



# I. COMUNIDAD DE CASTILLA Y LEÓN

## A. DISPOSICIONES GENERALES

### CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN

*DECRETO 37/2015, de 16 de julio, por el que se establece el currículo correspondiente al título de Técnico en Mantenimiento Electromecánico en la Comunidad de Castilla y León.*

El artículo 73.1 del Estatuto de Autonomía de Castilla y León, atribuye a la Comunidad de Castilla y León la competencia de desarrollo legislativo y ejecución de la enseñanza en toda su extensión, niveles y grados, modalidades y especialidades, de acuerdo con lo dispuesto en la normativa estatal.

La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, establece en el artículo 10.1 que la Administración General del Estado, determinará los títulos y los certificados de profesionalidad, que constituirán las ofertas de formación profesional referidas al Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales.

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, determina en su artículo 39.6 que el Gobierno, establecerá las titulaciones correspondientes a los estudios de formación profesional, así como los aspectos básicos del currículo de cada una de ellas.

La Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa, incluye un nuevo artículo, el 42 bis, a la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, estableciendo la posibilidad de realizar la oferta de los ciclos formativos en la modalidad de Formación Profesional Dual. A estos efectos, el Real Decreto 1529/2012, de 8 de noviembre, por el que se desarrolla el contrato para la formación y el aprendizaje y se establecen las bases de la Formación Profesional Dual regula determinados aspectos de esta formación, que combinan los procesos de enseñanza y aprendizaje en la empresa y en el centro de formación.

El Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, define en el artículo 9, la estructura de los títulos de formación profesional, tomando como base el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, las directrices fijadas por la Unión Europea y otros aspectos de interés social. El artículo 7 concreta los documentos que definen el perfil profesional de dichos títulos, que incluirá la competencia general, las competencias profesionales, personales y sociales, las cualificaciones profesionales y, en su caso, las unidades de competencia, cuando se refieran al Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en los títulos.

Por otro lado, el artículo 8 del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, dispone que las Administraciones educativas establecerán los currículos correspondientes respetando lo en él dispuesto y en las normas que regulen las diferentes enseñanzas de formación profesional.

El Real Decreto-ley 14/2012, de 20 de abril, de medidas urgentes de racionalización del gasto público en el ámbito educativo dispone en el artículo 5 que 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.

Por su parte, la disposición adicional sexta del Real Decreto 127/2014, de 28 de febrero, por el que se regulan aspectos específicos de la Formación Profesional Básica de las enseñanzas de formación profesional del sistema educativo, se aprueban catorce títulos profesionales básicos, se fijan sus currículos básicos y se modifica el Real Decreto 1850/2009, de 4 de diciembre, sobre expedición de títulos académicos y profesionales correspondientes a las enseñanzas establecidas en la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, establece que los ciclos formativos de grado medio y superior cuya implantación estuviera prevista para el curso escolar 2014-2015, se implantarán en el curso escolar 2015-2016.

El Real Decreto 1589/2011, de 4 de noviembre, establece el título de Técnico en Mantenimiento Electromecánico y se fijan sus enseñanzas mínimas, disponiendo en el artículo 1 que sustituye a la regulación del título de Técnico en Instalación y Mantenimiento Electromecánico de Maquinaria y Conducción de Líneas, contenida en el Real Decreto 2045/1995, de 22 de diciembre.

El presente decreto establece el currículo correspondiente al título de Técnico en Mantenimiento Electromecánico en la Comunidad de Castilla y León, teniendo en cuenta los principios generales que han de orientar la actividad educativa, según lo previsto en el artículo 1 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. Pretende dar respuesta a las necesidades generales de cualificación de los recursos humanos para su incorporación a la estructura productiva de la Comunidad de Castilla y León.

En el proceso de elaboración de este decreto se ha recabado dictamen del Consejo Escolar de Castilla y León e informe del Consejo de Formación Profesional de Castilla y León.

En su virtud, la Junta de Castilla y León, a propuesta del Consejero de Educación, y previa deliberación del Consejo de Gobierno en su reunión de 16 de julio de 2015

#### DISPONE

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

El presente decreto tiene por objeto establecer el currículo del título de Técnico en Mantenimiento Electromecánico en la Comunidad de Castilla y León.

##### *Artículo 2. Identificación del título.*

El título de Técnico en Mantenimiento Electromecánico queda identificado en la Comunidad de Castilla y León, por los elementos determinados en el artículo 2 del Real Decreto 1589/2011, de 4 de noviembre, por el que se establece el citado título y se fijan sus enseñanzas mínimas, y por un código, de la forma siguiente:

FAMILIA PROFESIONAL: Instalación y Mantenimiento.

DENOMINACIÓN: Mantenimiento Electromecánico.

NIVEL: Formación Profesional de Grado Medio.

*Duración:* 2.000 horas.

REFERENTE EUROPEO: CINE-3b (Clasificación Internacional Normalizada de la Educación).

CÓDIGO: IMA03M.

*Artículo 3. Referentes de la formación.*

1. Los aspectos relativos al perfil profesional del título de Técnico en Mantenimiento Electromecánico determinado por la competencia general, por las competencias profesionales, personales y sociales, y por la relación de cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título, así como los aspectos referentes al entorno profesional y la prospectiva del título en el sector o sectores, son los que se especifican en los artículos 3 a 8 del Real Decreto 1589/2011, de 4 de noviembre.

2. El aspecto relativo al entorno productivo en Castilla y León es el que se especifica en el Anexo I.

*Artículo 4. Objetivos generales.*

Los objetivos generales del ciclo formativo de Técnico en Mantenimiento Electromecánico son los establecidos en el artículo 9 del Real Decreto 1589/2011, de 4 de noviembre.

*Artículo 5. Principios metodológicos generales.*

1. La metodología didáctica de las enseñanzas de formación profesional integrará los aspectos científicos, tecnológicos y organizativos que en cada caso correspondan, con el fin de que el alumnado adquiera una visión global de los procesos productivos propios de la actividad profesional correspondiente.

2. Las enseñanzas de formación profesional para personas adultas se organizarán con una metodología flexible y abierta, basada en el autoaprendizaje.

*Artículo 6. Módulos profesionales del ciclo formativo.*

Los módulos profesionales que componen el ciclo formativo de Técnico en Mantenimiento Electromecánico son los establecidos en el artículo 10 del Real Decreto 1589/2011, de 4 de noviembre:

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.

0956. Formación y orientación laboral.

0957. Empresa e iniciativa emprendedora.

0958. Formación en centros de trabajo.

*Artículo 7. Objetivos, contenidos, duración y orientaciones pedagógicas y metodológicas de cada módulo profesional.*

1. Los objetivos de los módulos profesionales relacionados en el artículo 6, expresados en términos de resultados de aprendizaje, y los criterios de evaluación, son los que se establecen en el Anexo I del Real Decreto 1589/2011, de 4 de noviembre.

2. Por su parte, los contenidos, la duración y las orientaciones pedagógicas y metodológicas de los módulos profesionales «Técnicas de fabricación», «Técnicas de unión y montaje», «Electricidad y automatismos eléctricos», «Automatismos neumáticos e hidráulicos», «Montaje y mantenimiento mecánico», «Montaje y mantenimiento eléctrico-electrónico», «Montaje y mantenimiento de líneas automatizadas», «Formación y orientación laboral» y «Empresa e iniciativa emprendedora» son los que se establecen en el Anexo II. Asimismo, en el citado Anexo se establece la duración del módulo profesional «Formación en centros de trabajo».

*Artículo 8. Módulo profesional de «Formación en centros de trabajo».*

El programa formativo del módulo profesional «Formación en centros de trabajo» será individualizado para cada alumno y se elaborará teniendo en cuenta las características del centro de trabajo. Deberá recoger las actividades formativas que permitan ejecutar o completar la competencia profesional correspondiente al título, los resultados de aprendizaje y los criterios de evaluación previstos en el Anexo I del Real Decreto 1589/2011, de 4 de noviembre.

*Artículo 9. Organización y distribución horaria.*

1. Los módulos profesionales que forman las enseñanzas del ciclo formativo de Técnico en Mantenimiento Electromecánico, cuando se oferte en régimen presencial, se organizarán en dos cursos académicos. Su distribución en cada uno de ellos y la asignación horaria semanal se recoge en el Anexo III.

2. El período de realización del módulo profesional de «Formación en centros de trabajo» establecido en el Anexo III para el tercer trimestre, podrá comenzar en el segundo trimestre si han transcurrido veintidós semanas lectivas a contar desde el inicio del curso escolar.

*Artículo 10. Adaptaciones curriculares.*

1. Con objeto de ofrecer a todas las personas la oportunidad de adquirir una formación básica, ampliar y renovar sus conocimientos, habilidades y destrezas de modo permanente y facilitar el acceso a las enseñanzas de formación profesional, la consejería competente en materia de educación podrá flexibilizar la oferta del ciclo formativo de Técnico en Mantenimiento Electromecánico permitiendo, principalmente a las personas adultas, la posibilidad de combinar el estudio y la formación con la actividad laboral o con otras actividades, respondiendo así a las necesidades e intereses personales.

2. También se podrá adecuar las enseñanzas de este ciclo formativo a las características de la educación a distancia, así como a las características del alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo para que se garantice su acceso, permanencia y progresión en este ciclo formativo.

*Artículo 11. Accesos y vinculación a otros estudios, y correspondencia de módulos profesionales con las unidades de competencia.*

El acceso y vinculación a otros estudios, y la correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia son los que se establecen en el capítulo IV del Real Decreto 1589/2011, de 4 de noviembre.

*Artículo 12. Enseñanzas impartidas en lenguas extranjeras o en lenguas cooficiales de otras comunidades autónomas.*

1. Teniendo en cuenta que la promoción de la enseñanza y el aprendizaje de lenguas y de la diversidad lingüística debe constituir una prioridad de la acción comunitaria en el ámbito de la educación y la formación, la consejería competente en materia de educación podrá autorizar que todos o determinados módulos profesionales del currículo se impartan en lenguas extranjeras o en lenguas cooficiales de otra comunidad autónoma, sin perjuicio de lo que se establezca al respecto en su normativa específica y sin que ello suponga modificación del currículo establecido en el presente decreto.

2. Los centros autorizados deberán incluir en su proyecto educativo los elementos más significativos de su proyecto lingüístico autorizado.

*Artículo 13. Formación Profesional Dual.*

El ciclo formativo conducente a la obtención del título de Técnico en Mantenimiento Electromecánico podrá ofertarse en la modalidad de Formación Profesional Dual de acuerdo con lo que para su desarrollo establezca la consejería competente en materia de educación.

*Artículo 14. Oferta a distancia del título.*

1. Los módulos profesionales que forman las enseñanzas del ciclo formativo de Técnico en Mantenimiento Electromecánico podrán ofertarse a distancia, siempre que se garantice que el alumnado puede conseguir los resultados de aprendizaje de los mismos, de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 1589/2011, de 4 de noviembre, y en este decreto.

2. La consejería competente en materia de educación establecerá los módulos profesionales susceptibles de ser impartidos a distancia y el porcentaje de horas de cada uno de ellos que tienen que impartirse en régimen presencial.

*Artículo 15. Requisitos de los centros para impartir estas enseñanzas.*

Todos los centros de titularidad pública o privada que ofrezcan enseñanzas conducentes a la obtención del título de Técnico en Mantenimiento Electromecánico se ajustarán a lo establecido en la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación y en las normas que lo desarrollen, y en todo caso, deberán cumplir los requisitos que se establecen en el artículo 46 del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se

establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, en el Real Decreto 1589/2011, de 4 de noviembre, en este decreto, y en lo establecido en la normativa que los desarrolle.

*Artículo 16. Profesorado.*

Los aspectos referentes al profesorado con atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo de Técnico en Mantenimiento Electromecánico, relacionados en el artículo 6, son los establecidos en el artículo 12 del Real Decreto 1589/2011, de 4 de noviembre.

*Artículo 17. Espacios y equipamientos.*

Los espacios y equipamientos necesarios para el desarrollo de las enseñanzas del ciclo formativo de Técnico en Mantenimiento Electromecánico son los establecidos en el artículo 11 del Real Decreto 1589/2011, de 4 de noviembre.

*Artículo 18. Autonomía de los centros.*

1. Los centros educativos dispondrán de la necesaria autonomía pedagógica, de organización y de gestión económica, para el desarrollo de las enseñanzas y su adaptación a las características concretas del entorno socioeconómico, cultural y profesional. Los centros autorizados para impartir el ciclo formativo concretarán y desarrollarán el currículo mediante las programaciones didácticas de cada uno de los módulos profesionales que componen el ciclo formativo en los términos establecidos en el Real Decreto 1589/2011, de 4 de noviembre, en este decreto, en el marco general del proyecto educativo de centro y en función de las características del alumnado y de su entorno productivo.

2. La consejería competente en materia de educación favorecerá la elaboración de proyectos de innovación, así como de modelos de programación docente y de materiales didácticos que faciliten al profesorado el desarrollo del currículo.

3. De conformidad con el artículo 120.4 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, los centros, en el ejercicio de su autonomía, podrán adoptar experimentaciones, planes de trabajo, formas de organización, normas de convivencia y ampliación del calendario escolar o del horario lectivo de áreas o materias, en los términos que establezca la consejería competente en materia de educación y dentro de las posibilidades que permita la normativa aplicable, incluida la laboral, sin que, en ningún caso, se impongan aportaciones a las familias ni exigencias para la citada consejería.

#### DISPOSICIONES ADICIONALES

*Primera. Calendario de implantación.*

1. La implantación del currículo establecido en este decreto tendrá lugar en el curso escolar 2015/2016 para el primer curso del ciclo formativo y en el curso escolar 2016/2017 para el segundo curso del ciclo formativo.

2. El alumnado de primer curso del ciclo formativo de grado medio «Técnico en Instalación y Mantenimiento Electromecánico de Maquinaria y Conducción de Líneas» que cursó estas enseñanzas de acuerdo al currículo establecido en el Decreto 88/2004, de 22 de julio, por el que se establece el currículo correspondiente al título de Técnico en Instalación y Mantenimiento Electromecánico de Maquinaria y Conducción de Líneas en

el ámbito de la Comunidad de Castilla León, y que deba repetir en el curso 2015/2016, se matriculará de acuerdo con el nuevo currículo, teniendo en cuenta su calendario de implantación.

3. En el curso 2015/2016, el alumnado de segundo curso del ciclo formativo de grado medio «Técnico en Instalación y Mantenimiento Electromecánico de Maquinaria y Conducción de Líneas» que cursó esas enseñanzas de acuerdo al currículo establecido en el Decreto 88/2004, de 22 de julio, y tenga módulos profesionales pendientes de primero se matriculará, excepcionalmente, de estos módulos profesionales de acuerdo con el currículo que el alumnado venía cursando. En este caso, se arbitrarán las medidas adecuadas que permitan la recuperación de las enseñanzas correspondientes.

4. En el curso 2016/2017, el alumnado del ciclo formativo de grado medio «Técnico en Instalación y Mantenimiento Electromecánico de Maquinaria y Conducción de Líneas» que cursó estas enseñanzas de acuerdo al currículo establecido en el Decreto 88/2004, de 22 de julio, y tenga módulos profesionales pendientes de segundo curso, se podrá matricular, excepcionalmente, de estos módulos profesionales de acuerdo con el currículo que el alumnado venía cursando.

5. A efectos de lo indicado en los apartados 3 y 4, el Departamento de la Familia Profesional propondrá al alumnado un plan de trabajo, con expresión de las capacidades terminales y los criterios de evaluación exigibles y de las actividades recomendadas, y programarán pruebas parciales y finales para evaluar los módulos profesionales pendientes.

*Segunda. Titulaciones equivalentes y vinculación con capacitaciones profesionales.*

1. Las titulaciones equivalentes y vinculación con capacitaciones profesionales son las que se establecen en la disposición adicional tercera del Real Decreto 1589/2011, de 4 de noviembre.

2. La formación establecida en el presente decreto en el módulo profesional de «Formación y orientación laboral», incluye un mínimo de cincuenta horas, que capacita para llevar a cabo responsabilidades profesionales equivalentes a las que precisan las actividades de nivel básico en prevención de riesgos laborales, establecidas en el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

*Tercera. Certificación académica de superación del nivel básico en prevención de riesgos laborales.*

La consejería competente en materia de educación expedirá una certificación académica de la formación de nivel básico en prevención de riesgos laborales, al alumnado que haya superado el bloque B del módulo profesional de «Formación y orientación laboral», de acuerdo con el procedimiento que se establezca al efecto.

*Cuarta. Equivalencia a efectos de docencia en los procedimientos selectivos de ingreso en el Cuerpo de Profesores Técnicos de Formación Profesional.*

En los procesos selectivos convocados por la consejería competente en materia de educación, el título de Técnico Superior o de Técnico Especialista se declara equivalente a los exigidos para el acceso al Cuerpo de Profesores Técnicos de Formación Profesional, cuando el titulado haya ejercido como profesor interino en centros educativos públicos

dependientes de la citada consejería y en la especialidad docente a la que pretenda acceder durante un período mínimo de dos años antes del 31 de agosto de 2007.

*Quinta. Accesibilidad universal en las enseñanzas de este título.*

La consejería competente en materia de educación adoptará las medidas necesarias para que el alumnado pueda acceder y cursar este ciclo formativo en las condiciones establecidas en la disposición final décima de la Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad.

*Sexta. Autorización de los centros educativos.*

Todos los centros de titularidad pública o privada que, en la fecha de entrada en vigor de este decreto, tengan autorizadas enseñanzas conducentes a la obtención del título de Técnico en Instalación y Mantenimiento Electromecánico de Maquinaria y Conducción de Líneas, regulado en el Real Decreto 2045/1995, de 22 de diciembre, quedarán autorizados para impartir el título de Técnico en Mantenimiento Electromecánico que se establece en el Real Decreto 1589/2011, de 4 de noviembre.

#### DISPOSICIÓN DEROGATORIA

*Derogación normativa.*

Queda derogado el Decreto 88/2004, de 22 de julio, por el que se establece el currículo correspondiente al título de Técnico en Instalación y Mantenimiento Electromecánico de Maquinaria y Conducción de Líneas en el ámbito de la Comunidad de Castilla León y cuantas disposiciones de igual o inferior rango se opongan a lo establecido en el presente decreto.

#### DISPOSICIONES FINALES

*Primera. Desarrollo normativo.*

Se faculta al titular de la consejería competente en materia de educación para dictar cuantas disposiciones sean precisas para la interpretación, aplicación y desarrollo de lo dispuesto en este decreto.

*Segunda. Entrada en vigor.*

El presente decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial de Castilla y León».

Valladolid, 16 de julio de 2015.

*El Presidente de la Junta  
de Castilla y León,*

Fdo.: JUAN VICENTE HERRERA CAMPO

*El Consejero de Educación,*  
Fdo.: FERNANDO REY MARTÍNEZ

**ANEXO I****ENTORNO PRODUCTIVO DE CASTILLA Y LEÓN**

Los principales sectores manufactureros de Castilla y León, tanto por el volumen de negocio, como por el número de personas empleadas, son el de la industria alimentaria y el de la fabricación de vehículos y sus componentes. Es en estas estructuras productivas en las que el Técnico en Mantenimiento Electromecánico desarrollará su principal labor que es la ejecución del mantenimiento industrial electromecánico.

La creciente demanda de aumento de los índices de productividad de los sistemas productivos manufactureros de Castilla y León de la industria alimentaria, con su sector galletero a la cabeza, representando éste casi el 50% de la producción nacional, amén del sector de la industria cárnica y el de la bollería industrial, está requiriendo cada vez más unos expertos en la ejecución del montaje, del mantenimiento correctivo y especialmente preventivo de sus líneas de producción automatizadas.

Dentro de la industria alimentaria no podemos olvidarnos de las industrias vitivinícolas y lácteas de la región para las que el aumento continuo de la competitividad de una economía global hace que precisen sistemas de procesado, elaboración y envasado y/o embotellado cada vez más automatizados, supervisados y monitorizados. La ejecución del montaje y del mantenimiento correctivo y preventivo de primer y segundo nivel de estos sistemas es labor esencial del Técnico en Mantenimiento Electromecánico.

Sobradamente conocidos son nuestros logros en productividad del sector Castellano Leonés de la fabricación de vehículos y sus componentes, pero aun así no se cae en la complacencia y prueba de ello es la búsqueda permanente, no solo, de la mejora continua en productividad manteniendo la calidad exigida, sino también, y con especial énfasis, de la eficiencia energética de sus estructuras productivas, y en el aumento de estos indicadores de salud empresarial son decisivas las aportaciones como jefe de equipo de producción y mantenimiento de primer y segundo nivel el Técnico en Mantenimiento Electromecánico.

En Castilla y León contamos también con un elevado número de pymes del sector de bienes de equipo, a veces formando parte de Cluster de bienes de equipo muy representativos en nuestra comunidad autónoma, para las que es prioritaria la polivalencia o la formación multidisciplinar para la ejecución de las labores de mantenimiento. En este sentido se puede afirmar que el Técnico en Mantenimiento Electromecánico es el único técnico con capacidad para la ejecución del mantenimiento correctivo y preventivo industrial de primer y segundo nivel de los sistemas productivos de las pymes para la obtención de cualquier producto.

**ANEXO II****CONTENIDOS, DURACIÓN Y ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS Y METODOLÓGICAS  
DE LOS MÓDULOS PROFESIONALES****Módulo profesional: Técnicas de fabricación.****Código: 0949***Duración: 231 horas**Contenidos:***1. Determinación de formas y dimensiones representadas en planos de fabricación:**

- Sistemas de representación gráfica: sistema diédrico, sistema isométrico y perspectiva caballera.
- Sistemas de representación de vistas.
- Procedimiento para la obtención de vistas.
- Procedimiento para la obtención de cortes y secciones.
- Normas de dibujo industrial: de representación, de dimensiones, de designación, Organismos de normalización. Formato de los planos: formación de los formatos. Aplicación de los formatos. Casillero y lista de despiece. Líneas en el dibujo técnico. Clases, espesores, grupos. Escalas de uso en el dibujo industrial, entre otras.
- Estructura y organización de planos.
- Planos de conjunto y despiece.
- Interpretación de planos de fabricación.

**2. Identificación de tolerancias de dimensiones y formas:**

- Nociones básicas sobre las normas: ISO, EN y UNE.
- Interpretación de los símbolos utilizados en planos de fabricación.
- Acotación: normas, elementos y proceso de acotación.
- Representación de tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales.
- Representación de elementos de unión.
- Representación de materiales.
- Representación de tratamientos térmicos, termoquímicos y electroquímicos.
- Calidad superficial, estado geométrico y mecánico de la superficie.
- Representación de formas normalizadas (chavetas, roscas, guías, soldaduras y otros).

**3. Realización de croquis de utillajes y herramientas:**

- Definición de croquización a mano alzada.
- Técnicas de croquización a mano alzada.
- Proceso de croquización.
- Obtención de vistas a partir de modelos y maquetas.
- Croquización a mano alzada de soluciones constructivas de herramientas y utillajes para procesos de fabricación.
- Reglas de orden y limpieza en la realización del croquis.

**4. Selección de materiales de mecanizado:**

- Estructura atómica de la materia.
- Tipos de enlaces: iónico, covalente y metálico.
- Identificación de materiales en bruto para mecanizar.
- Materiales: metálicos, poliméricos y cerámicos.
- Aleaciones metálicas. Estructura cristalina. Proceso de cristalización. Curva de enfriamiento. Regla de fases.
- Tratamientos térmicos y termoquímicos. Fundamento. Proceso de ejecución. Influencia de los distintos elementos que pueden entrar en su composición. Recocido y normalizado. Temple. Cementación y nitruración. Hornos Clasificación.
- Propiedades mecánicas de los materiales.
- Normalización de materiales: metálicos, poliméricos y cerámicos.
- Formas comerciales de los materiales. Barras, perfiles, palastros.
- Características de los materiales.
- Materiales y sus condiciones de mecanizado.
- Riesgos en el mecanizado y manipulación de ciertos materiales: explosión, toxicidad y contaminación ambiental, entre otros.
- Influencia ambiental del tipo de material seleccionado.
- Ventajas y problemas de la reducción de costes.
- Ventajas y problemas en la reducción de residuos de material.

**5. Verificación dimensional:**

- Procesos de medición, comparación y verificación:
  - Medición directa e indirecta.
  - Incertidumbre asociada a la medida.
  - Sistema de tolerancia.
  - Procedimientos de medición.
- Instrumentos auxiliares y de medida empleados en el trazado.
- Medición dimensional geométrica:
  - Instrumentos y equipos de medición directa. Convencionales. Electrónicos.
  - Técnicas de medición.
  - Principio de funcionamiento.
  - Cálculo de las medidas.
  - Medición de longitudes, ángulos, conos, roscas y engranajes.
  - Uso del goniómetro. Regla de senos. Calibres-patrón.
  - Fichas de toma de datos.
  - Interpretación de los resultados.
- Medición dimensional superficial:
  - Concepto de rugosidad.
  - Principio de funcionamiento del rugosímetro.
  - Fichas de toma de datos.
  - Proceso de medición.
  - Interpretación de los resultados.

**6. Aplicación de técnicas de mecanizado manual:**

- Características y tipos de herramientas:
  - Herramientas utilizadas en el mecanizado.
  - Características.
  - Tipos y aplicaciones.

- Técnicas operativas.
  - Normas de uso y conservación de las herramientas de mecanizado manual.
  - Normas de utilización:
    - Normas de uso. Cumplimiento y aplicación.
    - Importancia de un uso correcto de las herramientas utilizadas.
    - Formas correctas de uso.
  - Identificación de los útiles y herramientas más aplicados en el taller:
    - Tipos de útiles más utilizados. Identificación, aplicaciones y características. Normas de uso y conservación.
    - Tipos de herramientas utilizadas en el taller. Identificación, aplicaciones y características.
  - Operaciones de mecanizado manual:
    - Trazado al aire. Planos de referencia. Técnica de trazado. Normas.
    - Limado. Tipos de limas. Características y aplicaciones. Ángulos.
    - Cincelado. Tipos de cinceles. Características y aplicaciones. Afilado.
    - Taladrado. Tipos de taladros y brocas. Características y aplicaciones. Materiales de fabricación. Colocación y sujeción de piezas. Tipos de taladradoras. Características y aplicaciones. Tipos de brocas. Características. Afilado. Refrigeración.
    - Escariado. Escariadores. Tipos. Características y aplicaciones. Normas de seguridad.
    - Roscado. Tipos de roscas. Características. Técnicas operativas. tipos de machos. Características y aplicaciones. Manerales. Tipos de terrajas. Características y aplicaciones.
    - Remachado. Tipos de remachado. Técnicas operativas.
    - Punzonado. Tipos. Características y aplicaciones.
    - Chaflanado. Tipos de chaflán. Aplicaciones. Formas de realización. Herramientas empleadas.
7. Mecanizado con máquinas herramientas:
- Relación entre las operaciones de mecanizado por arranque de viruta y las máquinas empleadas.
  - Estructura y elementos constituyentes de dichas máquinas.
  - Movimientos y trabajos típicos de las máquinas-herramienta.
  - Funcionamiento de las máquinas-herramienta por arranque de viruta.

- Parámetros de corte: velocidad de corte, avance, profundidad de pasada. Lubricación. Refrigeración.
  - Procesos de mecanizado: determinación de fases, subfases, operaciones, etc.
  - Herramientas de corte: geometría, materiales, elección en función de la operación y material a mecanizar.
  - Operaciones de mecanizado:
    - El fenómeno de la formación de viruta en materiales metálicos.
    - Defectos en la formación de la viruta.
    - Técnicas operativas de arranque de viruta: torneado, taladrado, aserrado y fresado.
    - Control y verificación de las características de la pieza (dimensionales, geométricas y superficiales).
    - Control del desgaste de herramientas.
    - Empleo de útiles de verificación y control.
    - Corrección de las desviaciones.
  - Actitud ordenada y metódica en la realización de tareas.
  - Riesgos en el manejo de máquinas y equipos para el mecanizado por arranque de viruta.
8. Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:
- Identificación de riesgos.
  - Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
  - Prevención de riesgos laborales en las operaciones de mecanizado por arranque de viruta.
  - Factores físicos del entorno de trabajo.
  - Factores químicos del entorno de trabajo.
  - 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.
  - Reglas de orden y limpieza durante las fases del proceso.

*Orientaciones pedagógicas y metodológicas.*

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 función o procedimientos que se han de considerar en la elaboración de la pieza.
- La fabricación de piezas, bien a través de mecanizado manual, o bien, por medio de máquinas herramientas.
- 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 profesional contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), i), j), s) y t) del ciclo formativo, y las competencias a), c), g), h), j), p) y q) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo profesional 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.
- La selección de los procesos de fabricación más adecuados a las características dimensionales, geométricas y superficiales del producto que se va a fabricar.

A la hora de impartir este módulo profesional, se tendrá en cuenta la necesidad de coordinación en contenidos, procesos y actividades procedimentales, con el profesorado que imparta el módulo profesional «Técnicas de unión y montaje».

El sistema metodológico seguido en el módulo profesional se fundamenta en la interpretación de planos, croquis de utillajes, aplicación de técnicas de mecanizado operando tanto manualmente como con máquinas herramientas, sirviendo de base a otros módulos profesionales del currículo ya que tiene las indicaciones necesarias para fabricar y reparar los componentes mecánicos y mantener maquinaria de acuerdo con las normas establecidas, siguiendo los protocolos de calidad, seguridad, prevención y respeto ambiental.

Este módulo profesional es práctico, dedicándose a la exposición teórica el tiempo mínimo preciso para abordar todos los conceptos básicos referentes a cada contenido. La aplicación práctica es la parte a la que más tiempo se le dedicará, el desarrollo de los contenidos se enfocara desde el punto de vista práctico utilizando instrumentos, máquinas herramientas y utillajes cercanos a la realidad empresarial y socio-laboral de cada momento.

Se sugiere que las TIC sean una herramienta habitual, tanto por parte del profesorado como por parte del alumnado, de manera que éste adopte actitudes activas respecto de su propio aprendizaje, mediante la búsqueda y consulta en páginas Web de normativa, catálogos comerciales, videos de utillaje de piezas y otros.

### **Módulo profesional: Técnicas de unión y montaje.**

**Código: 0950**

*Duración: 132 horas*

*Contenidos:*

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

- Materiales. Propiedades.
- Simbología en el montaje.
- Vistas, cortes y secciones.
- Formas constructivas de componentes.
- Procedimientos de trazado: fases y procesos.
- Maquinaria y herramientas de trabajo.
- Procesos de montaje y unión.
- Hojas de proceso. Estructura y organización de la información.
- Programas informáticos de aplicación.

**2. Identificación de materiales:**

- Propiedades de los materiales metálicos.
- Aleaciones metálicas.
- Propiedades y clasificación de materiales plásticos.
- Instalaciones exteriores (corrosión y oxidación).
- Procedimientos de protección contra la oxidación y corrosión.
- Identificación y tratamiento de técnicas de protección de los materiales.
- Tratamiento de los materiales.
- Aceites y grasas. Aplicaciones.

**3. Equipos y herramientas de conformado:**

- Equipos de corte y conformado. Estructura y elementos constituyentes de máquinas. Movimientos y trabajos típicos de las máquinas herramienta.
- Cálculo de tolerancias para doblado.
- Instrumentos de medición y comparación.
- Utillaje para marcado.
- Herramientas de corte de chapa.
- Herramientas de curvado y doblado de chapas.
- Operaciones de trazado y conformado.
- Corte y doblado.
- Herramientas y equipos de corte, curvado de tubos.
- Prevención de riesgos laborales.

**4. Ejecución de uniones no soldadas:**

- Uniones no soldadas y tipos de materiales.
- Tipos de operaciones: remachado, pegado, atornillado y otras.
- Secuencia de operaciones.
- Elección y manejo de herramientas.
- Preparación de las zonas de unión.
- Aplicación de medidas de seguridad.
- Respeto a las normas de uso y calidad en el proceso.

**5. Preparación de la zona de unión:**

- Clasificación de las uniones.
- Preparación de bordes.
- Aplicación de anticorrosivos.
- Marcado y montaje de refuerzos.
- Fijación de las piezas que se van a soldar.
- Control de holguras y verificación de la recuperación de formas dimensionales y geométricas.

**6. Preparación de equipos de soldadura blanda, oxiacetilénica y eléctrica:**

- Representación simbólica de los diferentes tipos de soldadura.
- Puesta a punto de los equipos para los procesos de soldeo.
- Ajuste de parámetros de los equipos en función del material base.
- Gases y materiales de aporte y proyección.
- Cálculo de temperaturas de precalentamiento.
- Prevención de riesgos laborales en las operaciones de soldadura.

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

- Materiales de aportación en función del material base.
- Electrodo. Clasificación y aplicación.
- Equipos y medios utilizados para soldadura blanda.
- Equipos y medios utilizados para soldadura eléctrica manual y semiautomática en atmósfera natural protegida.
- Equipos y medios utilizados para soldadura oxiacetilénica.
- Procesos y técnicas de soldeo con soldadura eléctrica con electrodo revestido.
- Perfilado de bordes.
- Preparación de piezas para soldeo.
- Procesos y técnicas de soldeo con soldadura MIG/MAG.
- Procesos y técnicas de soldeo con soldadura oxiacetilénica.
- Características de las soldaduras.

- Defectos en los procesos de soldeo. Localización.
  - Utilización de los equipos de protección individual.
  - Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas de soldar.
8. Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:
- Prevención de riesgos laborales en las operaciones de soldadura y proyección.
  - Factores físicos y químicos del entorno de trabajo.
  - Normas de uso de las máquinas y herramientas utilizadas en las operaciones de montaje y uniones fijas y desmontables.
  - Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas de soldadura y proyección.
  - Utilización de los equipos de protección individual.
  - Normativa de protección ambiental.
  - Valoración del orden y limpieza en la ejecución de las tareas.

### *Orientaciones pedagógicas y metodológicas.*

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 profesional contribuye a alcanzar los objetivos generales a), c), d), j), k), l) y t) del ciclo formativo, y las competencias a), e), g) y q) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo profesional 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.

A la hora de impartir este módulo profesional, se tendrá en cuenta la necesidad de coordinación en contenidos, procesos y actividades procedimentales, con el profesorado que imparta el módulo profesional «Técnicas de fabricación».

### **Módulo profesional: Electricidad y automatismos eléctricos.**

**Código: 0951**

*Duración: 264 horas*

*Contenidos:*

1. Realización de medidas básicas en circuitos eléctricos de corriente continua c.c:
  - Conceptos básicos de electricidad: definición. Generación. Ley de Coulomb.
  - Magnitudes eléctricas y mecánicas: voltio, amperio, ohmio, entre otras.
  - Aislantes, conductores y semiconductores.
  - Circuito eléctrico. Resistencia eléctrica. Características. Intensidad y diferencia de potencial. Identificación.
  - Ley de Ohm en c.c.
  - Leyes de Kirchhoff.
  - Asociación de resistencias serie-paralelo. Montajes mixtos.
  - Potencia y energía.
  - Medidas de tensión, intensidad, resistencia y potencia en c.c: aparatos de medida. Técnicas de medida. Puente de Wheastone. Caída de tensión.
  - Condensadores. Asociación de condensadores en serie-paralelo. Montajes mixtos.
  - Magnetismo y electromagnetismo.

2. Realización de medidas en circuitos de corriente alterna monofásica:
  - Corriente alterna monofásica. Fundamentos y conceptos.
  - Valores característicos de la c.a.
  - Comportamiento de los receptores elementales (resistencias, bobina pura y condensador) en c.a. monofásica.
  - Circuitos RLC serie en c.a. monofásica. Relación de fase entre tensiones y corrientes.
  - Potencia y factor de potencia en c.a. monofásica.
  - Medidas de tensión, intensidad y potencia en circuitos de c.a. monofásicos. Aparatos de medida. Técnicas de medida.
3. Realización de medidas en circuitos eléctricos trifásicos:
  - Circuito eléctrico trifásico.
  - Conexión de generadores y de receptores trifásicos.
  - Potencia en sistemas trifásicos.
  - Medidas de tensiones, intensidades, potencias y energías en sistemas trifásicos: aparatos de medida. Técnicas de medida.
4. Identificación de elementos de protección:
  - Seguridad en instalaciones electrotécnicas:
    - Protección contra los cortocircuitos (fusibles, interruptores automáticos, entre otros).
    - Protección contra las sobrecargas (fusibles calibrados, Interruptores automáticos magnetotérmicos, relés térmicos, etc.).
    - Protección de las personas (interruptor diferencial, uso de instalaciones a muy baja tensión de seguridad (12 V), uso de técnicas de circuitos, puesta a tierra de las masas, separación de circuitos, y otros).
  - Normativa sobre seguridad.
  - Cálculo de la sección de los conductores de una instalación teniendo en cuenta el calentamiento.
  - Caída de tensión en líneas eléctricas.
  - Cálculo de la sección de los conductores de una instalación, teniendo en cuenta la caída de tensión.
  - Riesgo eléctrico.

- Protecciones en instalaciones electrotécnicas y máquinas.
  - Accidentes tipo. Protecciones.
5. Operaciones de mecanizado en cuadros eléctricos:
- Organización del proceso de mecanización de cuadros eléctricos.
  - Mecanización de cuadros e instalaciones.
  - Simbología normalizada de representación de piezas aplicadas a la mecanización de cuadros y canalizaciones.
  - Materiales característicos para mecanización de cuadros y canalizaciones.
  - Operaciones de mecanización de cuadros eléctricos: herramientas y técnicas de utilización.
  - Montaje de armarios, cuadros eléctricos y canalizaciones: interpretación de esquemas. Distribución de elementos. Fijación de elementos.
  - Normativa y reglamentación.
6. 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:
    - Esquema de instalación: circuito de mando y circuito de potencia.
    - Esquema unifilar.
    - Esquema de conexión.
    - Esquema de emplazamiento.
  - Sensores y actuadores. Características y aplicaciones:
    - Elementos de mando.
    - Motores, transformadores, entre otros.
  - Control de potencia: arranque y maniobra de motores.
  - Protecciones contra cortocircuitos y sobrecargas.
  - Montaje de las instalaciones de automatismos. Circuitos de fuerza. Circuitos de mando. Equipos y herramientas. Técnicas de montaje.

- Tipos de mantenimientos empleados en instalaciones de automatismos industriales.
- Diagnóstico, localización y reparación de averías: equipos y técnicas empleadas. Históricas.

*Orientaciones pedagógicas y metodológicas.*

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 conexión y el montaje de la instalación eléctrica del cuadro sobre máquina así como el cableado de la misma para su control en proceso productivo.
- 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.
- El mantenimiento de sensores y actuadores de automatismo eléctrico.
- La verificación del funcionamiento de cuadros eléctricos.

La formación del módulo profesional contribuye a alcanzar los objetivos generales a), c), g), h), l), m), n), ñ), o), p), s), t), u), v) y w) del ciclo formativo, y las competencias a), b), c), d), f), h), i), j), k), l), n) y ñ) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo profesional 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 automatismo eléctrico.
- 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.

Este es un módulo profesional práctico, por lo que es adecuado que se emplee una metodología activa, de tal manera que el proceso de comprensión y aprendizaje se base en la realización de ejercicios, problemas y prácticas.

La metodología aplicada en este módulo profesional debe favorecer experiencias de aprendizaje fundamentadas en el conocimiento de la terminología específica utilizada, el estudio de documentación técnica como recurso educativo, la consulta de la normativa de aplicación, el análisis, desarrollo y resolución de supuestos prácticos sencillos y el empleo de aplicaciones, software, utilidades y otros realizando su implementación en el aula para la consecución de los objetivos específicos relacionados con la eficiencia energética en edificación.

También se recomienda utilizar una metodología que permita agrupar a los alumnos para la resolución de supuestos prácticos y fomentar así el trabajo en equipo, la cooperación, la distribución de tareas y responsabilidades, la transferencia de conocimientos y las relaciones entre iguales.

Se propone que las TIC sea instrumento habitual, tanto por parte del profesorado como del alumnado de forma que éste adopte actitudes activas respecto a su propio aprendizaje mediante consulta en páginas web de normativa, catálogos técnicos y otros.

### **Módulo profesional: Automatismos neumáticos e hidráulicos.**

**Código: 0952**

*Duración: 264 horas*

*Contenidos:*

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

- Producción, almacenamiento, preparación y distribución del aire comprimido.
- Válvulas, actuadores e indicadores. Tipos, funcionamiento aplicación y mantenimiento.

- Elementos de control, mando y regulación.
  - Dispositivos de mando y regulación: sensores, reguladores.
  - Análisis de circuitos electroneumáticos. Elementos de control: relés y contactores. Elementos de protección. Elementos de medida. Interpretación de esquemas neumáticos-electroneumáticos.
  - Análisis de circuitos lógicos combinacionales y secuenciales.
  - Procesos neumáticos/electroneumáticos secuenciales. Características y métodos de resolución y de representación (Diagramas espacio-fase, espacio tiempo, GRAFCET, entre otros).
  - Procesos neumáticos/electroneumáticos continuos. Características.
2. Identificación de equipos y materiales hidráulicos y electro-hidráulicos y su aplicación:
- 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 electrohidráulicos. Elementos de control: relés y contactores. Elementos de protección. Elementos de medida. Interpretación de esquemas hidráulicos-electrohidráulicos.
  - Análisis de circuitos lógicos combinacionales y secuenciales.
  - Procesos hidráulicos/electrohidráulicos secuenciales. Características y métodos de resolución y de representación (diagramas espacio-fase, espacio tiempo, GRAFCET, entre otros).
  - Procesos hidráulicos/electrohidráulicos continuos. Características.
3. Montaje de circuitos neumáticos y electro-neumáticos/ hidráulicos y electro-hidráulicos:
- Elaboración gráfica y croquis de posicionado de circuitos.
  - Técnica operativa del conexionado.
  - Normas de práctica profesional comúnmente aceptadas en el sector.
  - Medidas en los sistemas automáticos. Instrumentos y procedimientos de medición de las variables a regular y controlar: tensiones, potencias, caudales, presiones, temperaturas, entre otros.

4. Diagnóstico de elementos neumáticos e hidráulicos.
  - Averías. Naturaleza. Causas y clasificación en los elementos neumáticos e hidráulicos.
  - Diagnóstico de averías. Procedimientos. Medios.
  - Diagnóstico de estado de elementos y piezas.
  - Histórico de averías.
5. Programación de autómatas para el control de circuitos neumáticos e hidráulicos:
  - Evolución de los sistemas cableados hacia los sistemas programados.
  - Estructura y características de los autómatas programables.
  - Autómatas comerciales. Tipo y características.
  - Entradas y salidas: digitales, analógicas y especiales. Aplicaciones de cada una de ellas.
  - Programación básica de autómatas: lenguajes y procedimientos.
  - Resolución de automatismos sencillos mediante la utilización de autómatas programables.
6. Identificación de elementos y características en planos y esquemas:
  - Simbología gráfica normalizada de los sistemas neumáticos/hidráulicos cableados y/o programados.
  - 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.
  - Simbología y representación de esquemas eléctricos.
7. Configuración física de automatismos sencillos:
  - Definición/diseño de sencillos circuitos de automatismos neumáticos/hidráulicos cableados y/o programados.
  - Operaciones de montaje, conexionado y pruebas funcionales. Medios y procedimientos.
  - Regulación y puesta en marcha del sistema.
  - Disfunciones en los sistemas neumáticos/hidráulicos cableados y/o programados. Tipología. Técnicas de diagnóstico, localización y corrección.
  - Normativa de seguridad.

*Orientaciones pedagógicas y metodológicas.*

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 neumático e hidráulico.

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 profesional contribuye a alcanzar los objetivos generales a), e), f), m), n), o) y r) del ciclo formativo y las competencias a), d), e), h), i), j), m) y p) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo profesional 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.

Este es un módulo profesional práctico, por lo que es adecuado que se emplee una metodología activa, de tal manera que el proceso de comprensión y aprendizaje se base en la realización de ejercicios, problemas y prácticas.

Siempre que la unidad didáctica, unidad de trabajo, tema etc. tenga un carácter práctico se hace imprescindible que el profesorado, después de la exposición teórica del procedimiento a desarrollar, realice una demostración práctica de la viabilidad real del mismo.

Dada la naturaleza de los resultados de aprendizaje a alcanzar habrá trabajos a realizar sobre soporte informático para los que se recomienda que se lleven a cabo de forma individual. El alumnado deberá ser capaz de trabajar con autonomía y creatividad bajo los parámetros de la calidad exigida, siempre bajo la orientación del profesorado.

También será necesario la realización del montaje físico de sistemas neumáticos/electroneumáticos e hidráulicos/electrohidráulicos, su comprobación de funcionamiento, el mantenimiento y mejora de los mismos, y para ello se recomienda utilizar una metodología basada en agrupamientos de varios alumnos para la resolución de estos trabajos, fomentando así el trabajo en equipo, la cooperación, la distribución de tareas y responsabilidades, la transferencia de conocimientos y las relaciones entre iguales.

**Módulo profesional: Montaje y mantenimiento mecánico.****Código: 0953***Duración: 189 horas**Contenidos:***1. Determinación de bloques funcionales de máquinas y equipos:**

- Cadenas cinemáticas. Definición. Eslabones.
- Transmisión de movimientos:
  - Tipos y aplicaciones.
  - Acopladores de ejes de transmisión.
  - Superficies de deslizamiento: guías, columnas, casquillos y carros, entre otros.
  - Tipos y aplicaciones.
- Análisis funcional de mecanismos:
  - Reductores.
  - Transformadores de movimiento lineal a circular y viceversa.
  - Embragues.
  - Trenes de engranajes.
  - Poleas.
  - Cajas de cambio de velocidad.
  - Transmisiones.

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

- Mecanismos:
  - Reductores.
  - Transformadores de movimiento lineal a circular y viceversa.
  - Trenes de engranajes.
- Cadenas cinemáticas:
  - Relaciones de transmisión, par y potencia.
  - Momentos de rotación nominal de un motor.
  - Potencia desarrollada.
  - Potencia absorbida por el motor.
  - Par de giro.
  - Par motor.
  - Procedimientos de cálculo.
- Transmisión de movimientos:
  - Técnicas de montaje de los elementos de transmisión: correas, poleas, cadenas, ejes estriados, engranajes, ejes de transmisión y acoplamientos, entre otros.
  - Alineación de ejes. Medios convencionales y laser.
  - Alineación de poleas. Medios convencionales y laser.
  - Regulación de los elementos de transmisión.
- Rodamientos:
  - Tipos, características y aplicaciones.
  - Selección de rodamientos en función de las especificaciones técnicas del equipo o máquina.
  - Montaje y desmontaje de rodamientos.
  - Verificación de su funcionalidad.
- Superficies de deslizamiento: guías, columnas, casquillos y carros, entre otros:
  - Procedimientos de montaje, ajuste y regulación.

- Montaje de guías, columnas y carros de desplazamiento.
  - Ajuste y reglaje de guías, carros y columnas.
  - Verificación del deslizamiento y posicionamiento.
  - Lubricación.
  - Juntas y bridas:
    - Tipos, aplicaciones.
    - Procedimientos de preparación y montaje.
    - Verificación de funcionalidad.
    - Montaje de elementos con juntas y bridas.
    - Realización de las pruebas de verificación de uniones con juntas.
  - Normas de seguridad en el montaje y desmontaje de máquinas:
    - Normas de seguridad de utilización y manejo de herramientas.
    - Normas de seguridad mecánicas.
    - Normas de seguridad en las máquinas y equipos de trabajo.
    - Riesgos mecánicos en la maquinaria.
3. Realización de operaciones de reparación y modificación del estado funcional de maquinaria:
- Uniones atornilladas.
  - Uniones remachadas. Tipos, materiales, características y aplicaciones.
  - Soldadura:
    - Uniones pegadas. Tipos, materiales, características y aplicaciones.
    - Uniones ajustadas: ajuste con juego o aprieto.
4. Ejecución de la instalación de maquinaria:
- Cimentaciones y anclajes de máquinas.
  - Montaje de máquinas y equipos.
  - Técnicas de montaje y recursos.
  - Ajuste y reglaje de máquinas.
  - Puesta en marcha de máquinas y equipos.
  - Documentación técnica de la maquinaria.
  - Verificación de la funcionalidad de máquinas y equipos.

**5. Diagnóstico de averías:**

- Equipos y aparatos de medida.
- Verificación de funcionalidad de máquinas y equipos.
- Procedimientos de diagnóstico y localización de averías en máquinas, equipos y líneas automatizadas:
  - Análisis de vibraciones.
  - Localización de averías por medio de análisis de aceites.

**6. Diagnóstico de estado de elementos:**

- Medición y verificación de magnitudes en los sistemas mecánicos.
- Equipos y técnicas de medida.
- Verificación de funcionalidad de máquinas y equipos.
- Análisis de la desviación del valor esperado.
- Procedimientos de diagnóstico y localización de averías en máquinas, equipos y líneas automatizadas.

**7. Aplicación de técnicas de mantenimiento que implican la sustitución de elementos:**

- Mantenimiento correctivo:
  - Síntomas, causas y reparación de averías.
  - Reparación y disfunciones de máquinas, equipos y sistemas.
  - Reglas de orden de desmontaje, montaje y limpieza durante las fases del proceso.

**8. Mantenimiento que no implica sustitución de elementos:**

- Mantenimiento preventivo y predictivo:
  - Síntomas, causas y reparación de averías.
  - Reparación y disfunciones de máquinas, equipos y sistemas.
  - Documentación: fichas, gamas o normas del mantenimiento.

*Orientaciones pedagógicas y metodológicas.*

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 profesional contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), d), k), l), n), ñ) y o) del ciclo formativo, y las competencias a), b), c), d), e), h), i), j), k), l), ñ) y p).

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo profesional 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.

Este es un módulo profesional práctico, por lo que es adecuado que se emplee una metodología activa, de tal manera que el proceso de comprensión y aprendizaje se base en la realización de ejercicios, problemas y prácticas.

La realización de la práctica lleva consigo la utilización y uso de una metodología basada en la agrupación de varios alumnos en el aula para la resolución de estos trabajos, fomentando así las relaciones entre iguales, la cooperación para la mejor resolución del problema, la distribución de tareas y responsabilidades y la transferencia de conocimiento.

El conjunto de orientaciones metodológicas debe favorecer experiencias de aprendizaje fundamentadas en la planificación, organización, coordinación, optimización de recursos y tiempos, aplicación de medidas higiénicas, de seguridad laboral y de protección ambiental, resolución de casos prácticos.

Se propone que las TIC sean un instrumento habitual, tanto por parte del profesorado como por parte del alumnado, de forma que éste adopte actitudes activas respecto de su propio aprendizaje mediante la búsqueda y consulta en páginas Web de normativa, elementos, catálogos técnicos, ejemplos de montaje y mantenimiento mecánico.

**Módulo profesional: Montaje y mantenimiento eléctrico-electrónico.**

**Código: 0954**

*Contenidos: 189 horas*

*Contenidos:*

1. Reconocimiento del funcionamiento de las máquinas eléctricas:
  - Clasificación de las máquinas eléctricas.
  - Elementos mecánicos y eléctricos de las máquinas.
  - Alternador eléctrico. Características constructivas y funcionales básicas.
  - Transformador eléctrico. Características constructivas y funcionales básicas.
  - Motores eléctricos. Tipos. Características constructivas y funcionales básicas.
  - Medición y verificación de parámetros de funcionamiento.
  - Criterios de selección de máquinas eléctricas.
  - Esquemas de conexionado de máquinas.
2. Montaje y mantenimiento de máquinas eléctricas rotativas:
  - Tipos de máquinas eléctricas rotativas.
  - Simbología normalizada y convencionalismos de representación en reparación de máquinas eléctricas rotativas.
  - Planos y esquemas eléctricos normalizados.
  - Características funcionales, constructivas y de montaje.
  - Magnitudes eléctricas y mecánicas.
  - Diagnóstico y reparación de máquinas eléctricas rotativas. Averías típicas.
  - Montaje e instalación de máquinas eléctricas rotativas.
  - Elaboración de planes de mantenimiento y montaje de máquinas eléctricas rotativas.

**3. Identificación de las características de los transformadores:**

- Generalidades, tipología y constitución de transformadores. Características funcionales, constructivas y de montaje.
- Valores característicos.
- Mantenimiento y reparación de transformadores. Averías típicas.
- Herramientas y equipos.
- Diagnóstico y reparación de transformadores.
- Normas de seguridad utilizadas en el mantenimiento de transformadores.

**4. 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.
- Programación e interpretación de programas secuenciales.
- Montaje y conexión de autómatas programables.
- Diagnóstico, localización de averías.

**5. Ajustes de sistemas de arranque:**

- Sistemas de arranque de motores eléctricos. Tipos y características.
- 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 motores de c.a.
- Normas de seguridad utilizadas en instalaciones de máquinas eléctricas rotativas.
- Ajuste e instalación de sistemas de arranque.

**6. Montaje y mantenimiento de cuadros eléctricos:**

- Cuadros eléctricos: tipos y características.
- Protecciones contra cortocircuitos y sobrecargas.
- Interpretación de esquemas. Unifilar y multifilar.

- Replanteo. Ubicación de elementos en el cuadro.
- Conexión de arrancadores y variadores de velocidad electrónicos.
- Montaje de instalaciones electrotécnicas automatizadas.
- Elaboración de hipótesis. Diagnóstico de averías.
- Pruebas funcionales de seguridad.

#### 7. Diagnóstico de averías:

- Diagnóstico y localización de averías.
- Técnicas de actuación. Equipos y elementos utilizados.
- Registros de averías.
- Memoria técnica. Apartados. Complimentación.
- Valoración económica.
- Reglamentación vigente.
- Manual de uso.

#### *Orientaciones pedagógicas y metodológicas.*

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 y normativa 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 autómata 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:

- Definir las características de la instalación y ubicación de los equipos.
- Verificación del funcionamiento y el mantenimiento de cuadros de automatismo eléctrico.
- Diseño y cálculos 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 profesional contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), d), g), h), i), m), n), ñ), o), p), q), r), s), t) y x) del ciclo formativo, y las competencias a), b), c), d), f), h), i), j), k), l), n), ñ), o), p) y q) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo profesional 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.
- El respeto y cumplimiento de la normativa correspondiente en el diseño y en el desarrollo de la instalación.
- La planificación, el montaje y la verificación de instalaciones tipo.
- 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.

En este módulo profesional es importante saber que para alcanzar los resultados de aprendizaje y los criterios de evaluación tendremos que conseguir que el alumnado se responsabilice y se autoevalúe en el trabajo que realice y para ello es necesario que desarrolle un mínimo de autonomía e iniciativa personal.

Para alcanzar el grado mínimo de autonomía del alumnado se hace imprescindible que el profesor, después de la exposición teórica al inicio de cada unidad, tema, o ejercicio práctico, realice la demostración práctica de la viabilidad real del montaje a conseguir.

Este es un módulo práctico, por lo que es adecuado que se emplee una metodología activa, de tal manera que el proceso de comprensión y aprendizaje se base en la realización de ejercicios, problemas y prácticas eléctricas-electrónicas.

La realización de la práctica lleva consigo la utilización y uso de una metodología basada en la agrupación de varios alumnos en el aula para la resolución de estos trabajos, fomentando así las relaciones entre iguales, la cooperación para la mejor resolución del problema, la distribución de tareas y responsabilidades y la transferencia de conocimiento.

Así mismo, se propone la realización práctica con simuladores informáticos. En estas prácticas el alumnado trabajará de forma individual. Siempre bajo la orientación del profesor, pero dejando que el alumno consiga obtener un cierto nivel de autonomía y creatividad para la realización de la tarea encomendada.

Este módulo profesional es de carácter integrador con la mayoría de las competencias adquiridas en los módulos de primer curso, ya que deben proporcionar al alumnado la base formativa que se requiere en este contexto.

También es conveniente la elaboración coordinada de programaciones didácticas con el módulo profesional de segundo curso «Montaje y mantenimiento de líneas automatizadas», con el objetivo de conseguir la continuidad necesaria entre los dos módulos formativos. Esto obliga a que exista una secuenciación y una organización de las unidades de trabajo de tal manera que los contenidos relacionados con los resultados del aprendizaje 3 y 4 sean los últimos en el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que son muy similares a contenidos del módulo profesional «Montaje y mantenimiento de líneas automatizadas», propiciando así la continuidad perseguida entre los dos módulos profesionales.

El conjunto de orientaciones metodológicas debe favorecer experiencias de aprendizaje fundamentadas en la planificación, organización, coordinación, optimización de recursos y tiempos, aplicación de medidas higiénicas, de seguridad laboral y de protección ambiental, resolución de casos prácticos.

Se propone que las TIC sean un instrumento habitual, tanto por parte del profesorado como por parte del alumnado, de forma que éste adopte actitudes activas respecto de su propio aprendizaje mediante la búsqueda y consulta en páginas Web de normativa, elementos, catálogos técnicos, ejemplos de montaje y mantenimiento eléctrico-electrónico.

**Módulo profesional: Montaje y mantenimiento de líneas automatizadas.****Código: 0955***Duración: 189 horas**Contenidos:*

1. Elaboración de procedimientos de mantenimiento de maquinaria:
  - Mantenimiento: función, objetivos, tipos.
  - Organización de la gestión del mantenimiento en la producción.
  - Productividad del mantenimiento.
  - Almacén y material de mantenimiento.
  - Calidad del mantenimiento.
  - Intervenciones en el mantenimiento. Tipos, temporalización, entre otros.
  - Documentación de las intervenciones. Fichas, gamas o normas.
  - Gestión del mantenimiento asistido por ordenador.
2. Caracterización de los procesos auxiliares de producción/fabricación:
  - Procesos de producción tipo.
  - Diagramas de flujo de fabricación.
  - Medios y equipos.
  - Sistemas de manipulación: tipología, características y aplicaciones.
  - Sistema de almacenamiento: tipología, características y aplicaciones.
  - Sistemas de transporte: tipología, características y aplicaciones.
3. Integración de autómatas programables:
  - El autómata programable como elemento de control en los sistemas automáticos.
  - Estructura funcional de un autómata.
  - Constitución. Funciones. Características.
  - Entradas y salidas: digitales, analógicas y especiales.
  - Programación de autómatas: lenguaje literal, de contactos, GRAFCET, entre otros.

- Funciones y variables. Parámetros.
  - Diagramas de flujo.
  - Mantenimiento.
4. Integración de manipuladores y robot:
- Tipología y características. Campos de aplicación.
  - Cinemática y dinámica de robots.
5. Integración de las comunicaciones Industriales:
- Comunicaciones industriales: elementos de la comunicación, redes de comunicación, comunicaciones industriales y normalización.
  - El control integral de los proceso. Fundamentos CIM. Pirámide de automatización.
  - Redes industriales y buses de campo más extendidos en el mercado europeo (AS-i, Profibus, Ethenet Industrial, PROFINet, entre otros). Configuraciones físicas. Programación sencilla de las comunicaciones. Diagnóstico de averías.
  - Interfaz máquina-usuario: diferentes tipologías de interfaz HMI como paneles de operación o pantallas táctiles.
6. Diagnóstico de averías en sistemas mecatrónicos:
- Averías tipo en los sistemas mecatrónicos.
  - Procesos de diagnóstico y localización de averías. Sistemas monitorizados.
  - Procesos de reparación de averías y corrección de disfunciones.
  - Valoración de resultados.
  - Histórico de averías.

*Orientaciones pedagógicas y metodológicas.*

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

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 profesional contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), d), e), f), h), j), k), l), m), n), ñ), o), p) y t) del ciclo formativo, y las competencias a), b), c), d), e), f), h), i), j), k), l), n), ñ) y o) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo profesional 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.

Este es un módulo profesional práctico, por lo que es adecuado que se emplee una metodología activa, de tal manera que el proceso de comprensión y aprendizaje se base en la realización de ejercicios, problemas y prácticas.

El carácter integrador de la mayoría de las competencias adquiridas en los módulos de primer curso, y de las competencias a adquirir en el módulo profesional «Montaje y mantenimiento eléctrico-electrónico» de segundo curso, obliga a una organización de las unidades de trabajo de tal manera que los contenidos relacionados con los resultados de aprendizaje 1 y 2 de este módulo profesional sean los primeros en abordarse con el fin de dar tiempo a desarrollar los contenidos asociados a los resultados de aprendizaje mínimos esenciales del módulo profesional «Montaje y mantenimiento eléctrico-electrónico».

Será necesario por tanto una adecuada coordinación en la secuenciación de los contenidos de éste módulo profesional y el módulo profesional «Montaje y mantenimiento eléctrico-electrónico» con objeto de que puedan ser alcanzados sin inconvenientes los resultados de aprendizaje 3, 4, 5 y 6 del presente módulo profesional.

Se recomienda también la coordinación de los profesores que impartan los dos módulos profesionales mencionados a la hora de desarrollar los contenidos relacionados con los resultados de aprendizaje 3 de este módulo y el resultado de aprendizaje 4 del módulo profesional «Montaje y mantenimiento eléctrico-electrónico».

Siempre que la unidad didáctica, unidad de trabajo, tema, tenga un carácter práctico se hace imprescindible que el profesor, después de la exposición teórica del procedimiento a desarrollar, realice una demostración práctica de la viabilidad real del mismo.

Dada la naturaleza de los resultados de aprendizaje a alcanzar habrá trabajos a realizar sobre soporte informático que se recomienda que se lleven a cabo de forma individual. El alumnado deberá ser capaz de trabajar con autonomía y creatividad bajo los parámetros de la calidad exigida, siempre bajo la orientación del profesorado.

También será necesario la realización del montaje físico de sistemas electromecánicos (máquinas, equipos o líneas automatizadas de producción), su puesta en marcha, el mantenimiento y mejora de los mismos y para ello se recomienda utilizar una metodología basada en agrupamientos de varios alumnos para la resolución de estos trabajos, fomentando así el trabajo en equipo, la cooperación, la distribución de tareas y responsabilidades, la transferencia de conocimientos y las relaciones entre iguales.

### **Módulo profesional: Formación y orientación laboral.**

**Código: 0956**

*Duración: 99 horas*

*Contenidos:*

*BLOQUE A: Formación, Legislación y Relaciones Laborales.*

*Duración: 49 horas*

#### **1. Búsqueda activa de empleo:**

- Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional del Técnico en Mantenimiento Electromecánico.
- Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.
- Identificación de los itinerarios formativos relacionados con el técnico en Mantenimiento Electromecánico.
- Definición y análisis del sector profesional del técnico en Mantenimiento Electromecánico. Yacimientos de empleo.

- Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector.
- Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa. Programas europeos.
- Valoración de la empleabilidad y adaptación como factores clave para responder a las exigencias del mercado laboral.
- Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo. Fuentes de información. El proceso de selección.
- Oportunidades de autoempleo.
- El proceso de toma de decisiones.
- La igualdad de oportunidades en el acceso al empleo.

### 2. Gestión del conflicto y equipos de trabajo:

- Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo en equipo para la eficacia de la organización.
- Concepto y tipos de equipos de trabajo. Formación y funcionamiento de equipos eficaces. Equipos en el sector del Mantenimiento Electromecánico según las funciones que desempeñan.
- La participación en el equipo de trabajo. Los roles grupales. Barreras a la participación en el equipo.
- Técnicas de participación y dinámicas de grupo.
- Conflicto: características, fuentes y etapas.
- Métodos para la resolución o supresión del conflicto: mediación, conciliación y arbitraje.
- La comunicación en la empresa. El lenguaje asertivo. La toma de decisiones y la negociación como habilidades sociales para el trabajo en equipo.
- El mobbing. Detección, métodos para su prevención y erradicación.

### 3. Contrato de trabajo:

- La organización política del Estado Español. Organismos laborales existentes en España.
- El derecho del trabajo. Normas fundamentales.
- Órganos de la administración y jurisdicción laboral.
- Análisis de la relación laboral individual.
- Modalidades de contrato de trabajo y medidas de fomento de la contratación.

- Derechos y deberes derivados de la relación laboral. El tiempo de trabajo. Análisis del recibo de salarios. Liquidación de haberes.
  - Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.
  - Valoración de las medidas para la conciliación familiar y profesional.
  - Representación de los trabajadores en la empresa.
  - Negociación colectiva como medio para la conciliación de los intereses de trabajadores y empresarios.
  - Medidas de conflicto colectivo. Procedimiento de solución.
  - Análisis de un convenio colectivo aplicable al ámbito profesional del técnico en Mantenimiento Electromecánico.
  - Beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones: flexibilidad, beneficios sociales, entre otros.
4. Seguridad Social, empleo y desempleo:
- La Seguridad Social como pilar del Estado Social de Derecho.
  - Estructura del Sistema de la Seguridad Social. Regímenes.
  - Determinación de las principales obligaciones de empresarios y trabajadores en materia de Seguridad Social: afiliación, altas, bajas y cotización. Cálculo de bases de cotización a la Seguridad Social y determinación de cuotas en un supuesto sencillo.
  - Prestaciones de la Seguridad Social. Situaciones protegibles por desempleo. Cálculo de una prestación por desempleo de nivel contributivo básico.

*BLOQUE B: Prevención de Riesgos Laborales.*

*Duración: 50 horas*

5. Evaluación de riesgos profesionales:
- Importancia de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad. Sensibilización, a través de las estadísticas de siniestralidad nacional y en Castilla y León, de la necesidad de hábitos y actuaciones seguras.
  - Valoración de la relación entre trabajo y salud.
  - El riesgo profesional. Mapa de riesgos. 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. Agentes físicos, químicos y biológicos.
  - Análisis de riesgos ligados a las condiciones ergonómicas y psico-sociales.
  - Riesgos específicos en el sector del mantenimiento electromecánico.
  - Técnicas de evaluación de riesgos.
  - Condiciones de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
  - Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas.
  - Los accidentes de trabajo, las enfermedades profesionales y otras patologías.
6. Planificación de la prevención de riesgos en la empresa. Prevención integrada:
- Marco normativo en materia de prevención de riesgos laborales.
  - Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales. Responsabilidades legales.
  - Gestión de la prevención en la empresa. Documentación.
  - Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
  - Planificación de la prevención en la empresa. Secuenciación de actuaciones.
  - Definición del contenido del Plan de Prevención de un centro de trabajo relacionado con el sector profesional.
  - Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
  - Elaboración de un plan de emergencia en una empresa del sector.
7. Aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa:
- Técnicas de lucha contra los daños profesionales. Seguridad en el trabajo. Higiene industrial y otras.
  - Determinación de las medidas de prevención y protección individual y colectiva.
  - Señalización de seguridad y salud.
  - Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.
  - Primeros auxilios. Conceptos básicos. Aplicación de técnicas de primeros auxilios.
  - Vigilancia de la salud de los trabajadores.

*Orientaciones pedagógicas y metodológicas.*

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

La formación de este módulo profesional contribuye a alcanzar los objetivos generales r), s), x) y z) del ciclo formativo, y las competencias ñ), o), p), r) y s) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo profesional 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 currículum vitae (CV) y entrevistas de trabajo.
- Identificación de la normativa laboral que afecta a los trabajadores del sector, manejo de los contratos más comúnmente utilizados y lectura comprensiva de los convenios colectivos de aplicación.
- La resolución de supuestos prácticos sencillos sobre materias de índole laboral y de Seguridad Social.
- 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 la evaluación de 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.
- En este módulo, especialmente en el Bloque B, Prevención de Riesgos Laborales, se tratan contenidos que están relacionados con otros módulos profesionales, por lo que sería recomendable la realización coordinada de las programaciones didácticas en dichas materias. Es aconsejable que el profesor que imparte el módulo profesional de «Formación y orientación laboral» se centre en los aspectos puramente legales, mientras que los profesores de la Familia Profesional enfoquen desde un punto de vista técnico los riesgos específicos del sector del mantenimiento electromecánico y las medidas de prevención y protección de los mismos, de cara a la elaboración de planes de prevención de riesgos laborales.

**Módulo profesional: Empresa e iniciativa emprendedora.****Código: 0957***Duración: 63 horas**Contenidos:***1. Iniciativa emprendedora:**

- Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en el mantenimiento electromecánico (materiales, tecnología, organización de la producción, entre otros).
- El trabajo por cuenta propia como fuente de creación de empleo y bienestar social.
- La cultura emprendedora. El emprendedor. Factores claves de los emprendedores: iniciativa, creatividad y formación.
- Desarrollo del espíritu emprendedor a través del fomento de las actitudes de creatividad, iniciativa, autonomía y responsabilidad.
- La actuación de los emprendedores como empleados de una pyme relacionada con el mantenimiento electromecánico.
- La actuación de los emprendedores como empresarios en el sector del mantenimiento electromecánico.
- Análisis de las oportunidades de negocio en el sector.
- El empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial. Aptitudes y actitudes.
- Plan de empresa: la idea de negocio en el ámbito del mantenimiento electromecánico.
- Búsqueda de ideas de negocio. Análisis y viabilidad de las mismas.

**2. La empresa y su entorno:**

- Concepto de empresa.
- Estructura organizativa de la empresa. Organigrama.
- Funciones básicas de la empresa: comercial, técnica, social, financiera y administrativa.
- La empresa como sistema.
- Análisis del entorno general y específico de una pyme relacionada con el mantenimiento electromecánico.
- Relaciones con proveedores, competidores y clientes.

- Análisis DAFO.
  - Relaciones de una pyme de mantenimiento electromecánico con su entorno.
  - Relaciones de una pyme de mantenimiento electromecánico con el conjunto de la sociedad. La responsabilidad social de la empresa, planes de igualdad, acciones de igualdad y mejora continua. La ética empresarial.
  - El estudio de mercado. Variables del marketing mix: precio, producto, comunicación y distribución.
  - El balance social: los costes y los beneficios sociales.
  - Cultura empresarial e imagen corporativa.
3. Creación y puesta en marcha de una empresa:
- Tipos de empresa.
  - Elección de la forma jurídica. Ventajas e inconvenientes de las distintas formas jurídicas con especial atención a la responsabilidad legal.
  - La franquicia como forma de empresa.
  - La fiscalidad en las empresas.
  - Trámites administrativos para la constitución y puesta en marcha de una empresa del sector. Relación con organismos oficiales.
  - Vías externas de asesoramiento y gestión. La ventanilla única empresarial.
  - Plan de inversiones y gastos.
  - Fuentes de financiación. El plan financiero.
  - Subvenciones y ayudas a la creación de empresas del sector.
  - Viabilidad económica y viabilidad financiera de una pyme relacionada con el mantenimiento electromecánico.
  - Plan de empresa: la idea de negocio en una empresa del sector, la elección de la forma jurídica, estudio de la viabilidad económica y financiera, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones.
4. Función administrativa:
- Concepto de contabilidad y nociones básicas.
  - Cuentas anuales obligatorias.
  - Análisis de la información contable.
  - Ratios. Cálculo de costes, beneficios y umbral de rentabilidad.

- Obligaciones fiscales de las empresas. Principales impuestos aplicables a las empresas del sector.
- Gestión administrativa de una empresa de mantenimiento electromecánico. Documentos básicos utilizados en la actividad económica de la empresa: nota de pedido, albarán, factura, letra de cambio, cheque y otros.
- Gestión de aprovisionamiento. Valoración de existencias. Volumen óptimo de pedido.
- Elaboración de un plan de empresa.

*Orientaciones pedagógicas y metodológicas.*

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 profesional contribuye a alcanzar los objetivos generales o), r), s), t), u), y) y z) del ciclo formativo, y las competencias del título o), p), q) y r).

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo profesional 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 de los servicios relacionados 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, que incluya todas las facetas de puesta en marcha de un negocio: viabilidad, organización de la producción y los recursos humanos, acción comercial, control administrativo y financiero, así como la justificación de su responsabilidad social.
- El empleo de la herramienta «Aprende a Emprender».

**Módulo profesional: Formación en centros de trabajo.**

**Código: 0958**

*Duración: 380 horas*

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

**ANEXO III****ORGANIZACIÓN Y DISTRIBUCIÓN HORARIA**

Módulos profesionales	Duración del currículo (horas)	Centro Educativo		Centro de Trabajo
		Curso 1.º horas/ semanales	Curso 2.º	
			1.º y 2.º trimestres horas/semanales	3.º trimestre horas
0949. Técnicas de fabricación.	231	7		
0950. Técnicas de unión y montaje.	132	4		
0951. Electricidad y automatismos eléctricos.	264	8		
0952. Automatismos neumáticos e hidráulicos.	264	8		
0953. Montaje y mantenimiento mecánico.	189		9	
0954. Montaje y mantenimiento eléctrico-electrónico.	189		9	
0955. Montaje y mantenimiento de líneas automatizadas.	189		9	
0956. Formación y orientación laboral.	99	3		
0957. Empresa e iniciativa emprendedora.	63		3	
0958. Formación en centros de trabajo.	380			380
<b>TOTAL</b>	<b>2.000</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>380</b>