuos.

Utilización de las técnicas y equipos de seguridad en los procesos.

Aplicación de los pares de apriete reflejados en la documentación técnica.

Aplicación de las normas de seguridad en los procesos.

Disfunciones típicas de los motores térmicos y las causas a las que obedecen.

Disfunciones de los sistemas de refrigeración y lubricación y las causas a las que obedecen.

Métodos de diagnóstico en casos de procesos guiados.

Diagnosis de las averías en los motores térmicos y en sus sistemas de refrigeración y engrase.

Métodos de interpretación de los datos en los procesos de diagnosis de las averías.

Métodos de planificación de las reparaciones.

Proceso de reciclado.

Iniciativa en el desarrollo de sus tareas.

Colaboración e integración en el grupo de trabajo.

Compromiso con los procesos de reciclaje y almacenaje de los residuos.

Respeto de las normas de seguridad correspondientes a cada proceso.

4.– Mantenimiento de los motores térmicos, híbridos y eléctricos.

Interpretación de la documentación técnica correspondiente.

Elección de las herramientas, máquinas a utilizar en los diferentes procesos.

Realización de los reglajes correspondientes a cada motor.

Ejecución ordenada de los procesos de desmontaje y montaje del motor.

Sustitución y reposición de los elementos de mantenimiento del motor (líquidos refrigerantes, aceites, filtros, correas).

Aplicación de los pares de apriete reflejados en la documentación técnica.

Reciclaje y almacenaje de los residuos.

Aplicación de las normas y técnicas de seguridad en los procesos.

Realización del desmontaje y montaje de la distribución en motores Otto, Diesel.

Comprobación, medición y ajustes de los motores.

Verificación de las operaciones realizadas.

Útiles y herramientas necesarios en los procesos.

Técnicas y métodos de desmontaje y montaje para el mantenimiento.

Iniciativa en el desarrollo de sus tareas.

Colaboración e integración en el grupo de trabajo.

Compromiso con los procesos de reciclaje y almacenaje de los residuos.

Respeto de las normas de seguridad correspondientes a cada proceso.

5.– Mantenimiento de los sistemas de lubricación y refrigeración.

Interpretación de la documentación técnica.

Elección de las herramientas, máquinas a utilizar en los diferentes procesos.

Utilización de los diferentes tipos de herramienta.

Ejecución ordenada de los procesos de montaje y desmontaje.

Comprobación, medición y ajustes de los sistemas de refrigeración y lubricación.

Comprobación de la estanqueidad de los circuitos de refrigeración y lubricación.

Aplicación de los pares de apriete reflejados en la documentación técnica.

Comprobación y verificación de los procesos realizados.

Reciclaje y almacenaje de los residuos.

Aplicación de las normas y técnicas de seguridad en los procesos.

Útiles y herramientas necesarios en los procesos.

Técnicas y métodos de desmontaje y montaje para el mantenimiento.

Iniciativa en el desarrollo de sus tareas.

Colaboración e integración en el grupo de trabajo.

Orden y método en la realización de las actividades.

Compromiso con los procesos de reciclaje y almacenaje de los residuos.

Respeto de las normas de seguridad correspondientes a cada proceso.

## 6.– Prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

Identificación de los riesgos y nivel de peligrosidad de los materiales herramientas, útiles y máquinas a utilizar.

Utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

Identificación de la señalización de seguridad en el taller de electromecánica.

Identificación de las causas más frecuentes de accidentes en el mantenimiento de motores.

Mantenimiento de la limpieza de las instalaciones y el puesto de trabajo.

Clasificación, reciclado y almacenaje de los residuos generados.

Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.

Mantenimiento o verificación de los equipos de prevención de riesgos.

Riesgos inherentes a los procesos y manejo de equipos y máquinas en el área de electromecánica.

Medidas de prevención y protección colectiva.

Equipos de protección individual.

Señalización de seguridad en el taller.

Fichas de seguridad.

Gestión medioambiental.

Procesos de almacenamiento y retirada de residuos.

Medidas de prevención de riesgos en los procesos de desmontaje y montaje de motores y sistemas de refrigeración y lubricación.

Normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones a realizar.

Compromiso con la prevención de riesgos laborales (correcta utilización de los medios de seguridad preestablecidos).

Valoración del orden y de la limpieza.

Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental.

**Módulo Profesional 2: Sistemas auxiliares del motor diésel**

Código: 0742

Curso: 2.º

Duración: 126 horas

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

1.– Caracteriza el funcionamiento de sistemas auxiliares en los motores de ciclo diésel, interpretando las variaciones de sus parámetros y la funcionalidad de los elementos que los constituyen.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se han descrito las características de los combustibles utilizados en los motores diésel.
- b) Se han identificado los elementos que componen los sistemas de alimentación de los motores diésel.
- c) Se han descrito los sistemas de alimentación diésel.
- d) Se han definido los parámetros de los sistemas de alimentación de los motores diésel presiones, caudales, temperaturas, entre otros.
- e) Se han definido los parámetros de funcionamiento de los sensores, actuadores y unidades de control del sistema de inyección diésel.
- f) Se han descrito los sistemas de arranque en frío de los motores diésel.
- g) Se han descrito los diferentes ajustes que se han de realizar en los sistemas de inyección.
- h) Se han descrito las características que definen las diferentes fases de funcionamiento del motor diésel: arranque en frío, poscalentamiento, aceleración, corte de régimen máximo, entre otras.

2.– Identifica averías en los sistemas auxiliares de los motores de ciclo diésel, relacionando los síntomas y efectos con las causas que las producen.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se ha comprobado si existen ruidos anómalos, tomas de aire o pérdidas de combustible.
- b) Se ha identificado el elemento o sistema que presenta la disfunción.
- c) Se ha seleccionado e interpretado la documentación técnica.
- d) Se ha seleccionado el equipo de medida o control, efectuando su puesta en servicio.
- e) Se ha efectuado la conexión del equipo en los puntos de medida correctos, realizando la toma de parámetros necesarios.
- f) Se ha extraído la información de las unidades de gestión electrónica.
- g) Se han comparado los valores obtenidos en las comprobaciones con los estipulados en documentación.
- h) Se ha determinado el elemento o elementos que hay que sustituir o reparar.
- i) Se han identificado las causas que han provocado la avería.

3.– Mantiene los sistemas auxiliares del motor de ciclo diésel, interpretando y aplicando procedimientos establecidos según especificaciones técnicas.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica, determinando el proceso de desmontaje y montaje de los elementos que constituyen los sistemas de alimentación diésel.
- b) Se han seleccionado medios, útiles y herramientas necesarios en función del proceso de desmontaje y montaje.
- c) Se ha realizado el desmontaje y montaje, siguiendo la secuencia establecida.
- d) Se ha verificado el estado de los componentes.
- e) Se han realizado los ajustes de parámetros estipulados en la documentación técnica.
- f) Se ha realizado el mantenimiento de los sistemas de optimización de la temperatura de aire de admisión.
- g) Se han borrado los históricos de las unidades de mando y se ha efectuado la recarga de datos en los sistemas de inyección diésel.
- h) Se ha verificado que, tras las operaciones realizadas, se restituye la funcionalidad requerida.
- i) Se han aplicado normas de uso en equipos y medios, así como las de seguridad y ambientales estipuladas, durante el proceso de trabajo.

4.– Mantiene los sistemas de sobrealimentación y anticontaminación de los motores ciclo diésel, interpretando los valores obtenidos en las pruebas de funcionamiento del motor.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito los diferentes sistemas de sobrealimentación utilizados en los motores térmicos.
- b) Se han identificado los elementos que componen el sistema de sobrealimentación del motor.
- c) Se han diagnosticado posibles disfunciones en el sistema de sobrealimentación.
- d) Se ha realizado el desmontaje y montaje de los elementos que constituyen los sistemas de sobrealimentación de los motores.
- e) Se han relacionado los procesos de combustión de los motores térmicos con los residuos contaminantes generados.
- f) Se han relacionado las fuentes de contaminación del motor con los diferentes elementos contaminantes: vapores de combustible, vapores aceite, residuos de combustión.
- g) Se han descrito los sistemas anticontaminación utilizados en los motores.
- h) Se ha realizado el proceso de diagnosis de gases de escape en los motores.
- i) Se han desmontado y montado los elementos de los sistemas anticontaminantes y realizado su ajuste.
- j) Se han aplicado normas de uso en equipos y medios, así como las de seguridad y ambientales estipuladas, durante el proceso de trabajo.

**B) Contenidos:****1.– Caracterización de sistemas auxiliares de los motores diesel.**

Identificación y descripción de los elementos que componen los sistemas de alimentación de los motores diésel.

Identificación de los sistemas de arranque en frío sobre diferentes máquinas.

Identificación de los sensores, actuadores y unidades de control del sistema de inyección diésel.

Interpretación de las diferentes fases de funcionamiento.

Combustibles utilizados en los motores diésel: tipos, características, comportamiento y proceso de combustión.

Tipos y características de los sistemas de alimentación diésel.

Constitución y funcionamiento de los sistemas de alimentación diésel.

Parámetros de funcionamiento: estáticos y dinámicos (caudales, presiones, régimen y avances).

Sensores, actuadores y unidades de gestión: misión, funcionamiento y señales.

Sistemas de arranque en frío de los motores diésel: misión componentes y funcionamiento.

Ajustes en los sistemas de inyección: puesta a punto, ralentí, otros.

Interés por la tecnología del sector.

Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.

Cuidado en la conservación de herramientas, útiles y máquinas utilizados.

Precisión a la hora de realizar las operaciones.

Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas.

**2.– Diagnosis de los sistemas auxiliares de los motores.**

Identificación del elemento o sistema afectado.

Interpretación y manejo de documentación técnica.

Comprobación de presiones caudales, temperaturas, otros.

Manejo de equipos de diagnosis.

Toma de parámetros e interpretación de los mismos comparándolos con los del fabricante.

Localización de averías en el sistema afectado.

Determinación del elemento a reparar o sustituir.

Sistemas de autodiagnosis: procedimiento de diagnosis e interpretación de resultados.

Métodos de identificación de síntomas y disfunciones.

Diagramas guiados de diagnosis.

Equipos de diagnosis.

Interés por la tecnología del sector.

Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.

Cuidado en la conservación de herramientas, útiles y máquinas utilizados.

Precisión a la hora de realizar las operaciones.

Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas.

### 3.– Mantenimiento de los sistemas auxiliares del motor diésel.

Interpretación de la documentación técnica.

Realización del desmontaje y montaje siguiendo la secuencia establecida.

Puesta a punto de las bombas de inyección sobre el motor: reglaje de distribución y calado de la bomba.

Ajuste de parámetros en los sistemas de alimentación de los motores diésel: régimen del motor y punto de inyección.

Mantenimiento del sistema de arranque en frío.

Sustitución y ajuste de inyectores.

Ajustes y reparación de los diferentes sensores y actuadores del sistema de inyección diésel.

Verificado del correcto funcionamiento de la reparación.

Precauciones en el manejo de los sistemas de alimentación y combustibles.

Procesos de desmontaje, montaje y puesta a punto de las bombas de inyección.

Procesos de desmontaje, montaje y reparación.

Procesos de programación de los componentes electrónicos.

Operaciones de ajuste y reparación de los diferentes sensores y actuadores del sistema de inyección diésel.

Métodos de ajuste de parámetros en los sistemas de alimentación de los motores diésel.

Normas de prevención de riesgos y protección ambiental.

Interés por la tecnología del sector.

Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.

Cuidado en la conservación de herramientas, útiles y máquinas utilizados.

Precisión a la hora de realizar las operaciones.

Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas.

4.– Mantenimiento de los sistemas de sobrealimentación y anticontaminación de los motores diésel.

Identificación de elementos que componen el sistema de sobrealimentación diésel.

Identificación de elementos que componen el sistema de anticontaminación diésel.

Diagnóstico y reparación de los sistemas anticontaminación a través de la medición de los gases de escape.

Identificación de averías en los sistemas de sobrealimentación.

Reparación y sustitución de los elementos dañados en el sistema de sobrealimentación.

Reparación y sustitución de los elementos dañados en el sistema anticontaminación.

Sintomatología en los sistemas de sobrealimentación y anticontaminación.

Tipos de mezclas y su influencia sobre las prestaciones.

Características, constitución y funcionamiento de los sistemas anticontaminación diésel.

Residuos de la combustión: tipos, tratamiento y normativa.

Sistemas de depuración de gases: procesos de desmontaje y montaje, métodos y técnicas de comprobación y mantenimiento.

Procesos de desmontaje y montaje de los elementos que constituyen los sistemas de sobrealimentación de los motores diésel.

Turbocompresores, compresores: tipos, constitución y funcionamiento.

Métodos y técnicas de mantenimiento.

Interés por la tecnología del sector.

Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.

Cuidado en la conservación de herramientas, útiles y máquinas utilizados.

Precisión a la hora de realizar las operaciones.

Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas.

Módulo Profesional 3: Tracción eléctrica

Código: 0973

Curso: 2.º

Duración: 189 horas

A) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1.– Caracteriza el funcionamiento de los motores y generadores eléctricos de tracción de corriente continua, interpretando las variaciones de sus parámetros característicos y la funcionalidad de sus elementos constructivos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han enumerado los componentes de los motores y generadores, relacionándolos con la función que cumplen.
- b) Se han reconocido las características constructivas de los motores y generadores.
- c) Se han interpretado los parámetros característicos y las curvas de funcionamiento de los motores en régimen permanente.
- d) Se han interpretado los parámetros característicos y las curvas de funcionamiento de los generadores.
- e) Se han identificado las características específicas de los motores utilizados en tracción.
- f) Se han identificado los elementos que constituyen el circuito de regulación.
- g) Se han interpretado las características de los diferentes regímenes de funcionamiento del motor.
- h) Se han especificado los modos de regulación de los motores de corriente continua.
- i) Se han interpretado las formas de conexión de los motores de corriente continua y se distinguen los regímenes de funcionamiento.

2.– Caracteriza el funcionamiento de los motores y alternadores eléctricos de tracción de corriente alterna, asíncronos y síncronos, interpretando las variaciones de sus parámetros característicos y la funcionalidad de sus elementos constructivos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han enumerado los componentes de los motores y generadores asíncronos relacionándolos con la función que deben cumplir.
- b) Se han interpretado las características y curvas de funcionamiento de los motores asíncronos, en régimen permanente.
- c) Se han interpretado las características específicas de los motores de corriente alterna utilizados en tracción.
- d) Se han interpretado las características de funcionamiento del motor asíncrono como alternador.
- e) Se han identificado los métodos de regulación de velocidad de los motores asíncronos y las características de funcionamiento del motor durante las diferentes fases.
- f) Se han identificado los métodos de arranque del motor asíncrono.
- g) Se han interpretado las formas de conexión de los motores de corriente alterna y se han distinguido los regímenes de funcionamiento.
- h) Se han enumerado los diferentes componentes de los motores síncronos, relacionándolos con la función que deben cumplir.

3.– Localiza averías en los motores y en los generadores eléctricos, relacionando sus síntomas y efectos con las causas que los producen.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica.
- b) Se ha seleccionado la herramienta e instrumentos para la localización e identificación de la avería.
- c) Se han determinado los puntos de medida y se han seleccionado los rangos de medida en los equipos.
- d) Se ha comprobado el estado de los aislamientos, conductores, conexiones, elementos de protección y de los elementos mecánicos y electromecánicos móviles y fijos.
- e) Se ha verificado que no existen vibraciones ni ruidos anómalos.
- f) Se han medido parámetros de funcionamiento y de diagnosis del estado de la máquina.
- g) Se han comparado los valores obtenidos con los establecidos en la documentación técnica.
- h) Se ha determinado el elemento o conjunto que hay que sustituir, ajustar o reparar.
- i) Se han identificado las causas que han provocado la avería.
- j) Se ha realizado un informe sobre la avería y su posible corrección o solución.

4.– Mantiene máquinas eléctricas de corriente continua, interpretando los procedimientos establecidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica.
- b) Se han seleccionado los medios, herramientas y utilaje para realizar el proceso de desmontaje y montaje de la máquina y de sus accesorios.
- c) Se ha realizado la secuencia de operaciones de desmontaje del motor y de sus componentes.
- d) Se ha procedido a la limpieza de la máquina de acuerdo con los métodos establecidos.
- e) Se han realizado ajustes, reglajes y reemplazos de materiales deteriorados o fuera de tolerancia.
- f) Se ha realizado la secuencia de operaciones de montaje de componentes del motor.
- g) Se ha verificado que, tras las operaciones realizadas, se restituye la funcionalidad requerida.
- h) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos y de protección ambiental.
- i) Se ha observado una actitud ordenada y metódica en la realización de las actividades de trabajo.

5.– Mantiene máquinas eléctricas de corriente alterna, interpretando los procedimientos establecidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica.
- b) Se han seleccionado los medios, herramientas y utilaje para realizar el proceso de desmontaje y montaje de la máquina y de sus accesorios.
- c) Se ha realizado la secuencia de operaciones de desmontaje del motor y de sus componentes.
- d) Se ha procedido a la limpieza de la máquina de acuerdo con los métodos establecidos.
- e) Se han realizado ajustes, reglajes y reemplazos de materiales deteriorados o fuera de tolerancia.
- f) Se ha realizado la secuencia de operaciones de montaje de componentes del motor, siguiendo lo establecido en la documentación técnica.
- g) Se ha verificado que, tras las operaciones realizadas, se restituye la funcionalidad requerida.
- h) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos y de protección ambiental.
- i) Se ha observado una actitud ordenada y metódica en la realización de las actividades de trabajo.

6.– Realiza ensayos en los motores eléctricos de tracción, describiendo los procedimientos de ejecución.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las características y objetivos del ensayo que se va a realizar.
- b) Se ha interpretado la documentación técnica.
- c) Se han seleccionado los instrumentos de medida y los elementos auxiliares.
- d) Se ha delimitado el rango de las medidas que hay que realizar con la precisión requerida.
- e) Se ha instalado el motor en el banco de ensayos con los ajustes especificados y se ha conectado a las fuentes externas de energía.
- f) Se han seleccionado los puntos de medida y se han instalado los sensores y equipos de toma de datos.
- g) Se han realizado las medidas, de acuerdo con las condiciones requeridas para cada ensayo, procediendo a su registro.
- h) Se han interpretado los resultados obtenidos y se han comparado con los datos de la documentación técnica.
- i) Se han realizado las operaciones, aplicando la normativa de prevención de riesgos laborales y la de protección ambiental.

7.– Caracteriza el funcionamiento de los convertidores electrónicos de potencia, interpretando la funcionalidad de sus elementos constructivos.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se han identificado las características de los distintos dispositivos semiconductores.
- b) Se han interpretado los esquemas eléctricos, reconociendo la funcionalidad de sus circuitos principales y de los elementos que los componen.
- c) Se han identificado las magnitudes y formas de onda representativas de las variables en los circuitos convertidores.
- d) Se han interpretado las diferentes formas de control que admiten los circuitos semiconductores.
- e) Se han identificado los elementos de protección utilizados en electrónica de potencia.
- f) Se han identificado las características específicas de montaje de los dispositivos semiconductores, su conexión en serie y en paralelo.
- g) Se han identificado las causas y la forma de evitar los efectos de las interferencias electromagnéticas.
- h) Se han identificado los esfuerzos adicionales sobre el motor, producidos por la aplicación de convertidores electrónicos.

8.– Mantiene los convertidores electrónicos de potencia, interpretando los procedimientos de trabajo establecidos.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se ha interpretado la documentación técnica.
- b) Se han seleccionado los medios, herramientas y utilaje para realizar el proceso de desmontaje y montaje del convertidor y de sus accesorios.
- c) Se han seleccionado los instrumentos de medida y los elementos auxiliares en función de la magnitud que se va a medir, del rango de las medidas y de la precisión requerida.
- d) Se han extraído los datos de las centrales electrónicas.
- e) Se ha identificado el elemento o conjunto que presenta la disfunción.
- f) Se han realizado ajustes, reglajes, limpieza y reemplazos de materiales y elementos deteriorados.
- g) Se ha verificado que se restituye la funcionalidad requerida tras las operaciones realizadas.
- h) Se han realizado las operaciones, aplicando la normativa de prevención de riesgos laborales y la de protección ambiental.
- i) Se ha observado una actitud ordenada y metódica en la realización de las actividades de trabajo.

9.– Mantiene pantógrafos, interpretando los procedimientos de trabajo establecidos.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se ha descrito el funcionamiento de los elementos y conjuntos de circuitos del pantógrafo, relacionándolo con la función que cumplen.

- b) Se han interpretado los esquemas neumáticos y eléctricos del pantógrafo.
- c) Se ha identificado la influencia que tiene el funcionamiento del pantógrafo sobre el resto del equipo eléctrico y electrónico.
- d) Se han seleccionado los medios, herramientas, materiales y utillaje para realizar el proceso de desmontaje y montaje del pantógrafo y de sus accesorios.
- e) Se han realizado las operaciones de desmontaje tanto del pantógrafo como de sus componentes, siguiendo lo establecido en la documentación técnica.
- f) Se han realizado ajustes, reglajes y reemplazos de materiales deteriorados o fuera de tolerancia, siguiendo las especificaciones técnicas.
- g) Se ha comprobado el estado de cables, conexiones, aisladores y pletinas, reparando o sustituyendo los mismos en caso necesario.
- h) Se ha verificado que tras las operaciones realizadas se restituye la funcionalidad requerida.
- i) Se han realizado las operaciones, aplicando la normativa de prevención de riesgos laborales y la de protección ambiental.

B) Contenidos:

1.– Caracterización de motores y generadores de corriente continua.

Identificación de elementos del circuito de regulación.

Identificación de las características de los regímenes de funcionamiento del motor.

Interpretación de las curvas de funcionamiento de los generadores.

Interpretación de la conexión de los motores de corriente continua.

La máquina de corriente continua: generalidades y principios básicos de funcionamiento.

La máquina eléctrica de corriente continua como motor y como generador.

Partes principales de las máquinas de corriente continua.

Clasificación y características de los bobinados.

Clase térmica: conceptos y clasificación.

Clasificación de las máquinas de corriente continua: tipos de excitación, serie, paralelo, independiente y compuesta.

Par motor.

Características mecánicas.

Generadores: tipos, características y curvas de funcionamiento.

El motor de imanes permanentes.

Motores de corriente continua para tracción: características mecánicas, eléctricas, físicas y térmicas.

Regulación de velocidad: resistencias, regulación electrónica.

Acoplamiento entre motores y secuencias de acoplamiento.

Interés por la tecnología del sector.

Precisión a la hora de realizar las operaciones.

Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas.

## 2.– Caracterización de motores y generadores de corriente alterna asíncronos y síncronos.

Interpretación de las características y funcionamiento del motor asíncrono.

Identificación de componentes de los motores síncronos.

Identificación de los métodos de regulación de velocidad.

Identificación de los métodos de arranque del motor asíncrono.

Interpretación de las formas de conexión de los motores de corriente alterna.

Introducción a las máquinas de corriente alterna.

Tipos de máquinas de corriente alterna: asíncronas y síncronas.

Motores trifásicos asíncronos con el rotor en jaula de ardilla. Principios de funcionamiento.

Motores trifásicos asíncronos con el rotor devanado.

Curvas características de los motores asíncronos.

Funcionamiento como alternador.

Arranque de los motores asíncronos.

Control de los motores asíncronos.

El motor síncrono.

Interés por la tecnología del sector.

Precisión a la hora de realizar las operaciones.

Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas.

## 3.– Localización de averías en los motores y generadores eléctricos.

Interpretación de la avería.

Interpretación de la documentación técnica.

Determinación de los puntos de medida y los rangos de medida.

Comprobación de los aislamientos, conductores, conexiones, elementos de protección, elementos mecánicos y electrónicos móviles y fijos.

Medición de parámetros de funcionamiento y diagnosis de la máquina.

Comparación de los valores obtenidos con los de la documentación técnica.

Determinación del elemento a sustituir o reparar.

- Realización del informe sobre la avería con su posible corrección o solución.
- Esfuerzos a los que se encuentran sometidos los motores de corriente continua.
- Averías más frecuentes.
- Herramientas e instrumentación específica.
- Comprobaciones de funcionamiento.
- Aislamiento eléctrico.
- Continuidad de los devanados.
- Régimen de giro y velocidad.
- Ruidos y vibraciones.
- Calentamiento: causas, puntos calientes, detección de temperatura.
- Commutación de las máquinas de corriente continua.
- Tipos de reparaciones: mecánicas, de aislamiento, reimpregnaciones, rebobinados, reparaciones de zunchados y cuñas, cambio de componentes.
- Proceso de montaje y desmontaje de los motores y de sus elementos.
- Interés por la tecnología del sector.
- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.
- Cuidado en la conservación de herramientas, útiles y máquinas utilizados.
- Precisión a la hora de realizar las operaciones.
- Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas.
- 4.– Mantenimiento de máquinas eléctricas de corriente continua.
- Interpretación de la documentación técnica.
- Aplicación de las normas de seguridad.
- Realización de la secuencia de operaciones de desmontaje y montaje.
- Limpieza de la máquina de acuerdo a los métodos establecidos.
- Mantenimiento del sistema de commutación en motores de corriente continua.
- Mantenimiento de bobinados.
- Realización del engrase y mantenimiento de los rodamientos.
- Realización de ajustes, reglajes o sustitución de elementos.
- Montaje y comprobación de la correcta funcionalidad.
- Útiles, máquinas, herramientas e instrumentación empleados en el mantenimiento de los motores de corriente continua.

Proceso de mantenimiento del sistema de conmutación en motores de corriente continua: colectores, medida de rugosidad de los colectores, cambio de escobillas.

Proceso de mantenimiento de bobinados.

Proceso de mantenimiento y engrase de rodamientos.

Comprobaciones en el entrehierro.

Proceso de mantenimiento de otros componentes: zunchados, cuñas, ventiladores y conexiones.

Limpieza y secado de las máquinas eléctricas.

Tipos de aislamientos para motores de corriente continua: sólidos, barnices y resinas.

Equilibrado del rotor.

Actitud ordenada y metódica en la realización de las actividades de trabajo.

Interés por la tecnología del sector.

Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.

Cuidado en la conservación de herramientas, útiles y máquinas utilizados.

Precisión a la hora de realizar las operaciones.

Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas.

## 5.– Mantenimiento de máquinas eléctricas de corriente alterna.

Aplicación de las normas de seguridad.

Realización de la secuencia de operaciones de desmontaje y montaje.

Limpieza de la máquina de acuerdo a los métodos establecidos.

Realización de mediciones, ajustes, reglajes o sustitución de elementos.

Montaje y comprobación de la correcta funcionalidad.

Útiles, máquinas, herramientas e instrumentación empleados en el mantenimiento de los motores de corriente alterna.

Mantenimiento de bobinados.

Comprobaciones en el entrehierro.

Mantenimiento de otros componentes: ventiladores, detectores de temperatura, y conexionado.

Limpieza y secado de las máquinas eléctricas de corriente alterna.

Tipos de aislamientos para motores de corriente alterna: aislamientos sólidos, barnices y resinas.

Equilibrado del rotor.

Actitud ordenada y metódica en la realización de las actividades de trabajo.

Interés por la tecnología del sector.

Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.

Cuidado en la conservación de herramientas, útiles y máquinas utilizados.

Precisión a la hora de realizar las operaciones.

Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas.

6.– Realización de ensayos en los motores eléctricos de tracción.

Interpretación de la documentación técnica.

Análisis de la avería o disfunción.

Delimitación del rango de las medidas a realizar.

Aplicación de la normativa de prevención de riesgos y protección ambiental.

Instalación del motor en el banco de ensayos y conexiónado con las fuentes externas.

Selección de los puntos de medida.

Realización y registro de medidas.

Interpretación de los valores obtenidos.

Componentes necesarios para el ensayo de la máquina. Banco de ensayos e instrumentación.

Tipos de ensayos:

- Ensayos serie y tipo.
- Ensayos de motores de corriente continua.
- Ensayos de generadores.
- Ensayos de calentamientos. Medida de temperaturas.
- Ensayos de motores asíncronos.
- Ensayos de motores síncronos.
- Ensayos de vibraciones.
- Ensayos de alternadores.

Normativa de aplicación para realizar los ensayos en motores y generadores de corriente continua.

Normativa de aplicación para realizar los ensayos de motores y alternadores de corriente alterna.

Interés por la tecnología del sector.

Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.

Cuidado en la conservación de herramientas, útiles y máquinas utilizados.

Precisión a la hora de realizar las operaciones.

Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas.

7.– Caracterización de convertidores electrónicos de potencia.

Identificación de los dispositivos semiconductores.

Interpretación de esquemas eléctricos.

Identificación de magnitudes y formas de onda de los circuitos.

Interpretación de las formas de control de los semiconductores.

Identificación de los elementos de protección en electrónica de potencia.

Identificación de las características específicas de montaje de dispositivos semiconductores.

Identificación de esfuerzos adicionales sobre el motor, producidos por la aplicación de convertidores electrónicos.

Conceptos básicos de la electrónica de potencia.

Dispositivos semiconductores.

Tiristores, GTO, IGBT y circuitos básicos asociados.

Transistores de potencia MOSFET.

Acoplamientos entre dispositivos semiconductores.

Refrigeración de los semiconductores.

Circuitos snubber.

Elementos de protección.

Convertidores electrónicos de potencia.

Circuitos rectificadores.

Circuitos chopper. Control del chopper.

Circuitos inversores. Tipos y métodos de control.

Aplicaciones de los convertidores de potencia en el material motor ferroviario.

Control de motores de tracción.

Servicios auxiliares.

Causas y forma de evitar los efectos de las interferencias electromagnéticas.

Transferencia de energía electromagnética. Emisiones EMI.

Esfuerzos adicionales sobre los motores producidos por la aplicación de convertidores electrónicos.

Influencia de los convertidores electrónicos con semiconductores de potencia sobre el funcionamiento de los motores:

- Efectos sobre el aislamiento.
- Paso de corriente por los rodamientos.

Interés por la tecnología del sector.

Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.

Cuidado en la conservación de herramientas, útiles y máquinas utilizados.

Precisión a la hora de realizar las operaciones.

Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas.

#### 8.– Mantenimiento de los convertidores electrónicos de potencia.

Interpretación de la documentación técnica.

Aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.

Extracción de datos de las centrales electrónicas.

Identificación del elemento o conjunto que presenta la disfunción.

Realización de ajustes, reglajes, limpieza y reemplazos de materiales y elementos deteriorados.

Verificación de la funcionalidad tras la reparación.

Útiles y herramientas básicos.

Equipos y aparatos de medida: osciloscopios, generadores de formas de onda, polímetros, sensores de intensidad y de corriente y registradores.

Técnicas de detección de averías.

Método de medida de fugas de los condensadores.

Rigidez dieléctrica.

Proceso de lectura de memorias de incidencias y diagnóstico.

Operaciones de mantenimiento.

Comprobaciones y ajustes de los pares de apriete.

Eliminación y atenuación de las emisiones electromagnéticas.

Actitud ordenada y metódica en la realización de las actividades de trabajo.

Interés por la tecnología del sector.

Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.

Cuidado en la conservación de herramientas, útiles y máquinas utilizados.

Precisión a la hora de realizar las operaciones.

Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas.

#### 9.– Mantenimiento de pantógrafos.

Interpretación de los esquemas neumáticos y eléctricos del pantógrafo.

Interpretación de las especificaciones técnicas.

Aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales.

Selección de herramientas para el desmontaje y montaje del pantógrafo.

Desmontaje y montaje del pantógrafo y de sus componentes.

Realización de ajustes, reparaciones o sustituciones de elementos dañados.

Comprobación del estado de cables, conexiones, aisladores y pletinas, reparando o sustituyendo los mismos en caso necesario.

Verificado de las operaciones realizadas.

Toma de corriente por la catenaria.

El pantógrafo.

Componentes constructivos: frotadores, cojinetes, aisladores, mecanismo de elevación, unidad de control, conexiones eléctricas y amortiguador de vibraciones.

Física del contacto eléctrico.

Influencia de los despegues del pantógrafo en la aparamenta eléctrica y electrónica y en los motores de tracción.

Pantógrafos: tipos y mantenimiento.

Montaje y desmontaje del pantógrafo y de sus componentes. Fijación al vehículo.

Toma de corriente por el carril.

Proceso de regulación y mantenimiento: frotadores. Cojinetes. Aisladores.

Métodos de localización y reparación de averías.

Fallos más frecuentes.

Ajustes:

- Ajuste de la barra de tracción.
- Ajuste del mecanismo de elevación.
- Ajuste de la fuerza de presión.
- Ajuste del tiempo de elevación y descenso.
- Ajuste de la curva de la fuerza de presión.
- Ajuste de paralelismo de frotadores.

Pruebas en banco:

– Curvas fuerza–altura.

Normativa de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

Interés por la tecnología del sector.

Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.

Cuidado en la conservación de herramientas, útiles y máquinas utilizados.

Precisión a la hora de realizar las operaciones.

Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas.

Módulo Profesional 4: Sistemas de frenos en material rodante ferroviario

Código: 0974

Curso: 1.º

Duración: 198 horas

A) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1.– Caracteriza la funcionalidad de los elementos y conjuntos de una instalación neumática, aplicando las leyes y reglas a las que obedece.

Criterios de evaluación:

a) Se han descrito los conceptos básicos de la neumática y las características del aire comprimido.

b) Se han interpretado las leyes físicas aplicadas a los gases y su aplicación a la neumática.

c) Se han interpretado los símbolos utilizados para representar los diferentes equipos y elementos neumáticos.

d) Se han seleccionado las normas de aplicación.

e) Se han identificado los elementos que constituyen una instalación neumática.

f) Se ha descrito la funcionalidad de los distintos elementos de la instalación.

g) Se ha interpretado el funcionamiento de los instrumentos de medida y comprobación.

2.– Monta circuitos neumáticos, relacionando la función de sus elementos con la operatividad del circuito.

Criterios de evaluación:

a) Se ha seleccionado e interpretado la documentación técnica correspondiente.

b) Se ha resuelto esquemáticamente el montaje previo que se va a realizar.

c) Se han montado los elementos y conjuntos que lo componen.

d) Se han conexionado las partes del circuito.

e) Se ha chequeado el montaje y comprobado si existen fugas de aire.

f) Se han seleccionado los medios y equipos de prueba (o medida), efectuando su puesta en servicio.

g) Se han calibrado los elementos del circuito y verificado la funcionalidad del mismo.

h) Se ha observado una actitud ordenada y metódica en la realización de las actividades de trabajo.

i) Se han cumplido las normas de prevención de riesgos laborales.

3.– Caracteriza la funcionalidad de los elementos que componen el sistema de producción y utilización de aire comprimido, interpretando la documentación técnica.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los elementos, componentes o conjuntos, en la documentación técnica.

b) Se ha descrito el funcionamiento del sistema.

c) Se han relacionado los componentes de los compresores con la función que deben cumplir.

d) Se han relacionado los diferentes tipos de compresores con sus características y modos operativos.

e) Se han identificado los componentes que intervienen en el tratamiento del aire y en su distribución.

f) Se ha descrito la funcionalidad y los modos operativos de los componentes de una instalación.

g) Se han relacionado las características de una instalación neumática con la función de cada uno de sus componentes.

h) Se han interpretado diferentes esquemas neumáticos.

i) Se han realizado representaciones esquemáticas de la instalación y de los componentes.

4.– Mantiene los compresores de producción de aire comprimido y los elementos de una instalación neumática, interpretando los procedimientos de trabajo.

Criterios de evaluación:

a) Se ha interpretado la documentación técnica y de mantenimiento y se ha relacionado con el equipo o sistema.

b) Se han seleccionado los equipos y elementos de medida, realizando los ajustes y comprobaciones necesarios para su puesta en servicio.

c) Se han seleccionado los medios, herramientas y utillaje específicos necesarios para realizar las operaciones de desmontaje, montaje y ajuste.

d) Se ha realizado el desmontaje y montaje del compresor y el de todos sus elementos.

e) Se ha comprobado el estado de los elementos, visual y experimentalmente, mediante las pruebas especificadas.

f) Se ha determinado el elemento o conjunto que puede presentar la disfunción.

g) Se han realizado ajustes y reglajes en los elementos del compresor y su acoplamiento al motor de accionamiento.

h) Se han realizado operaciones de mantenimiento del secador de aire, aplicando los procedimientos establecidos.

i) Se ha realizado el montaje y desmontaje de válvulas, presostatos, sensores, racores, llaves de paso y aislamiento.

j) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales y las de protección ambiental, en el desarrollo de las operaciones.

5.– Caracteriza los sistemas de frenado que coexisten en el material rodante ferroviario, describiendo la funcionalidad y características de los mismos.

Criterios de evaluación:

a) Se ha descrito la función que cumple cada uno de los sistemas de freno.

b) Se han relacionado los sistemas de freno que coexisten con la complementación que existe entre ellos.

c) Se han identificado los elementos y equipos que intervienen en el sistema de frenado.

d) Se ha identificado el funcionamiento de los elementos y equipos y se han caracterizado los mismos.

e) Se han interpretado los esquemas electroneumáticos de funcionamiento de los sistemas de freno.

f) Se han interpretado las curvas características de funcionamiento.

g) Se han relacionado las diferentes normas de aplicación.

6.– Caracteriza el funcionamiento del equipo de control de freno, identificando la funcionalidad de sus elementos constructivos.

Criterios de evaluación:

a) Se ha relacionado el sistema de control de freno con su esquema.

b) Se han identificado los equipos y elementos que componen el sistema de control de freno.

c) Se han relacionado los equipos y elementos, su funcionamiento particular y su implementación en el sistema.

d) Se ha identificado el equipo electrónico de control y su constitución.

e) Se ha interpretado el funcionamiento del equipo electrónico de control en su esquema electrónico.

f) Se han identificado las condiciones generales de freno y las condiciones degradadas.

g) Se ha relacionado el funcionamiento del sistema de freno automático de servicio con sus características de actuación.

h) Se ha identificado el equipo antideslizamiento, su funcionamiento y los elementos que lo componen.

i) Se han identificado los elementos que producen el frenado a nivel del bogie, sus características y su funcionamiento.

j) Se han identificado los parámetros del equipo de freno neumático, relacionándolos con su funcionalidad.

7.– Mantiene los sistemas de freno, relacionando los síntomas de disfuncionalidad con las causas que los producen y aplicando procedimientos de trabajo establecidos.

Criterios de evaluación:

a) Se ha interpretado la documentación técnica y de mantenimiento y se ha relacionado con el equipo o sistema.

b) Se han medido los parámetros, comparando sus valores con los datos de la documentación técnica.

c) Se han extraído los datos de las centrales electrónicas (memorias de eventos) de acuerdo con las especificaciones técnicas.

d) Se ha seleccionado la herramienta y el equipo preciso para el mantenimiento y la detección de la avería.

e) Se ha realizado el desmontaje y montaje de elementos y equipos.

f) Se han aplicado los procedimientos establecidos en la localización de averías y se ha identificado el elemento que presentaba la disfunción.

g) Se ha sustituido el elemento o conjunto averiado.

h) Se han realizado ajustes y reglajes de los componentes, verificando su estado.

i) Se ha verificado el funcionamiento del sistema, comprobando las presiones de freno.

j) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales y las de protección ambiental, en el desarrollo de las operaciones.

8.– Caracteriza el funcionamiento de equipo neumático auxiliar, describiendo su operatividad e interpretando su documentación técnica.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los elementos, conjuntos y sistemas dependientes del equipo neumático auxiliar.

b) Se ha relacionado cada uno de los equipos del sistema neumático auxiliar con la función que realizan.

c) Se ha identificado e interpretado la documentación técnica y el esquema neumático de cada subsistema.

d) Se ha relacionado el funcionamiento de cada subsistema con la operatividad del conjunto.

e) Se ha descrito cada uno de los componentes de forma individual, su funcionamiento particular y su implementación en el sistema.

f) Se han identificado los parámetros de funcionamiento de cada uno de los subsistemas.

9.– Mantiene el equipo neumático auxiliar, interpretando los procedimientos de trabajo establecidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica de mantenimiento y se ha relacionado con el equipo o sistema.
- b) Se ha interpretado la funcionalidad y el uso de los instrumentos de ensayo y medida.
- c) Se han aplicado procedimientos establecidos para el mantenimiento y la localización de averías.
- d) Se han seleccionado las herramientas y los equipos de medida precisos para la realización del mantenimiento y la detección de averías.
- e) Se han localizado y reparado averías y se han sustituido elementos del sistema.
- f) Se ha realizado el montaje y desmontaje de elementos y equipos.
- g) Se ha verificado el estado de los elementos, se ha realizado el ajuste y se ha verificado su funcionamiento.
- h) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales y las de protección ambiental, identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos para prevenirlos.

B) Contenidos:

1.– Caracterización de la funcionalidad de elementos y conjuntos de una instalación neumática:

Interpretación de las leyes físicas: gases y neumática.

Interpretación de símbolos neumáticos.

Identificación de elementos de una instalación neumática.

Identificación de elementos de la instalación neumática.

Conceptos básicos de neumática.

Física aplicada. Física de los gases.

Elementos de una instalación neumática.

Simbología neumática.

Instrumentos de medición y mantenimiento: manómetros y calibradores de presión.

Normativa de aplicación.

Cilindros neumáticos: tipos, características y dimensionamiento del cilindro.

Válvulas neumáticas: tipos, características y accionamientos.

Accesorios de una instalación neumática: presostatos, reguladores, antirretorno, transductores electro neumáticos, entre otros.

Interés por la tecnología del sector.

Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.

Cuidado en la conservación de herramientas, útiles y máquinas utilizados.

Precisión a la hora de realizar las operaciones.

Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas.

## 2.– Montaje y desmontaje de circuitos neumáticos.

Interpretación de la documentación técnica.

Realización del esquema del montaje.

Aplicación de las normas de prevención de riesgos laborales.

Montaje de los elementos del circuito.

Conexionado de las partes del circuito.

Calibración de los elementos del circuito verificando la funcionalidad del mismo.

Comprobación del montaje y verificación de fugas.

Métodos de realización e interpretación del esquema neumático:

- Técnicas de representación de esquemas.
- Resolución de secuencias y circuitos neumáticos.

Proceso de montaje del circuito neumático:

- Selección de los elementos del circuito a montar.
- Técnicas de montaje y desmontaje.
- Secuencia y modos de prueba de un circuito.

Función, calibración y ajustes de los elementos:

- Técnicas de calibración de equipos y elementos.
- Parámetros de ajuste.
- Plan de actuación de resolución de problemas.
- Localización y reparación de averías.

Normas de seguridad y de uso que hay que tener en cuenta en los procesos.

Interés por la tecnología del sector.

Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.

Cuidado en la conservación de herramientas, útiles y máquinas utilizados.

Precisión a la hora de realizar las operaciones.

Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas.

3.– Caracterización de la funcionalidad de los elementos que componen el sistema de producción y utilización de aire comprimido.

Interpretación de esquemas neumáticos.

Realización de representaciones esquemáticas de la instalación y componentes.

Identificación de elementos, componentes y conjuntos del sistema de producción y distribución de aire comprimido.

Descripción de la funcionalidad de los elementos y componentes del sistema.

Producción de aire comprimido en unidades de material rodante ferroviario.

Esquemas neumáticos.

Compresores: tipos, características y aplicación.

Compresor auxiliar: características, funcionamiento.

Motor eléctrico de accionamiento: esquema eléctrico, tipos de motor, tensión, frecuencia, factor de potencia, entre otros.

Acoplamiento de los compresores al motor de accionamiento: consideraciones mecánicas, sentido de giro.

Tratamiento, distribución y almacenamiento del aire comprimido:

- Secadores de doble columna.
- Distribución del aire comprimido: instalación y esquemas.
- Depósitos de aire comprimido.
- Paneles neumáticos.

Normativa de aplicación.

Interés por la tecnología del sector.

Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.

Cuidado en la conservación de herramientas, útiles y máquinas utilizados.

Precisión a la hora de realizar las operaciones.

Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas.

4.– Mantenimiento de compresores de producción de aire comprimido y de los elementos de una instalación neumática.

Interpretación de documentación técnica.

Aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

Realización de ajustes y comprobaciones en el sistema.

Desmontaje y montaje del compresor y sus elementos.

- Comprobación del estado de los elementos.
- Sustitución o reparación de elementos.
- Realización de operaciones de mantenimiento del secador de aire.
- Montaje y desmontaje de válvulas, presostatos, sensores, racores, llaves de paso y aislamiento.
- Mantenimiento de los compresores: documentación técnica, tipos de revisiones, procedimientos de trabajo en las revisiones.
- Interpretación de la documentación técnica correspondiente.
- Realización de grandes revisiones fuera del tren y frecuencias de realización.
- Montaje y desmontaje del compresor.
- Averías típicas de los compresores.
- Mantenimiento del secador de aire: tipos de revisiones, periodicidades e instrucciones de fabricante.
- Averías típicas del secador de columna.
- Mantenimiento de otros elementos de la instalación.
- Equipos de medida, utilaje y herramientas utilizados.
- Normativa de aplicación.
- Prevención de riesgos laborales.
- Interés por la tecnología del sector.
- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.
- Cuidado en la conservación de herramientas, útiles y máquinas utilizados.
- Precisión a la hora de realizar las operaciones.
- Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas.
- 5.– Caracterización de los sistemas de frenado que coexisten en el material rodante ferroviario.
- Identificación de elementos y equipos de los distintos sistemas de frenado.
- Interpretación de esquemas de los distintos sistemas de frenado.
- Interpretación de las curvas características de frenado.
- Sistemas de freno, en unidades de material rodante ferroviario.
- Freno eléctrico regenerativo.
  - Freno eléctrico reostático.
  - Freno neumático.
  - Freno de urgencia.

- Freno de retención.
- El freno de estacionamiento.
- Complementación de los sistemas de frenado.

Esquemas electroneumáticos.

Curvas características de frenado.

Normas de aplicación.

Interés por la tecnología del sector.

Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.

Cuidado en la conservación de herramientas, útiles y máquinas utilizados.

Precisión a la hora de realizar las operaciones.

Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas.

#### 6.– Caracterización del equipo de control de freno.

Identificación de equipos y elementos que componen el sistema de control de freno.

Interpretación de esquemas.

Identificación del equipo electrónico de control.

Identificación de las condiciones generales de freno y las condiciones degradadas.

Identificación del equipo antideslizamiento.

Identificación de elementos que producen el frenado a nivel de bogie.

Identificación de parámetros del equipo de freno neumático.

Equipo de control de freno:

- Esquema e identificación de los diferentes equipos y elementos que lo componen.
- Condiciones generales de freno y condiciones degradadas.
- Sistema de freno automático de servicio.

Panel de freno neumático:

- Convertidor electro neumático.
- Sensores y transductores de presión de freno.
- Válvula reguladora de freno.
- Llave de aislamiento.
- Válvula limitadora de presión.

Equipo electrónico de control de freno:

- Principio de funcionamiento y esquema electrónico.
- Identificación de los diferentes elementos que lo componen y funcionalidad de cada uno de ellos.
- Freno combinado eléctrico–neumático (Blending).

Equipo electrónico antideslizamiento:

- Descripción del funcionamiento.
- Esquema eléctrico y características de funcionamiento.
- Identificación y función de cada uno de los elementos que intervienen.
- Monitorización del sistema de antideslizamiento.
- Sensores de velocidad.
- Electroválvulas antideslizamiento.

Equipo de freno en bogie:

- Subsistema de frenado por discos montado sobre el eje.
- Bloques de freno, de servicio y de estacionamiento.
- Presión máxima admisible.
- Presión máxima de emergencia.
- Freno de estacionamiento por muelle acumulador.
- Timonería de freno.
- Zapatas de freno.
- Zapatas de limpieza.

Normas de aplicación.

Interés por la tecnología del sector.

Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.

Cuidado en la conservación de herramientas, útiles y máquinas utilizados.

Precisión a la hora de realizar las operaciones.

Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas.

7.– Mantenimiento del sistema de freno del material rodante.

Interpretación de la documentación técnica correspondiente.

Medición de parámetros y comparación con los datos de la documentación técnica.

Extracción de datos de las centrales electrónicas: códigos de averías.

Identificación del elemento que presenta la disfunción.

Desmontaje y montaje de los elementos.

Mantenimiento del panel de freno neumático.

Sustitución o reparación del elemento averiado.

Verificado del correcto funcionamiento.

Aplicación de las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

Documentación técnica: tipos de revisiones, periodicidades e instrucciones de mantenimiento del fabricante.

Procedimientos/diagramas de trabajo para realizar una revisión.

Métodos de localización, reparación de averías y sustitución de elementos.

Test automático de freno.

Proceso de mantenimiento del panel de freno neumático.

Mantenimiento correctivo y preventivo:

Proceso de mantenimiento del equipo electrónico de control de freno: ajuste y calibración de elementos, prueba eléctrica y de estanqueidad.

Prevención de riesgos laborales.

Interés por la tecnología del sector.

Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.

Cuidado en la conservación de herramientas, útiles y máquinas utilizados.

Precisión a la hora de realizar las operaciones.

Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas.

8.– Caracterización del equipo neumático auxiliar.

Identificación de los elementos, conjuntos y sistemas dependientes del equipo neumático auxiliar.

Localización e interpretación de la documentación técnica y el esquema de cada subsistema.

Identificación de los parámetros de funcionamiento.

Equipo neumático auxiliar para la suspensión secundaria. Pantógrafo, señales acústicas y desacoplamiento de unidades.

Resorte neumático.

Válvula de suspensión.

Equipo neumático para las señales acústicas: funcionamiento y esquemas.

Silbato.

Equipo neumático de accionamiento del pantógrafo.

Panel neumático del pantógrafo.

Equipo neumático para desacople de unidades:

- Acoplamiento neumático (tubería de freno).
- Acoplamiento neumático (tubería de desenganche).

Cilindro de desacople.

Interés por la tecnología del sector.

Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.

Cuidado en la conservación de herramientas, útiles y máquinas utilizados.

Precisión a la hora de realizar las operaciones.

Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas.

#### 9.– Mantenimiento del equipo neumático auxiliar.

Interpretación de la documentación técnica correspondiente.

Aplicación de la normativa de prevención de riesgos y protección ambiental.

Realización del mantenimiento preventivo programado del equipo neumático auxiliar (suspensión, señales acústicas, accionamiento del pantógrafo y desacople).

Diagnóstico de la avería.

Localización, reparación y sustitución de elementos.

Verificación del correcto funcionamiento.

Averías más frecuentes.

Aplicación de las instrucciones de mantenimiento de cada uno de los equipos y elementos.

Mantenimiento preventivo.

Procesos de desmontaje y montaje de elementos y equipos.

Proceso de verificado y técnicas ajuste de los elementos y equipos.

Normas de prevención de riesgos y protección ambiental.

Proceso de montaje y desmontaje de los elementos.

Prevención de riesgos laborales.

Interés por la tecnología del sector.

Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.

Cuidado en la conservación de herramientas, útiles y máquinas utilizados.

Precisión a la hora de realizar las operaciones.

Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas.

Módulo Profesional 5: Circuitos auxiliares

Código: 0975

Curso: 2.º

Duración: 147 horas

A) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1.– Caracteriza la funcionalidad y constitución de los elementos y conjuntos que componen los circuitos eléctricos auxiliares del material rodante ferroviario, describiendo su funcionamiento.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los equipos y elementos de los sistemas eléctricos auxiliares y su ubicación en una unidad tren.

b) Se ha descrito el funcionamiento de los equipos y elementos que constituyen los sistemas eléctricos auxiliares de una unidad tren.

c) Se han relacionado las leyes y reglas eléctricas con el funcionamiento de los elementos de los equipos y los sistemas eléctricos auxiliares.

d) Se han interpretado los parámetros de funcionamiento.

e) Se han interpretado los esquemas de los circuitos eléctricos, reconociendo su funcionalidad y los elementos que los componen.

f) Se han representado los esquemas eléctricos de los sistemas auxiliares, aplicando la simbología específica.

g) Se han realizado los cálculos de conductores y la protección de circuitos.

h) Se ha mantenido una actitud de responsabilidad en el trabajo.

2.– Identifica averías de los sistemas eléctricos auxiliares del material rodante ferroviario, relacionando los síntomas y los efectos con las causas que las producen.

Criterios de evaluación:

a) Se ha planificado de forma metódica la realización de las actividades, en previsión de posibles dificultades.

b) Se ha seleccionado e interpretado la documentación técnica necesaria.

c) Se ha identificado, en el vehículo, el sistema o elemento que hay que comprobar.

d) Se ha preparado, calibrado y conectado el equipo, previa selección del punto de medida correcto, siguiendo las especificaciones técnicas.

e) Se han identificado las variaciones en el funcionamiento de los componentes y sus anomalías, relacionando la causa con el síntoma observado.

f) Se han obtenido los valores de las medidas, asignándoles la aproximación adecuada, según la precisión del instrumento o equipo.

g) Se han verificado las unidades de gestión electrónica, interpretando los parámetros obtenidos.

h) Se han explicado las causas de las averías, reproduciéndolas y siguiendo el proceso de corrección.

i) Se han determinado los elementos que se deben sustituir o reparar.

3.– Mantiene los sistemas eléctricos auxiliares del material rodante ferroviario, interpretando y aplicando los procedimientos establecidos y las especificaciones técnicas.

Criterios de evaluación:

a) Se ha interpretado la documentación técnica y se ha relacionado con el sistema.

b) Se han seleccionado los medios, herramientas y utillaje específico necesarios para realizar el proceso de desmontaje, montaje y regulación.

c) Se han desmontado y montado los elementos y conjuntos que componen los sistemas eléctricos auxiliares.

d) Se han realizado ajustes y reglajes de parámetros en los elementos de los sistemas eléctricos auxiliares, siguiendo las especificaciones técnicas.

e) Se han sustituido elementos mecánicos, eléctricos, electromagnéticos, electrónicos u ópticos, siguiendo las especificaciones técnicas.

f) Se han reparado elementos mecánicos, eléctricos, electromagnéticos, electrónicos u ópticos, siguiendo las especificaciones técnicas.

g) Se ha verificado que las intervenciones efectuadas restituyen la funcionalidad al sistema.

h) Se han cumplido las normas de seguridad, las de impacto ambiental y la normativa del sector.

i) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

4.– Mantiene las redes de comunicación de datos existentes en el material rodante ferroviario, interpretando y aplicando los procedimientos establecidos y las especificaciones técnicas.

Criterios de evaluación:

a) Se ha interpretado la documentación técnica, determinando la secuencia de operaciones.

b) Se han seleccionado los medios, herramientas y utillaje específico necesarios para realizar el proceso de desmontaje, montaje y regulación.

c) Se han desmontado y montado los elementos y conjuntos que intervienen en la red de comunicaciones del material rodante.

d) Se han realizado mediciones y ajuste de parámetros en los elementos que intervienen en la red de comunicaciones atendiendo a criterios y estándares internacionales TCN.

e) Se han borrado las memorias de históricos de las unidades de control electrónico.

f) Se han adaptado y codificado las unidades de control y componentes electrónicos sustituidos.

g) Se ha verificado, tras la reparación, que se restituye la funcionalidad al sistema.

h) Se han realizado las operaciones de mantenimiento, aplicando la normativa de prevención de riesgos laborales y la de protección ambiental.

5.– Monta nuevas instalaciones de material rodante ferroviario, seleccionando los procedimientos, los materiales, componentes y elementos necesarios.

Criterios de evaluación:

a) Se ha seleccionado e interpretado la documentación técnica y la normativa legal, relacionada con la nueva instalación.

b) Se han seleccionado los materiales necesarios para efectuar el montaje, determinando las secciones de conductores y los medios de protección.

c) Se ha calculado el consumo energético de la nueva instalación, determinando si puede ser asumido por el sistema de alimentación eléctrica del vehículo.

d) Se ha realizado el proceso de preparación, desmontando y montando los accesorios y guarnecidos necesarios.

e) Se ha realizado la instalación y montaje del nuevo equipo o la modificación siguiendo las especificaciones técnicas.

f) Se ha determinado la fijación más adecuada a la caja del vehículo para conseguir la ausencia de vibraciones, ruidos y deterioros.

g) Se ha verificado el funcionamiento de la nueva instalación, comprobando que no provoca anomalías o interferencias con otros sistemas del vehículo.

h) Se han realizado las operaciones, aplicando la normativa de prevención de riesgos laborales y la de protección ambiental.

i) Se ha observado una actitud ordenada y metódica en la realización de las actividades.

6.– Realiza la reparación de elementos y circuitos averiados de los sistemas eléctricos y electrónicos auxiliares del material rodante ferroviario, interpretando y aplicando los procedimientos, protocolos y especificaciones técnicas establecidas.

Criterios de evaluación:

a) Se ha interpretado la documentación técnica relacionándola con los circuitos y elementos que se van a reparar.

b) Se han seleccionado los medios, herramientas, utilajes y aparatos de medida necesarios para realizar la detección de la avería.

c) Se ha detectado el elemento o circuito averiado, siguiendo los protocolos establecidos.

d) Se han realizado ajustes, reglajes y comprobaciones de parámetros en los elementos reparados o sustituidos.

e) Se han realizado las comprobaciones y actuaciones necesarias para sustituir los elementos mecánicos, eléctricos, electromagnéticos, electrónicos u ópticos, siguiendo las especificaciones establecidas y los protocolos de puesta a punto.

f) Se han adaptado y codificado las unidades de control y los componentes electrónicos sustituidos o afectados por la averías.

g) Se ha verificado, tras la reparación o sustitución, la funcionalidad del sistema en su conjunto.

h) Se han realizado las operaciones y actuaciones establecidas en la normativa de prevención de riesgos laborales.

i) Se ha observado una actitud ordenada y metódica en la realización de las actividades.

j) Se ha operado con autonomía en las actividades desarrolladas.

B) Contenidos:

1.– Caracterización de la funcionalidad de los circuitos eléctricos auxiliares.

Identificación de los elementos de los sistemas eléctricos auxiliares.

Interpretación de esquemas.

Representación de esquemas eléctricos.

Realización de cálculos de conductores y protección de circuitos.

Interpretación de los parámetros de funcionamiento.

Esquemas de circuitos eléctricos auxiliares: alumbrado, maniobra y control (señalización lumínosa y redes de comunicaciones de datos).

Circuito de alimentación eléctrica a los circuitos auxiliares: constitución y funcionamiento.

Circuitos auxiliares de maniobra y control: constitución y funcionamiento.

Circuitos de freno como elemento de seguridad.

Circuitos de información y control, ordenadores de abordo, cuadro de instrumentos: circuitos analógicos, digitales, e indicadores ópticos y acústicos.

Circuito de lazo de freno y elementos asociados, seta de emergencia y hombre muerto.

Optimización del frenado, sistemas de antipatinaje, control de cargas.

Descripción de los sistemas seguridad, de ayuda a la conducción y de conducción automática.

Sistemas FAP, LZB, ATP, ATO, ATC, ATS, CBTC, ERTMS.

Circuitos eléctricos de ayuda a la conducción: limpiaparabrisas, lunas térmicas y control de velocidad.

Métodos de cálculo de sección de conductores y protección de circuitos.

Legislación vigente.

Interés por la tecnología del sector.

Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.

Cuidado en la conservación de herramientas, útiles y máquinas utilizados.

Precisión a la hora de realizar las operaciones.

Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas.

2.– Identificación de averías en los circuitos eléctricos auxiliares.

Selección e interpretación de documentación técnica.

Identificación de síntomas y disfunciones.

Manejo de equipos de diagnosis.

Interpretación de parámetros.

Determinación de los elementos a reparar o sustituir.

Registro de datos para la elaboración de informes de averías.

Técnicas de localización guiadas.

Métodos de interpretación de documentación técnica.

Métodos de identificación de síntomas y disfunciones.

Equipos de diagnosis.

Proceso de interpretación de parámetros.

Planes de intervención correctiva y preventiva.

Normas técnicas para la intervención en averías.

Proceso de registro de datos para la elaboración de informes de averías.

Sistemas de autodiagnosis.

Interés por la tecnología del sector.

Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.

Cuidado en la conservación de herramientas, útiles y máquinas utilizados.

Precisión a la hora de realizar las operaciones.

Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas.

3.– Mantenimiento de los sistemas eléctricos auxiliares del material rodante ferroviario.

Interpretación de la documentación técnica.

Desmontaje y montaje de elementos y conjuntos de sistemas eléctricos auxiliares.

Realización de ajustes y reglajes.

Sustitución de elementos mecánicos, eléctricos, electromagnéticos, electrónicos u ópticos.

Reparación de elementos mecánicos, eléctricos, electromagnéticos, electrónicos u ópticos.

Verificado de las operaciones realizadas.

Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

Procesos de montaje, desmontaje y medición de los circuitos.

Procesos de mantenimiento:

- Correctivo. Preventivo. Predictivo.
- Basado en la condición (CBM). Basado en la fiabilidad (RCM).
- Fichas de averías, de recambios, de materiales y componentes.
- Ordenes técnicas.

Circuitos de alimentación eléctrica a los circuitos auxiliares (circuitos de batería y convertidores estáticos):

Circuitos de alumbrado, señalizaciones luminosas y acústicas:

Circuitos auxiliares eléctricos para la alimentación neumática e hidráulica del material rodante:

Circuitos auxiliares de maniobra y control del material rodante, ordenadores de abordo, cuadro de instrumentos:

Circuitos eléctricos de ayuda a la conducción, limpiaparabrisas, limpiafaros, lunas térmicas:

Normas de seguridad laboral y de protección ambiental.

Interés por la tecnología del sector.

Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.

Cuidado en la conservación de herramientas, útiles y máquinas utilizados.

Precisión a la hora de realizar las operaciones.

Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas.

4.– Mantenimiento de redes de comunicación de datos en el material rodante ferroviario.

Interpretación de la documentación técnica.

Desmontaje y montaje de elementos y conjuntos que intervienen en la red de comunicaciones.

Realización de mediciones y ajustes en redes de comunicación de datos.

Consulta de históricos y borrado de memorias.

Codificado de las nuevas unidades de control.

Verificado de la funcionalidad tras la reparación.

Realización de operaciones de mantenimiento.

Principios de electrónica digital y puertas lógicas.

Dispositivos utilizados: codificadores, multiplexores, transceptores y otros.

Arquitecturas de las redes de comunicación: características y estándares internacionales TCN (Train Communication Network) e IEC 61375\_1, entre otros.

Protocolos de comunicación.

Métodos de localización y reparación de averías.

Interés por la tecnología del sector.

Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.

Cuidado en la conservación de herramientas, útiles y máquinas utilizados.

Precisión a la hora de realizar las operaciones.

Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas.

5.– Montaje de nuevas instalaciones en el material rodante ferroviario.

Selección e interpretación de la documentación técnica.

Cálculo del consumo energético de la nueva instalación.

Realización del proceso de preparación: desmontaje o montaje de accesorios y guarnecidos necesarios.

Instalación y montaje de un equipo o modificación del equipo.

Verificado del funcionamiento de la nueva instalación.

Aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

Normas técnicas y de seguridad: internas y normalizadas.

Actividades para realizar el desmontaje y montaje de la nueva instalación.

Procesos de desmontaje y montaje.

Métodos de cálculo de consumos energéticos de la nueva instalación.

Parámetros de funcionamiento de la nueva instalación.

Procesos de calidad.

Normas de seguridad laboral y de protección ambiental.

Actitud ordenada y metódica en la realización de tareas.

Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.

Cuidado en la conservación de herramientas, útiles y máquinas utilizados.

Precisión a la hora de realizar las operaciones.

Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas.

6.– Reparación de elementos y circuitos de los sistemas eléctricos y electrónicos auxiliares.

Interpretación de la documentación técnica.

Identificación del elemento o circuito averiado.

Aplicación de normas técnicas para la intervención en averías.

Localización de la avería: manejo de equipos de diagnosis.

Realización de comprobaciones para sustituir o reparar el elemento.

Verificado del funcionamiento de la nueva instalación.

Registro de datos para la elaboración de informes de averías.

Normas de prevención, seguridad y uso que hay que tener en cuenta en los procesos.

Técnicas de localización guiadas mediante comprobaciones y medidas.

Métodos de diagnóstico en casos de procesos guiados. Checklist de puntos críticos. Protocolo rápido del fabricante. Comparador de medidas.

Documentación técnica.

Síntomas y disfunciones.

Procesos de sustitución de elementos y conjuntos averiados.

Métodos de interpretación y regulación de parámetros.

Métodos de registro de datos para la elaboración de informes de averías.

Puesta en servicio.

Actitud ordenada y metódica en la realización de tareas.

Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.

Cuidado en la conservación de herramientas, útiles y máquinas utilizados.

Precisión a la hora de realizar las operaciones.

Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas.

Módulo Profesional 6: Sistemas lógicos de material rodante ferroviario

Código: 0976

Curso: 1.º

Duración: 198 horas

A) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1.– Caracteriza la funcionalidad de elementos y conjuntos eléctricos y electrónicos básicos, aplicando las leyes y reglas de la electricidad y del magnetismo.

Criterios de evaluación:

a) Se han definido las distintas magnitudes eléctricas y sus unidades asociadas.

b) Se han identificado los elementos eléctricos y electrónicos por su simbología y se ha realizado su representación.

c) Se han relacionado las características fundamentales de los componentes eléctricos pasivos (aparellaje) y de los semiconductores con su aplicación.

d) Se han clasificado los componentes eléctricos y electrónicos básicos utilizados.

- e) Se ha descrito el fenómeno de la transformación y de la rectificación de la corriente.
- f) Se han descrito los procesos de generación de movimiento por efecto del electromagnetismo.
- g) Se han identificado los sensores y actuadores más usuales y su aplicación.
- h) Se han identificado las aplicaciones más comunes en conjuntos eléctricos y electrónicos básicos.
- i) Se han enunciado los principios básicos de electrónica digital.
- j) Se han enunciado los principios básicos de microprocesadores y PLC.

2.– Monta circuitos eléctricos y electrónicos básicos, relacionando la función de sus elementos con la operatividad del circuito.

Criterios de evaluación:

- a) Se han interpretado los planos y esquemas eléctricos y electrónicos.
- b) Se ha interpretado la documentación técnica de equipos y aparatos de medida utilizados.
- c) Se han ajustado y calibrado los aparatos de medida.
- d) Se han determinado y seleccionado las herramientas, útiles y materiales necesarios para el montaje de los circuitos.
- e) Se ha resuelto teóricamente el circuito que va a ser montado.
- f) Se ha realizado el montaje de circuitos básicos en serie, en paralelo y mixtos.
- g) Se han medido los parámetros de los circuitos, determinando el conexionado del aparato.
- h) Se han resuelto eventos aparecidos en la funcionalidad de circuitos eléctricos de corriente continua y de corriente alterna.
- i) Se han cumplido las normas de prevención de riesgos laborales en el puesto de trabajo.

3.– Caracteriza la funcionalidad del sistema lógico cableado, describiendo el funcionamiento de los elementos que lo constituyen.

Criterios de evaluación:

- a) Se han relacionado las características del sistema lógico cableado con su constitución.
- b) Se han identificado las características de los elementos que componen distintos sistemas lógicos cableados.
- c) Se han localizado los elementos que componen sistemas lógicos cableados concretos.
- d) Se ha secuenciado el chequeo de los parámetros que se van a controlar en un determinado sistema lógico cableado.
- e) Se han identificado los elementos que componen el sistema lógico cableado seleccionado.
- f) Se han descrito las características y la constitución de este sistema.
- g) Se han interpretado las características de funcionamiento de los elementos que lo componen.

h) Se ha mantenido una actitud de responsabilidad en el trabajo.

4.– Localiza averías en los sistemas lógicos cableados, relacionando los síntomas y efectos con las causas que las producen.

Criterios de evaluación:

a) Se ha planificado, de forma metódica, la realización de las actividades en previsión de posibles dificultades.

b) Se ha interpretado la documentación técnica.

c) Se han identificado los síntomas provocados por la avería.

d) Se han seleccionado los equipos y aparatos de medida, eligiendo el punto de conexión adecuado.

e) Se han comprobado o medido distintos parámetros en función de los síntomas detectados.

f) Se han comparado los parámetros obtenidos en las mediciones, con los especificados.

g) Se ha determinado el elemento que presenta la disfunción.

h) Se han determinado las causas que han provocado la avería.

i) Se han cumplido las normas de prevención de riesgos laborales en el puesto de trabajo.

5.– Mantiene los sistemas lógicos cableados, interpretando y aplicando procedimientos establecidos según especificaciones técnicas.

Criterios de evaluación:

a) Se ha interpretado la documentación técnica y se ha relacionado con el mantenimiento.

b) Se han seleccionado los equipos y medios y se ha realizado su puesta en servicio.

c) Se han realizado las operaciones de montaje y desmontaje, siguiendo los procedimientos de trabajo establecidos.

d) Se ha comprobado el estado de los elementos, determinando los que se deben reparar o sustituir.

e) Se han reparado los elementos del sistema cuando proceda.

f) Se ha procedido al montaje de elementos sustituidos ajustando sus parámetros de funcionamiento.

g) Se ha verificado, tras las operaciones realizadas, que se restituye la funcionalidad requerida por el sistema.

h) Se han cumplido las normas de prevención de riesgos laborales en el puesto de trabajo.

6.– Caracteriza la funcionalidad de los sistemas lógicos programables, describiendo las características y propiedades de los elementos que los constituyen.

Criterios de evaluación:

a) Se han relacionado las características de los sistemas lógicos programables, con su constitución.

- b) Se han identificado las características de los elementos que componen los sistemas lógicos programables.
- c) Se han descrito las características y constitución de los sistemas lógicos programables.
- d) Se han localizado los elementos hardware que componen los sistemas lógicos programables.
- e) Se ha identificado el software que utilizan y controlan los sistemas lógicos programables.
- f) Se han interpretado las características de funcionamiento de los elementos que componen los sistemas lógicos programables.
- g) Se han identificado los elementos que componen y los parámetros que se van a controlar en los sistemas lógicos programables.
- h) Se ha secuenciado el chequeo de los parámetros que se van a controlar en los sistemas lógicos programables.

7.– Localiza disfunciones en el sistema lógico programable, relacionando los síntomas y efectos con las causas que las producen.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica y se ha relacionado con el sistema.
- b) Se han identificado los síntomas provocados por la disfunción.
- c) Se han seleccionado los equipos y aparatos de medida, eligiendo el punto de conexión adecuado.
- d) Se han comprobado o medido distintos parámetros en función de los síntomas detectados.
- e) Se han comparado los parámetros obtenidos en las mediciones con los especificados.
- f) Se ha comprobado la ausencia de efectos nocivos para las instalaciones causados por la disfunción.
- g) Se han determinado las causas que han provocado la disfunción.
- h) Se ha planificado de forma metódica la realización de las actividades en previsión de posibles dificultades.
- i) Se han cumplido las normas de prevención de riesgos laborales en el puesto de trabajo.

8.– Mantiene los sistemas lógicos programables, interpretando y aplicando los procedimientos establecidos, según las especificaciones técnicas.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica y se ha relacionado con el sistema objeto del mantenimiento.
- b) Se han seleccionado las herramientas software, los equipos y los medios necesarios y se ha realizado su puesta en servicio.
- c) Se han realizado las operaciones de desmontaje y montaje, siguiendo los procedimientos de trabajo establecidos.

- d) Se ha comprobado el estado de los elementos, determinando los que se deben reparar o sustituir.
- e) Se han reparado los elementos del sistema, cuando proceda.
- f) Se ha procedido al montaje de elementos sustituidos ajustando sus parámetros de funcionamiento.
- g) Se ha efectuado la recarga de datos y se ha borrado la memoria de históricos.
- h) Se ha verificado, tras las operaciones realizadas, que se restituye la funcionalidad requerida por el sistema.
- i) Se han cumplido las normas de prevención de riesgos laborales en el puesto de trabajo.

B) Contenidos:

1.– Caracterización de componentes eléctricos y electrónicos.

Identificación de elementos eléctricos y electrónicos por su simbología.

Representación de elementos eléctricos y electrónicos.

Identificación de sensores y actuadores más usuales.

Leyes y reglas de la electricidad: magnitudes y unidades.

Generación de corriente, efectos electromagnéticos.

Conectores, tipos, herramientas y útiles de unión.

Funciones lógicas básicas digitales.

Sistemas de producción y almacenamiento de energía eléctrica.

Rectificación de corriente.

Características y constitución de los elementos, conjuntos eléctricos y electrónicos básicos.

Sensores y actuadores.

Sistemas cableados y sistemas lógicos programables.

Herramientas y útiles de trabajos en electricidad.

Actitud ordenada y metódica en la realización de tareas.

Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas.

2.– Montaje y desmontaje de circuitos eléctricos y electrónicos.

Interpretación de planos, esquemas eléctricos y electrónicos.

Resolución teórica del circuito que va a ser montado.

Montaje de circuitos básicos utilizando diferentes componentes: serie, paralelo, mixto.

Realización de uniones con soldadura blanda.

Medición de parámetros en los circuitos montados: corriente continua y corriente alterna.

Aplicación de las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

Esquemas eléctricos.

Características de los aparatos de medida más usuales. Ajustes.

Técnicas de soldadura blanda.

Circuitos eléctricos: componentes y análisis de circuitos.

Circuitos electrónicos: componentes y análisis funcional de los mismos.

Métodos de resolución de averías en circuitos eléctricos y electrónicos.

Aparatos de medida: características y normas de seguridad y de uso.

Técnicas de montaje y desmontaje: descripción y normas de seguridad.

Actitud ordenada y metódica en la realización de tareas.

Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.

Cuidado en la conservación de herramientas, útiles y máquinas utilizados.

Precisión a la hora de realizar las operaciones.

Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas.

### 3.– Caracterización de los sistemas lógicos cableados.

Identificación de los elementos que componen los sistemas lógicos cableados.

Localización de elementos de los sistemas.

Secuenciación del chequeo de los parámetros a controlar.

Circuitos lógicos cableados.

Simbología y componentes.

Fuentes de alimentación para los circuitos lógicos.

Constitución y características de los sistemas lógicos cableados mediante relés y contactores electromagnéticos: circuitos de mando y circuito de potencia.

Constitución y características de los sistemas cableados mediante módulos lógicos electroneumáticos: circuitos de mando y circuito de potencia.

Constitución y características de los sistemas lógicos cableados mediante módulos o tarjetas electrónicas analógicas y digitales.

Actitud ordenada y metódica en la realización de tareas.

Precisión a la hora de realizar las operaciones.

Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas.

4.– Localización de averías de los sistemas lógicos cableados.

Interpretación de documentación técnica.

Identificación de los síntomas provocados por la avería.

Medición de parámetros en función de los síntomas detectados.

Comparación de parámetros obtenidos en las mediciones con las especificaciones técnicas.

Determinación del elemento que presenta la disfunción.

Determinación de las posibles causas de la avería.

Aplicación de las normas de prevención de riesgos laborales.

Documentación técnica.

Parámetros de funcionamiento correcto de los conjuntos, componentes y elementos de cada uno de los sistemas.

Disfunciones típicas de los sistemas y causas a las que obedecen.

Métodos de diagnóstico en casos de procesos guiados.

Checklist de puntos críticos.

Protocolo rápido del fabricante.

Interacciones presentadas entre distintos sistemas y métodos para la discriminación de posibles causas de averías.

Métodos de lectura de la información de las unidades de gestión electrónica.

Normas de seguridad laboral y protección ambiental.

Actitud ordenada y metódica en la realización de tareas.

Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.

Cuidado en la conservación de herramientas, útiles y máquinas utilizados.

Precisión a la hora de realizar las operaciones.

Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas.

5.– Mantenimiento de los sistemas lógicos cableados.

Interpretación de la documentación técnica.

Realización de operaciones de desmontaje, montaje y ajuste de elementos.

Comprobación de elementos, determinando los elementos a reparar o sustituir.

Reparación y sustitución de elementos.

Verificado de la correcta funcionalidad del elemento o sistema.

Cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales.

Procesos de montaje y desmontaje de los sistemas.

Métodos de ajuste de parámetros en los sistemas.

Procesos de mantenimiento de los componentes utilizados.

Precauciones en el mantenimiento de los sistemas lógicos cableados.

Procesos de calidad en el mantenimiento.

Costes de producción. Fiabilidad. Disponibilidad.

Normas de seguridad laboral y protección ambiental.

Actitud ordenada y metódica en la realización de tareas.

Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.

Cuidado en la conservación de herramientas, útiles y máquinas utilizados.

Precisión a la hora de realizar las operaciones.

Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas.

#### 6.– Caracterización de los sistemas lógicos programables.

Localización de los elementos hardware que componen los sistemas lógicos programables.

Interpretación de las características de funcionamiento de los elementos que componen los sistemas lógicos programables.

Identificación de los elementos que componen los sistemas lógicos.

Secuenciación de chequeo de los parámetros en los sistemas lógicos programables.

Circuitos lógicos programables.

Simbología y componentes.

Constitución y características de los sistemas lógicos programables.

Constitución y características de los sistemas lógicos programables mediante módulos o tarjetas electrónicas analógicas y digitales.

Parámetros de funcionamiento.

Actitud ordenada y metódica en la realización de tareas.

Precisión a la hora de realizar las operaciones.

Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas.

#### 7.– Localización de averías de los sistemas lógicos programables.

Interpretación de la documentación técnica.

Identificación de los síntomas provocados por la disfunción.

Medición de parámetros en función de los síntomas.

- Comparación de los parámetros medidos con los especificados.
- Determinación de las causas de la disfunción.
- Localización de averías.
- Cumplimiento de las normas de prevención de riesgos.
- Documentación técnica y equipos de medida.
- Parámetros de funcionamiento correcto de los conjuntos, componentes y elementos de cada uno de los sistemas.
- Disfunciones típicas de los sistemas y las causas a las que obedecen.
- Métodos de diagnóstico en casos de procesos guiados.
- Averías más frecuentes.
- Interacciones presentadas entre distintos sistemas.
- Normas de seguridad laboral.
- Actitud ordenada y metódica en la realización de tareas.
- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.
- Cuidado en la conservación de herramientas, útiles y máquinas utilizados.
- Precisión a la hora de realizar las operaciones.
- Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas.
- 8.– Mantenimiento de los sistemas lógicos programables.
- Interpretación de la documentación técnica.
- Puesta en servicio seleccionando las herramientas software, equipos y medios necesarios.
- Realización de operaciones de desmontaje y montaje.
- Comprobación del estado de los elementos, determinando la sustitución o reparación.
- Ajuste de parámetros tras la reparación o sustitución.
- Recarga de datos y borrado la memoria de históricos.
- Verificado de la operatividad tras las operaciones realizadas.
- Cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales.
- Procesos de montaje y desmontaje de los sistemas lógicos programables.
- Ajuste de parámetros en los sistemas lógicos programables.
- Procesos de mantenimiento de los componentes utilizados.
- Precauciones en el mantenimiento de los sistemas lógicos programables.
- Procesos de calidad en el mantenimiento.

Costes de producción. Fiabilidad. Disponibilidad.

Normas de seguridad laboral y protección ambiental.

Actitud ordenada y metódica en la realización de tareas.

Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.

Cuidado en la conservación de herramientas, útiles y máquinas utilizados.

Precisión a la hora de realizar las operaciones.

Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas.

Módulo Profesional 7: Confortabilidad y climatización

Código: 0977

Curso: 1.º

Duración: 198 horas

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

1.– Caracteriza el funcionamiento de los sistemas de climatización de material rodante, relacionando los conjuntos y elementos que los constituyen con la función que realizan.

Criterios de evaluación:

a) Se ha descrito el funcionamiento de los equipos y elementos que constituyen el sistema.

b) Se han identificado las partes de una instalación frigorífica, relacionando la función que realiza cada una de ellas con el ciclo termodinámico.

c) Se han clasificado los compresores frigoríficos utilizados en un sistema de climatización en función de sus características geométricas, mecánicas, térmicas y cualitativas.

d) Se han identificado los tipos de aceites utilizados en la lubricación de compresores frigoríficos y sus cualidades diferenciadoras.

e) Se han identificado los parámetros que definen y caracterizan las baterías evaporadoras y condensadoras, los dispositivos de expansión y los elementos auxiliares del circuito frigorífico.

f) Se han descrito las principales técnicas de regulación de potencia de los equipos de aire acondicionado, empleadas en los vehículos de material rodante.

g) Se ha trazado, sobre un diagrama pH del fluido frigorífico, el ciclo termodinámico del equipo de climatización, indicando sobre el mismo los rendimientos del compresor y de la instalación.

h) Se ha interpretado, sobre un diagrama psicométrico, el ciclo de acondicionamiento de aire de un equipo de climatización de material rodante.

i) Se ha seleccionado la normativa legal y técnica del sector relacionada con este elemento.

2.– Localiza averías en los equipos de climatización de vehículos de material rodante, relacionando sus síntomas y efectos con las causas que las producen.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado e interpretado la documentación técnica.
- b) Se ha realizado un diagrama del proceso de localización y diagnóstico de averías.
- c) Se ha seleccionado el instrumento de medida y los elementos auxiliares en función de la magnitud que se va a medir.
- d) Se han conectado los equipos de medida y se ha realizado la medición de parámetros.
- e) Se han comparado los valores de los parámetros obtenidos con los datos de la documentación técnica.
- f) Se ha localizado el elemento responsable de la avería en la instalación de climatización.
- g) Se han identificado las causas que han provocado la avería.

3.– Mantiene los sistemas de climatización de aire de material rodante, interpretando los procedimientos de trabajo establecidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica y de mantenimiento, determinando el procedimiento de desmontaje y montaje de los elementos que constituyen el sistema de climatización de aire.
- b) Se han seleccionado los medios, útiles y herramientas, necesarios en función del proceso de desmontaje y montaje.
- c) Se han comprobado los niveles de aceite y la ausencia de humedad en el circuito frigorífico.
- d) Se han comprobado las presiones de funcionamiento y que no existen fugas de fluidos, vibraciones y ruidos anómalos.
- e) Se han aislado los equipos que hay que desmontar de los circuitos hidráulicos y eléctricos a los que están conectados.
- f) Se ha realizado el proceso de recuperación de refrigerante y aceite de la instalación.
- g) Se ha realizado el desmontaje, reparación, sustitución y montaje de los elementos y equipos que presentaban alguna disfunción.
- h) Se ha realizado la presurización de la instalación con nitrógeno seco y se ha realizado el vacío y la recarga con la cantidad de gas refrigerante estipulada.
- i) Se ha realizado de nuevo la puesta en marcha de la instalación comprobando su correcto funcionamiento.
- j) Se han codificado las unidades de control y los componentes electrónicos afectados y se ha borrado la memoria de incidencias.

4.– Realiza el mantenimiento de los sistemas de megafonía, vídeo-information y seguridad contra incendios de los vehículos de material rodante, interpretando los procedimientos establecidos de trabajo.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se ha seleccionado e interpretado la documentación técnica necesaria para el mantenimiento de los equipos en el vehículo.
- b) Se han identificado los elementos que componen los sistemas de megafonía, video-information y seguridad contra incendios.
- c) Se ha comprobado la funcionalidad de las instalaciones de los sistemas.
- d) Se ha realizado la recarga de parámetros y datos.
- e) Se ha verificado su funcionamiento utilizando aparatos de medida o equipos de comprobación.
- f) Se ha identificado el elemento o sistema que presenta la disfunción.
- g) Se ha seleccionado el equipo de medida y las herramientas necesarias, procediendo a la reparación del sistema y a la puesta en servicio del mismo.
- h) Se ha seleccionado la normativa legal del sector relacionada con estos sistemas.

5.– Realiza el mantenimiento del sistema de WC de los vehículos del material rodante, interpretando los procedimientos establecidos y las especificaciones técnicas.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se ha seleccionado la documentación técnica y se ha relacionado la simbología y los esquemas con los sistemas y elementos que hay que mantener.
- b) Se ha descrito el funcionamiento de los diferentes sistemas de WC, de los bloques funcionales y de los elementos que lo constituyen.
- c) Se han seleccionado los medios, herramientas y utillaje específico necesarios para realizar el proceso de mantenimiento.
- d) Se ha identificado el punto de medida y se han conectado los equipos de diagnóstico y prueba.
- e) Se ha identificado el elemento o sistema que presenta la disfunción.
- f) Se han desmontado y montado los elementos y conjuntos que componen los sistemas.
- g) Se han realizado ajustes y reglajes de parámetros y se ha realizado la recarga de datos de las centrales electrónicas.
- h) Se ha verificado, tras la reparación, que se restituye la funcionalidad del sistema.

6.– Realiza el mantenimiento del sistema automático de puertas de los vehículos del material rodante, interpretando y aplicando los procedimientos de trabajo establecidos.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se han identificado los elementos que componen el sistema de puertas de entrada automáticas.
- b) Se ha identificado el funcionamiento de cada uno de los principales bloques funcionales que componen el sistema, relacionándolo con el funcionamiento general.
- c) Se ha identificado la secuencia del funcionamiento general del sistema neumático y eléctrico.

- d) Se ha seleccionado la documentación técnica, relacionando la simbología y los esquemas con los sistemas y elementos que hay que mantener.
- e) Se ha realizado un diagrama del proceso de diagnóstico de la avería.
- f) Se ha seleccionado el equipo de medida y las herramientas necesarias.
- g) Se ha identificado el elemento o sistema que presenta la disfunción.
- h) Se han ajustado los parámetros del sistema, sustituyendo la pieza averiada en caso necesario.
- i) Se ha realizado la puesta en servicio posterior del sistema.
- j) Se ha realizado la recarga de datos y parámetros de funcionamiento de las centrales electrónicas.

7.– Aplica las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de materiales, herramientas, útiles y máquinas en un taller de mantenimiento de material rodante ferroviario.
- b) Se han descrito las medidas de seguridad y de protección personal y colectiva que se deben adoptar en la ejecución de las operaciones en un taller de mantenimiento de material rodante ferroviario.
- c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos de trabajo, empleados en los procesos de mantenimiento de material rodante ferroviario.
- d) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.
- e) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.
- f) Se ha cumplido la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.

B) Contenidos:

1.– Caracterización del funcionamiento de los sistemas de climatización de material rodante.

Identificación de equipos y elementos de una instalación frigorífica.

Trazado sobre un diagrama el ciclo termodinámico del equipo de climatización.

Interpretación de diagramas y tablas.

Programa formativo 1 del Real Decreto 795/2010 por el que se regula la Comercialización y manipulación de gases fluorados y equipos basados en los mismos:

- Impacto ambiental de los refrigerantes y normativa medioambiental correspondiente.
- Métodos de cálculo, determinación y certificación de la carga del sistema frigorífico.

- Etiquetado y registros del equipo.
- Controles previos a la puesta en funcionamiento, tras un período largo de inutilización, tras intervenciones de mantenimiento o reparación, o durante el funcionamiento.
- Control de fugas.
- Métodos de gestión ambiental del sistema y del refrigerante durante la instalación, el mantenimiento, la revisión o la recuperación.
- Desmantelamiento y retirada de sistemas frigoríficos.

Técnicas de regulación de potencia de los equipos de aire acondicionado.

Programa formativo 2 del Real Decreto 795/2010:

- Climatización. Definiciones generales.
- Termodinámica básica: presión temperatura, masa, densidad, entalpía, otras. Tablas y diagramas.
- Componentes principales del sistema (compresor, evaporador, condensador, válvulas de expansión termostáticas, fluidos, nomenclatura, otros): tipos y funcionamiento.
- Válvulas, controles de temperatura y de presión, visores e indicadores de humedad, control de desescarche.
- Aceites para refrigeración: tipos y propiedades.
- Elementos accesorios: tuberías de refrigerante, accesorios en la línea de descarga y accesorios en la línea de líquido.
- Propiedades psicrométricas.
- Diagrama psicrométrico.

Actitud ordenada y metódica en la realización de tareas.

Precisión a la hora de realizar las operaciones.

Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas.

2.– Localización de averías en los equipos de climatización.

Selección e interpretación de la documentación técnica.

Programa formativo 1 del Real Decreto 795/2010:

- Control de fugas: utilización de equipos de medida con arreglo a métodos indirectos de control de fugas.
- Gestión ambiental del sistema y del refrigerante durante la instalación, el mantenimiento, la revisión o la recuperación.

Conección de los equipos de medida.

Interpretación de los valores obtenidos.

Comparación de los valores obtenidos con los de la ficha técnica.

Localización del elemento responsable de la avería.

Averías típicas de los sistemas de climatización. Causas y consecuencias observables:

- Averías del ciclo de refrigeración.
- Averías del compresor.
- Compresor que realiza ciclos intermitentes.
- Entradas de líquido no evaporado en el compresor.
- Ruidos extraños en el compresor.
- Alta presión de condensación.
- Baja presión de condensación.
- Alta presión de succión.
- Baja presión de succión.
- Quemado de motores eléctricos.

Parámetros que hay que controlar: presiones, temperaturas, ausencia de fugas.

Aparatos de medida.

Aparatos de diagnóstico y monitorización de variables de equipos de climatización.

Actitud ordenada y metódica en la realización de tareas.

Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.

Cuidado en la conservación de herramientas, útiles y máquinas utilizados.

Precisión a la hora de realizar las operaciones.

Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas.

3.– Mantenimiento de los sistemas de climatización de aire, de material rodante.

Programa formativo 2 del Real Decreto 795/2010:

- Mantenimiento de compresores.
- Mantenimiento de evaporadores enfriados por aire y por agua.
- Mantenimiento de válvulas de expansión (VET) y otros componentes.
- Construcción de un sistema de canalizaciones estanco en una instalación de refrigeración.

Interpretación de la documentación técnica.

Diagnóstico y reparación de averías.

Localización y reparación de fugas en sistemas de climatización.

Recuperación de gases refrigerantes.

Desmontaje, reparación o sustitución y montaje de los elementos y equipos con alguna disfunción.

Recarga con la cantidad de gas refrigerante estipulada.

Codificado de las unidades de control y los componentes electrónicos afectados.

Borrado de la memoria de incidencias.

Programa formativo 2 del Real Decreto 795/2010:

– Métodos de instalación, puesta en funcionamiento y mantenimiento de compresores alternativos, helicoidales y de espiral, de simple o doble efecto.

– Métodos de instalación, puesta en funcionamiento y mantenimiento de condensadores enfriados por aire y por agua.

– Métodos de instalación, puesta en funcionamiento y mantenimiento de evaporadores enfriados por aire y por agua.

– Métodos de instalación, puesta en funcionamiento y mantenimiento de válvulas de expansión (VET) y otros componentes.

– Canalizaciones: proceso de construcción de un sistema de canalizaciones estanco en una instalación de refrigeración (soldadura fuerte, blanda o autógena en juntas estancas).

– Régimen de operaciones con equipos que empleen refrigerantes clorados (R22 después de 2010): normativa, opciones de refrigerantes alternativos, otras.

Incidencia de la variación de los parámetros del ciclo frigorífico sobre el funcionamiento.

Métodos de interpretación de la documentación técnica y de los parámetros constructivos de los componentes del sistema.

Compatibilidad de los materiales con los fluidos frigorígenos.

Métodos de localización de fugas en sistemas de climatización.

Presurización del circuito frigorífico. Normativa.

Deshidratación del circuito frigorífico. Realización del vacío.

Método de carga del circuito de aire acondicionado.

Averías más habituales.

Cambios de refrigerantes. Máquinas para la limpieza interior del circuito frigorífico.

Procedimiento de soldadura.

Actitud ordenada y metódica en la realización de tareas.

Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.

Cuidado en la conservación de herramientas, útiles y máquinas utilizados.

Precisión a la hora de realizar las operaciones.

Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas.

4.– Realización del mantenimiento de los sistemas de megafonía, vídeo-información y seguridad contra incendios de los vehículos de material rodante.

Selección e interpretación de la documentación técnica.

Identificación de los elementos que componen los sistemas de megafonía, video-información y seguridad contra incendios.

Comprobación de la funcionalidad de las instalaciones de los sistemas.

Recarga de datos.

Medición de valores y comprobación con los valores del fabricante.

Identificación del elemento o sistema que presenta la disfunción.

Selección e interpretación de la normativa legal del sector relacionada con estos sistemas.

Instalaciones de megafonía.

Fenómenos de megafonía.

Unidades y parámetros.

Clasificación de instalaciones electroacústicas.

Configuración de pequeñas instalaciones de megafonía.

Instalaciones de intercomunicación.

Sistemas de telefonía.

Componentes de una instalación de interfonía.

Instalaciones de seguridad.

Comportamiento del fuego.

Tipos de detectores.

Componentes de detección auxiliares.

Detectores y pulsadores de incendio. Central de incendio. Sirenas, señalizadores y actuadores.

Simbología utilizada en las instalaciones de seguridad.

Instalaciones de vídeo-información.

Documentación técnica y parámetros constructivos de los componentes del sistema.

Métodos de detección de averías en:

- Sistemas de megafonía.
- Sistemas de vídeo-información.
- Sistemas de detección de incendios.
- Sistemas de CCTV, videovigilancia y otros.

Normativa legal y técnica general.

Actitud ordenada y metódica en la realización de tareas.

Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.

Cuidado en la conservación de herramientas, útiles y máquinas utilizados.

Precisión a la hora de realizar las operaciones.

Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas.

#### 5.– Realización del mantenimiento del sistema de WC de los vehículos del material rodante.

Interpretación de esquemas.

Localización de la avería.

Desmontaje, reparación o sustitución de elementos y montaje.

Realización de ajustes y reglajes de elementos.

Verificación de la funcionalidad tras la reparación, ajuste o sustitución.

Sistema de módulos de WC: de vacío, químicos y bacteriológicos.

Características del conjunto y funcionamiento: módulo principal del WC, depósito de aguas residuales, funcionamiento de la bomba, tratamiento de aguas grises, tuberías y requisitos generales para el depósito de aguas residuales.

Documentación técnica y de los parámetros constructivos de los componentes del sistema.

Métodos de desmontaje y montaje de componentes: unidad de WC. Depósito de aguas residuales.

Normativa legal y normas técnica específicas del sector: especificaciones técnicas de homologación ETH, Especificaciones de Interoperabilidad ETI, UIC 563.

Actitud ordenada y metódica en la realización de tareas.

Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.

Cuidado en la conservación de herramientas, útiles y máquinas utilizados.

Precisión a la hora de realizar las operaciones.

Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas.

#### 6.– Realización del mantenimiento del sistema automático de puertas de los vehículos del material rodante.

Identificación y localización de los elementos que componen el sistema.

Interpretación de la documentación técnica.

Interpretación de la avería.

Montaje y desmontaje de componentes.

- Sustitución o reparación de la pieza o componente averiado.
- Recarga de datos y parámetros de funcionamiento de las centrales electrónicas.
- Verificado del correcto funcionamiento del sistema.
- Descripción general del sistema: elementos y funcionamiento eléctrico y neumático.
- Características y funcionamiento de los sistemas de puertas automáticas.
- Métodos de desmontaje y montaje de componentes.
- Descripción del conjunto y funcionamiento.
- Esquemas de funcionamiento del sistema.
- Inspecciones de mantenimiento.
- Métodos de localización de averías.
- Normativa legal específica del sector.
- Actitud ordenada y metódica en la realización de tareas.
- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.
- Cuidado en la conservación de herramientas, útiles y máquinas utilizados.
- Precisión a la hora de realizar las operaciones.
- Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas.
- 7.– Prevención de riesgos laborales y protección ambiental.
- Identificación de los riesgos en función del trabajo a realizar.
- Interpretación de las fichas de seguridad de los productos, y maquinas.
- Utilización de los EPI adecuados a la actuación a realizar.
- Determinación de la actuación a seguir ante los daños más habituales en el área de trabajo.
- Clasificación, almacenamiento y retirada de residuos.
- Riesgos inherentes a los procesos y manejo de equipos y máquinas.
- Medidas de seguridad: prevención y protección colectiva.
- Equipos de protección individual.
- Causas más frecuentes de accidentes en los procesos de mantenimiento de material rodante ferroviario.
- Señalización de seguridad en el taller.
- Fichas de seguridad.
- Actuación a seguir ante los daños más habituales en el área de trabajo.
- Gestión medioambiental: clasificación, almacenamiento y retirada de residuos.

Compromiso con la utilización de los EPI.

Colaboración e integración en el trabajo de grupo.

Respeto al entorno (personas y equipamiento).

Módulo Profesional 8: Bogie, tracción y choque

Código: 0978

Curso: 1.º

Duración: 99 horas

A) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1.– Caracteriza el funcionamiento de los conjuntos que componen el bogie, describiendo la funcionalidad de cada uno de ellos y los elementos que lo constituyen.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los sistemas que componen el conjunto del bogie.
- b) Se ha relacionado la funcionalidad de cada sistema con la operatividad del conjunto.
- c) Se han identificado los componentes de cada uno de los sistemas del bogie.
- d) Se ha descrito el funcionamiento de los sistemas del bogie.
- e) Se han identificado los parámetros de funcionamiento de los sistemas del bogie.
- f) Se han identificado los valores estándar de los parámetros de funcionamiento, interpretando la documentación técnica.
- g) Se han identificado las características de las grasas y aceites utilizados en los sistemas del bogie.

2.– Localiza averías de los sistemas que componen el conjunto del bogie, relacionando los síntomas y los efectos con las causas que los originan.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado e interpretado la documentación técnica.
- b) Se han seleccionado los medios y equipos de prueba o medida, efectuando su puesta en servicio.
- c) Se ha comprobado el estado y el nivel de fluidos en los conjuntos o elementos involucrados.
- d) Se ha comprobado si existen síntomas de calentamiento o deterioro de rodamientos en los conjuntos o elementos.
- e) Se ha comprobado si existen defectos físicos en la estructura y otros elementos sometidos a esfuerzos.
- f) Se ha efectuado la medición de parámetros.
- g) Se han comparado los valores de los parámetros obtenidos con los datos de la documentación técnica.
- h) Se ha determinado el elemento o conjunto que hay que sustituir, reglar o reparar.

3.– Mantiene los sistemas que componen el conjunto del bogie, interpretando y aplicando los procedimientos establecidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica determinando el proceso de desmontaje y montaje de los componentes del sistema afectado.
- b) Se han seleccionado los medios, útiles y herramientas necesarias en función del proceso de desmontaje y montaje.
- c) Se ha realizado la secuencia de operaciones de desmontaje y montaje.
- d) Se han sustituido las piezas con roturas o desgastes anómalos.
- e) Se han realizado los ajustes de parámetros estipulados en la documentación técnica.
- f) Se ha verificado que, tras las operaciones realizadas, se restituye la funcionalidad requerida.
- g) Se ha verificado el correcto par de apriete de aquellos elementos que lo requieran.
- h) Se ha observado una actitud ordenada y metódica en la realización de las actividades de trabajo.

4.– Caracteriza la funcionalidad y constitución de los elementos que componen el sistema de tracción y choque, describiendo su función en el conjunto al que pertenece.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los elementos que componen el sistema de tracción y choque.
- b) Se ha relacionado la funcionalidad de cada sistema con la operatividad del conjunto del vehículo.
- c) Se ha descrito el funcionamiento del sistema de tracción y choque, teniendo en cuenta sus características.
- d) Se han identificado los parámetros de funcionamiento del sistema de tracción y choque.
- e) Se han identificado los valores estándar de los parámetros de funcionamiento, interpretando la documentación técnica.
- f) Se han identificado las funciones de los sistemas eléctricos y neumáticos asociados al sistema de acoplamiento Scharfenberg.

5.– Localiza averías en el conjunto de tracción y choque, relacionando los síntomas y efectos con las causas que los originan.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado e interpretado la documentación técnica correspondiente.
- b) Se han seleccionado los medios y equipos de prueba o medida, efectuando su puesta en servicio.
- c) Se ha comprobado el estado de funcionamiento de los elementos que componen los conjuntos de choque y tracción.

d) Se ha comprobado que no existen defectos físicos ni en la estructura ni en otros elementos sometidos a esfuerzos.

e) Se ha efectuado la medición de parámetros.

f) Se han comparado los valores de los parámetros obtenidos con los datos de la documentación técnica.

g) Se ha determinado el elemento o conjunto que hay que sustituir, reglar o reparar.

6.– Mantiene los sistemas que componen el sistema de tracción y choque, interpretando procedimientos establecidos de reparación.

Criterios de evaluación:

a) Se ha interpretado la documentación técnica, determinando el proceso de desmontaje y montaje de los componentes del sistema afectado.

b) Se han seleccionado los medios, útiles y herramientas necesarias en función del proceso de desmontaje y montaje.

c) Se ha realizado la secuencia de operaciones de desmontaje y montaje, siguiendo la secuencia establecida en la documentación técnica.

d) Se han sustituido piezas con roturas o desgastes anómalos.

e) Se han realizado los ajustes de los parámetros estipulados en la documentación técnica.

f) Se ha verificado el correcto par de apriete de aquellos elementos que lo requieran.

g) Se ha verificado que, tras las operaciones realizadas, se restituye la funcionalidad requerida.

h) Se ha observado una actitud ordenada y metódica en la realización de las actividades de trabajo.

7.– Aplica las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de materiales, herramientas, útiles y máquinas en un taller de mantenimiento de material rodante ferroviario.

b) Se han descrito las medidas de seguridad y de protección personal y colectiva que se deben adoptar en la ejecución de las operaciones en un taller de mantenimiento de material rodante ferroviario.

c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos de trabajo empleados en los procesos de mantenimiento de material rodante ferroviario.

d) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

e) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.

f) Se ha cumplido la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.

**B) Contenidos:**

1.– Caracterización del funcionamiento de los sistemas del conjunto del bogie.

Identificación de los sistemas que componen el conjunto del bogie.

Identificación de los componentes de los sistemas de bogie.

Identificación de los parámetros de funcionamiento de los sistemas del bogie.

Identificación de las características de las grasas y aceites utilizados en los sistemas del bogie.

Componentes del conjunto del bogie: tipos de bastidor, eje montado, caja de grasa, reductor/transmisión, entre otros.

Materiales más comunes que constituyen el bogie.

Nociones de resistencia de materiales.

Propiedades y ensayos de los materiales.

Mecanismos de transmisión de movimiento.

Medios de unión.

Resortes o muelles.

Principios físicos que actúan sobre el bogie: estáticos y dinámicos.

Elementos de guiado y apoyo.

Tipos de suspensión bogie.

Parámetros característicos y dinámicos de funcionamiento.

Actitud ordenada y metódica en la realización de tareas.

Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.

Cuidado en la conservación de herramientas, útiles y máquinas utilizados.

Precisión a la hora de realizar las operaciones.

Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas.

2.– Localización de averías de los diferentes sistemas que componen el conjunto del bogie.

Interpretación de la documentación técnica y de los equipos de medida.

Identificación de los síntomas provocados por la disfunción.

Toma de parámetros e interpretación de los mismos.

Comprobación del nivel de los fluidos.

Comprobación de los sistemas del conjunto bogie: medición de parámetros, defectos físicos o elementos sometidos a esfuerzos.

Comparación de los parámetros obtenidos con los datos de la documentación técnica.

- Determinación del elemento a reparar o sustituir.
- Documentación técnica y de los equipos de medida.
- Sistemas de engrase: lubricantes y grasas.
- Características, constitución y funcionamiento de elementos y conjuntos del bogie: rodamientos y averías más frecuentes, amortiguadores hidráulicos y elementos de goma, caucho y metal.
- Métodos de interpretación de los parámetros.
- Normas de seguridad y de uso que hay que tener en cuenta en los procesos.
- Plan de actuación de resolución de problemas.
- Actitud ordenada y metódica en la realización de tareas.
- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.
- Cuidado en la conservación de herramientas, útiles y máquinas utilizados.
- Precisión a la hora de realizar las operaciones.
- Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas.
- 3.– Mantenimiento de los sistemas que componen el conjunto del bogie.
- Interpretación de la documentación técnica correspondiente.
- Planificación de la secuencia de operaciones de desmontaje y montaje.
- Sustitución de piezas con roturas o desgastes anómalos.
- Realización de ajustes en sistemas del conjunto del bogie.
- Verificado del correcto par de apriete.
- Comprobación de la funcionalidad tras las operaciones realizadas.
- Documentación técnica correspondiente.
- Sistema de tolerancias y ajustes ISO.
- Características del perfil de rueda.
- Parámetros que se deben ajustar en los sistemas.
- Técnicas y métodos de desmontaje y montaje.
- Métodos de verificación de las operaciones realizadas.
- Tolerancias geométricas.
- Calidad superficial.
- Ensayos no destructivos: líquidos penetrantes, partículas magnéticas, ultrasonidos.
- Útiles y herramientas necesarios en los procesos.
- Métodos de verificación de las operaciones realizadas.

Actitud ordenada y metódica en la realización de tareas.

Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.

Cuidado en la conservación de herramientas, útiles y máquinas utilizados.

Precisión a la hora de realizar las operaciones.

Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas.

#### 4.– Caracterización del sistema de tracción y choque.

Interpretación de la documentación técnica.

Identificación de los elementos del sistema de tracción y choque.

Identificación de las funciones de los sistemas eléctricos y neumáticos del sistema Scharfenberg.

Componentes del sistema de tracción y choque.

Nociones de resistencia de materiales.

Nociones de resistencia de materiales: resistencia y rigidez, clases de carga (carga estática, carga dinámica), tipos de esfuerzo (tracción, compresión, cizalladura, flexión, pandeo y torsión), elasticidad y coeficiente de seguridad.

Propiedades y ensayos de los materiales: cohesión, elasticidad, plasticidad, dureza, tenacidad, fragilidad, fatiga y resiliencia. Ensayos de los metales.

Sistema de acoplamiento de vehículos rodantes ferroviarios: constitución, características y parámetros asociados.

Funcionalidades de los sistemas eléctricos y neumáticos asociados al sistema de acoplamiento Scharfenberg.

Parámetros característicos.

Actitud ordenada y metódica en la realización de tareas.

Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.

Cuidado en la conservación de herramientas, útiles y máquinas utilizados.

Precisión a la hora de realizar las operaciones.

Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas.

#### 5.– Localización de averías en el conjunto de tracción y choque.

Interpretación de la documentación técnica y de los equipos de medida.

Comprobación del funcionamiento de los elementos que componen los conjuntos de choque y tracción.

Toma de parámetros e interpretación de los mismos.

Comparación de los valores obtenidos con los datos de la documentación técnica.

Determinación de los elementos o conjunto a reparar, reglar o sustituir.

Aplicación de la normativa de seguridad.

Documentación técnica.

Equipos de medida.

Interpretación de parámetros.

Normas de seguridad y de uso que hay que tener en cuenta en los procesos.

Plan de actuación de resolución de problemas.

Actitud ordenada y metódica en la realización de tareas.

Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.

Cuidado en la conservación de herramientas, útiles y máquinas utilizados.

Precisión a la hora de realizar las operaciones.

Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas.

6.– Mantenimiento de los sistemas que componen el sistema de tracción y choque.

Interpretación de la documentación técnica correspondiente.

Realización de la secuencia de desmontaje y montaje.

Sustitución de piezas o ajuste de los elementos y sistemas de tracción y choque.

Verificado del correcto par de apriete de los elementos.

Verificación de las operaciones realizadas.

Útiles y herramientas necesarios en los procesos.

Técnicas y métodos de desmontaje y montaje.

Actitud ordenada y metódica en la realización de tareas.

Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.

Cuidado en la conservación de herramientas, útiles y máquinas utilizados.

Precisión a la hora de realizar las operaciones.

Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas.

7.– Prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

Identificación de los riesgos asociados a la actividad a realizar.

Identificación de las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, etc.

Interpretación de los símbolos y señalización de seguridad del área de trabajo.

Determinación de la actuación a seguir ante los daños más habituales en el área de trabajo.

Interpretación de las fichas de seguridad de los productos, y maquinas.

Proceso de almacenamiento y retirada de residuos: normativa.

Riesgos inherentes a los procesos y manejo de equipos y máquinas.

Prevención y protección colectiva.

Equipos de protección individual.

Señalización de seguridad en el taller.

Fichas de seguridad.

Gestión medioambiental.

Almacenamiento y retirada de residuos.

Procesos de desmontaje y montaje de los sistemas de bogie, tracción y choque.

Compromiso con la utilización de los EPI.

Colaboración e integración en el trabajo de grupo.

Respeto al entorno (personas y equipamiento).

Módulo Profesional 9: Mecanizado básico

Código: 0260

Curso: 1.º

Duración: 66 horas

A) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1.– Dibuja croquis de piezas interpretando la simbología específica y aplicando los convencionalismos de representación correspondientes.

Criterios de evaluación:

- a) Se han representado a mano alzada vistas de piezas.
- b) Se han interpretado las diferentes vistas, secciones y detalles del croquis, determinando la información contenida en éste.
- c) Se ha utilizado la simbología específica de los elementos.
- d) Se han reflejado las cotas.
- e) Se han aplicado las especificaciones dimensionales y escalas en la realización del croquis.
- f) Se ha realizado el croquis con orden y limpieza.
- g) Se ha verificado que las medidas del croquis corresponden con las obtenidas en el proceso de medición de piezas, elementos o transformaciones a realizar.

2.– Traza piezas para su posterior mecanizado, relacionando las especificaciones de croquis y planos con la precisión de los equipos de medida.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se han identificado los distintos equipos de medida (calibre, palmer, comparadores, transportadores, goniómetros) y se ha realizado el calado y puesta a cero de los mismos en los casos necesarios.
- b) Se ha descrito el funcionamiento de los distintos equipos de medida relacionándolos con las medidas a efectuar.
- c) Se han descrito los sistemas de medición métrico y anglosajón y se han interpretado los conceptos de nonio y apreciación.
- d) Se han estudiado e interpretado adecuadamente los croquis y planos para efectuar la medición y trazado.
- e) Se han realizado cálculos de conversión de medidas entre el sistema métrico decimal y anglosajón.
- f) Se han realizado medidas interiores, exteriores y de profundidad con el instrumento adecuado y la precisión exigida.
- g) Se han seleccionado los útiles necesarios para realizar el trazado de las piezas y se ha efectuado su preparación.
- h) Se ha ejecutado el trazado de forma adecuada y precisa para la realización de la pieza.
- i) Se ha verificado que las medidas del trazado corresponden con las dadas en croquis y planos.

3.– Mecaniza piezas manualmente relacionando las técnicas de medición con los márgenes de tolerancia de las medidas dadas en croquis y planos.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se han explicado las características de los materiales metálicos más usados en el automóvil, como fundición, aceros, y aleaciones de aluminio, entre otros.
- b) Se han identificado las herramientas necesarias para el mecanizado.
- c) Se han clasificado los distintos tipos de limas atendiendo a su picado y a su forma teniendo en cuenta el trabajo que van a realizar.
- d) Se han seleccionado las hojas de sierra teniendo en cuenta el material a cortar.
- e) Se ha determinado la secuencia de operaciones que es preciso realizar.
- f) Se han relacionado las distintas herramientas de corte con desprendimiento de viruta con los materiales, acabados y formas deseadas.
- g) Se han estudiado e interpretado adecuadamente los croquis y planos para ejecutar la pieza.
- h) Se han dado las dimensiones y forma estipulada a la pieza aplicando las técnicas correspondientes (limado, corte, entre otras).
- i) Se ha efectuado el corte de chapa con tijeras, seleccionando éstas en función de los cortes.
- j) Se han respetado los criterios de calidad requeridos.

4.– Rosca piezas exterior e interiormente ejecutando los cálculos y operaciones necesarias.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha descrito el proceso de taladrado y los parámetros a ajustar en las máquinas según el material que se ha de taladrar.
- b) Se ha calculado la velocidad de la broca en función del material que se ha de taladrar y del diámetro del taladro.
- c) Se ha calculado el diámetro del taladro para efectuar roscados interiores de piezas.
- d) Se han ajustado los parámetros de funcionamiento de las máquinas taladradoras.
- e) Se han ejecutado los taladros en los sitios estipulados y se ha efectuado la lubricación adecuada.
- f) Se ha efectuado el avellanado teniendo en cuenta el taladro y el elemento a embutir en él.
- g) Se ha seleccionado la varilla teniendo en cuenta los cálculos efectuados para la realización del tornillo.
- h) Se ha seguido la secuencia correcta en las operaciones de roscado interior y exterior y se ha efectuado la lubricación correspondiente.
- i) Se ha verificado que las dimensiones de los elementos roscados, así como su paso son las estipuladas.
- j) Se han respetado los criterios de seguridad y medio ambiente.

5.– Realiza uniones de elementos metálicos mediante soldadura blanda describiendo las técnicas utilizadas en cada caso.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las características y propiedades de la soldadura blanda.
- b) Se ha realizado la preparación de la zona de unión y se han eliminado los residuos existentes.
- c) Se ha seleccionado el material de aportación en función del material base y la unión que es preciso efectuar.
- d) Se han seleccionado y preparado los desoxidantes adecuados a la unión que se pretende efectuar.
- e) Se han seleccionado los medios de soldeo según la soldadura que se desea efectuar.
- f) Se ha efectuado el encendido de soldadores y lámparas respetando los criterios de seguridad.
- g) Se ha efectuado la unión y rellenado de elementos comprobando que reúne las características de resistencia y homogeneidad requeridas.

B) Contenidos:

1.– Elaboración de croquis de piezas.

Interpretación de planos y croquis.

Representación gráfica de las vistas de las piezas.

Croquización para la realización de piezas en el taller.

Interpretación de esquemas.

Dibujo técnico básico: vistas, secciones y acotación.

Simbología y normalización.

Técnicas de croquización y normalización de planos.

Pulcritud y adecuación del dibujo a su aplicación.

Compromiso con los plazos establecidos.

## 2.– Trazado de piezas.

Preparación del puesto de trabajo.

Interpretación del plano o croquis.

Selección de las herramientas a utilizar.

Ejecución del trazado de piezas.

Verificación del trazado realizado sobre pieza.

Fundamentos de metrología: sistemas de medidas (métrico y anglosajón), magnitudes, unidades y conversión de medidas.

Equipos de medida: pie de rey, micrómetro, comparadores, goniómetro, otros.

Objeto del trazado, fases y procesos.

Útiles y herramientas de trazado.

Métodos de trazado y marcado en la elaboración de piezas.

Cuidado en la conservación de los útiles y herramientas.

Precisión a la hora de realizar las operaciones.

Compromiso con los plazos establecidos.

## 3.– Mecanizado manual.

Determinación de fases y secuencia de trabajo.

Interpretación de planos.

Preparación de la máquina, utilajes y herramientas.

Cálculo y regulación de los parámetros de corte.

Realización de las distintas operaciones de mecanizado: limado, aserrado.

Medición de la pieza mecanizada.

Limpieza de máquinas, utilajes y herramientas.

Características de los materiales metálicos más usados en el automóvil (fundición, aceros, aleaciones de aluminio, otras).

Limado: tipos de limas y su utilización en función de su forma, tamaño, picado y grado de corte.

Técnicas de limado.

Operaciones de corte con sierra de mano: tipos de sierras y características de las hojas.

Mecanizado en torno y fresadora.

Corte de chapa con tijera: tipos de tijeras, proceso de corte.

Normas de seguridad y medio ambiente.

Cuidado en la conservación de los aparatos de medida y verificación.

Precisión a la hora de realizar las operaciones.

Compromiso con los plazos establecidos.

#### 4.– Técnicas de roscado de piezas.

Selección de útiles y herramientas para el taladrado y roscado.

Ejecución de tareas según secuencia establecida.

Afilado de brocas.

Realización del taladrado.

Realización del avellanado.

Realización del roscado.

Medición y verificación de la rosca.

Parámetros a tener en cuenta en función del material a taladrar.

Brocas: tipos, partes que la componen y método de afilado.

Proceso de taladrado.

El avellanado: técnicas de avellanado.

Clases de tornillos y tuercas.

Tipos de roscas, características y campo de utilización, normalización y representación de roscas.

Máquinas de taladrar: características, funcionamiento, medidas de seguridad.

Geometría de la rosca: partes y cálculos para la ejecución de roscas exteriores e interiores.

Técnicas de roscado de distintos materiales.

Procesos de roscado.

Cuidado en la conservación de los útiles y herramientas utilizadas.

Precisión a la hora de realizar las operaciones.

Compromiso con los plazos establecidos.

5.– Uniones por soldadura blanda.

Selección de productos y herramientas para realizar la unión.

Preparación de la zona de unión.

Ejecución de tareas según el proceso establecido.

Verificación de la unión.

Soldadura blanda: propiedades y campo de utilización.

El estañado.

Equipos de soldar, soldadores, lámparas y materiales de aportación.

Métodos de preparación del metal base.

Procesos de ejecución de soldaduras blandas.

Técnicas de aplicación en distintos materiales.

Cuidado en la conservación de los útiles y herramientas.

Precisión a la hora de realizar las operaciones.

Compromiso con los plazos establecidos.

Módulo Profesional 10: Inglés Técnico

Código: E100

Curso: 1.º

Duración: 33 horas

A) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1.– Interpreta y utiliza información oral relacionada con el ámbito profesional del título así como del producto/servicio que se ofrece, identificando y describiendo características y propiedades del mismo, tipos de empresas y ubicación de las mismas.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha reconocido la finalidad del mensaje directo, telefónico o por otro medio auditivo.
- b) Se han emitido mensajes orales precisos y concretos para resolver situaciones puntuales: una cita, fechas y condiciones de envío/recepción de un producto, funcionamiento básico de una máquina/aparato.
- c) Se han reconocido las instrucciones orales y se han seguido las indicaciones emitidas en el contexto de la empresa.
- d) Se han utilizado los términos técnicos precisos para describir los productos o servicios propios del sector.
- e) Se ha tomado conciencia de la importancia de comprender globalmente un mensaje, sin necesidad de entender todos y cada uno de los elementos del mismo.
- f) Se han resumido las ideas principales de informaciones dadas, utilizando sus propios recursos lingüísticos.

g) Se ha solicitado la reformulación del discurso o parte del mismo cuando se ha considerado necesario.

2.– Interpreta y cumplimenta documentos escritos propios del sector y de las transacciones comerciales internacionales: manual de características y de funcionamiento, hoja de pedido, hoja de recepción o entrega, facturas y reclamaciones.

Criterios de evaluación:

a) Se ha extraído información específica en mensajes relacionados con el producto o servicio ofrecido (folletos publicitarios, manual de funcionamiento) así como de aspectos cotidianos de la vida profesional.

b) Se han identificado documentos relacionados con transacciones comerciales.

c) Se ha cumplimentado documentación comercial y específica de su campo profesional.

d) Se ha interpretado el mensaje recibido a través de soportes telemáticos: e-mail, fax, entre otros.

e) Se ha utilizado correctamente la terminología y vocabulario específico de la profesión.

f) Se han obtenido las ideas principales de los textos.

g) Se han realizado resúmenes de textos relacionados con su entorno profesional.

h) Se han identificado las informaciones básicas de una página web del sector.

3.– Identifica y aplica actitudes y comportamientos profesionales en situaciones de comunicación, respetando las normas de protocolo y los hábitos y costumbres establecidas con los diferentes países.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los rasgos más significativos de las costumbres y usos de la comunidad donde se habla la lengua extranjera.

b) Se han descrito los protocolos y normas de relación sociolaboral propios del país.

c) Se han identificado los aspectos socio-profesionales propios del sector, en cualquier tipo de texto.

d) Se han aplicado los protocolos y normas de relación social propios del país de la lengua extranjera.

B) Contenidos:

1.– Comprensión y producción de mensajes orales.

Reconocimiento de mensajes profesionales del sector y cotidianos.

Identificación de mensajes directos, telefónicos, grabados.

Diferenciación de la idea principal y las ideas secundarias.

Selección de registros utilizados en la emisión de mensajes orales.

Mantenimiento y seguimiento del discurso oral: apoyo, demostración de entendimiento, petición de aclaración y otros.

Producción adecuada de sonidos y fonemas para una comprensión suficiente.

Selección y utilización de marcadores lingüísticos de relaciones sociales, normas de cortesía y diferencias de registro.

Terminología específica del sector.

Recursos gramaticales: tiempos verbales, preposiciones, adverbios, locuciones preposicionales y adverbiales, oraciones de relativo, estilo indirecto y otros.

Sonidos y fonemas vocálicos y consonánticos. Combinaciones y agrupaciones.

Toma de conciencia de la importancia de la lengua extranjera en el mundo profesional.

Respeto e interés por comprender y hacerse comprender.

Toma de conciencia de la propia capacidad para comunicarse en la lengua extranjera.

Respeto por las normas de cortesía y diferencias de registro propias de cada lengua.

## 2.– Interpretación y emisión de mensajes escritos.

Comprensión de mensajes en diferentes formatos: manuales, folletos, artículos básicos profesionales y cotidianos.

Diferenciación de la idea principal y las ideas secundarias.

Diferenciación de las relaciones temporales: anterioridad, posterioridad, simultaneidad.

Elaboración de textos sencillos profesionales, propios del sector y cotidianos.

Selección léxica, selección de estructuras sintácticas, selección de contenido relevante para una utilización adecuada de los mismos.

Terminología específica del sector.

Soportes telemáticos: fax, e-mail, burofax, páginas web.

Fórmulas protocolarias en escritos profesionales.

Documentación asociada a transacciones internacionales: hoja de pedido, hoja de recepción, factura.

Competencias, ocupaciones y puestos de trabajo asociados al ciclo formativo.

Respeto e interés por comprender y hacerse comprender.

Respeto ante los hábitos de otras culturas y sociedades y su forma de pensar.

Valoración de la necesidad de coherencia en el desarrollo del texto.

## 3.– Comprensión de la realidad socio-cultural propia del país.

Interpretación de los elementos culturales más significativos para cada situación de comunicación.

Uso de los recursos formales y funcionales en situaciones que requieren un comportamiento socio-profesional con el fin de proyectar una buena imagen de la empresa.

Elementos sociolaborales más significativos de los países de lengua extranjera (inglesa).

Valoración de las normas socioculturales y protocolarias en las relaciones internacionales.

Respeto para con otros usos y maneras de pensar.

Módulo Profesional 11: Formación y Orientación Laboral

Código: 0979

Curso: 2.º

Duración: 105 horas

A) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

a) Se ha valorado la importancia de la formación permanente como factor clave para la empleabilidad y la adaptación a las exigencias del proceso productivo.

b) Se han identificado los itinerarios formativo-profesionales relacionados con el perfil profesional del título.

c) Se han determinado las aptitudes y actitudes requeridas para la actividad profesional relacionada con el perfil.

d) Se han identificado los principales yacimientos de empleo y de inserción laboral asociados al titulado o titulada.

e) Se han determinado las técnicas utilizadas en el proceso de búsqueda de empleo.

f) Se han previsto las alternativas de autoempleo en los sectores profesionales relacionados con el título.

g) Se ha realizado la valoración de la personalidad, aspiraciones, actitudes y formación propia para la toma de decisiones.

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

Criterios de evaluación:

a) Se han valorado las ventajas de trabajo en equipo en situaciones de trabajo relacionadas con el perfil.

b) Se han identificado los equipos de trabajo que pueden constituirse en una situación real de trabajo.

c) Se han determinado las características del equipo de trabajo eficaz frente a los equipos ineficaces.

d) Se ha valorado positivamente la necesaria existencia de diversidad de roles y opiniones asumidos por los miembros de un equipo.

e) Se ha reconocido la posible existencia de conflicto entre los miembros de un grupo como un aspecto característico de las organizaciones.

f) Se han identificado los tipos de conflictos y sus fuentes.

g) Se han determinado procedimientos para la resolución del conflicto.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los conceptos básicos del derecho del trabajo.
- b) Se han distinguido los principales organismos que intervienen en las relaciones entre empresarios o empresarias y trabajadores o trabajadoras.
- c) Se han determinado los derechos y obligaciones derivados de la relación laboral.
- d) Se han clasificado las principales modalidades de contratación, identificando las medidas de fomento de la contratación para determinados colectivos.
- e) Se han valorado las medidas establecidas por la legislación vigente para la conciliación de la vida laboral y familiar.
- f) Se han identificado las causas y efectos de la modificación, suspensión y extinción de la relación laboral.
- g) Se ha analizado el recibo de salarios identificando los principales elementos que lo integran.
- h) Se han analizado las diferentes medidas de conflicto colectivo y los procedimientos de solución de conflictos.
- i) Se han determinado las condiciones de trabajo pactadas en un convenio colectivo aplicable a un sector profesional relacionado con el título.
- j) Se han identificado las características definitorias de los nuevos entornos de organización del trabajo.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha valorado el papel de la Seguridad Social como pilar esencial para la mejora de la calidad de vida de la ciudadanía.
- b) Se han enumerado las diversas contingencias que cubre el sistema de Seguridad Social.
- c) Se han identificado los regímenes existentes en el sistema de Seguridad Social.
- d) Se han identificado las obligaciones de la figura del empresario o empresaria y de la del trabajador o trabajadora dentro del sistema de Seguridad Social.
- e) Se han identificado las bases de cotización de un trabajador o trabajadora y las cuotas correspondientes a la figura del trabajador o trabajadora y a la del empresario o empresaria.
- f) Se han clasificado las prestaciones del sistema de Seguridad Social, identificando los requisitos.
- g) Se han determinado las posibles situaciones legales de desempleo.
- h) Se ha realizado el cálculo de la duración y cuantía de una prestación por desempleo de nivel contributivo básico.

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

Criterios de evaluación:

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

6.– Participa en la elaboración de un plan de prevención de riesgos en una pequeña empresa, identificando las responsabilidades de todos los agentes implicados.

Criterios de evaluación:

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

7.– Aplica las medidas de prevención y protección, analizando las situaciones de riesgo en el entorno laboral asociado al título.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido las técnicas de prevención y de protección individual y colectiva que deben aplicarse para evitar los daños en su origen y minimizar sus consecuencias en caso de que sean inevitables.

- b) Se ha analizado el significado y alcance de los distintos tipos de señalización de seguridad.
- c) Se han analizado los protocolos de actuación en caso de emergencia.
- d) Se han identificado las técnicas de clasificación de personas heridas en caso de emergencia donde existan víctimas de diversa gravedad.
- e) Se han identificado las técnicas básicas de primeros auxilios que han de ser aplicadas en el lugar del accidente ante distintos tipos de daños, y la composición y uso del botiquín.
- f) Se han determinado los requisitos y condiciones para la vigilancia de la salud de los trabajadores y de las trabajadoras y su importancia como medida de prevención.

**B) Contenidos:**

1.– Proceso de inserción laboral y aprendizaje a lo largo de la vida.

Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.

Identificación de itinerarios formativos relacionados con el título.

Definición y análisis del sector profesional del título.

Planificación de la propia carrera:

– Establecimiento de objetivos laborales a medio y largo plazo compatibles con necesidades y preferencias.

– Objetivos realistas y coherentes con la formación actual y la proyectada.

Establecimiento de una lista de comprobación personal de coherencia entre plan de carrera, formación y aspiraciones.

Cumplimentación de documentos necesarios para la inserción laboral (carta de presentación, currículu-vitae...), así como la realización de testes psicotécnicos y entrevistas simuladas.

Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo.

El proceso de toma de decisiones.

Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector.

Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa. Europass, Ploteus.

Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional del titulado o titulada.

Responsabilización del propio aprendizaje. Conocimiento de los requerimientos y de los frutos previstos.

Valoración del autoempleo como alternativa para la inserción profesional.

Valoración de los itinerarios profesionales para una correcta inserción laboral.

Compromiso hacia el trabajo. Puesta en valor de la capacitación adquirida.

2.– Gestión del conflicto y equipos de trabajo.

Análisis de una organización como equipo de personas.

Análisis de estructuras organizativas.

Análisis de los posibles roles de sus integrantes en el equipo de trabajo.

Análisis de la aparición de los conflictos en las organizaciones: compartir espacios, ideas y propuestas.

Análisis distintos tipos de conflicto, intervenientes y sus posiciones de partida.

Análisis de los distintos tipos de solución de conflictos, la intermediación y buenos oficios.

Análisis de la formación de los equipos de trabajo.

La estructura organizativa de una empresa como conjunto de personas para la consecución de un fin.

Clases de equipos en la industria del sector según las funciones que desempeñan.

La comunicación como elemento básico de éxito en la formación de equipos.

Características de un equipo de trabajo eficaz.

Definición de conflicto: características, fuentes y etapas del conflicto.

Métodos para la resolución o supresión del conflicto: mediación, conciliación y arbitraje.

Valoración de la aportación de las personas en la consecución de los objetivos empresariales.

Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.

Valoración de la comunicación como factor clave en el trabajo en equipo.

Actitud participativa en la resolución de conflictos que se puedan generar en los equipos de trabajo.

Ponderación de los distintos sistemas de solución de conflictos.

3.– Condiciones laborales derivadas del contrato de trabajo.

Análisis de fuentes del derecho laboral y clasificación según su jerarquía.

Análisis de las características de las actividades laborales reguladas por el Texto Refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores (TRLET).

Formalización y comparación, según sus características, de las modalidades de contrato más habituales.

Interpretación de la nómina.

Análisis del convenio colectivo de su sector de actividad profesional.

Fuentes básicas del derecho laboral: Constitución, Directivas comunitarias, Estatuto de los Trabajadores, Convenio Colectivo.

El contrato de trabajo: elementos del contrato, características y formalización, contenidos mínimos, obligaciones del empresario o empresaria, medidas generales de empleo.

Tipos de contrato: indefinidos, formativos, temporales, a tiempo parcial.

La jornada laboral: duración, horario, descansos (calendario laboral y fiestas, vacaciones, permisos).

El salario: tipos, abono, estructura, pagas extraordinarias, percepciones no salariales, garantías salariales.

Deducciones salariales: bases de cotización y porcentajes, impuesto sobre la renta de las personas físicas (IRPF).

Modificación, suspensión y extinción del contrato.

Representación sindical: concepto de sindicato, derecho de sindicación, asociaciones empresariales, conflictos colectivos, la huelga, el cierre patronal.

El convenio colectivo. Negociación colectiva.

Nuevos entornos de organización del trabajo: externalización, teletrabajo, otros.

Valoración de necesidad de la regulación laboral.

Interés por conocer las normas que se aplican en las relaciones laborales de su sector de actividad profesional.

Reconocimiento de los cauces legales previstos como modo de resolver conflictos laborales.

Rechazo de prácticas poco éticas e ilegales en la contratación de trabajadores y trabajadoras, especialmente en los colectivos más desprotegidos.

Reconocimiento y valoración de la función de los sindicatos como agentes de mejora social.

4.– Seguridad Social, empleo y desempleo.

Análisis de la importancia de la universalidad del sistema general de la Seguridad Social.

Resolución de casos prácticos sobre prestaciones de la Seguridad Social.

El sistema de la Seguridad Social: campo de aplicación, estructura, regímenes, entidades gestoras y colaboradoras.

Principales obligaciones de empresarios o empresarias y trabajadores o trabajadoras en materia de Seguridad Social: afiliación, altas, bajas y cotización.

Acción protectora: asistencia sanitaria, maternidad, incapacidad temporal y permanente, lesiones permanentes no invalidantes, jubilación, desempleo, muerte y supervivencia.

Clases, requisitos y cuantía de las prestaciones.

Sistemas de asesoramiento de los trabajadores y de las trabajadoras respecto a sus derechos y deberes.

Reconocimiento del papel de la Seguridad Social en la mejora de la calidad de vida de la ciudadanía.

Rechazo hacia las conductas fraudulentas tanto en la cotización como en las prestaciones de la Seguridad Social.

5.– Evaluación de riesgos profesionales.

Análisis y determinación de las condiciones de trabajo.

Análisis de factores de riesgo.

Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad.

Análisis de riesgos ligados a las condiciones ambientales.

Análisis de riesgos ligados a las condiciones ergonómicas y psico-sociales.

Identificación de los ámbitos de riesgo en la empresa.

Establecimiento de un protocolo de riesgos según la función profesional.

Distinción entre accidente de trabajo y enfermedad profesional.

El concepto de riesgo profesional.

La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.

Riesgos específicos en el entorno laboral asociado al perfil.

Daños a la salud del trabajador o trabajadora que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas.

Importancia de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad preventiva.

Valoración de la relación entre trabajo y salud.

Interés en la adopción de medidas de prevención.

Valoración en la transmisión de la formación preventiva en la empresa.

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

Proceso de planificación y sistematización como herramientas básicas de prevención.

Ánalisis de la norma básica de prevención de riesgos laborales (PRL).

Ánalisis de la estructura institucional en materia prevención de riesgos laborales (PRL).

Elaboración de un plan de emergencia en el entorno de trabajo.

Puesta en común y análisis de distintos planes de emergencia.

El desarrollo del trabajo y sus consecuencias sobre la salud e integridad humanas.

Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.

Responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales. Niveles de responsabilidad en la empresa.

Agentes intervinientes en materia de prevención de riesgos laborales (PRL) y Salud y sus diferentes roles.

Gestión de la prevención en la empresa.

Representación de los trabajadores y de las trabajadoras en materia preventiva (técnico básico o técnica básica en prevención de riesgos laborales).

Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.

La planificación de la prevención en la empresa.

Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.

Valoración de la importancia y necesidad de la prevención de riesgos laborales (PRL).

Valoración de su posición como agente de prevención de riesgos laborales (PRL) y salud laboral (SL).

Valoración de los avances para facilitar el acceso a la salud laboral (SL) por parte de las instituciones públicas y privadas.

Valoración y traslado de su conocimiento a los planes de emergencia del colectivo al que pertenece.

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

Identificación de diversas técnicas de prevención individual.

Análisis de las obligaciones empresariales y personales en la utilización de medidas de auto-protección.

Aplicación de técnicas de primeros auxilios.

Análisis de situaciones de emergencia.

Realización de protocolos de actuación en caso de emergencia.

Vigilancia de la salud de los trabajadores y de las trabajadoras.

Medidas de prevención y protección individual y colectiva.

Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.

Urgencia médica/primeros auxilios. Conceptos básicos.

Tipos de señalización.

Valoración de la previsión de emergencias.

Valoración de la importancia de un plan de vigilancia de la salud.

Participación activa en las actividades propuestas.

**Módulo Profesional 12: Empresa e Iniciativa Emprendedora**

Código: 0980

Curso: 2.º

Duración: 63 horas

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

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

**Criterios de evaluación:**

a) Se ha identificado el concepto de innovación y su relación con el progreso de la sociedad y el aumento en el bienestar de los individuos.

b) Se ha analizado el concepto de cultura emprendedora y su importancia como fuente de creación de empleo y bienestar social.

c) Se ha valorado la importancia de la iniciativa individual, la creatividad, la formación y la colaboración como requisitos indispensables para tener éxito en la actividad emprendedora.

d) Se ha analizado la capacidad de iniciativa en el trabajo de una persona empleada en una pequeña y mediana empresa del sector.

e) Se ha analizado el desarrollo de la actividad emprendedora de un empresario o empresaria que se inicie en el sector.

f) Se ha analizado el concepto de riesgo como elemento inevitable de toda actividad emprendedora.

g) Se ha analizado el concepto de empresario o empresaria y los requisitos y actitudes necesarios para desarrollar la actividad empresarial.

2.– Define la oportunidad de creación de una pequeña empresa, seleccionando la idea empresarial y realizando el estudio de mercado que apoye la viabilidad, valorando el impacto sobre el entorno de actuación e incorporando valores éticos.

**Criterios de evaluación:**

a) Se ha desarrollado un proceso de generación de ideas de negocio.

b) Se ha generado un procedimiento de selección de una determinada idea en el ámbito del negocio relacionado con el título.

c) Se ha realizado un estudio de mercado sobre la idea de negocio seleccionada.

d) Se han elaborado las conclusiones del estudio de mercado y se ha establecido el modelo de negocio a desarrollar.

e) Se han determinado los valores innovadores de la propuesta de negocio.

f) Se ha analizado el fenómeno de la responsabilidad social de las empresas y su importancia como un elemento de la estrategia empresarial.

g) Se ha elaborado el balance social de una empresa relacionada con el título y se han descrito los principales costes y beneficios sociales que producen.

h) Se han identificado, en empresas del sector, prácticas que incorporan valores éticos y sociales.

i) Se ha llevado a cabo un estudio de viabilidad económica y financiera de una pequeña y mediana empresa relacionada con el título.

j) Se ha descrito la estrategia empresarial, relacionándola con los objetivos de la empresa.

3.– Realiza las actividades para elaborar el plan de empresa, su posterior puesta en marcha y su constitución, seleccionando la forma jurídica e identificando las obligaciones legales asociadas.

Criterios de evaluación:

a) Se han descrito las funciones básicas que se realizan en una empresa y se ha analizado el concepto de sistema aplicado a la empresa.

b) Se han identificado los principales componentes del entorno general que rodea a la empresa; en especial el entorno económico, social, demográfico y cultural.

c) Se ha analizado la influencia en la actividad empresarial de las relaciones con la clientela, con los proveedores y las proveedoras y con la competencia como principales integrantes del entorno específico.

d) Se han identificado los elementos del entorno de una pequeña y mediana empresa del sector.

e) Se han analizado los conceptos de cultura empresarial e imagen corporativa, y su relación con los objetivos empresariales.

f) Se han analizado las diferentes formas jurídicas de la empresa.

g) Se ha especificado el grado de responsabilidad legal de los propietarios o propietarias de la empresa en función de la forma jurídica elegida.

h) Se ha diferenciado el tratamiento fiscal establecido para las diferentes formas jurídicas de la empresa.

i) Se han analizado los trámites exigidos por la legislación vigente para la constitución de una pequeña y mediana empresa.

j) Se ha realizado una búsqueda exhaustiva de las diferentes ayudas para la creación de empresas del sector en la localidad de referencia.

k) Se ha incluido en el plan de empresa todo lo relativo a la elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económico-financiera, trámites administrativos, ayudas y subvenciones.

l) Se han identificado las vías de asesoramiento y gestión administrativa externas existentes a la hora de poner en marcha una pequeña y mediana empresa.

4.– Realiza actividades de gestión administrativa y financiera básica de una pequeña y mediana empresa, identificando las principales obligaciones contables y fiscales y cumplimentando la documentación.

Criterios de evaluación:

a) Se han analizado los conceptos básicos de contabilidad, así como las técnicas de registro de la información contable.

b) Se han descrito las técnicas básicas de análisis de la información contable, en especial en lo referente a la solvencia, liquidez y rentabilidad de la empresa.

- c) Se han definido las obligaciones fiscales de una empresa relacionada con el título.
- d) Se han diferenciado los tipos de impuestos en el calendario fiscal.
- e) Se ha cumplimentado la documentación básica de carácter comercial y contable (facturas, albaranes, notas de pedido, letras de cambio, cheques y otros) para una pequeña y mediana empresa del sector, y se han descrito los circuitos que dicha documentación recorre en la empresa.
- f) Se han identificado los principales instrumentos de financiación bancaria.
- g) Se ha incluido la anterior documentación en el plan de empresa.

B) Contenidos:

1.– Iniciativa emprendedora.

Análisis de las principales características de la innovación en la actividad del sector relacionado con el título (materiales, tecnología, organización del proceso, otros).

Análisis de los factores claves de los emprendedores o de las emprendedoras: iniciativa, creatividad, liderazgo, comunicación, capacidad de toma de decisiones, planificación y formación.

Evaluación del riesgo en la actividad emprendedora.

Innovación y desarrollo económico en el sector.

La cultura emprendedora como necesidad social.

Concepto de empresario o empresaria.

La actuación de los emprendedores o de las emprendedoras como empleados o empleadas de una empresa del sector.

La actuación de los emprendedores o de las emprendedoras como empresarios o empresarias.

La colaboración entre emprendedores o emprendedoras.

Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial.

La idea de negocio en el ámbito de la familia profesional.

Buenas prácticas de cultura emprendedora en la actividad económica asociada al título y en el ámbito local.

Valoración del carácter emprendedor y la ética del emprendizaje.

Valoración de la iniciativa, creatividad y responsabilidad como motores del emprendizaje.

2.– Ideas empresariales, el entorno y su desarrollo.

Aplicación de herramientas para la determinación de la idea empresarial.

Búsqueda de datos de empresas del sector por medio de Internet.

Ánalisis del entorno general de la empresa a desarrollar.

Ánalisis de una empresa tipo de la familia profesional.

Identificación de fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades.

Establecimiento del modelo de negocio partiendo de las conclusiones del estudio de mercado.

Realización de ejercicios de innovación sobre la idea determinada.

Obligaciones de una empresa con su entorno específico y con el conjunto de la sociedad (desarrollo sostenible).

La conciliación de la vida laboral y familiar.

Responsabilidad social y ética de las empresas del sector.

Estudio de mercado: el entorno, la clientela, los competidores o las competidoras y los proveedores o las proveedoras.

Reconocimiento y valoración del balance social de la empresa.

Respeto por la igualdad de género.

Valoración de la ética empresarial.

### 3.– Viabilidad y puesta en marcha de una empresa.

Establecimiento del plan de marketing: política de comunicación, política de precios y logística de distribución.

Elaboración del plan de producción.

Elaboración de la viabilidad técnica, económica y financiera de una empresa del sector.

Análisis de las fuentes de financiación y elaboración del presupuesto de la empresa.

Elección de la forma jurídica. Dimensión y número de socios y socias.

Concepto de empresa. Tipos de empresa.

Elementos y áreas esenciales de una empresa.

La fiscalidad en las empresas.

Trámites administrativos para la constitución de una empresa (hacienda, seguridad social, entre otros).

Ayudas, subvenciones e incentivos fiscales para las empresas de la familia profesional.

La responsabilidad de los propietarios o propietarias de la empresa.

Rigor en la evaluación de la viabilidad técnica y económica del proyecto.

Respeto por el cumplimiento de los trámites administrativos y legales.

### 4.– Función administrativa.

Ánalisis de la información contable: tesorería, cuenta de resultados y balance.

Cumplimentación de documentos fiscales y laborales.

Cumplimentación de documentos mercantiles: facturas, cheques, letras, entre otros.

Concepto de contabilidad y nociones básicas.

La contabilidad como imagen fiel de la situación económica.

Obligaciones legales (fiscales, laborales y mercantiles) de las empresas.

Requisitos y plazos para la presentación de documentos oficiales.

Valoración de la organización y orden en relación con la documentación administrativa generada.

Respeto por el cumplimiento de los trámites administrativos y legales.

Módulo Profesional 13: Formación en Centros de Trabajo

Código: 0981

Curso: 2.º

Duración: 380 horas

A) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1.– Identifica la estructura y organización de la empresa relacionándolas con la producción y comercialización de los productos que obtiene.

Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado la estructura organizativa de la empresa y las funciones de cada área de la misma.

b) Se ha comparado la estructura de la empresa con las organizaciones empresariales tipo existentes en el sector.

c) Se han identificado los elementos que constituyen la red logística de la empresa: proveedores, clientes, sistemas de producción y almacenaje, entre otros.

d) Se han identificado los procedimientos de trabajo en el desarrollo de la prestación de servicio.

e) Se han valorado las competencias necesarias de los recursos humanos para el desarrollo óptimo de la actividad.

f) Se ha valorado la idoneidad de los canales de difusión más frecuentes en esta actividad.

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

Criterios de evaluación:

a) Se han reconocido y justificado:

– La disponibilidad personal y temporal necesaria en el puesto de trabajo.

– Las actitudes personales (puntualidad y empatía, entre otras) y profesionales (orden, limpieza y responsabilidad, entre otras) necesarias para el puesto de trabajo.

– Los requerimientos actitudinales ante la prevención de riesgos en la actividad profesional.

– Los requerimientos actitudinales referidos a la calidad en la actividad profesional.

– Las actitudes relacionadas con el propio equipo de trabajo y con las jerarquías establecidas en la empresa.

- Las actitudes relacionadas con la documentación de las actividades realizadas en el ámbito laboral.
  - Las necesidades formativas para la inserción y reinserción laboral en el ámbito científico y técnico del buen hacer del profesional.
- b) Se han identificado las normas de prevención de riesgos laborales y los aspectos fundamentales de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales de aplicación en la actividad profesional.
- c) Se han puesto en marcha los equipos de protección individual según los riesgos de la actividad profesional y las normas de la empresa.
- d) Se ha mantenido una actitud de respeto al medio ambiente en las actividades desarrolladas.
- e) Se ha mantenido organizado, limpio y libre de obstáculos el puesto de trabajo o el área correspondiente al desarrollo de la actividad.
- f) Se ha responsabilizado del trabajo asignado, interpretando y cumpliendo las instrucciones recibidas.
- g) Se ha establecido una comunicación eficaz con la persona responsable en cada situación y con los miembros del equipo.
- h) Se ha coordinado con el resto del equipo, comunicando las incidencias relevantes que se presenten.
- i) Se ha valorado la importancia de su actividad y la necesidad de adaptación a los cambios de tareas.
- j) Se ha responsabilizado de la aplicación de las normas y procedimientos en el desarrollo de su trabajo.

3.– Realiza el mantenimiento de motores diésel y de sus sistemas auxiliares, efectuando los diagnósticos que permitan identificar los elementos que hay que ajustar, reparar o sustituir.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado la documentación técnica, equipos, herramientas y medios auxiliares necesarios para efectuar el mantenimiento.
- b) Se han conectado los aparatos de comprobación, eligiendo el punto de medida adecuado y cumpliendo las normas de uso de los equipos.
- c) Se han consultado las unidades de autodiagnóstico del motor y sus sistemas para determinar la avería, interpretando adecuadamente la información suministrada.
- d) Se ha diagnosticado la avería, estableciendo sus causas según un proceso razonado de causa-efecto.
- e) Se ha efectuado el desmontaje y montaje del motor, según procedimiento.
- f) Se han desmontado y montado los elementos del motor, realizando las sustituciones o reparaciones necesarias, y se han aplicado los parámetros estipulados.
- g) Se han realizado operaciones de mantenimiento en los sistemas auxiliares del motor, siguiendo procedimientos definidos por los fabricantes.

h) Se ha realizado el ajuste de parámetros del motor y de sus sistemas auxiliares para lograr su correcto funcionamiento.

i) Se ha verificado que el motor reparado no tiene vibraciones, ruidos anómalos, ni pérdidas de fluidos.

j) Se han realizado las pruebas necesarias del motor reparado y sus sistemas auxiliares, evaluando los resultados obtenidos, y se han comparado con los datos de las especificaciones técnicas.

4.– Realiza el mantenimiento preventivo de los equipos de confortabilidad y climatización, siguiendo los planes de mantenimiento y colaborando en el diagnóstico y reparación de averías de los mismos.

Criterios de evaluación:

a) Se han interpretado los planes de mantenimiento.

b) Se ha leído la memoria de incidencias del equipo y se han analizado y discriminado junto con las posibles averías.

c) Se han seleccionado las herramientas e instrumentos adecuados.

d) Se ha comprobado la funcionalidad de los equipos, detectando desviaciones a través de los registros, medidas y pruebas realizadas.

e) Se ha localizado la avería de acuerdo con los procedimientos específicos para el diagnóstico y búsqueda de averías.

f) Se ha realizado el desmontaje de los equipos, siguiendo las pautas establecidas, con seguridad, calidad y respeto al medio ambiente.

g) Se han sustituido, reparado y ajustado los elementos averiados o desregulados.

h) Se ha realizado el mantenimiento preventivo de acuerdo con la seguridad y calidad requerida.

i) Se han restablecido las condiciones iniciales de funcionalidad de los equipos.

j) Se ha colaborado con el equipo de trabajo mostrando iniciativa e interés.

5.– Realiza el mantenimiento del conjunto del bogie y del sistema de tracción y choque, efectuando los diagnósticos que permitan identificar los elementos que hay que ajustar, reparar o sustituir.

Criterios de evaluación:

a) Se ha seleccionado la documentación técnica, los equipos, herramientas y medios auxiliares para efectuar el mantenimiento.

b) Se han conectado los aparatos de comprobación eligiendo el punto de medida y cumpliendo las normas de usos de los equipos.

c) Se ha comprobado la ausencia de vibraciones, ruidos, rozamientos y pérdidas de fluidos.

d) Se ha diagnosticado la avería, estableciendo sus causas y se ha comprobado la interacción con otros sistemas.

e) Se ha realizado el desmontaje y montaje de los elementos afectados para realizar las sustituciones o reparaciones necesarias según procedimientos de trabajo.

f) Se ha realizado la recarga de los fluidos y se ha verificado que no existen fugas o pérdidas.

g) Se han realizado los ajustes de los parámetros de los sistemas para restituir la funcionalidad prescrita.

h) Se ha verificado el correcto funcionamiento del sistema reparado y se ha comprobado que no se han provocado otras averías o desperfectos.

i) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos y de protección ambiental.

6.– Realiza el mantenimiento preventivo de las máquinas eléctricas rotativas, siguiendo las especificaciones técnicas.

Criterios de evaluación:

a) Se han interpretado los planes de mantenimiento.

b) Se han seleccionado las herramientas e instrumentos.

c) Se ha comprobado la funcionalidad de los equipos, detectando desviaciones a través de los registros, medidas y pruebas realizadas.

d) Se ha localizado la avería de acuerdo con los procedimientos específicos para el diagnóstico y búsqueda de averías.

e) Se ha realizado el desmontaje de los equipos siguiendo las pautas establecidas, con seguridad, calidad y respeto al medio ambiente.

f) Se han sustituido, reparado y ajustado los elementos averiados o desregulados.

g) Se ha realizado el mantenimiento preventivo de acuerdo con la seguridad y calidad requerida.

h) Se han restablecido las condiciones iniciales de funcionalidad de los equipos.

i) Se ha colaborado con el equipo de trabajo, mostrando iniciativa e interés.

7.– Realiza el mantenimiento preventivo y correctivo de los sistemas neumáticos y de freno del material rodante ferroviario, siguiendo los planes de dicho mantenimiento.

Criterios de evaluación:

a) Se ha interpretado la documentación técnica y de mantenimiento y se ha relacionado con el equipo o sistema.

b) Se han seleccionado los equipos de medida, realizando los ajustes y comprobaciones necesarios para su puesta en servicio.

c) Se han seleccionado los medios, herramientas y utilaje específico, necesarios para realizar las operaciones de desmontaje, montaje y ajuste.

d) Se han realizado operaciones de mantenimiento preventivo de los equipos neumáticos y del sistema de frenos, siguiendo los procedimientos establecidos.

e) Se ha realizado el desmontaje y montaje de los equipos y de todos sus componentes.

- f) Se han identificado y sustituido las piezas de cambio sistemático y aquellas que presentaban alguna disfunción.
- g) Se han extraído e interpretado datos de las centrales electrónicas (memorias de eventos) de acuerdo con las especificaciones técnicas.
- h) Se han aplicado procedimientos establecidos en la localización de averías y se ha identificado el elemento que presenta la disfunción.
- i) Se ha reparado la avería y se han realizado los reglajes y ajustes necesarios, comprobando el funcionamiento del subsistema.
- j) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en el desarrollo de las operaciones.

## ANEXO III AL DECRETO 56/2014, DE 8 DE ABRIL

## ESPACIOS Y EQUIPAMIENTOS MÍNIMOS

## Apartado 1.– Espacios.

ESPACIO FORMATIVO	SUPERFICIE m <sup>2</sup> 30 ALUMNOS/ALUMNAS	SUPERFICIE m <sup>2</sup> 20 ALUMNOS/ALUMNAS
Aula polivalente.	60	40
Laboratorio de sistemas automáticos y de pruebas de motores eléctricos.	210	150
Taller de frenos, de climatización y de confort.	210	150
Taller de motores térmicos con laboratorio.	150	90
Taller de mecanizado.	150	90

## Apartado 2.– Equipamientos.

ESPACIO FORMATIVO	EQUIPAMIENTO
Aula polivalente.	<p>Vídeo.</p> <p>Reproductor grabador DVD.</p> <p>Biblioteca técnica e informática mantenimiento de vehículos rodantes ferroviarios.</p> <p>Normas EN.</p>
Laboratorio de sistemas automáticos y de pruebas de motores eléctricos.	<p>Equipos e instrumentos de medida:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Multímetros.</li> <li>– Pinzas ampermétricas.</li> <li>– Sondas lógicas.</li> <li>– Osciloscopios.</li> <li>– Analizadores lógicos.</li> </ul> <p>Fuentes de alimentación.</p> <p>Generadores de frecuencia.</p> <p>Entrenadores electrotécnicos de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Electricidad y electromagnetismo.</li> <li>– Electrónica analógica.</li> <li>– Electrónica digital.</li> <li>– Entrenador de transformadores.</li> </ul> <p>Herramientas, útiles y materiales necesarios para el montaje de los circuitos (fundible).</p> <p>Equipos de montaje de cuadros eléctricos.</p> <p>Cuadros eléctricos.</p> <p>PLC's y Software asociado.</p> <p>Motores eléctricos, con bancadas para su montaje y acoplamiento.</p> <p>Equipos e instrumentos de medida.</p> <p>Baterías y acumuladores.</p> <p>Convertidores de frecuencia.</p>

miércoles 28 de mayo de 2014

ESPACIO FORMATIVO	EQUIPAMIENTO
Laboratorio de sistemas automáticos y de pruebas de motores eléctricos.	<p>Herramientas manuales para trabajos eléctricos y mecánicos.</p> <p>Aparatos de medidas eléctricas específicas al REBT.</p> <p>Dispositivos de medida de energía.</p> <p>Equipo de montaje de circuitos auxiliares:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Circuitos auxiliares de batería, pantógrafo, convertidores estáticos, compresores, alumbrado, señalización luminosa y acústica, lazo de freno y puertas.</li></ul> <p>Equipo electrónico de maniobra y control (regulador de mando).</p> <p>Pupitre de conducción.</p> <p>Equipamiento para el montaje de una red de comunicación de datos (bus de campo).</p> <p>Herramientas, útiles y materiales específicos para el montaje de los circuitos (fundible).</p> <p>Equipos de protección personal.</p> <p>Sistemas de bus de campo.</p> <p>Sistemas inalámbricos.</p> <p>Entrenadores electrotécnicos de:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Electricidad y electromagnetismo.</li><li>– Electrónica analógica.</li><li>– Electrónica digital.</li></ul> <p>Entrenador de instalaciones comunes de telecomunicaciones.</p> <p>Entrenador de sistemas de protección del tren: FAP, ATP, ATO, ATC, CBTC, ERTMS.</p> <p>Banco de ensayo de motores (alimentación trifásica, 400 kW).</p> <p>Motor asíncrono de CA de tracción.</p> <p>Motor de CC de tracción.</p> <p>Grúa taller 2.500 kg.</p> <p>Instrumentación para el banco de ensayo:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Pinzas amperimétricas.</li><li>– Voltímetros.</li><li>– Sensores de temperatura.</li><li>– Vatímetros.</li><li>– Acelerómetros.</li></ul> <p>Analizador de vibraciones.</p> <p>Medidor de baja resistencia.</p> <p>Medidor de aislamiento.</p> <p>Rugosímetro.</p> <p>Equipo para ensayo de ondas de choque.</p> <p>Osciloscopio.</p> <p>Generador de ondas.</p> <p>Arrancador electrónico.</p>

ESPACIO FORMATIVO	EQUIPAMIENTO
Laboratorio de sistemas automáticos y de pruebas de motores eléctricos.	<p>Bancos de trabajo con bastidores de experimentación.</p> <p>Fuente de alimentación universal para máquinas.</p> <p>Convertidor de frecuencia trifásico, 3 kW.</p> <p>Banco de pruebas de motores de CC y servomotores incluidos bastidor, freno y software de control.</p> <p>Banco de pruebas de motores de CA incluidos bastidor, freno y software de control.</p> <p>Simulador de fallos en máquinas eléctricas.</p> <p>Motores asíncronos trifásicos (1 a 3 kW).</p> <p>Motores de c.c. (1 a 3 kW).</p> <p>Juego de llaves dinamométricas.</p> <p>Calibres, micrómetros.</p> <p>Normas EN sobre máquinas eléctricas (colección).</p> <p>Pantógrafo.</p>
Taller de frenos, de climatización y confort.	<p>Equipos de protección personal.</p> <p>Herramientas manuales para trabajos neumáticos y mecánicos.</p> <p>Suministro de aire comprimido a <math>10 \pm 1</math> bares.</p> <p>Banco de pruebas neumático.</p> <p>Instrumentación para el banco de pruebas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Instalación de almacenamiento y distribución de aire comprimido.</li> <li>– Manómetros, digital y analógicos, calibrados.</li> <li>– Convertidor electro neumático.</li> <li>– Sensores de presión.</li> <li>– Válvulas, electroválvulas.</li> <li>– Reguladores de presión.</li> <li>– Racoraje, mangas y enlaces.</li> <li>– Paneles neumáticos.</li> </ul> <p>Instalación de lavado.</p> <p>Medidor de continuidad y aislamiento.</p> <p>Multímetro eléctrico (voltímetro/amperímetro).</p> <p>Fuentes de CC a 72 V y 110 V.</p> <p>Calibres, micrómetros.</p> <p>Grupo motor compresor (15 kW).</p> <p>Bancos de trabajo.</p> <p>Juego de llaves dinamométricas.</p> <p>Normas EN.</p> <p>Diferentes tipos de detectores de incendios: iónicos, ópticos, térmicos, termovelocimétrico.</p> <p>Paneles de experimentación de sistemas de alarma contra incendios.</p> <p>Paneles de experimentación de sistemas de intercomunicación.</p> <p>Paneles de experimentación de sistemas de video información.</p>

ESPACIO FORMATIVO	EQUIPAMIENTO
Taller de frenos, de climatización y confort.	<p>Paneles de experimentación de sistemas de CCTV.</p> <p>Paneles y entrenadores de sistemas de conexión de equipos terminales de telefonía.</p> <p>Sistema de puertas automáticas: instalación de experimentación.</p> <p>Sistema de WC: instalación de ensayo y experimentación.</p> <p>Equipos e instrumentos de medida.</p> <p>Herramientas, útiles y materiales específicos para el montaje de los circuitos (fundible).</p> <p>Osciloscopio. Registrador.</p> <p>Equipos de Protección individual.</p> <p>Equipo de climatización compacto (15-20 kW).</p> <p>Balanzas de carga de refrigerante.</p> <p>Bombas de agua.</p> <p>Bombas de vacío.</p> <p>Botellas de nitrógeno.</p> <p>Botellas de refrigerantes.</p> <p>Equipos de recuperación de refrigerante.</p> <p>Equipo para la limpieza interior de aceite del circuito frigorífico.</p> <p>Equipos de medida de magnitudes frigoríficas (manómetros, anemómetros, vacuómetros, termómetros, termómetro húmedo, puente de manómetros, refractómetro).</p> <p>Detectores de fugas.</p> <p>Equipos de soldadura portátiles.</p> <p>Herramientas específicas para climatización.</p> <p>Herramientas específicas para refrigeración.</p> <p>Equipo y software para el análisis del funcionamiento de equipos frigoríficos.</p> <p>Equipos de protección personal.</p> <p>PLC's y Software asociado.</p> <p>Equipos de medida.</p>
Taller de motores térmicos con laboratorio.	<p>Caballetes de sujeción de motores.</p> <p>Bancos de trabajo.</p> <p>Mármol de trazar.</p> <p>Extractor de humos.</p> <p>Carro de herramientas electromecánico.</p> <p>Equipo de herramientas de metrología.</p> <p>Equipo maquetas motor diesel.</p> <p>Panel simulador de circuitos de encendido.</p> <p>Panel simulador sistemas electrónicos de inyección diésel.</p> <p>Comprobador inyectores motor diésel.</p> <p>Analizador de motores de gasolina y diesel.</p>

miércoles 28 de mayo de 2014

ESPACIO FORMATIVO	EQUIPAMIENTO
Taller de motores térmicos con laboratorio.	<p>Analizador de 4 gases y opacímetro.</p> <p>Cajas de bornes con las diferentes cablerías.</p> <p>Osciloscopio digital específico de automoción.</p> <p>Polímetros digitales de automoción.</p> <p>Bomba manual de presión-depresión (mitivac).</p> <p>Aspirador recogedor de aceite.</p> <p>Endoscopio.</p> <p>Arrancadores electrónicos.</p> <p>Estación de diagnosis del sistema de refrigeración.</p>
Taller de mecanizado	<p>Electroesmeriladora-doble.</p> <p>Taladro de columna.</p> <p>Juego de machos y terrajas para automoción.</p> <p>Bancos de trabajo.</p> <p>Tornillos para banco.</p> <p>Juego extractor de espárragos.</p> <p>Arcos de sierra.</p> <p>Equipo de limas.</p> <p>Equipo de herramientas de metrología para mecanizado.</p> <p>Equipos de soldadura de gas para soldadura blanda.</p> <p>Soldadores eléctricos para estaño.</p> <p>Mármol de trazar.</p> <p>Goniómetros.</p> <p>Un bogie completo con sistema de tracción y choque.</p>

## ANEXO IV AL DECRETO 56/2014, DE 8 DE ABRIL

## PROFESORADO

Apartado 1.– Especialidades del profesorado y atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo de Material Rodante Ferroviario.

MÓDULO PROFESIONAL	ESPECIALIDAD DEL PROFESORADO	CUERPO
0452. Motores.	Mantenimiento de Vehículos.	Profesoras Técnicas o Profesores Técnicos de Formación Profesional de la Comunidad Autónoma del País Vasco.
0742. Sistemas auxiliares del motor diésel.	Mantenimiento de Vehículos.	Profesoras Técnicas o Profesores Técnicos de Formación Profesional de la Comunidad Autónoma del País Vasco.
0973. Tracción eléctrica.	Equipos electrónicos.	Profesoras Técnicas o Profesores Técnicos de Formación Profesional de la Comunidad Autónoma del País Vasco.
	Profesor Especialista.	
0974. Sistemas de frenos en material rodante ferroviario.	Mantenimiento de Vehículos.	Profesoras Técnicas o Profesores Técnicos de Formación Profesional de la Comunidad Autónoma del País Vasco.
0975. Circuitos auxiliares.	Organización y Procesos de Mantenimiento de Vehículos. Instalaciones Electrotécnicas.	Catedráticas o Catedráticos de Enseñanza Secundaria de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Profesoras o Profesores de Enseñanza Secundaria de la Comunidad Autónoma del País Vasco.
0976. Sistemas lógicos de material rodante ferroviario.	Organización y Procesos de Mantenimiento de Vehículos. Instalaciones Electrotécnicas.	Catedráticas o Catedráticos de Enseñanza Secundaria de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Profesoras o Profesores de Enseñanza Secundaria de la Comunidad Autónoma del País Vasco.
0977. Confortabilidad y climatización.	Mantenimiento de Vehículos.	Profesoras Técnicas o Profesores Técnicos de Formación Profesional de la Comunidad Autónoma del País Vasco.
0978. Bogie, tracción y choque.	Mantenimiento de Vehículos.	Profesoras Técnicas o Profesores Técnicos de Formación Profesional de la Comunidad Autónoma del País Vasco.
0260. Mecanizado básico.	Mantenimiento de Vehículos.	Profesoras Técnicas o Profesores Técnicos de Formación Profesional de la Comunidad Autónoma del País Vasco.
E100. Inglés Técnico.	Inglés.	Catedráticas o Catedráticos de Enseñanza Secundaria de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Profesoras o Profesores de Enseñanza Secundaria de la Comunidad Autónoma del País Vasco.

MÓDULO PROFESIONAL	ESPECIALIDAD DEL PROFESORADO	CUERPO
0979. Formación y Orientación Laboral.	Formación y Orientación Laboral.	Catedráticas o Catedráticos de Enseñanza Secundaria de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Profesoras o Profesores de Enseñanza Secundaria de la Comunidad Autónoma del País Vasco.
0980. Empresa e Iniciativa Emprendedora.	Formación y Orientación Laboral.	Catedráticas o Catedráticos de Enseñanza Secundaria de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Profesoras o Profesores de Enseñanza Secundaria de la Comunidad Autónoma del País Vasco.
0981. Formación en Centros de Trabajo	Organización y Procesos de Mantenimiento de Vehículos Instalaciones Electrotécnicas	Catedráticas o Catedráticos de Enseñanza Secundaria de la Comunidad Autónoma del País Vasco Profesoras o Profesores de Enseñanza Secundaria de la Comunidad Autónoma del País Vasco
	Mantenimiento de Vehículos Equipos electrónicos	Profesoras Técnicas o Profesores Técnicos de Formación Profesional de la Comunidad Autónoma del País Vasco

o cualquier otra especialidad del profesorado que pueda aparecer en normativa reguladora.

#### Apartado 2.– Titulaciones equivalentes a efectos de docencia.

CUERPOS	ESPECIALIDADES	TITULACIONES
Catedráticas o Catedráticos de Enseñanza Secundaria de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Profesoras o Profesores de Enseñanza Secundaria de la Comunidad Autónoma del País Vasco.	Organización y Procesos de Mantenimiento de Vehículos	Diplomada o Diplomado en Navegación Marítima. Diplomada o Diplomado en Radioelectrónica Naval. Diplomada o Diplomado en Máquinas Navales. Ingeniera Técnica o Ingeniero Técnico Aeronáutico, en todas sus especialidades. Ingeniera Técnica o Ingeniero Técnico Agrícola, en todas sus especialidades. Ingeniera Técnica o Ingeniero Técnico Forestal, en todas sus especialidades. Ingeniera Técnica o Ingeniero Técnico de Minas, en todas sus especialidades. Ingeniera Técnica o Ingeniero Técnico Naval, en todas sus especialidades. Ingeniera Técnica o Ingeniero Técnico de Obras Públicas, en todas sus especialidades. Ingeniera Técnica o Ingeniero Técnico Industrial, en todas sus especialidades.
	Formación y Orientación Laboral	Diplomada o Diplomado en Ciencias Empresariales. Diplomada o Diplomado en Relaciones Laborales. Diplomada o Diplomado en Trabajo Social. Diplomada o Diplomado en Educación Social. Diplomada o Diplomado en Gestión y Administración Pública.
Profesoras Técnicas o Profesores Técnicos de Formación Profesional de la Comunidad Autónoma del País Vasco.	Mantenimiento de Vehículos	Técnica o Técnico Superior en Automoción u otros títulos equivalentes.

o cualquier otra titulación que pueda aparecer en normativa reguladora.

Apartado 3.– Titulaciones requeridas para la impartición de los módulos profesionales que conforman el título para los centros de titularidad privada o pública de otras Administraciones distintas a la educativa.

MÓDULOS PROFESIONALES	TITULACIONES
0452. Motores. 0742. Sistemas auxiliares del motor Diésel. 0973. Tracción eléctrica. 0974. Sistemas de frenos de material rodante ferroviario. 0977. Confortabilidad y climatización. 0978. Bogie, tracción y choque. 0260. Mecanizado básico.	Licenciada o Licenciado, Ingeniera o Ingeniero, Arquitecta o Arquitecto o título de Grado correspondiente, u otros títulos equivalentes. Diplomada o Diplomado, Ingeniera técnica o Ingeniero Técnico, Arquitecta Técnica o Arquitecto Técnico o título de Grado correspondiente, u otros títulos equivalentes. Técnica o Técnico Superior en Automoción u otros títulos equivalentes.
0975. Circuitos auxiliares. 0976. Sistemas lógicos de material rodante ferroviario. 0979. Formación y orientación laboral. 0980 Empresa e iniciativa emprendedora.	Licenciada o Licenciado, Ingeniera o Ingeniero, Arquitecta o Arquitecto o título de Grado correspondiente, u otros títulos equivalentes.
E100. Inglés Técnico.	Licenciada o Licenciado en Filología Inglesa.

o cualquier otra titulación que pueda aparecer en normativa reguladora.

## ANEXO V AL DECRETO 56/2014, DE 8 DE ABRIL

## CONVALIDACIONES ENTRE MÓDULOS PROFESIONALES ESTABLECIDOS AL AMPARO DE LA LEY ORGÁNICA 1/1990, DE 3 DE OCTUBRE, GENERAL DEL SISTEMA EDUCATIVO Y LOS ESTABLECIDOS AL AMPARO DE LA LEY ORGÁNICA 2/2006, DE 3 DE MAYO, DE EDUCACIÓN

MÓDULOS PROFESIONALES INCLUIDOS EN CICLOS FORMATIVOS ESTABLECIDOS EN LOGSE 1/1990	MÓDULOS PROFESIONALES DEL CICLO FORMATIVO (LOE 2/2006): MANTENIMIENTO DE MATERIAL RODANTE FERROVIARIO
Motores.	0452. Motores.
Sistemas auxiliares del motor.	0742. Sistemas auxiliares del motor diésel.
Motor diésel.	0452. Motores. 0742. Sistemas auxiliares del motor diésel.
Técnicas de mecanizado para el mantenimiento de vehículos.	0260. Mecanizado básico.
Técnicas de mecanizado para el mantenimiento y montaje.	0260. Mecanizado básico.
Administración, gestión y comercialización en la pequeña empresa.	0980. Empresa e iniciativa emprendedora.

## ANEXO VI AL DECRETO 56/2014, DE 8 DE ABRIL

**CORRESPONDENCIA DE LAS UNIDADES DE COMPETENCIA CON LOS MÓDULOS PARA SU CONVALIDACIÓN, Y CORRESPONDENCIA DE LOS MÓDULOS PROFESIONALES CON LAS UNIDADES DE COMPETENCIA PARA SU ACREDITACIÓN**

Apartado 1.– Correspondencia de las unidades de competencia que se acrediten de acuerdo con lo establecido en el artículo 8 de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y la Formación Profesional con los módulos profesionales.

UNIDAD DE COMPETENCIA	MÓDULO PROFESIONAL
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.	0974. Sistemas de frenos en material rodante ferroviario. 0978. Bogie, tracción y choque.
UC0632_2: Mantener sistemas eléctrico-electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización de material rodante ferroviario.	0975. Circuitos auxiliares. 0973. Tracción eléctrica.
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	0976. Sistemas lógicos de material rodante ferroviario.
UC0633_2: Mantener sistemas eléctrico-electrónicos de comunicación, seguridad y confortabilidad de material rodante ferroviario.	0977. Confortabilidad y climatización.
UC0629_2: Mantener motores diésel.	0260. Mecanizado básico. 0452. Motores. 0742. Sistemas auxiliares del motor diésel.

Apartado 2.– La correspondencia de los módulos profesionales del presente título con las unidades de competencia para su acreditación es la siguiente:

MÓDULO PROFESIONAL	UNIDAD DE COMPETENCIA
0974. Sistemas de frenos en material rodante ferroviario. 0978. Bogie, tracción y choque.	UC0630_2: Mantener sistemas de suspensión y frenos de material rodante ferroviario.
0978. Bogie, tracción y choque.	UC0631_2: Mantener sistemas de transmisión, apoyo, rodaje y elementos de acoplamiento de material rodante ferroviario.
0975. Circuitos auxiliares. 0973. Tracción eléctrica. 0976. Sistemas lógicos de material rodante ferroviario.	UC0632_2: Mantener sistemas eléctrico-electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización de material rodante ferroviario.
0976. Sistemas lógicos de material rodante ferroviario. 0977. Confortabilidad y climatización.	UC0633_2: Mantener sistemas eléctrico-electrónicos de comunicación, seguridad y confortabilidad de material rodante ferroviario.
0260. Mecanizado básico. 0452. Motores. 0742. Sistemas auxiliares del motor diésel.	UC0629_2: Mantener motores diésel.