

DISPOSICIONES

DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA

ORDEN ENS/305/2016, de 14 de noviembre, por la que se establece el currículo del ciclo formativo de grado medio de mantenimiento de material rodante ferroviario.

El Estatuto de autonomía de Cataluña determina, en el artículo 131.3.c, que corresponde a la Generalidad, en materia de enseñanza no universitaria, la competencia compartida para el establecimiento de los planes de estudio, incluyendo la ordenación curricular.

De acuerdo con el artículo 6 bis. 4 de la Ley orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de educación, los objetivos, las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación del currículo básico requieren el 55 por ciento de los horarios escolares.

Según lo establecido en el artículo 53 de la Ley 12/2009, de 10 de julio, de educación, en concordancia con el artículo 62.8, en el marco de los aspectos que garantizan la consecución de las competencias básicas, la validez de los títulos y la formación común regulados por las leyes, el Gobierno de la Generalidad aprobó el Decreto 284/2011, de 1 de marzo, de ordenación general de la formación profesional inicial.

Establecida la ordenación general, la disposición final cuarta de la Ley 10/2015, del 19 de junio, de formación y cualificación profesionales habilita al consejero competente para que establezca, mediante una orden, el currículo de los títulos de formación profesional.

El Real decreto 1147/2011, de 29 de julio, ha regulado la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, y el Real decreto 1145/2012, de 27 de julio, ha establecido el título de técnico en mantenimiento de material rodante ferroviario y ha fijado sus enseñanzas mínimas.

Mediante el Decreto 28/2010, de 2 de marzo, se han regulado el Catálogo de cualificaciones profesionales de Cataluña y el Catálogo modular integrado de formación profesional.

El currículo de los ciclos formativos se establece a partir de las necesidades de cualificación profesional detectadas en Cataluña, su pertenencia al sistema integrado de cualificaciones y formación profesional y su posibilidad de adecuación a las necesidades específicas del ámbito socioeconómico de los centros.

El objeto de esta Orden es establecer el currículo del ciclo formativo de grado medio de mantenimiento de material rodante ferroviario, que conduce a la obtención del título correspondiente de técnico, que sustituye el currículo del ciclo formativo de grado medio de mantenimiento ferroviario, aprobado por el Decreto 287/1998, de 3 de noviembre, el cual queda derogado por la orden que se aprueba.

La autonomía pedagógica y organizativa de los centros y el trabajo en equipo de los profesores permiten desarrollar actuaciones flexibles y posibilitan concreciones particulares del currículo en cada centro educativo. El currículo establecido en esta Orden tiene que ser desarrollado en las programaciones elaboradas por el equipo docente, las cuales tienen que potenciar las capacidades clave de los alumnos y la adquisición de las competencias profesionales, personales y sociales establecidas en el perfil profesional, teniendo en cuenta, por otra parte, la necesidad de integración de los contenidos del ciclo formativo.

Esta Orden se ha tramitado según lo dispuesto en el artículo 59 y siguientes de la Ley 26/2010, de 3 de agosto, de régimen jurídico y de procedimiento de las administraciones públicas de Cataluña y con el dictamen previo del Consejo Escolar de Cataluña.

En su virtud, a propuesta de la Dirección General de Formación Profesional Inicial y Enseñanzas de Régimen Especial, de acuerdo con el dictamen de la Comisión Jurídica Asesora,

Ordeno:

Artículo 1

Objeto

Esta Orden establece el currículo del ciclo formativo de grado medio de mantenimiento de material rodante ferroviario, que permite obtener el título de técnico regulado por el Real decreto 1145/2012, de 27 de julio.

Artículo 2

Identificación del título y perfil profesional

1. Los elementos de identificación del título se establecen en el apartado 1 del anexo.
2. El perfil profesional del título se indica en el apartado 2 del anexo.
3. La relación de las cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo de cualificaciones profesionales de Cataluña que son el referente del perfil profesional de este título y la relación con las cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo nacional de cualificaciones profesionales, se especifican en el apartado 3 del anexo.
4. El campo profesional del título se indica en el apartado 4 del anexo.

Artículo 3

Currículo

1. Los objetivos generales del ciclo formativo se establecen en el apartado 5.1 del anexo.
2. Este ciclo formativo se estructura en los módulos profesionales y las unidades formativas que se indican en el apartado 5.2 del anexo.
3. La descripción de las unidades formativas de cada módulo se fija en el apartado 5.3 del anexo. Estos elementos de descripción son los resultados de aprendizaje, los criterios de evaluación y los contenidos de procedimientos, conceptos y actitudes.

En este apartado se establece también la duración de cada módulo profesional y de las unidades formativas correspondientes y, si procede, las horas de libre disposición del módulo de que dispone el centro. Estas horas las utiliza el centro para completar el currículo y adecuarlo a las necesidades específicas del sector y/o ámbito socioeconómico del centro.

4. Los elementos de referencia para la evaluación de cada unidad formativa son los resultados de aprendizaje y los criterios de evaluación.

Artículo 4

Incorporación de la lengua inglesa en el ciclo formativo

1. Con la finalidad de incorporar y normalizar el uso de la lengua inglesa en situaciones profesionales habituales y en la toma de decisiones en el ámbito laboral, en este ciclo formativo se tienen que diseñar actividades de enseñanza y aprendizaje que incorporen la utilización de la lengua inglesa, al menos en uno de los módulos.

En el apartado 6 del anexo se determinan los resultados de aprendizaje, los criterios de evaluación y la relación de módulos susceptibles de incorporar la lengua inglesa.

2. En el módulo profesional de síntesis también se tiene que utilizar la lengua inglesa, como mínimo, en alguna de estas fases: en la elaboración de documentación escrita, en la exposición oral o bien en el desarrollo de algunas actividades. Todo ello sin perjuicio de lo que establece el mismo módulo profesional de síntesis.

Artículo 5

CVE-DOGC-B-16320037-2016

Espacios

Los espacios requeridos para el desarrollo del currículo de este ciclo formativo se establecen en el apartado 7 del anexo.

Artículo 6

Profesorado

Los requisitos de profesorado se regulan en el apartado 8 del anexo.

Artículo 7

Convalidaciones

Las convalidaciones de módulos profesionales y créditos de los títulos de formación profesional establecidos al amparo de la Ley orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de ordenación general del sistema educativo, con los módulos profesionales o unidades formativas de los títulos de formación profesional regulados al amparo de la Ley orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de educación, se establecen en el apartado 9 del anexo.

Artículo 8

Correspondencias

1. La correspondencia de las unidades de competencia con los módulos profesionales que integran el currículo de este ciclo formativo para su convalidación, se regula en el apartado 10.1 del anexo.
2. La correspondencia de los módulos profesionales que conforman el currículo de este ciclo formativo con las unidades de competencia para su acreditación, se fija en el apartado 10.2 del anexo.

Artículo 9

Vinculación con capacidades profesionales

La formación establecida en el currículo del 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.

Disposición adicional

De acuerdo con 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 se fijan sus enseñanzas mínimas, los elementos incluidos en este Decreto no constituyen una regulación del ejercicio de ninguna profesión titulada.

Disposiciones transitorias

Primera

La convalidación de módulos profesionales del título de formación profesional que se extingue con los módulos profesionales de la nueva ordenación que se establece se tiene que llevar a cabo de acuerdo con el artículo 14 del Real decreto 1145/2012, de 27 de julio.

CVE-DOGC-B-16320037-2016

Segunda

Las enseñanzas que se extinguen se pueden completar de acuerdo con la Orden EDU/362/2009, de 17 de julio, del procedimiento para completar las enseñanzas de formación profesional que se extinguen, de la Ley orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de ordenación general del sistema educativo.

Disposición derogatoria

Se deroga el Decreto 287/1998, de 3 de noviembre, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado medio de mantenimiento ferroviario, sin perjuicio de lo que prevén las disposiciones transitorias, de conformidad con la habilitación prevista en la disposición final cuarta de la Ley 10/2015, del 19 de junio, de formación y cualificación profesionales.

Disposiciones finales

Primera

El Departamento ha de llevar a cabo las actuaciones necesarias para desarrollar el currículo, tanto en la modalidad de educación presencial como en la de educación a distancia, la adecuación a las características de los alumnos con necesidades educativas especiales y la autorización de la reorganización de las unidades formativas, respetando los módulos profesionales establecidos.

Segunda

La dirección general competente puede adecuar el currículo a las características de los alumnos con necesidades educativas especiales y puede autorizar la reorganización de las unidades formativas, respetando los módulos profesionales establecidos, en el caso de personas individuales y de centros educativos concretos, respectivamente.

Barcelona, 14 de noviembre de 2016

Meritxell Ruiz Isern

Consejera de Enseñanza

Anexo

1. Identificación del título

1.1 Denominación: mantenimiento de material rodante ferroviario

1.2 Nivel: formación profesional de grado medio

1.3 Duración: 2.000 horas

1.4 Familia profesional: transporte i mantenimiento de vehículos

1.5 Referente europeo: CINE-3 (Clasificación internacional normalizada de la educación)

2. Perfil profesional

El perfil profesional del título de técnico en mantenimiento de material rodante ferroviario queda determinado por la competencia general, las competencias profesionales, personales y sociales y las capacidades clave que se tienen que adquirir, y por la relación de cualificaciones del Catálogo de cualificaciones profesionales de Cataluña incluidas en el título.

2.1 Competencia general

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.

2.2 Competencias profesionales, personales y sociales

Las competencias profesionales, personales y sociales de este título 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.
- o) 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.
- p) 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.
- q) Resolver de forma responsable las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que las provocan, dentro del ámbito de su competencia y autonomía.

CVE-DOGC-B-16320037-2016

- r) Comunicarse eficazmente, respetando la autonomía y competencia de las distintas personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.
- s) 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.
- t) 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.
- u) Realizar la gestión básica para la creación y funcionamiento de una pequeña empresa y tener iniciativa en su actividad profesional.
- v) 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.
- w) Interpretar en lengua inglesa documentos técnicos sencillos y las comunicaciones básicas en los circuitos de una empresa del sector del mantenimiento de material rodante ferroviario.

2.3 Capacidades clave

Son las capacidades transversales que afectan diferentes puestos de trabajo y que son transferibles a nuevas situaciones de trabajo. Entre estas capacidades destacan las de autonomía, de innovación, de organización del trabajo, de responsabilidad, de relación interpersonal, de trabajo en equipo y de resolución de problemas.

2.4 El equipo docente tiene que potenciar la adquisición de las competencias profesionales, personales y sociales y de las capacidades clave a partir de las actividades programadas para desarrollar el currículo de este ciclo formativo.

3. Relación entre las cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo de cualificaciones profesionales de Cataluña (CCPC) incluidas en el título y las del Catálogo nacional de cualificaciones profesionales (CNCP).

Cualificación completa: mantenimiento de los sistemas mecánicos de material rodante ferroviario

Unidades de competencia:

UC_2-0629-11_2: mantener motores diésel

Se relaciona con:

UC0629_2: mantener motores diésel

UC_2-0630-11_2: mantener sistemas de suspensión y frenos de material rodante ferroviario

Se relaciona con:

UC0630_2: mantener sistemas de suspensión y frenos de material rodante ferroviario

UC_2-0631-11_2: mantener sistemas de transmisión, apoyo, rodaje y elementos de acoplamiento de material rodante ferroviario

Se relaciona con:

UC0631_2: mantener sistemas de transmisión, apoyo, rodaje y elementos de acoplamiento de material rodante ferroviario

Cualificación completa: mantenimiento de sistemas eléctricos y electrónicos de material rodante ferroviario

Unidades de competencia:

UC_2-0632-11_2: mantener sistemas eléctrico/electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización de material rodante ferroviario

Se relaciona con:

UC0632_2: mantener sistemas eléctrico/electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización de material rodante ferroviario

UC_2-0633-11_2: mantener sistemas eléctrico/electrónicos de comunicación, seguridad y confortabilidad de material rodante ferroviario

Se relaciona con:

UC0633_2: mantener sistemas eléctrico/electrónicos de comunicación, seguridad y confortabilidad de material rodante ferroviario

4. Campo profesional

4.1 El ámbito profesional y de trabajo

Este profesional ejercerá 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 los cuales hay que destacar los que se relacionan a continuación:

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.

4.2 Las principales ocupaciones y puestos de trabajo son:

a) Técnico en mantenimiento de sistemas neumáticos y de freno de material rodante ferroviario.

b) Técnico de mantenimiento de motores diésel.

c) Técnico en mantenimiento de sistemas eléctricos de material rodante ferroviario.

d) Reparador de sistemas eléctricos de material rodante ferroviario.

e) Técnico en mantenimiento de sistemas electrónicos de material rodante ferroviario.

f) Técnico en cargas y descargas de software, análisis de diagnosis y redes de comunicación interna.

g) Técnico en mantenimiento de sistemas de tracción y motores.

h) Técnico en mantenimiento de sistemas de confortabilidad, seguridad y comunicación de material rodante ferroviario.

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

- j) Técnico en mantenimiento de sistemas de bogies, choque y arrastre.
- k) Agente de acompañamiento de trenes.
- l) Vendedor/distribuidor de recambios y equipos para material rodante.
- m) Visitador de recambios y equipos para material rodante.
- n) Operario de empresas dedicadas a la fabricación, montaje y comercialización de equipos y repuestos para material rodante.
- o) Operario montador de subsistemas de material rodante ferroviario.
- p) Instalador de accesorios de material rodante ferroviario.
- q) Reparador de sistemas mecánicos y neumáticos de material rodante ferroviario.

5. Currículo

5.1 Objetivos generales del ciclo formativo

Los objetivos generales de este ciclo formativo son los siguientes:

- 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.
- o) Analizar y utilizar los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la

CVE-DOGC-B-16320037-2016

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.

- p) 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.
- q) 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.
- r) Aplicar técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a su finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia del proceso.
- s) 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".
- u) 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.
- v) 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.
- w) 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 ciudadano democrático.
- x) Reconocer y seleccionar el vocabulario técnico básico y las expresiones más habituales en lengua inglesa para interpretar documentación técnica sencilla y comunicarse en situaciones cotidianas en la empresa.

5.2 Relación de los módulos profesionales y unidades formativas

Módulo profesional 1: motores

Duración: 165 horas

Horas de libre disposición: 33 horas

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: motores: funcionamiento y componentes. 44 horas

UF 2: verificación de motores. 66 horas

UF 3: diagnosis de averías y mantenimiento de los motores. 22 horas

Módulo profesional 2: sistemas auxiliares del motor diésel

Duración: 132 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: sistemas auxiliares diésel. 33 horas

UF 2: sobrealimentación y anticontaminación. 20 horas

UF 3: diagnosis y mantenimiento de los sistemas auxiliares diésel. 46 horas

UF 4: otros combustibles. 33 horas

Módulo profesional 3: tracción eléctrica

Duración: 198 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: funcionamiento de motores y generadores eléctricos. 66 horas

UF 2: mantenimiento de motores y generadores eléctricos. 99 horas

UF 3: mantenimiento de convertidores electrónicos de potencia y pantógrafos. 33 horas

Módulo profesional 4: sistemas de frenos en material rodante ferroviario

Duración: 165 horas

Horas de libre disposición: 33 horas

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: circuitos neumáticos. 33 horas

UF 2: sistemas de frenos. 33 horas

UF 3: mantenimiento de los sistemas de frenos. 66 horas

Módulo profesional 5: circuitos auxiliares

Duración: 132 horas.

Horas de libre disposición: 33 horas

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: funcionamiento de los circuitos eléctricos auxiliares. 33 horas

UF 2: mantenimiento de los circuitos auxiliares. 22 horas

UF 3: diagnóstico y reparación de los circuitos auxiliares. 22 horas

UF 4: sistemas de seguridad y registradores. 22 horas

Módulo profesional 6: sistemas lógicos de material rodante ferroviario

Duración: 198 horas.

Horas de libre disposición: 33 horas.

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: fundamentos de electricidad y electrónica. 33 horas

UF 2: sistemas lógicos. 66 horas

UF 3: sistemas lógicos programables. 33 horas

UF 4: arquitectura y comunicaciones del tren. 33 horas

Módulo profesional 7: confortabilidad y climatización

Duración: 132 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: sistemas e instalaciones de confort. 33 horas

UF 2: sistemas automáticos de puertas. 33 horas

UF 3: climatización. Funcionamiento, mantenimiento y diagnosis. 66 horas

Módulo profesional 8: bogie, tracción y choque

Duración: 99 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: bogie. 66 horas

UF 2: tracción y choque. 33 horas

Módulo profesional 9: mecanizado básico

Duración: 99 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: dibujo técnico y trazado de piezas. 20 horas

UF 2: mecanizado manual de piezas. 46 horas

UF 3: soldadura. 33 horas

Módulo profesional 10: formación y orientación laboral

Duración: 99 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: incorporación al trabajo. 66 horas

UF 2: prevención de riesgos laborales. 33 horas

Módulo profesional 11: empresa e iniciativa emprendedora

Duración: 66 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: empresa e iniciativa emprendedora. 66 horas

Módulo profesional 12: inglés técnico

Duración: 99 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: inglés técnico. 99 horas

Módulo profesional 13: síntesis

Duración: 66 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: síntesis. 66 horas

Módulo profesional 14: formación en centros de trabajo

Duración: 350 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

5.3 Descripción de los módulos profesionales y de las unidades formativas

Módulo profesional 1: motores

Duración: 165 horas

Horas de libre disposición: 33 horas

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: motores: funcionamiento y componentes. 44 horas

UF 2: verificación de motores. 66 horas

UF 3: diagnóstico de averías y mantenimiento de los motores. 22 horas

UF 1: motores: funcionamiento y componentes

Duración: 44 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Caracteriza el funcionamiento de los motores utilizados en material rodante ferroviario, interpretando las variaciones de sus parámetros característicos y la funcionalidad de los elementos que los constituyen.

Criterios de evaluación

- 1.1 Identifica y conoce los diferentes componentes de los motores, relacionándolos con la función que cumplen.
- 1.2 Describe los ciclos termodinámicos de los motores.
- 1.3 Realiza los diagramas y cálculos teóricos y reales de los motores.
- 1.4 Describe las características constructivas de los motores de explosión.
- 1.5 Describe las características constructivas de los motores de combustión.
- 1.6 Describe las características constructivas de los motores GLP.

- 1.7 Identifica las características de los motores híbridos.
- 1.8 Conoce los reglajes y las puestas a punto de los motores.
- 1.9 Tiene la actitud permanente de adquirir y compartir nuevos conocimientos.
- 1.10 Da soporte para solucionar los problemas que se puedan presentar a los compañeros.
- 1.11 Sabe qué recursos utilizar para solucionar problemas.

2. Identifica los elementos que constituyen los sistemas de lubricación y refrigeración de los motores, describiendo la función en el sistema.

Criterios de evaluación

- 2.1 Describe las características y propiedades de los lubricantes y refrigerantes utilizados en los motores.
- 2.2 Conoce los sistemas de lubricación utilizados en los vehículos automóviles y sus parámetros de funcionamiento.
- 2.3 Conoce los sistemas de refrigeración utilizados en los vehículos automóviles y sus parámetros de funcionamiento.
- 2.4 Identifica los componentes de los sistemas de lubricación y la función que realiza cada uno.
- 2.5 Identifica los componentes de los sistemas de refrigeración y la función que realiza cada uno.
- 2.6 Describe las operaciones a realizar en el manejo y la aplicación de juntas y selladores para conseguir la estanquidad de los circuitos.
- 2.7 Describe las precauciones a seguir en el manejo de los fluidos de los circuitos de refrigeración y lubricación.
- 2.8 Tiene la actitud permanente de adquirir y compartir nuevos conocimientos.
- 2.9 Da soporte para solucionar los problemas que se les puedan presentar a los compañeros.
- 2.10 Sabe qué recursos utilizar para solucionar problemas.

Contenidos

1. Motores:

- 1.1 Componentes de los motores térmicos.
- 1.2 Ciclos termodinámicos de los motores.
- 1.3 Cálculos básicos.
- 1.4 Diagramas teóricos y prácticos de los motores.
- 1.5 Características y funcionamiento de los motores de explosión.
- 1.6 Características y funcionamiento de los motores de combustión.
- 1.7 Características y funcionamiento de los motores con otros combustibles.
- 1.8 Características y funcionamiento de los motores híbridos.
- 1.9 Parámetros estáticos y dinámicos de funcionamiento de los motores.

2. Sistemas de refrigeración y lubricación:

- 2.1 Características y propiedades de los lubricantes.

- 2.2 Características y propiedades de los refrigerantes utilizados en el motor.
- 2.3 Componentes del sistema de lubricación y función que realiza cada uno.
- 2.4 Componentes del sistema de refrigeración y función que realiza cada uno.
- 2.5 Juntas y selladores utilizados en los motores.
- 2.6 Normas de seguridad en la utilización de fluidos de los circuitos de refrigeración y lubricación.

UF 2: verificación de motores

Duración: 66 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Realiza las operaciones de desmontaje, verificación y montaje de los componentes del motor, aplicando los procedimientos establecidos a la documentación técnica y las medidas de prevención de riesgos laborales.

Criterios de evaluación

- 1.1 Interpreta la documentación técnica determinando el proceso de desmontaje y montaje de los distintos componentes del motor.
- 1.2 Selecciona los medios, útiles y herramientas necesarias en función del proceso de desmontaje y montaje.
- 1.3 Realiza la secuencia de operaciones de desmontaje y montaje, siguiendo el procedimiento establecido en la documentación técnica.
- 1.4 Verifica el estado de las piezas comprobando que no existen roturas o desgastes anómalos.
- 1.5 Comprueba que la cilindrada y relación de compresión se corresponden con las especificaciones técnicas.
- 1.6 Realiza los ajustes de parámetros estipulados en la documentación técnica.
- 1.7 Verifica que tras las operaciones realizadas se restituye la funcionalidad requerida.
- 1.8 Aplica las normas de seguridad personales y de protección ambiental en las diferentes operaciones.
- 1.9 Clasifica los residuos generados para su retirada selectiva.
- 1.10 Establece mecanismos de coordinación y de control de la información del proceso y de los resultados.
- 1.11 Persiste en la consecución de los objetivos a pesar de los obstáculos y contratiempos técnicos que se presenten.

2. Realiza las operaciones de desmontaje, verificación y montaje de los componentes de los sistemas de lubricación y refrigeración de los motores, interpretando procedimientos establecidos en la documentación técnica, y aplicando las medidas de prevención de riesgos laborales.

Criterios de evaluación

- 2.1 Interpreta la documentación técnica determinando el proceso de desmontaje y montaje de los sistemas de lubricación y refrigeración.
- 2.2 Selecciona los medios, útiles y herramientas necesarios en función del proceso de desmontaje y montaje.
- 2.3 Realiza el desmontaje y montaje siguiendo la secuencia de operaciones establecida en la documentación técnica.
- 2.4 Realiza el purgado y verifica la estanquidad del circuito de refrigeración.

- 2.5 Realiza los ajustes de parámetros estipulados en la documentación técnica.
- 2.6 Verifica que después de las operaciones realizadas se restituye la funcionalidad requerida.
- 2.7 Aplica las normas de seguridad personales y de protección ambiental estipulada en las diferentes operaciones.
- 2.8 Utiliza los equipos de protección personal en el trabajo en el taller.
- 2.9 Aplica las normas de seguridad y protección ambiental estipulada en las diferentes operaciones.
- 2.10 Clasifica los residuos generados para su retirada selectiva.
- 2.11 Establece mecanismos de coordinación y control de la información del proceso y de los resultados.

Contenidos

1. Verificación del motor:

- 1.1 Interpretación de la documentación técnica.
- 1.2 Útiles y herramientas necesarios en los procesos.
- 1.3 Técnicas y métodos de desmontaje y montaje.
- 1.4 Técnicas y métodos de verificación.
- 1.5 Verificación de las operaciones realizadas.
- 1.6 Normas de seguridad laboral y protección ambiental.

2. Verificación de los sistemas de lubricación y de refrigeración:

- 2.1 Interpretación de la documentación técnica correspondiente.
- 2.2 Útiles y herramientas necesarios en los procesos.
- 2.3 Técnicas y métodos de desmontaje y montaje.
- 2.4 Técnicas y métodos de verificación.
- 2.5 Verificación de las operaciones realizadas.
- 2.6 Normas de seguridad laboral y de protección ambiental.

UF 3: diagnosis de averías y mantenimiento de los motores

Duración: 22 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Identifica averías en los motores y en sus sistemas de lubricación y refrigeración relacionando sus síntomas y efectos con las causas que los producen y aplicando las medidas de prevención de riesgos laborales.

Criterios de evaluación

1.1 Localiza e interpreta la documentación técnica correspondiente y su relación con el sistema objeto de la reparación.

CVE-DOGC-B-16320037-2016

- 1.2 Selecciona los medios y equipos, realizando la toma de parámetros necesarios en los puntos de medida correctos.
 - 1.3 Comprueba que no existen fugas de fluidos, vibraciones y ruidos anómalos.
 - 1.4 Verifica los niveles del refrigerante y del lubricante del motor.
 - 1.5 Verifica el estado del lubricante, comprobando que mantiene las características de uso determinadas.
 - 1.6 Reconoce las disfunciones y síntomas de las averías.
 - 1.7 Aplica los procedimientos establecidos en la localización de averías.
 - 1.8 Compara los valores de los parámetros obtenidos con los dados en la documentación técnica.
 - 1.9 Aplica las normas de seguridad personales y de protección ambiental en las diferentes operaciones.
 - 1.10 Sabe qué recursos utilizar para solucionar problemas.
 - 1.11 Utiliza una gran variedad de recursos.
2. Realiza el mantenimiento de los motores y de los sistemas de lubricación y de refrigeración interpretando los procedimientos establecidos en la documentación técnica y aplicando las medidas de prevención de riesgos laborales.

Criterios de evaluación

- 2.1 Interpreta la documentación técnica determinando el proceso de verificación y mantenimiento periódico de los diferentes componentes del motor y de los sistemas de lubricación y refrigeración.
- 2.2 Realiza las operaciones periódicas establecidas de mantenimiento preventivo. Selecciona los medios, los útiles y las herramientas necesarios en función del proceso de reparación.
- 2.3 Realiza la secuencia de operaciones de desmontaje y montaje, en el mantenimiento preventivo y correctivo, siguiendo el procedimiento establecido en la documentación técnica.
- 2.4 Efectúa las reparaciones, siguiendo los procedimientos establecidos.
- 2.5 Verifica el estado de las piezas comprobando que no existen roturas o desgastes anómalos.
- 2.6 Aplica las normas de seguridad personal y de protección ambiental en las diferentes operaciones.
- 2.7 Clasifica los residuos generados para la retirada selectiva.
- 2.8 Da soporte para solucionar los problemas que se les puedan presentar a los compañeros.
- 2.9 Persiste en la consecución de los objetivos a pesar de los obstáculos y contratiempos técnicos que se presenten.

Contenidos

1. Identificación de averías de los motores y de sus sistemas de refrigeración y lubricación:
 - 1.1 Interpretación de la documentación técnica y de los equipos de medida.
 - 1.2 Disfunciones de los motores térmicos y causas a las que obedecen.
 - 1.3 Disfunciones de los sistemas de refrigeración y lubricación y causas a las que obedecen.
 - 1.4 Técnicas y métodos de diagnóstico de averías.
 - 1.5 Normas de seguridad y de uso en los procesos de diagnóstico.

2. Mantenimiento de los motores y de los sistemas de lubricación y refrigeración:

- 2.1 Interpretación de documentación técnica.
- 2.2 Útiles y herramientas necesarios en los procesos.
- 2.3 Técnicas y métodos de desmontaje, montaje y reparación.
- 2.4 Verificación de las operaciones realizadas.
- 2.5 Normas de seguridad laboral y protección ambiental.

Módulo profesional 2: sistemas auxiliares del motor diésel

Duración: 132 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: sistemas auxiliares diésel. 33 horas

UF 2: sobrealimentación y anticontaminación. 20 horas

UF 3: diagnóstico y mantenimiento de los sistemas auxiliares diésel. 46 horas

UF 4: otros combustibles. 33 horas

UF 1: sistemas auxiliares de los motores diésel

Duración: 33 horas

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

- 1.1 Describe las características de los combustibles utilizados a los motores diésel.
- 1.2 Identifica los elementos que componen los sistemas de alimentación de los motores diésel.
- 1.3 Describe los sistemas de alimentación diésel.
- 1.4 Define los parámetros de los sistemas de alimentación de los motores diésel: presiones, caudales, temperaturas, entre otros.
- 1.5 Define los parámetros de funcionamiento de los sensores, actuadores y unidades de control del sistema de inyección diésel.
- 1.6 Describe los sistemas de arranque en frío de los motores diésel.
- 1.7 Describe los diferentes ajustes que se han de realizar en los sistemas de inyección.
- 1.8 Describe las características que definen las diferentes fases de funcionamiento del motor diésel: arranque en frío, postcalentamiento, aceleración, corte de régimen máximo, entre otros.

Contenidos

1. Caracterización de sistemas auxiliares de los motores diésel:
 - 1.1 Combustibles utilizados en los motores diésel.
 - 1.2 Tipos y características de los sistemas de alimentación diésel.
 - 1.3 Constitución y funcionamiento de los sistemas de alimentación diésel.
 - 1.4 Parámetros de funcionamiento: estáticos y dinámicos.
 - 1.5 Sensores, actuadores y unidades de gestión.
 - 1.6 Sistemas de arranque en frío de los motores diésel.

UF 2: sobrealimentación y anticontaminación

Duración: 20 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

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

Criterios de evaluación

- 1.1 Describe los diferentes sistemas de sobrealimentación utilizados en los motores térmicos.
- 1.2 Identifica los elementos que componen el sistema de sobrealimentación del motor.
- 1.3 Diagnostica posibles disfunciones en el sistema de sobrealimentación.
- 1.4 Realiza el desmontaje y montaje de los elementos que constituyen los sistemas de sobrealimentación de los motores.
- 1.5 Relaciona los procesos de combustión de los motores térmicos con los residuos contaminantes generados.
- 1.6 Relaciona las fuentes de contaminación del motor con los diferentes elementos contaminantes: vapores de combustible, vapores de aceite y residuos de combustión.
- 1.7 Describe los sistemas anticontaminación utilizados en los motores.
- 1.8 Realiza el proceso de diagnosis de gases de escape en los motores.
- 1.9 Desmonta y monta los elementos de los sistemas anticontaminantes y se realiza su ajuste.
- 1.10 Aplica normas de uso en equipos y medios, así como las normas de seguridad y ambientales estipuladas, durante el proceso de trabajo.

Contenidos

1. Mantenimiento de los sistemas de sobrealimentación y anticontaminación de los motores diésel:
 - 1.1 Turbocompresores y compresores: constitución y funcionamiento.
 - 1.2 Constitución y funcionamiento de los sistemas anticontaminación.
 - 1.3 Residuos de la combustión.

- 1.4 Sistemas de depuración de gases.
- 1.5 Métodos y técnicas de mantenimiento.
- 1.6 Procesos de desmontaje y montaje.
- 1.7 Diagnóstico y reparación.

UF 3: diagnóstico y mantenimiento de los sistemas auxiliares diésel

Duración: 46 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. 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

- 1.1 Comprueba si existen ruidos anómalos, tomas de aire o pérdidas de combustible.
- 1.2 Identifica el elemento o sistema que presenta la disfunción.
- 1.3 Selecciona e interpreta la documentación técnica.
- 1.4 Selecciona el equipo de medida o control, efectuando su puesta en servicio.
- 1.5 Efectúa la conexión del equipo en los puntos de medida correctos realizando la toma de parámetros necesarios.
- 1.6 Extrae la información de las unidades de gestión electrónica.
- 1.7 Compara los valores obtenidos en las comprobaciones con los estipulados en la documentación.
- 1.8 Determina el elemento o elementos que hay que sustituir o reparar.
- 1.9 Identifica las causas que han provocado la avería.

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

Criterios de evaluación

- 2.1 Interpreta la documentación técnica, determinando el proceso de desmontaje y montaje de los elementos que constituyen los sistemas de alimentación diésel.
- 2.2 Selecciona los medios, útiles y herramientas necesarias en función del proceso de desmontaje y montaje.
- 2.3 Realiza el desmontaje y montaje, siguiendo la secuencia establecida.
- 2.4 Verifica el estado de los componentes.
- 2.5 Realiza los ajustes de parámetros estipulados en la documentación técnica.
- 2.6 Realiza el mantenimiento de los sistemas de optimización de la temperatura de aire de admisión.
- 2.7 Borra los archivos históricos de las unidades de mando y efectúa la recarga de datos en los sistemas de inyección diésel.
- 2.8 Verifica que tras las operaciones realizadas se restituye la funcionalidad requerida.

CVE-DOGC-B-16320037-2016

2.9 Aplica normas de uso en equipos y medios, así como las normas de seguridad y ambientales estipuladas, durante el proceso de trabajo.

Contenidos

1. Diagnóstico de los sistemas auxiliares de los motores:

- 1.1 Identificación de síntomas y disfunciones.
- 1.2 Diagramas guiados de diagnóstico.
- 1.3 Interpretación y manejo de documentación técnica.
- 1.4 Manejo de equipos de diagnóstico.
- 1.5 Toma e interpretación de parámetros.
- 1.6 Sistemas de autodiagnóstico.

2. Mantenimiento de los sistemas auxiliares del motor diésel:

- 2.1 Procesos de desmontaje y montaje de las bombas de inyección.
- 2.2 Puesta a punto de las bombas de inyección sobre el motor.
- 2.3 Ajuste de parámetros en los sistemas de alimentación de los motores diésel.
- 2.4 Mantenimiento del sistema de arranque en frío.
- 2.5 Sustitución y ajuste de inyectores.
- 2.6 Ajustes y reparación de los diferentes sensores y actuadores del sistema de inyección diésel.
- 2.7 Procesos de desmontaje, montaje y reparación.
- 2.8 Procesos de programación de los componentes electrónicos.
- 2.9 Precauciones en el manejo de los sistemas de alimentación y combustibles.

UF 4: otros combustibles

Duración: 33 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Caracteriza los sistemas auxiliares de los motores de dos y cuatro tiempos en la utilización con otros combustibles realizando el mantenimiento y diagnosticando posibles averías.

Criterios de evaluación

- 1.1 Identifica las características de los combustibles utilizados en los motores con los diferentes tipos de combustibles (gasolina, gas, etc.).
- 1.2 Identifica los elementos que constituyen los sistemas de encendido y sus parámetros característicos.
- 1.3 Relaciona los diferentes sistemas auxiliares de los motores de dos y cuatro tiempos con la función que cumplen.
- 1.4 Determina los ajustes y puestas a punto a realizar en los diferentes sistemas.

CVE-DOGC-B-16320037-2016

- 1.5 Aplica procedimientos establecidos en la localización de averías de los diferentes sistemas auxiliares.
- 1.6 Realiza la secuencia de mantenimiento en las operaciones de desmontaje y montaje de los diferentes sistemas auxiliares.
- 1.7 Selecciona y aplica las precauciones y las normas a tener en cuenta en el desmontaje y el montaje de los diferentes sistemas auxiliares y en la utilización de combustibles peligrosos.

Contenidos

1. Caracterización de sistemas auxiliares de los motores de funcionamiento con otros combustibles:
 - 1.1 Combustibles utilizados en los motores de dos y cuatro tiempos.
 - 1.2 Tipos y características de los sistemas auxiliares.
 - 1.3 Elementos de los sistemas de alimentación de combustible de los motores.
 - 1.4 Parámetros característicos de los sistemas de alimentación.
 - 1.5 Identificación de síntomas y de averías.
 - 1.6 Uso y puesta a punto de equipos y medios.
 - 1.7 Normas de seguridad laboral y protección ambiental para manipular esta tipología de motores.

Módulo profesional 3: tracción eléctrica

Duración: 198 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: funcionamiento de motores y generadores eléctricos. 66 horas

UF 2: mantenimiento de motores y generadores eléctricos. 99 horas

UF 3: mantenimiento de convertidores electrónicos de potencia y pantógrafos. 33 horas

UF 1: funcionamiento de motores y generadores eléctricos

Duración: 66 horas

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

- 1.1 Enumera los componentes de los motores y generadores, relacionándolos con la función que cumplen.
- 1.2 Reconoce las características constructivas de los motores y generadores.

CVE-DOGC-B-16320037-2016

1.3 Interpreta los parámetros característicos y las curvas de funcionamiento de los motores en régimen permanente.

1.4 Interpreta los parámetros característicos y las curvas de funcionamiento de los generadores.

1.5 Identifica las características específicas de los motores utilizados en tracción.

1.6 Identifica los elementos que constituyen el circuito de regulación.

1.7 Interpreta las características de los diferentes regímenes de funcionamiento del motor.

1.8 Especifica los modos de regulación de los motores de corriente continua.

1.9 Interpreta las formas de conexión de los motores de corriente continua y distingue 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

2.1 Enumera los componentes de los motores y generadores asíncronos relacionándolos con la función que deben cumplir.

2.2 Interpreta las características y curvas de funcionamiento de los motores asíncronos, en régimen permanente.

2.3 Interpreta las características específicas de los motores de corriente alterna utilizados en tracción.

2.4 Interpreta las características de funcionamiento del motor asíncrono como alternador.

2.5 Identifica los métodos de regulación de velocidad de los motores asíncronos y las características de funcionamiento del motor durante las diferentes fases.

2.6 Identifica los métodos de arranque del motor asíncrono.

2.7 Interpreta las formas de conexión de los motores de corriente alterna y distingue los regímenes de funcionamiento.

2.8 Enumera los diferentes componentes de los motores síncronos, relacionándolos con la función que deben cumplir.

Contenidos

1. Caracterización de motores y generadores de corriente continua:

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

1.2 Partes principales de las máquinas de corriente continua.

1.3 Clasificación y características de los bobinados.

1.4 Clase térmica.

1.5 Tipos de excitación.

1.6 Par motor.

1.7 Características mecánicas.

1.8 Generadores.

1.9 El motor de imanes permanentes.

- 1.10 Motores de corriente continua para tracción.
- 1.11 Regulación de velocidad.
- 1.12 Acoplamiento entre motores y secuencias de acoplamiento.

2. Caracterización de motores y generadores de corriente alterna asíncronos y síncronos:
 - 2.1 Introducción a las máquinas de corriente alterna.
 - 2.2 Tipos de máquinas de corriente alterna: asíncronas y síncronas.
 - 2.3 Motores trifásicos asíncronos con el rotor en jaula de ardilla. Principios de funcionamiento.
 - 2.4 Motores trifásicos asíncronos con el rotor devanado.
 - 2.5 Curvas características de los motores asíncronos.
 - 2.6 Funcionamiento como alternador.
 - 2.7 Arranque de los motores asíncronos.
 - 2.8 Control de los motores asíncronos.
 - 2.9 El motor síncrono.

UF 2: mantenimiento de motores y generadores eléctricos

Duración: 99 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

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

Criterios de evaluación

- 1.1 Interpreta la documentación técnica.
- 1.2 Selecciona la herramienta e instrumentos para la localización e identificación de la avería.
- 1.3 Determina los puntos de medida y selecciona los rangos de medida en los equipos.
- 1.4 Comprueba el estado de los aislamientos, conductores, conexiones, elementos de protección y de los elementos mecánicos y electromecánicos móviles y fijos.
- 1.5 Verifica que no existen vibraciones ni ruidos anómalos.
- 1.6 Mide parámetros de funcionamiento y de diagnóstico del estado de la máquina.
- 1.7 Compara los valores obtenidos con los establecidos en la documentación técnica.
- 1.8 Determina el elemento o conjunto que hay que sustituir, ajustar o reparar.
- 1.9 Identifica las causas que han provocado la avería.
- 1.10 Realiza un informe sobre la avería y su posible corrección o solución.

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

Criterios de evaluación

- 2.1 Interpreta la documentación técnica.
 - 2.2 Seleccionado los medios, herramientas y utillaje para realizar el proceso de desmontaje y montaje de la máquina y de sus accesorios.
 - 2.3 Realiza la secuencia de operaciones de desmontaje del motor y de sus componentes.
 - 2.4 Limpia la máquina de acuerdo con los métodos establecidos.
 - 2.5 Realiza ajustes, reglajes y reemplazos de materiales deteriorados o fuera de tolerancia.
 - 2.6 Realiza la secuencia de operaciones de montaje de componentes del motor.
 - 2.7 Verifica que, tras las operaciones realizadas, se restituye la funcionalidad requerida.
 - 2.8 Aplica las normas de prevención de riesgos y de protección ambiental.
 - 2.9 Observa una actitud ordenada y metódica en la realización de las actividades de trabajo.
3. Mantiene máquinas eléctricas de corriente alterna, interpretando los procedimientos establecidos.

Criterios de evaluación

- 3.1 Interpreta la documentación técnica.
 - 3.2 Selecciona los medios, herramientas y utillaje para realizar el proceso de desmontaje y montaje de la máquina y de sus accesorios.
 - 3.3 Realiza la secuencia de operaciones de desmontaje del motor y de sus componentes.
 - 3.4 Limpia la máquina de acuerdo con los métodos establecidos.
 - 3.5 Realiza ajustes, reglajes y reemplazos de materiales deteriorados o fuera de tolerancia.
 - 3.6 Realiza la secuencia de operaciones de montaje de componentes del motor, siguiendo lo establecido en la documentación técnica.
 - 3.7 Verifica que, tras las operaciones realizadas, se restituye la funcionalidad requerida.
 - 3.8 Aplica las normas de prevención de riesgos y de protección ambiental.
 - 3.9 Observa una actitud ordenada y metódica en la realización de las actividades de trabajo.
4. Realiza ensayos en los motores eléctricos de tracción, describiendo los procedimientos de ejecución.

Criterios de evaluación

- 4.1 Describe las características y objetivos del ensayo que se realizará.
- 4.2 Interpreta la documentación técnica.
- 4.3 Selecciona los instrumentos de medida y los elementos auxiliares.
- 4.4 Delimita el rango de las medidas que hay que realizar con la precisión requerida.
- 4.5 Instala el motor en el banco de ensayos con los ajustes especificados y lo conecta a las fuentes externas de energía.
- 4.6 Selecciona los puntos de medida e instala los sensores y equipos de toma de datos.
- 4.7 Realiza las medidas, de acuerdo con las condiciones requeridas para cada ensayo, procediendo a su registro.

CVE-DOGC-B-16320037-2016

4.8 Interpreta los resultados obtenidos y los compara con los datos de la documentación técnica.

4.9 Realiza las operaciones, aplicando la normativa de prevención de riesgos laborales y la de protección ambiental.

Contenidos

1. Localización de averías en los motores y generadores eléctricos:

1.1 Esfuerzos a los que están sometidos los motores de corriente continua. Averías más frecuentes.

1.2 Herramientas e instrumentación específica.

1.3 Comprobaciones de funcionamiento.

1.4 Aislamiento eléctrico.

1.5 Continuidad de los devanados.

1.6 Régimen de giro i velocidad.

1.7 Ruidos y vibraciones.

1.8 Calentamiento.

1.9 Conmutación de las máquinas de corriente continua.

1.10 Tipos de reparaciones.

1.11 Proceso de montaje y desmontaje de los motores y de sus elementos.

2. Mantenimiento de máquinas eléctricas de corriente continua:

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

2.2 Mantenimiento del sistema de conmutación en motores de corriente continua.

2.3 Mantenimiento de bobinados.

2.4 Mantenimiento y engrase de rodamientos.

2.5 Comprobaciones en el entrehierro.

2.6 Mantenimiento de otros componentes: zunchados, cuñas, ventiladores y conexiones.

2.7 Limpieza y secado de las máquinas eléctricas.

2.8 Tipos de aislamientos para motores de corriente continua.

2.9 Equilibrado del rotor.

3. Mantenimiento de máquinas eléctricas de corriente alterna:

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

3.2 Mantenimiento de bobinados.

3.3 Comprobaciones en el entrehierro.

3.4 Mantenimiento de otros componentes.

3.5 Limpieza y secado de las máquinas eléctricas de corriente alterna.

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

3.7 Equilibrado del rotor.

4. Realización de ensayos en los motores eléctricos de tracción:

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

4.2 Ensayos serie y tipo.

4.3 Ensayos de motores de corriente continua.

4.4 Ensayos de generadores.

4.5 Ensayos de motores asíncronos.

4.6 Ensayos de motores síncronos.

4.7 Ensayos de alternadores.

4.8 Normativa de aplicación para realizar los ensayos.

UF 3: mantenimiento de convertidores electrónicos de potencia y pantógrafos.

33 horas

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

Criterios de evaluación

1.1 Identifica las características de los distintos dispositivos semiconductores.

1.2 Interpreta los esquemas eléctricos, reconociendo la funcionalidad de sus circuitos principales y de los elementos que los componen.

1.3 Identifica las magnitudes y formas de onda representativas de las variables en los circuitos convertidores.

1.4 Interpreta las diferentes formas de control que admiten los circuitos semiconductores.

1.5 Identifica los elementos de protección utilizados en electrónica de potencia.

1.6 Identifica las características específicas de montaje de los dispositivos semiconductores, su conexión en serie y en paralelo.

1.7 Identifica las causas y la forma de evitar los efectos de las interferencias electromagnéticas.

1.8 Identifica los esfuerzos adicionales sobre el motor, producidos por la aplicación de convertidores electrónicos.

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

Criterios de evaluación

2.1 Interpreta la documentación técnica.

2.2 Selecciona los medios, herramientas y utillaje para realizar el proceso de desmontaje y montaje del convertidor y de sus accesorios.

2.3 Selecciona los instrumentos de medida y los elementos auxiliares en función de la magnitud que se tiene que medir, del rango de las medidas y de la precisión requerida.

- 2.4 Extrae los datos de las centrales electrónicas.
 - 2.5 Identifica el elemento o conjunto que presenta la disfunción.
 - 2.6 Realiza ajustes, reglajes, limpieza y reemplazos de materiales y elementos deteriorados.
 - 2.7 Verifica que se restituye la funcionalidad requerida tras las operaciones realizadas.
 - 2.8 Realiza las operaciones, aplicando la normativa de prevención de riesgos laborales y la de protección ambiental.
 - 2.9 Observa una actitud ordenada y metódica en la realización de las actividades de trabajo.
3. Mantiene pantógrafos, interpretando los procedimientos de trabajo establecidos.

Criterios de evaluación

- 3.1 Describe el funcionamiento de los elementos y conjuntos de circuitos del pantógrafo, relacionándolo con la función que cumplen.
- 3.2 Interpreta los esquemas neumáticos y eléctricos del pantógrafo.
- 3.3 Identifica la influencia que tiene el funcionamiento del pantógrafo sobre el resto del equipo eléctrico y electrónico.
- 3.4 Selecciona los medios, herramientas, materiales y utillaje para realizar el proceso de desmontaje y montaje del pantógrafo y de sus accesorios.
- 3.5 Realiza las operaciones de desmontaje tanto del pantógrafo como de sus componentes, siguiendo lo establecido en la documentación técnica.
- 3.6 Realiza ajustes, reglajes y reemplazos de materiales deteriorados o fuera de tolerancia, siguiendo las especificaciones técnicas.
- 3.7 Comprueba el estado de cables, conexiones, aisladores y pletinas, reparándolos o sustituyéndolos si hace falta.
- 3.8 Verifica que tras las operaciones realizadas se restituye la funcionalidad requerida.
- 3.9 Realiza las operaciones, aplicando la normativa de prevención de riesgos laborales y la de protección ambiental.

Contenidos

1. Caracterización de convertidores electrónicos de potencia:
 - 1.1 Conceptos básicos de la electrónica de potencia.
 - 1.2 Dispositivos semiconductores.
 - 1.3 Acoplamientos entre dispositivos semiconductores.
 - 1.4 Refrigeración de los semiconductores.
 - 1.5 Elementos de protección.
 - 1.6 Convertidores electrónicos de potencia.
 - 1.7 Circuitos rectificadores.
 - 1.8 Circuitos chopper.
 - 1.9 Circuitos inversores.
 - 1.10 Aplicaciones de los convertidores de potencia en el material motor ferroviario.

- 1.11 Transferencia de energía electromagnética. Emisiones EMI (*Electromagnetic interference*).
- 1.12 Influencia de los convertidores electrónicos con semiconductores de potencia sobre el funcionamiento de los motores.

2. Mantenimiento de los convertidores electrónicos de potencia:
 - 2.1 Útiles y herramientas básicos.
 - 2.2 Equipos y aparatos de medida.
 - 2.3 Técnicas de detección de averías.
 - 2.4 Lectura de memorias de incidencias y diagnóstico.
 - 2.5 Operaciones de mantenimiento.
 - 2.6 Comprobaciones y ajustes.

3. Mantenimiento de pantógrafos:
 - 3.1 Toma de corriente por la catenaria.
 - 3.2 El pantógrafo.
 - 3.3 Descripción de los componentes constructivos.
 - 3.4 Física del contacto eléctrico.
 - 3.5 Tipos de pantógrafos.
 - 3.6 Toma de corriente por el carril.
 - 3.7 Montaje y desmontaje del pantógrafo y de sus componentes.
 - 3.8 Regulación y mantenimiento.
 - 3.9 Localización y reparación de averías.
 - 3.10 Fallos más frecuentes.
 - 3.11 Ajustes.
 - 3.12 Pruebas en banco.

Módulo profesional 4: sistemas de frenos en material rodante ferroviario

Duración: 165 horas

Horas de libre disposición: 33 horas

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: circuitos neumáticos. 33 horas

UF 2: sistemas de frenos. 33 horas

UF 3: mantenimiento de los sistemas de frenos. 66 horas

UF 1: circuitos neumáticos

Duración: 33 horas

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

- 1.1 Describe los conceptos básicos de la neumática y las características del aire comprimido.
- 1.2 Interpreta las leyes físicas aplicadas a los gases y su aplicación a la neumática.
- 1.3 Interpreta los símbolos utilizados para representar los diferentes equipos y elementos neumáticos.
- 1.4 Selecciona las normas de aplicación.
- 1.5 Identifica los elementos que constituyen una instalación neumática.
- 1.6 Describe la funcionalidad de los distintos elementos de la instalación.
- 1.7 Interpreta 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

- 2.1 Selecciona e interpreta la documentación técnica correspondiente.
- 2.2 Resuelve esquemáticamente el montaje previo que se va a realizar.
- 2.3 Monta los elementos y conjuntos que lo componen.
- 2.4 Realiza la conexión de las partes del circuito.
- 2.5 Revisa el montaje y comprueba si existen fugas de aire.
- 2.6 Selecciona los medios y equipos de prueba (o medida) y efectúa su puesta en servicio.
- 2.7 Calibra los elementos del circuito y verifica su funcionalidad.
- 2.8 Tiene una actitud ordenada y metódica en la realización de las tareas.
- 2.9 Cumple 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

- 3.1 Identifica los elementos, componentes o conjuntos, en la documentación técnica.
- 3.2 Describe el funcionamiento del sistema.
- 3.3 Relaciona los componentes de los compresores con la función que deben cumplir.
- 3.4 Relaciona los diferentes tipos de compresores con sus características y modos operativas.
- 3.5 Identifica los componentes que intervienen en el tratamiento del aire y en su distribución.
- 3.6 Describe la funcionalidad y los modos operativos de los componentes de una instalación.

- 3.7 Relaciona las características de una instalación neumática con la función de cada uno de sus componentes.
- 3.8 Interpreta diferentes esquemas neumáticos.
- 3.9 Realiza representaciones esquemáticas de la instalación y de los componentes.

Contenidos

- 1. Caracterización de la funcionalidad de elementos y conjuntos de una instalación neumática:
 - 1.1 Conceptos básicos de neumática.
 - 1.2 Física aplicada. Física de los gases.
 - 1.3 Elementos de una instalación neumática.
 - 1.4 Simbología neumática.
 - 1.5 Instrumentos de medición y mantenimiento.
 - 1.6 Normativa de aplicación.
 - 1.7 Cilindros neumáticos.
 - 1.8 Válvulas neumáticas.
 - 1.9 Accesorios de una instalación neumática.
- 2. Montaje y desmontaje de circuitos neumáticos:
 - 2.1 Interpretación de la documentación técnica y de los equipos de medida.
 - 2.2 Realización e interpretación del esquema neumático.
 - 2.3 Montaje del circuito neumático.
 - 2.4 Función, calibración y ajustes de los elementos.
 - 2.5 Normas de seguridad y de uso que hay que tener en cuenta en los procesos.
- 3. Caracterización de la funcionalidad de los elementos que componen el sistema de producción y utilización de aire comprimido:
 - 3.1 Producción de aire comprimido en unidades de material rodante ferroviario.
 - 3.2 Esquema neumático.
 - 3.3 Compresores.
 - 3.4 Motor eléctrico de accionamiento.
 - 3.5 Acoplamiento de los compresores al motor de accionamiento.
 - 3.6 Tipos de compresores.
 - 3.7 Compresor auxiliar.
 - 3.8 Tratamiento, distribución y almacenamiento del aire comprimido.
 - 3.9 Secadores de doble columna.
 - 3.10 Distribución del aire comprimido.
 - 3.11 Depósitos de aire comprimido.
 - 3.12 Paneles neumáticos.

3.13 Normativa de aplicación.

UF 2: sistemas de frenos

Duración: 33 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Caracteriza los sistemas de frenado que coexisten en el material rodante ferroviario, describiendo su funcionalidad y sus características.

Criterios de evaluación

- 1.1 Describe la función que cumple cada uno de los sistemas de freno.
 - 1.2 Relaciona los sistemas de freno que coexisten con la complementación que existe entre ellos.
 - 1.3 Identifica los elementos y equipos que intervienen en el sistema de frenado.
 - 1.4 Identifica el funcionamiento de los elementos y equipos y los caracteriza.
 - 1.5 Interpreta los esquemas electroneumáticos de funcionamiento de los sistemas de freno.
 - 1.6 Interpreta las curvas características de funcionamiento.
 - 1.7 Relaciona las diferentes normas de aplicación.
2. Caracteriza el funcionamiento del equipo de control de freno, identificando la funcionalidad de sus elementos constructivos.

Criterios de evaluación:

- 2.1 Relaciona el sistema de control de freno con su esquema.
 - 2.2 Identifica los equipos y elementos que componen el sistema de control de freno.
 - 2.3 Relaciona los equipos y elementos, su funcionamiento particular y su implementación en el sistema.
 - 2.4 Identifica el equipo electrónico de control y su constitución.
 - 2.5 Interpreta el funcionamiento del equipo electrónico de control en su esquema electrónico.
 - 2.6 Identifica las condiciones generales de freno y las condiciones degradadas.
 - 2.7 Relaciona el funcionamiento del sistema de freno automático de servicio con sus características de actuación.
 - 2.8 Identifica el equipo antideslizamiento, su funcionamiento y los elementos que lo componen.
 - 2.9 Identifica los elementos que producen el frenado a nivel del bogie, sus características y su funcionamiento.
 - 2.10 Identifica los parámetros del equipo de freno neumático, relacionándolos con su funcionalidad.
3. Caracteriza el funcionamiento de equipo neumático auxiliar, describiendo su operatividad e interpretando su documentación técnica.

Criterios de evaluación

- 3.1 Identifica los elementos, conjuntos y sistemas dependientes del equipo neumático auxiliar.
- 3.2 Relaciona cada uno de los equipos del sistema neumático auxiliar con la función que realizan.
- 3.3 Identifica e interpreta la documentación técnica y el esquema neumático de cada subsistema.
- 3.4 Relaciona el funcionamiento de cada subsistema con la operatividad del conjunto.
- 3.5 Describe cada uno de los componentes de forma individual, su funcionamiento particular y su implementación en el sistema.
- 3.6 Identifica los parámetros de funcionamiento de cada uno de los subsistemas.

Contenidos

1. Caracterización de los sistemas de frenado que coexisten en el material rodante ferroviario:

- 1.1 Sistemas de freno, en unidades de material rodante ferroviario.
- 1.2 Freno eléctrico regenerativo.
- 1.3 Freno eléctrico reostático.
- 1.4 Freno neumático.
- 1.5 Freno de urgencia.
- 1.6 Freno de retención.
- 1.7 El freno de estacionamiento.
- 1.8 Normas de aplicación.

2. Caracterización del equipo de control de freno:

- 2.1 Equipo de control de freno.
- 2.2 Panel de freno neumático.
- 2.3 Equipo electrónico de control de freno.
- 2.4 Equipo electrónico antideslizamiento.
- 2.5 Equipo de freno en bogie.
- 2.6 Normas de aplicación.

3. Caracterización del equipo neumático auxiliar:

- 3.1 Equipo neumático para la suspensión secundaria.
- 3.2 Resorte neumático.
- 3.3 Válvula de suspensión.
- 3.4 Equipo neumático para las señales acústicas.
- 3.5 Silbato.
- 3.6 Equipo neumático de accionamiento del pantógrafo.
- 3.7 Panel pantógrafo.
- 3.8 Equipo neumático para desacople de unidades.
- 3.9 Cilindro de desacople.

UF 3: mantenimiento de los sistemas de frenos

Duración: 66 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

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

Criterios de evaluación

- 1.1 Interpreta la documentación técnica y de mantenimiento y la relaciona con el equipo o sistema.
- 1.2 Selecciona los equipos y elementos de medida, realizando los ajustes y comprobaciones necesarios para su puesta en servicio.
- 1.3 Selecciona los medios, herramientas y utillaje específicos necesarios para realizar las operaciones de desmontaje, montaje y ajuste.
- 1.4 Realiza el desmontaje y montaje del compresor y el de todos sus elementos.
- 1.5 Comprueba el estado de los elementos, visual y experimentalmente, mediante las pruebas especificadas.
- 1.6 Determina el elemento o conjunto que puede presentar la disfunción.
- 1.7 Realiza ajustes y reglajes en los elementos del compresor y su acoplamiento al motor de accionamiento.
- 1.8 Realiza operaciones de mantenimiento del secador de aire, aplicando los procedimientos establecidos.
- 1.9 Realiza el montaje y desmontaje de válvulas, presostatos, sensores, racores, llaves de paso y aislamiento.
- 1.10 Aplica las normas de prevención de riesgos laborales y las de protección ambiental, en el desarrollo de las operaciones.

2. 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

- 2.1 Interpreta la documentación técnica y de mantenimiento y la relaciona con el equipo o sistema.
- 2.2 Mide los parámetros, comparando sus valores con los datos de la documentación técnica.
- 2.3 Extrae los datos de las centrales electrónicas (memorias de eventos) de acuerdo con las especificaciones técnicas.
- 2.4 Selecciona la herramienta y el equipo preciso para el mantenimiento y la detección de la avería.
- 2.5 Realiza el desmontaje y montaje de elementos y equipos.
- 2.6 Aplica los procedimientos establecidos en la localización de averías e identifica el elemento que presentaba la disfunción.
- 2.7 Sustituye el elemento o conjunto averiado.
- 2.8 Realiza ajustes y reglajes de los componentes, verificando su estado.
- 2.9 Verifica el funcionamiento del sistema, comprobando las presiones de freno.
- 2.10 Aplica las normas de prevención de riesgos laborales y las de protección ambiental, en el desarrollo de las

operaciones.

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

Criterios de evaluación

3.1 Interpreta la documentación técnica de mantenimiento y la relaciona con el equipo o sistema.

3.2 Interpreta la funcionalidad y el uso de los instrumentos de ensayo y medida.

3.3 Aplica procedimientos establecidos para el mantenimiento y la localización de averías.

3.4 Selecciona las herramientas y los equipos de medida precisos para la realización del mantenimiento y la detección de averías.

3.5 Localiza y repara averías y sustituye elementos del sistema.

3.6 Realiza el montaje y desmontaje de elementos y equipos.

3.7 Verifica el estado de los elementos, realiza el ajuste y verifica su funcionamiento.

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

Contenidos

1. Mantenimiento de compresores de producción de aire comprimido y de los elementos de una instalación neumática:

1.1 Mantenimiento de los compresores.

1.2 Interpretación de la documentación técnica correspondiente.

1.3 Realización de grandes revisiones fuera del tren y frecuencias de realización.

1.4 Montaje y desmontaje del compresor.

1.5 Averías típicas de compresores.

1.6 Mantenimiento del secadero de aire.

1.7 Averías típicas del secador de columna.

1.8 Mantenimiento de otros elementos de la instalación.

1.9 Equipos de medida, utillaje y herramientas utilizados.

1.10 Normativa de aplicación.

1.11 Prevención de riesgos laborales.

2. Mantenimiento del sistema de freno del material rodante:

2.1 Interpretación de la documentación técnica correspondiente.

2.2 Localización, reparación de averías y sustitución de elementos.

2.3 Montaje y desmontaje de los elementos.

2.4 Procedimientos/diagramas de trabajo para realizar una revisión.

2.5 Prevención de riesgos laborales.

3. Mantenimiento del equipo neumático auxiliar:

3.1 Interpretación de la documentación técnica correspondiente.

3.2 Realización del mantenimiento preventivo programado.

3.3 Localización de averías más frecuentes.

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

3.5 Montaje y desmontaje de los elementos.

3.6 Prevención de riesgos laborales.

Módulo profesional 5: circuitos auxiliares

Duración: 132 horas.

Horas de libre disposición: 33 horas.

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: funcionamiento de los circuitos eléctricos auxiliares. 33 horas

UF 2: mantenimiento de los circuitos auxiliares. 22 horas

UF 3: diagnóstico y reparación de los circuitos auxiliares. 22 horas

UF 4: sistemas de seguridad y registradores. 22 horas

UF 1: funcionamiento de los circuitos eléctricos auxiliares

Duración: 33 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

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

Criterios de evaluación

1.1 Identifica los equipos y elementos de los sistemas eléctricos auxiliares y su ubicación en una unidad tren.

1.2 Describe el funcionamiento de los equipos y elementos que constituyen los sistemas eléctricos auxiliares de una unidad tren.

1.3 Relaciona las leyes y reglas eléctricas con el funcionamiento de los elementos de los equipos y los sistemas eléctricos auxiliares.

1.4 Interpreta los parámetros de funcionamiento.

1.5 Interpreta los esquemas de los circuitos eléctricos, reconociendo la funcionalidad y los elementos que los componen.

1.6 Representa los esquemas eléctricos de los sistemas auxiliares, aplicando la simbología específica.

1.7 Realiza los cálculos de conductores y la protección de circuitos.

1.8 Mantiene una actitud de responsabilidad en el trabajo.

Contenidos

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

1.1 Esquemas de circuitos eléctricos auxiliares, de alimentación eléctrica, de maniobra y control, de seguridad, de protección y de otros.

1.2 Optimización del frenado.

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

1.4 Cálculo de sección de conductores y protección de circuitos.

1.5 Legislación vigente.

UF 2: mantenimiento de los circuitos auxiliares

Duración: 33 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

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

Criterios de evaluación

1.1 Interpreta la documentación técnica y la relaciona con el sistema.

1.2 Selecciona los medios, herramientas y utillaje específico necesarios para realizar el proceso de desmontaje, montaje y regulación.

1.3 Desmonta y monta los elementos y conjuntos que componen los sistemas eléctricos auxiliares.

1.4 Realiza ajustes y reglajes de parámetros en los elementos de los sistemas eléctricos auxiliares, siguiendo las especificaciones técnicas.

1.5 Sustituye elementos mecánicos, eléctricos, electromagnéticos, electrónicos u ópticos, siguiendo las especificaciones técnicas.

1.6 Repara elementos mecánicos, eléctricos, electromagnéticos, electrónicos u ópticos, siguiendo las especificaciones técnicas.

1.7 Verifica que las intervenciones efectuadas restituyen la funcionalidad al sistema.

1.8 Cumple las normas de seguridad, las de impacto ambiental y la normativa del sector.

1.9 Opera con autonomía en las actividades propuestas.

2. Mantiene las redes de comunicación de datos existentes al material rodante ferroviario, interpretando y aplicando los procedimientos establecidos y las especificaciones técnicas.

Criterios de evaluación

2.1 Interpreta la documentación técnica, determinando la secuencia de operaciones.

CVE-DOGC-B-16320037-2016

- 2.2 Selecciona los medios, herramientas y utillaje específico necesarios para realizar el proceso de desmontaje, montaje y regulación.
- 2.3 Desmonta y monta los elementos y conjuntos que intervienen en la red de comunicaciones del material rodante.
- 2.4 Realiza mediciones y ajuste de parámetros en los elementos que intervienen en la red de comunicaciones.
- 2.5 Borra las memorias de archivos históricos de las unidades de control electrónico.
- 2.6 Adapta y codifica las unidades de control y componentes electrónicos sustituidos.
- 2.7 Verifica, después de la reparación, que se restituye la funcionalidad al sistema.
- 2.8 Realiza las operaciones de mantenimiento aplicando la normativa de prevención de riesgos laborales y la de protección ambiental.

Contenidos

1. Mantenimiento de los sistemas eléctricos auxiliares del material rodante ferroviario:
 - 1.1 Procesos de montaje, desmontaje y medición de los circuitos.
 - 1.2 Tipo de mantenimiento.
 - 1.3 Circuitos de alimentación eléctrica, de alumbrado, de señalización, de maniobra y control, de alimentación neumática, de ayuda a la conducción y de otros.
 - 1.4 Procesos de mantenimiento.
 - 1.5 Normas de seguridad laboral y de protección ambiental.

2. Mantenimiento de redes de comunicación de datos en el material rodante ferroviario:
 - 2.1 Principios de electrónica digital y puertas lógicas.
 - 2.2 Dispositivos utilizados: codificadores, multiplexores y transceptores y otros.
 - 2.3 Arquitecturas de las redes de comunicación: características.
 - 2.4 Protocolos de comunicación.
 - 2.5 Localización y reparación de averías.

UF 3: diagnosis y reparación de los circuitos auxiliares

Duración: 33 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. 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

- 1.1 Planifica de forma metódica la realización de las actividades, en previsión de posibles dificultades.
- 1.2 Selecciona e interpreta la documentación técnica necesaria.

CVE-DOGC-B-16320037-2016

- 1.3 Identifica, en el vehículo, el sistema o elemento que hay que comprobar.
 - 1.4 Prepara, calibra y conecta el equipo, previa selección del punto de medida correcto, siguiendo las especificaciones técnicas.
 - 1.5 Identifica las variaciones en el funcionamiento de los componentes y sus anomalías, relacionando la causa con el síntoma observado.
 - 1.6 Obtiene los valores de las medidas, asignándoles la aproximación adecuada, según la precisión del instrumento o del equipo.
 - 1.7 Verifica las unidades de gestión electrónica, interpretando los parámetros obtenidos.
 - 1.8 Explica las causas de las averías, reproduciéndolas y siguiendo el proceso de corrección.
 - 1.9 Determina los elementos que se tienen que sustituir o reparar.
2. Monta nuevas instalaciones del material rodante ferroviario, seleccionando los procedimientos, los materiales, los componentes y los elementos necesarios.

Criterios de evaluación

- 2.1 Selecciona e interpreta la documentación técnica y la normativa legal, relacionada con la nueva instalación.
 - 2.2 Selecciona los materiales necesarios para efectuar el montaje, determinando las secciones de conductores y los medios de protección.
 - 2.3 Calcula el consumo energético de la nueva instalación, determinando si puede ser asumido por el sistema de alimentación eléctrica del vehículo.
 - 2.4 Realiza el proceso de preparación, desmontando y montando los accesorios y guarniciones necesarias.
 - 2.5 Realiza la instalación y montaje del nuevo equipo o la modificación siguiendo las especificaciones técnicas.
 - 2.6 Determina la fijación más adecuada a la caja del vehículo por conseguir la ausencia de vibraciones, ruidos y deterioros.
 - 2.7 Verifica el funcionamiento de la nueva instalación, comprobando que no provoca anomalías o interferencias con otros sistemas del vehículo.
 - 2.8 Realiza las operaciones, aplicando la normativa de prevención de riesgos laborales y la de protección ambiental.
 - 2.9 Observa una actitud ordenada y metódica en la realización de las actividades.
3. 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 establecidos.

Criterios de evaluación

- 3.1 Interpreta la documentación técnica relacionándola con los circuitos y elementos que se repararán.
- 3.2 Selecciona los medios, las herramientas, los utillajes y los aparatos de medida necesarios para realizar la detección de la avería.
- 3.3 Detecta el elemento o circuito averiado, siguiendo los protocolos establecidos.
- 3.4 Realiza ajustes, reglajes y comprobaciones de parámetros en los elementos reparados o sustituidos.
- 3.5 Realiza 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.

CVE-DOGC-B-16320037-2016

- 3.6 Adapta y codifica las unidades de control y los componentes electrónicos sustituidos o afectados por las averías.
- 3.7 Verifica, después de la reparación o sustitución, la funcionalidad del sistema en su conjunto.
- 3.8 Realiza las operaciones y actuaciones establecidas en la normativa de prevención de riesgos laborales.
- 3.9 Observa una actitud ordenada y metódica en la realización de las actividades.
- 3.10 Opera con autonomía en las actividades desarrolladas.

Contenidos

1. Identificación de averías en los circuitos eléctricos auxiliares:

- 1.1 Técnicas de localización guiadas.
- 1.2 Interpretación de documentación técnica.
- 1.3 Identificación de síntomas y disfunciones.
- 1.4 Manejo de equipos de diagnosis.
- 1.5 Interpretación de parámetros.
- 1.6 Planes de intervención correctiva y preventiva.
- 1.7 Aplicación de normas técnicas para la intervención averías.
- 1.8 Registro de datos para la elaboración de informes de averías.
- 1.9 Sistemas de autodiagnosis.

2. Montaje de nuevas instalaciones en el material rodante ferroviario:

- 2.1 Normas técnicas y de seguridad.
- 2.2 Actividades para realizar el desmontaje y el montaje de la nueva instalación.
- 2.3 Procesos de desmontaje y de montaje.
- 2.4 Cálculo de consumos energéticos de la nueva instalación.
- 2.5 Parámetros de funcionamiento de la nueva instalación.
- 2.6 Normas de seguridad laboral y de protección ambiental.

3. Reparación de elementos y circuitos de los sistemas eléctricos y electrónicos auxiliares:

- 3.1 Normas de prevención, seguridad y uso que hay que tener en cuenta en los procesos.
- 3.2 Técnicas de localización guiadas mediante comprobaciones y medidas.
- 3.3 Métodos de diagnóstico en casos de procesos guiados. Lista de control (*checklist*) de puntos críticos. Protocolo rápido del fabricante. Comparador de medidas.
- 3.4 Documentación técnica.
- 3.5 Síntomas y disfunciones.
- 3.6 Procesos de sustitución de elementos y conjuntos averiados.
- 3.7 Interpretación y regulación de parámetros.
- 3.8 Registro de datos para la elaboración de informes de averías.

3.9 Puesta en servicio.

Módulo profesional 6: sistemas lógicos de material rodante ferroviario

Duración: 198 horas.

Horas de libre disposición: 33 horas

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: fundamentos de electricidad y electrónica. 33 horas

UF 2: sistemas lógicos. 66 horas

UF 3: sistemas lógicos programables. 33 horas

UF 4: arquitectura y comunicaciones del tren. 33 horas

UF 1: fundamentos de electricidad y electrónica.

Duración: 33 horas

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

1.1 Define las diferentes magnitudes eléctricas y sus unidades asociadas.

1.2 Identifica los elementos eléctricos y electrónicos por su simbología y realiza la representación.

1.3 Relaciona las características fundamentales de los componentes eléctricos pasivos (aparamenta) y de los semiconductores con su aplicación.

1.4 Clasifica los componentes eléctricos y electrónicos básicos utilizados.

1.5 Describe el fenómeno de la transformación y de la rectificación de la corriente.

1.6 Describe los procesos de generación de movimiento por efecto del electromagnetismo.

1.7 Identifica los sensores y actuadores más usuales y su aplicación.

1.8 Identifica las aplicaciones más comunes en conjuntos eléctricos y electrónicos básicos.

1.9 Enuncia los principios básicos de electrónica digital.

1.10 Enuncia los principios básicos de microprocesadores y controladores lógicos programables (PLC).

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

Criterios de evaluación

2.1 Interpreta los planos y esquemas eléctricos y electrónicos.

- 2.2 Interpreta la documentación técnica de equipos y aparatos de medida utilizados.
- 2.3 Ajusta y calibra los aparatos de medida.
- 2.4 Determina y selecciona las herramientas, los útiles y los materiales necesarios para el montaje de los circuitos.
- 2.5 Resuelve teóricamente el circuito que será montado.
- 2.6 Realiza el montaje de circuitos básicos en serie, en paralelo y mixtos.
- 2.7 Mide los parámetros de los circuitos determinando la conexión del aparato.
- 2.8 Resuelve acontecimientos aparecidos en la funcionalidad de circuitos eléctricos de corriente continua y de corriente alterna.
- 2.9 Cumple las normas de prevención de riesgos laborales en el puesto de trabajo.

Contenidos

1. Caracterización de componentes eléctricos y electrónicos:
 - 1.1 Electricidad y magnetismo.
 - 1.2 Sistemas de producción y almacenaje de energía eléctrica.
 - 1.3 Características y constitución de los elementos y conjuntos eléctricos.
 - 1.4 Sistemas cableados y sistemas lógicos programables.
 - 1.5 Herramientas y útiles de trabajo en electricidad.

2. Montaje y desmontaje de circuitos eléctricos y electrónicos:
 - 2.1 Circuitos eléctricos: componentes y análisis de circuitos.
 - 2.2 Circuitos electrónicos: componentes y análisis funcional.
 - 2.3 Resolución de averías en circuitos eléctricos y electrónicos.
 - 2.4 Aparatos de medida: características y normas de seguridad y de uso.
 - 2.5 Técnicas de montaje y de desmontaje: descripción y normas de seguridad.

UF 2: sistemas lógicos

Duración: 66 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

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

Criterios de evaluación

- 1.1 Relaciona las características del sistema lógico cableado con su constitución.
- 1.2 Identifica las características de los elementos que componen diferentes sistemas lógicos cableados.

CVE-DOGC-B-16320037-2016

- 1.3 Localiza los elementos que componen sistemas lógicos cableados concretos.
 - 1.4 Hace la secuencia de la revisión de los parámetros que se tienen que controlar en un determinado sistema lógico cableado.
 - 1.5 Identifica los elementos que componen el sistema lógico cableado seleccionado.
 - 1.6 Describe las características y la constitución de este sistema.
 - 1.7 Interpreta las características de funcionamiento de los elementos que lo componen.
 - 1.8 Mantiene una actitud de responsabilidad en el trabajo.
2. Localiza averías en los sistemas lógicos cableados, relacionando los síntomas y efectos con las causas que las producen.

Criterios de evaluación

- 2.1 Planifica, de forma metódica, la realización de las actividades en previsión de posibles dificultades.
- 2.2 Interpreta la documentación técnica.
- 2.3 Identifica los síntomas provocados por la avería.
- 2.4 Selecciona los equipos y aparatos de medida, escogiendo el punto de conexión adecuado.
- 2.5 Comprueba o mide diferentes parámetros en función de los síntomas detectados.
- 2.6 Compara los parámetros obtenidos en las mediciones, con los especificados.
- 2.7 Determina el elemento que presenta la disfunción.
- 2.8 Determina las causas que han provocado la avería.
- 2.9 Cumple las normas de prevención de riesgos laborales en el puesto de trabajo.

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

Criterios de evaluación

- 3.1 Interpreta la documentación técnica y la relaciona con el mantenimiento.
- 3.2 Selecciona los equipos y medios y realiza la puesta en servicio.
- 3.3 Realiza las operaciones de montaje y de desmontaje, siguiendo los procedimientos de trabajo establecidos.
- 3.4 Comprueba el estado de los elementos, determinando los que se tienen que reparar o sustituir.
- 3.5 Repara los elementos del sistema cuando sea procedente.
- 3.6 Realiza el montaje de elementos sustituidos ajustando sus parámetros de funcionamiento.
- 3.7 Verifica, después de las operaciones realizadas, que se restituye la funcionalidad requerida por el sistema.
- 3.8 Cumple las normas de prevención de riesgos laborales en el puesto de trabajo.

Contenidos

1. Caracterización de los sistemas lógicos cableados:
 - 1.1 Circuitos lógicos cableados.

1.2 Simbología, componentes.

1.3 Constitución y características de los sistemas lógicos cableados mediante relés y contactores electromagnéticos.

1.4 Constitución y características de los sistemas cableados mediante módulos lógicos electroneumáticos.

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

2. Localización de averías de los sistemas lógicos cableados:

2.1 Interpretación de documentación técnica y equipos de medida.

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

2.3 Disfunciones típicas de los sistemas y causas a las cuales obedecen.

2.4 Métodos de diagnóstico en casos de procesos guiados.

2.5 Lista de control (*checklist*) de puntos críticos.

2.6 Protocolo rápido del fabricante.

2.7 Interacciones presentadas entre diferentes sistemas.

2.8 Normas de seguridad laboral y protección ambiental.

3. Mantenimiento de los sistemas lógicos cableados:

3.1 Procesos de montaje y de desmontaje de los sistemas.

3.2 Ajuste de parámetros en los sistemas.

3.3 Procesos de mantenimiento de los componentes utilizados.

3.4 Precauciones en el mantenimiento de los sistemas lógicos cableados.

3.5 Procesos de calidad en el mantenimiento.

3.6 Costes de producción. Fiabilidad. Disponibilidad.

3.7 Normas de seguridad laboral y protección ambiental.

UF 3: sistemas lógicos programables

Duración: 33 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

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

Criterios de evaluación

1.1 Relaciona las características de los sistemas lógicos programables, con su constitución.

1.2 Identifica las características de los elementos que componen los sistemas lógicos programables.

1.3 Describe las características y constitución de los sistemas lógicos programables.

CVE-DOGC-B-16320037-2016

- 1.4 Localiza los elementos hardware que componen los sistemas lógicos programables.
- 1.5 Identifica el software que utilizan y controlan los sistemas lógicos programables.
- 1.6 Interpreta las características de funcionamiento de los elementos que componen los sistemas lógicos programables.
- 1.7 Identifica los elementos que componen y los parámetros que se controlarán en los sistemas lógicos programables.
- 1.8 Hace la secuencia de la revisión de los parámetros que se tienen que controlar en los sistemas lógicos programables.

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

Criterios de evaluación

- 2.1 Interpreta la documentación técnica y la relaciona con el sistema.
 - 2.2 Identifica los síntomas provocados por la disfunción.
 - 2.3 Selecciona los equipos y aparatos de medida, escogiendo el punto de conexión adecuado.
 - 2.4 Comprueba o mide diferentes parámetros en función de los síntomas detectados.
 - 2.5 Compara los parámetros obtenidos en las mediciones con los especificados.
 - 2.6 Comprueba la ausencia de efectos nocivos para las instalaciones causados por la disfunción.
 - 2.7 Determina las causas que han provocado la disfunción.
 - 2.8 Planifica de forma metódica la realización de las actividades en previsión de posibles dificultades.
 - 2.9 Cumple las normas de prevención de riesgos laborales en el puesto de trabajo.
3. Mantiene los sistemas lógicos programables, interpretando y aplicando procedimientos establecidos según especificaciones técnicas.

Criterios de evaluación

- 3.1 Interpreta la documentación técnica y la relaciona con el sistema objeto del mantenimiento.
- 3.2 Selecciona las herramientas software, los equipos y los medios necesarios y realiza la puesta en servicio.
- 3.3 Realiza las operaciones de desmontaje y de montaje, siguiendo los procedimientos de trabajo establecidos.
- 3.4 Comprueba el estado de los elementos, determinando los que se tienen que reparar o sustituir.
- 3.5 Repara los elementos del sistema cuando procede.
- 3.6 Realiza el montaje de los elementos sustituidos ajustando sus parámetros de funcionamiento.
- 3.7 Efectúa la recarga de datos y borra la memoria de históricos.
- 3.8 Verifica, después de las operaciones realizadas, que se restituye la funcionalidad requerida por el sistema.
- 3.9 Cumple las normas de prevención de riesgos laborales en el puesto de trabajo.

Contenidos

1. Caracterización de los sistemas lógicos programables:
 - 1.1 Circuitos lógicos programables.
 - 1.2 Simbología y componentes.
 - 1.3 Constitución y características de los sistemas lógicos programables.
 - 1.4 Constitución y características de los sistemas lógicos programables mediante módulos o tarjetas electrónicas analógicas y digitales.
 - 1.5 Parámetros de funcionamiento.

2. Localización de averías de los sistemas lógicos programables:
 - 2.1 Interpretación de documentación técnica y equipos de medida.
 - 2.2 Parámetros de funcionamiento correcto de los conjuntos, componentes y elementos de cada uno de los sistemas.
 - 2.3 Disfunciones típicas de los sistemas y las causas a las cuales obedecen.
 - 2.4 Métodos de diagnóstico en casos de procesos guiados.
 - 2.5 Interacciones presentadas entre diferentes sistemas.
 - 2.6 Normas de seguridad laboral.

3. Mantenimiento de los sistemas lógicos programables:
 - 3.1 Procesos de montaje y de desmontaje de los sistemas lógicos programables.
 - 3.2 Ajuste de parámetros en los sistemas lógicos programables.
 - 3.3 Procesos de mantenimiento de los componentes utilizados.
 - 3.4 Precauciones en el mantenimiento de los sistemas lógicos programables.
 - 3.5 Procesos de calidad en el mantenimiento.
 - 3.6 Costes de producción. Fiabilidad. Disponibilidad.
 - 3.7 Normas de seguridad laboral y protección ambiental.

UF4: arquitectura y comunicaciones del tren

Duración: 33 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Interpreta la operatividad de los sistemas de transmisión de datos en la red estándar TCN relacionando la funcionalidad con los procesos de diagnóstico y reparación en vehículos ferroviarios

Criterios de evaluación

- 1.1 Interpreta la documentación técnica y relaciona la simbología con los componentes en el vehículo.
- 1.2 Describe la constitución de los sistemas de transmisión de datos, en cuanto a sensores, tipo de señales, centralitas y actuadores en vehículos ferroviarios.
- 1.3 Conoce los protocolos en tiempo real en el tráfico de datos.

CVE-DOGC-B-16320037-2016

- 1.4 Realiza los esquemas de circuitos de redes de intercambio de información.
 - 1.5 Describe los ensayos y las pruebas necesarias en estos circuitos, utilizando los equipos adecuados.
 - 1.6 Describe los parámetros que se tienen que ajustar de los diferentes sistemas multiplexados.
 - 1.7 Tiene la actitud permanente de adquirir y de compartir nuevos conocimientos.
2. Describe los tipos y las características de redes de intercambio de información en los vehículos ferroviarios (bus multifuncional del vehículo (MVB) y bus de tren (WTB)).

Criterios de evaluación

- 2.1 Describe el funcionamiento del bus multifuncional del vehículo MVB así como su capa física.
- 2.2 Conoce el MVB con fibra óptica para distancias cortas, medias y largas.
- 2.3 Describe la constitución del MVB, en cuanto a dispositivos que se conectan y controlador de bus en dispositivos de bajo nivel.
- 2.4 Conoce los tipos de telegramas y tramas por MVB, así como sus puertos.
- 2.5 Describe el funcionamiento del bus de tren WTB, así como su topología y el medio físico.
- 2.6 Describe la unidad de acceso al WTB y su redundancia.
- 2.7 Conoce la transmisión por el WTB, así como las tramas en fases periódicas y esporádicas, de datos de proceso y de mensajería.
- 2.8 Interpreta la inauguración del WTB y su acceso, así como la transferencia al administrador de bus.

Contenidos

1. Operatividad de los sistemas de transmisión de datos en la red estándar TCN.
 - 1.1 Introducción a la red estándar TCN.
 - 1.1.1 Arquitectura de la red y configuraciones más comunes en vehículos ferroviarios.
 - 1.1.2 Disponibilidad ante averías de sistemas de dispositivos unidos a la red. Administrador del bus.
 - 1.2 Protocolos en tiempo real.
 - 1.2.1 Tráfico de datos en fases periódicas y esporádicas de datos de proceso y de mensajería.
 - 1.2.2 Variables de proceso y puertos lógicos y físicos. Diferenciación.
 - 1.2.3 Restablecimiento de errores y supervisión.
2. Tipo y características de las redes de intercambio de información en los vehículos ferroviarios (MVB y WTB).
 - 2.1 Bus multifuncional del vehículo MVB.
 - 2.1.1 Capa física del MVB.
 - 2.1.2 MVB con fibra óptica para distancias cortas, medias y largas.
 - 2.1.3 Dispositivos que se conectan al MVB, controlador de bus en dispositivos de bajo nivel.
 - 2.1.4 Tipo de telegramas y tramas por MVB. Puertos del MVB.
 - 2.2 Bus de tren WTB.
 - 2.2.1 Topología y medio físico del WTB.

2.2.3 Unidad de acceso al WTB y su redundancia.

2.2.4 Transmisión por el WTB y tramas en fases periódicas y esporádicas, de datos de proceso y de mensajería.

2.2.5 Inauguración y acceso al WTB. Transferencia del administrador de bus.

Módulo Profesional 7: confortabilidad y climatización

Duración: 132 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: sistemas e instalaciones de confort. 33 horas

UF 2: sistemas automáticos de puertas. 33 horas

UF 3: climatización. Funcionamiento, mantenimiento y diagnosis. 66 horas

UF 1: sistemas e instalaciones de confort.

Duración: 33 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Realiza el mantenimiento de los sistemas de megafonía, videoinformación y seguridad contra incendios de los vehículos de material rodante, interpretando los procedimientos establecidos de trabajo.

Criterios de evaluación

1.1 Selecciona e interpreta la documentación técnica necesaria para el mantenimiento de los equipos en el vehículo.

1.2 Identifica los elementos que componen los sistemas de megafonía, videoinformación y seguridad contra incendios.

1.3 Comprueba la funcionalidad de las instalaciones de los sistemas.

1.4 Realiza la recarga de parámetros y datos.

1.5 Verifica su funcionamiento utilizando aparatos de medida o equipos de comprobación.

1.6 Identifica el elemento o sistema que presenta la disfunción.

1.7 Selecciona el equipo de medida y las herramientas necesarias, procediendo a la reparación del sistema y a su puesta en servicio.

1.8 Selecciona la normativa legal del sector relacionada con estos sistemas.

2. Aplica las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en el mantenimiento de los sistemas de megafonía, videoinformación y seguridad contra incendios de los vehículos del material rodante, identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos por prevenirlos.

CVE-DOGC-B-16320037-2016

Criterios de evaluación

- 2.1 Identifica los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de materiales, de herramientas, de útiles y de máquinas en un taller de mantenimiento de material rodante ferroviario.
 - 2.2 Describe las medidas de seguridad y de protección personal y colectiva que se tienen que adoptar en la ejecución de las operaciones en un taller de mantenimiento de material rodante ferroviario.
 - 2.3 Identifica las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos de trabajo, utilizados en los procesos de mantenimiento de material rodante ferroviario.
 - 2.4 Valora la orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.
 - 2.5 Clasifica los residuos generados para su retirada selectiva.
 - 2.6 Cumple la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.
3. Realiza el mantenimiento del sistema de WC de los vehículos del material rodante, interpretando los procedimientos establecidos y las especificaciones técnicas.

Criterios de evaluación

- 3.1 Selecciona la documentación técnica y relaciona la simbología y los esquemas con los sistemas y los elementos que hay que mantener.
 - 3.2 Describe el funcionamiento de los diferentes sistemas de WC, de los bloques funcionales y de los elementos que lo constituyen.
 - 3.3 Selecciona los medios, las herramientas y el utillaje específico necesarios para realizar el proceso de mantenimiento.
 - 3.4 Identifica el punto de medida y conecta los equipos de diagnóstico y prueba.
 - 3.5 Identifica el elemento o sistema que presenta la disfunción.
 - 3.6 Desmonta y monta los elementos y conjuntos que componen los sistemas.
 - 3.7 Realiza ajustes y reglajes de parámetros y realiza la recarga de datos de las centrales electrónicas.
 - 3.8 Verifica, después de la reparación, que se restituye la funcionalidad del sistema.
4. Aplica las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados y las medidas y los equipos por prevenirlos en el mantenimiento del sistema de WC de los vehículos del material rodante.

Criterios de evaluación

- 4.1 Identifica los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de materiales, de herramientas, de útiles y de máquinas en un taller de mantenimiento de material rodante ferroviario.
- 4.2 Describe las medidas de seguridad y de protección personal y colectiva que se tienen que adoptar en la ejecución de las operaciones en un taller de mantenimiento de material rodante ferroviario.
- 4.3 Identifica las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, de herramientas, de máquinas y de equipos de trabajo, utilizadas en los procesos de mantenimiento de material rodante ferroviario.
- 4.4 Valora la orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.
- 4.5 Clasifica los residuos generados para la retirada selectiva.
- 4.6 Cumple la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.

Contenidos

1. Realización del mantenimiento de los sistemas de megafonía, videoinformación y seguridad contra incendios de los vehículos de material rodante:

1.1 Instalaciones de megafonía.

1.2 Fenómenos de megafonía.

1.3 Unidades y parámetros.

1.4 Clasificación de instalaciones electroacústicas.

1.5 Configuración de pequeñas instalaciones de megafonía.

1.6 Instalaciones de intercomunicación.

1.7 Sistemas de telefonía.

1.8 Componentes de una instalación de interfonía.

1.9 Instalaciones de seguridad.

1.10 Comportamiento del fuego.

1.11 Tipo de detectores.

1.12 Componentes de detección auxiliares.

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

1.14 Simbología utilizada en las instalaciones de seguridad.

1.15 Instalaciones de videoinformación.

1.16 Interpretación de la documentación técnica y de los parámetros constructivos de los componentes del sistema.

1.17 Detección de averías en sistemas de megafonía.

1.18 Detección de averías en sistemas de videoinformación.

1.19 Detección de averías en sistemas en sistemas de detección de incendios.

1.20 Detección de averías en sistemas de circuito cerrado de televisión CCTV (*closed circuit television*), videovigilancia y otros.

1.21 Normativa legal y técnica general.

2. Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

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

2.2 Prevención y protección colectiva.

2.3 Equipos de protección individual.

2.4 Señalización de seguridad en el taller.

2.5 Fichas de seguridad.

2.6 Gestión medioambiental.

2.7 Almacenaje y retirada de residuos.

2.8 Procesos de desmontaje, de montaje y de ajuste de elementos de los sistemas de confortabilidad y de climatización.

3. Realización del mantenimiento del sistema de WC de los vehículos del material rodante:

3.1 Sistema de módulos de WC.

3.2 Características del conjunto y funcionamiento.

3.3 Interpretación de la documentación técnica y de los parámetros constructivos de los componentes del sistema.

3.4 Desmontaje y montaje de componentes.

3.5 Averías típicas de los sistemas de WC. Causas y consecuencias observables.

3.6 Normativa legal y normas técnicas específicas del sector.

4. Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

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

4.2 Prevención y protección colectiva.

4.3 Equipos de protección individual.

4.4 Señalización de seguridad en el taller.

4.5 Fichas de seguridad.

4.6 Gestión medioambiental.

4.7 Almacenaje y retirada de residuos.

4.8 Procesos de desmontaje, montaje y ajuste de elementos de los sistemas de confortabilidad y climatización.

UF 2: sistemas automáticos de puertas

Duración: 33 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. 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

1.1 Identifica los elementos que componen el sistema de puertas de entrada automáticas.

1.2 Identifica el funcionamiento de cada uno de los principales bloques funcionales que componen el sistema, relacionándolo con el funcionamiento general.

1.3 Identifica la secuencia del funcionamiento general del sistema neumático y eléctrico.

1.4 Selecciona la documentación técnica, relacionando la simbología y los esquemas con los sistemas y elementos que hay que mantener.

1.5 Realiza un diagrama del proceso de diagnóstico de la avería.

1.6 Selecciona el equipo de medida y las herramientas necesarias.

1.7 Identifica el elemento o sistema que presenta la disfunción.

1.8 Ajusta los parámetros del sistema, sustituyendo la pieza averiada en caso necesario.

1.9 Realiza la puesta en servicio posterior del sistema.

1.10 Realiza la recarga de datos y parámetros de funcionamiento de las centrales electrónicas.

2. Aplica las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos por prevenirlos en el mantenimiento del sistema automático de puertas de los vehículos del material rodante.

Criterios de evaluación

2.1 Identifica los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de materiales, de herramientas, de útiles y de máquinas en un taller de mantenimiento de material rodante ferroviario.

2.2 Describe las medidas de seguridad y de protección personal y colectiva que se tienen que adoptar en la ejecución de las operaciones en un taller de mantenimiento de material rodante ferroviario.

2.3 Identifica las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos de trabajo, utilizados en los procesos de mantenimiento de material rodante ferroviario.

2.4 Valora la orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

2.5 Clasifica los residuos generados para su retirada selectiva.

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

Contenidos

1. Realización del mantenimiento del sistema automático de puertas de los vehículos del material rodante:

1.1 Identificación y localización de los elementos que componen el sistema.

1.2 Descripción general.

1.3 Características y funcionamiento de los sistemas de puertas automáticas.

1.4 Descripción del conjunto y funcionamiento.

1.5 Esquemas de funcionamiento del sistema.

1.6 Montaje y desmontaje de componentes.

1.7 Inspecciones de mantenimiento.

1.8 Investigación de averías.

1.9 Normativa legal específica del sector.

2. Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

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

2.2 Prevención y protección colectiva.

2.3 Equipos de protección individual.

2.4 Señalización de seguridad en el taller.

2.5 Fichas de seguridad.

2.6 Gestión medioambiental.

2.7 Almacenamiento y retirada de residuos.

2.8 Procesos de desmontaje, de montaje y de ajuste de elementos de los sistemas de confortabilidad y de climatización.

UF 3: climatización. Funcionamiento, mantenimiento y diagnosis

Duración: 66 horas

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

- 1.1 Describe el funcionamiento de los equipos y elementos que constituyen el sistema.
- 1.2 Identifica las partes de una instalación frigorífica, relacionando la función que realiza cada una de ellas con el ciclo termodinámico.
- 1.3 Clasifica los compresores frigoríficos utilizados en un sistema de climatización en función de sus características geométricas, mecánicas, térmicas y cualitativas.
- 1.4 Identifica los tipos de aceites utilizados en la lubricación de compresores frigoríficos y sus cualidades diferenciadoras.
- 1.5 Identifica los parámetros que definen y caracterizan las baterías evaporadoras y condensadoras, los dispositivos de expansión y los elementos auxiliares del circuito frigorífico.
- 1.6 Describe las principales técnicas de regulación de potencia de los equipos de aire acondicionado, empleadas en los vehículos de material rodante.
- 1.7 Traza, sobre un diagrama p-h del fluido frigorífico, el ciclo termodinámico del equipo de climatización, indicando los rendimientos del compresor y de la instalación.
- 1.8 Interpreta, sobre un diagrama psicrométrico, el ciclo de acondicionamiento de aire de un equipo de climatización de material rodante.
- 1.9 Selecciona 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

- 2.1 Selecciona e interpreta la documentación técnica.
- 2.2 Realiza un diagrama del proceso de localización y diagnóstico de averías.
- 2.3 Selecciona el instrumento de medida y los elementos auxiliares en función de la magnitud que se medirá.
- 2.4 Conecta los equipos de medida y realiza la medida de los parámetros.
- 2.5 Compara los valores de los parámetros obtenidos con los datos de la documentación técnica.
- 2.6 Localiza el elemento responsable de la avería en la instalación de climatización.
- 2.7 Identifica las causas que han provocado la avería.

CVE-DOGC-B-16320037-2016

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

Criterios de evaluación

3.1 Interpreta la documentación técnica y de mantenimiento, determinando el procedimiento de desmontaje y de montaje de los elementos que constituyen el sistema de climatización de aire.

3.2 Selecciona los medios, los útiles y las herramientas necesarios en función del proceso de desmontaje y de montaje.

3.3 Comprueba los niveles de aceite y la ausencia de humedad en el circuito frigorífico.

3.4 Comprueba las presiones de funcionamiento y que no haya escapes de fluidos, vibraciones y ruidos anómalos.

3.5 Aísla los equipos que hay que desmontar de los circuitos hidráulicos y eléctricos a que están conectados.

3.6 Realiza el proceso de recuperación de refrigerante y aceite de la instalación.

3.7 Realiza el desmontaje, reparación, sustitución y montaje de los elementos y equipos que presentan alguna disfunción.

3.8 Realiza la presurización de la instalación con nitrógeno seco y realiza el vacío y la recarga con la cantidad de gas refrigerante estipulada.

3.9 Realiza de nuevo la puesta en marcha de la instalación comprobando su correcto funcionamiento.

3.10 Codifica las unidades de control y los componentes electrónicos afectados y borra la memoria de incidencias.

4. Aplica las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en la manipulación de los equipos de climatización de los vehículos del material rodante, identificando los riesgos asociados y las medidas y los equipos por prevenirlos.

Criterios de evaluación

4.1 Identifica los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de materiales, de herramientas, de útiles y de máquinas en un taller de mantenimiento de material rodante ferroviario.

4.2 Describe las medidas de seguridad y de protección personal y colectiva que se tienen que adoptar en la ejecución de las operaciones en un taller de mantenimiento de material rodante ferroviario.

4.3 Identifica las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos de trabajo, utilizados en los procesos de mantenimiento de material rodante ferroviario.

4.4 Valora la orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

4.5 Clasifica los residuos generados para su retirada selectiva.

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

Contenidos

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

1.1 Cambios de estados de agregación. Expansión de gases (gas perfecto).

1.2 Sistemas de compresión simple.

1.3 Fluidos frigorígenos.

- 1.4 Evolución y nomenclatura.
 - 1.5 Características y propiedades.
 - 1.6 Aceites para refrigeración: tipo y propiedades.
 - 1.7 Compresores frigoríficos. Clasificación.
 - 1.8 Expansores.
 - 1.9 Evaporadores.
 - 1.10 Condensadores.
 - 1.11 Elementos accesorios: cañerías de refrigerante, accesorios en la línea de descarga y accesorios en la línea de líquido.
 - 1.12 Climatización. Definiciones generales.
 - 1.13 Propiedades psicrométricas.
 - 1.14 Diagrama psicrométrico.
 - 1.15 Normativa legal sobre gases refrigerantes, normas de seguridad para el manejo de gases refrigerantes.
2. Localización de averías en los equipos de climatización:
- 2.1 Averías típicas de los sistemas de climatización. Causas y consecuencias observables:
 - 2.1.1 Averías del ciclo de refrigeración.
 - 2.1.2 Averías del compresor.
 - 2.1.3 Compresor que realiza ciclos intermitentes.
 - 2.1.4 Entradas de líquido no evaporado en el compresor.
 - 2.1.5 Ruidos extraños en el compresor.
 - 2.1.6 Alta presión de condensación.
 - 2.1.7 Baja presión de condensación.
 - 2.1.8 Alta presión de succión.
 - 2.1.9 Baja presión de succión.
 - 2.1.10 Quemado de motores eléctricos.
 - 2.2 Parámetros que hay que controlar.
 - 2.3 Aparatos de medida y precisión.
 - 2.4 Aparatos de diagnóstico y monitorización de variables de equipos de climatización.
3. Mantenimiento de los sistemas de climatización de aire de material rodante:
- 3.1 Incidencia de la variación de los parámetros del ciclo frigorífico sobre el funcionamiento.
 - 3.2 Interpretación de la documentación técnica y de los parámetros constructivos de los componentes del sistema.
 - 3.3 Compatibilidad de los materiales con los fluidos frigorígenos.
 - 3.4 Elementos que se tienen que controlar en un sistema de climatización.
 - 3.5 Localización de escapes en sistemas de climatización.
 - 3.6 Presurización del circuito frigorífico. Normativa.

- 3.7 Deshidratación del circuito frigorífico. Realización del vacío.
 - 3.8 Carga de refrigerante en el circuito frigorífico.
 - 3.9 Cambios de refrigerantes. Máquinas para la limpieza interior del circuito frigorífico.
 - 3.10 Procedimiento de soldadura.
4. Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:
- 4.1 Riesgos inherentes a los procesos y manejo de equipos y de máquinas.
 - 4.2 Prevención y protección colectiva.
 - 4.3 Equipos de protección individual.
 - 4.4 Señalización de seguridad en el taller.
 - 4.5 Fichas de seguridad.
 - 4.6 Gestión medioambiental.
 - 4.7 Almacenamiento y retirada de residuos.
 - 4.8 Procesos de desmontaje, montaje y ajuste de elementos de los sistemas de confortabilidad y climatización.

Módulo profesional 8: bogie, tracción y choque

Duración: 99 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: bogie. 66 horas

UF 2: tracción y choque. 33 horas

UF 1: bogie

Duración: 66 horas

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

- 1.1 Identifica los sistemas que componen el conjunto del bogie.
- 1.2 Relaciona la funcionalidad de cada sistema con la operatividad del conjunto.
- 1.3 Identifica los componentes de cada uno de los sistemas del bogie.
- 1.4 Describe el funcionamiento de los sistemas del bogie.
- 1.5 Identifica los parámetros de funcionamiento de los sistemas del bogie.
- 1.6 Identifica los valores estándar de los parámetros de funcionamiento, interpretando la documentación técnica.

CVE-DOGC-B-16320037-2016

1.7 Identifica las características de las grasas y de los 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

2.1 Selecciona e interpreta la documentación técnica.

2.2 Selecciona los medios y equipos de prueba o de medida, efectuando la puesta en servicio.

2.3 Comprueba el estado y el nivel de fluidos en los conjuntos o los elementos involucrados.

2.4 Comprueba si existen síntomas de calentamiento o de deterioro de rodamientos en los conjuntos o los elementos.

2.5 Comprueba si hay defectos físicos en la estructura y otros elementos sometidos a esfuerzos.

2.6 Efectúa la medición de parámetros.

2.7 Compara los valores de los parámetros obtenidos con los datos de la documentación técnica.

2.8 Determina el elemento o conjunto que hace falta sustituir, reglar o reparar.

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

Criterios de evaluación

3.1 Interpreta la documentación técnica determinando el proceso de desmontaje y de montaje de los componentes del sistema afectado.

3.2 Selecciona los medios, los útiles y las herramientas necesarios en función del proceso de desmontaje y de montaje.

3.3 Realiza la secuencia de operaciones de desmontaje y de montaje.

3.4 Sustituye las piezas con rupturas o desgastes anómalos.

3.5 Realiza los ajustes de parámetros estipulados en la documentación técnica.

3.6 Verifica que, después de las operaciones realizadas, se restituye la funcionalidad requerida.

3.7 Verifica el par correcto de estrechamiento de aquellos elementos que lo requieran.

3.8 Mantiene una actitud ordenada y metódica en la realización de las actividades de trabajo.

4. Aplica las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos por prevenirlos.

Criterios de evaluación

4.1 Identifica 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.

4.2 Describe las medidas de seguridad y de protección personal y colectiva que se tienen que adoptar en la ejecución de las operaciones en un taller de mantenimiento de material rodante ferroviario

4.3 Identifica las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos de trabajo ocupados en los procesos de mantenimiento de material rodante ferroviario.

CVE-DOGC-B-16320037-2016

4.4 Valora la orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

4.5 Clasifica los residuos generados para su retirada selectiva.

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

Contenidos

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

1.1 Componentes del conjunto del bogie.

1.2 Materiales más comunes que constituyen el bogie.

1.3 Nociones de resistencia de materiales.

1.4 Propiedades y ensayos de los materiales.

1.5 Mecanismos de transmisión de movimiento.

1.6 Medios de unión.

1.7 Resortes o migas.

1.8 Principios físicos que actúan sobre el bogie.

1.9 Elementos de guiado y apoyo.

1.10 Tipo de suspensión bogie.

1.11 Parámetros característicos y dinámicos de funcionamiento.

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

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

2.2 Sistemas de engrasado: lubricantes y grasas.

2.3 Características, constitución y funcionamiento de elementos y conjuntos del bogie: rodamientos y averías más frecuentes; amortiguadores hidráulicos y elementos goma, caucho y metal.

2.4 Toma e interpretación de parámetros.

2.5 Normas de seguridad y de uso que hace falta tener en cuenta en los procesos.

2.6 Plan de actuación de resolución de problemas.

3. Mantenimiento de los sistemas que componen el conjunto del bogie:

3.1 Interpretación de la documentación técnica correspondiente.

3.2 Sistema de tolerancias y ajustes ISO.

3.3 Características del perfil de rueda.

3.4 Parámetros que se tienen que ajustar en los sistemas.

3.5 Técnicas y métodos de desmontaje y de montaje.

3.6 Verificación de las operaciones realizadas.

3.7 Tolerancias geométricas.

3.8 Calidad superficial.

3.9 Ensayos no destructivos.

3.10 Útiles y herramientas necesarios en los procesos.

3.11 Verificación de las operaciones realizadas.

4. Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

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

4.2 Prevención y protección colectiva.

4.3 Equipos de protección individual.

4.4 Señalización de seguridad en el taller.

4.5 Fichas de seguridad.

4.6 Gestión medioambiental.

4.7 Almacenaje y retirada de residuos.

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

UF 2: tracción y choque

Duración: 33 horas

1. Caracteriza la funcionalidad y constitución de los elementos que componen el sistema de tracción y choque, describiendo la función en el conjunto a que pertenece.

Criterios de evaluación

1.1 Identifica los elementos que componen el sistema de tracción y choque.

1.2 Relaciona la funcionalidad de cada sistema con la operatividad del conjunto del vehículo.

1.3 Describe el funcionamiento del sistema de tracción y choque, teniendo en cuenta las características.

1.4 Identifica los parámetros de funcionamiento del sistema de tracción y choque.

1.5 Identifica los valores estándar de los parámetros de funcionamiento, interpretando la documentación técnica.

1.6 Identifica las funciones de los sistemas eléctricos y neumáticos asociados al sistema de acoplamiento Scharfenberg.

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

Criterios de evaluación

2.1 Selecciona e interpreta la documentación técnica correspondiente.

2.2 Selecciona los medios y los equipos de prueba o de medida, efectuando la puesta en servicio.

2.3 Comprueba el estado de funcionamiento de los elementos que componen los conjuntos de choque y tracción.

2.4 Comprueba que no hay defectos físicos ni en la estructura ni en otros elementos sometidos a esfuerzos.

CVE-DOGC-B-16320037-2016

- 2.5 Efectúa la medición de parámetros.
 - 2.6 Compara los valores de los parámetros obtenidos con los datos de la documentación técnica.
 - 2.7 Determina el elemento o conjunto que hace falta sustituir, reglar o reparar.
3. Mantiene los sistemas que componen el sistema de tracción y choque, interpretando procedimientos establecidos de reparación.

Criterios de evaluación

- 3.1 Interpreta la documentación técnica, determinando el proceso de desmontaje y de montaje de los componentes del sistema afectado.
 - 3.2 Selecciona los medios, los Útiles y las herramientas necesarias en función del proceso de desmontaje y de montaje.
 - 3.3 Realiza la secuencia de operaciones de desmontaje y de montaje, siguiendo la secuencia establecida en la documentación técnica.
 - 3.4 Sustituye piezas con rupturas o desgastes anómalos.
 - 3.5 Realiza los ajustes de los parámetros estipulados en la documentación técnica.
 - 3.6 Verifica el par correcto de estrechamiento de aquellos elementos que lo requieran.
 - 3.7 Verifica que, después de las operaciones realizadas, se restituye la funcionalidad requerida.
 - 3.8 Mantiene una actitud ordenada y metódica en la realización de las actividades de trabajo.
4. Aplica las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos por prevenirlos.

Criterios de evaluación

- 4.1 Identifica los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de materiales, de herramientas, de útiles y de máquinas en un taller de mantenimiento de material rodante ferroviario.
- 4.2 Describe las medidas de seguridad y de protección personal y colectiva que se tienen que adoptar en la ejecución de las operaciones en un taller de mantenimiento de material rodante ferroviario
- 4.3 Identifica las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, de herramientas, de máquinas y de equipos de trabajo ocupados en los procesos de mantenimiento de material rodante ferroviario.
- 4.4 Valora la orden y la limpieza de instalaciones y de equipos como primer factor de prevención de riesgos.
- 4.5 Clasifica los residuos generados para la retirada selectiva.
- 4.6 Cumple la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.

Contenidos

1. Caracterización del funcionamiento de los sistemas del conjunto del bogie:
 - 1.1 Componentes del conjunto del bogie.
 - 1.2 Materiales más comunes que constituyen el bogie.
 - 1.3 Nociones de resistencia de materiales.

- 1.4 Propiedades y ensayos de los materiales.
 - 1.5 Mecanismos de transmisión de movimiento.
 - 1.6 Medios de unión.
 - 1.7 Resortes o muelles.
 - 1.8 Principios físicos que actúan sobre el bogie.
 - 1.9 Elementos de guiado y apoyo.
 - 1.10 Tipo de suspensión bogie.
 - 1.11 Parámetros característicos y dinámicos de funcionamiento.
2. Localización de averías de los diferentes sistemas que componen el conjunto del bogie:
 - 2.1 Interpretación de la documentación técnica y de los equipos de medida.
 - 2.2 Sistemas de engrasado: lubricantes y grasas.
 - 2.3 Características, constitución y funcionamiento de elementos y conjuntos del bogie: rodamientos y averías más frecuentes; amortiguadores hidráulicos y elementos goma, caucho y metal.
 - 2.4 Toma e interpretación de parámetros.
 - 2.5 Normas de seguridad y de uso que hace falta tener en cuenta en los procesos.
 - 2.6 Plan de actuación de resolución de problemas.
3. Mantenimiento de los sistemas que componen el conjunto del bogie:
 - 3.1 Interpretación de la documentación técnica correspondiente.
 - 3.2 Sistema de tolerancias y ajustes ISO.
 - 3.3 Características del perfil de rueda.
 - 3.4 Parámetros que se tienen que ajustar en los sistemas.
 - 3.5 Técnicas y métodos de desmontaje y de montaje.
 - 3.6 Verificación de las operaciones realizadas.
 - 3.7 Tolerancias geométricas.
 - 3.8 Calidad superficial.
 - 3.9 Ensayos no destructivos.
 - 3.10 Útiles y herramientas necesarios en los procesos.
 - 3.11 Verificación de las operaciones realizadas.
4. Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:
 - 4.1 Riesgos inherentes a los procesos y manejo de equipos y máquinas.
 - 4.2 Prevención y protección colectiva.
 - 4.3 Equipos de protección individual.
 - 4.4 Señalización de seguridad en el taller.
 - 4.5 Fichas de seguridad.
 - 4.6 Gestión medioambiental.

4.7 Almacenaje y retirada de residuos.

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

Módulo profesional 9: mecanizado básico

Duración: 99 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: dibujo técnico y trazado de piezas. 20 horas

UF 2: mecanizado manual de piezas. 46 horas

UF 3: soldadura. 33 horas

UF 1: dibujo técnico y trazado de piezas

Duración: 20 horas

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

1.1 Representa a mano subida vistas de piezas.

1.2 Interpreta las diferentes vistas, secciones y detalles del croquis, determinando la información contenida en éstos.

1.3 Utiliza la simbología específica de los elementos.

1.4 Refleja las cotas.

1.5 Aplica las especificaciones dimensionales y las escalas en la realización del croquis.

1.6 Realiza el croquis con orden y limpieza.

1.7 Verifica que las medidas del croquis se corresponden con las obtenidas en el proceso de medición de piezas, de elementos o de transformaciones a realizar.

1.8 Demuestra interés por aprender nuevos conceptos y procedimientos.

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

Criterios de evaluación

2.1 Identifica los diferentes equipos de medida (pie de rey, micrómetro, comparadores, transportadores, goniómetros) y realiza el calado y la puesta a cero en caso necesario.

CVE-DOGC-B-16320037-2016

- 2.2 Describe el funcionamiento de los diferentes equipos de medida relacionándolos con las medidas a efectuar.
- 2.3 Describe los sistemas de medición métrico y anglosajón, e interpreta los conceptos de nonio y apreciación.
- 2.4 Estudia e interpreta adecuadamente los croquis y los planos para efectuar la medición y trazado.
- 2.5 Realiza el cálculo de conversión de medidas entre el sistema métrico decimal y el anglosajón.
- 2.6 Realiza medidas interiores, exteriores y de profundidad con el instrumento adecuado y la precisión exigida.
- 2.7 Selecciona los útiles necesarios para realizar el trazado de las piezas y efectúa la preparación.
- 2.8 Ejecuta el trazado de forma adecuada y precisa para realizar la pieza.
- 2.9 Verifica que las medidas del trazado corresponden con las dadas en croquis y planos.
- 2.10 Muestra interés por las soluciones técnicas como elemento de mejora del proceso.
- 2.11 Ordena y hace la secuencia de las operaciones que hay que realizar para trazar piezas.

Contenidos

1. Dibujo técnico:

- 1.1 Elaboración de croquis de piezas.
- 1.2 Dibujo técnico básico.
- 1.3 Normalización de planos.
- 1.4 Simbología, normalización.
- 1.5 Planta, alzado, vistas y secciones.
- 1.6 Acotación.
- 1.7 Técnicas de croquización.

2. Trazado de piezas:

- 2.1 Fundamentos de metrología. Sistemas de medidas.
- 2.2 Magnitudes y unidades.
- 2.3 Instrumentos de medida directa.
- 2.4 Aparatos de medida por comparación, apreciación de los aparatos de medida.
- 2.5 Teoría del nonius.
- 2.6 Tipos de medida.
- 2.7 El trazado en la elaboración de piezas.
- 2.8 Objeto del trazado, fases y procesos.
- 2.9 Útiles utilizados en el trazado.
- 2.10 Operaciones de trazado.

UF 2: mecanizado manual de piezas

Duración: 46 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

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

Criterios de evaluación

- 1.1 Explica las características de materiales metálicos, como fundición, aceros y aleaciones de aluminio, entre otros.
- 1.2 Identifica las herramientas necesarias para el mecanizado.
- 1.3 Clasifica los diferentes tipos de limas atendiendo a su picado y a su forma, teniendo en cuenta el trabajo que realizarán.
- 1.4 Selecciona las hojas de sierra teniendo en cuenta el material a cortar.
- 1.5 Determina la secuencia de operaciones que hay que realizar.
- 1.6 Relaciona las diferentes herramientas de corte con desprendimiento de viruta con los materiales, acabados y formas deseadas.
- 1.7 Estudia e interpreta adecuadamente los croquis y planos para ejecutar la pieza.
- 1.8 Da las dimensiones y la forma estipulada a la pieza aplicando las técnicas correspondientes (limado, corte, entre otros).
- 1.9 Efectúa el corte de chapa con tijeras, seleccionándolas en función de los cortes.
- 1.10 Respeta los criterios de calidad requeridos.
- 1.11 Trabaja con orden y limpieza.
- 1.12 Propone alternativas con el fin de mejorar el proceso.
- 1.13 Aplica normas de seguridad y salud laboral y de gestión de residuos.
- 1.14 Utiliza y tiene cuidado de los elementos de protección individuales.

2. Rosca piezas exterior e interiormente, ejecutando las operaciones y cálculos necesarios.

Criterios de evaluación

- 2.1 Describe el proceso de taladrado y los parámetros a ajustar en las máquinas según el material que se tiene que taladrar.
- 2.2 Calcula la velocidad de la broca en función del material que se tiene que taladrar y del diámetro del taladro.
- 2.3 Calcula el diámetro del taladro para efectuar roscados interiores de piezas.
- 2.4 Ajusta los parámetros de funcionamiento de la taladradora.
- 2.5 Ejecuta los taladros en los sitios estipulados y efectúa la lubricación adecuada.
- 2.6 Efectúa el chaflán teniendo en cuenta el agujero y el elemento a roscar.
- 2.7 Selecciona la varilla teniendo en cuenta los cálculos efectuados para realizar el tornillo.
- 2.8 Sigue la secuencia correcta en las operaciones de roscado interior y exterior, y efectúa la lubricación correspondiente.
- 2.9 Verifica que las dimensiones de los elementos roscados, así como su paso, son las estipuladas.
- 2.10 Demuestra interés por aprender nuevos conceptos y procedimientos.

2.11 Aplica normas de seguridad y salud laboral y de gestión de residuos.

Contenidos

1. Mecanizado manual de piezas:

1.1 Características de los materiales metálicos más usados en el vehículo o material rodante (fundición, aceros y aleaciones de aluminio).

1.2 Objeto del limado.

1.3 Uso y tipos de limas atendiendo a su forma y a su picado.

1.4 Técnicas de limado.

1.5 Corte de materiales con sierra de mano.

1.6 Hojas de sierra: características, tipos y elección en función del trabajo que se tiene que realizar.

1.7 Operaciones de aserrado.

1.8 El corte con tijera de chapa: tipos de tijeras.

1.9 Procesos de corte con tijeras de chapa.

1.10 Riesgos laborales en la fabricación de piezas metálicas.

2. Procesos de roscado:

2.1 Técnicas de roscado.

2.2 Objeto del taladrado.

2.3 Máquinas de taladrar.

2.4 Parámetros que hay que tener en cuenta en función del material que se pretende taladrar.

2.5 Brocas, tipos y partes que las constituyen.

2.6 Proceso de taladrado.

2.7 El avellanado.

2.8 Tipos de tornillos y tuercas.

2.9 Partes que constituyen las roscas. Tipos de roscas y su utilización.

2.10 Sistemas de roscas.

2.11 Normalización y representación de roscas.

2.12 Cálculos para la ejecución de roscas interiores y exteriores.

2.13 Medición de roscas.

2.14 Procesos de ejecución de roscas.

UF 3: soldadura

Duración: 33 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

CVE-DOGC-B-16320037-2016

1. Selecciona los equipos de soldadura, relacionando sus características y los diferentes tipos de unión.

Criterios de evaluación

- 1.1 Describe la simbología utilizada en los procesos de soldadura y la correspondiente a los equipos de soldadura utilizados en los vehículos.
- 1.2 Describe los diferentes tipos de soldadura utilizados en vehículos (a tope, solapamiento, entre otros).
- 1.3 Describe las técnicas de soldadura.
- 1.4 Describe las funciones, características y uso de los equipos.
- 1.5 Selecciona el material de aportación y los desoxidantes con el material a unir y la soldadura aplicada.
- 1.6 Describe los parámetros de ajuste de la máquina en función de la unión y del material.
- 1.7 Describe las secuencias de trabajo.
- 1.8 Conoce las normas de seguridad y salud laboral y de gestión de residuos.

2. Realiza uniones de elementos metálicos y de acabado mediante soldadura blanda describiendo las técnicas utilizadas en cada caso.

Criterios de evaluación

- 2.1 Describe las características y propiedades de la soldadura blanda.
- 2.2 Realiza la preparación de la zona de unión y elimina los residuos existentes.
- 2.3 Selecciona el material de aportación en función del material base y la unión que hay que efectuar.
- 2.4 Selecciona y prepara los desoxidantes adecuados a la unión que se pretende efectuar.
- 2.5 Selecciona los medios de soldeo según la soldadura que se desea efectuar.
- 2.6 Efectúa el encendido de soldadores y lamparillas respetando los criterios de seguridad.
- 2.7 Efectúa la unión y relleno de los elementos reparados con material de aportación, comprobando que reúnen las características de resistencia y homogeneidad requeridas.
- 2.8 Valora la evolución histórica de las técnicas de reparación.
- 2.9 Demuestra interés por aprender nuevos conceptos y procedimientos.
- 2.10 Valora la influencia ambiental de la reparación.
- 2.11 Aplica normas de seguridad y salud laboral y gestión de residuos.

3. Realiza uniones soldadas, seleccionando el equipo de soldadura y relacionándolo con la técnica de unión, los materiales y el material de aportación entre otros.

Criterios de evaluación

- 3.1 Efectúa el ajuste de parámetros de los equipos y su puesta en servicio teniendo en cuenta las piezas que se tienen que unir y los materiales de aportación.
- 3.2 Realiza soldaduras de piezas mediante soldadura eléctrica por arco con electrodo revestido.
- 3.3 Realiza soldaduras de piezas mediante soldadura MIG-MAG teniendo en cuenta la resistencia a soportar por la unión.
- 3.4 Realiza soldaduras de piezas con soldadura por puntos, seleccionando los electrodos en función de las

piezas que es necesario unir.

3.5 Realiza la unión de piezas mediante soldadura oxiacetilénica, siguiendo especificaciones técnicas.

3.6 Verifica que las soldaduras efectuadas cumplen los requisitos estipulados en cuanto a penetración, fusión, porosidad, homogeneidad, color y resistencia.

3.7 Aplica normas de seguridad y salud laboral y de gestión de residuos.

3.8 Establece mecanismos de coordinación y control de la información del proceso y de los resultados.

3.9 Utiliza y tiene cuidado de los elementos de protección individual.

3.10 Percibe y responde de manera clara a lo que se le pregunta.

Contenidos

1. Equipos de soldadura:

1.1 Selecciona equipos de soldadura.

1.2 Simbología utilizada en los procesos de soldadura.

1.3 Equipos de soldadura utilizados: características, función, funcionamiento, parámetros de ajuste en los procesos.

1.4 Fundamentos de las diferentes soldaduras.

1.5 Materiales de aportación utilizados en las diferentes soldaduras.

1.6 Gases y desoxidantes.

1.7 Tipos de uniones en los procesos de soldadura.

2. Uniones por soldadura blanda:

2.1 Soldadores y lamparillas.

2.2 Materiales de aportación.

2.3 Desoxidantes más utilizados.

2.4 Preparación del metal base.

2.5 La estañadura.

2.6 Procesos de ejecución de soldaduras.

2.7 Normas de seguridad y prevención de riesgos laborales.

3. Técnicas de soldadura:

3.1 Elementos de protección de los equipos de soldadura.

3.2 Unión de elementos mediante soldadura.

3.3 Puesta a punto de los equipos para los procesos de soldadura.

3.4 Ajuste de parámetros de los equipos en función de los materiales a unir.

3.5 Materiales de aportación en función del material base.

3.6 Procesos y técnicas de soldadura con soldadura eléctrica por puntos.

3.7 Procesos y técnicas de soldadura con soldadura MIG-MAG.

CVE-DOGC-B-16320037-2016

- 3.8 Procesos y técnicas de soldadura con soldadura eléctrica con electrodo revestido.
- 3.9 Procesos y técnicas de soldadura con soldadura oxiacetilénica.
- 3.10 Características que tienen que tener las soldaduras.
- 3.11 Defectos de los procesos de soldadura.
- 3.12 Normas de seguridad y salud laboral y de gestión de residuos.

Módulo profesional 10: formación y orientación laboral

Duración: 99 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: incorporación al trabajo. 66 horas

UF 2: prevención de riesgos laborales. 33 horas

UF 1: incorporación al trabajo

Duración: 66 horas

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

1.1 Valora la importancia de la formación permanente como factor clave para la empleabilidad y la adaptación a las exigencias del proceso productivo.

1.2 Identifica los itinerarios formativos y profesionales relacionados con el perfil profesional del técnico en mantenimiento de material rodante ferroviario.

1.3 Determina las aptitudes y actitudes requeridas para la actividad profesional relacionada con el perfil del título.

1.4 Identifica los principales yacimientos de empleo y de inserción laboral para el técnico o la técnica en mantenimiento de material rodante ferroviario.

1.5 Determina las técnicas utilizadas en el proceso de búsqueda de empleo.

1.6 Prevé las alternativas de autoempleo a los sectores profesionales relacionados con el título.

1.7 Realiza la valoración de la personalidad, aspiraciones, actitudes y formación propias para tomar decisiones.

2. Aplica las estrategias del trabajo en equipo valorando la eficacia y eficiencia para alcanzar los objetivos de la organización.

Criterios de evaluación

CVE-DOGC-B-16320037-2016

- 2.1 Valora las ventajas del trabajo en equipo en situaciones de trabajo relacionadas con el perfil de técnico en mantenimiento de material rodante ferroviario.
 - 2.2 Identifica los equipos de trabajo que se pueden constituir en una situación real de trabajo.
 - 2.3 Determina las características del equipo de trabajo eficaz ante los equipos ineficaces.
 - 2.4 Valora positivamente la existencia necesaria de diversidad de roles y opiniones asumidos por los miembros de un equipo.
 - 2.5 Reconoce la posible existencia de conflicto entre los miembros de un grupo como un aspecto característico de las organizaciones.
 - 2.6 Identifica los tipos de conflictos y sus fuentes.
 - 2.7 Determina procedimientos para resolver conflictos.
 - 2.8 Resuelve los conflictos presentados en un equipo.
 - 2.9 Aplica habilidades comunicativas en el trabajo en equipo.
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

- 3.1 Identifica las características que definen los nuevos entornos de organización del trabajo.
 - 3.2 Identifica los conceptos básicos del derecho del trabajo.
 - 3.3 Distingue los principales organismos que intervienen en la relación laboral.
 - 3.4 Determina los derechos y deberes derivados de la relación laboral.
 - 3.5 Analiza el contrato de trabajo y las principales modalidades de contratación aplicables al sector del mantenimiento de ferrocarriles.
 - 3.6 Identifica las medidas de fomento de la contratación para determinados colectivos.
 - 3.7 Valora las medidas de fomento del trabajo.
 - 3.8 Identifica el tiempo de trabajo y las medidas para conciliar la vida laboral y familiar.
 - 3.9 Identifica las causas y efectos de la modificación, suspensión y extinción de la relación laboral.
 - 3.10 Analiza el recibo de salarios e identifica los principales elementos que lo integran.
 - 3.11 Analiza las diferentes medidas de conflicto colectivo y los procedimientos de solución de conflictos.
 - 3.12 Determina los elementos de la negociación en el ámbito laboral.
 - 3.13 Interpreta los elementos básicos de un convenio colectivo aplicable a un sector profesional relacionado con el título de técnico en mantenimiento de material rodante ferroviario y su incidencia en las condiciones de trabajo.
4. Determina la acción protectora del sistema de la Seguridad Social ante las diferentes contingencias cubiertas, identificando las diferentes clases de prestaciones.

Criterios de evaluación

- 4.1 Valora el papel de la Seguridad Social como pilar esencial para la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos.
- 4.2 Enumera las diversas contingencias que cubre el sistema de la Seguridad Social.

CVE-DOGC-B-16320037-2016

- 4.3 Identifica los regímenes existentes en el sistema de la Seguridad Social aplicable al sector del mantenimiento de ferrocarriles.
- 4.4 Identifica las obligaciones de empresario y trabajador dentro del sistema de la Seguridad Social.
- 4.5 Identifica las bases de cotización de un trabajador y las cuotas correspondientes a trabajador y empresario.
- 4.6 Clasifica las prestaciones del sistema de la Seguridad Social.
- 4.7 Identifica los requisitos de las prestaciones.
- 4.8 Determina posibles situaciones legales de desempleo.
- 4.9 Reconoce la información y los servicios de la plataforma de la Seguridad Social.

Contenidos

1. Búsqueda activa de empleo:

- 1.1 Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional del técnico en mantenimiento de material rodante ferroviario.
- 1.2 Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.
- 1.3 Las capacidades clave del técnico en mantenimiento de material rodante ferroviario.
- 1.4 El sistema de cualificaciones profesionales. Las competencias y las cualificaciones profesionales del título y de la familia profesional de transporte y mantenimiento de vehículos.
- 1.5 Identificación de itinerarios formativos relacionados con el título. Titulaciones y estudios en el sector del mantenimiento de ferrocarriles.
- 1.6 Definición y análisis del sector profesional del mantenimiento de ferrocarriles.
- 1.7 Yacimientos de empleo en el mantenimiento ferroviario.
- 1.8 Proceso de búsqueda de empleo en empresas del sector.
- 1.9 Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa.
- 1.10 Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo.
- 1.11 El proceso de toma de decisiones.
- 1.12 Ofertas formativas dirigidas a grupos con dificultades de integración laboral.
- 1.13 Igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres.
- 1.14 Valoración del autoempleo como alternativa para la inserción laboral.
- 1.15 Valoración de los conocimientos y las competencias obtenidas mediante la formación contenida en el título.

2. Gestión del conflicto y equipos de trabajo:

- 2.1 Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.
- 2.2 Equipos en el sector del mantenimiento de ferrocarriles según las funciones que ejercen.
- 2.3 Formas de participación en el equipo de trabajo.
- 2.4 Conflicto: características, fuentes y etapas.
- 2.5 Métodos para resolver o suprimir el conflicto.
- 2.6 Aplicación de habilidades comunicativas en el trabajo en equipo.

3. Contratación:

- 3.1 Ventajas e inconvenientes de las nuevas formas de organización: flexibilidad, beneficios sociales, entre otros.
- 3.2 El derecho del trabajo: concepto y fuentes.
- 3.3 Análisis de la relación laboral individual.
- 3.4 Derechos y deberes que se derivan de la relación laboral y su aplicación.
- 3.5 Determinación de los elementos del contrato de trabajo, de las principales modalidades de contratación que se aplican en el sector del mantenimiento de ferrocarriles y de las medidas de fomento del trabajo.
- 3.6 Las condiciones de trabajo: tiempo de trabajo, conciliación laboral y familiar.
- 3.7 Interpretación del recibo del salario.
- 3.8 Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.
- 3.9 Organismos laborales. Sistemas de asesoramiento de los trabajadores con respecto a sus derechos y deberes.
- 3.10 Representación de los trabajadores.
- 3.11 El convenio colectivo como fruto de la negociación colectiva.
- 3.12 Análisis del convenio o convenios aplicables al trabajo del técnico en mantenimiento de material rodante ferroviario.

4. Seguridad social, empleo y desempleo:

- 4.1 Estructura del sistema de la Seguridad Social.
- 4.2 Determinación de las principales obligaciones de empresarios y trabajadores en materia de Seguridad Social: afiliación, altas, bajas y cotización.
- 4.3 Requisitos de las prestaciones.
- 4.4 Situaciones protegidas en la protección por desempleo.
- 4.5 Identificación de la información y los servicios de la plataforma de la Seguridad Social.

UF 2: prevención de riesgos laborales

Duración: 33 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

- 1. Evalúa los riesgos derivados de la actividad profesional, analizando las condiciones de trabajo y los factores de riesgo presentes en el entorno laboral.

Criterios de evaluación

- 1.1 Valora la importancia de la cultura preventiva en todos los ámbitos y actividades de la empresa.
- 1.2 Relaciona las condiciones laborales con la salud del trabajador.
- 1.3 Clasifica los factores de riesgo en la actividad y los daños que se pueden derivar.
- 1.4 Identifica las situaciones de riesgo más habituales en los entornos de trabajo del técnico en mantenimiento

de material rodante ferroviario.

1.5 Determina la evaluación de riesgos en la empresa.

1.6 Determina las condiciones de trabajo con significación para la prevención en los entornos de trabajo relacionados con el perfil profesional del técnico en mantenimiento de material rodante ferroviario.

1.7 Clasifica y describe los tipos de daños profesionales, con especial referencia a accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, relacionados con el perfil profesional del técnico en mantenimiento de material rodante ferroviario.

2. 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

2.1 Determina los principales derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.

2.2 Clasifica las diferentes formas de gestión de la prevención en la empresa, en función de los diferentes criterios establecidos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

2.3 Determina las formas de representación de los trabajadores en la empresa en materia de prevención de riesgos.

2.4 Identifica los organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.

2.5 Valora la importancia de la existencia de un plan preventivo en la empresa, que incluya la secuenciación de actuaciones que hay que realizar en caso de emergencia.

2.6 Define el contenido del plan de prevención en un centro de trabajo relacionado con el sector profesional del técnico en mantenimiento de material rodante ferroviario.

2.7 Propone mejoras en el plan de emergencia y evacuación de la empresa.

3. Aplica medidas de prevención y protección individual y colectiva, analizando las situaciones de riesgo en el entorno laboral del técnico en mantenimiento de material rodante ferroviario.

Criterios de evaluación

3.1 Determina las técnicas de prevención y de protección individual y colectiva que se tienen que aplicar para evitar los daños en su origen y minimizar las consecuencias en caso de que sean inevitables.

3.2 Analiza el significado y el alcance de los diferentes tipos de señalización de seguridad.

3.3 Analiza los protocolos de actuación en caso de emergencia.

3.4 Identifica las técnicas de clasificación de heridos en caso de emergencia en que haya víctimas de gravedad diversa.

3.5 Identifica los procedimientos de atención sanitaria inmediata.

3.6 Identifica la composición y el uso del botiquín de la empresa.

3.7 Determina los requisitos y las condiciones para la vigilancia de la salud del trabajador y su importancia como medida de prevención.

Contenidos

1. Evaluación de riesgos profesionales:

CVE-DOGC-B-16320037-2016

- 1.1 La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.
 - 1.2 Importancia de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad profesional.
 - 1.3 Efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud. El accidente de trabajo, la enfermedad profesional y las enfermedades inespecíficas.
 - 1.4 Riesgo profesional. Análisis y clasificación de factores de riesgo.
 - 1.5 Análisis de riesgos relativos a las condiciones de seguridad.
 - 1.6 Análisis de riesgos relativos a las condiciones ambientales.
 - 1.7 Análisis de riesgos relativos a las condiciones ergonómicas y psicosociales.
 - 1.8 Riesgos genéricos en el sector del mantenimiento de ferrocarriles.
 - 1.9 Daños para la salud ocasionados por los riesgos.
 - 1.10 Determinación de los posibles daños a la salud de los trabajadores que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas en el sector del mantenimiento de ferrocarriles.
-
2. Planificación de la prevención de riesgos en la empresa:
 - 2.1 Determinación de los derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
 - 2.2 Sistema de gestión de la prevención de riesgos en la empresa.
 - 2.3 Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
 - 2.4 Plan de la prevención de riesgos en la empresa. Estructura. Acciones preventivas. Medidas específicas.
 - 2.5 Identificación de las responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales.
 - 2.6 Determinación de la representación de los trabajadores en materia preventiva.
 - 2.7 Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
-
3. Aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa:
 - 3.1 Determinación de las medidas de prevención y protección individual y colectiva.
 - 3.2 Interpretación de la señalización de seguridad.
 - 3.3 Consignas de actuación ante una situación de emergencia.
 - 3.4 Protocolos de actuación ante una situación de emergencia.
 - 3.5 Identificación de los procedimientos de atención sanitaria inmediata.
 - 3.6 Primeras actuaciones en emergencias con heridos.

Módulo profesional 11: empresa e iniciativa emprendedora

Duración: 66 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: empresa e iniciativa emprendedora. 66 horas

UF 1: empresa e iniciativa emprendedora

Duración: 66 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

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

Criterios de evaluación

1.1 Identifica el concepto de innovación y su relación con el progreso de la sociedad y el aumento en el bienestar de los individuos.

1.2 Analiza el concepto de cultura emprendedora y su importancia como fuente de creación de empleo y aumento de bienestar social.

1.3 Identifica la importancia que la iniciativa individual, la creatividad, la formación y la colaboración tienen en el éxito de la actividad emprendedora.

1.4 Analiza la capacidad de iniciativa en el trabajo de una persona empleada en una empresa relacionada con el sector del mantenimiento de ferrocarriles.

1.5 Identifica las actuaciones de un empresario que se inicie en el sector del mantenimiento de ferrocarriles en el desarrollo de la actividad emprendedora.

1.6 Analiza el concepto de riesgo como elemento inevitable de toda actividad emprendedora.

1.7 Identifica los requisitos y las actitudes de la figura del empresario necesarios para desarrollar la actividad empresarial.

1.8 Relaciona la estrategia empresarial con los objetivos de la empresa.

1.9 Define una determinada idea de negocio del sector que tiene que servir de punto de partida para elaborar un plan de empresa y que tiene que facilitar unas buenas prácticas empresariales.

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

Criterios de evaluación

2.1 Identifica las funciones de producción o prestación de servicios, financieras, sociales, comerciales y administrativas de una empresa.

2.2 Interpreta el papel que tiene la empresa en el sistema económico local.

2.3 Especifica las características de los principales componentes del entorno general que rodea una microempresa del sector del mantenimiento de ferrocarriles.

2.4 Analiza la influencia de las relaciones de empresas del sector del mantenimiento de ferrocarriles con los principales integrantes del entorno específico.

2.5 Analiza los componentes de la cultura empresarial e imagen corporativa con los objetivos de la empresa.

2.6 Analiza el fenómeno de la responsabilidad social de las empresas y su importancia como elemento de la estrategia empresarial.

2.7 Determina los costes y los beneficios sociales en empresas responsables, que conforman el balance social de la empresa.

2.8 Identifica prácticas que incorporan valores éticos y sociales en empresas del sector del mantenimiento de ferrocarriles.

CVE-DOGC-B-16320037-2016

2.9 Determina la viabilidad económica y financiera de una microempresa relacionada con el mantenimiento de ferrocarriles.

2.10 Identifica los canales de apoyo y los recursos que la administración pública facilita al emprendedor o emprendedora.

3. Realiza actividades para la constitución y puesta en marcha de una microempresa dedicada al mantenimiento de ferrocarriles, seleccionando la forma jurídica e identificando las obligaciones legales asociadas.

Crterios de evaluaci3n

3.1 Analiza las formas jur3dicas y organizativas de empresa m3s habituales.

3.2 Especifica el grado de responsabilidad legal de los propietarios de la empresa, en funci3n de la forma jur3dica escogida.

3.3 Diferencia el tratamiento fiscal establecido para las diferentes formas jur3dicas de la empresa.

3.4 Analiza los tr3mites exigidos por la legislaci3n vigente para constituir una empresa.

3.5 Busca las ayudas para crear empresas relacionadas con el mantenimiento de ferrocarriles, disponibles en Catalu1a y en la localidad de referencia.

3.6 Incluye en el plan de empresa todos los aspectos relativos a la elecci3n de la forma jur3dica, estudio de viabilidad econ3mica y financiera, tr3mites administrativos, ayudas y subvenciones.

3.7 Identifica las v3as de asesoramiento y gesti3n administrativa externos existentes a la hora de poner en funcionamiento una microempresa.

3.8 Valora la importancia de la imagen corporativa de la empresa y la organizaci3n de la comunicaci3n.

4. Realiza actividades de gesti3n administrativa y financiera de una microempresa dedicada al mantenimiento de ferrocarriles, identificando las obligaciones contables y fiscales principales y cumplimentando la documentaci3n.

4.1 Analiza los conceptos b3sicos de la contabilidad y las t3cnicas de registro de la informaci3n contable.

4.2 Define las obligaciones fiscales de una microempresa relacionada con el sector del mantenimiento de ferrocarriles.

4.3 Diferencia los tipos de impuestos en el calendario fiscal.

4.4 Identifica la documentaci3n b3sica de car3cter comercial y contable para una microempresa del sector del mantenimiento de ferrocarriles, y los circuitos que la documentaci3n mencionada sigue dentro de la empresa.

4.5 Identifica los principales instrumentos de financiaci3n bancaria.

4.6 Sitúa la documentaci3n contable y de financiaci3n en el plan de empresa.

Contenidos

1. Iniciativa emprendedora:

1.1 Innovaci3n y desarrollo econ3mico. Características principales de la innovaci3n en la actividad del sector del mantenimiento de ferrocarriles (materiales, tecnolog3a, organizaci3n de la producci3n).

1.2 Factores clave de los emprendedores: iniciativa, creatividad, formaci3n.

CVE-DOGC-B-16320037-2016

- 1.3 La actuación de los emprendedores como empleados de una empresa relacionada con el mantenimiento de ferrocarriles.
 - 1.4 La actuación de los emprendedores como empresarios de una empresa relacionada con el sector del mantenimiento de ferrocarriles.
 - 1.5 El empresario. Actitudes y requisitos para ejercer la actividad empresarial.
 - 1.6 Objetivos personales *versus* objetivos empresariales.
 - 1.7 El plan de empresa y la idea de negocio en el ámbito del mantenimiento de ferrocarriles.
 - 1.8 Las buenas prácticas empresariales.
-
2. La empresa y su entorno:
 - 2.1 Funciones básicas de la empresa: de producción o prestación de servicios, financieras, sociales, comerciales y administrativas.
 - 2.2 La empresa como sistema: recursos, objetivos y métodos de gestión.
 - 2.3 Componentes del macroentorno: factores politicolegales, económicos, socioculturales, demográficos y/o ambientales y tecnológicos.
 - 2.4 Análisis del macroentorno de una microempresa del sector del mantenimiento de ferrocarriles.
 - 2.5 Componentes del microentorno: los clientes, los proveedores, los competidores, los productos o servicios sustitutivos y la sociedad.
 - 2.6 Análisis del microentorno de una microempresa del sector del mantenimiento de ferrocarriles.
 - 2.7 Elementos de la cultura empresarial y valores éticos dentro de la empresa.
Imagen corporativa.
 - 2.8 Relaciones de una microempresa del sector del mantenimiento de ferrocarriles con los agentes sociales.
 - 2.9 La responsabilidad social de la empresa.
 - 2.10 Determinación de costes y beneficios sociales de la empresa responsable.
 - 2.11 Determinación de la viabilidad económica y financiera de una microempresa relacionada con el mantenimiento de ferrocarriles.
 - 2.12 Generación de ideas de negocio.
 - 2.13 Búsqueda y tratamiento de información en los procesos de creación de una microempresa relacionada con el mantenimiento de ferrocarriles. Ayudas y subvenciones.
 - 2.14 Instrumentos de apoyo de la administración pública al emprendedor.
-
3. Creación y puesta en funcionamiento de la empresa:
 - 3.1 Tipos de empresa más comunes del sector del mantenimiento de ferrocarriles.
 - 3.2 Organización de la empresa: estructura interna. Organización de la comunicación en la empresa.
 - 3.3 Elección de la forma jurídica y su incidencia en la responsabilidad de los propietarios.
 - 3.4 La fiscalidad según los tipos de actividad y de forma jurídica.
 - 3.5 Trámites administrativos para la constitución de una empresa dedicada al mantenimiento de ferrocarriles.
 - 3.6 Imagen corporativa de la empresa: funciones y relación con los objetivos empresariales.
 - 3.7 Plan de empresa: elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económica y financiera, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones de una microempresa relacionada con el mantenimiento de ferrocarriles.

3.8 Organización y responsabilidad en el establecimiento del plan de empresa.

4. Gestión empresarial:

4.1 Elementos básicos de la contabilidad.

4.2 Cuentas anuales exigibles a una microempresa del sector del mantenimiento de ferrocarriles.

4.3 Obligaciones fiscales de las empresas: requisitos y presentación de documentos.

4.4 Las formas de financiación de una empresa.

4.5 Técnicas básicas de gestión administrativa de una empresa relacionada con el sector del mantenimiento de ferrocarriles.

4.6 Documentación básica comercial y contable, y conexión entre ellas.

Módulo profesional 12: inglés técnico

Duración: 99 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: inglés técnico. 99 horas

UF1: inglés técnico

Duración: 99 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

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

Criterios de evaluación

1.1 Sitúa el mensaje en su contexto.

1.2 Identifica la idea principal del mensaje.

1.3 Reconoce la finalidad del mensaje directo, telefónico o de otro medio auditivo.

1.4 Extrae información específica en mensajes relacionados con aspectos usuales de la vida profesional y cotidiana del sector del mantenimiento de ferrocarriles.

1.5 Hace la secuencia de los elementos constituyentes del mensaje.

1.6 Identifica las ideas principales de un discurso sobre temas conocidos del ámbito del mantenimiento de ferrocarriles, transmitidos por los medios de comunicación y emitidos en lengua estándar y articulados con claridad.

1.7 Reconoce las instrucciones orales y sigue las indicaciones.

1.8 Toma conciencia de la importancia de comprender globalmente un mensaje, sin entender todos los

elementos.

2. Interpreta información profesional contenida en textos escritos sencillos relacionados con el sector del mantenimiento de ferrocarriles analizando de manera comprensiva los contenidos.

Criterios de evaluación

2.1 Lee de manera comprensiva textos claros en lengua estándar del ámbito del mantenimiento de ferrocarriles.

2.2 Interpreta el contenido global del mensaje.

2.3 Relaciona el texto con el ámbito del sector profesional a que se refiere.

2.4 Identifica la terminología técnica utilizada.

2.5 Interpreta manuales técnicos, revistas técnicas, etc. utilizados en el sector del mantenimiento de ferrocarriles.

2.6 Traduce textos del ámbito del mantenimiento de ferrocarriles en lengua estándar y usa material de apoyo cuando hace falta.

2.7 Interpreta el mensaje recibido por medios diversos: correo postal, fax, correo electrónico, entre otros.

2.8 Selecciona materiales de consulta y diccionarios técnicos, y utiliza apoyos de traducción técnicos y las herramientas de traducción asistida o automatizada de textos.

3. Emite mensajes orales claros y bien estructurados habituales en las empresas del sector del mantenimiento de ferrocarriles, participando como agente activo en conversaciones profesionales.

Criterios de evaluación

3.1 Identifica y aplica los registros, directos, formales y/o informales, utilizados en la emisión del mensaje.

3.2 Comunica utilizando fórmulas, nexos de unión y estrategias de interacción.

3.3 Utiliza normas de protocolo en presentaciones.

3.4 Describe hechos breves e imprevistos relacionados con el desarrollo de su actividad diaria.

3.5 Utiliza correctamente la terminología técnica relacionada con el sector del mantenimiento de ferrocarriles y usada habitualmente en el desarrollo de su profesión.

3.6 Expresa sentimientos, ideas u opiniones.

3.7 Enumera las actividades básicas de la tarea profesional.

3.8 Describe un proceso de trabajo de su competencia y hace la secuencia correspondiente.

3.9 Justifica la aceptación o la no-aceptación de propuestas realizadas.

3.10 Argumenta la elección de una determinada opción o procedimiento de trabajo escogido.

3.11 Solicita la reformulación del discurso o una parte cuando hace falta.

3.12 Aplica fórmulas de interacción adecuadas en situaciones profesionales estándar.

4. Elabora textos sencillos en lengua estándar habituales en el sector del mantenimiento de ferrocarriles utilizando los registros adecuados a cada situación.

Criterios de evaluación

- 4.1 Redacta textos breves relacionados con aspectos cotidianos y/ o profesionales habituales en el sector del mantenimiento de ferrocarriles.
 - 4.2 Organiza la información de manera coherente y cohesionada.
 - 4.3 Redacta resúmenes de textos relacionados con el sector profesional.
 - 4.4 Cumplimenta documentación específica del ámbito profesional.
 - 4.5 Aplica las fórmulas establecidas y el vocabulario específico al cumplimentar documentos del ámbito profesional.
 - 4.6 Resume, con los recursos lingüísticos propios, las ideas principales de informaciones dadas.
 - 4.7 Aplica las fórmulas técnicas y/o de cortesía propias del documento que se tiene que elaborar.
5. Aplica actitudes y comportamientos profesionales en situaciones de comunicación, siguiendo las convenciones internacionales.

Criterios de evaluación

- 5.1 Define los rasgos más significativos de las costumbres y usos del sector del mantenimiento de ferrocarriles en el uso de la lengua extranjera.
- 5.2 Describe los protocolos y las normas de relación social propios del país.
- 5.3 Identifica los valores y las creencias propios de la comunidad donde se habla la lengua extranjera.
- 5.4 Identifica los aspectos socioprofesionales propios del sector en cualquier tipo de texto y/o conversación.
- 5.5 Aplica los protocolos y las normas de relación social propios del país donde se habla la lengua extranjera.

Contenidos

1. Comprensión de mensajes orales:

- 1.1 Reconocimiento de mensajes profesionales del sector y cotidianos. Mensajes directos, telefónicos, registrados.
- 1.2 Terminología específica del sector del mantenimiento de ferrocarriles.
- 1.3 Ideas principales y secundarias.
- 1.4 Diferentes acentos de la lengua oral.

2. Interpretación de mensajes escritos:

- 2.1 Comprensión de mensajes, textos, manuales técnicos, artículos básicos profesionales y cotidianos.
- 2.2 Soportes convencionales: correo postal, fax, burofax, entre otros, y soportes telemáticos: correo electrónico, telefonía móvil, agenda electrónica, etc.
- 2.3 Terminología específica del ámbito profesional del mantenimiento de ferrocarriles. Idea principal e ideas secundarias.

3. Producción de mensajes orales:

- 3.1 Registros utilizados en la emisión de mensajes orales. Terminología específica del sector del mantenimiento de ferrocarriles.

CVE-DOGC-B-16320037-2016

3.2 Mantenimiento y seguimiento del discurso oral: apoyos, demostración de la comprensión, petición de aclaraciones y otros.

3.3 Sonidos y fonemas vocálicos y consonánticos. Combinaciones y agrupaciones.

3.4 Entonación como recurso de cohesión del texto oral.

3.5 Marcadores lingüísticos de relaciones sociales, normas de cortesía y diferencias de registro.

4. Emisión de textos escritos:

4.1 Compleción de documentos profesionales básicos del sector y de la vida cotidiana.

4.2 Elaboración de textos sencillos profesionales del sector y cotidianos.

4.3 Adecuación del texto al contexto comunicativo.

4.4 Registro.

4.5 Selección léxica, selección de estructuras sintácticas, selección de contenido relevante.

4.6 Uso de los signos de puntuación.

4.7 Coherencia en el desarrollo del texto.

5. Conocimiento del entorno sociocultural y profesional:

5.1 Identificación e interpretación de los elementos culturales más significativos de los países de lengua inglesa.

5.2 Valoración de las normas socioculturales y protocolarias en las relaciones internacionales.

5.3 Uso de los recursos formales y funcionales en situaciones que requieren un comportamiento socioprofesional con el fin de proyectar una buena imagen de la empresa.

5.4 Reconocimiento de la lengua inglesa para profundizar en conocimientos que resulten de interés a lo largo de la vida personal y profesional.

Módulo profesional 13: síntesis

Duración: 66 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: síntesis. 66 horas

UF1: síntesis

Duración: 66 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Evalúa la oportunidad y la viabilidad de la reparación, relacionándola con el estado del material rodante.

Criterios de evaluación

- 1.1 Analiza los componentes, los equipos y los sistemas afectados.
 - 1.2 Determina los recambios y los materiales necesarios.
 - 1.3 Determina el coste de reparación y el coste de sustitución por uno de nuevo.
 - 1.4 Valora el estado de uso del vehículo.
 - 1.5 Valora la viabilidad de la reparación.
 - 1.6 Analiza las diferentes opciones.
2. Organiza el proceso de reparación, identificando las fases y las actuaciones necesarias.

Criterios de evaluación

- 2.1 Identifica los sistemas y los elementos que se tienen que reparar o sustituir.
 - 2.2 Identifica las herramientas y los útiles a utilizar.
 - 2.3 Programa la reparación.
 - 2.4 Identifica el proceso de reparación.
 - 2.5 Relaciona los medios y las operaciones para verificar la reparación.
3. Realiza la reparación, valorando los resultados y comprobando la calidad y/o la funcionalidad, aplicando las normas de prevención de riesgos y de protección del medio ambiente.

Criterios de evaluación

- 3.1 Desmonta y monta los elementos afectados.
 - 3.2 Realiza la reparación de los sistemas afectados.
 - 3.3 Repara y/o sustituye los elementos afectados, siguiendo los protocolos de reparación.
 - 3.4 Verifica la reparación acabada.
 - 3.5 Cumple la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección del medio ambiente aplicables.
4. Documenta los diferentes aspectos de la actividad, el servicio o el producto, integrando los conocimientos aplicados en el desarrollo, del supuesto práctico y/o la información buscada.

Criterios de evaluación

- 4.1 Elabora una memoria del proceso de reparación en que se justifiquen las actuaciones realizadas.
- 4.2 Elabora una factura final.
- 4.3 Sabe qué recursos utilizar para solucionar problemas.
- 4.4 Utiliza una gran variedad de recursos.
- 4.5 Establece mecanismos de coordinación y de control de la información del proceso y de los resultados.
- 4.6 Motiva a los compañeros hacia la realización de la tarea.
- 4.7 Apoya para solucionar los problemas que se puedan presentar a los compañeros.

CVE-DOGC-B-16320037-2016

- 4.8 Se percibe en sí mismo/a como uno/a profesional de las tareas que realiza.
- 4.9 Persiste en la consecución de los objetivos a pesar de los obstáculos y contratiempos técnicos que se presenten.
- 4.10 Interactúa y se relaciona con los otros, basándose en la comprensión de las necesidades y sus sentimientos.
- 4.11 Percibe y responde de manera clara en aquello de que se le pregunta.
- 4.12 Entiende y canaliza las necesidades y las demandas de los usuarios o clientes externos/internos.
- 4.13 Tiene disposición para ofrecer alternativas en momentos críticos.

Contenidos

Los determina el centro educativo.

Módulo profesional 14: formación en centros de trabajo

Duración: 350 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Identifica la estructura, la organización y las condiciones de trabajo de la empresa, centro o servicio, relacionándolas con las actividades que realiza.

Criterios de evaluación

- 1.1 Identifica las características generales de la empresa, centro o servicio y el organigrama y las funciones de cada área.
- 1.2 Identifica los procedimientos de trabajo en el desarrollo de la actividad.
- 1.3 Identifica las competencias de los puestos de trabajo en el desarrollo de la actividad.
- 1.4 Identifica las características del mercado o entorno, tipo de usuarios y proveedores.
- 1.5 Identifica las actividades de responsabilidad social de la empresa, centro o servicio hacia el entorno.
- 1.6 Identifica el flujo de servicios o los canales de comercialización más frecuentes en esta actividad.
- 1.7 Relaciona ventajas e inconvenientes de la estructura de la empresa, centro o servicio, ante otros tipos de organizaciones relacionadas.
- 1.8 Identifica el convenio colectivo o el sistema de relaciones laborales al que se acoge la empresa, centro o servicio.
- 1.9 Identifica los incentivos laborales, las actividades de integración o de formación y las medidas de conciliación en relación con la actividad.
- 1.10 Valora las condiciones de trabajo en el clima laboral de la empresa, centro o servicio.
- 1.11 Valora la importancia de trabajar en grupo para conseguir con eficacia los objetivos establecidos en la actividad y resolver los problemas que se plantean.

2. Desarrolla actitudes éticas y laborales propias de la actividad profesional de acuerdo con las características del puesto de trabajo y los procedimientos establecidos por el centro de trabajo.

Criterios de evaluación

- 2.1 Cumple el horario establecido.
- 2.2 Muestra una presentación personal adecuada.
- 2.3 Es responsable en la ejecución de las tareas asignadas.
- 2.4 Se adapta a los cambios de las tareas asignadas.
- 2.5 Manifiesta iniciativa en la resolución de problemas.
- 2.6 Valora la importancia de su actividad profesional.
- 2.7 Mantiene organizada su área de trabajo.
- 2.8 Cuida de los materiales, equipos o herramientas que utiliza en su actividad.
- 2.9 Mantiene una actitud clara de respeto hacia el medio ambiente.
- 2.10 Establece una comunicación y relación eficaz con el personal de la empresa.
- 2.11 Se coordina con los miembros de su equipo de trabajo.

3. Realiza las actividades formativas de referencia siguiendo protocolos establecidos por el centro de trabajo.

Criterios de evaluación

- 3.1 Ejecuta las tareas según los procedimientos establecidos.
- 3.2 Identifica las características particulares de los medios de producción, equipos y herramientas.
- 3.3 Aplica las normas de prevención de riesgos laborales en la actividad profesional.
- 3.4 Utiliza los equipos de protección individual según los riesgos de la actividad profesional y las normas establecidas por el centro de trabajo.
- 3.5 Aplica las normas internas y externas vinculadas a la actividad.
- 3.6 Obtiene la información y los medios necesarios para realizar la actividad asignada.
- 3.7 Interpreta y expresa la información con la terminología o simbología y los medios propios de la actividad.
- 3.8 Detecta anomalías o desviaciones en el ámbito de la actividad asignada, identifica las causas y propone posibles soluciones.

Actividades formativas de referencia

1. Actividades formativas de referencia relacionadas con el mantenimiento de motores diésel y de sus sistemas auxiliares.

- 1.1 Selección de la documentación técnica, equipos, herramientas y medios auxiliares necesarios.
- 1.2 Interpretación de la documentación técnica.
- 1.3 Conexión de los aparatos de comprobación escogiendo el punto de medida.
- 1.4 Interpretación de la información suministrada por las unidades de autodiagnóstico del motor y de sus

sistemas.

1.5 Diagnóstico de averías estableciendo las causas.

1.6 Desmontaje y montaje del motor del vehículo, así como de sus elementos según procedimientos de trabajo.

1.7 Realización de operaciones de mantenimiento en los sistemas auxiliares del motor.

1.8 Ajuste de parámetros del motor y de sus sistemas auxiliares para conseguir el funcionamiento correcto.

1.9 Verificación del estado del motor y de sus sistemas auxiliares.

2. Actividades formativas de referencia relacionadas con el mantenimiento de equipos de confortabilidad y de climatización.

2.1 Identificación de los planes de mantenimiento preventivo.

2.2 Selección e interpretación de la documentación técnica y la normativa legal aplicable.

2.3 Selección de equipos, de herramientas y de medios auxiliares necesarios para efectuar el mantenimiento.

2.4 Puesta a punto de los aparatos de comprobación y conexión de éstos, escogiendo el punto de medida adecuado.

2.5 Localización de la avería, aplicando procedimientos específicos de búsqueda y diagnóstico, estableciendo las causas.

2.6 Desmontaje y montaje de los elementos afectados para realizar las sustituciones o reparaciones necesarias según procedimientos de trabajo.

2.7 Configuración de los parámetros de los sistemas.

2.8 Verificación de las operaciones de mantenimiento realizadas en cuanto a la funcionalidad del sistema y en la observación de la normativa de prevención y de protección ambiental.

3. Actividades formativas de referencia relacionadas con el mantenimiento de los sistemas de tracción y choque y del conjunto del bogie.

3.1 Selección de la documentación técnica, de equipos, de herramientas y de medios auxiliares necesarios.

3.2 Interpretación de la documentación técnica.

3.3 Conexión de los aparatos de comprobación escogiendo el punto de medida.

3.4 Interpretación de la información suministrada por las unidades de autodiagnóstico.

3.5 Comprobación de ausencia de vibraciones, de ruidos, de frotamientos y de pérdidas de fluidos.

3.6 Diagnóstico de averías estableciendo las causas.

3.7 Desmontaje y montaje de los elementos afectados para realizar las sustituciones o las reparaciones necesarias según procedimientos de trabajo.

3.8 Configuración de los parámetros de los sistemas.

3.9 Recarga de los fluidos y verificación que no hay escapes o pérdidas.

3.10 Verificación que el diagnóstico y la reparación no han provocado otras averías o daños.

3.11 Respeto a las especificaciones de seguridad y de protección ambiental.

4. Actividades formativas de referencia relacionadas con el mantenimiento preventivo de máquinas eléctricas rotativas.

4.1 Identificación de los planes de mantenimiento preventivo.

CVE-DOGC-B-16320037-2016

- 4.2 Selección de la documentación técnica, equipos, herramientas y medios auxiliares necesarios.
 - 4.3 Interpretación de la documentación técnica.
 - 4.4 Puesta a punto de los aparatos de comprobación y conexión de éstos, escogiendo el punto de medida adecuado.
 - 4.5 Localización de la avería, aplicando procedimientos específicos de búsqueda y diagnóstico, estableciendo las causas.
 - 4.6 Comprobación de ausencia de vibraciones, de ruidos, de frotamientos y anómalos.
 - 4.7 Desmontaje y montaje de los elementos afectados para realizar las sustituciones o las reparaciones necesarias según procedimientos de trabajo.
 - 4.8 Configuración de los parámetros de los sistemas.
 - 4.9 Verificación que las operaciones de mantenimiento no han provocado otras averías o daños.
 - 4.10 Respeto a las especificaciones de seguridad y de protección ambiental.
5. Actividades formativas de referencia relacionadas con el mantenimiento de los sistemas neumáticos y de frenos.
- 5.1 Selección de la documentación técnica, de los equipos, de las herramientas y de los medios auxiliares necesarios.
 - 5.2 Interpretación de la documentación técnica.
 - 5.3 Realización de operaciones de mantenimiento preventivo.
 - 5.4 Interpretación de la información suministrada por las centrales electrónicas y borrado de memorias de las centrales.
 - 5.5 Localización de la avería, aplicando procedimientos específicos de búsqueda y diagnóstico, estableciendo sus causas.
 - 5.6 Desmontaje y montaje de los elementos afectados para realizar las sustituciones o reparaciones necesarias según procedimientos de trabajo.
 - 5.7 Configuración de los parámetros de los sistemas.
 - 5.8 Verificación que las operaciones de mantenimiento no han provocado otras averías o daños.
 - 5.9 Respeto a las especificaciones de seguridad y de protección ambiental.
6. Incorporación de la lengua inglesa en el ciclo formativo

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Interpreta información profesional en lengua inglesa (manuales técnicos, instrucciones, catálogos de productos y/o servicios, artículos técnicos, informes, normativa, entre otros), aplicándola en las actividades profesionales más habituales.

Criterios de evaluación

- 1.1 Aplica en situaciones profesionales la información contenida en textos técnicos o normativa relacionados con el ámbito profesional.
- 1.2 Identifica y selecciona con agilidad los contenidos relevantes de novedades, artículos, noticias, informes y

CVE-DOGC-B-16320037-2016

normativa, sobre diversos temas profesionales.

1.3 Analiza detalladamente las informaciones específicas seleccionadas.

1.4 Actúa en consecuencia para dar respuesta a los mensajes técnicos recibidos a través de soportes convencionales (correo postal, fax) o telemáticos (correo electrónico, web).

1.5 Selecciona y extrae información relevante en lengua inglesa según prescripciones establecidas, para elaborar en lengua propia comparativas, informes breves o extractos.

1.6 Completa en lengua inglesa documentación y/o formularios del campo profesional habituales.

1.7 Utiliza apoyos de traducción técnicos y las herramientas de traducción asistida o automatizada de textos.

Este resultado de aprendizaje se tiene que aplicar en al menos uno de los módulos del ciclo formativo, exceptuando el módulo de inglés técnico.

7. Espacios

Espacio formativo	Superficie m ² (30 alumnos)	Superficie m ² (20 alumnos)	Grado de uso
Aula polivalente	45	30	20%
Laboratorio de sistemas automáticos y de pruebas de motores eléctricos	90	60	31%
Taller de frenos, de climatización y confort	100	80	21%
Taller de motores térmicos con laboratorio	100	80	16%
Taller de mecanización	100	80	12%

8. Profesorado

8.1 Profesorado de centros educativos dependientes del Departamento de Enseñanza

La atribución docente de los módulos profesionales que constituyen las enseñanzas de este ciclo formativo corresponde a los profesores del cuerpo de catedráticos de enseñanza secundaria, del cuerpo de profesores de enseñanza secundaria y del cuerpo de profesores técnicos de formación profesional, según proceda, de las especialidades establecidas a continuación.

Especialidades de los profesores con atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo de mantenimiento de material rodante ferroviario:

Módulo profesional	Especialidad de los profesores	Cuerpo
Motores	Mantenimiento de vehículos	Profesores técnicos de formación profesional
Sistemas auxiliares del motor diésel	Mantenimiento de vehículos	Profesores técnicos de formación profesional
Tracción eléctrica	Equipos electrónicos	Profesores técnicos de formación profesional

CVE-DOGC-B-16320037-2016

	Profesor/a especialista	
Sistemas de frenos en material rodante ferroviario	Mantenimiento de vehículos	Profesores técnicos de formación profesional
Circuitos auxiliares	Organización y procesos de mantenimiento de vehículos	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria
	Instalaciones electrotécnicas	Profesores técnicos de formación profesional
Sistemas lógicos de material rodante ferroviario	Organización y procesos de mantenimiento de vehículos	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria
	Instalaciones electrotécnicas	Profesores técnicos de formación profesional
Confortabilidad y climatización	Mantenimiento de vehículos	Profesores técnicos de formación profesional
Bogie, tracción y choque	Mantenimiento de vehículos	Profesores técnicos de formación profesional
Mecanizado básico	Mantenimiento de vehículos	Profesores técnicos de formación profesional
Formación y orientación laboral	Formación y orientación laboral	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria
Empresa e iniciativa emprendedora	Formación y orientación laboral	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria
Inglés técnico	Organización y procesos de mantenimiento de vehículos*	Catedráticos de enseñanza secundaria
	Instalaciones electrotécnicas*	Profesores de enseñanza secundaria
	Mantenimiento de vehículos*	Profesores técnicos de formación profesional
	Equipos electrónicos*	
	Inglés	

*con habilitación lingüística correspondiente al nivel B2 del Marco común europeo de referencia.

Síntesis: se asigna a todas las especialidades con atribución docente en el ciclo formativo.

8.2 Titulaciones equivalentes a efectos de docencia

CVE-DOGC-B-16320037-2016

Cuerpo	Especialidad de los profesores	Titulación
Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria	Organización y procesos de mantenimiento de vehículos	Diplomado en navegación marítima Diplomado en radioelectrónica naval Diplomado en máquinas navales Ingeniero técnico aeronáutico en todas sus especialidades Ingeniero técnico agrícola, en todas sus especialidades Ingeniero técnico forestal, en todas sus especialidades Ingeniero técnico de minas, en todas sus especialidades Ingeniero técnico naval, en todas sus especialidades Ingeniero técnico de obras públicas, en todas sus especialidades Ingeniero técnico industrial, en todas sus especialidades
	Formación y orientación laboral	Diplomado en ciencias empresariales Diplomado en relaciones laborales Diplomado en trabajo social Diplomado en educación social Diplomado en gestión y administración pública
Profesores técnicos de formación profesional	Mantenimiento de vehículos	Técnico superior en automoción u otros títulos equivalentes

8.3 Profesorado de centros de titularidad privada o de titularidad pública diferente del Departamento de Enseñanza

Módulos profesionales	Titulación
Circuitos auxiliares Sistemas lógicos de material rodante ferroviario Formación y orientación laboral Empresa e iniciativa emprendedora	Licenciado, ingeniero, arquitecto, o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes a efectos de docencia
Motores Sistemas auxiliares del motor	Licenciado, ingeniero, arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes

CVE-DOGC-B-16320037-2016

diésel	Diplomado, ingeniero técnico, arquitecto técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes
Tracción eléctrica	Técnico superior en automoción u otros títulos equivalentes
Sistemas de frenos en material rodante ferroviario	
Confortabilidad y climatización	
Bogie, tracción y choque	
Mecanizado básico	
Inglés técnico	

Síntesis: se asigna a todo el profesorado con atribución docente en el ciclo formativo.

9. Convalidaciones

9.1 Convalidaciones entre los módulos profesionales del ciclo formativo de mantenimiento ferroviario al amparo de la LOGSE (Decreto 287/1998, de 3 de noviembre) y los módulos profesionales del currículo que se establecen en esta Orden.

CFGM (LOGSE)	CFGM (LOE)
Módulos	Módulos profesionales
Motor diésel	Motores Sistemas auxiliares del motor diésel
Técnicas de mecanización para el mantenimiento y el montaje	Mecanizado básico

9.2 Convalidaciones entre los créditos y módulos profesionales del ciclo formativo de electromecánica de vehículos al amparo de la LOGSE (Decreto 310/1995, de 7 de noviembre) y los módulos profesionales del currículo que se establecen en esta Orden

CFGM (LOGSE)	CFGM (LOE)	
Créditos	Módulos	Módulos profesionales
Motores	Motores	Motores
Sistemas auxiliares del motor	Sistemas auxiliares del motor	Sistemas auxiliares del motor diésel
Técnicas de mecanizado para el mantenimiento de vehículos	Técnicas de mecanizado para el mantenimiento de vehículos	Mecanizado básico
Administración, gestión y comercialización en la pequeña empresa	Administración, gestión y comercialización en la pequeña empresa	Empresa e iniciativa emprendedora

9.3 Convalidación del módulo profesional de inglés técnico

CVE-DOGC-B-16320037-2016

El módulo profesional de inglés técnico de este ciclo formativo se convalida con el módulo profesional de inglés técnico de cualquier ciclo formativo de grado medio.

10. Correspondencias

10.1 Correspondencia de las unidades de competencia con los módulos profesionales que forman parte del currículo de este ciclo formativo para la convalidación

Unidades de competencia del Catálogo de calificaciones profesionales de Cataluña	Módulos profesionales
UC_2-0630-11_2: mantener sistemas de suspensión y frenos de material rodante ferroviario UC_2-0631-11_2: mantener sistemas de transmisión, apoyo, rodaje y elementos de acoplamiento de material rodante ferroviario	Sistemas de frenos en material rodante ferroviario Bogie, tracción y choque
UC_2-0632-11_2: mantener sistemas eléctricos/electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización de material rodante ferroviario	Circuitos auxiliares Tracción eléctrica
UC_2-0632-11_2: mantener sistemas eléctricos/electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización de material rodante ferroviario UC_2-0633-11_2: mantener sistemas eléctricos/electrónicos de comunicación, seguridad y confortabilidad de material rodante ferroviario	Sistemas lógicos de material rodante ferroviario
UC_2-0633-11_2: mantener sistemas eléctricos/electrónicos de comunicación, seguridad y confortabilidad de material rodante ferroviario	Confortabilidad y climatización
UC_2-0629-11_2: mantener motores diésel	Mecanizado básico Motores Sistemas auxiliares del motor diésel

10.2 Correspondencia de los módulos profesionales que forman parte del currículo de este ciclo formativo con las unidades de competencia para la acreditación

Módulos profesionales	Unidades de competencia del Catálogo de calificaciones profesionales de Cataluña
Sistemas de frenos en material rodante ferroviario Bogie, tracción y choque	UC_2-0630-11_2: mantener sistemas de suspensión y frenos de material rodante ferroviario
Bogie, tracción y choque	UC_2-0631-11_2: mantener sistemas de transmisión, apoyo, rodaje y elementos de acoplamiento de material rodante ferroviario
Circuitos auxiliares Tracción eléctrica Sistemas lógicos de material rodante ferroviario	UC_2-0632-11_2: mantener sistemas eléctricos/electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización de material rodante ferroviario
Sistemas lógicos de material	UC_2-0633-11_2: mantener sistemas eléctricos/electrónicos de comunicación,

CVE-DOGC-B-16320037-2016

rodante ferroviario Confortabilidad y climatización	seguridad y confortabilidad de material rodante ferroviario
Mecanizado básico Motores Sistemas auxiliares del motor diésel	UC_2-0629-11_2: mantener motores diésel

(16.320.037)