

3. Otras disposiciones

CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN

ORDEN de 29 de abril de 2013, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al título de Técnico en Mantenimiento Electromecánico.

El Estatuto de Autonomía para Andalucía establece en su artículo 52.2 la competencia compartida de la Comunidad Autónoma en el establecimiento de planes de estudio y en la organización curricular de las enseñanzas que conforman el sistema educativo.

La Ley 17/2007, de 10 de diciembre, de Educación de Andalucía, establece mediante el capítulo V «Formación profesional», del Título II «Las enseñanzas», los aspectos propios de Andalucía relativos a la ordenación de las enseñanzas de formación profesional del sistema educativo.

El sistema educativo andaluz, guiado por la Constitución y el Estatuto de Autonomía para Andalucía se fundamenta en el principio de promoción de la igualdad efectiva entre hombres y mujeres en los ámbitos y prácticas del sistema educativo.

El Título II de la Ley 12/2007, de 26 de noviembre, para la promoción de la igualdad de género en Andalucía, establece en el capítulo I, sección 1.ª, artículo 14, referido a la enseñanza no universitaria, que el principio de igualdad entre mujeres y hombres inspirará el sistema educativo andaluz y el conjunto de políticas que desarrolle la Administración educativa. Esta norma contempla la integración transversal del principio de igualdad de género en la educación.

Por otra parte, el Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, fija la estructura de los nuevos títulos de formación profesional, que tendrán como base el Catálogo Nacional de las Cualificaciones Profesionales, las directrices fijadas por la Unión Europea y otros aspectos de interés social, dejando a la Administración educativa correspondiente el desarrollo de diversos aspectos contemplados en el mismo.

Como consecuencia de todo ello, el Decreto 436/2008, de 2 de septiembre, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas de la Formación Profesional inicial que forma parte del sistema educativo, regula los aspectos generales de estas enseñanzas. Esta formación profesional está integrada por estudios conducentes a una amplia variedad de titulaciones, por lo que el citado Decreto determina en su artículo 13 que la Consejería competente en materia de educación regulará mediante Orden el currículo de cada una de ellas.

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, hace necesario que, al objeto de poner en marcha estas nuevas enseñanzas en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se desarrolle el currículo correspondiente a las mismas. Las enseñanzas correspondientes al título de Técnico en Mantenimiento Electromecánico se organizan en forma de ciclo formativo de grado medio, de 2.000 horas de duración, y están constituidas por los objetivos generales y los módulos profesionales del ciclo formativo.

De conformidad con lo establecido en el artículo 13 del Decreto 436/2008, de 2 de septiembre, el currículo de los módulos profesionales está compuesto por los resultados de aprendizaje, los criterios de evaluación, los contenidos y duración de los mismos y las orientaciones pedagógicas. En la determinación del currículo establecido en la presente Orden se ha tenido en cuenta la realidad socioeconómica de Andalucía, así como las necesidades de desarrollo económico y social de su estructura productiva. En este sentido, ya nadie duda de la importancia de la formación de los recursos humanos y de la necesidad de su adaptación a un mercado laboral en continua evolución.

Por otro lado, en el desarrollo curricular de estas enseñanzas se pretende promover la autonomía pedagógica y organizativa de los centros docentes, de forma que puedan adaptar los contenidos de las mismas a las características de su entorno productivo y al propio proyecto educativo de centro. Con este fin, se establecen dentro del currículo horas de libre configuración, dentro del marco y de las orientaciones recogidas en la presente Orden.

La presente Orden determina, asimismo, el horario lectivo semanal de cada módulo profesional y la organización de éstos en los dos cursos escolares necesarios para completar el ciclo formativo. Por otra parte, se hace necesario tener en cuenta las medidas conducentes a flexibilizar la oferta de formación profesional para facilitar la formación a las personas cuyas condiciones personales, laborales o geográficas no les permiten la asistencia diaria a tiempo completo a un centro docente. Para ello, se establecen orientaciones que indican los itinerarios más adecuados en el caso de que se cursen ciclos formativos de formación profesional de forma parcial, así como directrices para la posible impartición de los mismos en modalidad a distancia.

En su virtud, a propuesta del Director General de Formación Profesional Inicial y Educación Permanente, y de acuerdo con las facultades que me confiere el artículo 44.2 de la Ley 6/2006, de 24 de octubre, del Gobierno de la Comunidad Autónoma de Andalucía y el artículo 13 del Decreto 436/2008, de 2 de septiembre.

D I S P O N G O

Artículo 1. Objeto y ámbito de aplicación.

1. La presente Orden tiene por objeto desarrollar el currículo de las enseñanzas conducentes al título de Técnico en Mantenimiento Electromecánico, de conformidad con el Decreto 436/2008, de 2 de septiembre, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas de formación profesional inicial del sistema educativo.

2. Las normas contenidas en la presente disposición serán de aplicación en todos los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Andalucía que impartan las enseñanzas del Ciclo Formativo de Grado Medio de Mantenimiento Electromecánico.

Artículo 2. Organización de las enseñanzas.

Las enseñanzas conducentes a la obtención del título de Técnico en Mantenimiento Electromecánico conforman un ciclo formativo de grado medio y, de conformidad con lo previsto en el artículo 12.1 del Decreto 436/2008, de 2 de septiembre, están constituidas por los objetivos generales y los módulos profesionales.

Artículo 3. Objetivos generales.

De conformidad con lo establecido en el artículo 9 del 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 objetivos generales de las enseñanzas correspondientes al mismo son:

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.

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.

ñ) Analizar el funcionamiento de las instalaciones, identificando sus bloques y funciones para diagnosticar disfunciones.

o) Aplicar técnicas de reparación, mantenimiento y sustitución de elementos, utilizando los útiles, herramientas e interpretando la documentación técnica para reparar y mantener.

p) 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.

q) Verificar el funcionamiento del equipo, máquina o instalación, aplicando el procedimiento operativo para poner en marcha la instalación.

r) 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.

s) 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.

t) 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.

u) 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.

v) 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.

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

x) 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.

y) 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.

z) 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.

Artículo 4. Componentes del currículo.

1. De conformidad con el artículo 10 del Real Decreto 1589/2011, de 4 de noviembre, los módulos profesionales en que se organizan las enseñanzas correspondientes al título de Técnico en Mantenimiento Electromecánico son:

a) Módulos profesionales asociados a unidades de competencia:

0949. Técnicas de fabricación.

0950. Técnicas de unión y montaje

0951. Electricidad y automatismos eléctricos.

0952. Automatismos neumáticos e hidráulicos.

0953. Montaje y mantenimiento mecánico.

0955. Montaje y mantenimiento de líneas automatizadas.

0954. Montaje y mantenimiento eléctrico-electrónico.

b) Otros módulos profesionales:

0956. Formación y orientación laboral.

0957. Empresa e iniciativa emprendedora.

0958. Formación en centros de trabajo.

2. El currículo de los módulos profesionales estará constituido por los resultados de aprendizaje, criterios de evaluación, contenidos, duración en horas y orientaciones pedagógicas, tal como figuran en el Anexo I de la presente Orden.

Artículo 5. Desarrollo curricular.

1. Los centros docentes, en virtud de su autonomía pedagógica, desarrollarán el currículo del Título de Técnico en Mantenimiento Electromecánico mediante las programaciones didácticas, en el marco del Proyecto Educativo de Centro.

2. El equipo educativo responsable del desarrollo del ciclo formativo del Título de Técnico en Mantenimiento Electromecánico, elaborará de forma coordinada las programaciones didácticas para los módulos profesionales, teniendo en cuenta la adecuación de los diversos elementos curriculares a las características del entorno social y cultural del centro docente, así como a las del alumnado para alcanzar la adquisición de la competencia general y de las competencias profesionales, personales y sociales del título.

Artículo 6. Horas de libre configuración.

1. Las enseñanzas correspondientes al título de Técnico en Mantenimiento Electromecánico incluye tres horas de libre configuración por el centro docente.

2. El objeto de estas horas de libre configuración será determinado por el Departamento de la familia profesional de Instalación y Mantenimiento, que podrá dedicarlas a actividades dirigidas a favorecer el proceso de adquisición de la competencia general del Título o a implementar la formación relacionada con las tecnologías de la información y la comunicación o a los idiomas.

3. El Departamento de la familia profesional de Instalación y Mantenimiento deberá elaborar una programación didáctica en el marco del Proyecto Educativo de Centro, en la que se justificará y determinará el uso y organización de las horas de libre configuración.

4. A los efectos de que estas horas cumplan eficazmente su objetivo, se deberán tener en cuenta las condiciones y necesidades del alumnado. Estas condiciones se deberán evaluar con carácter previo a la programación de dichas horas, y se establecerán con carácter anual.

5. Las horas de libre configuración se podrán organizar de la forma siguiente:

a) Las horas de libre configuración dirigidas a favorecer el proceso de adquisición de la competencia general del título, serán impartidas por profesorado con atribución docente en algunos de los módulos profesionales asociados a unidades de competencia de segundo curso, quedando adscritas al módulo profesional que se decida a efectos de matriculación y evaluación.

b) Las horas de libre configuración que deban implementar la formación relacionada con las tecnologías de la información y la comunicación, serán impartidas por profesorado de alguna de las especialidades con atribución docente en ciclos formativos de formación profesional relacionados con estas tecnologías, y en su defecto, se llevará a cabo por profesorado del departamento de familia profesional con atribución docente en segundo curso del ciclo formativo objeto de la presente Orden, con conocimiento en tecnologías de la información y la comunicación. Estas horas quedarán, en todo caso, adscritas a uno de los módulos profesionales asociado a unidades de competencia del segundo curso a efectos de matriculación y evaluación.

c) Si el ciclo formativo tiene la consideración de bilingüe o si las horas de libre configuración deben de implementar la formación en idioma, serán impartidas por docentes del departamento de familia profesional con competencia bilingüe o, en su caso, por docentes del departamento didáctico del idioma correspondiente. Estas horas quedarán, en todo caso, adscritas a uno de los módulos profesionales de segundo curso asociados a unidades de competencia a efectos de matriculación y evaluación.

Artículo 7. Módulo profesional de Formación en centros de trabajo.

El módulo profesional de formación en centros de trabajo se cursará una vez superados el resto de módulos profesionales que constituyen las enseñanzas del ciclo formativo.

Artículo 8. Oferta completa.

1. En el caso de que las enseñanzas correspondientes al título de Técnico en Mantenimiento Electromecánico se impartan a alumnado matriculado en oferta completa, se deberá tener en cuenta que una parte de los contenidos de los módulos profesionales de Formación y orientación laboral y de Empresa e iniciativa emprendedora pueden ser comunes con los de otros módulos profesionales.

2. Los equipos educativos correspondientes, antes de elaborar las programaciones de aula, recogerán la circunstancia citada en el párrafo anterior, delimitando de forma coordinada el ámbito, y si procede, el nivel de profundización adecuado para el desarrollo de dichos contenidos, con objeto de evitar al alumnado la repetición innecesaria de contenidos.

Artículo 9. Horario.

Las enseñanzas del Ciclo Formativo de Grado Medio de Mantenimiento Electromecánico, cuando se oferten de forma completa, se organizarán en dos cursos escolares, con la distribución horaria semanal de cada módulo profesional que figura como Anexo II.

Artículo 10. Oferta parcial.

1. En caso de que las enseñanzas correspondientes al título de Técnico en Mantenimiento Electromecánico se cursen de forma parcial, deberá tenerse en cuenta el carácter de determinados módulos a la hora de elegir un itinerario formativo, de acuerdo con la siguiente clasificación:

a) Módulos profesionales que contienen la formación básica e imprescindible respecto de otros del mismo ciclo, de manera que deben cursarse de forma secuenciada.

b) Módulos profesionales que contienen formación complementaria entre sí, siendo aconsejable no cursarlos de forma aislada.

c) Módulos profesionales que contienen formación transversal, aplicable en un determinado número de módulos del mismo ciclo.

2. Los módulos que corresponden a cada una de estas clases figuran en el Anexo III.

Artículo 11. Espacios y equipamientos.

1. Los espacios necesarios para el desarrollo de las enseñanzas de este ciclo formativo son los establecidos en el Anexo IV de esta Orden.

2. Los espacios dispondrán de la superficie necesaria y suficiente para desarrollar las actividades de enseñanza que se deriven de los resultados de aprendizaje de cada uno de los módulos profesionales que se imparten en cada uno de los espacios. Además, deberán cumplir las siguientes condiciones:

a) La superficie se establecerá en función del número de personas que ocupen el espacio formativo y deberá permitir el desarrollo de las actividades de enseñanza aprendizaje con la ergonomía y la movilidad requeridas dentro del mismo.

b) Deberán cubrir la necesidad espacial de mobiliario, equipamiento e instrumentos auxiliares de trabajo.

c) Deberán respetar los espacios o superficies de seguridad que exijan las máquinas y equipos en funcionamiento.

d) Respetarán la normativa sobre prevención de riesgos laborales, la normativa sobre seguridad y salud en el puesto de trabajo y cuantas otras normas sean de aplicación.

3. Los espacios formativos establecidos podrán ser ocupados por diferentes grupos que cursen el mismo u otros ciclos formativos, o etapas educativas.

4. Los diversos espacios formativos identificados no deben diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

5. Los equipamientos que se incluyen en cada espacio han de ser los necesarios y suficientes para garantizar al alumnado la adquisición de los resultados de aprendizaje y la calidad de la enseñanza. Además, deberán cumplir las siguientes condiciones:

a) El equipamiento (equipos, máquinas, etc.) dispondrá de la instalación necesaria para su correcto funcionamiento, cumplirá con las normas de seguridad y prevención de riesgos y con cuantas otras sean de aplicación.

b) La cantidad y características del equipamiento deberán estar en función del número de personas matriculadas y permitir la adquisición de los resultados de aprendizaje, teniendo en cuenta los criterios de evaluación y los contenidos que se incluyen en cada uno de los módulos profesionales que se impartan en los referidos espacios.

6. Desde la Consejería competente en materia de Educación de la Junta de Andalucía se velará para que los espacios y el equipamiento sean los adecuados en cantidad y características para el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje que se derivan de los resultados de aprendizaje de los módulos correspondientes y garantizar así la calidad de estas enseñanzas.

Artículo 12. Profesorado.

1. La docencia de los módulos profesionales que constituyen las enseñanzas de este ciclo formativo corresponde al profesorado del Cuerpo de Catedráticos de Enseñanza Secundaria, Cuerpo de Profesores de Enseñanza Secundaria y del Cuerpo de Profesores Técnicos de Formación Profesional, según proceda, de las especialidades establecidas en el Anexo V A).

2. Las titulaciones requeridas al profesorado de los cuerpos docentes, con carácter general, son las establecidas en el artículo 13 del Reglamento de Ingreso, Accesos y Adquisición de Nuevas Especialidades en los Cuerpos de Funcionarios Docentes a los que se refiere la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, aprobado por el Real Decreto 276/2007, de 23 de febrero. Las titulaciones equivalentes, a efectos de docencia, a las anteriores para las distintas especialidades del profesorado son las recogidas en el Anexo V B).

3. Las titulaciones requeridas y cualesquiera otros requisitos necesarios para la impartición de los módulos profesionales que formen el título para el profesorado de los centros de titularidad privada o de titularidad pública de otras administraciones distintas de la educativa, se concretan en el Anexo V C). En todo caso, se exigirá que las enseñanzas conducentes a las titulaciones citadas engloben los resultados de aprendizaje de los módulos profesionales o se acredite, mediante «certificación», una experiencia laboral de, al menos tres años,

en el sector vinculado a la familia profesional, realizando actividades productivas en empresas relacionadas implícitamente con los resultados de aprendizaje.

Con objeto de garantizar el cumplimiento de lo referido en el párrafo anterior, se deberá acreditar que se cumple con todos los requisitos, aportando la siguiente documentación:

a) Fotocopia compulsada del título académico oficial exigido, de conformidad a las titulaciones incluidas en el Anexo V C) de la presente Orden. Cuando la titulación presentada esté vinculada con el módulo profesional que se desea impartir se considerará que engloba en sí misma los resultados de aprendizaje de dicho módulo profesional. En caso contrario, además de la titulación se aportarán los documentos indicados en el apartado b) o c).

b) En el caso de que se desee justificar que las enseñanzas conducentes a la titulación aportada engloban los objetivos de los módulos profesionales que se pretende impartir:

1.º Certificación académica personal de los estudios realizados, original o fotocopia compulsada, expedida por un centro oficial, en la que consten las enseñanzas cursadas detallando las asignaturas.

2.º Programas de los estudios aportados y cursados por la persona interesada, original o fotocopia compulsada de los mismos, sellados por la propia Universidad o Centro docente oficial o autorizado correspondiente.

c) En el caso de que se desee justificar mediante la experiencia laboral que, al menos tres años, ha desarrollado su actividad en el sector vinculado a la familia profesional, su duración se acreditará mediante el documento oficial justificativo correspondiente al que se le añadirá:

1.º Certificación de la empresa u organismo empleador en la que conste específicamente la actividad desarrollada por la persona interesada. Esta actividad ha de estar relacionada implícitamente con los resultados de aprendizaje del módulo profesional que se pretende impartir.

2.º En el caso de personas trabajadoras por cuenta propia, declaración de la persona interesada de las actividades más representativas relacionadas con los resultados de aprendizaje.

4. Las Administraciones competentes velarán para que el profesorado que imparta los módulos profesionales cumpla con los requisitos especificados y garantizar así la calidad de estas enseñanzas.

Artículo 13. Oferta de estas enseñanzas a distancia.

1. De conformidad con lo establecido en la disposición adicional segunda del Real Decreto 1589/2011, de 4 de noviembre, los módulos profesionales susceptibles de ser ofertados en la modalidad a distancia son los señalados en el Anexo VI.

2. Los módulos profesionales ofertados a distancia, que por sus características requieran que se establezcan actividades de enseñanza y aprendizaje presenciales que faciliten al alumnado la consecución de todos los objetivos expresados como resultados de aprendizaje, son los señalados en el Anexo VI.

3. Los centros autorizados para impartir estas enseñanzas de formación profesional a distancia contarán con materiales curriculares y medios técnicos adecuados que se adaptarán a lo dispuesto en la disposición adicional cuarta de la Ley Orgánica 2/2006 de 3 de mayo.

Disposición adicional única. Implantación de estas enseñanzas.

De conformidad con lo establecido en la disposición final segunda del Real Decreto 1589/2011, de 4 de noviembre, las enseñanzas conducentes al título de Técnico en Mantenimiento Electromecánico reguladas en la presente Orden se implantarán en el curso académico 2013/14. Asimismo, de conformidad con el párrafo segundo del artículo 5 del Real Decreto-ley 14/2012, de 20 de abril, de medidas urgentes de racionalización del gasto público en el ámbito educativo, los ciclos formativos de grado medio y superior cuya implantación estuviera prevista para el curso escolar 2012/2013 se implantarán en el curso escolar 2014/2015. No obstante, esta Administración educativa, en atención a lo dispuesto en el párrafo tercero del precitado artículo 5 del Real Decreto-ley 14/2012, de 20 de abril, anticipa la implantación de las enseñanzas conducentes al título de Técnico en Mantenimiento Electromecánico. A tales efectos se tendrá en cuenta lo siguiente:

a) En el curso académico 2013/14 se implantará con carácter general el primer curso de las enseñanzas conducentes al título de Técnico en Mantenimiento Electromecánico reguladas en la presente Orden y dejarán de impartirse las enseñanzas correspondientes a dicho curso del título de Técnico en Instalación y Mantenimiento Electromecánico de Maquinaria y Conducción de Líneas regulado por el Decreto 373/1996 de 29 de julio, por el que se establecen las enseñanzas correspondientes al título de formación profesional de Técnico en Instalación y Mantenimiento Electromecánico de Maquinaria y Conducción de Líneas en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

b) En el curso académico 2014/15 se implantará con carácter general el segundo curso de las enseñanzas conducentes al título Técnico en Mantenimiento Electromecánico reguladas en la presente Orden y dejarán de impartirse las enseñanzas correspondientes a dicho curso del título de Técnico en Instalación y Mantenimiento Electromecánico de Maquinaria y Conducción de Líneas regulado por el Decreto 373/1996 de 29 de julio.

Disposición transitoria única. Matriculación del alumnado en oferta completa durante el período de transición de las enseñanzas.

1. El alumnado matriculado en oferta completa en el primer curso del título de Técnico en Instalación y Mantenimiento Electromecánico de Maquinaria y Conducción de Líneas regulado por el Decreto 373/1996, de 29 de julio, que deja de impartirse como consecuencia de la entrada en vigor del título de Técnico en Mantenimiento Electromecánico regulado en la presente Orden, que no pueda promocionar a segundo, quedará matriculado en primer curso del título de Técnico en Mantenimiento Electromecánico. A estos efectos, serán de aplicación las convalidaciones recogidas en el anexo IV del Real Decreto 1589/2011, de 4 de noviembre.

2. El alumnado matriculado en oferta completa en el primer curso del título de Técnico en Instalación y Mantenimiento Electromecánico de Maquinaria y Conducción de Líneas regulado por el Decreto 373/1996 de 29 de julio, que deja de impartirse como consecuencia de la entrada en vigor del título de Técnico en Mantenimiento Electromecánico regulado en la presente Orden, que promociona a segundo curso, continuará en el curso académico 2013/14 cursando el título de Técnico en Instalación y Mantenimiento Electromecánico de Maquinaria y Conducción de Líneas regulado por el Decreto 373/1996, de 29 de julio. Los módulos profesionales que pudieran quedar pendientes al dejar de impartirse el título de Técnico en Instalación y Mantenimiento Electromecánico de Maquinaria y Conducción de Líneas regulado por el Decreto 373/1996 de 29 de julio, podrán ser superados mediante pruebas, que a tales efectos organicen los Departamentos de Familia Profesional durante los dos cursos académicos siguientes al de desaparición del currículo, disponiéndose para ello del número de convocatorias que por normativa vigente corresponda.

Disposición final única. Entrada en vigor.

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

Sevilla, 29 de abril de 2013

MARÍA DEL MAR MORENO RUIZ
Consejera de Educación

ANEXO I

MÓDULOS PROFESIONALES

Módulo profesional: Técnicas de fabricación.

Código: 0949.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido los diferentes sistemas de representación gráfica.
 - b) Se han identificado los diferentes formatos de planos empleados en fabricación mecánica.
 - c) Se ha comprendido el significado de las líneas representadas en el plano (aristas, ejes, auxiliares, entre otros).
 - d) Se han reconocido las diferentes vistas, secciones y detalles de los planos, determinando la información contenida en éstos.
 - e) Se ha deducido la forma del objeto representado en las vistas o sistemas de representación gráfica.
 - f) Se han identificado los cortes y secciones representados en los planos.
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:

- a) Se han reconocido los elementos normalizados que formarán parte del conjunto.
 - b) Se han determinado las dimensiones y tolerancias (geométricas, dimensionales y superficiales) de fabricación de los objetos representados.
 - c) Se han identificado los materiales del objeto representado.
 - d) Se han identificado los tratamientos térmicos y superficiales del objeto representado.
 - e) Se han caracterizado las formas normalizadas del objeto representado (chavetas, roscas, soldaduras y otras).
 - f) Se han determinado los elementos de unión.
 - g) Se ha valorado la influencia de los datos determinados en la calidad del producto final.
3. Realiza croquis de utillajes y herramientas para la ejecución de los procesos, definiendo las soluciones constructivas en cada caso.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado el sistema de representación gráfica más adecuado para representar la solución constructiva.

- b) Se han preparado los instrumentos de representación y soportes necesarios.
 - c) Se ha realizado el croquis de la solución constructiva del utillaje o herramienta según las normas de representación gráfica.
 - d) Se ha representado en el croquis la forma, dimensiones (cotas, tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales), tratamientos, elementos normalizados y materiales.
 - e) Se ha realizado un croquis completo de forma que permita el desarrollo y construcción del utillaje.
 - f) Se han propuesto posibles mejoras de los útiles y herramientas disponibles.
4. Selecciona el material de mecanizado, reconociendo las propiedades de los materiales y relacionándolas con las especificaciones técnicas de la pieza que se va a construir.

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado las dimensiones del material en bruto, teniendo en cuenta las características de los procesos de mecanizado.
 - b) Se han identificado los materiales comerciales más usuales utilizados en el mecanizado.
 - c) Se han reconocido los tipos de aceros por su designación numérica y simbólica.
 - d) Se ha relacionado cada material con sus propiedades y aplicaciones tecnológicas.
 - e) Se han relacionado las características de maquinabilidad con los valores que las determinan.
 - f) Se han valorado las condiciones más favorables de mecanizado de los materiales.
 - g) Se han relacionado los tratamientos térmicos y termoquímicos, con las características que aportan a los metales.
 - h) Se ha obtenido la referencia comercial del material seleccionado.
 - i) Se han determinado los riesgos inherentes a la manipulación de materiales y evacuación de residuos.
 - j) Se ha observado una actitud ordenada y metódica en la realización de las actividades.
 - k) Se han caracterizado tratamientos de acuerdo a la naturaleza del material y a las exigencias del trabajo que se van a realizar.
5. Controla dimensiones, geometrías y superficies de productos, comparando las medidas con las especificaciones del producto.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los valores de referencia y sus tolerancias.
- b) Se han identificado los instrumentos de medida, indicando la magnitud que controlan, su campo de aplicación y precisión.
- c) Se ha seleccionado el instrumento de medición o verificación en función de la comprobación que se pretende realizar.
- d) Se han montado las piezas que hay que verificar según el procedimiento establecido.

- e) Se han identificado los tipos de errores que influyen en una medida.
 - f) Se han aplicado técnicas y procedimientos de medición de parámetros dimensionales, geométricos y superficiales.
 - g) Se han registrado las medidas obtenidas en las fichas de toma de datos o en el gráfico de control.
6. Aplica técnicas de mecanizado manual, relacionando los procedimientos con el producto que se va a obtener.

Criterios de evaluación:

- a) Se han preparado los materiales, útiles, herramientas de corte y medios auxiliares para la ejecución de los procesos de fabricación mecánica.
 - b) Se han elegido los equipos y herramientas de acuerdo con las características del material y exigencias requeridas.
 - c) Se ha aplicado la técnica operativa (roscado y corte, entre otras) para ejecutar el proceso.
 - d) Se han comprobado las características de las piezas mecanizadas.
 - e) Se han identificado las deficiencias debidas a las herramientas, a las condiciones de corte y al material.
 - f) Se han interpretado los croquis y planos para ejecutar la pieza.
 - g) Se ha seguido la secuencia correcta en las operaciones de mecanizado, de acuerdo al proceso que hay que realizar.
 - h) Se han obtenido las dimensiones y forma estipulada de la pieza, aplicando técnicas de limado y corte, entre otras.
 - i) Se han aplicado técnicas de ajuste para obtener la calidad superficial exigida en el croquis.
 - j) Se ha verificado que las medidas finales de la pieza están dentro de la tolerancia estipulada.
 - k) Se han aplicado las medidas de seguridad exigidas en el uso de los útiles y herramientas de mecanizado manual.
7. Opera máquinas-herramientas de arranque de viruta, relacionando su funcionamiento con las condiciones del proceso y las características del producto final.

Criterios de evaluación:

- a) Se han seleccionado máquinas y equipos adecuados al proceso de mecanizado.
- b) Se han determinado fases y operaciones necesarias para la fabricación del producto.
- c) Se han elegido herramientas y parámetros de corte apropiados al mecanizado que hay que realizar.
- d) Se han efectuado operaciones de mecanizado según el procedimiento establecido en el proceso.
- e) Se han comprobado las características de las piezas mecanizadas.
- f) Se ha obtenido la pieza con la calidad requerida.

- g) Se han analizado las diferencias entre el proceso definido y el realizado.
 - h) Se ha discriminado si las deficiencias son debidas a las herramientas, condiciones y parámetros de corte, máquinas o al material.
 - i) Se han corregido las desviaciones del proceso, actuando sobre la máquina o herramienta.
 - j) Se ha mantenido una actitud ordenada y metódica.
8. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los distintos materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- b) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos.
- c) Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, paros de emergencia, entre otros) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones del proceso de fabricación.
- d) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.
- e) Se han determinado los elementos de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las distintas operaciones del proceso de fabricación.
- f) Se ha justificado la importancia de las medidas de protección, en lo referente a su propia persona, la colectividad y el medio ambiente.
- g) Se ha valorado el orden y limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.
- h) Se ha aplicado la normativa de seguridad, utilizando los sistemas de seguridad y de protección personal.
- i) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.

Duración: 224 horas.

Contenidos básicos:

Determinación de formas y dimensiones representadas en planos de fabricación:

- Interpretación de planos de fabricación.
- Normas de dibujo industrial.
 - Útiles, soportes, formatos y plegado de planos.
 - Líneas normalizadas.
 - Escalas.
- Sistemas de representación gráfica.

- Sistema diédrico.
- Representación en perspectiva.
- Procedimiento para la obtención de vistas.
 - Sistema europeo y sistema americano.
 - Conjunto mínimo de vistas.
- Procedimiento para la obtención de cortes y secciones.
- Planos de conjunto y despiece.
- Identificación de tolerancias de dimensiones y formas:
 - Acotación.
 - Tipos de cotas.
 - Elementos de acotación.
 - Planos y líneas de referencia y normas de acotación.
 - Representación de tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales.
 - Tolerancias lineales y angulares.
 - Ajustes.
 - Tolerancias geométricas.
 - Estados superficiales.
 - Interpretación de los símbolos utilizados en planos de fabricación.
 - Representación de materiales.
 - Representación de elementos de unión.
 - Representación de tratamientos térmicos, termoquímicos, electroquímicos.
 - Representación de formas normalizadas. Chavetas, roscas, guías, soldaduras y otros.
- Realización de croquis de utillajes y herramientas:
 - Técnicas de croquización a mano alzada.
 - Técnica para el trazado de líneas rectas.
 - Elementos para el croquizado.
 - Croquizado de figuras planas, arcos y circunferencias.
 - Toma de datos necesarios para la croquización.
 - Trazados preparatorios proporcionales.
 - Distribución de la representación en el formato.
 - Dibujo a mano alzada de cuerpos tridimensionales.
 - Croquización a mano alzada de soluciones constructivas de herramientas y utillajes para procesos de fabricación.
 - Obtención de vistas a partir de modelos y maquetas.
 - Casos prácticos de croquizado basado en conjuntos y utillajes.
 - Representación de pequeños útiles.

Selección de materiales de mecanizado:

— Clasificación de los materiales.

- Materiales metálicos. Metales y aleaciones férricos y no férricos. Normalización.
- Materiales cerámicos, poliméricos y compuestos.
- Identificación de materiales en bruto para mecanizar. Características de los materiales.
- Formas comerciales de los materiales.
- Propiedades físicas, químicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales utilizados en el mecanizado.
- Elasticidad, dureza, compresión, fatiga, conductividad, densidad, resistencia a la oxidación, entre otras.

— Materiales y sus condiciones de mecanizado. Maquinabilidad.

— Tratamientos térmicos y termoquímicos. Fundamento y proceso de ejecución.

- Estructura de los materiales.
- Temple, revenido, recocido, normalizado, entre otros. Fundamento y aplicaciones. Proceso de enfriamiento.
- Recubrimientos y tratamientos superficiales. Cromado, galvanizado, niquelado, entre otros.

— Riesgos en el mecanizado y manipulación de ciertos materiales. Explosión, toxicidad y contaminación ambiental, entre otros.

— Influencia ambiental del tipo de material seleccionado.

Verificación dimensional:

— Procesos de medición, comparación y verificación.

- Medición directa e indirecta.
- Error absoluto y error relativo. Incertidumbre de medida.
- Tipos y causas de los errores.

— Instrumentos y equipos de medición.

- Herramientas de medición de longitud.
- Herramientas de medición angular.
- Herramientas de verificación y comprobación.
- Concepto de rugosidad y equipos de medición.

— Medición dimensional, geométrica y superficial.

- Montaje de piezas y técnicas de medición.
- Medición y comprobación de longitudes, ángulos y conos.
- Verificación de superficies planas, de la rectitud, de superficies cilíndricas y cónicas.
- Verificación de roscas y engranajes.
- Medición de la rugosidad.

— Interpretación de resultados.

- Registro de medidas.
- Fichas de toma de datos.

Aplicación de técnicas de mecanizado manual:

- Características y tipos de herramientas utilizadas en el mecanizado manual y técnicas operativas.
- Identificación de los útiles y herramientas más aplicados en el taller.
 - Tipos de útiles más utilizados. Identificación, aplicaciones y características.
 - Tipos de herramientas utilizadas en el taller. Identificación, aplicaciones y características.
- Operaciones de mecanizado manual. Limado, cincelado, taladrado, escariado, roscado, chaflanado y desbarbado, entre otras.
 - Características y aplicaciones.
 - Formas de realización. Herramientas empleadas.
- Normas de uso y conservación de las herramientas de mecanizado manual. Cumplimiento y aplicación.

Mecanizado con máquinas herramientas:

- Procesos de mecanizado por arranque de viruta.
 - El fenómeno de formación de viruta en materiales metálicos.
 - Torneado, taladrado, aserrado y fresado.
- Funcionamiento de las máquinas-herramienta por arranque de viruta.
 - Elementos y mandos de las máquinas herramientas de arranque de viruta.
- Selección de herramientas, accesorios y utillajes.
 - Herramientas de corte. Clasificación, aplicación y geometría del filo.
 - Desgaste de las herramientas.
 - Relación entre las operaciones de mecanizado por arranque de viruta y las máquinas empleadas.
 - Elementos de apriete y sujeción.
 - Elementos de posicionamiento y centrado.
- Operaciones de mecanizado. Técnicas operativas de arranque de viruta.
- Corrección de las desviaciones de las piezas.
- Actitud ordenada y metódica en la realización de tareas.

Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

- Identificación de riesgos laborales y medioambientales en los procesos de fabricación mecánica.
- Prevención de riesgos laborales en las operaciones de mecanizado por arranque de viruta.
 - Prevención y protección. Medidas preventivas usuales. Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas empleadas para el mecanizado por arranque de viruta. Equipos de protección individual.
 - Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.
 - Fuentes de contaminación ambiental.
 - Almacenamiento y recogida de residuos.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de mantenimiento y reparación de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas, y se aplica en los procesos de las instalaciones electromecánicas.

La función de reparación y mantenimiento de las instalaciones electromecánicas incluye aspectos como:

- La definición de los elementos que se van a fabricar.
- La preparación de maquinaria y utillaje.
- La producción y verificación de productos de mecanizado.

Las actividades profesionales asociadas a estas funciones se aplican en:

- Instalación de maquinaria, equipos e instalaciones industriales.
- Montaje de elementos electromecánicos presentes en maquinaria y equipo industrial.
- Mantenimiento electromecánico de maquinaria, equipos e instalaciones industriales.
- Ejecución de modificaciones en planta de maquinaria, equipos e instalaciones.
- La fabricación y/o reparación de elementos que se van a emplear en los trabajos de montaje y mantenimiento.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

- a) Identificar la información relevante, interpretando planos, esquemas y fichas técnicas para obtener los datos necesarios.
- 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.
- 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.
- s) 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.
- t) 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) 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.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- ñ) 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) 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.

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

- La interpretación de planos de fabricación, aplicando la normativa vigente.
- La selección del material que hay que mecanizar y del utillaje necesario para asegurar la fabricación del producto según las especificaciones técnicas.
- La realización de operaciones de mecanizado, tanto manuales como con máquinas-herramientas.
- La verificación de los productos obtenidos con respecto a las especificaciones iniciales.

Módulo profesional: Técnicas de unión y montaje.

Código: 0950.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las diferentes vistas, secciones, cortes y detalles.

- b) Se han identificado la simbología y las especificaciones técnicas contenidas en los planos.
 - c) Se ha identificado el trazado, materiales y dimensiones.
 - d) Se han definido las formas constructivas.
 - e) Se ha determinado el material de partida y su dimensionado.
 - f) Se han definido las fases y las operaciones del proceso.
 - g) Se han respetado los criterios de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente.
 - h) Se han tenido en cuenta los tiempos previstos para el proceso.
 - i) Se ha elaborado la información correspondiente al proceso de trabajo que se va a seguir.
2. Identifica los materiales empleados en los procesos de montaje y unión, reconociendo la influencia que ejercen sus propiedades.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los materiales empleados en el montaje.
 - b) Se han diferenciado las características y propiedades de los materiales.
 - c) Se han relacionado los distintos tratamientos térmicos, con las propiedades de los materiales.
 - d) Se han identificado los problemas de corrosión y oxidación de los materiales.
 - e) Se han descrito los procedimientos y técnicas que se utilizan para proteger de la corrosión y oxidación.
 - f) Se han respetado los criterios de seguridad y medio ambiente requeridos.
 - g) Se han realizado los trabajos con orden y limpieza.
3. Conformar chapas, tubos y perfiles, analizando las geometrías y dimensiones específicas y aplicando las técnicas correspondientes.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado el utillaje empleado en el marcado de chapas, perfiles y tubos.
- b) Se han relacionado los distintos equipos de corte y deformación con los materiales, acabados y formas deseadas.
- c) Se han identificado los equipos necesarios según las características del material y las exigencias requeridas.
- d) Se han calculado las tolerancias necesarias para el doblado.
- e) Se han efectuado las operaciones de trazado y marcado de forma precisa.
- f) Se han efectuado cortes de chapa.
- g) Se han efectuado operaciones de doblado de tubos, chapas y perfiles.
- h) Se ha verificado que las características del elemento obtenido se ajustan a las especificaciones técnicas.

- i) Se han respetado las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.
 - j) Se han respetado los tiempos previstos para el proceso.
 - k) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.
4. Realiza uniones no soldadas, analizando las características de cada unión y aplicando las técnicas adecuadas a cada tipo de unión.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los distintos tipos de uniones no soldadas y los materiales que hay que unir.
 - b) Se ha determinado la secuencia de operaciones que se van a realizar.
 - c) Se han seleccionado las herramientas en función del material y el proceso que se va a realizar.
 - d) Se han manejado las herramientas.
 - e) Se han preparado las zonas que se van a unir.
 - f) Se han efectuado operaciones de roscado, atornillado, engatillado, pegado y remachado.
 - g) Se han aplicado las normas de seguridad y prevención de riesgos laborales.
 - h) Se han respetado las normas de uso y calidad durante el proceso.
 - i) Se han respetado los tiempos previstos para el proceso.
 - j) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.
5. 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:

- a) Se ha efectuado la limpieza de las zonas de unión, eliminando los residuos existentes.
- b) Se han perfilado las zonas de unión y se han preparado los bordes en función de la unión que se va a realizar.
- c) Se han aplicado las masillas y aprestos antioxidantes en la zona de unión.
- d) Se han preparado los refuerzos para las uniones según especificaciones técnicas de la documentación.
- e) Se han colocado las piezas que hay que soldar, respetando las holguras, reglajes y simetrías especificadas en la documentación.
- f) Se ha montado la pieza sobre soportes que garantizan un apoyo y sujeción correcto y evitando deformaciones posteriores.
- g) Se ha realizado el punteado de los materiales teniendo en cuenta sus características físicas.
- h) Se ha comprobado la alineación de las piezas a soldar con las piezas adyacentes.

6. Prepara equipos de soldadura blanda, oxiacetilénica y eléctrica para el montaje de elementos fijos, identificando los parámetros, gases y combustibles que se han de regular y su relación con las características de la unión que se va a obtener.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la simbología utilizada en los procesos de soldeo y la correspondiente a los equipos de soldadura utilizados en la fabricación mecánica.
 - b) Se ha seleccionado el equipo de soldadura y los materiales de aportación con arreglo al material base de los elementos que se van a unir.
 - c) Se ha efectuado el ajuste de parámetros de los equipos y su puesta en servicio, teniendo en cuenta las piezas que se van a unir y los materiales de aportación.
 - d) Se han regulado los gases teniendo en cuenta los materiales sobre los que se van a proyectar.
 - e) Se ha aplicado la temperatura de precalentamiento, considerando las características de los materiales y sus especificaciones técnicas.
7. Opera con equipos de soldadura blanda, oxiacetilénica y eléctrica, de forma manual y semiautomática, relacionando su funcionamiento con las condiciones del proceso y las características del producto que se va a obtener.

Criterios de evaluación:

- a) Se han soldado piezas mediante soldadura blanda manteniendo la separación entre las piezas y precalentando la zona a la temperatura adecuada.
 - b) Se han soldado piezas mediante soldadura eléctrica con electrodo revestido, manteniendo la longitud del arco, posición y velocidad de avance adecuada.
 - c) Se ha realizado la unión de piezas mediante soldadura oxiacetilénica, ajustando la mezcla de gases a las presiones adecuadas para fundir los bordes.
 - d) Se han soldado 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.
 - e) Se han soldado piezas mediante soldadura por puntos, aplicando la intensidad y el tipo de electrodos en función de la naturaleza y espesores de las piezas que hay que unir.
 - f) Se ha verificado que las soldaduras efectuadas cumplen los requisitos en cuanto a penetración, porosidad, homogeneidad y resistencia.
8. 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:

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de soldadura y proyección.

- b) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de soldadura y proyección.
- c) Se han identificado los elementos de seguridad de las máquinas de soldar y los equipos de protección personal (calzado, protección ocular e indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las operaciones de soldeo.
- d) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.
- e) Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la prevención y ejecución de las operaciones de soldadura y proyección.
- f) Se ha aplicado la normativa de seguridad, utilizando los sistemas de seguridad y de protección personal.
- g) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.
- h) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.

Duración: 160 horas.

Contenidos básicos:

Determinación de procesos en operaciones de montaje y unión:

- Simbología específica de las operaciones de montaje y unión.
- Procesos de montaje, desmontaje y unión.
 - Uniones no soldadas. Atornillado, engatillado, remachado y pegado, entre otras.
 - Uniones soldadas. Blanda, oxiacetilénica, por resistencia y arco eléctrico.
- Procesos de montaje y unión.
- Procesos de conformado. Cizallado, plegado, curvado y punzonado, entre otros.
- Planificación metódica de los procesos montaje, desmontaje y unión.
 - Selección del proceso y de los equipos (máquinas, herramientas y útiles).
 - Determinación de fases y operaciones.
 - Hojas de proceso. Estructura y organización de la información.

Identificación de materiales:

- Chapas, perfiles normalizados, tubos y otros. Caracterización y formas comerciales.
- Propiedades de los materiales metálicos significativas en los procesos de unión y montaje.
- Propiedades y clasificación de materiales plásticos significativas en los procesos de unión y montaje.
- Tratamiento de los materiales utilizados en los procesos de unión y montaje.
- Identificación de técnicas de protección de los materiales.
 - Instalaciones exteriores. Corrosión y oxidación.
 - Clasificación de los métodos de protección de materiales.

- Instalaciones manuales, semiautomáticas y automáticas.
 - Selección y aplicación del procedimiento en función del material base y los requerimientos.
- Equipos y herramientas de conformado:
- Operaciones de trazado.
 - Utillaje para marcado. Plantillas y útiles para trazado.
 - Normas de trazado. Marcas de identificación y signos normalizados.
 - Técnicas operativas de trazado.
 - Equipos de corte y conformado.
 - Máquinas y herramientas de corte de chapa.
 - Máquinas y herramientas de curvado y doblado de chapas.
 - Herramientas y equipos de corte, curvado de tubos y perfiles.
 - Operaciones de corte y conformado.
 - Cálculo de tolerancias para doblado. Fibra neutra, radios de curvatura.
 - Montaje y ajuste de las máquinas y útiles.
 - Técnicas operativas de conformado.
 - Instrumentos de medición y comparación en las operaciones de corte y conformado de chapa. Técnicas operativas.
 - Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales en las operaciones de corte y conformado de chapa.
- Ejecución de uniones no soldadas:
- Operaciones de atornillado, engatillado, remachado y pegado.
 - Secuencia de operaciones.
 - Elección y manejo de herramientas.
 - Preparación de las zonas de unión.
 - Técnicas operativas.
 - Aplicación de medidas de seguridad en la ejecución de uniones no soldadas.
 - Respeto a las normas de uso y calidad en el proceso.
- Preparación de la zona de unión:
- Preparación de bordes.
 - Aplicación de anticorrosivos.
 - Marcado y montaje de refuerzos.
 - Fijación de las piezas que se van a soldar.
 - Útiles de montaje y posicionado más usuales. Mesas de soldadura.
 - Métodos para prevenir tensiones y/o deformaciones.
 - Punteado de piezas. Técnica operativa.
 - Control de holguras y verificación de la recuperación de formas dimensionales y geométricas.

Preparación de equipos de soldadura blanda, oxiacetilénica y eléctrica:

- Representación simbólica de los diferentes tipos de soldadura.
- Gases y materiales de aporte y proyección.
 - Materiales base. Aceros, aleaciones ligeras, fundiciones y otros.
 - Materiales de aportación en función del material base.
 - Consumibles (gases, electrodos, alambres, fundentes y otros). Elección y conservación.
 - Estudio de soldabilidad.
- Puesta a punto de los equipos para los procesos de soldeo.
 - Equipos de soldeo. Elementos y mandos.
 - Ajuste de parámetros de los equipos en función del material base.
- Cálculo de temperaturas de precalentamiento.
- Prevención de riesgos laborales en las operaciones preparatorias de soldadura.

Operaciones con equipos de soldadura blanda, oxiacetilénica y eléctrica:

- Procesos y técnicas de soldeo con soldadura blanda.
- Procesos y técnicas de soldeo con soldadura oxiacetilénica.
- Procesos y técnicas de soldeo con soldadura eléctrica con electrodo revestido y MIG/MAG.
 - Posiciones de soldadura.
 - Orientación y movimiento de equipo.
 - Ejecución de cordones. Velocidad de soldeo, número de pasadas y secuencia.
- Procesos y técnicas de soldeo por resistencia.
- Defectos en los procesos de soldeo.
 - Características de las soldaduras.
 - Tipos de inspecciones.
 - Defectos típicos en las uniones soldadas.
 - Correcciones de las desviaciones.

Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

- Identificación de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones de unión y montaje.
- Prevención de riesgos laborales en las operaciones de unión y montaje.
 - Condiciones de seguridad, factores físicos y químicos del entorno de trabajo y condiciones ergonómicas de trabajo.
 - Prevención y protección. Medidas preventivas usuales. Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas de soldadura y proyección. Utilización de los equipos de protección individual.
 - Valoración del orden y limpieza en la ejecución de las tareas.
- Normativa de protección ambiental.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las técnicas de montaje y unión propias de las funciones de montar y mantener equipo electromecánico.

Las técnicas de montaje y unión asociadas a las funciones de mantenimiento electromecánico incluyen aspectos como:

- La interpretación de planos y determinación de procesos.
- El tratamiento de materiales.
- Las especificaciones de utillajes y herramientas.
- La secuenciación de los procesos de trabajo.
- La aplicación de las técnicas.

Las actividades profesionales asociadas se aplican en:

- El montaje de las instalaciones electromecánicas.
- El mantenimiento de las instalaciones.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

- a) Identificar la información relevante, interpretando planos, esquemas y fichas técnicas para obtener los datos necesarios.
- 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.
- 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.
- s) 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.
- t) 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) 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.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- ñ) 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) 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.

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

- La ejecución de procesos de unión de superficies metálicas y sintéticas.
- El manejo de equipos y herramientas para la preparación de las uniones.
- La ejecución de operaciones de soldadura y recargues, analizando el proceso que se va a realizar y la calidad del producto que se quiere obtener.
- La aplicación de la normativa de protección ambiental relacionada con los residuos, aspectos contaminantes y tratamiento de los mismos.

Módulo profesional: Electricidad y automatismos eléctricos.

Código: 0951.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las principales magnitudes eléctricas (tensión, intensidad y resistencia) y se han utilizado correctamente sus unidades.

- b) Se han identificado las características de conductores, aislantes y semiconductores, diferenciando su comportamiento.
 - c) Se han resuelto problemas sobre la ley de Ohm, comprobando de forma práctica sus resultados.
 - d) Se han realizado cálculos de agrupaciones serie y paralelo de resistencias.
 - e) Se han realizado cálculos de potencia y energía.
 - f) Se ha comprobado de forma práctica los resultados a partir de los cálculos.
 - g) Se han realizado e interpretado esquemas de circuitos eléctricos, utilizando simbología normalizada.
 - h) Se han reconocido las propiedades de los condensadores y la función de éstos.
 - i) Se han realizado cálculos de agrupaciones de condensadores.
 - j) Se han identificado las características y formas de conexión de aparatos de medida de tensión, intensidad, resistencia y potencia.
 - k) Se han realizado medidas de tensión, intensidad, resistencia y potencia, observando las normas de seguridad de los equipos y de las personas.
2. Mide parámetros de magnitudes eléctricas en circuitos eléctricos de corriente alterna monofásica, comparándolos con los cálculos efectuados y describiendo los aspectos diferenciales con la corriente continua.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las características de una señal sinusoidal.
 - b) Se han reconocido los valores característicos de la corriente alterna (c.a).
 - c) Se han verificado las relaciones entre tensión, intensidad y potencia en circuitos serie RLC.
 - d) Se han realizado cálculos de caídas de tensión en líneas monofásicas de c.a.
 - e) Se ha calculado el factor de potencia de circuitos de c.a.
 - f) Se ha relacionado el factor de potencia con el consumo de energía eléctrica.
 - g) Se han realizado medidas de tensión, intensidad, potencia y factor de potencia.
 - h) Se ha identificado como corregir el factor de potencia de una instalación.
3. Mide parámetros de magnitudes eléctricas en un sistema trifásico, comparándolas con los cálculos efectuados.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito los sistemas de generación y distribución a tres o cuatro hilos.
- b) Se han identificado las diferentes formas de conexión de los receptores trifásicos.
- c) Se ha reconocido la diferencia entre receptores equilibrados y desequilibrados.
- d) Se han realizado medidas de tensión, intensidad, potencia y energía, según el tipo de sistema trifásico y del tipo de carga.

- e) Se han realizado cálculos de mejora del factor de potencia en instalaciones trifásicas.
4. Identifica los dispositivos de protección que se deben emplear, relacionándolos con los riesgos y efectos de la electricidad.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha manejado el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y la normativa de aplicación en materia de prevención de riesgos laborales.
- b) Se han reconocido los inconvenientes del efecto térmico de la electricidad.
- c) Se han identificado los riesgos de incendio por calentamiento.
- d) Se han identificado los riesgos de choque eléctrico en las personas y sus efectos fisiológicos, así como los factores relacionados.
- e) Se han reconocido los riesgos derivados del uso de instalaciones eléctricas.
- f) Se han reconocido los tipos de accidentes eléctricos.
- g) Se han interpretado las reglas para la realización de trabajos sin tensión.
- h) Se han identificado los sistemas de protección contra contactos directos e indirectos.
- i) Se ha calculado la sección de los conductores de una instalación, considerando las prescripciones reglamentarias.
- j) Se han identificado las protecciones necesarias de una instalación contra sobreintensidades y sobretensiones.
5. Ejecuta operaciones de mecanizado de cuadros, aplicando técnicas de medición y marcado utilizando máquinas y herramientas.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la simbología y las especificaciones técnicas en los planos.
- b) Se han identificado materiales (perfiles, envolventes y cuadros).
- c) Se han definido las fases y las operaciones del proceso.
- d) Se ha realizado un plan de mecanizado y montaje.
- e) Se han relacionado herramientas, medios técnicos y de seguridad según el requerimiento de cada intervención.
- f) Se han seleccionado los equipos, herramientas, medios técnicos y de seguridad.
- g) Se han realizado mediciones con la precisión exigida.
- h) Se han ejecutado operaciones de distribución, trazado y marcado.
- i) Se ha operado con las herramientas y equipos de trabajo característicos.
- j) Se han ejecutado las operaciones de mecanizado en perfiles, envolventes, cuadros y canalizaciones.
- k) Se han resuelto las contingencias surgidas.

- l) Se han tenido en cuenta los tiempos previstos para el proceso.
 - m) Se han respetado los criterios de calidad.
6. Montaje de cuadros y sistemas eléctricos asociados, interpretando documentación técnica y verificando su funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha obtenido información de croquis y esquemas de mando y maniobra de cuadros y sistemas eléctricos.
- b) Se han utilizado programas informáticos de CAD (Computer Aided Design) electrotécnico para representar esquemas de mando y maniobra.
- c) Se ha aplicado la normativa electrotécnica y convencionalismos de automatismos.
- d) Se ha relacionado cada elemento con su función de conjunto.
- e) Se han montado circuitos de mando y potencia para motores.
- f) Se han realizado maniobras con motores.
- g) Se ha comprobado el funcionamiento de la instalación.
- h) Se han realizado medidas y verificaciones para la localización de averías.
- i) Se ha operado con autonomía y destreza en la manipulación de elementos, equipos y herramientas.

Duración: 192 horas.

Contenidos básicos:

Realización de medidas básicas en circuitos eléctricos de corriente continua c.c.:

- Circuitos eléctricos.
 - Cargas eléctricas y movimiento de cargas. Intensidad de corriente.
 - Generación y consumo de electricidad.
 - Ley de Ohm en c.c.
 - Teoremas de circuitos.
- Aislantes, conductores y semiconductores.
- Resistencia eléctrica.
 - Características, unidad de medida y códigos de identificación.
 - Asociación de resistencias serie-paralelo.
- Potencia y energía. Definición y unidades de medida.
 - Rendimiento.
- Condensadores.
 - Características, unidad de medida y códigos de identificación.
 - Carga y descarga de un condensador.
 - Asociación de condensadores serie-paralelo.

— Medidas de tensión, intensidad, resistencia y potencia en c.c.

- Instrumentación, conexionado y técnica operativa.

Realización de medidas en circuitos de corriente alterna monofásica:

— Corriente alterna monofásica.

- Ventajas e inconvenientes frente a la corriente continua.
- Generación de corrientes alternas.
- Valores característicos.

— Comportamiento de los receptores elementales (resistencias, bobina pura y condensador) en c.a. monofásica.

- Inductores. Características, unidades de medida y códigos de identificación.
- Reactancia inductiva, reactancia capacitiva, impedancia.

— Circuitos RLC serie en c.a. monofásica. Circuitos de primer y segundo orden.

- Caída de tensión en c.a. monofásica.
- Resonancia.

— Potencia y factor de potencia en c.a. monofásica.

- Potencia activa, reactiva y aparente.
- Mejora del factor de potencia.

— Medidas de tensión, intensidad y potencia en circuitos de c.a. monofásicos.

- Instrumentación, conexionado y técnica operativa.

Realización de medidas en circuitos eléctricos trifásicos:

— Corriente alterna trifásica

- Ventajas e inconvenientes frente a la corriente alterna monofásica.
- Generación de corrientes alternas trifásicas.
- Valores característicos.

— Generadores y receptores trifásicos. Características y conexionado.

- Sistemas equilibrados y desequilibrados.

— Circuitos eléctricos trifásicos.

- Caída de tensión en circuitos trifásicos.

— Potencia en sistemas trifásicos.

- Mejora del factor de potencia.

— Medidas de tensiones, intensidades, potencias y energías en sistemas trifásicos.

- Instrumentación, conexionado y técnica operativa.

Identificación de elementos de protección:

— Seguridad en instalaciones electrotécnicas.

- Riesgo eléctrico.
- Efectos del paso de la electricidad por los conductores.

- Efectos de la electricidad en el cuerpo humano.
 - Factores determinantes. Intensidad, tiempo, tensión, resistencia, entre otros.
 - Normativa sobre seguridad.
- Protecciones en instalaciones electrotécnicas y máquinas.
- Tipos de contactos eléctricos.
 - Técnicas de seguridad contra contactos eléctricos. Cinco reglas de oro, y protección clase A y B, entre otras.
- Cálculo de la sección de los conductores de una instalación teniendo en cuenta el calentamiento y la caída de tensión.
- Ejecución de operaciones de mecanizado en cuadros eléctricos:
- Mecanización de cuadros e instalaciones.
- Simbología normalizada de representación de piezas aplicadas a la mecanización de cuadros y canalizaciones. Interpretación de esquemas.
 - Organización del proceso de mecanización de cuadros eléctricos.
 - Planes de mecanizado y montaje.
- Materiales característicos para mecanización de cuadros y canalizaciones.
- Tipos y características de chapas empleadas en cuadros.
 - Tipos y características de las canalizaciones.
- Operaciones de mecanización de cuadros eléctricos.
- Herramientas, medios técnicos y de seguridad.
 - Técnica operativa.
- Montaje de armarios y canalizaciones.
- Normativa y reglamentación.
- Ejecución de operaciones de montaje de cuadros eléctricos y sistemas asociados:
- Interpretación de la documentación técnica.
- Simbología normalizada y convencionalismos de representación en las instalaciones de automatismos.
 - Interpretación y características de esquemas eléctricos de las instalaciones de automatismos.
- Sensores y actuadores. Características y catálogos comerciales. Montaje.
- Control de potencia. Arranque y maniobra de motores.
- Montaje de las instalaciones de automatismos. Circuitos de fuerza. Circuitos de mando.
- Herramientas, medios técnicos y de seguridad.
 - Distribución y fijación de elementos.
- Orientaciones pedagógicas.
- Este módulo profesional contiene la formación necesaria para montar cuadros eléctricos enfocados en el ámbito industrial, interpretando y elaborando pequeños circuitos de automatismo eléctrico.
- El desarrollo de este tipo de montajes, incluye aspectos como:

- El estudio de conceptos básicos de la electricidad.
- El cálculo de magnitudes eléctricas básicas esenciales.
- La medida de magnitudes eléctricas básicas.
- La instalación de diferentes componentes de seguridad para una instalación eléctrica industrial.
- La mecanización de cuadros eléctricos para el control de procesos industriales.
- La conexión y el montaje de instalación eléctrica del cuadro para el control de procesos industriales.
- La verificación de la puesta en servicio de la instalación.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- El montaje mecánico y la instalación eléctrica de cuadros de control de procesos industriales.
- La corrección de la documentación (planos y esquemas) en formato digital generada a partir del montaje efectuado.
- La creación de circuitos de automatismo eléctrico aplicado a pequeñas instalaciones de control de procesos.
- El mantenimiento de cuadros de automatismo eléctrico.
- La verificación del funcionamiento de cuadros eléctricos.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

- a) Identificar la información relevante, interpretando planos, esquemas y fichas técnicas para obtener los datos necesarios.
- c) Seleccionar herramientas y equipos, utilizando esquemas de montaje e instrucciones de mantenimiento para acopiar los recursos.
- g) Identificar los componentes eléctricos y de regulación y control, interpretando la documentación técnica para montar sistemas eléctricos.
- h) Ensamblar y conectar los componentes eléctricos y de regulación y control, manejando las herramientas y la instrumentación adecuadas para montar sistemas eléctricos.
- 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.
- s) 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.
- t) 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.
- u) 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.

v) 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.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que 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.
- c) Acopiar los recursos y medios necesarios para acometer la ejecución del montaje o del mantenimiento de las instalaciones.
- f) Montar sistemas eléctricos y de regulación y control asociados a las instalaciones electromecánicas, en condiciones de calidad y seguridad.
- h) Realizar las pruebas y verificaciones, tanto funcionales como reglamentarias, de las instalaciones para comprobar y ajustar su funcionamiento.
- l) Cumplimentar la documentación técnica y administrativa asociada a los procesos de montaje y de mantenimiento de las instalaciones.
- 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.
- ñ) Resolver de forma responsable las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que las provocan, dentro del ámbito de su competencia y autonomía.
- o) Comunicarse eficazmente, respetando la autonomía y competencia de las distintas personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.
- p) 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.

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

- La identificación y configuración de los dispositivos y equipos integrantes en un cuadro eléctrico.
- La elaboración de croquis y esquemas de conexión.
- El diseño y elaboración de pequeños esquemas de automatismos eléctricos.
- La conexión de equipos de medida para la determinación de posibles disfunciones en la instalación.
- La localización y recuperación de averías.
- La verificación del funcionamiento.

Módulo profesional: Automatismos neumáticos e hidráulicos.

Código: 0952.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Identifica los elementos que componen los circuitos neumáticos y electroneumáticos, atendiendo a sus características físicas y funcionales.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la estructura y componentes que configuran las instalaciones de suministro de energía neumática.
 - b) Se han identificado las características diferenciadoras entre los automatismos neumáticos y los electroneumáticos.
 - c) Se han reconocido por su función y tipología los distintos elementos utilizados en la realización de automatismos neumáticos y electroneumáticos.
 - d) Se han identificado las distintas áreas de aplicación de los automatismos neumáticos y electroneumáticos.
 - e) Se ha reconocido la secuencia de funcionamiento de un automatismo neumático/electroneumático.
 - f) Se ha obtenido información de los esquemas neumáticos y electroneumáticos.
 - g) Se ha discriminado el equipo/circuito de mando del circuito de fuerza.
 - h) Se han identificado los elementos que componen el equipo/circuito de mando y el circuito de fuerza.
2. Identifica los elementos que componen los circuitos hidráulicos y electro-hidráulicos, atendiendo a sus características físicas y funcionales.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la estructura y componentes que configuran las instalaciones de suministro de energía hidráulica.
 - b) Se han identificado las características diferenciadoras entre los automatismos hidráulicos y electrohidráulicos.
 - c) Se han reconocido por su función y tipología los distintos elementos utilizados en la realización de automatismos hidráulicos y electrohidráulicos.
 - d) Se han identificado las distintas áreas de aplicación de los automatismos hidráulicos y electrohidráulicos.
 - e) Se ha reconocido correctamente la secuencia de funcionamiento de un automatismo hidráulico/electrohidráulico real o simulado.
 - f) Se ha obtenido información de los esquemas hidráulicos y electrohidráulicos.
 - g) Se ha discriminado el equipo/circuito de mando del circuito de fuerza.
 - h) Se han identificado los elementos que componen el equipo/circuito de mando y el circuito de fuerza.
3. Monta automatismos neumáticos/electro-neumáticos e hidráulicos/electro-hidráulicos, interpretando la documentación técnica, aplicando técnicas de conexionado y realizando pruebas y ajustes funcionales.

Criterios de evaluación:

- a) Se han realizado croquis para optimizar la disposición de los elementos.
 - b) Se han distribuido los elementos en el panel de simulación de acuerdo a su situación en la máquina.
 - c) Se ha efectuado el interconexionado físico de los elementos.
 - d) Se ha asegurado una buena sujeción mecánica y/o una correcta conexión eléctrica.
 - e) Se han identificado las variables físicas que se deben regular para realizar el control del automatismo.
 - f) Se han seleccionado los útiles y herramientas adecuados para realizar ajustes y reglajes.
 - g) Se han regulado las variables físicas que caracterizan el funcionamiento del automatismo neumático y/o hidráulico.
 - h) Se han ajustado los movimientos y carreras a los parámetros establecidos durante la ejecución de las pruebas funcionales en vacío y en carga.
 - i) Se han realizando ajustes y/o modificaciones para una adecuada funcionalidad del automatismo neumático y/o hidráulico.
 - j) Se han recogido los resultados en el documento correspondiente.
4. Diagnostica el estado de elementos de sistemas neumáticos e hidráulicos, aplicando técnicas de medida y análisis.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las tolerancias de fabricación aplicables.
 - b) Se han comparado las medidas actuales de un componente neumático/hidráulico desgastado con las originales.
 - c) Se ha cuantificado la magnitud de los desgastes y erosiones.
 - d) Se han comparado los parámetros de las superficies erosionadas con los de la pieza original.
 - e) Se han identificado desgastes normales y anormales de piezas usadas.
 - f) Se han relacionado los desgastes de una pieza con las posibles causas que los originan.
 - g) Se han aportado soluciones para evitar o minimizar desgastes.
5. Escribe programas sencillos para autómatas programables, identificando las variables que hay que controlar y dando respuesta a las especificaciones de funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las variables que hay que controlar.
- b) Se ha elaborado el diagrama de secuencia del control automático de una máquina o proceso secuencial.
- c) Se ha determinando el número de entradas, salidas y elementos de programa que se van a utilizar.
- d) Se han realizado diagramas de secuencia (diagramas de flujo y GRAFCET, entre otros).

- e) Se ha elaborado el programa de control que cumpla las especificaciones de funcionamiento prescritas.
 - f) Se ha documentado el programa desarrollado con los comentarios correspondientes.
6. Identifica los elementos de los circuitos de automatismos de tecnología neumática/ electroneumática, e hidráulica/ electrohidráulica, cableados y programados, interpretando documentación técnica y describiendo sus características.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la simbología y elementos representados en los planos de circuitos de automatismos.
 - b) Se han distinguido las diferentes vistas, cortes y detalles, entre otros, de los elementos de los distintos circuitos expresados en los planos y/o especificaciones del fabricante.
 - c) Se ha relacionado el funcionamiento de cada subsistema con el conjunto.
 - d) Se han interpretado las especificaciones técnicas para la determinación de los elementos necesarios en caso de montaje real.
 - e) Se han relacionado los símbolos que aparecen en los planos con los elementos reales del sistema de una máquina.
 - f) Se han identificado las partes internas y externas de cada elemento (mediante el empleo de vistas, cortes y detalles, entre otros), que aparece en los planos y en las especificaciones técnicas del fabricante.
7. Configura físicamente sencillos automatismos cableados y/o programados para control automático, elaborando croquis y esquemas para su construcción.

Criterios de evaluación:

- a) Se han propuesto soluciones cableadas y/o programadas que cumplan las especificaciones de los automatismos.
- b) Se han seleccionado, a partir de catálogos técnico-comerciales, los equipos y materiales que cumplan las especificaciones técnicas y económicas establecidas.
- c) Se han realizado los cálculos mínimos necesarios para la configuración del automatismo neumático/hidráulico de una pequeña máquina o proceso secuencial.
- d) Se ha documentado el proceso que se va a seguir en el montaje y pruebas del sistema neumático/hidráulico de una pequeña máquina o proceso secuencial.
- e) Se ha efectuado el interconexionado físico de los elementos neumáticos/hidráulicos.
- f) Se ha efectuado el cableado y conexionado del autómeta (entradas, salidas y alimentación).
- g) Se han verificado las sujeciones mecánicas y conexiones eléctricas.
- h) Se ha conseguido la adecuada integración entre las partes lógica y física del sistema.
- i) Se han realizado pruebas funcionales.

Duración: 288 horas.

Contenidos básicos:

Identificación de equipos y materiales neumáticos y electro-neumáticos:

— Aire comprimido.

- Principios físicos fundamentales.
- Producción y almacenamiento del aire comprimido.
- Preparación y distribución del aire comprimido.

— Elementos y accesorios neumáticos.

- Válvulas, actuadores e indicadores. Tipos, funcionamiento, aplicación y mantenimiento.
- Elementos de control, mando y regulación.
- Dispositivos de mando y regulación. Sensores y reguladores.

— Análisis de circuitos electroneumáticos.

- Relés y contactores. Electroválvulas.
- Actuadores.
- Elementos de medida.
- Elementos de protección.
- Elementos de control.

— Interpretación de esquemas neumáticos-electroneumáticos.

Identificación de equipos y materiales hidráulicos y electro-hidráulicos:

— Fundamentos de la hidráulica.

- Fluidos hidráulicos. Propiedades.
- Principios físicos de la hidráulica.

— Elementos y accesorios de las instalaciones hidráulicas.

- Bombas, motores y cilindros hidráulicos. Características, aplicación y tipos.
- Acumuladores hidráulicos.
- Válvulas y servoválvulas. Tipos, funcionamiento, mantenimiento y aplicaciones.
- Dispositivos de mando y regulación. Sensores y reguladores.

— Análisis de circuitos hidráulicos. Elementos de control, mando y regulación hidráulica.

— Análisis de circuitos electro-hidráulicos.

- Relés y contactores. Electroválvulas.
- Actuadores.
- Elementos de protección.
- Elementos de medida.
- Elementos de control.

— Interpretación de esquemas hidráulicos-electrohidráulicos.

Montaje de circuitos neumáticos y electro-neumáticos / hidráulicos y electro-hidráulicos:

- Elaboración gráfica y croquis de posicionado de circuitos.
- Técnica operativa del conexionado.
 - Equipos y herramientas.
 - Normas de práctica profesional comúnmente aceptadas en el sector.
- Medidas en los sistemas automáticos.
 - Incertidumbre de medida.
 - Instrumentación.
 - Procedimientos de medición de las variables que hay que regular y controlar. Tensiones, potencias, caudales, presiones y temperaturas, entre otras.
- Regulación y puesta en marcha del sistema.

Diagnóstico de elementos neumáticos e hidráulicos:

- Averías en los elementos neumáticos e hidráulicos.
 - Naturaleza e influencia de los fluidos en las averías.
 - Causas y clasificación.
- Diagnóstico de averías en sistemas hidráulicos/electro-hidráulicos y neumáticos/electro-neumáticos.
 - Procedimientos y medios para la detección de averías. Verificación de potencias, temperaturas, presiones, fugas, ruidos y vibraciones, entre otros.
 - Determinación de puntos de inspección.
- Diagnóstico de estado de elementos y piezas.
 - Desgastes. Tipos y causas.
 - Procedimientos y equipos para la determinación de desgastes.

Programación de autómatas para el control de circuitos neumáticos e hidráulicos:

- Evolución de los sistemas cableados hacia los sistemas programados.
- Autómatas programables.
 - Estructura y características.
 - Entradas y salidas digitales, analógicas y especiales.
- Programación básica de autómatas.
 - Lenguajes literales, simbólicos y gráficos.
 - Procedimientos.
 - Depuración de programas. Errores más usuales.
- Resolución de automatismos sencillos mediante la utilización de autómatas programables.

Identificación de elementos y características en planos y esquemas:

- Simbología gráfica normalizada de los sistemas neumáticos/hidráulicos cableados y/o programados.
- Simbología y representación de esquemas eléctricos.
- Aplicación de vistas, cortes y secciones para la determinación de elementos del sistema.

— Planos de conjunto de los sistemas neumáticos/hidráulicos de máquinas. Lista de despiece.

— Reglamentación y normativa electrotécnica aplicada.

Configuración física de automatismos sencillos:

— Operaciones de montaje y conexionado. Medios y procedimientos.

— Regulación y puesta en marcha del sistema. Pruebas funcionales.

— Normativa de seguridad.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de configuración, montaje y mantenimiento, y se aplica a los sistemas neumáticos e hidráulicos de la maquinaria, equipo industrial y líneas de producción automatizadas de diversos sectores productivos.

La configuración, montaje y mantenimiento incluye aspectos como:

- La identificación y selección de los componentes neumáticos e hidráulicos.
- La representación de esquemas.
- El montaje, ajuste y regulación de los componentes neumáticos e hidráulicos.
- La detección, diagnóstico y corrección de disfunciones de los sistemas neumáticos e hidráulicos.
- El diagnóstico del estado de los elementos de los sistemas neumáticos e hidráulicos.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- La instalación/montaje de los sistemas neumáticos e hidráulicos de máquinas, equipos y líneas automatizadas.
- El mantenimiento y mejora de los sistemas neumáticos e hidráulicos de las máquinas, equipos y líneas automatizadas.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

- a) Identificar la información relevante, interpretando planos, esquemas y fichas técnicas para obtener los datos necesarios.
- 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 conectar los componentes hidráulicos, neumáticos y elementos auxiliares de una instalación electromecánica, manejando herramientas y aplicando técnicas de montaje para montar los sistemas 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.
- ñ) Analizar el funcionamiento de las instalaciones, identificando sus bloques y funciones para diagnosticar disfunciones.
- o) Aplicar técnicas de reparación, mantenimiento y sustitución de elementos, utilizando los útiles, herramientas e interpretando la documentación técnica para reparar y mantener.
- r) 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.
- v) 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.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- p) 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.

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

- El análisis de los sistemas neumáticos e hidráulicos reales describiendo su funcionamiento, componentes, estructura y tipología.
- La realización de esquemas de los sistemas neumáticos e hidráulicos para el montaje simulado.
- La definición de sencillas secuencias/modos de funcionamiento y la programación del mando de los mismos.
- El montaje de sistemas neumáticos e hidráulicos simulados sobre panel de prácticas con gobierno cableado y/o programado.
- La detección, diagnóstico y corrección de averías de los sistemas neumáticos e hidráulicos de máquinas o equipos reales.

Módulo profesional: Montaje y mantenimiento mecánico.

Código: 0953.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han asociado las representaciones y símbolos normalizados empleados en la documentación técnica analizada con los elementos físicos a los que representan.
 - b) Se han identificado las clases o categorías de los elementos presentes.
 - c) Se han definido las características geométricas relevantes de los elementos de cada bloque.
 - d) Se ha determinado la disposición espacial e interrelación de los elementos asociados a un bloque.
 - e) Se ha definido correctamente la función de cada uno de los elementos reflejados en la documentación dentro del bloque funcional al que pertenecen.
 - f) Se han relacionado los posibles modos de funcionamiento de la instalación con el comportamiento de cada uno de los bloques funcionales que la constituyen.
2. 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:

- a) Se ha definido la secuencia de montaje a partir de la documentación técnica pertinente al supuesto en cuestión (planos, procedimientos y especificaciones).
- b) Se han seleccionado y organizado los útiles, herramientas y equipos necesarios.
- c) Se han comprobado las características de los elementos que hay que montar.
- d) Se ha ejecutado el montaje/desmontaje del elemento con arreglo a los procedimientos prescritos.

- e) Se ha verificado el resultado final del proceso de acuerdo con lo indicado en la documentación técnica.
 - f) Se han empleado los equipos e instrumentos de medida y verificación adecuados.
 - g) Se han ajustado los acoplamientos, alineaciones y movimientos, entre otros según especificaciones.
 - h) Se han efectuado los trabajos de limpieza y engrase de los elementos mecánicos previos a la puesta en funcionamiento de la máquina.
 - i) Se ha llevado a cabo la puesta en marcha de la máquina de acuerdo con sus especificaciones de funcionamiento.
 - j) Se han respetado las normas de seguridad e higiene y medioambientales aplicables.
 - k) Se ha cumplimentado la documentación relativa al trabajo realizado.
3. Realiza operaciones simples de reparación o modificación del estado funcional de la máquina, respetando las instrucciones contenidas en los planos de referencia.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha definido la secuencia de operaciones a ejecutar, para la reparación o modificación del estado funcional, a partir de las características del trabajo planteado.
 - b) Se han seleccionado los equipos, herramientas, útiles e instrumentos de medida adecuados.
 - c) Se han trazado y graneteado correctamente las piezas que se van a mecanizar.
 - d) Se han ajustado adecuadamente los parámetros de operación de las máquinas-herramientas y equipos de soldadura.
 - e) Se han realizado los procesos de mecanizado previstos de acuerdo a las especificaciones.
 - f) Se han preparado las piezas que hay que unir de modo que faciliten la ejecución de la soldadura.
 - g) Se han efectuado las uniones soldadas previstas.
 - h) Se ha verificado la ausencia de defectos que puedan comprometer el posterior funcionamiento de las piezas fabricadas.
 - i) Se ha realizado la puesta en marcha de la maquinaria de acuerdo con las especificaciones.
 - j) Se han respetado las normas de seguridad e higiene y medioambientales.
 - k) Se ha actualizado la documentación relativa a la máquina, reflejando los cambios efectuados.
4. Ejecuta la instalación y acoplamiento de maquinaria y equipamiento electromecánico, efectuando pruebas de funcionamiento y verificando su operación posterior.

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado las diferentes fases del proceso de instalación a partir de la documentación técnica del proyecto de instalación o del fabricante.
- b) Se ha realizado el replanteo de la instalación de la maquinaria o equipo.

- c) Se ha efectuado el movimiento de la maquinaria y equipos, empleando los medios y procedimientos adecuados.
 - d) Se ha realizado la alineación, nivelación y fijación de la maquinaria.
 - e) Se ha efectuado el acoplamiento entre máquinas.
 - f) Se han optimizado métodos y tiempos empleados en el proceso.
 - g) Se han efectuado las pruebas de funcionamiento.
 - h) Se han respetado las normas de seguridad e higiene y medioambientales.
 - i) Se ha actualizado la documentación relativa a la maquinaria.
5. Diagnostica las averías o defectos de funcionamiento de los sistemas mecánicos de maquinaria, interpretando sus síntomas y relacionándolos con las disfunciones.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha determinado el funcionamiento de cada uno de los bloques funcionales de la máquina, empleando su documentación técnica.
 - b) Se han relacionado los síntomas de la avería o defectos de funcionamiento de la máquina con los bloques funcionales y los elementos que la componen.
 - c) Se han formulado hipótesis coherentes de las posibles causas del origen de la avería.
 - d) Se ha definido un procedimiento sistemático y razonado de búsqueda de la causa de la avería o disfunción de acuerdo con el histórico de fallos de la máquina.
 - e) Se han determinado las herramientas, útiles e instrumentos de medida y verificación necesarios para la ejecución de cada una de las etapas del procedimiento de búsqueda.
 - f) Se han ejecutado con eficacia cada uno de los pasos prescritos en el procedimiento previsto.
 - g) Se han ejecutado operaciones de desmontaje, medida y verificación técnica, entre otros.
 - h) Se han identificado las causas de la avería o disfunción.
 - i) Se han localizado los elementos responsables de la avería o disfunción.
 - j) Se ha cumplimentado adecuadamente la documentación.
6. Diagnostica el estado de elementos y piezas de máquinas, utilizando los instrumentos de medida apropiados a cada caso.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha determinado el modo de funcionamiento del elemento a partir de la documentación técnica de la máquina.
- b) Se han seleccionado las herramientas, útiles e instrumentos de medida necesarios para su inspección.
- c) Se han realizado adecuadamente la medición y verificación de los elementos, tomando como referencia las características reflejadas en la documentación técnica de la máquina.

- d) Se han relacionado cabalmente los defectos observados en los objetos de estudio, desgastes y roturas, con el proceso que lo ha originado.
 - e) Se han propuesto mejoras en el diseño del elemento o de la máquina que mejoren su fiabilidad.
 - f) Se han respetado en todo momento las normas de seguridad e higiene aplicables en el supuesto práctico.
 - g) Se ha cumplimentado la documentación relativa al trabajo realizado.
 - h) Se han elaborado croquis de elementos mecánicos que hay que sustituir.
7. 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:

- a) Se han definido las características del elemento que hay que sustituir a partir de la interpretación de la documentación técnica de mantenimiento de la máquina.
 - b) Se ha determinado la secuencia de acciones que se van a realizar y los procedimientos de montaje/desmontaje.
 - c) Se han seleccionado las herramientas, medios e instrumentos de medida necesarios.
 - d) Se han ejecutado adecuadamente los procesos de desmontaje, verificación, en su caso, sustitución y montaje de los elementos objeto del trabajo.
 - e) Se han realizado los trabajos de limpieza, engrase y ajustes previos necesarios para la puesta en funcionamiento de la máquina.
 - f) Se ha efectuado la puesta en marcha de la máquina, garantizando el restablecimiento de sus condiciones funcionales.
 - g) Se han respetado en todo momento las normas de seguridad e higiene y medioambientales.
 - h) Se ha cumplimentado adecuadamente la documentación relativa al trabajo realizado (partes de trabajo y check-list, entre otros).
8. Lleva a cabo operaciones de mantenimiento que no impliquen sustitución de elementos mecánicos y electromecánicos de maquinaria y de líneas de producción automatizadas, seleccionando y aplicando los procedimientos que se van a seguir.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido 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).
- b) Se han seleccionado las herramientas, medios e instrumentos de medida necesarios.

c) Se han ejecutado de acuerdo a los procedimientos previstos las operaciones de mantenimiento indicadas (limpieza, engrase, lubricación, ajustes de elementos, corrección de holguras, tensado de correas e inspecciones visuales, entre otras).

d) Se han ajustado correctamente los instrumentos de medida, control y regulación.

e) Se han efectuado las medidas de parámetros clave para proceder a la valoración del estado de máquinas y equipos (ruidos, vibraciones y temperaturas, entre otros).

f) Se han respetado en todo momento las normas de seguridad e higiene y medioambientales.

g) Se ha cumplimentado la documentación relativa al trabajo realizado.

Duración: 189 horas.

Contenidos básicos:

Determinación de bloques funcionales de máquinas y equipos:

— Cadenas cinemáticas. Definición y eslabones.

— Transmisión de movimientos. Tipos y aplicaciones.

— Relaciones de transmisión, par y potencia.

- Momentos de rotación nominal de un motor.
- Potencia desarrollada y potencia absorbida por el motor.
- Par de giro y par motor.
- Procedimientos de cálculo.

— Análisis funcional de mecanismos.

- Reductores.
- Transformadores de movimiento lineal a circular y viceversa.
- Embragues.
- Trenes de engranajes.
- Poleas.
- Acopladores de ejes de transmisión.
- Cajas de cambio de velocidad.

Realización de operaciones de montaje y desmontaje de elementos mecánicos y electromecánicos:

— Operaciones en mecanismos de transmisión de movimientos.

- Técnicas de montaje y desmontaje de los elementos de las transmisiones. Correas, poleas, cadenas, ejes estriados, engranajes, ejes de transmisión, acoplamientos, chavetas y pasadores entre otros.
- Regulación de los elementos de transmisión.

— Rodamientos y cojinetes.

- Tipos, características y aplicaciones.
- Selección de rodamientos y cojinetes en función de las especificaciones técnicas del equipo o máquina.
- Montaje y desmontaje de rodamientos y cojinetes.

- Verificación de su funcionalidad.
 - Superficies de deslizamiento. Guías, columnas, casquillos y carros, entre otros.
 - Montaje y desmontaje de guías, columnas y carros de desplazamiento.
 - Ajuste y reglaje de guías, carros y columnas.
 - Verificación del deslizamiento y posicionamiento.
 - Lubricación. Tipos y selección.
 - Juntas y bridas.
 - Tipos, aplicaciones.
 - Procedimientos de preparación, montaje y desmontaje de elementos con juntas y bridas.
 - Verificación de funcionalidad. Realización de las pruebas de verificación de uniones con juntas.
- Realización de operaciones de reparación y modificación del estado funcional de maquinaria:
- Elaboración del plan de trabajo para la modificación del estado funcional.
 - Operaciones simples de reparación o modificación funcional que afectan a elementos de máquinas.
 - Verificación y puesta en marcha.
- Ejecución de la instalación de maquinaria:
- Documentación técnica del fabricante.
 - Cimentaciones y anclajes de máquinas.
 - Tipos y aplicaciones.
 - Replanteo de la instalación de máquinas y equipos.
 - Descarga, transporte de máquinas y equipos.
 - Equipos auxiliares de mantenimiento.
 - Recomendaciones para las operaciones de mantenimiento.
 - Montaje de máquinas y equipos.
 - Nivelación, alineación, y fijación.
 - Ajuste y reglaje de máquinas. Verificaciones.
 - Puesta en marcha de máquinas y equipos.
- Diagnóstico de averías:
- Averías y disfunciones.
 - Tipología y síntomas.
 - Diagnóstico diferencial.
 - Verificación de funcionalidad de máquinas y equipos.
 - Procedimientos de diagnóstico y localización de averías en máquinas, equipos y líneas automatizadas.
 - Selección de puntos de medida.
 - Equipos y aparatos de medida.
 - Medición y verificación de parámetros característicos.

Diagnóstico de estado de elementos:

— Defectos típicos en los sistemas mecánicos.

- Causas.
- Tipos de fallo en cojinetes, rodamientos, ejes, acoplamientos y transmisiones flexibles, entre otros.

— Verificación de funcionalidad de máquinas y equipos.

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

- Selección de puntos de medida.
- Equipos y aparatos de medida.
- Medición y verificación de magnitudes en los sistemas mecánicos.

Aplicación de técnicas de mantenimiento que implican la sustitución de elementos:

— Mantenimiento correctivo. Reparación de averías y disfunciones de máquinas, equipos y sistemas.

- Fundamento, características y aplicaciones.

Mantenimiento que no implica sustitución de elementos:

— Mantenimiento preventivo y predictivo. Reparación de averías y disfunciones de máquinas, equipos y sistemas.

- Mantenimiento preventivo. Fundamento, características y aplicaciones. Actuaciones habituales.
- Mantenimiento predictivo. Fundamento, características y aplicaciones. Puntos de control habituales.

— Métodos de diagnóstico basados en ruidos, vibraciones y temperaturas entre otros.

- Instrumentos empleados.
- Selección de puntos de medida y procedimientos de medida.
- Diagnóstico de las causas.

— Documentación: fichas, gamas o normas del mantenimiento.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones derivadas del mantenimiento mecánico de máquinas, equipos e instalaciones industriales.

El mantenimiento mecánico de máquinas, equipos e instalaciones industriales incluye aspectos como:

- La identificación física de los equipos e instalaciones.
- La identificación de las funciones asociadas a cada uno de los elementos constituyentes de los bloques funcionales de equipos e instalaciones industriales.
- La interpretación de la documentación técnica relativa a la maquinaria, equipo e instalación industrial de cara a extraer las características más relevantes de sus elementos constituyentes.
- La interpretación de la documentación relativa al mantenimiento de maquinaria, equipos e instalaciones.
- El establecimiento de la secuencia de operaciones más adecuada a la tarea que hay que desempeñar.
- La selección de las herramientas y útiles de trabajo necesarios.

- El manejo de instrumentos de medida necesarios para verificar tanto el estado de las máquinas, equipos e instalaciones como para comprobar la validez de los trabajos realizados.
- La selección de recambios de elementos de máquinas en catálogos.

Las actividades profesionales asociadas a estas funciones se aplican en:

- Instalación de máquinas y equipos industriales.
- Montaje y desmontaje de elementos de máquinas.
- Diagnóstico de averías en instalaciones industriales.
- Reparación y/o sustitución de elementos dañados en equipos e instalaciones industriales.
- Ejecución de trabajos de mantenimiento preventivo en instalaciones industriales.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

- 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.
- 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.
- 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.
- ñ) Analizar el funcionamiento de las instalaciones, identificando sus bloques y funciones para diagnosticar disfunciones.
- o) Aplicar técnicas de reparación, mantenimiento y sustitución de elementos, utilizando los útiles, herramientas e interpretando la documentación técnica para reparar y mantener.
- p) 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.
- q) Verificar el funcionamiento del equipo, máquina o instalación, aplicando el procedimiento operativo para poner en marcha la instalación.

- t) 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) 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.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que 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.
- 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.
- ñ) 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) 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.

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

- La interpretación de documentación técnica de maquinaria y equipo industrial (planos de montaje, despieces y esquemas, entre otros).

- La identificación de los diferentes medios de unión de elementos y sus características constructivas y operativas.
- La identificación de los diferentes tipos de elementos de transmisión de movimiento, componentes y características de funcionamiento.
- La identificación de los diferentes tipos de cojinetes, rodamientos y guías, componentes y características.
- La identificación de los diferentes tipos de mecanismos y sus componentes empleados habitualmente en maquinaria y equipo industrial.
- La identificación de los diferentes tipos de elementos de estanqueidad y sus características.
- El cálculo de las magnitudes físicas y relaciones geométricas más relevantes de elementos de máquinas y mecanismos.
- La selección de los instrumentos de medida y verificación más adecuados a las variables objeto de control.
- La selección de útiles y herramientas de trabajo más adecuados a los trabajos que hay que realizar.
- La ejecución de trabajos de instalación de maquinaria y equipo industrial.
- La asociación de síntomas de mal funcionamiento de maquinaria, equipos e instalaciones con los posibles elementos causantes.
- La selección en catálogos técnicos de elementos de sustitución de máquinas y equipos de acuerdo a unas especificaciones dadas.
- La ejecución de trabajos de montaje y desmontaje de todo tipo de elementos mecánicos presentes en maquinaria, equipo e instalaciones industriales.
- La realización de la puesta en marcha de la máquina, equipo o instalación una vez instalada o reparada.
- La interpretación de documentación asociada al mantenimiento.
- La ejecución de tareas asociadas al mantenimiento preventivo.
- El diseño, a su nivel, de pequeñas modificaciones de índole mecánico de la maquinaria y equipo industrial.

Módulo profesional: Montaje y mantenimiento eléctrico-electrónico.

Código: 0954.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha descrito el principio de funcionamiento de las máquinas eléctricas.
- b) Se han identificado los tipos de máquinas eléctricas.
- c) Se han reconocido los elementos mecánicos y eléctricos de las máquinas.

- d) Se ha relacionado cada elemento de la máquina con su función.
 - e) Se han calculado magnitudes eléctricas y mecánicas.
 - f) Se han relacionado las máquinas con sus aplicaciones.
 - g) Se han identificado sistemas de puesta en marcha de los motores eléctricos.
 - h) Se han determinado parámetros de variación de velocidad de los motores eléctricos.
2. Monta y mantiene máquinas eléctricas rotativas, ensamblando sus elementos, realizando el conexionado y verificando su funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación gráfica relativa a las máquinas eléctricas.
 - b) Se han clasificado averías características y sus síntomas en máquinas eléctricas.
 - c) Se ha desarrollado un plan de trabajo para la reparación de averías.
 - d) Se han utilizado medios y equipos para la localización de averías.
 - e) Se han realizado medidas eléctricas para la localización de averías.
 - f) Se han sustituido diferentes componentes mecánicos como escobillas y cojinetes, entre otros.
 - g) Se ha reparado la avería.
 - h) Se han respetado los criterios de calidad.
3. Identifica las características de los transformadores, realizando el conexionado y verificando su funcionamiento mediante cálculos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han clasificado averías características y sus síntomas en pequeños transformadores monofásicos, trifásicos y autotransformadores.
 - b) Se han realizado los cálculos para posteriormente comprobar con mediciones el correcto funcionamiento.
 - c) Se han utilizado medios y equipos de localización de averías.
 - d) Se ha localizado la avería realizando medidas eléctricas.
 - e) Se ha reparado la avería.
 - f) Se han respetado los criterios de calidad.
 - g) Se ha actuado de conformidad con el plan de trabajo para la reparación de averías.
4. Monta y mantiene sistemas automáticos con control programable, interpretando documentación técnica y verificando su funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las entradas, salidas (analógicas y digitales) y el referenciado de las mismas.

- b) Se han conectado los equipos y elementos periféricos del sistema.
 - c) Se ha establecido la comunicación del software con el dispositivo programable.
 - d) Se han realizado circuitos de control básicos con autómatas programables.
 - e) Se han realizado pequeños programas secuenciales de control a partir del GRAFCET.
 - f) Se ha verificado el funcionamiento del sistema.
 - g) Se han localizado y solucionado disfunciones en circuitos automáticos básicos con autómatas.
 - h) Se han aplicado las normas de calidad en las intervenciones.
5. Ajusta sistemas de arranque, configurando los equipos de regulación y control de motores eléctricos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los diferentes sistemas utilizados para el arranque y control de máquinas eléctricas.
 - b) Se han respetado las medidas de seguridad en la conexión de sistemas de arranque.
 - c) Se ha conectado correctamente el motor al sistema de arranque y regulación.
 - d) Se ha realizado el control de motores mediante arrancadores y convertidores de frecuencia.
 - e) Se han localizado y reparado averías en sistemas de arranque de motores eléctricos.
 - f) Se han utilizado correctamente los aparatos de medida para localizar averías.
6. Monta y mantiene cuadros eléctricos para maquinaria y equipo industrial a partir de la documentación técnica, detectando y reparando averías.

Criterios de evaluación:

- a) Se han montado todos los dispositivos en el cuadro de control según las especificaciones.
 - b) Se ha realizado el conexionado completo del cuadro de control de la máquina o equipo industrial.
 - c) Se ha programado el autómata programable para cumplir con las condiciones de funcionamiento.
 - d) Se han conectado todos los componentes de campo externos al cuadro de control (botoneras, detectores y motores, entre otros).
 - e) Se ha verificado el correcto funcionamiento del cuadro de control.
 - f) Se ha identificado la sección o parte como causa posible de la avería.
 - g) Se ha detectado y reparado las averías producidas en cualquiera de los componentes o cableado del cuadro de control.
7. Diagnóstica averías en sistemas eléctrico-electrónicos utilizando equipos de medida y relacionando las causas con las disfunciones que las producen.

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido las averías típicas en los sistemas eléctrico-electrónicos.

- b) Se han identificado las causas de las averías típicas.
- c) Se han manejado manuales y esquemas de sistemas y equipos.
- d) Se han manejado equipos y aparatos de medida.
- e) Se han aplicado técnicas de detección de averías.
- f) Se han cumplimentado los históricos.
- g) Se ha valorado económicamente la intervención.

Duración: 147 horas.

Contenidos básicos:

Reconocimiento del funcionamiento de las máquinas eléctricas:

- Electromagnetismo.
 - Magnetismo y materiales magnéticos.
 - Campo magnético y magnitudes.
 - Interacciones electromagnéticas.
- Máquinas eléctricas. Clasificación.
 - Alternador eléctrico. Características, funcionalidad y aplicaciones.
 - Transformador eléctrico. Características, funcionalidad y aplicaciones.
 - Motores eléctricos. Características, funcionalidad y aplicaciones.
 - Elementos mecánicos y eléctricos de las máquinas.
 - Cálculo de magnitudes eléctricas y mecánicas.
 - Criterios de selección de máquinas eléctricas.
- Puesta en marcha de motores eléctricos.
 - Esquemas de conexionado de máquinas.
 - Parámetros de variación de velocidad.

Montaje y mantenimiento de máquinas eléctricas rotativas:

- Representación gráfica eléctrica.
 - Simbología normalizada y convencionalismos de representación en reparación de máquinas eléctricas.
 - Planos y esquemas eléctricos normalizados.
- Máquinas eléctricas rotativas.
 - Tipos de máquinas eléctricas rotativas.
 - Características funcionales, constructivas y de montaje.
 - Magnitudes eléctricas y mecánicas.
- Diagnóstico y reparación de máquinas eléctricas rotativas.
 - Técnicas de mantenimiento y localización de averías de máquinas eléctricas rotativas.
 - Herramientas y equipos.

- Sustitución de escobillas, cojinetes, lubricación entre otros.
- Seguimiento y documentación de planes de mantenimiento y montaje de máquinas eléctricas.
- Identificación de las características de los transformadores:
 - Transformadores.
 - Generalidades, tipología y constitución.
 - Características funcionales, constructivas y de montaje.
 - Valores característicos.
 - Diagnóstico y reparación de transformadores.
 - Técnicas de mantenimiento y localización de averías.
 - Herramientas y equipos.
 - Normas de seguridad utilizadas en el mantenimiento de transformadores.
- Montaje y mantenimiento de sistemas automáticos con control programable:
 - Estructura y características de los autómatas programables.
 - Clasificación de los dispositivos programables.
 - Funcionamiento de los dispositivos programables.
 - Montaje y conexión de autómatas programables.
 - Programación e interpretación de programas secuenciales.
 - Diagnóstico, localización y reparación de averías en sistemas automáticos de control programables.
- Ajuste de sistemas de arranque:
 - Sistemas de arranque de motores eléctricos.
 - Regulación y control de máquinas eléctricas de c.c.
 - Regulación y control de generadores de c.c rotativos.
 - Arranque y control de motores de c.c.
 - Variación de la velocidad de máquinas eléctricas de c.c.
 - Regulación y control de máquinas eléctricas de c.a.
 - Regulación y control de alternadores.
 - Regulación y control de motores de c.a.
 - Normas de seguridad utilizadas en instalaciones de motores eléctricos.
- Montaje y mantenimiento de cuadros eléctricos:
 - Montaje de instalaciones electrotécnicas automatizadas.
 - Interpretación de esquemas.
 - Protecciones contra cortocircuitos y sobrecargas.
 - Conexión de arrancadores y variadores de velocidad electrónicos.
 - Diagnóstico y reparación de cuadros eléctricos para maquinaria y equipo industrial.
 - Técnicas de mantenimiento.

- Técnicas de localización y reparación de averías.
- Herramientas y equipos.
- Pruebas funcionales de seguridad.

Diagnóstico de averías:

- Diagnóstico y localización de averías y técnicas de actuación.
- Manual de uso.
- Memoria técnica.
- Registros de averías.
- Valoración económica.
 - Cálculo de tiempos de trabajo.
 - Cálculo de costes materiales y de mano de obra.
 - Configuración del precio.
- Cumplimiento de la reglamentación vigente.
- Herramientas informáticas para la gestión de averías.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desarrollar montajes de sistemas de control de máquinas y sistemas automatizados, montando y manteniendo los equipos eléctricos y electrónicos que intervienen.

La función del desarrollo de este tipo de montajes, incluye aspectos como:

- La interpretación y representación de esquemas de máquinas eléctricas.
- La interpretación de información técnica destinada al mantenimiento de máquinas eléctricas.
- La medición de magnitudes eléctricas.
- El desmontaje y montaje de máquinas eléctricas rotativas y estáticas.
- Las pruebas y ensayos para verificar el funcionamiento de las máquinas eléctricas.
- El montaje de instalaciones para el arranque y maniobras de máquinas rotativas.
- La interpretación de los dispositivos de seguridad tanto para la máquina como para las personas.
- La instalación y programación básica del autómatas programable.
- La conexión y configuración de los equipos de regulación de velocidad para los motores eléctricos.
- La diagnosis y localización de averías mecánicas y eléctricas en los dispositivos que intervienen.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Verificación del funcionamiento y el mantenimiento de cuadros de automatismo eléctrico.
- Diseño de circuitos de automatismo eléctrico aplicado a pequeñas instalaciones de control de procesos.
- Instalación y montaje de cuadros y periféricos de automatismos industriales.
- Mantenimiento de instalaciones de automatismos industriales.
- Instalación de máquinas eléctricas en instalaciones industriales.

- Mantenimiento de máquinas eléctricas en instalaciones industriales.
- Programación básica de autómatas programables.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

- 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.
- 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.
- g) Identificar los componentes eléctricos y de regulación y control, interpretando la documentación técnica para montar sistemas eléctricos.
- h) Ensamblar y conectar los componentes eléctricos y de regulación y control, manejando las herramientas y la instrumentación adecuadas para montar sistemas eléctricos.
- 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.
- ñ) Analizar el funcionamiento de las instalaciones, identificando sus bloques y funciones para diagnosticar disfunciones.
- o) Aplicar técnicas de reparación, mantenimiento y sustitución de elementos, utilizando los útiles, herramientas e interpretando la documentación técnica para reparar y mantener.
- p) 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.
- q) Verificar el funcionamiento del equipo, máquina o instalación, aplicando el procedimiento operativo para poner en marcha la instalación.
- s) 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.

- t) 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.
- u) 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.
- v) 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) 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.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que 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.
- f) Montar sistemas eléctricos y de regulación y control asociados a las instalaciones electromecánicas, en condiciones de calidad y seguridad.
- 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.
- 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.
- ñ) Resolver de forma responsable las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que las provocan, dentro del ámbito de su competencia y autonomía.

- o) Comunicarse eficazmente, respetando la autonomía y competencia de las distintas personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.
- p) 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.
- q) 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.

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

- La interpretación de esquemas eléctricos y documentación técnica.
- El desmontaje y montaje mecánico de máquinas eléctricas.
- El mantenimiento y verificación del funcionamiento de máquinas eléctricas.
- La elaboración de croquis y esquemas de conexión.
- La realización de instalaciones de arranque y maniobras de máquinas eléctricas.
- El montaje de cuadros eléctricos e interconexión con máquinas eléctricas y otros receptores.
- El montaje y programación de autómatas programables.

Módulo profesional: Montaje y mantenimiento de líneas automatizadas.

Código: 0955.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las ventajas del mantenimiento preventivo y/o programado respecto el correctivo.
 - b) Se ha seleccionado la documentación técnica necesaria para realizar el mantenimiento.
 - c) Se han identificado en la documentación técnica, los componentes que deben ser mantenidos.
 - d) Se han identificado las actividades de mantenimiento preventivo, sistemático y predictivo, que se deben realizar.
 - e) Se han seleccionado los medios y materiales para realizar las intervenciones programadas de mantenimiento.
 - f) Se han determinado los tipos de intervención (de uso y de nivel, entre otros) y la temporalización de los mismos que se van a definir en el plan de mantenimiento preventivo.
 - g) Se ha elaborado la ficha de mantenimiento preventivo.
 - h) Se han desarrollado las gamas de mantenimiento.
2. Caracteriza los procesos auxiliares de producción/fabricación, identificando y describiendo las técnicas y medios automáticos para realizarlos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las técnicas de manipulación, transporte y almacenamiento, entre otras, utilizadas en procesos de fabricación/producción tipo.
 - b) Se han identificado los medios utilizados para la automatización de la alimentación de máquinas (robots y manipuladores, entre otros).
 - c) Se han diferenciado los elementos estructurales, cadenas cinemáticas, elementos de control, actuadores (motores) y captadores de información.
 - d) Se ha elaborado el listado de medios necesarios.
 - e) Se ha elaborado el diagrama de flujo de fabricación de un proceso productivo.
 - f) Se han contemplado las fases de selección de materiales, alimentación de máquinas, mecanizado, almacenaje, entre otros.
3. Integra PLC en el montaje de una máquina, equipo o línea de producción automatizada para el control de la misma, conexionándolo, adaptando y/o elaborando sencillos programas, y comprobando y manteniendo su funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha obtenido información de diagramas funcionales, de secuencia y de tiempo, entre otros.
 - b) Se ha obtenido información de los esquemas de sistemas automáticos.
 - c) Se ha establecido la secuencia de movimientos de sistemas automáticos de manipulación.
 - d) Se han elaborado sencillos programas de control.
 - e) Se ha verificado el funcionamiento de un sistema automático controlado por un programa de PLC.
 - f) Se han regulado y verificado las magnitudes de las variables que afectan a un sistema automático manipulado y controlado por PLC.
 - g) Se han montado y conexionado los elementos y redes de los sistemas mecánicos, eléctricos, neumáticos y/o hidráulicos y de control.
 - h) Se ha verificado el funcionamiento correcto en la puesta en marcha de un sencillo sistema de manipulación/producción montado, conexionado y programado por el alumnado.
 - i) Se han identificado síntomas de las averías.
 - j) Se ha localizado el elemento (hardware o software) responsable de la avería.
 - k) Se ha restituido el funcionamiento del sistema, máquina o equipo.
4. 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:

- a) Se ha obtenido información de planos, esquemas y listas de materiales.

- b) Se han identificado los dispositivos y componentes que configuran los sistemas automáticos manipulados y/o robotizados.
 - c) Se han relacionado los símbolos que aparecen en la documentación con los elementos de los sistemas.
 - d) Se han montado los elementos y redes de los sistemas mecánicos, eléctricos, neumáticos y/o hidráulicos y de control del manipulador/robot.
 - e) Se han conexionado los elementos y redes de los sistemas mecánicos, eléctricos, neumáticos y/o hidráulicos y de control del manipulador/robot.
 - f) Se han elaborado programas sencillos de control del manipulador y/o robot.
5. Integra las comunicaciones industriales en el montaje global de una máquina, equipo o línea de producción automatizada controlada por PLC, instalando y conexionando sus componentes físicos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado el cableado del sistema susceptible de ser sustituido por buses de campo.
 - b) Se ha seleccionado el/los bus/es de campo que se va a integrar en el montaje.
 - c) Se ha realizado el conexionado de un bus industrial que sustituye las entradas-salidas de los PLC en un sistema automático de manipulación simulado, por periferia descentralizada.
 - d) Se ha realizado el conexionado de un bus industrial para comunicar a nivel de célula los autómatas programables y el PC.
 - e) Se han conectado sensores y actuadores de un sistema automático mediante buses.
6. 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 su funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la tipología y características de las averías tipo.
- b) Se ha definido el procedimiento general que hay que utilizar para el diagnóstico y localización de averías en los sistemas o subsistemas integrantes.
- c) Se ha definido el procedimiento de intervención (del conjunto y por sistema) para determinar la causa o causas que producen la avería.
- d) Se han identificado los síntomas de las averías de un sistema automatizado que integre el PLC como elemento esencial de control.
- e) Se han enunciado hipótesis de la(s) causa(s) que puede producir las averías detectadas.
- f) Se han relacionado las averías con los síntomas que presentan el sistema o sistemas implicados.
- g) Se ha localizado el elemento responsable (hardware o software) de la avería.
- h) Se ha corregido la disfunción y/o modificado el programa en el tiempo adecuado.

Duración: 147 horas.

Contenidos básicos:

Elaboración de procedimientos de mantenimiento de maquinaria:

- Mantenimiento. Función, objetivos y tipos.
- Organización de la gestión del mantenimiento en la producción.
 - Estructura organizativa del departamento de mantenimiento.
- Organización del almacén de mantenimiento.
 - Sistemas de almacenaje.
 - Condiciones de almacenamiento.
- Intervenciones en el mantenimiento.
 - Tipos y temporalización.
 - Actuaciones más habituales.
- Documentación de las intervenciones.
 - Fichas, gamas y rutas.
 - Redacción de órdenes de trabajo.
 - Histórico de mantenimiento.
 - Gestión de mantenimiento asistido por ordenador (GMAO).

Caracterización de los procesos auxiliares de producción/fabricación:

- Procesos de producción tipo.
 - Identificación de las técnicas auxiliares.
 - Identificación de elementos.
 - Elaboración de listado de medios.
 - Elaboración de diagramas de flujo.
- Sistemas de manipulación. Tipología, características y aplicaciones.
- Sistemas de transporte. Tipología, características y aplicaciones.
- Sistema de almacenamiento. Tipología, características y aplicaciones.

Integración de autómatas programables:

- El autómata programable como elemento de control en los sistemas automáticos.
 - Estructura funcional de un autómata.
 - Constitución, funciones y características.
 - Entradas y salidas digitales, analógicas y especiales.
 - Conexión, modos de funcionamiento y puesta en marcha.
- Captadores de información. Tipología, características, aplicaciones e instalación.
- Programación de autómatas.

- Estándar IEC 1131-3. Diagramas de flujo, bloques funcionales, lenguaje literal, de contactos y GRAFCET, entre otros.
 - Software de simulación.
 - Transferencia del programa.
 - Pruebas de funcionamiento.
- Mantenimiento.
- Esquemas de sistemas automáticos.
 - Identificación de síntomas de mal funcionamiento.
 - Localización y corrección de averías.
- Integración de manipuladores y robots:
- Manipuladores y robots.
- Tipología y características.
 - Morfología del robot. Elementos motrices y sensores.
 - Campos de aplicación.
- Cinemática y dinámica de robots.
- Grados de libertad.
 - Colisiones.
- Instalación de manipuladores y robots.
- Interpretación de planos y esquemas.
 - Identificación de dispositivos y componentes.
 - Instalación y conexionado.
- Programación de manipuladores y robots.
- Lenguajes de programación.
 - Software de simulación.
- Integración de las comunicaciones industriales:
- Comunicaciones industriales.
- Elementos y componentes de comunicación de las redes industriales.
 - Normalización. Estándar IEEE 802.
 - Tipos de bus. Topologías.
 - Redes industriales y buses de campo más extendidos en el mercado europeo. AS-i, Profibus, Ethernet Industrial, PROFINet y EIB, entre otros. Configuraciones físicas.
- El control integral de los procesos.
- Fundamentos CIM.
 - Pirámide de automatización.
- Conexionado de bus industrial.
- Diagnóstico de averías en sistemas mecatrónicos:

- Averías tipo en los sistemas mecatrónicos.
 - Tipología y características.
 - Procedimientos de intervención.
- Procesos de diagnóstico y localización de averías.
 - Síntomas de las averías.
 - Hipótesis de causas. Procedimientos de confirmación.
 - Localización de elementos responsables de la avería.
 - Sistemas monitorizados.
- Procesos de reparación de averías y corrección de disfunciones.
 - Documentación técnica.
 - Materiales necesarios.
 - Actuación y temporalización.
 - Seguridad e higiene en las actuaciones.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de montaje y mantenimiento de instalaciones automatizadas y líneas de producción.

La función de montaje y mantenimiento incluye aspectos como:

- El análisis de los métodos y procedimientos generales empleados para realizar las labores de mantenimiento electromecánico.
- El análisis de las tecnologías de automatización que se van a implementar.
- La definición de sencillas secuencias/modos de funcionamiento y la programación de los mismos.
- El montaje de todos los sistemas mecánicos, eléctricos/electrónicos, comunicaciones, entre otros.
- La puesta en marcha de las máquinas, equipos o líneas de producción automatizadas.
- El mantenimiento de primer y segundo nivel de las máquinas, equipos o líneas de producción automatizadas.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- La instalación/montaje global de máquinas, equipos y líneas automatizadas.
- La puesta en marcha de las máquinas, equipos y líneas automatizadas.
- El mantenimiento de las máquinas, equipos y líneas automatizadas.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

- 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.

- 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.
- h) Ensamblar y conexionar los componentes eléctricos y de regulación y control, manejando las herramientas y la instrumentación adecuadas para montar sistemas eléctricos.
- 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.
- ñ) Analizar el funcionamiento de las instalaciones, identificando sus bloques y funciones para diagnosticar disfunciones.
- o) Aplicar técnicas de reparación, mantenimiento y sustitución de elementos, utilizando los útiles, herramientas e interpretando la documentación técnica para reparar y mantener.
- p) 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.
- q) Verificar el funcionamiento del equipo, máquina o instalación, aplicando el procedimiento operativo para poner en marcha la instalación.
- s) 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.
- t) 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.
- u) 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.
- v) 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.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que 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.
- 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.
- 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.
- ñ) Resolver de forma responsable las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que las provocan, dentro del ámbito de su competencia y autonomía.
- o) Comunicarse eficazmente, respetando la autonomía y competencia de las distintas personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.
- p) 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.

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

- El análisis de instalaciones automatizadas, describiendo su funcionamiento, componentes, estructura y tipología.
- El gobierno del funcionamiento de sencillas instalaciones automatizadas a través de PLC.
- La integración de los manipuladores/robot para la mejora de los procesos productivos automatizados.
- El montaje global de máquina, equipo o línea automatizada, realizando los ajustes de los sistemas físicos para la adecuada integración entre las partes lógica y física del sistema.
- El diagnóstico y corrección de disfunciones en las máquinas, equipos y líneas automatizadas.

Módulo profesional: Formación y orientación laboral

Código: 0956.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los principales yacimientos de empleo y de inserción laboral para el técnico en Mantenimiento Electromecánico. Se han determinado las aptitudes y actitudes requeridas para la actividad profesional relacionada con el perfil del título.
 - b) Se han identificado los itinerarios formativos-profesionales relacionados con el perfil profesional del técnico en Mantenimiento Electromecánico.
 - c) Se ha valorado la importancia de la formación permanente como factor clave para la empleabilidad y la adaptación a las exigencias del proceso productivo.
 - d) Se ha realizado la valoración de la personalidad, aspiraciones, actitudes y formación propia para la toma de decisiones.
 - e) Se han determinado las técnicas utilizadas en el proceso de búsqueda de empleo.
 - f) Se han previsto las alternativas de autoempleo en los sectores profesionales relacionados con el título.
2. Aplica las estrategias del trabajo en equipo, valorando su eficacia y eficiencia para la consecución de los objetivos de la organización.

Criterios de evaluación:

- a) Se han valorado las ventajas del trabajo en equipo en situaciones de trabajo relacionadas con el perfil del técnico en Mantenimiento Electromecánico.
- b) Se han identificado los equipos de trabajo que pueden constituirse en una situación real de trabajo.
- c) Se han determinado las características del equipo de trabajo eficaz frente a los equipos ineficaces.
- d) Se ha valorado positivamente la necesaria existencia de diversidad de roles y opiniones asumidos por los miembros de un equipo.

- e) Se ha reconocido la posible existencia de conflicto entre los miembros de un grupo como un aspecto característico de las organizaciones.
 - f) Se han identificado los tipos de conflictos y sus fuentes.
 - g) Se han determinado procedimientos para la resolución del conflicto.
3. Ejerce los derechos y cumple las obligaciones que se derivan de las relaciones laborales, reconociéndolas en los diferentes contratos de trabajo.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los conceptos básicos del derecho del trabajo.
 - b) Se han distinguido los principales organismos que intervienen en las relaciones entre la persona empresaria y personas trabajadoras.
 - c) Se han determinado los derechos y obligaciones derivados de la relación laboral.
 - d) Se han clasificado las principales modalidades de contratación, identificando las medidas de fomento de la contratación para determinados colectivos.
 - e) Se han valorado las medidas establecidas por la legislación vigente para la conciliación de la vida laboral y familiar.
 - f) Se han identificado las características definitorias de los nuevos entornos de organización del trabajo.
 - g) Se ha analizado el recibo de salarios, identificando los principales elementos que lo integran.
 - h) Se han identificado las causas y efectos de la modificación, suspensión y extinción de la relación laboral.
 - i) Se han determinado las condiciones de trabajo pactadas en un convenio colectivo aplicable a un sector profesional relacionado con el título de Técnico en Mantenimiento Electromecánico.
 - j) Se han analizado las diferentes medidas de conflicto colectivo y los procedimientos de solución de conflictos.
4. Determina la acción protectora del sistema de la Seguridad Social ante las distintas contingencias cubiertas, identificando las distintas clases de prestaciones.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha valorado el papel de la Seguridad Social como pilar esencial para la mejora de la calidad de vida de la ciudadanía.
- b) Se han enumerado las diversas contingencias que cubre el sistema de Seguridad Social.
- c) Se han identificado los regímenes existentes en el sistema de Seguridad Social.
- d) Se han identificado las obligaciones de la persona empresaria y persona trabajadora dentro del sistema de Seguridad Social.
- e) Se han identificado en un supuesto sencillo las bases de cotización de una persona trabajadora y las cuotas correspondientes a persona trabajadora y la persona empresaria.

- f) Se han clasificado las prestaciones del sistema de Seguridad Social, identificando los requisitos.
 - g) Se han determinado las posibles situaciones legales de desempleo en supuestos prácticos sencillos.
 - h) Se ha realizado el cálculo de la duración y cuantía de una prestación por desempleo de nivel contributivo básico.
5. Evalúa los riesgos derivados de su actividad, analizando las condiciones de trabajo y los factores de riesgo presentes en su entorno laboral.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha valorado la importancia de la cultura preventiva en todos los ámbitos y actividades de la empresa.
 - b) Se han relacionado las condiciones laborales con la salud de la persona trabajadora.
 - c) Se han clasificado los factores de riesgo en la actividad y los daños derivados de los mismos.
 - d) Se han identificado las situaciones de riesgo más habituales en los entornos de trabajo del técnico en Mantenimiento Electromecánico.
 - e) Se ha determinado la evaluación de riesgos en la empresa.
 - f) Se han determinado las condiciones de trabajo con significación para la prevención en los entornos de trabajo relacionados con el perfil profesional del técnico en Mantenimiento Electromecánico.
 - g) Se han clasificado y descrito los tipos de daños profesionales, con especial referencia a accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, relacionados con el perfil profesional del técnico en Mantenimiento Electromecánico.
6. Participa en la elaboración de un plan de prevención de riesgos en la empresa, identificando las responsabilidades de todos los agentes implicados.

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado los principales derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
- b) Se han clasificado las distintas formas de gestión de la prevención en la empresa, en función de los distintos criterios establecidos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- c) Se han determinado las formas de representación de las personas trabajadoras en la empresa en materia de prevención de riesgos.
- d) Se han identificado los organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
- e) Se ha valorado la importancia de la existencia de un plan preventivo en la empresa que incluya la secuenciación de actuaciones a realizar en caso de emergencia.
- f) Se ha definido el contenido del plan de prevención en un centro de trabajo relacionado con el sector profesional del técnico en Mantenimiento Electromecánico.
- g) Se ha proyectado un plan de emergencia y evacuación de una pequeña y mediana empresa.

7. Aplica las medidas de prevención y protección, analizando las situaciones de riesgo en el entorno laboral del técnico en Mantenimiento Electromecánico.

Criterios de evaluación:

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

Duración: 96 horas.

Contenidos básicos:

Búsqueda activa de empleo:

- Definición y análisis del sector profesional del técnico en Mantenimiento Electromecánico.
 - Análisis de los diferentes puestos de trabajo relacionados con el ámbito profesional del título, competencias profesionales, condiciones laborales y cualidades personales.
 - Mercado laboral. Tasas de actividad, ocupación y paro.
 - Políticas de empleo.
- Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.
 - Definición del objetivo profesional individual.
- Identificación de itinerarios formativos relacionados con el técnico en Mantenimiento Electromecánico.
 - Formación profesional inicial.
 - Formación para el empleo.
- Valoración de la importancia de la formación permanente en la trayectoria laboral y profesional del técnico en Mantenimiento Electromecánico.
- El proceso de toma de decisiones.
- El proyecto profesional individual.
- Proceso de búsqueda de empleo en el sector público. Fuentes de información y formas de acceso.
- Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector. Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo.
- Métodos para encontrar trabajo.
- Análisis de ofertas de empleo y de documentos relacionados con la búsqueda de empleo.

- Análisis de los procesos de selección.
- Aplicaciones informáticas.
- Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa.
- Gestión del conflicto y equipos de trabajo:
 - Concepto de equipo de trabajo.
 - Clasificación de los equipos de trabajo.
 - Etapas en la evolución de los equipos de trabajo.
 - Tipos de metodologías para trabajar en equipo.
 - Aplicación de técnicas para dinamizar equipos de trabajo.
 - Técnicas de dirección de equipos.
 - Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.
 - Equipos en la industria del mantenimiento electromecánico según las funciones que desempeñan.
 - Equipos eficaces e ineficaces.
 - Similitudes y diferencias.
 - La motivación y el liderazgo en los equipos eficaces.
 - La participación en el equipo de trabajo.
 - Diferentes roles dentro del equipo.
 - La comunicación dentro del equipo.
 - Organización y desarrollo de una reunión.
 - Conflicto. Características, fuentes y etapas.
 - Métodos para la resolución o supresión del conflicto.
 - El proceso de toma de decisiones en grupo.
- Contrato de trabajo:
 - El derecho del trabajo.
 - Relaciones laborales.
 - Fuentes de la relación laboral y principios de aplicación.
 - Organismos que intervienen en las relaciones laborales.
 - Análisis de la relación laboral individual.
 - Derechos y deberes derivados de la relación laboral.
 - Modalidades de contrato de trabajo y medidas del fomento de la contratación.
 - Beneficios para las personas trabajadoras en las nuevas organizaciones. Flexibilidad, beneficios sociales entre otros.
 - El salario. Interpretación de la estructura salarial.
 - Salario Mínimo Interprofesional.
 - Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.
 - Representación de las personas trabajadoras.

- Representación sindical y representación unitaria.
 - Competencias y garantías laborales.
 - Negociación colectiva.
- Análisis de un convenio colectivo aplicable al ámbito profesional del técnico en Mantenimiento Electromecánico.
- Conflictos laborales.
- Causas y medidas del conflicto colectivo. La huelga y el cierre patronal.
 - Procedimientos de resolución de conflictos laborales.
- Seguridad Social, empleo y desempleo:
- Estructura del sistema de Seguridad Social.
- Determinación de las principales obligaciones de la persona empresaria y personas trabajadoras en materia de Seguridad Social. Afiliación, altas, bajas y cotización.
- Estudio de las prestaciones de la Seguridad Social.
- Situaciones protegibles en la protección por desempleo.
- Evaluación de riesgos profesionales:
- Valoración de la relación entre trabajo y salud.
- Análisis de factores de riesgo.
- La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones ambientales.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones ergonómicas y psicosociales.
- Riesgos específicos en la industria del mantenimiento electromecánico.
- Determinación de los posibles daños a la salud de la persona trabajadora que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas.
- Planificación de la prevención de riesgos en la empresa:
- Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
- Gestión de la prevención en la empresa.
- Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
- Planificación de la prevención en la empresa.
- Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
- Elaboración de un plan de emergencia en una pyme.
- Aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa:
- Determinación de las medidas de prevención y protección individual y colectiva.
- Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.
- Primeros auxilios.
- Orientaciones pedagógicas:

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

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

- r) 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.
- s) 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.
- t) 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.
- u) 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.
- v) 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.
- z) 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.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

- ñ) Resolver de forma responsable las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que las provocan, dentro del ámbito de su competencia y autonomía.
- o) Comunicarse eficazmente, respetando la autonomía y competencia de las distintas personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.
- p) Aplicar los protocolos y las medidas preventivas de riesgos laborales y protección ambiental durante el proceso productivo, para evitar daños en las personas y en el entorno laboral y ambiental.
- s) 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.

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

- El manejo de las fuentes de información sobre el sistema educativo y laboral, en especial en lo referente a las empresas.
- La realización de pruebas de orientación y dinámicas sobre la propia personalidad y el desarrollo de las habilidades sociales.

- La preparación y realización de modelos de curriculum vitae (CV) y entrevistas de trabajo.
- Identificación de la normativa laboral que afecta a las personas trabajadoras del sector, manejo de los contratos más comúnmente utilizados y lectura comprensiva de los convenios colectivos de aplicación.
- La cumplimentación de recibos de salario de diferentes características y otros documentos relacionados.
- El análisis de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, que le permita evaluar los riesgos derivados de las actividades desarrolladas en su sector productivo y que le permita colaborar en la definición de un plan de prevención para una pequeña empresa, así como en elaborar las medidas necesarias para su puesta en funcionamiento.
- La elaboración del Proyecto profesional individual, como recurso metodológico en el aula, utilizando el mismo como hilo conductor para la concreción práctica de los contenidos del módulo.
- La utilización de aplicaciones informáticas y nuevas tecnologías en el aula.

Estas líneas de actuación deben fundamentarse desde el enfoque de “aprender- haciendo”, a través del diseño de actividades que proporcionen al alumnado un conocimiento real de las oportunidades de empleo y de las relaciones laborales que se producen en su ámbito profesional.

Módulo Profesional: Empresa e Iniciativa Emprendedora.

Código: 0957.

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:

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

- i) Se ha definido una determinada idea de negocio del ámbito del mantenimiento electromecánico, que servirá de punto de partida para la elaboración de un plan de empresa.
 - j) Se han analizado otras formas de emprender como asociacionismo, cooperativismo, participación, autoempleo.
 - k) Se ha elegido la forma de emprender más adecuada a sus intereses y motivaciones para poner en práctica un proyecto de simulación empresarial en el aula y se han definido los objetivos y estrategias a seguir.
 - l) Se han realizado las valoraciones necesarias para definir el producto y/o servicio que se va a ofrecer dentro del proyecto de simulación empresarial.
2. Define la oportunidad de creación de una pequeña empresa, valorando el impacto sobre el entorno de actuación e incorporando valores éticos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las funciones básicas que se realizan en una empresa y se ha analizado el concepto de sistema aplicado a la empresa.
 - b) Se han identificado los principales componentes del entorno general que rodea a la empresa; en especial, el entorno económico, social, demográfico y cultural.
 - c) Se ha analizado la influencia en la actividad empresarial de las relaciones con los clientes, con los proveedores y con la competencia como principales integrantes del entorno específico.
 - d) Se han identificado los elementos del entorno de una pyme de mantenimiento electromecánico.
 - e) Se han analizado los conceptos de cultura empresarial e imagen corporativa, y su relación con los objetivos empresariales.
 - f) Se ha analizado el fenómeno de la responsabilidad social de las empresas y su importancia como un elemento de la estrategia empresarial.
 - g) Se ha elaborado el balance social de una empresa relacionada con el mantenimiento electromecánico, y se han descrito los principales costes sociales en que incurren estas empresas, así como los beneficios sociales que producen.
 - h) Se han identificado, en empresas relacionadas con el mantenimiento electromecánico, prácticas que incorporan valores éticos y sociales.
 - i) Se ha llevado a cabo un estudio de viabilidad económica y financiera de una pyme relacionada con el mantenimiento electromecánico.
 - j) Se ha analizado el entorno, se han incorporado valores éticos y se ha estudiado la viabilidad inicial del proyecto de simulación empresarial de aula.
 - k) Se ha realizado un estudio de los recursos financieros y económicos necesarios para el desarrollo del proyecto de simulación empresarial de aula.
3. Realiza las actividades para la constitución y puesta en marcha de una empresa, seleccionando la forma jurídica e identificando las obligaciones legales asociadas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han analizado las diferentes formas jurídicas de la empresa.
 - b) Se ha especificado el grado de responsabilidad legal de los propietarios de la empresa en función de la forma jurídica elegida.
 - c) Se ha diferenciado el tratamiento fiscal establecido para las diferentes formas jurídicas de la empresa.
 - d) Se han analizado los trámites exigidos por la legislación vigente para la constitución de una empresa.
 - e) Se ha realizado una búsqueda exhaustiva de las diferentes ayudas para la creación de empresas relacionadas con el mantenimiento electromecánico en la localidad de referencia.
 - f) Se ha incluido en el plan de empresa todo lo relativo a la elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económico-financiera, trámites administrativos, ayudas y subvenciones.
 - g) Se han identificado las vías de asesoramiento y gestión administrativa externas existentes a la hora de poner en marcha una empresa.
 - h) Se han realizado los trámites necesarios para la creación y puesta en marcha de una empresa, así como la organización y planificación de funciones y tareas dentro del proyecto de simulación empresarial.
 - i) Se ha desarrollado el plan de producción de la empresa u organización simulada y se ha definido la política comercial a desarrollar a lo largo del curso.
4. Realiza actividades de gestión administrativa y financiera básica de una empresa, identificando las principales obligaciones contables y fiscales y cumplimentando la documentación.

Criterios de evaluación:

- a) Se han diferenciado las distintas fuentes de financiación de una empresa u organización.
- b) Se han analizado los conceptos básicos de contabilidad, así como las técnicas de registro de la información contable.
- c) Se han descrito las técnicas básicas de análisis de la información contable, en especial en lo referente a la solvencia, liquidez y rentabilidad de la empresa.
- d) Se han definido las obligaciones fiscales de una empresa relacionada con el mantenimiento electromecánico.
- e) Se han diferenciado los tipos de impuestos en el calendario fiscal.
- f) Se ha cumplimentado la documentación básica de carácter comercial y contable (facturas, albaranes, notas de pedido, letras de cambio, cheques y otros) para una pyme de mantenimiento electromecánico, y se han descrito los circuitos que dicha documentación recorre en la empresa.
- g) Se ha incluido la anterior documentación en el plan de empresa.
- h) Se han desarrollado las actividades de comercialización, gestión y administración dentro del proyecto de simulación empresarial de aula.
- i) Se han valorado los resultados económicos y sociales del proyecto de simulación empresarial.

Duración: 84 horas

Contenidos básicos:

Iniciativa emprendedora:

- Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en el mantenimiento electromecánico (materiales, tecnología y organización de la producción, entre otros)
- Factores claves de los emprendedores. Iniciativa, creatividad y formación.
- La actuación de los emprendedores como empleados de una pyme relacionada con el mantenimiento electromecánico.
- La actuación de los emprendedores como la persona empresaria en el sector del mantenimiento electromecánico.
- La persona empresaria. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial.
- Plan de empresa. La idea de negocio en el ámbito del mantenimiento electromecánico.
- Objetivos de la empresa u organización.
 - Estrategia empresarial.
- Proyecto de simulación empresarial en el aula.
 - Elección de la forma de emprender y de la idea o actividad a desarrollar a lo largo del curso.
 - Elección del producto y/o servicio para la empresa u organización simulada.
 - Definición de objetivos y estrategia a seguir en la empresa u organización simulada.

La empresa y su entorno:

- Funciones básicas de la empresa.
- La empresa como sistema.
- Análisis del entorno general de una de una pyme relacionada con el mantenimiento electromecánico.
- Análisis del entorno específico de una de una pyme relacionada con el mantenimiento electromecánico.
- Relaciones de una de una pyme de mantenimiento electromecánico con su entorno.
- Cultura empresarial. Imagen e identidad corporativa.
- Relaciones de una de una pyme de mantenimiento electromecánico con el conjunto de la sociedad.
 - Responsabilidad social corporativa, responsabilidad con el medio ambiente y balance social.
- Estudio inicial de viabilidad económica y financiera de una pyme u organización.
- Proyecto de simulación empresarial en el aula.
 - Análisis del entorno de nuestra empresa u organización simulada, estudio de la viabilidad inicial e incorporación de valores éticos.
 - Determinación de los recursos económicos y financieros necesarios para el desarrollo de la actividad en la empresa u organización simulada.

Creación y puesta en marcha de una empresa:

- Tipos de empresa y organizaciones.
- La responsabilidad de los propietarios de la empresa.

- Elección de la forma jurídica. Exigencia legal, responsabilidad patrimonial y legal, número de socios, capital, la fiscalidad en las empresas y otros.
- Viabilidad económica y viabilidad financiera de una pyme relacionada con el mantenimiento electromecánico.
- Subvenciones y ayudas de las distintas administraciones.
- Trámites administrativos para la constitución de una empresa.
- Plan de empresa. Elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económica y financiera, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones.
- Proyecto de simulación empresarial en el aula.
 - Constitución y puesta en marcha de una empresa u organización simulada.
 - Desarrollo del plan de producción de la empresa u organización simulada.
 - Definición de la política comercial de la empresa u organización simulada.
 - Organización, planificación y reparto de funciones y tareas en el ámbito de la empresa u organización simulada.

Función administrativa:

- Concepto de contabilidad y nociones básicas.
- Análisis de la información contable.
- Obligaciones fiscales de las empresas.
- Gestión administrativa de una empresa de mantenimiento electromecánico.
- Proyecto de simulación empresarial en el aula.
 - Comercialización del producto y/o servicio de la empresa u organización simulada.
 - Gestión financiera y contable de la empresa u organización simulada.
 - Evaluación de resultados de la empresa u organización simulada.

Orientaciones pedagógicas.

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

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

- r) 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.
- s) 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.
- t) 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.

- u) 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 y aplicar las técnicas necesarias para dar respuesta a la accesibilidad universal y al «diseño para todos».
- y) 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.
- z) 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.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

- o) Comunicarse eficazmente, respetando la autonomía y competencia de las distintas personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.
- q) 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.
- r) Realizar la gestión básica para la creación y funcionamiento de una pequeña empresa y tener iniciativa en su actividad profesional.
- s) 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.

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

- El manejo de las fuentes de información sobre el sector del mantenimiento electromecánico, incluyendo el análisis de los procesos de innovación sectorial en marcha.
- La realización de casos y dinámicas de grupo que permitan comprender y valorar las actitudes de los emprendedores y ajustar la necesidad de los mismos al sector industrial relacionado con los procesos de mantenimiento electromecánico
- La utilización de programas de gestión administrativa para pymes del sector.
- La realización de un proyecto de plan de empresa relacionada con el mantenimiento electromecánico y que incluya todas las facetas de puesta en marcha de un negocio, así como justificación de su responsabilidad social.

Estas líneas de actuación deben fundamentarse desde el enfoque de “aprender- haciendo”, a través del diseño de actividades que proporcionen al alumnado un conocimiento real de las oportunidades de empleo y de las relaciones laborales que se producen en su ámbito profesional.

Así mismo, se recomienda la utilización, como recurso metodológico en el aula, de los materiales educativos de los distintos programas de fomento de la Cultura Emprendedora, elaborados por la Junta de Andalucía y la participación activa en concursos y proyectos de emprendedores con objeto de fomentar la iniciativa emprendedora.

Módulo profesional: Formación en centros de trabajo.

Código: 0958.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido y justificado:
 - La disponibilidad personal y temporal necesaria en el puesto de trabajo.
 - Las actitudes personales (puntualidad y empatía, entre otras) y profesionales (orden, limpieza y responsabilidad, entre otras) necesarias para el puesto de trabajo.
 - Los requerimientos actitudinales ante la prevención de riesgos en la actividad profesional.
 - Los requerimientos actitudinales referidos a la calidad en la actividad profesional.
 - Las actitudes relacionales con el propio equipo de trabajo y con las jerarquías establecidas en la empresa.
 - Las actitudes relacionadas con la documentación de las actividades realizadas en el ámbito laboral.
 - Las necesidades formativas para la inserción y reinserción laboral en el ámbito científico y técnico del buen hacer del profesional.
- b) Se han identificado las normas de prevención de riesgos laborales y los aspectos fundamentales de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales de aplicación en la actividad profesional.
- c) Se han utilizado los equipos de protección individual según los riesgos de la actividad profesional y las normas de la empresa.
- d) Se ha mantenido una actitud de respeto al medio ambiente en las actividades desarrolladas.
- e) Se ha mantenido organizado, limpio y libre de obstáculos el puesto de trabajo o el área correspondiente al desarrollo de la actividad.

- f) Se ha responsabilizado del trabajo asignado, interpretando y cumpliendo las instrucciones recibidas.
 - g) Se ha establecido una comunicación eficaz con la persona responsable en cada situación y con los miembros del equipo.
 - h) Se ha coordinado con el resto del equipo, comunicando las incidencias relevantes que se presenten.
 - i) Se ha valorado la importancia de su actividad y la necesidad de adaptación a los cambios de tareas.
 - j) Se ha responsabilizado de la aplicación de las normas y procedimientos en el desarrollo de su trabajo.
3. Participa en las tareas de configuración y valoración de instalaciones y equipos, realizando esquemas y cumplimentando la documentación necesaria.

Criterios de evaluación:

- a) Se han dibujado los esquemas, utilizando la simbología adecuada.
 - b) Se han calculado y dimensionado las instalaciones según la normativa vigente.
 - c) Se han utilizado tablas y herramientas informáticas.
 - d) Se ha replanteado la instalación de acuerdo a la documentación técnica.
 - e) Se han interpretado los manuales técnicos de los fabricantes.
 - f) Se ha elaborado el presupuesto de materiales y de mano de obra de la instalación.
 - g) Se han reconocido los planes de seguridad, calidad y respeto al medio ambiente estipulados.
 - h) Se ha colaborado con el equipo de trabajo, mostrando iniciativa e interés.
4. Monta instalaciones y equipos aplicando la normativa vigente, las normas de seguridad y del sistema de calidad de la empresa.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los elementos, su función y su disposición en el montaje.
 - b) Se ha interpretado el plan de montaje de la instalación y equipos, seleccionando las herramientas y materiales necesarios.
 - c) Se han realizado las conexiones de los elementos y equipos de acuerdo con los esquemas de las instalaciones.
 - d) Se han utilizado las herramientas adecuadas en cada fase del montaje.
 - e) Se ha realizado la instalación, aplicando la normativa vigente.
 - f) Se han cumplido las normas de seguridad personal y de las instalaciones.
 - g) Se ha actuado según los procedimientos del sistema de calidad.
 - h) Se han realizado las operaciones con criterios de respeto al medio ambiente.
 - i) Se ha integrado en el equipo de trabajo, mostrando iniciativa e interés.
5. Colabora en las operaciones y trámites de puesta en servicio de las instalaciones y equipos, siguiendo los procedimientos establecidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado el plan de puesta en servicio de las instalaciones y equipos.
 - b) Se han seleccionado las herramientas e instrumentos para la puesta en servicio.
 - c) Se ha comprobado la secuencia de funcionamiento de los elementos de la instalación (de control, seguridad y receptores eléctricos, entre otros).
 - d) Se han programado, regulado y calibrado los elementos y equipos, según sus características de funcionalidad.
 - e) Se han verificado los parámetros de funcionamiento de la instalación.
 - f) Se han utilizado las herramientas de mano, informáticas e instrumentos para la puesta en servicio de manera adecuada.
 - g) Se han cumplido las normas de seguridad, calidad y reglamentación vigente.
 - h) Se ha cumplimentado la documentación requerida por el proceso de puesta en servicio.
6. Realiza el mantenimiento preventivo de las instalaciones y equipos a cargo de la empresa, aplicando los planes de mantenimiento correspondientes.

Criterios de evaluación:

- a) Se han interpretado los planes de mantenimiento.
 - b) Se han seleccionado las herramientas e instrumentos adecuados.
 - c) Se ha comprobado funcionalidad, consumos eléctricos y parámetros de funcionamiento entre otros.
 - d) Se han ajustado y reprogramado elementos y equipos.
 - e) Se han detectado y comunicado desviaciones del plan.
 - f) Se ha realizado el mantenimiento preventivo de acuerdo con la seguridad y calidad requeridas.
 - g) Se han realizado las operaciones con criterios de respeto al medio ambiente.
 - h) Se ha colaborado con el equipo de trabajo, mostrando iniciativa e interés.
7. Colabora en el diagnóstico y reparación de averías y disfunciones en instalaciones y equipos, aplicando técnicas y procedimientos de mantenimiento correctivo.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los síntomas de averías o disfunciones a través de las medidas realizadas y la observación de la funcionalidad de la instalación o equipo.
- b) Se han propuesto hipótesis de las posibles causas de la avería y su repercusión en la instalación.
- c) Se ha localizado la avería de acuerdo a los procedimientos específicos para el diagnóstico y la localización.
- d) Se han seleccionado las herramientas e instrumentos necesarios para realizar el proceso de reparación.

- e) Se ha realizado el desmontaje, siguiendo las pautas establecidas, con seguridad, calidad y respeto al medio ambiente.
- f) Se han sustituido o reparado los elementos averiados.
- g) Se han restablecido las condiciones iniciales de funcionalidad de la instalación.
- h) Se ha intervenido con orden y limpieza, respetando los tiempos estipulados en los trabajos realizados.
- i) Se ha cumplimentado la documentación establecida en los programas de mantenimiento.
- j) Se ha colaborado con el equipo de trabajo, mostrando iniciativa e interés.

Duración: 410 horas.

Orientaciones pedagógicas.

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

ANEXO II

Distribución horaria semanal, por cursos académicos, de los módulos profesionales del ciclo formativo correspondiente al Título de Técnico en Mantenimiento Electromecánico.

MÓDULOS PROFESIONALES	PRIMER CURSO		SEGUNDO CURSO	
	HORAS TOTALES	HORAS SEMANALES	HORAS TOTALES	HORAS SEMANALES
0949. Técnicas de fabricación.	224	7		
0950. Técnicas de unión y montaje.	160	5		
0951. Electricidad y automatismos eléctricos.	192	6		
0952. Automatismos neumáticos e hidráulicos.	288	9		
0953. Montaje y mantenimiento mecánico.			189	9
0954. Montaje y mantenimiento eléctrico-electrónico.			147	7
0955. Montaje y mantenimiento de líneas automatizadas.			147	7
0956. Formación y orientación laboral.	96	3		
0957. Empresa e iniciativa emprendedora.			84	4
0958. Formación en centros de trabajo.			410	
Horas de libre configuración			63	3
TOTALES	960	30	1040	30

ANEXO III

Orientaciones para elegir un itinerario en la modalidad de oferta parcial para las enseñanzas correspondientes al Título de Técnico en Mantenimiento Electromecánico.

MÓDULOS PROFESIONALES CON FORMACIÓN BÁSICA O SOPORTE	RELACIÓN CON
0949. Técnicas de fabricación. 0950. Técnicas de unión y montaje.	0953. Montaje y mantenimiento mecánico.
0951. Electricidad y automatismos eléctricos.	0954. Montaje y mantenimiento eléctrico-electrónico.
MÓDULOS PROFESIONALES CON FORMACIÓN COMPLEMENTARIA	
0949. Técnicas de fabricación. 0950. Técnicas de unión y montaje.	
MÓDULOS PROFESIONALES CON FORMACIÓN TRANSVERSAL	
0956. Formación y orientación laboral. 0957. Empresa e iniciativa emprendedora.	

ANEXO IV

Espacios.

ESPACIO FORMATIVO
Aula polivalente
Aula de mantenimiento
Laboratorio de sistemas automáticos
Aula técnica de sistemas automáticos
Aula técnica de instalaciones electrotécnicas

ANEXO V A)

Especialidades del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo de grado medio de Mantenimiento Electromecánico.

MÓDULO PROFESIONAL	ESPECIALIDAD DEL PROFESORADO	CUERPO
0949. Técnicas de fabricación.	<ul style="list-style-type: none"> Mecanizado y Mantenimiento de máquinas. 	<ul style="list-style-type: none"> Profesores Técnicos de Formación Profesional.
0950. Técnicas de unión y montaje.	<ul style="list-style-type: none"> Mecanizado y Mantenimiento de máquinas. 	<ul style="list-style-type: none"> Profesores Técnicos de Formación Profesional.
0951. Electricidad y automatismos eléctricos.	<ul style="list-style-type: none"> Sistemas Electrotécnicos y Automáticos. 	<ul style="list-style-type: none"> Catedráticos de Enseñanza Secundaria. Profesores de Enseñanza Secundaria.
0952. Automatismos neumáticos e hidráulicos.	<ul style="list-style-type: none"> Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica. 	<ul style="list-style-type: none"> Catedráticos de Enseñanza Secundaria. Profesores de Enseñanza Secundaria.
0953. Montaje y mantenimiento mecánico.	<ul style="list-style-type: none"> Mecanizado y Mantenimiento de máquinas. 	<ul style="list-style-type: none"> Profesores Técnicos de Formación Profesional.
0954. Montaje y mantenimiento eléctrico-electrónico.	<ul style="list-style-type: none"> Instalaciones Electrotécnicas. 	<ul style="list-style-type: none"> Profesores Técnicos de Formación Profesional.
0955. Montaje y mantenimiento de líneas automatizadas.	<ul style="list-style-type: none"> Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica. 	<ul style="list-style-type: none"> Catedráticos de Enseñanza Secundaria. Profesores de Enseñanza Secundaria.
0956. Formación y orientación laboral.	<ul style="list-style-type: none"> Formación y Orientación Laboral. 	<ul style="list-style-type: none"> Catedráticos de Enseñanza Secundaria. Profesores de Enseñanza Secundaria.
0957. Empresa e iniciativa emprendedora.	<ul style="list-style-type: none"> Formación y Orientación Laboral. 	<ul style="list-style-type: none"> Catedráticos de Enseñanza Secundaria. Profesores de Enseñanza Secundaria.

ANEXO V B)

Titulaciones equivalentes a efectos de docencia.

CUERPOS	ESPECIALIDADES	TITULACIONES
<ul style="list-style-type: none"> • Catedráticos de Enseñanza Secundaria. • Profesores de Enseñanza Secundaria. 	<ul style="list-style-type: none"> • Formación y Orientación Laboral. 	<ul style="list-style-type: none"> – Diplomado en Ciencias Empresariales. – Diplomado en Relaciones Laborales. – Diplomado en Trabajo Social. – Diplomado en Educación Social. – Diplomado en Gestión y Administración Pública.
	<ul style="list-style-type: none"> • Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica. 	<ul style="list-style-type: none"> – 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.
	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas Electrotécnicos y Automáticos. 	<ul style="list-style-type: none"> – Diplomado en Radioelectrónica Naval. – Ingeniero Técnico Aeronáutico, especialidad en Aeronavegación. – Ingeniero Técnico en Informática de Sistemas. – Ingeniero Técnico Industrial, especialidad en Electricidad, especialidad en Electrónica Industrial. – Ingeniero Técnico de Telecomunicación, en todas sus especialidades.
<ul style="list-style-type: none"> • Profesores Técnicos de Formación Profesional. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mecanizado y Mantenimiento de Máquinas. 	<ul style="list-style-type: none"> – Técnico Superior en Producción por Mecanizado y otros títulos equivalentes.

ANEXO V C)

Titulaciones requeridas para impartir los módulos profesionales que conforman el título para los centros de titularidad privada, de otras Administraciones distintas a la educativa y orientaciones para la Administración Educativa.

MÓDULOS PROFESIONALES	TITULACIONES
0949. Técnicas de fabricación. 0950. Técnicas de unión y montaje 0953. Montaje y mantenimiento mecánico. 0954. Montaje y mantenimiento eléctrico-electrónico.	– 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
0951. Electricidad y automatismos eléctricos. 0952. Automatismos neumáticos e hidráulicos. 0955. Montaje y mantenimiento de líneas automatizadas. 0956. Formación y orientación laboral. 0957. Empresa e iniciativa emprendedora.	– Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de Grado correspondiente, u otros títulos equivalentes a efectos de docencia.

ANEXO VI

Módulos profesionales del ciclo formativo de grado medio de Mantenimiento Electromecánico que pueden ser ofertados en la modalidad a distancia.

MÓDULOS PROFESIONALES QUE PUEDEN SER OFERTADOS EN LA MODALIDAD A DISTANCIA
0956. Formación y orientación laboral.
0957. Empresa e iniciativa emprendedora.
MÓDULOS PROFESIONALES QUE PUEDEN SER OFERTADOS EN LA MODALIDAD A DISTANCIA Y REQUIEREN ACTIVIDADES DE CARÁCTER PRESENCIAL
0949. Técnicas de fabricación.
0950. Técnicas de unión y montaje.
0951. Electricidad y automatismos eléctricos.
0952. Automatismos neumáticos e hidráulicos.
0953. Montaje y mantenimiento mecánico.
0954. Montaje y mantenimiento eléctrico-electrónico.
0955. Montaje y mantenimiento de líneas automatizadas.