

DISPOSICIONES

DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA

ORDEN ENS/227/2016, de 24 de agosto, por la que se establece el currículum del ciclo formativo de grado medio de mantenimiento electromecánico.

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 currículum 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 currículum 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 1589/2011, de 4 de noviembre, ha establecido el título de técnico en mantenimiento electromecánico 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 currículum 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 currículum del ciclo formativo de grado medio de mantenimiento electromecánico, que conduce a la obtención del título correspondiente de técnico.

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 currículum en cada centro educativo. El currículum 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 del director general de Formación Profesional Inicial y Enseñanzas de Régimen Especial, de acuerdo con el dictamen de la Comisión Jurídica Asesora,

Ordeno:

Artículo 1

Objeto

Se establece el currículum del ciclo formativo de grado medio de mantenimiento electromecánico, que permite

CVE-DOGC-B-16244013-2016

obtener el título de técnico regulado por el Real decreto 1589/2011, de 4 de noviembre.

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

Espacios

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

CVE-DOGC-B-16244013-2016

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 1589/2011, de 4 de noviembre, por el que se establece el título de técnico en mantenimiento electromecánico y se fijan sus enseñanzas mínimas, los elementos incluidos en esta Orden 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 1589/2011, de 4 de noviembre.

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 197/1997, de 30 de julio, por el que se establece el currículum del ciclo formativo de grado medio de instalación y mantenimiento electromecánico de maquinaria y conducción de líneas, 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, de 19 de junio, de formación y cualificación profesionales.

Disposiciones finales

Primera

El Departamento de Enseñanza tiene que llevar a cabo las acciones necesarias para el desarrollo del currículum, 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 currículum 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, 24 de agosto de 2016

Meritxell Ruiz Isern

Consejera de Enseñanza

Anexo

1. Identificación del título

1.1 Denominación: mantenimiento electromecánico

1.2 Nivel: formación profesional de grado medio

1.3 Duración: 2.000 horas

1.4 Familia profesional: instalación y mantenimiento

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

2. Perfil profesional

El perfil profesional del título de técnico en mantenimiento electromecánico 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 montar y mantener maquinaria y equipo industrial y líneas automatizadas de producción de acuerdo con los reglamentos y normas establecidas, siguiendo los protocolos de calidad, de seguridad y de prevención de riesgos laborales y respeto ambiental.

2.2 Competencias profesionales, personales y sociales

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

- a) Obtener los datos necesarios a partir de la documentación técnica para realizar las operaciones asociadas al montaje y mantenimiento de las instalaciones.
- b) Elaborar el presupuesto de montaje o de mantenimiento de las instalaciones.
- c) Acopiar los recursos y medios necesarios para acometer la ejecución del montaje o del mantenimiento de las instalaciones.
- d) Proponer modificaciones de las instalaciones de acuerdo con la documentación técnica para garantizar la viabilidad del montaje, resolviendo los problemas de su competencia e informando de otras contingencias.
- e) Montar los sistemas mecánicos, hidráulicos, neumáticos y demás elementos auxiliares asociados a las instalaciones electromecánicas.
- f) Montar sistemas eléctricos y de regulación y control asociados a las instalaciones electromecánicas, en condiciones de calidad y seguridad.
- g) Fabricar y/o unir componentes mecánicos para el mantenimiento y montaje de las instalaciones electromecánicas.
- h) Realizar las pruebas y verificaciones, tanto funcionales como reglamentarias, de las instalaciones para comprobar y ajustar su funcionamiento.
- i) Diagnosticar las disfunciones de los equipos y elementos de las instalaciones, utilizando los medios apropiados y aplicando procedimientos establecidos con la seguridad requerida.
- j) Reparar, mantener y sustituir equipos y elementos en las instalaciones para asegurar o restablecer las condiciones de funcionamiento.
- k) Poner en marcha la instalación, realizando las pruebas de seguridad y de funcionamiento de las máquinas, automatismos y dispositivos de seguridad, tras el montaje o mantenimiento de una instalación.
- l) Cumplimentar la documentación técnica y administrativa asociada a los procesos de montaje y de mantenimiento de las instalaciones.
- m) 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.
- n) 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.
- o) Resolver de forma responsable las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que las provocan, dentro del ámbito de su competencia y autonomía.
- p) Comunicarse eficazmente, respetando la autonomía y competencia de las distintas personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.
- q) 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.
- r) 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.
- s) Realizar la gestión básica para la creación y funcionamiento de una pequeña empresa y tener iniciativa en su actividad profesional.
- t) 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.

CVE-DOGC-B-16244013-2016

u) Interpretar en lengua inglesa documentos técnicos sencillos y las comunicaciones básicas en los circuitos de una empresa del sector del mantenimiento electromecánico.

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: montaje y mantenimiento de sistemas de automatización industrial

Unidades de competencia:

UC_2-1978-11_2: montar sistemas de automatización industrial

Se relaciona con:

UC1978_2: montar sistemas de automatización industrial

UC_2-1979-11_2: mantener sistemas de automatización industrial

Se relaciona con:

UC1979_2: mantener sistemas de automatización industrial

Cualificación completa: mantenimiento y montaje mecánico de equipo industrial

Unidades de competencia:

UC_2-0116-11_2: montar y mantener maquinaria y equipo mecánico

Se relaciona con:

UC0116_2: montar y mantener maquinaria y equipo mecánico

UC_2-0117-11_2: mantener sistemas mecánicos hidráulicos y neumáticos de líneas de producción automatizadas

Se relaciona con:

UC0117_2: mantener sistemas mecánicos hidráulicos y neumáticos de líneas de producción automatizadas

Cualificación completa: montaje y puesta en marcha de bienes de equipo y de maquinaria industrial

Unidades de competencia:

UC_2-1263-11_2: montar, reparar y poner en marcha sistemas mecánicos

Se relaciona con:

UC1263_2: montar, reparar y poner en marcha sistemas mecánicos

UC_2-1264-11_2: montar, reparar y poner en marcha sistemas neumáticos, hidráulicos, eléctricos y electrónicos de bienes de equipo y maquinaria industrial

Se relaciona con:

UC1264_2: montar, reparar y poner en marcha sistemas neumáticos, hidráulicos, eléctricos y electrónicos de bienes de equipo y maquinaria industrial

UC_2-1265-11_2: realizar operaciones de mecanizado y unión en procesos de montaje de bienes de equipo y maquinaria industrial

Se relaciona con:

UC1265_2: realizar operaciones de mecanizado y unión en procesos de montaje de bienes de equipo y maquinaria industrial

4. Campo profesional

4.1 El ámbito profesional y de trabajo

Este profesional ejercerá la actividad en empresas, mayoritariamente privadas, dedicadas al montaje y al mantenimiento o instalaciones de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas bien por cuenta propia o ajena.

4.2 Las principales ocupaciones y puestos de trabajo son:

- a) Mecánico de mantenimiento.
- b) Montador industrial.
- c) Montador de equipos eléctricos.
- d) Montador de equipos electrónicos.
- e) Mantenedor de línea automatizada.
- f) Montador de bienes de equipo.
- g) Montador de automatismos neumáticos e hidráulicos.
- h) Instalador electricista industrial.
- i) Electricista de mantenimiento y reparación de equipos de control, medida y precisión.

5. Currículo

5.1 Objetivos generales del ciclo formativo

Los objetivos generales de este ciclo formativo son los siguientes:

- a) Identificar la información relevante, interpretando planos, esquemas y fichas técnicas para obtener los datos necesarios.
- b) Valorar materiales y mano de obra, consultando catálogos, tarifas de fabricante y tasas horarias para elaborar presupuestos.

CVE-DOGC-B-16244013-2016

- c) Seleccionar herramientas y equipos, utilizando esquemas de montaje e instrucciones de mantenimiento para acopiar los recursos.
- d) Documentar los problemas identificados de su competencia, realizando los planos o croquis necesarios para proponer modificaciones de las instalaciones.
- e) Identificar los componentes hidráulicos, neumáticos y elementos auxiliares de una instalación electromecánica, interpretando la documentación técnica para montar los sistemas mecánicos.
- f) Fijar y conexionar los componentes hidráulicos, neumáticos y elementos auxiliares de una instalación electromecánica, manejando herramientas y aplicando técnicas de montaje para montar los sistemas mecánicos.
- g) Identificar los componentes eléctricos y de regulación y control, interpretando la documentación técnica para montar sistemas eléctricos.
- h) Ensamblar y conexionar los componentes eléctricos y de regulación y control, manejando las herramientas y la instrumentación adecuadas para montar sistemas eléctricos.
- i) Seleccionar máquinas y herramientas, interpretando planos y hojas de proceso para fabricar y unir componentes mecánicos.
- j) Aplicar técnicas de mecanizado y unión, operando máquinas y herramientas para fabricar y unir componentes mecánicos.
- k) Seleccionar equipos y aparatos de medida, relacionando los parámetros a medir con los equipos y aparatos para realizar pruebas y verificaciones.
- l) Aplicar técnicas de medida y verificación teniendo en cuenta los parámetros a medir y valorando los resultados obtenidos para realizar pruebas y verificaciones.
- m) Identificar y localizar la causa de la disfunción, relacionándola con los efectos producidos para diagnosticar disfunciones.
- n) Determinar el procedimiento operativo a llevar a cabo, interpretando los manuales de instrucciones de los equipos o manuales de procedimientos para reparar y mantener.
- o) Analizar el funcionamiento de las instalaciones, identificando sus bloques y funciones para diagnosticar disfunciones.
- p) Aplicar técnicas de reparación, mantenimiento y sustitución de elementos, utilizando los útiles, herramientas e interpretando la documentación técnica para reparar y mantener.
- q) Ajustar los elementos de regulación, control y seguridad de la instalación, usando los útiles, herramientas y equipos de medida adecuados y teniendo en cuenta los parámetros de referencia para poner en marcha la instalación.
- r) Verificar el funcionamiento del equipo, máquina o instalación, aplicando el procedimiento operativo para poner en marcha la instalación.
- s) Analizar y utilizar los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación para aprender y actualizar sus conocimientos, reconociendo las posibilidades de mejora profesional y personal, para adaptarse a diferentes situaciones profesionales y laborales.
- t) 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.
- u) 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.
- v) 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.
- w) 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.
- x) Analizar y aplicar las técnicas necesarias para dar respuesta a la accesibilidad universal y al "diseño para

CVE-DOGC-B-16244013-2016

todos".

y) 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.

z) 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.

aa) 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.

ab) 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: técnicas de fabricación

Duración: 198 horas

Horas de libre disposición: 33 horas

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: interpretación gráfica. 33 horas

UF 2: materiales. 18 horas

UF 3: metrología. 18 horas

UF 4: mecanizado manual. 40 horas

UF 5: mecanizado con máquina herramienta. 56 horas

Módulo profesional 2: técnicas de unión y montaje

Duración: 132 horas

Horas de libre disposición: 33 horas

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: procedimientos de montaje y unión. 20 horas

UF 2: conformación y uniones no soldadas. 29 horas

UF 3: soldadura. 50 horas

Módulo profesional 3: electricidad y automatismos eléctricos

Duración: 231 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: medidas en los circuitos de corriente continua. 66 horas

UF 2: medidas en los circuitos de corriente alterna. 66 horas

UF 3: instalaciones electrotécnicas. 33 horas

UF 4: cuadros eléctricos. 66 horas

CVE-DOGC-B-16244013-2016

Módulo profesional 4: automatismos neumáticos e hidráulicos

Duración: 198 horas

Horas de libre disposición: 33 horas

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: automatismos neumáticos. 66 horas

UF 2: automatismos hidráulicos. 33 horas

UF 3: programación de automatismos neumáticos e hidráulicos. 66 horas

Módulo profesional 5: montaje y mantenimiento mecánico

Duración: 198 horas

Horas de libre disposición: 33 horas

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: elementos de máquinas. 33 horas

UF 2: montaje y puesta en marcha de máquinas. 66 horas

UF 3: mantenimiento mecánico. 66 horas

Módulo profesional 6: montaje y mantenimiento eléctrico-electrónico

Duración: 165 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: máquinas eléctricas. 33 horas

UF 2: montaje y mantenimiento de máquinas eléctricas. 66 horas

UF 3: sistemas automáticos para máquinas eléctricas. 66 horas

Módulo profesional 7: montaje y mantenimiento de líneas automatizadas

Duración: 198 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: organización del mantenimiento industrial. 33 horas

UF 2: procesos auxiliares de producción. 33 horas

UF 3: sistemas mecatrónicos. 99 horas

UF 4: mantenimiento correctivo en sistemas mecatrónicos. 33 horas

Módulo profesional 8: formación y orientación laboral

Duración: 99 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Unidades formativas que lo componen:

CVE-DOGC-B-16244013-2016

UF 1: incorporación al trabajo. 66 horas

UF 2: prevención de riesgos laborales. 33 horas

Módulo profesional 9: 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 10: 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 11: síntesis

Duración: 66 horas.

Horas de libre disposición en el módulo: no se asignan

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: síntesis. 66 horas

Módulo profesional 12: 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: técnicas de fabricación

Duración: 198 horas

Horas de libre disposición: 33 horas

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: interpretación gráfica. 33 horas

UF 2: materiales. 18 horas

UF 3: metrología. 18 horas

UF 4: mecanizado manual. 40 horas

UF 5: mecanizado con máquina herramienta. 56 horas

UF 1: interpretación gráfica

Duración: 33 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Determina la forma y dimensiones de los productos que se fabricarán, interpretando la simbología y asociándola con su representación en los planos de fabricación.

Criterios de evaluación

- 1.1 Reconoce los diferentes sistemas de representación gráfica.
- 1.2 Identifica los diferentes formatos de planos utilizados en fabricación mecánica.
- 1.3 Comprende el significado de las líneas representadas en el plano (aristas, ejes, auxiliares, entre otros).
- 1.4 Deduce la forma del objeto representado en las vistas o sistemas de representación gráfica.
- 1.5 Identifica los cortes y secciones representados en los planos.
- 1.6 Reconoce las diferentes vistas, secciones y detalles de los planos, determinando la información que contienen.
- 1.7 Caracteriza las formas normalizadas del objeto representado (roscas, soldaduras, entalladuras y otros).

2. Identifica tolerancias de formas y dimensiones y otras características de los productos que se quieren fabricar, analizando e interpretando la información técnica contenida en los planos de fabricación.

Criterios de evaluación

- 2.1 Reconoce los elementos normalizados que formarán parte del conjunto.
- 2.2 Determina las dimensiones y tolerancias (geométricas, dimensionales y superficiales) de fabricación de los objetos representados.
- 2.3 Identifica los materiales del objeto representado.
- 2.4 Identifica los tratamientos térmicos y superficiales del objeto representado.
- 2.5 Determina los elementos de unión.
- 2.6 Valora la influencia de los datos determinados en la calidad del producto acabado.

3. Realiza croquis de utillajes y herramientas para ejecutar los procesos, definiendo las soluciones constructivas en cada caso.

Criterios de evaluación

- 3.1 Selecciona el sistema de representación gráfica más adecuado para representar la solución constructiva.
- 3.2 Prepara los instrumentos de representación y soportes necesarios.
- 3.3 Realiza el croquis de la solución constructiva del utillaje o la herramienta según las normas de representación gráfica.
- 3.4 Representa en el croquis la forma, las dimensiones (cotas, tolerancias dimensionales, geométricas y

CVE-DOGC-B-16244013-2016

superficiales), los tratamientos, los elementos normalizados y los materiales.

3.5 Realiza un croquis completo de manera que permita el desarrollo y construcción del utillaje.

3.6 Propone posibles mejoras de los utensilios y herramientas disponibles.

Contenidos

1. Determinación de formas y dimensiones representadas en planos de fabricación:

1.1 Interpretación de planos de fabricación.

1.2 Normas de dibujo industrial.

1.3 Planos de conjunto y despiece.

1.4 Sistemas de representación gráfica.

1.5 Procedimiento para la obtención de vistas.

1.6 Procedimiento para la obtención de cortes y secciones.

2. Identificación de tolerancias de dimensiones y formas:

2.1 Interpretación de los símbolos utilizados en planos de fabricación.

2.2 Acotación: normas de acotación.

2.3 Representación de tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales.

2.3.1 Sistema ISO de tolerancias y ajustes.

2.3.2 Sistemas de ajuste.

2.3.3 Tolerancias geométricas, de forma, de posición.

2.3.4 Calidad superficial.

2.3.5 Parámetros característicos de la rugosidad.

2.4 Representación de elementos de unión.

2.5 Representación de tratamientos térmicos, termoquímicos, electroquímicos.

2.6 Representación de formas normalizadas (chavetas, roscas, guías, soldaduras y otros).

3. Realización de croquis de utillajes y de herramientas:

3.1 Técnicas de croquización a mano alzada.

3.2 Obtención de vistas a partir de modelos y maquetas.

3.3 Croquización a mano alzada de soluciones constructivas de herramientas y de utillajes para procesos de fabricación.

UF 2: materiales

Duración: 18 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

CVE-DOGC-B-16244013-2016

1. Selecciona el material de mecanizado, reconociendo las propiedades de los materiales y relacionándolas con las especificaciones técnicas de la pieza que se construirá.

Criterios de evaluación

- 1.1 Determina las dimensiones del material en bruto, teniendo en cuenta las características de los procesos de mecanizado.
- 1.2 Relaciona las características de maquinabilidad con los valores que las determinan.
- 1.3 Valora las condiciones más favorables de mecanizado de los materiales.
- 1.4 Obtiene la referencia comercial del material seleccionado.
- 1.5 Relaciona cada material con sus aplicaciones tecnológicas.
- 1.6 Determina los riesgos inherentes a la manipulación de materiales y evacuación de residuos.
- 1.7 Observa una actitud ordenada y metódica en la realización de las actividades.
- 1.8 Reconoce los tipos de aceros por su designación numérica y simbólica.
- 1.9 Realiza ensayos microscópicos y de dureza.
- 1.10 Relaciona los tratamientos térmicos y termoquímicos, con las características que aportan en los metales.
- 1.11 Efectúa tratamientos de acuerdo con la naturaleza del material y las exigencias del trabajo que realizarán.

Contenidos

1. Selección de materiales de mecanizado:
 - 1.1 Identificación de materiales en bruto para mecanizar.
 - 1.2 Materiales: metálicos, poliméricos y cerámicos.
 - 1.3 Tratamientos térmicos y termoquímicos. Fundamento. Proceso de ejecución.
 - 1.4 Propiedades mecánicas de los materiales.
 - 1.5 Formas comerciales de los materiales. Catalogación y normalización.
 - 1.6 Características de los materiales.
 - 1.7 Materiales y sus condiciones de mecanizado.
 - 1.8 Riesgos en la mecanización y manipulación de ciertos materiales: explosión, toxicidad y contaminación ambiental, entre otros.
 - 1.9 Influencia ambiental del tipo de material seleccionado.

UF 3: metrología

Duración: 33 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Controla dimensiones, geometrías y superficies de productos, comparando las medidas con las especificaciones del producto.

Criterios de evaluación

- 1.1 Identifica los instrumentos de medida, indicando la magnitud que controlan, su campo de aplicación y precisión.
- 1.2 Selecciona el instrumento de medición o de verificación en función de la comprobación que se pretende realizar.
- 1.3 Monta las piezas que hay que verificar según el procedimiento establecido.
- 1.4 Identifica los tipos de errores que influyen en una medida.
- 1.5 Aplica técnicas y procedimientos de medición de parámetros dimensionales, geométricos y superficiales.
- 1.6 Registra las medidas obtenidas en las fichas de toma de datos o en el gráfico de control.
- 1.7 Identifica los valores de referencia y sus tolerancias.

Contenidos

1. Verificación dimensional:

- 1.1 Procesos de medida, comparación y verificación.
- 1.2 Medición dimensional geométrica.
- 1.3 Medición dimensional superficial.
- 1.4 Instrumentos de medida y verificación. Características, uso y conservación.

UF 4: mecanizado manual

Duración: 40 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Aplica técnicas de mecanizado manual, relacionando los procedimientos con el producto que se obtendrá.

Criterios de evaluación

- 1.1 Prepara los materiales, útiles, herramientas de corte y medios auxiliares para ejecutar los procesos de fabricación mecánica.
- 1.2 Elige los equipos y herramientas de acuerdo con las características del material y exigencias requeridas.
- 1.3 Aplica la técnica operativa (roscado y corte, entre otros) para ejecutar el proceso.
- 1.4 Comprueba las características de las piezas mecanizadas.
- 1.5 Identifica las deficiencias causadas por las herramientas, las condiciones de corte y el material.
- 1.6 Interpreta los croquis y los planos para ejecutar la pieza.
- 1.7 Sigue la secuencia correcta en las operaciones de mecanizado, de acuerdo con el proceso que hay que realizar.
- 1.8 Obtiene las dimensiones y forma estipulada en la pieza, aplicando técnicas de limado y corte, entre otros.
- 1.9 Aplica técnicas de ajuste para obtener la calidad superficial exigida en el croquis.
- 1.10 Verifica que las medidas finales de la pieza están dentro de la tolerancia estipulada.

CVE-DOGC-B-16244013-2016

1.11 Aplica las medidas de seguridad exigidas en el uso de los utensilios y herramientas de mecanizado manual.

2. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos por prevenirlos, en las operaciones de mecanizado manual.

Criterios de evaluación

2.1 Identifica los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los diferentes materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.

2.2 Identifica las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos.

2.3 Describe los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, pasos de emergencia, entre otros) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, entre otros) que se tienen que utilizar en las diferentes operaciones del proceso de fabricación.

2.4 Relaciona la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.

2.5 Determina los elementos de seguridad y de protección personal que se tienen que adoptar en la preparación y ejecución de las diferentes operaciones del proceso de fabricación.

2.6 Aplica la normativa de seguridad, utilizando los sistemas de seguridad y de protección personal.

2.7 Identifica las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.

2.8 Justifica la importancia de las medidas de protección, referentes a su propia persona, la colectividad y el medio ambiente.

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

Contenidos

1. Aplicación de técnicas de mecanizado manual:

1.1 Características y tipo de herramientas.

1.1.1 Herramientas utilizadas en el mecanizado.

1.1.2 Técnicas operativas.

1.1.3 Normas de uso y conservación de las herramientas de mecanizado manual.

1.2 Operaciones de mecanizado manual.

1.2.1 Secuencia de operaciones.

1.2.2 Cálculo de los parámetros.

1.2.3 Actitud ordenada y metódica en la realización de tareas.

1.3 Identificación de los utensilios y las herramientas más aplicados al taller:

1.3.1 Tipos de utensilios y herramientas más utilizados. Identificación, aplicaciones y características.

1.3.2 Normas de uso y conservación.

1.4 Operaciones de mecanizado manual: limado, cincelado, taladrado, escariado, roscado, remachado, punzonado y chaflanado.

2. Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

- 2.1 Identificación de riesgos.
- 2.2 Prevención de riesgos laborales en las operaciones de mecanizado manual.
- 2.3 Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas utilizadas para el mecanizado manual.
- 2.4 Equipos de protección individual.
- 2.5 Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- 2.6 Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.

UF 5: mecanizado con máquina herramienta

Duración: 56 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Opera máquinas herramienta de arranque de viruta, relacionando el funcionamiento con las condiciones del proceso y las características del producto acabado.

Criterios de evaluación

- 1.1 Selecciona máquinas y equipos adecuados al proceso de mecanizado.
 - 1.2 Determina fases y operaciones necesarias para la fabricación del producto.
 - 1.3 Elige herramientas y parámetros de corte apropiados para el mecanizado que hay que realizar.
 - 1.4 Efectúa operaciones de mecanizado según el procedimiento establecido en el proceso.
 - 1.5 Comprueba las características de las piezas mecanizadas.
 - 1.6 Obtiene la pieza con la calidad requerida.
 - 1.7 Analiza las diferencias entre el proceso definido y el realizado.
 - 1.8 Discrimina si las deficiencias son debidas a las herramientas, a las condiciones y los parámetros de corte, las máquinas o el material.
 - 1.9 Corrige las desviaciones del proceso, actuando sobre la máquina o la herramienta.
2. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos para prevenirlos, en operaciones de mecanizado con máquinas herramienta.

Criterios de evaluación

- 2.1 Identifica los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los diferentes materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- 2.2 Identifica las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos.
- 2.3 Describe los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, pasos de emergencia, entre otros) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, entre otros) que se tienen que utilizar en las diferentes operaciones del proceso de fabricación.
- 2.4 Relaciona la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.

CVE-DOGC-B-16244013-2016

2.5 Determina los elementos de seguridad y de protección personal que se tienen que adoptar en la preparación y ejecución de las diferentes operaciones del proceso de fabricación.

2.6 Aplica la normativa de seguridad, utilizando los sistemas de seguridad y de protección personal.

2.7 Identifica las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.

2.8 Justifica la importancia de las medidas de protección, en lo referente a su propia persona, la colectividad y el medio ambiente.

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

Contenidos

1. Mecanizado con máquinas herramienta:

1.1 Relación entre las operaciones de mecanizado por arranque de viruta y las máquinas utilizadas.

1.2 Funcionamiento de las máquinas herramienta por arranque de viruta.

1.3 Riesgos en el manejo de máquinas y equipos para el mecanizado por arranque de viruta.

1.4 Operaciones de mecanizado.

1.4.1 El fenómeno de la formación de viruta en materiales metálicos.

1.4.2 Técnicas operativas de arranque de viruta: torneado, taladrado, aserrado y fresado.

1.4.3 Uso de utensilios de verificación y control.

1.4.4 Corrección de las desviaciones.

1.5 Preparación de las máquinas y de los equipos utilizados.

1.6 Actitud ordenada y metódica en la realización de tareas.

2. Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

2.1 Identificación de riesgos.

2.2 Prevención de riesgos laborales en las operaciones de mecanizado por arranque de viruta con máquina herramienta.

2.3 Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas utilizadas para el mecanizado por arranque de viruta en máquina herramienta.

2.4 Equipos de protección individual.

2.5 Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.

2.6 Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.

Módulo profesional 2: técnicas de unión y montaje

Duración: 132 horas

Horas de libre disposición: 33 horas

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: procedimientos de montaje y unión. 20 horas

UF 2: conformación y uniones no soldadas. 29 horas

UF 3: soldadura. 50 horas

UF 1: procedimientos de montaje y unión

Duración: 20 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Determina el proceso que se seguirá en las operaciones de montaje y unión, analizando la documentación técnica.

Criterios de evaluación

1.1 Identifica la simbología y las especificaciones técnicas contenidas en los planos.

1.1 Identifica las diferentes vistas, secciones, cortes y detalles.

1.2 Identifica el trazado, materiales y dimensiones.

1.3 Define las formas constructivas.

1.4 Determina el material de partida y su dimensionado.

1.5 Define las fases y las operaciones del proceso.

1.6 Analiza las máquinas y los medios de trabajo para cada operación.

1.7 Respeta los criterios de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente.

1.8 Tiene en cuenta los tiempos previstos para el proceso.

1.9 Elabora la información correspondiente al proceso de trabajo que se seguirá.

2. Identifica los materiales utilizados en los procesos de montaje y unión, reconociendo la influencia que ejercen sus propiedades.

Criterios de evaluación

2.1 Identifica los materiales utilizados en el montaje.

2.2 Diferencia las características y propiedades de los materiales.

2.3 Relaciona los diferentes tratamientos térmicos, con las propiedades de los materiales.

2.4 Identifica los problemas de corrosión y oxidación de los materiales.

2.5 Describe los procedimientos y técnicas que se utilizan para proteger de la corrosión y oxidación.

2.6 Respeta los criterios de seguridad y medio ambiente requeridos.

2.7 Realiza los trabajos con orden y limpieza.

Contenidos

1. Determinación de procesos en operaciones de montaje y unión:

- 1.1 Materiales. Propiedades.
- 1.2 Simbología.
- 1.3 Vistas, cortes y secciones.
- 1.4 Formas constructivas de componentes.
- 1.5 Procedimientos de trazado: fases y procesos.
- 1.6 Maquinaria y herramientas de trabajo.
- 1.7 Procesos de montaje y unión.
- 1.8 Hojas de proceso. Estructura y organización de la información.
- 1.9 Interpretación de la documentación técnica y de los catálogos.

2. Identificación de materiales:

- 2.1 Propiedades de los materiales metálicos.
- 2.2 Propiedades y clasificación de materiales plásticos y plásticos reforzados.
- 2.3 Instalaciones exteriores: corrosión y oxidación.
- 2.4 Identificación y tratamiento de técnicas de protección de los materiales.
- 2.5 Tratamiento de los materiales.

UF 2: conformación y uniones no soldadas

Duración: 29 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Conformar chapas, tubos y perfiles, analizando las geometrías y dimensiones específicas y aplicando las técnicas correspondientes.

Criterios de evaluación

- 1.1 Identifica el utillaje utilizado en el marcaje de chapas, perfiles y tubos.
- 1.2 Relaciona los diferentes equipos de corte y de deformación con los materiales, los acabados y las formas deseadas.
- 1.3 Identifica los equipos necesarios según las características del material y las exigencias requeridas.
- 1.4 Calcula las tolerancias necesarias para el plegado.
- 1.5 Efectúa las operaciones de trazado y marcaje de forma precisa.
- 1.6 Efectúa cortes de chapa.
- 1.7 Efectúa operaciones de plegado de tubos, chapas y perfiles.
- 1.8 Respeta las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.
- 1.9 Respeta los tiempos previstos para el proceso.
- 1.10 Opera con autonomía en las actividades propuestas.

CVE-DOGC-B-16244013-2016

2. Realiza uniones no soldadas, analizando las características de cada unión y aplicando las técnicas adecuadas a cada tipo de unión.

Criterios de evaluación

- 2.1 Identifica los diferentes tipos de uniones no soldadas y los materiales que hay que unir.
- 2.2 Determina la secuencia de operaciones que se realizarán.
- 2.3 Selecciona las herramientas en función del material y el proceso que se realizará.
- 2.4 Maneja las herramientas.
- 2.5 Prepara las zonas que se unirán.
- 2.6 Efectúa operaciones de roscado, atornillado, engatillado, operaciones de pegado y remachado.
- 2.7 Se han aplicado las normas de seguridad y prevención de riesgos laborales.
- 2.8 Se han respetado las normas de uso y calidad durante el proceso.
- 2.9 Se han respetado los tiempos previstos para el proceso.
- 2.10 Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

Contenidos

1. Equipos y herramientas de conformación:

- 1.1 Equipos de corte y conformación.
- 1.2 Cálculo de tolerancias para plegado.
- 1.3 Instrumentos de medición y comparación.
- 1.4 Utillaje para marcaje.
- 1.5 Herramientas de corte de chapa.
- 1.6 Herramientas de curvado y plegado de chapas.
- 1.7 Operaciones de trazado y conformación.
- 1.8 Corte y plegado.
- 1.9 Herramientas y equipos de corte, curvado de tubos.
- 1.10 Prevención de riesgos laborales.

2. Ejecución de uniones no soldadas:

- 2.1 Uniones no soldadas y tipo de materiales.
- 2.2 Secuencia de operaciones.
- 2.3 Elección y manejo de herramientas.
- 2.4 Preparación de las zonas de unión.
- 2.5 Aplicación de medidas de seguridad.
- 2.6 Respecto a las normas de uso y calidad en el proceso.
- 2.7 Condiciones de aplicación de adhesivos.

UF 3: soldadura

Duración: 50 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Prepara la zona de unión para el montaje de elementos fijos, analizando el tipo de soldadura y los procedimientos establecidos en la hoja de procesos.

Criterios de evaluación

- 1.1 Efectúa la limpieza de las zonas de unión, eliminando los residuos existentes.
- 1.2 Perfila las zonas de unión y prepara los bordes en función de la unión que se realizará.
- 1.3 Aplica las masillas y aprestos antioxidantes en la zona de unión.
- 1.4 Prepara los refuerzos para las uniones según especificaciones técnicas de la documentación.
- 1.5 Coloca las piezas que hay que soldar, respetando las holguras, reglajes y simetrías especificadas en la documentación.
- 1.6 Comprueba la alineación de las piezas a soldar con las piezas adyacentes.

2. Prepara equipos de soldadura blanda, oxiacetilénica y eléctrica para el montaje de elementos fijos, identificando los parámetros, gases y combustibles que se tienen que regular y su relación con las características de la unión que se obtendrá.

Criterios de evaluación

- 2.1 Identifica la simbología utilizada en los procesos de soldadura y la correspondiente a los equipos de soldadura utilizados en la fabricación mecánica.
 - 2.2 Selecciona el equipo de soldadura y los materiales de aportación de acuerdo con el material base de los elementos que se unirán.
 - 2.3 Efectúa el ajuste de parámetros de los equipos y su puesta en servicio, teniendo en cuenta las piezas que se unirán y los materiales de aportación.
 - 2.4 Regula los gases teniendo en cuenta los materiales sobre los que se proyectarán.
 - 2.5 Aplica la temperatura de precalentamiento, considerando las características de los materiales y sus especificaciones técnicas.
 - 2.6 Realiza el punteado de los materiales teniendo en cuenta sus características físicas.
 - 2.7 Monta la pieza sobre soportes que garantizan un apoyo y sujeción correcta, y evitando deformaciones posteriores.
3. Opera con equipos de soldadura blanda, oxiacetilénica y eléctrica, de forma manual y semiautomática, relacionando el funcionamiento con las condiciones del proceso y las características del producto que se obtendrá.

Criterios de evaluación

3.1 Suelda piezas mediante soldadura blanda manteniendo la separación entre las piezas y precalentando la zona a la temperatura adecuada.

CVE-DOGC-B-16244013-2016

- 3.2 Suelda piezas mediante soldadura eléctrica con electrodo revestido, manteniendo la longitud del arco, posición y velocidad de avance adecuada.
- 3.3 Realiza la unión de piezas mediante soldadura oxiacetilénica, ajustando la mezcla de gases a las presiones adecuadas para fundir los bordes.
- 3.4 Suelda piezas mediante soldadura MIG/MAG, manteniendo la posición de la pistola y la velocidad de alimentación adecuada al tipo de trabajo que hay que realizar.
- 3.5 Suelda piezas mediante soldadura por puntos, aplicando la intensidad y el tipo de electrodos en función de la naturaleza y gruesos de las piezas que hay que unir.
- 3.6 Verifica que las soldaduras efectuadas cumplen los requisitos en cuanto a penetración, porosidad, homogeneidad y resistencia.
4. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, en cuanto al manejo de máquinas y equipos de soldadura, identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación

- 4.1 Identifica las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de soldadura y proyección.
- 4.2 Identifica los elementos de seguridad de las máquinas de soldar y los equipos de protección personal (calzado, protección ocular e indumentaria, entre otros) que se tienen que utilizar en las operaciones de soldadura.
- 4.3 Relaciona la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.
- 4.4 Determina las medidas de seguridad y de protección personal que se tienen que adoptar en la prevención y ejecución de las operaciones de soldadura y proyección.
- 4.5 Identifica las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- 4.6 Valora el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

Contenidos

1. Preparación de equipos de soldadura blanda, oxiacetilénica y eléctrica:
- 1.1 Representación simbólica de los diferentes tipos de soldadura.
- 1.2 Puesta a punto de los equipos para los procesos de soldadura.
- 1.3 Ajuste de parámetros de los equipos en función del material base.
- 1.4 Gases y materiales de aporte y proyección.
- 1.5 Cálculo de temperaturas de precalentamiento.
- 1.6 Prevención de riesgos laborales en las operaciones de soldadura.
2. Preparación de la zona de unión:
- 2.1 Preparación de bordes.
- 2.2 Aplicación de anticorrosivos.
- 2.3 Marcaje y montaje de refuerzos.
- 2.4 Fijación de las piezas que se soldarán.

CVE-DOGC-B-16244013-2016

2.5 Control de holguras y verificación de la recuperación de formas dimensionales y geométricas.

3. Operaciones con equipos de soldadura blanda, oxiacetilénica y eléctrica:

3.1 Materiales de aportación en función del material base.

3.2 Procesos y técnicas de soldadura con soldadura eléctrica con electrodo revestido.

3.3 Procesos y técnicas de soldadura con soldadura MIG/MAG.

3.4 Procesos y técnicas de soldadura con soldadura oxiacetilénica.

3.5 Características de las soldaduras.

3.6 Defectos en los procesos de soldadura.

3.7 Utilización de los equipos de protección individual.

3.8 Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas de soldar.

3.9 Tratamientos térmicos y eliminación de tensiones.

4. Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

4.1 Prevención de riesgos laborales en las operaciones de soldadura y proyección.

4.2 Factores físicos y químicos del entorno de trabajo.

4.3 Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas de soldadura y proyección.

4.4 Utilización de los equipos de protección individual.

4.5 Normativa de protección ambiental.

4.6 Valoración del orden y la limpieza en la ejecución de las tareas.

Módulo profesional 3: electricidad y automatismos eléctricos

Duración: 231 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: medidas en los circuitos de corriente continua. 66 horas

UF 2: medidas en los circuitos de corriente alterna. 66 horas

UF 3: instalaciones electrotécnicas. 33 horas

UF 4: cuadros eléctricos. 66 horas

UF 1: medidas en los circuitos de corriente continua

Duración: 66 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

CVE-DOGC-B-16244013-2016

1. Mide y determina parámetros de magnitudes eléctricas en circuitos eléctricos de corriente continua, comparándolos con los cálculos efectuados.

Criterios de evaluación

- 1.1 Identifica las características de conductores, aislantes y semiconductores, diferenciando el comportamiento.
- 1.2 Identifica las principales magnitudes eléctricas (tensión, intensidad y resistencia) y se han utilizado correctamente sus unidades.
- 1.3 Resuelve problemas sobre la ley de Ohm, comprobando de forma práctica los resultados.
- 1.4 Realiza cálculos de potencia y energía.
- 1.5 Comprueba de forma práctica los resultados a partir de los cálculos.
- 1.6 Realiza e interpreta esquemas de circuitos eléctricos, utilizando simbología normalizada.
- 1.7 Realiza cálculos de agrupaciones serie y paralelo de resistencias.
- 1.8 Reconoce las propiedades de los condensadores y su función.
- 1.9 Realiza cálculos de agrupaciones de condensadores.
- 1.10 Identifica las características y formas de conexión de aparatos de medida de tensión, intensidad, resistencia y potencia.
- 1.11 Realiza medidas de tensión, intensidad, resistencia y potencia, observando las normas de seguridad de los equipos, y de las personas.

Contenidos

1. Realización de medidas básicas en circuitos eléctricos de corriente continua (CC):
 - 1.1 Aislantes, conductores y semiconductores.
 - 1.2 Circuito eléctrico. Resistencia eléctrica. Características.
 - 1.3 Ley de Ohm en CC.
 - 1.4 Asociación de resistencias serie-paralelo.
 - 1.5 Potencia y energía.
 - 1.6 Medidas de tensión, intensidad, resistencia y potencia en CC.
 - 1.7 Condensadores.

UF 2: medidas en los circuitos de corriente alterna

Duración: 66 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Mide y determina parámetros de magnitudes eléctricas en circuitos eléctricos de corriente alterna monofásica, comparándolas con los cálculos efectuados y describiendo los aspectos diferenciales con la corriente continua.

Criterios de evaluación

- 1.2 Identifica las características de una señal sinusoidal.
 - 1.2 Reconoce los valores característicos de la corriente alterna (CA).
 - 1.3 Verifica las relaciones entre tensión, intensidad y potencia en circuitos serie RLC.
 - 1.4 Calcula el factor de potencia de circuitos de CA.
 - 1.5 Relaciona el factor de potencia con el consumo de energía eléctrica.
 - 1.6 Realiza medidas de tensión, intensidad, potencia y factor de potencia.
 - 1.7 Identifica cómo corregir el factor de potencia de una instalación.
 - 1.8 Realiza cálculos de caídas de tensión en líneas monofásicas de CA.
2. Mide y determina parámetros de magnitudes eléctricas en un sistema trifásico, comparándolas con los cálculos efectuados.

Criterios de evaluación

- 2.1 Describe los sistemas de generación y distribución en tres o cuatro hilos.
- 2.2 Identifica las diferentes formas de conexión de los receptores trifásicos.
- 2.3 Reconoce la diferencia entre receptores equilibrados y desequilibrados.
- 2.4 Realiza medidas de tensión, intensidad, potencia y energía, según el tipo de sistema trifásico y del tipo de carga.
- 2.5 Realiza cálculos de mejora del factor de potencia en instalaciones trifásicas.

Contenidos

1. Realización de medidas en circuitos de corriente alterna monofásica:
 - 1.1 Corriente alterna monofásica.
 - 1.2 Valores característicos del CA.
 - 1.3 Comportamiento de los receptores elementales (resistencias, bobina pura y condensador) en CA monofásica.
 - 1.4 Circuitos RLC serie en CA monofásica.
 - 1.5 Potencia y factor de potencia en CA monofásica.
 - 1.6 Medidas de tensión, intensidad y potencia en circuitos de CA monofásicos.

2. Realización de medidas en circuitos eléctricos trifásicos:
 - 2.1 Circuito eléctrico trifásico.
 - 2.2 Conexión de generadores y de receptores trifásicos.
 - 2.3 Potencia en sistemas trifásicos.
 - 2.4 Medidas de tensiones, intensidades, potencias y energías en sistemas trifásicos.

UF 3: instalaciones electrotécnicas

Duración: 33 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Identifica y determina los dispositivos de protección que se tienen que utilizar, relacionándolos con los riesgos y efectos de la electricidad.

Criterios de evaluación

1.1 Maneja el Reglamento electrotécnico de baja tensión y la normativa de aplicación en materia de prevención de riesgos laborales.

1.2 Reconoce los inconvenientes del efecto térmico de la electricidad.

1.3 Identifica los riesgos de choque eléctrico en las personas y sus efectos fisiológicos, así como los factores relacionados.

1.4 Identifica los riesgos de incendio por calentamiento.

1.5 Reconoce los tipos de accidentes eléctricos.

1.6 Reconoce los riesgos derivados del uso de instalaciones eléctricas.

1.7 Interpreta las reglas para la realización de trabajos sin tensión.

1.8 Calcula la sección de los conductores de una instalación, considerando las prescripciones reglamentarias.

1.9 Identifica las protecciones necesarias de una instalación contra sobreintensidades y sobretensiones.

1.10 Identifica los sistemas de protección contra contactos directos e indirectos.

Contenidos

1. Identificación de elementos de protección:

1.1 Seguridad en instalaciones electrotécnicas.

1.2 Normativa sobre seguridad.

1.3 Cálculo de la sección de los conductores de una instalación, teniendo en cuenta el calentamiento.

1.4 Caída de tensión en líneas eléctricas.

1.5 Cálculo de la sección de los conductores de una instalación, teniendo en cuenta la caída de tensión.

1.6 Riesgo eléctrico.

1.7 Protecciones en instalaciones electrotécnicas y máquinas.

UF 4: cuadros eléctricos

Duración: 66 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Ejecuta operaciones de mecanizado de cuadros, aplicando técnicas de medición y marcaje utilizando máquinas y herramientas.

Criterios de evaluación

- 1.1 Identifica la simbología y las especificaciones técnicas en los planos.
- 1.2 Identifica materiales (perfiles, envolventes y cuadros).
- 1.3 Define las fases y las operaciones del proceso.
- 1.4 Realiza un plan de mecanizado y montaje.
- 1.5 Relaciona herramientas, medios técnicos y de seguridad según el requerimiento de cada intervención.
- 1.6 Selecciona los equipos, herramientas, medios técnicos y de seguridad.
- 1.7 Realiza mediciones con la precisión exigida.
- 1.8 Ejecuta operaciones de distribución, trazado y marcaje.
- 1.9 Opera con las herramientas y equipos de trabajo característicos.
- 1.10 Ejecuta las operaciones de mecanizado en perfiles, envolventes, cuadros y canalizaciones.
- 1.11 Resuelve las contingencias surgidas.
- 1.12 Tiene en cuenta los tiempos previstos para el proceso.
- 1.13 Respeta los criterios de calidad.

2. Monta cuadros y sistemas eléctricos asociados, interpretando documentación técnica y verificando el funcionamiento.

Criterios de evaluación

- 2.1 Obtiene información de croquis y esquemas de mando y maniobra de cuadros y sistemas eléctricos.
- 2.2 Utiliza programas informáticos de CAD (*computer aided design*) electrotécnico para representar esquemas de mando y maniobra.
- 2.3 Aplica la normativa electrotécnica y convencionalismos de automatismos.
- 2.4 Relaciona cada elemento con su función de conjunto.
- 2.5 Monta circuitos de mando y potencia para motores.
- 2.6 Realiza maniobras con motores.
- 2.7 Opera con autonomía en las actividades propuestas.
- 2.8 Comprueba el funcionamiento de la instalación.
- 2.9 Realiza medidas y verificaciones para localizar averías.
- 2.10 Opera con autonomía y destreza en la manipulación de elementos, equipos y herramientas.

Contenidos

1. Operaciones de mecanizado en cuadros eléctricos:
 - 1.1 Organización del proceso de mecanizado de cuadros eléctricos.
 - 1.2 Mecanizado de cuadros e instalaciones.
 - 1.3 Simbología normalizada de representación de piezas aplicadas al mecanizado de cuadros y canalizaciones.
 - 1.4 Materiales característicos para mecanizado de cuadros y canalizaciones.

CVE-DOGC-B-16244013-2016

- 1.5 Operaciones de mecanizado de cuadros eléctricos.
 - 1.6 Montaje de armarios, cuadros eléctricos y canalizaciones.
 - 1.6.1 Interpretación de esquemas.
 - 1.6.2 Distribución de elementos.
 - 1.6.3 Fijación de elementos.
 - 1.7 Normativa y reglamentación.
2. Operaciones de montaje de cuadros eléctricos y sistemas asociados:
- 2.1 Interpretación de la documentación técnica.
 - 2.2 Simbología normalizada y convencionalismos de representación en las instalaciones de automatismos.
 - 2.3 Interpretación y características de esquemas eléctricos de las instalaciones de automatismos.
 - 2.4 Caracterización de los elementos de los automatismos eléctricos.
 - 2.5 Sensores analógicos y digitales y actuadores.
 - 2.6 Control de potencia: arranque y maniobra de motores.
 - 2.7 Protecciones contra cortocircuitos y sobrecargas.
 - 2.8 Montaje de las instalaciones de automatismos. Circuitos de fuerza. Circuitos de mando.
 - 2.9 Tipo de mantenimiento utilizado en instalaciones de automatismos industriales.
 - 2.10 Diagnóstico, localización y reparación de averías.

Módulo profesional 4: automatismos neumáticos e hidráulicos

Duración: 198 horas

Horas de libre disposición: 33 horas

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: automatismos neumáticos. 66 horas

UF 2: automatismos hidráulicos. 33 horas

UF 3: programación de automatismos neumáticos e hidráulicos. 66 horas

UF 1: automatismos neumáticos

Duración: 66 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

- 1. Identifica los elementos que componen los circuitos neumáticos y electro-neumáticos, atendiendo las características físicas y funcionales.

Criterios de evaluación

CVE-DOGC-B-16244013-2016

- 1.1 Identifica la estructura y los componentes que configuran las instalaciones de suministro de energía neumática.
 - 1.2 Identifica las características diferenciadoras entre los automatismos neumáticos y los electro-neumáticos.
 - 1.3 Reconoce, por la función y tipología, los diferentes elementos utilizados en la realización de automatismos neumáticos y electro-neumáticos.
 - 1.4 Identifica las diferentes áreas de aplicación de los automatismos neumáticos y electro-neumáticos.
 - 1.5 Reconoce la secuencia de funcionamiento de un automatismo neumático/electro-neumático.
 - 1.6 Obtiene información de los esquemas neumáticos y electro-neumáticos.
 - 1.7 Discrimina el equipo/circuito de mando del circuito de fuerza.
 - 1.8 Identifica los elementos que componen el equipo/circuito de mando y el circuito de fuerza.
2. Monta automatismos neumáticos/electro-neumáticos, interpretando la documentación técnica, aplicando técnicas de conexión y realizando pruebas y ajustes funcionales.

Criterios de evaluación

- 2.1 Realiza croquis para optimizar la disposición de los elementos.
 - 2.2 Distribuye los elementos en el panel de simulación de acuerdo con la situación en la máquina.
 - 2.3 Efectúa la interconexión física de los elementos.
 - 2.4 Asegura una buena sujeción mecánica y/o una conexión eléctrica correcta.
 - 2.5 Identifica las variables físicas que se tienen que regular para realizar el control del automatismo.
 - 2.6 Selecciona los utensilios y herramientas adecuados para realizar ajustes y reglajes.
 - 2.7 Regula las variables físicas que caracterizan el funcionamiento del automatismo neumático y/o electro-neumático.
 - 2.8 Ajusta los movimientos y carreras a los parámetros establecidos durante la ejecución de las pruebas funcionales en vacío y en carga.
 - 2.9 Realiza ajustes y/o modificaciones para una funcionalidad adecuada del automatismo neumático.
 - 2.10 Recoge los resultados en el documento correspondiente.
3. Diagnostica el estado de elementos de sistemas neumáticos, aplicando técnicas de medida y análisis.

Criterios de evaluación

- 3.1 Identifica las tolerancias de fabricación aplicables.
- 3.2 Compara las medidas actuales de un componente neumático desgastado con las originales.
- 3.3 Cuantifica la magnitud de los desgastes y erosiones.
- 3.4 Identifica desgastes normales y anormales de piezas usadas.
- 3.5 Compara los parámetros de las superficies erosionadas con los de la pieza original.
- 3.6 Relaciona los desgastes de una pieza con las posibles causas que los originan.
- 3.7 Aporta soluciones para evitar o minimizar desgastes.

Contenidos

1. Identificación de equipos y materiales neumáticos y electro-neumáticos:

- 1.1 Producción, almacenamiento, preparación y distribución del aire comprimido.
- 1.2 Válvulas, actuadores e indicadores. Tipos, funcionamiento aplicación y mantenimiento.
- 1.3 Elementos de control, mando y regulación. Descripción y funcionamiento.
- 1.4 Dispositivos de mando y regulación: sensores y reguladores. Tipos y características.
- 1.5 Tecnología del vacío: elementos y aplicaciones.
- 1.6 Análisis de circuitos electro-neumáticos: elementos de control: relés y contactores. Elementos de protección. Elementos de medida. Interpretación de esquemas neumáticos/electro-neumáticos.

2. Montaje de circuitos neumáticos y electro-neumáticos:

- 2.1 Elaboración gráfica y croquis de posicionamiento de circuitos.
- 2.2 Técnica operativa de montaje y conexión.
- 2.3 Normas de práctica profesional comúnmente aceptadas en el sector.
- 2.4 Medidas en los sistemas automáticos. Instrumentos y procedimientos de medición de las variables que hace falta regular y controlar: tensiones, potencias, caudales, presiones y temperaturas, entre otros.

3. Diagnóstico de elementos neumáticos:

- 3.1 Averías. Naturaleza. Causas y clasificación en los elementos neumáticos.
- 3.2 Diagnóstico de averías. Procedimientos. Medios.
- 3.3 Diagnóstico de estado de elementos y piezas.

UF 2: automatismos hidráulicos

Duración: 33 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Identifica los elementos que componen los circuitos hidráulicos y electrohidráulicos, atendiendo las características físicas y funcionales.

Criterios de evaluación

- 1.1 Identifica la estructura y componentes que configuran las instalaciones de suministro de energía hidráulica.
- 1.2 Identifica las características diferenciadoras entre los automatismos hidráulicos y electrohidráulicos.
- 1.3 Reconoce por su función y tipología los diferentes elementos utilizados en la realización de automatismos hidráulicos y electrohidráulicos.
- 1.4 Identifica las diferentes áreas de aplicación de los automatismos hidráulicos y electrohidráulicos.
- 1.5 Reconoce correctamente la secuencia de funcionamiento de un automatismo hidráulico/electrohidráulico real o simulado.

CVE-DOGC-B-16244013-2016

- 1.6 Obtiene información de los esquemas hidráulicos y electrohidráulicos.
 - 1.7 Discrimina el equipo/circuito de mando del circuito de fuerza.
 - 1.8 Identifica los elementos que componen el equipo/circuito de mando y el circuito de fuerza.
2. Monta automatismos hidráulico/electrohidráulico, interpretando la documentación técnica, aplicando técnicas de conexión y realizando pruebas y ajustes funcionales.

Criterios de evaluación

- 2.1 Realiza croquis para optimizar la disposición de los elementos.
 - 2.2 Distribuye los elementos en el panel de simulación de acuerdo con la situación en la máquina.
 - 2.3 Efectúa la interconexión física de los elementos.
 - 2.4 Asegura una buena sujeción mecánica y/o una conexión eléctrica correcta.
 - 2.5 Identifica las variables físicas que se tienen que regular para realizar el control del automatismo.
 - 2.6 Selecciona los utensilios y herramientas adecuados para realizar ajustes y reglajes.
 - 2.7 Regula las variables físicas que caracterizan el funcionamiento del automatismo hidráulico.
 - 2.8 Ajusta los movimientos y carreras a los parámetros establecidos durante la ejecución de las pruebas funcionales en vacío y en carga.
 - 2.9 Realiza ajustes y/o modificaciones para una funcionalidad adecuada del automatismo hidráulico.
 - 2.10 Recoge los resultados en el documento correspondiente.
3. Diagnostica el estado de elementos de sistemas hidráulicos, aplicando técnicas de medida y análisis.

Criterios de evaluación

- 3.1 Identifica las tolerancias de fabricación aplicables.
- 3.2 Compara las medidas actuales de un componente hidráulico/electrohidráulico desgastado con las originales.
- 3.3 Cuantifica la magnitud de los desgastes y erosiones.
- 3.4 Identifica desgastes normales y anormales de piezas usadas.
- 3.5 Compara los parámetros de las superficies erosionadas con los de la pieza original.
- 3.6 Relaciona los desgastes de una pieza con las posibles causas que los originan.
- 3.7 Aporta soluciones para evitar o minimizar desgastes.

Contenidos

1. Identificación de equipos y materiales hidráulicos y electrohidráulicos:
 - 1.1 Bombas, motores y cilindros hidráulicos: características, aplicación y tipo.
 - 1.2 Acumuladores hidráulicos.
 - 1.3 Válvulas y servo válvulas. Tipos, funcionamiento, mantenimiento y aplicaciones.
 - 1.4 Dispositivos de mando y regulación: sensores y reguladores.

CVE-DOGC-B-16244013-2016

- 1.5 Análisis de circuitos hidráulicos: elementos de control, mando y regulación hidráulica. Contrapresiones.
- 1.6 Análisis de circuitos electrohidráulicos: elementos de control. Relés y contactores. Elementos de protección. Elementos de medición. Interpretación de esquemas hidráulicos-electrohidráulicos.
2. Montaje de circuitos hidráulicos y electrohidráulicos:
- 2.1 Elaboración gráfica y croquis de posicionamiento de circuitos.
- 2.2 Técnica operativa de la conexión.
- 2.3 Normas de práctica profesional comúnmente aceptadas en el sector.
- 2.4 Medidas en los sistemas automáticos. Instrumentos y procedimientos de medición de las variables que hace falta regular y controlar: tensiones, potencias, caudales, presiones y temperaturas, entre otros.
3. Diagnóstico de elementos hidráulicos:
- 3.1 Averías. Naturaleza. Causas y clasificación en los elementos hidráulicos.
- 3.2 Diagnóstico de averías. Procedimientos. Medios.
- 3.3 Diagnóstico de estado de elementos y piezas.

UF 3: programación de automatismos neumáticos e hidráulicos

Duración: 66 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Escribe programas sencillos para autómatas programables, identificando las variables que hay que controlar y dando respuesta a las especificaciones de funcionamiento.

Criterios de evaluación

- 1.1 Identifica las variables que hay que controlar.
- 1.2 Elabora el diagrama de secuencia del control automático de una máquina o proceso secuencial.
- 1.3 Determina el número de entradas, salidas y elementos de programa que se utilizará.
- 1.4 Realiza diagramas de secuencia (diagramas de flujo y GRAFCET, entre otros).
- 1.5 Elabora el programa de control que cumpla las especificaciones de funcionamiento prescritas.
- 1.6 Documenta el programa desarrollado con los comentarios correspondientes.
2. Identifica los elementos de los circuitos de automatismos de tecnología neumática/electroneumática, e hidráulica/electrohidráulica, cableados y programados, interpretando la documentación técnica y describiendo las características.

Criterios de evaluación

- 2.1 Identifica la simbología y elementos representados en los planos de circuitos de automatismos.
- 2.2 Distingue las diferentes vistas, cortes y detalles, entre otros, de los elementos de los diferentes circuitos expresados en los planos y/o especificaciones del fabricante.

CVE-DOGC-B-16244013-2016

- 2.3 Relaciona el funcionamiento de cada subsistema con el conjunto.
 - 2.4 Interpreta las especificaciones técnicas para la determinación de los elementos necesarios en caso de montaje real.
 - 2.5 Relaciona los símbolos que aparecen en los planos con los elementos reales del sistema de una máquina.
 - 2.6 Identifica las partes internas y externas de cada elemento (mediante el uso de vistas, cortes y detalles, entre otros), que aparece en los planos y en las especificaciones técnicas del fabricante.
3. Configura físicamente sencillos automatismos cableados y/o programados para control automático, elaborando croquis y esquemas para su construcción.

Criterios de evaluación

- 3.1 Propone soluciones cableadas y/o programadas que cumplan las especificaciones de los automatismos.
- 3.2 Selecciona, a partir de catálogos técnico-comerciales, los equipos y materiales que cumplan las especificaciones técnicas y económicas establecidas.
- 3.3 Realiza los cálculos mínimos necesarios para configurar el automatismo neumático/hidráulico de una pequeña máquina o proceso secuencial.
- 3.4 Documenta el proceso que se seguirá en el montaje y pruebas del sistema neumático/hidráulico de una pequeña máquina o proceso secuencial.
- 3.5 Efectúa la interconexión física de los elementos neumáticos/hidráulicos.
- 3.6 Efectúa el cableado y la conexión del autómeta (entradas, salidas y alimentación).
- 3.7 Verifica las sujeciones mecánicas y conexiones eléctricas.
- 3.8 Consigue la adecuada integración entre las partes lógica y física del sistema.
- 3.9 Realiza pruebas funcionales.

Contenidos

- 1. Programación de autómatas para el control de circuitos neumáticos e hidráulicos:
 - 1.1 Evolución de los sistemas cableados hacia los sistemas programados.
 - 1.2 Estructura y características de los autómatas programables.
 - 1.3 Entradas y salidas: digitales, analógicas y especiales. Aplicaciones prácticas.
 - 1.4 Programación básica de autómatas: lenguajes y procedimientos.
 - 1.5 Resolución de automatismos sencillos mediante la utilización de autómatas programables.

- 2. Identificación de elementos y características en planos y esquemas:
 - 2.1 Simbología gráfica normalizada de los sistemas neumáticos/hidráulicos cableados y/o programados.
 - 2.2 Vistas, cortes y secciones para determinar los elementos del sistema.
 - 2.3 Planos de conjunto de los sistemas neumáticos/hidráulicos de máquinas. Lista de despiece.
 - 2.4 Reglamentación y normativa electrotécnica aplicada.
 - 2.5 Simbología y representación de esquemas eléctricos.

3. Configuración física de automatismos sencillos:

3.1 Operaciones de montaje, conexión y pruebas funcionales. Medios y procedimientos.

3.2 Regulación y puesta en marcha del sistema.

3.3 Normativa de seguridad.

Módulo profesional 5: montaje y mantenimiento mecánico

Duración: 198 horas

Horas de libre disposición: 33 horas

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: elementos de máquinas. 33 horas

UF 2: montaje y puesta en marcha de máquinas. 66 horas

UF 3: mantenimiento mecánico. 66 horas

UF 1: elementos de máquinas

Duración: 33 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Determina los bloques funcionales de máquinas y de equipos, interpretando planos de elementos y conjuntos de máquinas y de equipos, diagramas de principio y esquemas de circuitos.

Criterios de evaluación

1.1 Asocia las representaciones y símbolos normalizados utilizados en la documentación técnica analizada con los elementos físicos que representan.

1.2 Identifica las clases o categorías de los elementos presentes.

1.3 Define las características geométricas relevantes de los elementos de cada bloque.

1.4 Determina la disposición espacial y la interrelación de los elementos asociados a un bloque.

1.5 Define correctamente la función de cada uno de los elementos reflejados en la documentación dentro del bloque funcional a que pertenecen.

1.6 Relaciona las posibles formas de funcionamiento de la instalación con el comportamiento de cada uno de los bloques funcionales que la constituyen.

Contenidos

1. Determinación de bloques funcionales de máquinas y equipos:

1.1 Cadenas cinemáticas. Definición. Eslabones.

1.2 Relaciones de transmisión, par, potencia y rendimiento.

- 1.3 Transmisión de movimientos. Tipo y aplicaciones.
- 1.4 Acopladores de ejes de transmisión.
- 1.5 Superficies de deslizamiento: guías, columnas, casquillos y carros, entre otros. Tipos y aplicaciones.
- 1.6 Análisis funcional de mecanismos.
- 1.7 Reductores.
- 1.8 Transformadores de movimiento lineal en circular y viceversa.
- 1.9 Embragues.
- 1.10 Trenes de engranajes.
- 1.11 Poleas.
- 1.12 Cajas de cambios de velocidad.
- 1.13 Transmisiones.
- 1.14 Valvulería industrial. Tipos y aplicaciones. Reparación y timbrado.

UF 2: montaje y puesta en marcha de máquinas

Duración: 66 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Realiza operaciones de montaje y desmontaje de elementos mecánicos y electromecánicos de máquinas, interpretando la documentación técnica suministrada por el fabricante de los equipos.

Criterios de evaluación:

- 1.1 Define la secuencia de montaje a partir de la documentación técnica pertinente al supuesto en cuestión (planos, procedimientos y especificaciones).
 - 1.2 Selecciona y organiza los utensilios, las herramientas y los equipos necesarios.
 - 1.3 Comprueba las características de los elementos que hay que montar.
 - 1.4 Ejecuta el montaje/desmontaje del elemento de acuerdo con los procedimientos prescritos.
 - 1.5 Verifica el resultado final del proceso de acuerdo con lo indicado en la documentación técnica.
 - 1.6 Utiliza los equipos e instrumentos de medida y de verificación adecuados.
 - 1.7 Ajusta los acoplamientos, alineaciones y movimientos, entre otros, según especificaciones.
 - 1.8 Efectúa los trabajos de limpieza y engrase de los elementos mecánicos previos a la puesta en funcionamiento de la máquina.
 - 1.9 Lleva a cabo la puesta en marcha de la máquina de acuerdo con las especificaciones de funcionamiento.
 - 1.10 Respeta las normas de seguridad e higiene y medioambientales aplicables.
 - 1.11 Cumplimenta la documentación relativa al trabajo realizado.
2. Realiza operaciones simples de reparación o modificación del estado funcional de la máquina, respetando las instrucciones contenidas en los planos de referencia.

CVE-DOGC-B-16244013-2016

Criterios de evaluación

- 2.1 Define la secuencia de operaciones a ejecutar a partir de las características del trabajo planteado.
 - 2.2 Selecciona los equipos, las herramientas, los utensilios y los instrumentos de medida adecuados.
 - 2.3 Traza y marca correctamente las piezas que se mecanizarán.
 - 2.4 Ajusta adecuadamente los parámetros de operación de las máquinas herramienta y de los equipos de soldadura.
 - 2.5 Realiza los procesos de mecanizado previstos de acuerdo con las especificaciones.
 - 2.6 Prepara las piezas que hay que unir de manera que faciliten la ejecución de la soldadura.
 - 2.7 Efectúa las uniones soldadas previstas.
 - 2.8 Verifica la ausencia de defectos que puedan comprometer el funcionamiento posterior de las piezas fabricadas.
 - 2.9 Realiza la puesta en marcha de la maquinaria de acuerdo con las especificaciones.
 - 2.10 Respeta las normas de seguridad e higiene y medioambientales.
 - 2.11 Actualiza la documentación relativa a la máquina, reflejando los cambios efectuados.
3. Ejecuta la instalación y el acoplamiento de maquinaria y equipamiento electromecánico, efectuando las pruebas de funcionamiento y verificando la operación posterior.

Criterios de evaluación

- 3.1 Determina las diferentes fases del proceso de instalación a partir de la documentación técnica del proyecto de instalación o del fabricante.
 - 3.2 Realiza el replanteo de la instalación de la maquinaria o el equipo.
 - 3.3 Efectúa el movimiento de la maquinaria y de los equipos, utilizando los medios y procedimientos adecuados.
 - 3.4 Realiza la alineación, la nivelación y la fijación de la maquinaria.
 - 3.5 Efectúa el acoplamiento entre máquinas.
 - 3.6 Optimiza métodos y tiempos utilizados en el proceso.
 - 3.7 Efectúa las pruebas de funcionamiento.
 - 3.8 Respeta las normas de seguridad e higiene y medioambientales.
 - 3.9 Actualiza la documentación relativa a la maquinaria.
4. Aplica técnicas de mantenimiento que impliquen sustitución de elementos mecánicos y electromecánicos de maquinaria y de líneas de producción automatizadas, seleccionando y aplicando los procedimientos que hay que seguir.

Criterios de evaluación

- 4.1 Define las características del elemento que hay que sustituir a partir de la interpretación de la documentación técnica de mantenimiento de la máquina.
- 4.2 Determina la secuencia de acciones que se realizarán y procedimientos de montaje/desmontaje.
- 4.3 Selecciona las herramientas, medios e instrumentos de medida necesarios.
- 4.4 Ejecuta adecuadamente los procesos de desmontaje, verificación, si hace falta, sustitución y montaje de los

elementos objeto del trabajo.

4.5 Realiza los trabajos de limpieza, engrase y ajustes previos necesarios para la puesta en funcionamiento de la máquina.

4.6 Efectúa la puesta en marcha de la máquina, garantizando el restablecimiento de las condiciones funcionales.

4.7 Respeta en todo momento las normas de seguridad e higiene y medioambientales.

4.8 Cumplimenta adecuadamente la documentación relativa al trabajo realizado (comunicados de trabajo y *check-list*, entre otros).

Contenidos

1. Transmisión de movimientos:

1.1 Técnicas de montaje de los elementos de las transmisiones: correas, poleas, cadenas, ejes estriados, engranajes, ejes de transmisión y acoplamientos, entre otros.

1.2 Identificación de herramientas manuales para el montaje y desmontaje.

1.3 Regulación de los elementos de transmisión.

2. Rodamientos:

2.1 Tipo, características y aplicaciones.

2.2 Selección de rodamientos en función de las especificaciones técnicas del equipo o de la máquina.

2.3 Montaje y desmontaje de rodamientos.

2.4 Verificación de su funcionalidad.

3. Superficies de deslizamiento: guías, columnas, casquillos y carros, entre otros:

3.1 Procedimientos de montaje, ajuste y regulación.

3.2 Montaje de guías, columnas y carros de desplazamiento.

3.3 Ajuste y reglaje de guías, carros y columnas.

3.4 Verificación del deslizamiento y posicionamiento.

3.5 Lubricación.

4. Juntas y bridas:

4.1 Tipo, aplicaciones.

4.2 Procedimientos de preparación y montaje.

4.3 Verificación de funcionalidad.

4.4 Montaje de elementos con juntas y bridas.

4.5 Realización de las pruebas de verificación de uniones con juntas.

5. Válvulas industriales:

5.1 Asientos.

5.2 Obturadores.

5.3 Timbrado.

6. Realización de operaciones de reparación y modificación del estado funcional de maquinaria:

6.1 Uniones atornilladas.

6.2 Uniones remachadas. Tipo, materiales, características y aplicaciones.

6.3 Soldadura.

7. Ejecución de la instalación de maquinaria:

7.1 Cimentaciones y anclajes de máquinas.

7.2 Montaje de máquinas y de equipos.

7.3 Ajuste y reglaje de máquinas.

7.4 Puesta en marcha de máquinas y equipos.

7.5 Transporte de máquinas y equipos industriales. Procedimientos y utensilios.

UF 3: mantenimiento mecánico

Duración: 66 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Diagnostica las averías o defectos de funcionamiento de los sistemas mecánicos de maquinaria, interpretando los síntomas y relacionándolos con las disfunciones.

Criterios de evaluación

1.1 Determina el funcionamiento de cada uno de los bloques funcionales de la máquina, utilizando la documentación técnica.

1.2 Relaciona los síntomas de la avería o los defectos de funcionamiento de la máquina con los bloques funcionales y los elementos que la componen.

1.3 Formula hipótesis coherentes de las posibles causas del origen de la avería.

1.4 Define un procedimiento sistemático y razonado de búsqueda de la causa de la avería o disfunción de acuerdo con el archivo histórico de errores de la máquina.

1.5 Determina las herramientas, los utensilios y los instrumentos de medida y verificación necesarios para ejecutar cada una de las etapas del procedimiento de búsqueda.

1.6 Ejecuta con eficacia cada uno de los pasos prescritos en el procedimiento previsto.

1.7 Ejecuta operaciones de desmontaje, medida y verificación técnica, entre otros.

1.8 Identifica las causas de la avería o disfunción.

1.9 Localiza los elementos responsables de la avería o disfunción.

1.10 Cumplimenta adecuadamente la documentación.

CVE-DOGC-B-16244013-2016

2. Diagnostica el estado de elementos y piezas de máquinas, utilizando los instrumentos de medida apropiados para cada caso.

Criterios de evaluación

- 2.1 Determina el modo de funcionamiento del elemento a partir de la documentación técnica de la máquina.
- 2.2 Selecciona las herramientas, los utensilios y los instrumentos de medida necesarios para su inspección.
- 2.3 Realiza adecuadamente la medición y la verificación de los elementos, tomando como referencia las características reflejadas en la documentación técnica de la máquina.
- 2.4 Relaciona justamente los defectos observados en los objetos de estudio, desgastes y rupturas, con el proceso que los ha originado.
- 2.5 Propone mejoras en el diseño del elemento o de la máquina que aumenten la fiabilidad.
- 2.6 Respeta a todas horas las normas de seguridad e higiene aplicables en el supuesto práctico.
- 2.7 Cumplimenta la documentación relativa al trabajo realizado.
- 2.8 Elabora croquis de elementos mecánicos que hay que sustituir.

3. Lleva a cabo operaciones de mantenimiento preventivo y predictivo que no impliquen sustitución de elementos mecánicos y electromecánicos de maquinaria y de líneas de producción automatizadas, seleccionando y aplicando los procedimientos que se seguirán.

Criterios de evaluación

- 3.1 Define las actividades, elementos y sistemas objeto de operación a partir de la documentación técnica de mantenimiento de la máquina (manual de instrucciones, planos constructivos, esquemas y programas de mantenimiento, entre otros).
- 3.2 Selecciona las herramientas, los medios y los instrumentos de medida necesarios.
- 3.3 Ejecuta de acuerdo con los procedimientos previstos las operaciones de mantenimiento indicadas (limpieza, engrase, lubricación, ajustes de elementos, corrección de holguras, tensado de correas e inspecciones visuales, entre otros).
- 3.4 Ajusta correctamente los instrumentos de medida, control y regulación.
- 3.5 Efectúa las medidas de parámetros clave para proceder a la valoración del estado de máquinas y de equipos (ruidos, vibraciones y temperaturas, entre otros).
- 3.6 Respeta a todas horas las normas de seguridad e higiene y medioambientales.
- 3.7 Cumplimenta la documentación relativa al trabajo realizado.

Contenidos

1. Diagnóstico de averías:

- 1.1 Equipos y aparatos de medida.
- 1.2 Verificación de funcionalidad de máquinas y equipos.
- 1.3 Procedimientos de diagnóstico y localización de averías en máquinas, equipos y líneas automatizadas.

2. Diagnóstico de estado de elementos:

- 2.1 Medición y verificación de magnitudes en los sistemas mecánicos.

2.2 Verificación de funcionalidad de máquinas y de equipos.

2.3 Procedimientos de diagnóstico y localización de averías en máquinas, equipos y líneas automatizadas.

3. Mantenimiento preventivo y predictivo:

3.1 Síntomas, causas y operaciones de mantenimiento preventivo que tienen que ser realizadas en equipos mecánicos y máquinas.

3.2 Documentación: fichas, gamas o normas del mantenimiento.

3.3 Herramientas y equipos auxiliares más significativos utilizados en las operaciones de mantenimiento preventivo (aparatos para controlar temperatura, ruidos, vibraciones, sensores de correas, entre otros).

3.4 Operaciones de limpieza, engrase, lubricación, ajustes de los elementos de unión y fijación, corrección de juegos, alineaciones, tensado de correas de transmisión, observación de los estados superficiales.

Módulo profesional 6: montaje y mantenimiento eléctrico-electrónico

Duración: 165 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: máquinas eléctricas. 33 horas

UF 2: montaje y mantenimiento de máquinas eléctricas. 66 horas

UF 3: sistemas automáticos para máquinas eléctricas. 66 horas

UF 1: máquinas eléctricas

Duración: 33 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Reconoce el funcionamiento de las máquinas eléctricas, identificando la aplicación y determinando las características.

Criterios de evaluación

1.1 Identifica los tipos de máquinas eléctricas.

1.2 Reconoce los elementos mecánicos y eléctricos de las máquinas.

1.3 Relaciona cada elemento de la máquina con su función.

1.4 Calcula magnitudes eléctricas y mecánicas.

1.5 Relaciona las máquinas con sus aplicaciones.

1.6 Identifica sistemas de puesta en marcha de los motores eléctricos.

1.7 Determina parámetros de variación de velocidad de los motores eléctricos.

Contenidos

1. Reconocimiento del funcionamiento de las máquinas eléctricas:

- 1.1 Clasificación de las máquinas eléctricas.
- 1.2 Elementos mecánicos y eléctricos de las máquinas.
- 1.3 Alternador eléctrico. Características constructivas y funcionales básicas
- 1.4 Transformador eléctrico. Características constructivas y funcionales básicas.
- 1.5 Motores eléctricos. Características constructivas y funcionales básicas.
- 1.6 Criterios de selección de máquinas eléctricas.
- 1.7 Esquemas de conexión de máquinas.
- 1.8 Diagnóstico y reparación de transformadores.
- 1.9 Normas de seguridad utilizadas en el mantenimiento de transformadores.

UF 2: montaje y mantenimiento de máquinas eléctricas

Duración: 66 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Monta y mantiene máquinas eléctricas rotativas, acoplando los elementos, realizando la conexión y verificando el funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- 1.1 Clasifica averías características y sus síntomas en máquinas eléctricas.
- 1.2 Utiliza medios y equipos para localizar averías.
- 1.3 Realiza medidas eléctricas para localizar averías.
- 1.4 Sustituye diferentes componentes mecánicos como escobillas y cojinetes, entre otros.
- 1.5 Repara la avería.
- 1.6 Respeta los criterios de calidad.

2. Identifica las características de los transformadores, realizando la conexión y verificando el funcionamiento mediante cálculos.

Criterios de evaluación

- 2.1 Realiza los cálculos para comprobar posteriormente con mediciones el funcionamiento correcto.
- 2.2 Clasifica averías características y sus síntomas en pequeños transformadores monofásicos, trifásicos y autotransformadores.
- 2.3 Utiliza medios y equipos de localización de averías.
- 2.4 Localiza la avería realizando medidas eléctricas.

CVE-DOGC-B-16244013-2016

2.5 Repara la avería.

2.6 Respetar los criterios de calidad.

3. Diagnóstica averías en sistemas eléctrico-electrónicos, utilizando equipos de medida y relacionando las causas con las disfunciones que las producen.

Criterios de evaluación

3.1 Reconoce las averías típicas en los sistemas eléctrico-electrónicos.

3.2 Identifica las causas de las averías típicas.

3.3 Maneja manuales y esquemas de sistemas y equipos.

3.4 Maneja equipos y aparatos de medida.

3.5 Aplica técnicas de detección de averías.

3.6 Cumplimenta los archivos históricos.

3.7 Valora económicamente la intervención.

Contenidos

1. Montaje y mantenimiento de máquinas eléctricas rotativas:

1.1 Tipo de máquinas eléctricas rotativas.

1.2 Simbología normalizada y convencionalismos de representación en reparación de máquinas eléctricas rotativas.

1.3 Planos y esquemas eléctricos normalizados.

1.4 Características funcionales, constructivas y de montaje.

1.5 Magnitudes eléctricas y mecánicas.

1.6 Diagnóstico y reparación de máquinas eléctricas rotativas. Averías.

1.7 Elaboración de planes de mantenimiento y montaje de máquinas eléctricas rotativas.

2. Identificación de las características de los transformadores:

2.1 Generalidades, tipología y constitución de transformadores. Características funcionales, constructivas y de montaje.

2.2 Valores característicos.

2.3 Mantenimiento y reparación de transformadores.

2.4 Herramientas y equipos.

2.5 Diagnóstico y reparación de transformadores. Averías.

2.6 Normas de seguridad utilizadas en el mantenimiento de transformadores.

3. Diagnóstico de averías:

3.1 Diagnóstico y localización de averías.

3.2 Técnicas de actuación. Equipos y elementos utilizados.

- 3.3 Registros de averías.
- 3.4 Memoria técnica.
- 3.5 Valoración económica.
- 3.6 Reglamentación vigente.
- 3.7 Manual de uso.

UF 3: sistemas automáticos para máquinas eléctricas

Duración: 66 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Monta y mantiene sistemas automáticos con control programable, interpretando documentación técnica y verificando el funcionamiento.

Criterios de evaluación

- 1.1 Identifica las entradas, salidas (analógicas y digitales) y su referencia.
- 1.2 Conecta los equipos y elementos periféricos del sistema.
- 1.3 Establece la comunicación del software con el dispositivo programable.
- 1.4 Realiza circuitos de control básicos con autómatas programables.
- 1.5 Realiza pequeños programas secuenciales de control a partir del GRAFCET.
- 1.6 Verifica el funcionamiento del sistema.
- 1.7 Localiza y soluciona disfunciones en circuitos automáticos básicos con autómatas.
- 1.8 Aplica las normas de calidad en las intervenciones.

2. Monta y reconoce los dispositivos de medida para máquinas eléctricas, identificando la funcionalidad y las características técnicas.

Criterios de evaluación

- 2.1 Identifica la funcionalidad de los sistemas de medida para diferentes aplicaciones industriales.
- 2.2 Identifica los tipos de sensores y transductores utilizados en los sistemas de medida en función de la magnitud que hay que medir y sus características de funcionamiento.
- 2.3 Identifica los circuitos acondicionadores de señal que constituyen los dispositivos de medida.
- 2.4 Monta sensores, transductores y acondicionadores de señal utilizados en los sistemas de medida en función de la magnitud que hay que medir y sus características de funcionamiento.
- 2.5 Verifica sensores, transductores y acondicionadores de señal utilizados en los sistemas de medida en función de la magnitud que se debe medir y sus características de funcionamiento.

3. Ajusta sistemas de arranque, configurando los equipos de regulación y control de motores eléctricos.

Criterios de evaluación

- 3.1 Identifica los diferentes sistemas utilizados para el arranque y el control de máquinas eléctricas.
 - 3.2 Realiza el control de motores mediante arrancadores y convertidores de frecuencia.
 - 3.3 Respetar las medidas de seguridad en la conexión de sistemas de arranque.
 - 3.4 Conecta correctamente el motor al sistema de arranque y regulación.
 - 3.5 Localiza y repara averías en sistemas de arranque de motores eléctricos.
 - 3.6 Utiliza correctamente los aparatos de medida para localizar averías.
-
4. Monta y mantiene cuadros eléctricos para maquinaria y equipo industrial a partir de la documentación técnica, detectando y reparando averías.

Criterios de evaluación

- 4.1 Monta todos los dispositivos en el cuadro de control según las especificaciones.
- 4.2 Realiza la conexión completa del cuadro de control de la máquina o equipo industrial.
- 4.3 Programa el autómata programable para cumplir con las condiciones de funcionamiento.
- 4.4 Conecta todos los componentes de campo externos al cuadro de control (botoneras, detectores y motores, entre otros).
- 4.5 Verifica el funcionamiento correcto del cuadro de control.
- 4.6 Identifica la sección o parte como causa posible de la avería.
- 4.7 Detecta y repara las averías producidas a cualquiera de los componentes o cableado del cuadro de control.

Contenidos

1. Montaje y mantenimiento de sistemas automáticos con control programable:
 - 1.1 Estructura y características de los autómatas programables.
 - 1.2 Clasificación de los dispositivos programables.
 - 1.3 Funcionamiento de los dispositivos programables.
 - 1.4 Programación e interpretación de programas secuenciales. Estructura de un programa. Instrucciones básicas.
 - 1.5 Montaje y conexión de autómatas programables.
 - 1.6 Diagnóstico, localización de averías.

2. Reconocimiento y montaje de dispositivos de medida:
 - 2.1 Relación de aplicaciones industriales con sistemas de medida.
 - 2.2 Dispositivos de medida: sensores (analógicos y digitales).
 - 2.3 Conexión de sensores para captar señales digitales y/o analógicas en entornos automatizados y de control de movimiento.

3. Ajuste de sistemas de arranque:

- 3.1 Sistemas de arranque de motores eléctricos.
 - 3.2 Regulación y control de generadores de CC rotativos.
 - 3.3 Arranque y control de motores de CC.
 - 3.4 Variación de la velocidad de máquinas eléctricas de CC.
 - 3.5 Regulación y control de motores de CA.
 - 3.6 Normas de seguridad utilizadas en instalaciones de máquinas eléctricas rotativas.
-
- 4. Montaje y mantenimiento de cuadros eléctricos:
 - 4.1 Protecciones contra cortocircuitos y sobrecargas.
 - 4.2 Interpretación de esquemas.
 - 4.3 Ubicación de los elementos en el cuadro.
 - 4.4 Conexión de arrancadores y variadores de velocidad electrónicos.
 - 4.5 Montaje de instalaciones electrotécnicas automatizadas.
 - 4.6 Diagnóstico de averías.
 - 4.7 Pruebas funcionales de seguridad.

Módulo profesional 7: montaje y mantenimiento de líneas automatizadas

Duración: 198 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: organización del mantenimiento industrial. 33 horas

UF 2: procesos auxiliares de producción. 33 horas

UF 3: sistemas mecatrónicos. 99 horas

UF 4: mantenimiento correctivo en sistemas mecatrónicos. 33 horas

UF 1: organización del mantenimiento industrial

Duración: 33 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Elabora procedimientos escritos de mantenimiento preventivo de maquinaria, determinando las operaciones que hay que realizar y su frecuencia.

Criterios de evaluación

- 1.1 Identifica las ventajas del mantenimiento preventivo y/o programado respecto del correctivo.
- 1.2 Selecciona la documentación técnica necesaria para realizar el mantenimiento.

CVE-DOGC-B-16244013-2016

- 1.3 Identifica en la documentación técnica, los componentes que tienen que ser mantenidos.
- 1.4 Identifica las actividades de mantenimiento preventivo, sistemático y predictivo, que se tienen que realizar.
- 1.5 Selecciona los medios y materiales para realizar las intervenciones programadas de mantenimiento.
- 1.6 Determina el material que se tiene que tener en stock para hacer el mantenimiento.
- 1.7 Determina los tipos de intervención (de uso y de nivel, entre otros) y su temporalización, los cuales se definirán en el plan de mantenimiento preventivo.
- 1.8 Elabora la ficha de mantenimiento preventivo.
- 1.9 Desarrolla las gamas de mantenimiento.

2. Actúa de acuerdo con procedimientos y normas de calidad asociadas a las competencias del perfil profesional, relacionándolas con los sistemas y modelos de calidad.

Criterios de evaluación

- 2.1 Explica las características de los sistemas y modelos de calidad que afectan al proceso tecnológico de este perfil profesional.
- 2.2 Describe las actividades que hay que realizar para mantener los sistemas o modelos de calidad, en mantenimiento de maquinaria y líneas automatizadas.
- 2.3 Valora la influencia de las normas de calidad en el conjunto del proceso.
- 2.4 Identifica las normas y procedimientos afines al proceso de fabricación o control.
- 2.5 Cumplimenta los documentos asociados al proceso.

Contenidos

1. Elaboración de procedimientos de mantenimiento de maquinaria:

- 1.1 Mantenimiento: función, objetivos y tipo.
- 1.2 Organización de la gestión del mantenimiento en la producción.
- 1.3 Almacén y material de mantenimiento.
- 1.4 Intervenciones en el mantenimiento. Tipos y temporalización, entre otros.
- 1.5 Documentación de las intervenciones. Fichas, gamas o normas.
- 1.6 Gestión del mantenimiento asistido por ordenador.
- 1.7 Automantenimiento (TPM).

2. Calidad en el mantenimiento:

- 2.1 Intervención en los sistemas y modelos de gestión de la calidad
- 2.2 Cumplimentación de los registros de calidad.
- 2.3 Conceptos fundamentales de los sistemas de calidad.
- 2.4 Normas aplicables al proceso inherente a esta figura profesional.
- 2.5 Control de calibración de equipos y elementos de medida.
- 2.6 Iniciativa personal para aportar ideas y acordar procedimientos.

UF 2: procesos auxiliares de producción

Duración: 33 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Caracteriza los procesos auxiliares de producción/fabricación, identificando y describiendo las técnicas y medios automáticos para realizarlos.

Criterios de evaluación

1.1 Identifica las técnicas de manipulación, transporte y almacenamiento, entre otros, utilizadas en procesos de fabricación/producción tipo.

1.2 Identifica los medios utilizados para automatizar la alimentación de máquinas (robots y manipuladores, entre otros).

1.3 Diferencia los elementos estructurales, cadenas cinemáticas, elementos de control, actuadores (motores) y captadores de información.

1.4 Elabora el listado de medios necesarios.

1.5 Elabora el diagrama de flujo de fabricación de un proceso productivo.

1.6 Contempla las fases de selección de materiales, alimentación de máquinas, mecanizado, almacenaje, entre otros.

Contenidos

1. Caracterización de los procesos auxiliares de producción/fabricación:

1.1 Procesos de producción tipo.

1.2 Diagramas de flujo de fabricación.

1.3 Medios y equipos.

1.4 Sistemas de manipulación (manipuladores y robots): tipología, características y aplicaciones.

1.5 Sistema de almacenamiento: tipología, características y aplicaciones.

1.6 Sistemas de transporte: tipología, características y aplicaciones.

1.7 Seguridad

UF 3: sistemas mecatrónicos

Duración: 99 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Integra un PLC (controlador lógico programable) en el montaje de una máquina, equipo o línea de producción automatizada para controlarla; conectándolo, adaptando y/o elaborando sencillos programas, y comprobando y manteniendo el funcionamiento.

Criterios de evaluación

- 1.1 Obtiene información de diagramas funcionales, de secuencia y de tiempo, entre otros.
 - 1.2 Obtiene información de los esquemas de sistemas automáticos.
 - 1.3 Establece la secuencia de movimientos de sistemas automáticos de manipulación.
 - 1.4 Elabora sencillos programas de control.
 - 1.5 Verifica el funcionamiento de un sistema automático controlado por un programa de PLC.
 - 1.6 Regula y verifica las magnitudes de las variables que afectan a un sistema automático manipulado y controlado por PLC.
 - 1.7 Monta y conecta los elementos y las redes de los sistemas mecánicos, eléctricos, neumáticos y/o hidráulicos y de control.
 - 1.8 Verifica el funcionamiento correcto en la puesta en marcha de un sencillo sistema de manipulación/producción montado, conexionado y programado por el alumnado.
 - 1.9 Identifica síntomas de las averías.
 - 1.10 Localiza el elemento (*hardware* o *software*) responsable de la avería.
 - 1.11 Restituye el funcionamiento del sistema, máquina o equipo.
2. Integra un manipulador y/o un robot en el montaje global de una máquina, equipo o línea de producción automatizada controlada por PLC, instalándolo, conexionándolo y realizando sencillos programas para su funcionamiento.

Criterios de evaluación

- 1.1 Obtiene información del programa, esquemas y listas de materiales.
 - 1.2 Identifica los dispositivos y componentes que configuran los sistemas automáticos manipulados y/o robotizados.
 - 1.3 Relaciona los símbolos que aparecen en la documentación con los elementos de los sistemas.
 - 1.4 Monta los elementos y redes de los sistemas mecánicos, eléctricos, neumáticos y/o hidráulicos y de control del manipulador/robot.
 - 1.5 Conecta los elementos y redes de los sistemas mecánicos, eléctricos, neumáticos y/o hidráulicos y de control del manipulador/robot.
 - 1.6 Elabora programas sencillos de control del manipulador y/o robot.
3. Integra las comunicaciones industriales en el montaje global de una máquina, equipo o línea de producción automatizada controlada por PLC, instalando y conectando los componentes físicos.

Criterios de evaluación

- 1.1 Identifica el cableado del sistema susceptible de ser sustituido por buses de campo.
- 1.2 Selecciona el o los buses de campo que se integrarán en el montaje.
- 1.3 Realiza la conexión de un bus industrial que sustituye entradas-salidas de los PLC en un sistema automático de manipulación simulado, por periferia descentralizada.
- 1.4 Realiza la conexión de un bus industrial para comunicar a nivel de célula los autómatas programables y PC.
- 1.5 Conecta sensores y actuadores de un sistema automático mediante buses.

Contenidos

1. Integración de autómatas programables:

- 1.1 El autómata programable como elemento de control en los sistemas automáticos.
- 1.2 Estructura funcional de un autómata.
- 1.3 Constitución. Funciones. Características.
- 1.4 Entradas y salidas: digitales, analógicas y especiales.
- 1.5 Técnicas descriptivas de sistemas automáticos. GRAFCET.
- 1.6 Programación de autómatas: lenguaje literal, de contactos, entre otros.
- 1.7 Mantenimiento.

2. Integración de manipuladores y robots:

- 2.1 Tipología y características. Campos de aplicación.
- 2.2 Simbología.
- 2.3 Cinemática y dinámica de robots.

3. Integración de las comunicaciones industriales:

- 3.1 Comunicaciones industriales: elementos de la comunicación, redes de comunicación, comunicaciones industriales y normalización.
- 3.2 El control integral de los procesos. Fundamentos de la programación integrada por ordenador (CIM). Pirámide de automatización.
- 3.3 Redes industriales y buses de campo más extendidos en el mercado europeo (AS-i, Profibus, Ethernet Industrial y PROFINet, entre otros). Configuraciones físicas.

UF 4: mantenimiento correctivo en sistemas mecatrónicos

Duración: 33 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Diagnostica y corrige averías en los sistemas de producción automáticos simulados, identificando la naturaleza de la avería y realizando las intervenciones correctivas para eliminar la disfuncionalidad y restablecer el funcionamiento.

Criterios de evaluación

- 1.1 Identifica la tipología y las características de las averías tipos.
- 1.2 Define el procedimiento general que hay que utilizar para el diagnóstico y localización de averías en los sistemas o subsistemas integrantes.
- 1.3 Define el procedimiento de intervención (del conjunto y por sistema) para determinar la causa o causas que producen la avería.

CVE-DOGC-B-16244013-2016

- 1.4 Identifica los síntomas de las averías de un sistema automatizado que integren el PLC como elemento esencial de control.
- 1.5 Pronuncia hipótesis de las causas que pueden producir las averías detectadas.
- 1.6 Relaciona las averías con los síntomas que presentan el sistema o sistemas implicados.
- 1.7 Localiza el elemento responsable (*hardware* o *software*) de la avería.
- 1.8 Corrige la disfunción y/o modifica el programa en el tiempo adecuado.

Contenidos

1. Diagnóstico de averías en sistemas mecatrónicos:
 - 1.1 Averías tipos en los sistemas mecatrónicos.
 - 1.2 Procesos de diagnóstico y localización de averías. Sistemas monitorizados.
 - 1.3 Procesos de reparación de averías y corrección de disfunciones.
 - 1.4 Equipos y medios utilizados.
 - 1.5 Valoración de resultados.
 - 1.6 Archivo histórico de averías.

Módulo profesional 8: 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 electromecánico.

CVE-DOGC-B-16244013-2016

- 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 en mantenimiento electromecánico.
 - 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.

Crterios de evaluacón

- 2.1 Valora las ventajas del trabajo en equipo en situaciones de trabajo relacionadas con el perfil de técnico en mantenimiento electromecánico.
 - 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.

Crterios de evaluacón

- 3.1 Identifica las características que definen los nuevos entornos de organizacón del trabajo.
- 3.2 Identifica los conceptos básicos del derecho del trabajo.
- 3.3 Distingue los principales organismos que intervienen en la relacón laboral.
- 3.4 Determina los derechos y deberes derivados de la relacón laboral.
- 3.5 Analiza el contrato de trabajo y las principales modalidades de contratacón aplicables al sector del mantenimiento electromecánico.
- 3.6 Identifica las medidas de fomento de la contratacón 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 modificacón, suspensón y extincón de la relacón 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 solucón 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 electromecánico 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.
- 4.3 Identifica los regímenes existentes en el sistema de la Seguridad Social aplicable al sector del mantenimiento electromecánico.
- 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 electromecánico.
- 1.2 Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.
- 1.3 Las capacidades clave del técnico en mantenimiento electromecánico.
- 1.4 El sistema de cualificaciones profesionales. Las competencias y las cualificaciones profesionales del título y de la familia profesional de instalación y mantenimiento.
- 1.5 Identificación de itinerarios formativos relacionados con el título. Titulaciones y estudios en el sector del mantenimiento electromecánico.
- 1.6 Definición y análisis del sector profesional del mantenimiento electromecánico.
- 1.7 Yacimientos de empleo en el sector del mantenimiento electromecánico.
- 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.

CVE-DOGC-B-16244013-2016

- 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 electromecánico 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 electromecánico 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 electromecánico.

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 electromecánico.
 - 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 electromecánico.
 - 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 electromecánico.
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 electromecánico.
 - 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 electromecánico.

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:

- 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 electromecánico.
- 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 electromecánico.

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 9: 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 electromecánico.

1.5 Identifica las actuaciones de un empresario que se inicie en el sector del mantenimiento electromecánico 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 electromecánico.
 - 2.4 Analiza la influencia de las relaciones de empresas del sector del mantenimiento electromecánico 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 electromecánico.
 - 2.9 Determina la viabilidad económica y financiera de una microempresa relacionada con el mantenimiento electromecánico.
 - 2.10 Identifica los canales de apoyo y los recursos que la administración pública facilita al emprendedor.
3. Realiza actividades para la constitución y puesta en marcha de una microempresa dedicada al mantenimiento electromecánico, seleccionando la forma jurídica e identificando las obligaciones legales asociadas.

Criterios de evaluación

- 3.1 Analiza las formas jurídicas y organizativas de empresa más habituales.
 - 3.2 Especifica el grado de responsabilidad legal de los propietarios de la empresa, en función de la forma jurídica escogida.
 - 3.3 Diferencia el tratamiento fiscal establecido para las diferentes formas jurídicas de la empresa.
 - 3.4 Analiza los trámites exigidos por la legislación vigente para constituir una empresa.
 - 3.5 Busca las ayudas para crear empresas relacionadas con el mantenimiento electromecánico, disponibles en Cataluña y en la localidad de referencia.
 - 3.6 Incluye en el plan de empresa todos los aspectos relativos a la elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económica y financiera, trámites administrativos, ayudas y subvenciones.
 - 3.7 Identifica las vías de asesoramiento y gestión 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 organización de la comunicación.
4. Realiza actividades de gestión administrativa y financiera de una microempresa dedicada al mantenimiento electromecánico, identificando las obligaciones contables y fiscales principales y cumplimentando la documentación.
- 4.1 Analiza los conceptos básicos de la contabilidad y las técnicas de registro de la información contable.
 - 4.2 Define las obligaciones fiscales de una microempresa relacionada con el sector del mantenimiento electromecánico.
 - 4.3 Diferencia los tipos de impuestos en el calendario fiscal.
 - 4.4 Identifica la documentación básica de carácter comercial y contable para una microempresa del sector del mantenimiento electromecánico, y los circuitos que la documentación mencionada sigue dentro de la empresa.

4.5 Identifica los principales instrumentos de financiación bancaria.

4.6 Sitúa la documentación contable y de financiación en el plan de empresa.

Contenidos

1. Iniciativa emprendedora:

1.1 Innovación y desarrollo económico. Características principales de la innovación en la actividad del sector del mantenimiento electromecánico (materiales, tecnología, organización de la producción).

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

1.3 La actuación de los emprendedores como empleados de una empresa relacionada con el mantenimiento electromecánico.

1.4 La actuación de los emprendedores como empresarios de una empresa relacionada con el sector del mantenimiento electromecánico.

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 electromecánico.

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 electromecánico.

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 electromecánico.

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 electromecánico 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 electromecánico.

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 electromecánico. Ayudas y subvenciones.

2.14 Instrumentos de apoyo de la administración pública al emprendedor.

3. Creación y puesta en funcionamiento de la empresa:

CVE-DOGC-B-16244013-2016

- 3.1 Tipos de empresa más comunes del sector del mantenimiento electromecánico.
 - 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 electromecánico.
 - 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 electromecánico.
 - 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 electromecánico.
 - 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 electromecánico.
 - 4.6 Documentación básica comercial y contable, y conexión entre ellas.

Módulo profesional 10: inglés técnico

Duración: 99 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: inglés técnico. 99 horas

UF 1: inglés técnico

Duración: 99 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Reconoce información profesional y cotidiana relacionada con el sector del mantenimiento electromecánico 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.

CVE-DOGC-B-16244013-2016

- 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 electromecánico.
- 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 electromecánico, 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 electromecánico analizando de manera comprensiva los contenidos.

Criterios de evaluación

- 2.1 Lee de manera comprensiva textos claros en lengua estándar del ámbito del mantenimiento electromecánico.
- 2.2 Interpreta el contenido global del mensaje.
- 2.3 Relaciona el texto con el ámbito del sector profesional al que se refiere.
- 2.4 Identifica la terminología técnica utilizada.
- 2.5 Interpreta manuales técnicos, revistas técnicas, etc. utilizados en el sector del mantenimiento electromecánico.
- 2.6 Traduce textos del ámbito del mantenimiento electromecánico 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 electromecánico, 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 electromecánico 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.

CVE-DOGC-B-16244013-2016

- 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 electromecánico 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 electromecánico.
 - 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 electromecánico 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 electromecánico.
- 1.3 Ideas principales y secundarias.
- 1.4 Diferentes acentos de la lengua oral.

2. Interpretación de mensajes escritos:

CVE-DOGC-B-16244013-2016

- 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 electromecánico. 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 electromecánico.
 - 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 11: síntesis

Duración: 66 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: síntesis. 66 horas

UF 1: síntesis

Duración: 66 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Concreta el montaje o mantenimiento de la máquina, equipo o instalación de producción, analizando sus condiciones y características técnicas.

Criterios de evaluación

1.1 Interpreta la documentación y las especificaciones técnicas de la máquina, equipo o instalación.

1.2 Determina los equipos, materiales y herramientas a utilizar.

1.3 Elabora los planos y esquemas.

1.4 Relaciona las instalaciones de acuerdo con la normativa vigente.

1.5 Identifica las especificaciones de calidad de la instalación.

1.6 Determina el *software* informático a utilizar en cada caso.

2. Organiza la realización del montaje o mantenimiento, determinando el proceso, las fases y las actuaciones necesarias.

Criterios de evaluación

2.1 Determina las fases, el tiempo necesario para el desarrollo de cada fase y los medios necesarios para realizar la intervención.

2.2 Recoge y ordena los datos técnicos de las intervenciones a realizar.

2.3 Recopila las instrucciones de montaje y normativa que hay que aplicar.

2.4 Recopila de fabricantes y/o distribuidores, la información técnica y comercial necesaria para el montaje de los equipos.

2.5 Determina las medidas de seguridad y protección personal que se tienen que adoptar en la intervención.

2.6 Determina el mantenimiento preventivo a realizar.

2.7 Utiliza recursos bibliográficos e informáticos en la búsqueda de información.

3. Realiza el montaje o mantenimiento de la máquina, equipo o instalación de producción, aplicando los conocimientos adquiridos a lo largo del ciclo y la normativa vigente en cada caso.

Criterios de evaluación

3.1 Interpreta los planos de montaje y organización del procedimiento de trabajo.

3.2 Fija y une los equipos.

3.3 Instala los equipos y los elementos.

3.4 Conexiona los sistemas eléctricos, electrónicos y de regulación y control.

CVE-DOGC-B-16244013-2016

- 3.5 Utiliza los equipos de seguridad y protección.
- 3.6 Verifica el correcto funcionamiento de la máquina, equipo o instalación.
- 3.7 Muestra iniciativa y autonomía.

4. Determina, si hace falta, la viabilidad técnico-económica, analizando los recursos necesarios y las implicaciones económicas para realizar la intervención.

Criterios de evaluación

- 4.1 Determina el presupuesto de la intervención.
- 4.2 Analiza las posibles alternativas técnicas.

5. Documenta el montaje o mantenimiento, integrando los conocimientos aplicados en el desarrollo del supuesto práctico y/o la información buscada.

Criterios de evaluación

- 5.1 Elabora la documentación técnica del proyecto.
- 5.2 Presenta el documento con estructura, orden, pulcritud y corrección gramatical.
- 5.3 Respeta el plazo establecido para la presentación de la memoria.

Contenidos

Los determina el centro educativo.

Módulo profesional 12: 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.

CVE-DOGC-B-16244013-2016

- 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.

CVE-DOGC-B-16244013-2016

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 la participación de la definición y configuración de los bienes de equipo y la maquinaria industrial.

1.1 Dibujo de planos y esquemas.

1.2 Participación en el replanteo y dimensionado.

1.3 Elaboración del presupuesto.

1.4 Interpretación y elaboración de los manuales técnicos.

2. Actividades formativas de referencia relacionadas con el montaje de bienes de equipo y maquinaria industrial.

2.1 Interpretación del plan de montaje.

2.2 Preparación de la intervención y selección de las herramientas y equipos.

2.3 Traslado y fijación de máquinas.

2.4 Construcción y montaje de útiles y soportes.

2.5 Conexión de los elementos mecánicos.

2.6 Conexión de los elementos eléctricos y automáticos.

3. Actividades formativas de referencia relacionadas con la participación en la puesta en marcha de las instalaciones industriales.

3.1 Interpretación del plan de puesta en marcha.

3.2 Preparación de la intervención y selección de las herramientas y equipos.

3.3 Programación y regulación de los elementos y equipos de la instalación.

3.4 Verificación de los parámetros de funcionamiento de la instalación.

4. Actividades formativas de referencia relacionadas con el mantenimiento de las instalaciones industriales y la maquinaria industrial.

4.1 Interpretación y cumplimentación del plan de mantenimiento.

4.2 Preparación de la intervención y selección de las herramientas y equipos.

4.3 Operaciones de mantenimiento preventivo.

4.4 Síntomas, diagnóstico y localización de averías.

4.5 Sustitución de componentes.

4.6 Reparación de componentes.

4.7 Operaciones de mantenimiento predictivo.

CVE-DOGC-B-16244013-2016

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 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 siguientes:

Técnicas de fabricación.

Técnicas de unión y montaje.

Electricidad y automatismos eléctricos.

Automatismos neumáticos e hidráulicos.

Montaje y mantenimiento mecánico.

Montaje y mantenimiento eléctrico-electrónico.

Montaje y mantenimiento de líneas automatizadas.

7. Espacios

Espacio formativo	Superficie m ² (30 alumnos)	Superficie m ² (20 alumnos)	Grado de uso
Aula polivalente	45	30	10%
Aula de mantenimiento	200	130	40%
Laboratorio de sistemas automáticos Aula técnica de sistemas automáticos	120	80	30%
Aula técnica de instalaciones electrotécnicas	120	80	20%

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 electromecánico:

Módulo profesional	Especialidad de los profesores	Cuerpo
Técnicas de fabricación	Mecanizado y mantenimiento de máquinas	Profesores técnicos de formación profesional
Técnicas de unión y montaje	Mecanizado y mantenimiento de máquinas	Profesores técnicos de formación profesional
Electricidad y automatismos eléctricos	Sistemas electrotécnicos y automáticos	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria
Automatismos neumáticos e hidráulicos	Organización y proyectos de fabricación mecánica	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria
Montaje y mantenimiento mecánico	Mecanizado y mantenimiento de máquinas	Profesores técnicos de formación profesional
Montaje y mantenimiento eléctrico-electrónico	Instalaciones electrotécnicas	Profesores técnicos de formación profesional
Montaje y mantenimiento de líneas automatizadas	Organización y proyectos de fabricación mecánica**	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria
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 proyectos de fabricación mecánica*	Catedráticos de enseñanza secundaria

CVE-DOGC-B-16244013-2016

	Sistemas electrotécnicos y automáticos* Mecanizado y mantenimiento de máquinas* Instalaciones electrotécnicas* Inglés	Profesores de enseñanza secundaria Profesores técnicos de formación profesional
--	--	--

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

**con carácter excepcional el módulo profesional de Montaje y mantenimiento de líneas automatizadas, se podrá asignar también a la especialidad del cuerpo de profesores de enseñanza secundaria de sistemas electrotécnicos y automáticos.

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

8.2 Titulaciones equivalentes a efectos de docencia

Cuerpo	Especialidad de los profesores	Titulación
Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria	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
	Organización y proyectos de fabricación mecánica	Ingeniero técnico industrial, en todas sus especialidades Ingeniero técnico de minas, en todas sus especialidades Ingeniero técnico aeronáutico, especialidad en aeronaves, especialidad en equipos y materiales aeroespaciales Ingeniero técnico en construcciones civiles Ingeniero técnico naval, en todas sus especialidades Ingeniero técnico agrícola, especialidad en explotaciones agropecuarias, especialidad en industrias agrarias alimentarias, especialidad en mecanizado y construcciones rurales Ingeniero técnico en obras públicas, especialidad en construcciones civiles Diplomado en máquinas navales
	Sistemas electrotécnicos y automáticos	Diplomado en radioelectrónica naval Ingeniero técnico aeronáutico, especialidad en aeronavegación Ingeniero técnico en informática de sistemas Ingeniero técnico industrial, especialidad en electrónica industrial Ingeniero técnico de telecomunicación, en todas las especialidades
Profesores técnicos de formación profesional	Mecanizado y mantenimiento de máquinas	Técnico superior en producción por mecanizado y otros títulos equivalentes

CVE-DOGC-B-16244013-2016

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

Módulos profesionales	Titulación
Electricidad y automatismos eléctricos Automatismos neumáticos e hidráulicos Montaje y mantenimiento de líneas automatizadas 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
Técnicas de fabricación Técnicas de unión y montaje Montaje y mantenimiento mecánico Montaje y mantenimiento eléctrico-electrónico Inglés técnico	Licenciado, ingeniero, arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes Diplomado, ingeniero técnico, arquitecto técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes Técnico superior en producción por mecanizado y otros títulos equivalentes

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

9. Convalidaciones

9.1 Convalidaciones entre los créditos y módulos profesionales del ciclo formativo de instalación y mantenimiento electromecánico de maquinaria y conducción de líneas al amparo de la LOGSE (Decreto 197/1997, de 30 de julio) y los módulos profesionales del currículo que se establecen en esta Orden

CFGM (LOGSE)		CFGM (LOE)
Créditos	Módulos	Módulos profesionales
Representación gráfica y verificación de elementos mecánicos Técnicas de mecanizado y unión	Técnicas de mecanizado para el mantenimiento y el montaje	Técnicas de fabricación Técnicas de unión y montaje
Electrotecnia	Electrotecnia	Electricidad y automatismos eléctricos
Automatismos eléctricos, neumáticos e hidráulicos	Automatismos eléctricos, neumáticos e hidráulicos	Automatismos neumáticos e hidráulicos
Montaje y mantenimiento mecánico	Montaje y mantenimiento mecánico	Montaje y mantenimiento

CVE-DOGC-B-16244013-2016

		mecánico
Montaje y mantenimiento eléctrico	Montaje y mantenimiento eléctrico	Montaje y mantenimiento eléctrico-electrónico
Conducción y mantenimiento de líneas automatizadas	Conducción y mantenimiento de líneas automatizadas	Montaje y mantenimiento de líneas automatizadas
Administración, gestión y comercialización en la pequeña empresa	Administración, gestión y comercialización en la pequeña empresa	Empresa e iniciativa emprendedora
Formación en centros de trabajo	Formación en centros de trabajo	Formación en centros de trabajo

9.2 Convalidaciones entre los créditos y 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 currículum que se establecen en esta Orden

CFGM (LOGSE)		CFGM (LOE)
Créditos	Módulos	Módulos profesionales
Representación gráfica y verificación de elementos mecánicos Técnicas de mecanizado y unión	Técnicas de mecanizado para el mantenimiento y el montaje	Técnicas de fabricación Técnicas de unión y montaje
Electrotecnia	Electrotecnia	Electricidad y automatismos eléctricos
Automatismos eléctricos, neumáticos e hidráulicos	Automatismos eléctricos, neumáticos e hidráulicos	Automatismos neumáticos e hidráulicos
Montaje y mantenimiento mecánico	Montaje y mantenimiento mecánico	Montaje y mantenimiento mecánico
Montaje y mantenimiento eléctrico	Montaje y mantenimiento eléctrico	Montaje y mantenimiento eléctrico-electrónico

9.3 Convalidaciones entre los créditos y módulos profesionales del ciclo formativo de montaje y mantenimiento de instalaciones de frío, climatización y producción de calor al amparo de la LOGSE (Decreto 198/1997, de 30 de julio) y los módulos profesionales del currículum que se establecen en esta Orden

CFGM (LOGSE)		CFGM (LOE)
Créditos	Módulos	Módulos profesionales
Electrotecnia	Electrotecnia	Electricidad y automatismos eléctricos
Administración, gestión y comercialización en la pequeña empresa	Administración, gestión y comercialización en la pequeña empresa	Empresa e iniciativa emprendedora

CVE-DOGC-B-16244013-2016

9.4 Otras convalidaciones

Convalidaciones entre los créditos del CFGM instalación y mantenimiento electromecánico de maquinaria y conducción de líneas LOGSE y las unidades formativas del currículo que se establecen en esta Orden.

Créditos del CFGM instalación y mantenimiento electromecánico de maquinaria y conducción de líneas	Unidades formativas de los módulos profesionales del CFGM mantenimiento electromecánico
Formación y orientación laboral	Unidades formativas del módulo de formación y orientación laboral: UF 1: incorporación al trabajo
Síntesis	Unidades formativas del módulo de síntesis: UF 1: síntesis

9.5 Convalidación del módulo profesional de inglés técnico

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 cualificaciones profesionales de Cataluña	Módulos profesionales
UC_2-0116-11_2: montar y mantener maquinaria y equipo mecánico	Montaje y mantenimiento mecánico
UC_2-0117-11_2: mantener sistemas mecánicos hidráulicos y neumáticos de líneas de producción automatizadas	Automatismos neumáticos e hidráulicos
UC_2-1265-11_2: realizar operaciones de mecanizado y unión en procesos de montaje de bienes de equipo y maquinaria industrial	Técnicas de fabricación Técnicas de unión y montaje
UC_2-1978-11_2: montar sistemas de automatización industrial UC_2-1979-11_2: mantener sistemas de automatización industrial	Electricidad y automatismos eléctricos Montaje y mantenimiento eléctrico-electrónico
UC_2-1263-11_2: montar, reparar y poner en marcha sistemas mecánicos UC_2-1264-11_2: montar, reparar y poner en marcha sistemas neumáticos, hidráulicos, eléctricos y electrónicos de bienes de equipo y maquinaria industrial	Automatismos neumáticos e hidráulicos Montaje y mantenimiento mecánico Montaje y mantenimiento de líneas automatizadas

CVE-DOGC-B-16244013-2016

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 cualificaciones profesionales de Cataluña
Montaje y mantenimiento mecánico	UC_2-0116-11_2: montar y mantener maquinaria y equipo mecánico
Automatismos neumáticos e hidráulicos	UC_2-0117-11_2: mantener sistemas mecánicos hidráulicos y neumáticos de líneas de producción automatizadas
Técnicas de fabricación Técnicas de unión y montaje	UC_2-1265-11_2: realizar operaciones de mecanizado y unión en procesos de montaje de bienes de equipo y maquinaria industrial
Electricidad y automatismos eléctricos Montaje y mantenimiento eléctrico-electrónico	UC_2-1978-11_2: montar sistemas de automatización industrial UC_2-1979-11_2: mantener sistemas de automatización industrial
Automatismos neumáticos e hidráulicos Montaje y mantenimiento mecánico Montaje y mantenimiento de líneas automatizadas	UC_2-1263-11_2: montar, reparar y poner en marcha sistemas mecánicos UC_2-1264-11_2: montar, reparar y poner en marcha sistemas neumáticos, hidráulicos, eléctricos y electrónicos de bienes de equipo y maquinaria industrial

(16.244.013)