

## ANEXO V A)

Unidades de competencia acreditadas	Módulos profesionales convalidables
UC0263_3: Ejecutar y controlar el desarrollo de acciones comerciales y reservas.	0173. Marketing turístico.
UC0264_3: Realizar las actividades propias de la recepción.	0176. Recepción y reservas. 0172. Protocolo y relaciones públicas.
UC0265_3: Gestionar departamentos del área de alojamiento.	0176. Recepción y reservas. 0175. Gestión del departamento de pisos.
UC1067_3: Definir y organizar los procesos del departamento de pisos y prestar atención al cliente.	0175. Gestión del departamento de pisos. 0172. Protocolo y relaciones públicas.
UC1068_3: Supervisar los procesos del departamento de pisos.	0175. Gestión del departamento de pisos.
UC1057_2: Comunicarse en inglés, con un nivel de usuario independiente, en las actividades turísticas.	0179. Inglés (*)

(\*) Podrá convalidarse de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 66.4 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.

«2. La correspondencia de los módulos profesionales que forman las enseñanzas del título de Técnico Superior en Gestión de Alojamientos Turísticos con las unidades de competencia para su acreditación, queda determinada en el Anexo V B) de este Real Decreto».

## ANEXO V B)

Módulos profesionales superados	Unidades de competencia acreditables
0176. Recepción y reservas. 0173. Marketing turístico. 0171. Estructura del mercado turístico.	UC0263_3: Ejecutar y controlar el desarrollo de acciones comerciales y reservas.
0176. Recepción y reservas. 0172. Protocolo y relaciones públicas.	UC0264_3: Realizar las actividades propias de la recepción.
0176. Recepción y reservas. 0175. Gestión del departamento de pisos. 0177. Recursos humanos en el alojamiento.	UC0265_3: Gestionar departamentos del área de alojamiento.
0174. Dirección de alojamientos turísticos.	UC1042_2: Gestionar y comercializar servicios propios del alojamiento rural.
0172. Protocolo y relaciones públicas. 0175. Gestión del departamento de pisos. 0177. Recursos humanos en el alojamiento.	UC1067_3: Definir y organizar los procesos del departamento de pisos y prestar atención al cliente.
0175. Gestión del departamento de pisos.	UC1068_3: Supervisar los procesos del departamento de pisos.
0179. Inglés.	UC1057_2: Comunicarse en inglés, con un nivel de usuario independiente, en las actividades turísticas.

**DECRETO 70/2009, de 24 de septiembre, por el que se establece el Currículo correspondiente al Título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas 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 el derecho a la educación que todos los ciudadanos tienen, según lo establecido en el artículo 27 de la Constitución Española y las leyes orgánicas que lo desarrollan.

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, dispone en el artículo 39.6 que el Gobierno establecerá las titulaciones correspondien-

tes a los estudios de formación profesional, así como los aspectos básicos del currículo de cada una de ellas.

El Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo define en el artículo 6, la estructura de los títulos de formación profesional, tomando como base el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, las directrices fijadas por la Unión Europea y otros aspectos de interés social. El artículo 7 concreta el perfil profesional de dichos títulos, que incluirá la competencia general, las competencias profesionales, personales y sociales, las cualificaciones y, en su caso, las unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en los títulos.

Por otro lado, el artículo 17 del citado Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, dispone que las Administraciones educativas establecerán los currículos de las enseñanzas de formación profesional respetando lo en él dispuesto y en las normas que regulen los títulos respectivos.

Posteriormente, el Real Decreto 177/2008, de 8 de febrero, establece el título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas y se fijan

sus enseñanzas mínimas y dispone en el artículo 1, que sustituye a la regulación del título de Técnico en Equipos e Instalaciones Electrotécnicas, contenida en el Real Decreto 623/1995, de 21 de abril.

El presente Decreto establece el currículo correspondiente al título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas 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. Se 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 su virtud, la Junta de Castilla y León, a propuesta del Consejero de Educación, previo informe del Consejo de Formación Profesional de Castilla y León y dictamen del Consejo Escolar de Castilla y León, y previa deliberación del Consejo de Gobierno en su reunión de 24 de septiembre de 2009.

## DISPONE

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

El presente Decreto tiene por objeto establecer el currículo correspondiente al título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas en la Comunidad de Castilla y León, que se incorpora como Anexo I.

### *Artículo 2.– 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 este Decreto en el marco general del proyecto educativo de centro y en función de las características 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. Los centros, en el ejercicio de su autonomía, podrán adoptar experimentaciones, planes de trabajo, formas de organización o ampliación del horario escolar en los términos que establezca la Consejería competente en materia de educación, sin que, en ningún caso, se impongan aportaciones a las familias ni exigencias para la misma.

### *Artículo 3.– 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 Instalaciones Eléctricas y Automáticas 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 indican en el artículo 52 del Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, además de lo establecido en su propia normativa.

### *Artículo 4.– Módulo profesional de Formación en Centros de Trabajo.*

El módulo profesional de Formación en Centros de Trabajo deberá ajustarse a los resultados de aprendizaje y criterios de evaluación previstos en el Anexo I de este Decreto, correspondiendo a los centros educativos concretar la programación específica de cada alumno, de acuerdo con las características del centro del trabajo.

### *Artículo 5.– 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 Instalaciones Eléctricas y Automáticas permitiendo, principalmente a los adultos, 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 podrán adecuar las enseñanzas de este ciclo formativo a las características de la educación a distancia, así como a las características de los alumnos con necesidades educativas específicas.

### *Artículo 6.– 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 de currículo establecido en el presente Decreto.

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

### *Artículo 7.– Oferta a distancia del título.*

1. Los módulos profesionales que forman las enseñanzas del ciclo formativo de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas 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 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 8.– Organización y distribución horaria.*

Los módulos profesionales del ciclo formativo de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas se organizan en dos cursos académicos. Su distribución en cada uno de ellos y la asignación horaria semanal se recoge en el Anexo II.

### *Artículo 9.– Profesorado.*

1. Los aspectos referentes al profesorado con atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas son los establecidos en el Real Decreto 177/2008, de 8 de febrero, y se reproducen en el Anexo III.

2. Además de lo anteriormente indicado, la especialidad del profesorado con atribución docente en el módulo profesional de Instalaciones eléctricas y automáticas en las energías renovables, será la establecida en el punto 2 del apartado A del Anexo III.

Asimismo, las titulaciones requeridas para la impartición de dicho módulo profesional que forman el título para el profesorado de los centros de titularidad privada o de titularidad pública de otras Administraciones distintas de las educativas, serán las establecidas en el punto 2 del apartado C) del Anexo III. En todo caso, se exigirá que las enseñanzas conducentes a las titulaciones citadas engloben los objetivos del módulo profesional o se acredite, mediante «certificación», una experiencia laboral de, al menos, tres años en el sector vinculado a la familia profesional, realizando actividades productivas en empresas relacionadas implícitamente con los resultados de aprendizaje.

### *Artículo 10.– Espacios y equipamientos.*

1. Los espacios necesarios para el desarrollo de las enseñanzas del ciclo formativo de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas son los establecidos en el Real Decreto 177/2008, de 8 de febrero, que se recogen como Anexo IV.

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

- La superficie se establecerá en función del número de personas que ocupen el espacio formativo y deberá permitir el desarrollo de las actividades de enseñanza-aprendizaje con la «ergonomía» y la movilidad requeridas dentro del mismo.
- Deberán cubrir la necesidad espacial de mobiliario, equipamiento e instrumentos auxiliares de trabajo.
- Deberán respetar los espacios o superficies de seguridad que exijan las máquinas y equipos en funcionamiento.
- Respetarán la normativa sobre prevención de riesgos laborales, la normativa sobre seguridad y salud en el puesto de trabajo y cuantas otras normas sean de aplicación.

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

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

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

- a) El equipamiento (equipos, máquinas, etc.) dispondrá de la instalación necesaria para su correcto funcionamiento, cumplirá con las normas de seguridad y prevención de riesgos y con cuantas otras sean de aplicación.
- b) La cantidad y características del equipamiento deberá estar en función del número de alumnos y permitir la adquisición de los resultados de aprendizaje, teniendo en cuenta los criterios de evaluación y los contenidos que se incluyen en cada uno de los módulos profesionales que se imparten en los referidos espacios.

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

*Artículo 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 módulos profesionales con las unidades de competencia son los establecidos en el Capítulo IV del Real Decreto 177/2008, de 8 de febrero, y se reproducen en el Anexo V.

*Artículo 12.– 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.

#### DISPOSICIONES ADICIONALES

*Primera.– Calendario de implantación.*

1. La implantación de los contenidos curriculares establecidos en el presente Decreto tendrá lugar en el curso escolar 2009/2010 para primer curso del ciclo formativo y en el curso escolar 2010/2011 para el segundo curso del ciclo formativo.

2. El alumnado de primer curso que deba repetir, se matriculará de acuerdo con el nuevo currículo, teniendo en cuenta su calendario de implantación.

3. En el curso 2009/2010, los alumnos de segundo curso con módulos pendientes de primero se matricularán, excepcionalmente, de estos módulos profesionales de acuerdo con el currículo que los alumnos venían cursando. En este caso, se arbitrarán las medidas adecuadas que permitan la recuperación de las enseñanzas correspondientes.

4. En el curso 2010/2011, los alumnos con módulos pendientes de segundo curso se podrán matricular, excepcionalmente, de estos módulos profesionales de acuerdo con el currículo que los alumnos venían cursando.

5. A efecto de lo indicado en los apartados 3 y 4, el Departamento de Familia Profesional propondrá a los alumnos 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 la superación de los módulos profesionales pendientes.

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

1. De acuerdo con lo establecido en la disposición adicional trigesimoprimera de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, los títulos de Técnico Auxiliar de la Ley 14/1970, de 4 de agosto, General de Educación y Financiamiento de la Reforma Educativa, que a continua-

ción se relacionan, tendrán los mismos efectos profesionales que el título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas, establecido en el Real Decreto 177/2008, de 8 de febrero:

- a) Técnico auxiliar de Electricidad, rama Electricidad y Electrónica.
- b) Técnico auxiliar Instalador-Mantenedor Eléctrico, rama Electricidad y Electrónica.

2. El título de Técnico en Equipos e Instalaciones Electrotécnicas, establecido en el Real Decreto 623/1995, de 21 de abril, tendrá los mismos efectos profesionales y académicos que el título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas, establecido en el Real Decreto 177/2008, de 8 de febrero.

3. La formación establecida en el presente Decreto, en el conjunto de los módulos profesionales del Título, garantiza el nivel de conocimiento exigido en el carné de Instalador Autorizado en baja tensión, tanto en la categoría básica (IBTB) como en la especialista (IBTE), según el R.D. 842/2002, de 2 de agosto.

4. La formación establecida en el presente Decreto en el módulo profesional de Formación y Orientación Laboral, incluye un mínimo de 50 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.– Equivalencia a efectos de docencia de 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 públicos dependientes de la Consejería competente en materia de educación y en la especialidad docente a la que pretenda acceder durante un período mínimo de dos años antes del 31 de agosto de 2007.

*Cuarta.– 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.

*Quinta.– Regulación del ejercicio de la profesión.*

1. De conformidad con lo establecido en el Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, los elementos recogidos en el presente Decreto no constituyen una regulación del ejercicio de profesión titulada alguna.

2. Asimismo, las equivalencias de titulaciones académicas establecidas en el apartado 1 y 2 de la disposición adicional tercera del Real Decreto 177/2008, de 8 de febrero, se entenderán sin perjuicio del cumplimiento de las disposiciones que habilitan para el ejercicio de las profesiones reguladas.

*Sexta.– Certificación académica de la formación de 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.

*Séptima.– 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 Equipos e Instalaciones Electrotécnicas, regulado por el Real Decreto 623/1995, de 21 de abril, quedarán autorizados para impartir el título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas que se establece en el Real Decreto 177/2008, de 8 de febrero.

## DISPOSICIÓN DEROGATORIA

*Derogación normativa.*

Quedan derogadas 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, a 24 de septiembre de 2009.

*El Presidente de la Junta  
de Castilla y León,*  
Fdo.: JUAN VICENTE HERRERA CAMPO

*El Consejero de Educación,*  
Fdo.: JUAN JOSÉ MATEOS OTERO

## ANEXO I

## 1. IDENTIFICACIÓN DEL TÍTULO

- 1.1. DENOMINACIÓN: Instalaciones Eléctricas y Automáticas.
- 1.2. FAMILIA PROFESIONAL: Electricidad y Electrónica.
- 1.3. NIVEL: Formación Profesional de Grado Medio.
- 1.4. DURACIÓN DEL CICLO FORMATIVO: 2.000 horas.
- 1.5. REFERENTE EUROPEO: CINE-3 (Clasificación Internacional Normalizada de la Educación).
- 1.6. CÓDIGO: ELE01M.

## 2. CURRÍCULO

**2.1. Sistema Productivo.****2.1.1. Perfil profesional.**

El perfil profesional del título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas queda determinado por su competencia general, sus competencias profesionales, personales y sociales, y por la relación de cualificaciones y, en su caso, unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título.

**2.1.2. Competencia general.**

La competencia general de este título consiste en montar y mantener infraestructuras de telecomunicación en edificios, instalaciones eléctricas de baja tensión, máquinas eléctricas y sistemas automatizados, aplicando normativa y reglamentación vigente, protocolos de calidad, seguridad y riesgos laborales, asegurando su funcionalidad y respeto al medio ambiente.

**2.1.3. Competencias profesionales, personales y sociales.**

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

- a) Establecer la logística asociada al montaje y mantenimiento, interpretando la documentación técnica de las instalaciones y equipos.
- b) Configurar y calcular instalaciones y equipos determinando el emplazamiento y dimensiones de los elementos que los constituyen, respetando las prescripciones reglamentarias.
- c) Elaborar el presupuesto de montaje o mantenimiento de la instalación o equipo.
- d) Acopiar los recursos y medios para acometer la ejecución del montaje o mantenimiento.
- e) Replantear la instalación de acuerdo a la documentación técnica resolviendo los problemas de su competencia e informando de otras contingencias para asegurar la viabilidad del montaje.

- f) Montar los elementos componentes de redes de distribución de baja tensión y elementos auxiliares en condiciones de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente.
- g) Montar los equipos y canalizaciones asociados a las instalaciones eléctricas y automatizadas e infraestructuras de telecomunicaciones en edificios en condiciones de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente.
- h) Instalar y mantener máquinas eléctricas rotativas y estáticas en condiciones de calidad y seguridad.
- i) Mantener y reparar instalaciones y equipos realizando las operaciones de comprobación, ajuste y sustitución de sus elementos, restituyendo su funcionamiento en condiciones de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente.
- j) Verificar el funcionamiento de la instalación o equipo mediante pruebas funcionales y de seguridad para proceder a su puesta en marcha o servicio.
- k) Elaborar la documentación técnica y administrativa de acuerdo a la reglamentación y normativa vigente y a los requerimientos del cliente.
- l) Aplicar los protocolos y normas de seguridad, de calidad y respeto al medio ambiente en las intervenciones realizadas en los procesos de montaje y mantenimiento de las instalaciones.
- m) Integrarse en la organización de la empresa colaborando en la consecución de los objetivos y participando activamente en el grupo de trabajo con actitud respetuosa y tolerante.
- n) Cumplir con los objetivos de la producción, colaborando con el equipo de trabajo y actuando conforme a los principios de responsabilidad y tolerancia.
- ñ) Adaptarse a diferentes puestos de trabajo y nuevas situaciones laborales, originados por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos.
- o) Resolver problemas y tomar decisiones individuales siguiendo las normas y procedimientos establecidos, definidos dentro del ámbito de su competencia.
- p) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de las relaciones laborales, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente.
- q) Gestionar su carrera profesional, analizando las oportunidades de empleo, autoempleo y de aprendizaje.
- r) Crear y gestionar una pequeña empresa, realizando un estudio de viabilidad de productos, de planificación de la producción y de comercialización.
- s) Participar de forma activa en la vida económica, social y cultural, con una actitud crítica y responsable.

**2.1.4. Relación de cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo Nacional de las Cualificaciones Profesionales incluidas en el título.**

## 1. Cualificaciones profesionales completas:

- a) Montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas de baja tensión ELE257\_2 (R.D.1115/2007, 24 de agosto), que comprende las siguientes unidades de competencia:
  - UC0820\_2 Montar y mantener instalaciones eléctricas de baja tensión en edificios destinados principalmente a viviendas.
  - UC0821\_2 Montar y mantener instalaciones eléctricas de baja tensión en edificios comerciales, de oficinas y de una o varias industrias.
  - UC0822\_2 Montar y mantener instalaciones de automatismos en el entorno de viviendas y pequeña industria.
  - UC0823\_2 Montar y mantener redes eléctricas aéreas de baja tensión.
  - UC0824\_2 Montar y mantener redes eléctricas subterráneas de baja tensión.
  - UC0825\_2 Montar y mantener máquinas eléctricas.

- b) Montaje y mantenimiento de infraestructuras de telecomunicaciones en edificios ELE043\_2 (R.D. 295/2004, 20 de febrero) que comprende las siguientes unidades de competencia:

UC0120\_2 Montar y mantener instalaciones de captación de señales de radiodifusión sonora y TV en edificios o conjuntos de edificaciones (antenas y vía cable).

UC0121\_2 Montar y mantener instalaciones de acceso al servicio de telefonía disponible al público e instalaciones de control de acceso (telefonía interior y videoportera).

## 2. Cualificaciones profesionales incompletas:

- a) Montaje y mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas ENA261\_2 (R.D. 1114/2007, 24 de agosto).

UC0836\_2 Montar instalaciones solares fotovoltaicas.

UC0837\_2 Mantener instalaciones solares fotovoltaicas.

## 2.2. Entorno Productivo.

### 2.2.1. Entorno profesional.

Este profesional ejerce su actividad en pequeñas y medianas empresas, mayoritariamente privadas dedicadas al montaje y mantenimiento de infraestructuras de telecomunicación en edificios, máquinas eléctricas, sistemas automatizados, instalaciones eléctricas de baja tensión, sistemas domóticos bien por cuenta propia o ajena.

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

- Instalador-mantenedor electricista.
- Electricista de construcción.
- Electricista industrial.
- Electricista de mantenimiento.
- Instalador-mantenedor de sistemas domóticos.
- Instalador-mantenedor de antenas.
- Instalador de telecomunicaciones en edificios de viviendas.
- Instalador-mantenedor de equipos e instalaciones telefónicas.
- Montador de instalaciones de energía solar fotovoltaica.

### 2.2.2. Prospectiva del título en el sector o sectores.

La Consejería competente en materia de educación tendrá en cuenta, al desarrollar el currículo correspondiente, las siguientes consideraciones:

- En el sector de las instalaciones eléctricas se prevé un fuerte crecimiento en la demanda de instalaciones automatizadas, tanto domóticas como industriales, instalaciones solares fotovoltaicas y de infraestructuras de telecomunicaciones en edificios de viviendas y del sector terciario, manteniéndose estable en las instalaciones electrotécnicas.
- La adaptación a los cambios de normas y reglamentos está suponiendo una evolución hacia sistemas integrados de gestión de calidad y seguridad, siendo previsible la incorporación de protocolos derivados de la normativa de gestión de residuos eléctricos.
- El desarrollo de nuevas tecnologías está haciendo posible el cambio de materiales y equipos para lograr una mayor eficiencia energética y seguridad eléctrica de previsible implantación obligatoria en los próximos años.
- Las empresas en las que ejerce su actividad este profesional, tienden a delegar en él funciones y responsabilidades, observándose en ellas la preferencia por un perfil polivalente con un alto grado de autonomía, capacidad para la toma de decisiones, el trabajo en equipo y la coordinación con instaladores de otros sectores.

### 2.2.3. Entorno productivo en Castilla y León.

Los desafíos globales que afronta la política energética a nivel nacional y europeo son la competitividad industrial, la seguridad de abastecimiento y la protección del medio ambiente. En este marco, los principios básicos de la política energética de Castilla y León son:

- La consecución de un sistema energético competitivo, equilibrado territorialmente, generador de actividad económica y promotor de inversiones, en un contexto de desarrollo sostenible y basado en una estrategia a largo plazo.
- La reducción de la intensidad energética (relación entre la actividad económica medida por el Producto Interior Bruto y el consumo de energía primaria), como indicador de control del uso racional de la energía.
- El descenso del impacto medioambiental: antes que ninguna otra medida, la eficiencia es la energía menos contaminante.

- La disminución de la alta dependencia exterior y una mejor utilización de los recursos naturales autóctonos, fundamentalmente las energías renovables y la generación combinada de calor y electricidad o cogeneración.
- La potenciación de la diversificación energética, mediante la introducción de nuevos combustibles y la sustitución de los más contaminantes.
- La mejora de las garantías y de la calidad de suministro energético.

Estos principios básicos se aplican sobre todas las actuaciones realizadas sobre el sector energético regional, en los cuatro subsectores que lo componen: eléctrico, hidrocarburos, nuclear y energías renovables.

La gran riqueza de recursos hidráulicos y minerales hace que Castilla y León haya ocupado en los últimos años siempre el primer o el segundo lugar (según el año hidráulico) entre las Comunidades Autónomas españolas en generación, por lo que la región es miembro de pleno derecho del Consejo Consultivo Eléctrico de la Comisión Nacional de la Energía.

### 2.3. Objetivos generales del ciclo formativo.

Los objetivos generales de este ciclo formativo son los siguientes:

- Identificar los elementos de las instalaciones y equipos, analizando planos y esquemas y reconociendo los materiales y procedimientos previstos, para establecer la logística asociada al montaje y mantenimiento.
- Delinear esquemas de los circuitos y croquis o planos de emplazamiento empleando medios y técnicas de dibujo y representación simbólica normalizada, para configurar y calcular la instalación o equipo.
- Calcular las dimensiones físicas y eléctricas de los elementos constituyentes de las instalaciones y equipos aplicando procedimientos de cálculo y atendiendo a las prescripciones reglamentarias, para configurar la instalación o el equipo.
- Valorar el coste de los materiales y mano de obra consultando catálogos y unidades de obra, para elaborar el presupuesto del montaje o mantenimiento.
- Seleccionar el utillaje, herramienta, equipos y medios de montaje y de seguridad analizando las condiciones de obra y considerando las operaciones a realizar, para acopiar los recursos y medios necesarios.
- Identificar y marcar la posición de los elementos de la instalación o equipo y el trazado de los circuitos relacionando los planos de la documentación técnica con su ubicación real para replantear la instalación.
- Aplicar técnicas de mecanizado, conexión, medición y montaje, operando los equipos, herramientas e instrumentos, según procedimientos establecidos y en condiciones de calidad y seguridad para efectuar el montaje o mantenimiento de instalaciones, redes, infraestructuras y máquinas.
- Ubicar y fijar los elementos de soporte, interpretando los planos y especificaciones de montaje, en condiciones de seguridad y calidad para montar instalaciones, redes e infraestructuras.
- Ubicar y fijar los equipos y elementos auxiliares de instalaciones, redes, infraestructuras y máquinas interpretando planos y croquis para montar y mantener equipos e instalaciones.
- Conectar los equipos y elementos auxiliares de instalaciones, redes, infraestructuras y máquinas mediante técnicas de conexión y empalme, de acuerdo con los esquemas de la documentación técnica, para montar y mantener equipos e instalaciones.
- Realizar operaciones de ensamblado y conexionado de máquinas eléctricas interpretando planos, montando y desmontando sus componentes (núcleo, bobinas, caja de bornas, entre otros) para instalar y mantener máquinas eléctricas.
- Analizar y localizar los efectos y causas de disfunción o avería en las instalaciones y equipos utilizando equipos de medida e interpretando los resultados para efectuar las operaciones de mantenimiento y reparación.
- Ajustar y sustituir los elementos defectuosos o deteriorados desmontando y montando los equipos y realizando maniobras de conexión y desconexión analizando planes de mantenimiento y

protocolos de calidad y seguridad, para efectuar las operaciones de mantenimiento y reparación.

- n) Comprobar el conexionado, los aparatos de maniobra y protección, señales y parámetros característicos, entre otros, utilizando la instrumentación y protocolos establecidos en condiciones de calidad y seguridad para verificar el funcionamiento de la instalación o equipo.
- ñ) Cumplimentar fichas de mantenimiento, informes de incidencias y el certificado de instalación, siguiendo los procedimientos y formatos oficiales para elaborar la documentación de la instalación o equipo.
- o) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, analizando el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales para participar como ciudadano democrático.
- p) Mantener comunicaciones efectivas con su grupo de trabajo interpretando y generando instrucciones, proponiendo soluciones ante contingencias y coordinando las actividades de los miembros del grupo con actitud abierta y responsable para integrarse en la organización de la empresa.
- q) Analizar y describir los procedimientos de calidad, prevención de riesgos laborales y medioambientales, señalando las acciones a realizar en los casos definidos para actuar de acuerdo con las normas estandarizadas.
- r) Valorar las actividades de trabajo en un proceso productivo, identificando su aportación al proceso global para participar activamente en los grupos de trabajo y conseguir los objetivos de la producción.
- s) Identificar y valorar las oportunidades de aprendizaje y su relación con el mundo laboral, analizando las ofertas y demandas del mercado para mantener el espíritu de actualización e innovación.
- t) Reconocer las oportunidades de negocio, identificando y analizando demandas del mercado para crear y gestionar una pequeña empresa.

#### 2.4. Módulos profesionales.

Los módulos profesionales de este ciclo formativo son los que a continuación se relacionan:

- 0232. Automatismos industriales.
- 0233. Electrónica.
- 0234. Electrotecnia.
- 0235. Instalaciones eléctricas interiores.
- 0236. Instalaciones de distribución.
- 0237. Infraestructuras comunes de telecomunicaciones.
- 0238. Instalaciones domóticas.
- 0239. Instalaciones solares fotovoltaicas.
- 0240. Máquinas eléctricas.
- 0241. Formación y orientación laboral.
- 0242. Empresa e iniciativa emprendedora.
- 0243. Formación en centros de trabajo.
- CL07. Instalaciones eléctricas y automáticas en las energías renovables.

#### Módulo Profesional: Automatismos industriales.

Código: 0232.

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.*

1. Determina el proceso a seguir en las operaciones de mecanizado interpretando planos y utilizando documentación técnica.

*Criterios de evaluación:*

- a) Se han identificado la simbología y especificaciones técnicas en los planos.
- b) Se han identificado las diferentes vistas, secciones, cortes y detalles.
- c) Se han identificado materiales (perfiles, envolventes y cuadros).
- d) Se han definido las fases y las operaciones del proceso.
- e) Se ha realizado un plan de montaje.
- f) Se han analizado herramientas, medios técnicos y de seguridad según requerimiento de cada intervención.
- g) Se han tenido en cuenta los tiempos previstos para los procesos.

2. Dibuja elementos básicos y conjuntos aplicando la normalización.

*Criterios de evaluación:*

- a) Se han representado a mano alzada vistas y cortes.
- b) Se han dibujado croquis de perfiles, envolventes, cuadros y demás componentes.
- c) Se han reflejado las cotas.
- d) Se han dibujado los esquemas y planos según normalización y convencionalismos.
- e) Se ha utilizado la simbología normalizada.
- f) Se han tenido en cuenta las representaciones de piezas y conjuntos, atendiendo a las escalas establecidas.
- g) Se han tenido en cuenta la distribución de los elementos y su dimensionado en las representaciones realizadas.
- h) Se han utilizado programas informáticos de CAD electrotécnicos.
- i) Se han respetado los criterios de calidad establecidos.

3. Ejecuta operaciones de mecanizado aplicando técnicas de medición y marcado y utilizando máquinas y herramientas.

*Criterios de evaluación:*

- a) Se ha determinado el plan de mecanizado.
- b) Se han seleccionado los equipos, herramientas, medios técnicos y de seguridad.
- c) Se han realizado mediciones con la precisión exigida.
- d) Se han ejecutado operaciones de distribución, trazado y marcado.
- e) Se ha operado con las herramientas y equipos de trabajo característicos.
- f) Se han ejecutado las operaciones de mecanizado en perfiles, envolventes, cuadros y canalizaciones.
- g) Se han resuelto las contingencias surgidas.
- h) Se ha elaborado un informe del proceso de mecanizado.
- i) Se han tenido en cuenta los tiempos previstos para el proceso.
- j) Se han respetado los criterios de calidad.

4. Configura circuitos básicos de mando y potencia, seleccionando sus elementos y elaborando esquemas.

*Criterios de evaluación:*

- a) Se han descrito los circuitos de arranque, inversión y regulación de velocidad de motores eléctricos trifásicos y monofásicos.
- b) Se han descrito los principios de funcionamiento y características de mecanismos (de accionamiento, control, protección y señalización), receptores y motores.
- c) Se han calculado las características técnicas de los componentes de la instalación.
- d) Se han utilizado catálogos de fabricantes para la selección de materiales.
- e) Se han elaborado esquemas de mando y potencia, con la simbología normalizada.
- f) Se han utilizado programas informáticos de CAD electrotécnico.
- g) Se ha aplicado la normativa electrotécnica y convencionalismos de automatismos.
- h) Se han tenido en cuenta los tiempos previstos para el proceso.
- i) Se han respetado los criterios de calidad.

5. Monta circuitos de automatismos para maniobras de pequeños motores interpretando esquemas y verificando su funcionamiento.

*Criterios de evaluación:*

- a) Se han interpretado los esquemas de mando y potencia.
- b) Se ha relacionado cada elemento con su función de conjunto.
- c) Se han montado circuitos de mando y potencia.
- d) Se han conexionado los motores eléctricos al circuito de potencia.
- e) Se han realizado maniobras con motores.
- f) Se han aplicado los criterios de calidad establecidos.
- g) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.
- h) Se han tenido en cuenta los tiempos estimados en las actividades.

6. Monta cuadros y sistemas eléctricos asociados, interpretando documentación técnica y verificando su funcionamiento.

*Criterios de evaluación:*

- a) Se han interpretado los croquis y esquemas de cuadros y sistemas eléctricos.
- b) Se ha relacionado cada elemento con su función de conjunto.
- c) Se han seleccionado componentes, herramientas, medios técnicos y de seguridad.
- d) Se han distribuido los componentes en los cuadros.
- e) Se han mecanizado la placa de montaje, perfiles, envolventes y canalizaciones.
- f) Se han montado los mecanismos del cuadro y los elementos de la instalación.
- g) Se han conexionado los equipos y elementos de la instalación.
- h) Se ha comprobado el funcionamiento de la instalación.
- i) Se han establecido criterios de calidad.
- j) Se han tenido en cuenta los tiempos estimados para cada actividad.

7. Localiza averías y disfunciones en la instalación, analizando los síntomas e identificando las causas que las producen.

*Criterios de evaluación:*

- a) Se ha elaborado un plan de intervención.
- b) Se han realizado medidas y verificaciones para la localización de averías.
- c) Se han identificado disfunciones de la instalación mediante comprobación funcional.
- d) Se ha identificado la causa de la avería.
- e) Se ha operado con autonomía y destreza en la manipulación de elementos, equipos y herramientas.
- f) Se ha realizado la intervención en el tiempo requerido.
- g) Se han aplicado las normas de calidad.

8. Repara averías y disfunciones en la instalación, ajustando o sustituyendo los elementos defectuosos.

*Criterios de evaluación:*

- a) Se ha elaborado un plan de intervención correctiva y preventiva.
- b) Se ha reparado la avería sustituyendo elementos.
- c) Se han ajustado las protecciones de acuerdo con las características de los receptores.
- d) Se ha verificado la compatibilidad del nuevo elemento instalado.
- e) Se han registrado datos para la elaboración del informe de reparación y factura.
- f) Se han restablecido las condiciones de normal funcionamiento.
- g) Se ha operado con autonomía y destreza en la manipulación de elementos, equipos y herramientas.
- h) Se ha realizado la intervención en el tiempo requerido.
- i) Se han aplicado las normas de calidad.

9. Monta y mantiene sistemas automáticos con control programable interpretando documentación técnica y verificando su funcionamiento.

*Criterios de evaluación:*

- a) Se han identificado las entradas, salidas (analógicas y digitales) y el referenciado de las mismas.
- b) Se han conectado los equipos y elementos periféricos del sistema.
- c) Se ha establecido la comunicación del software con el dispositivo programable.
- d) Se han realizado circuitos de control básicos con autómatas programables.
- e) Se ha realizado control de motores asíncronos con convertidores de frecuencia.
- f) Se ha verificado el funcionamiento del sistema.
- g) Se han localizado y solucionado disfunciones en circuitos automáticos básicos con autómatas.
- h) Se han realizado las actividades en el tiempo requerido.
- i) Se han aplicado las normas de calidad en las intervenciones.

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

*Criterios de evaluación:*

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de los materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- b) Se han operado las máquinas respetando las normas de seguridad.
- c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras.
- d) Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, pasos de emergencia, entre otros) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de mecanizado.
- e) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.
- f) Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de montaje y mantenimiento de automatismos industriales y sus instalaciones asociadas.
- g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- h) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.
- i) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

*Duración: 264 horas.*

*Contenidos:*

1. Interpretación de documentación técnica:

- Memoria técnica.
- Certificado de la instalación.
- Elaboración de documentos de instrucciones generales de uso y mantenimiento.
- Secuencia de operaciones y control de tiempo.
- Aplicación de programas informáticos de cálculo y configuración de las instalaciones.

2. Dibujo técnico aplicado:

- Simbología normalizada de representación de piezas aplicadas a la mecanización de cuadros y canalizaciones.
- Escalas.
- Simbología normalizada y convencionalismos de representación en las instalaciones de automatismos.
- Planos y esquemas eléctricos normalizados. Tipología.
- Interpretación de esquemas eléctricos de las instalaciones de automatismos.
- Aplicación de programas informáticos de dibujo técnico.

3. Mecanización de cuadros y canalizaciones:

- Materiales característicos para la mecanización de cuadros y canalizaciones.
- Clasificación, elección y utilización de equipos y herramientas de mecanizado.
- Normativa y reglamentación.

4. Instalaciones básicas de automatismos industriales:

- Características de las instalaciones de automatismos.
- Tipos de sensores: Pulsadores y detectores. Características y aplicaciones.
- Actuadores eléctricos y electromecánicos: reles, contactores, electroválvulas, entre otros.

5. Instalaciones de automatismos industriales aplicados a pequeños motores:

- Control de potencia: arranque y maniobra de motores (monofásicos y trifásicos).

- Protecciones contra cortocircuitos y sobrecargas.
  - Protecciones contra contactos directos e indirectos.
  - Arrancadores y variadores de velocidad electrónicos.
6. Montaje de instalaciones electrotécnicas automatizadas:
- Montaje de las instalaciones de automatismos.
  - Circuitos de fuerza.
  - Circuitos de mando.
  - Montaje de armarios, cuadros eléctricos y canalizaciones.
  - Montaje de sensores y detectores, elementos de control y actuadores, entre otros.
  - Preparación, mecanizado y ejecución de cuadros o envoltentes, canalizaciones, cables, terminales y conexionado.
  - Pruebas a realizar en los cuadros eléctricos antes de la puesta en servicio; Prueba de protecciones diferenciales, prueba de rigidez dieléctrica y prueba de aislamiento.
7. Averías características de instalaciones de automatismos:
- Tipología de averías características en instalaciones de automatismos.
  - Análisis de síntomas. Sistemas empleados.
8. Mantenimiento y reparación de instalaciones de automatismos:
- Tipos de mantenimiento empleados en instalaciones de automatismos industriales.
  - Diagnóstico y localización de averías.
  - Reparación de averías Equipos utilizados.
  - Medidas de protección y seguridad en mantenimiento.
9. Automatización con autómatas programables:
- Estructura y características de los autómatas programables.
  - Entradas y salidas digitales y analógicas.
  - Montaje y conexión de autómatas programables.
  - Programación básica de autómatas.
10. Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:
- Identificación de riesgos.
  - Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
  - Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento.
  - Equipos de protección individual.
  - Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
  - Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.

#### *Orientaciones metodológicas.*

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de montaje y mantenimiento de instalaciones de automatismos en pequeñas industrias.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

- La interpretación y representación de esquemas de automatización.
- El mecanizado de cuadros y canalizaciones.
- La medición de magnitudes eléctricas.
- El montaje de cuadros y sistemas eléctricos asociados.
- El montaje de instalaciones para el arranque, maniobras y control de pequeños motores eléctricos.
- El montaje de sistemas con autómatas programables.
- La programación de los autómatas programables.
- La verificación y modificación de los programas.
- La verificación de los parámetros de regulación y control.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Instalación y montaje de cuadros y periféricos de automatismos industriales.
- Mantenimiento de instalaciones de automatismos industriales.
- Regulación y control de sistemas automatizados.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), d), e), f), g), i), j), l), m), n), ñ), o) y q) del ciclo formativo y las competencias a), b), c), d), e), i), j), k), l) y o) del título.

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

- La interpretación y diseño de esquemas eléctricos y documentación técnica.
- El montaje de cuadros eléctricos e interconexión con máquinas eléctricas y otros receptores.
- El montaje y programación de autómatas programables.
- La verificación y mantenimiento de sistemas de control automáticos utilizando como recurso las propias instalaciones.

#### **Módulo Profesional: Electrónica.**

Código: 0233.

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.*

1. Reconoce circuitos lógicos combinacionales determinando sus características y aplicaciones.

*Criterios de evaluación:*

- a) Se han utilizado distintos sistemas de numeración y códigos.
- b) Se han descrito las funciones lógicas fundamentales utilizadas en los circuitos electrónicos digitales.
- c) Se han representado los circuitos lógicos mediante la simbología adecuada.
- d) Se han interpretado las funciones combinacionales básicas.
- e) Se han identificado los componentes y bloques funcionales.
- f) Se han montado o simulado circuitos.
- g) Se ha verificado el funcionamiento de los circuitos.
- h) Se han identificado las distintas familias de integrados y su aplicación.

2. Reconoce circuitos lógicos secuenciales determinando sus características y aplicaciones.

*Criterios de evaluación:*

- a) Se han descrito diferencias entre circuitos combinacionales y secuenciales.
- b) Se han descrito diferencias entre sistemas síncronos y asíncronos.
- c) Se han identificado los componentes y bloques funcionales.
- d) Se han utilizado los instrumentos lógicos de medida adecuados.
- e) Se han montado o simulado circuitos.
- f) Se ha verificado el funcionamiento de circuitos básicos secuenciales.
- g) Se han descrito aplicaciones reales de los circuitos con dispositivos lógicos secuenciales.

3. Reconoce circuitos de rectificación y filtrado determinando sus características y aplicaciones.

*Criterios de evaluación:*

- a) Se han reconocido los diferentes componentes.
- b) Se han descrito los parámetros y magnitudes que caracterizan los circuitos con componentes pasivos.
- c) Se han utilizado los instrumentos de medida adecuados (multímetro y osciloscopio, entre otros).
- d) Se han relacionado los componentes con los símbolos que aparecen en los esquemas.
- e) Se han descrito los tipos de rectificadores y filtros.
- f) Se han montado o simulado circuitos.
- g) Se han obtenido los parámetros y características eléctricas de los componentes de los sistemas.
- h) Se han descrito las aplicaciones reales de este tipo de circuitos.

4. Reconoce fuentes de alimentación determinando sus características y aplicaciones.

*Criterios de evaluación:*

- a) Se han descrito las diferencias entre fuentes conmutadas y no conmutadas.
- b) Se ha descrito el funcionamiento de los diferentes bloques que componen los sistemas completos de alimentación.
- c) Se han identificado las características más relevantes proporcionadas por los fabricantes.

- d) Se han descrito las diferentes configuraciones de circuitos reguladores integrados.
  - e) Se han utilizado los instrumentos de medida adecuados (multímetro y osciloscopio, entre otros).
  - f) Se han descrito las aplicaciones reales.
  - g) Se ha verificado el funcionamiento de fuentes conmutadas.
  - h) Se han descrito aplicaciones reales de las fuentes conmutadas.
5. Reconoce circuitos amplificadores determinando sus características y aplicaciones.

*Criterios de evaluación:*

- a) Se han descrito diferentes Tipología de circuitos amplificadores.
  - b) Se han descrito los parámetros y características de los diferentes circuitos amplificadores.
  - c) Se han identificado los componentes con los símbolos que aparecen en los esquemas.
  - d) Se han montado o simulado circuitos.
  - e) Se ha verificado su funcionamiento.
  - f) Se han utilizado los instrumentos de medida adecuados.
  - g) Se han descrito aplicaciones reales de los circuitos amplificadores.
6. Reconoce sistemas electrónicos de potencia verificando sus características y funcionamiento.

*Criterios de evaluación:*

- a) Se han reconocido los elementos de los sistemas electrónicos de potencia.
  - b) Se ha identificado la función de cada bloque del sistema.
  - c) Se han enumerado las características más relevantes de los componentes.
  - d) Se han montado o simulado circuitos.
  - e) Se ha verificado el funcionamiento de los componentes (tiristor, diac, triac entre otros).
  - f) Se han utilizado los instrumentos de medida adecuados.
  - g) Se han visualizado las señales más significativas.
  - h) Se han descrito aplicaciones reales de los sistemas de alimentación controlados.
7. Reconoce circuitos de temporización y oscilación verificando sus características y funcionamiento.

*Criterios de evaluación:*

- a) Se han reconocido los componentes de los circuitos de temporización y oscilación con dispositivos integrados.
- b) Se ha descrito el funcionamiento de temporizadores y osciladores.
- c) Se ha verificado el funcionamiento de los circuitos de temporización.
- d) Se ha verificado el funcionamiento de los circuitos osciladores.
- e) Se han utilizado los instrumentos de medida adecuados.
- f) Se han montado o simulado circuitos.
- g) Se han visualizado las señales más significativas.
- h) Se han descrito aplicaciones reales de los circuitos con dispositivos integrados de temporización y oscilación.

*Duración: 66 horas.*

*Contenidos:*

1. Circuitos lógicos combinacionales:
- Introducción a las técnicas digitales.
  - Sistemas digitales.
  - Sistemas de numeración.
  - Simbología.
  - Análisis de circuitos con puertas lógicas.
  - Tipos de puertas lógicas: NOT, OR, AND, NOR, NAND y EXOR.
  - Análisis de circuitos combinacionales.
  - Multiplexores y demultiplexores.
  - Codificadores y decodificadores.
  - Software de simulación de circuitos combinacionales.

2. Circuitos lógicos secuenciales:
- Biestables R-S (asíncronos y síncronos), D y J-K.
  - Aplicaciones con contadores y registros de desplazamiento.
3. Componentes electrónicos empleados en rectificación y filtrado. Tipología y características:
- Componentes pasivos: Tipos, características y aplicaciones.
  - Resistencias fijas, ajustables y potenciómetros.
  - Condensadores.
  - Componentes activos. Características y aplicaciones.
  - Diodos semiconductores. Rectificación. Filtros.
  - Transistor: características y aplicaciones.
4. Fuentes de alimentación:
- Fuentes lineales: estabilización y regulación con dispositivos integrados.
  - Fuentes conmutadas. Características. Fundamentos.
  - Bloques funcionales.
  - Medidas: Instrumentos y procedimientos.
5. Componentes empleados en electrónica de potencia:
- Tiristor, fototiristor, triac y diac.
  - Sistemas de alimentación controlados.
6. Amplificadores operacionales: Aplicaciones básicas con dispositivos integrados.
7. Circuitos generadores de señal: Temporizadores y osciladores.

*Orientaciones metodológicas.*

Este módulo profesional es un módulo soporte, por lo que da respuesta a la necesidad de proporcionar una adecuada base teórica y práctica para la comprensión de las funciones y características de equipos y elementos electrónicos utilizados en instalaciones eléctricas, automatismos industriales, instalaciones domésticas, instalaciones solares fotovoltaicas e ICT, entre otros.

La formación es de carácter generalista, por lo que el módulo puede ser común en distintos Títulos de la Familia Profesional e incluso servir para Títulos de otras Familias Profesionales que necesiten una formación electrónica de base.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

- Identificación práctica de las principales características de circuitos electrónicos digitales básicos mediante circuitos funcionales.
- Identificación práctica de las principales características de circuitos electrónicos analógicos básicos mediante circuitos funcionales.
- Identificación práctica de sistemas de alimentación conmutados.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), e), g) y n) del ciclo formativo y las competencias b), d), i) y j) del título.

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

- Utilización de aplicaciones prácticas para identificar los fundamentos de circuitos electrónicos básicos.
- Representación gráfica de esquemas electrónicos con la simbología adecuada.
- Elección de los componentes y materiales necesarios.
- Conexión de equipos e instrumentos de medida y visualización.
- Manejo de manuales de características de fabricantes.
- Verificación de la funcionalidad de los circuitos electrónicos básicos.
- Aplicación de técnicas de aprendizaje cooperativo.

**Módulo Profesional: Electrotecnia.**

Código: 0234.

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.*

1. Realiza cálculos en circuitos eléctricos de corriente continua, aplicando principios y conceptos básicos de electricidad.

*Criterios de evaluación:*

- a) Se han identificado las características de conductores, aislantes y semiconductores, diferenciando su comportamiento.

- b) Se han identificado las principales magnitudes eléctricas y se han utilizado correctamente sus unidades.
- c) Se han resuelto problemas sobre la ley de Ohm y la variación de la resistencia con la temperatura.
- d) Se han realizado cálculos de potencia, energía y rendimiento eléctricos.
- e) Se han reconocido los efectos químicos y térmicos de la electricidad.
- f) Se han interpretado y realizado esquemas de circuitos eléctricos, utilizando simbología normalizada.
- g) Se han simplificado agrupaciones serie-paralelo de resistencias.
- h) Se han realizado cálculos en circuitos eléctricos de CC que incluyan conexiones serie y paralelo o varias mallas.
- i) Se han identificado las características y formas de conexión de aparatos de medida de tensión e intensidad.
- j) Se han realizado medidas de tensión e intensidad, observando las normas de seguridad de los equipos y las personas.
- k) Se han reconocido las propiedades y la función de los condensadores.
- l) Se han simplificado agrupaciones serie-paralelo de condensadores.

2. Reconoce los principios básicos del electromagnetismo, describiendo las interacciones entre campos magnéticos y conductores eléctricos y relacionando la Ley de Faraday con el principio de funcionamiento de las máquinas eléctricas.

*Criterios de evaluación:*

- a) Se han reconocido las características de los imanes así como de los campos magnéticos que originan.
  - b) Se han reconocido los campos magnéticos creados por conductores recorridos por corrientes eléctricas.
  - c) Se han realizado cálculos básicos de circuitos magnéticos, utilizando las magnitudes adecuadas y sus unidades.
  - d) Se ha reconocido la acción de un campo magnético sobre corrientes eléctricas.
  - e) Se han descrito las experiencias de Faraday.
  - f) Se ha relacionado la ley de inducción de Faraday con la producción y utilización de la energía eléctrica.
  - g) Se ha reconocido el fenómeno de la autoinducción.
3. Realiza cálculos en circuitos eléctricos de corriente alterna (CA) monofásica, aplicando las técnicas más adecuadas.

*Criterios de evaluación:*

- a) Se han identificado las características de una señal sinusoidal.
- b) Se han reconocido los valores característicos de la CA.
- c) Se han descrito las relaciones entre tensión, intensidad y potencia en circuitos básicos de CA con resistencia, con autoinducción pura y con condensador.
- d) Se han realizado cálculos de tensión, intensidad y potencia en circuitos de CA con acoplamiento serie de resistencias, bobinas y condensadores.
- e) Se han dibujado los triángulos de impedancias, tensiones y potencias en circuitos de CA con acoplamiento serie de resistencias, bobinas y condensadores.
- f) Se ha calculado el factor de potencia de circuitos de CA.
- g) Se han realizado medidas de tensión, intensidad, potencia y factor de potencia, observando las normas de seguridad de los equipos y las personas.
- h) Se ha relacionado el factor de potencia con el consumo de energía eléctrica.
- i) Se ha identificado la manera de corregir el factor de potencia de una instalación.
- j) Se han realizado cálculos de caída de tensión en líneas monofásicas de CA.
- k) Se ha descrito el concepto de resonancia y sus aplicaciones.

4. Realiza cálculos de las magnitudes eléctricas básicas de un sistema trifásico, reconociendo el tipo de sistema y la naturaleza y tipo de conexión de los receptores.

*Criterios de evaluación:*

- a) Se han reconocido las ventajas de los sistemas trifásicos en la generación y transporte de la energía eléctrica.
- b) Se han descrito los sistemas de generación y distribución a tres y cuatro hilos.
- c) Se han identificado las dos formas de conexión de los receptores trifásicos.
- d) Se ha reconocido la diferencia entre receptores equilibrados y desequilibrados.
- e) Se han realizado cálculos de intensidades, tensiones y potencias en receptores trifásicos equilibrados, conectados tanto en estrella como en triángulo.
- f) Se han realizado medidas de tensión, intensidad, potencia y energía, según el tipo de sistema trifásico y del tipo de carga.
- g) Se han observado las normas de seguridad de los equipos y las personas en la realización de medidas.
- h) Se han realizado cálculos de mejora del factor de potencia en instalaciones trifásicas.

5. Reconoce los riesgos y efectos de la electricidad, relacionándolos con los dispositivos de protección que se deben emplear y con los cálculos de instalaciones.

*Criterios de evaluación:*

- a) Se ha manejado el REBT y la normativa de aplicación en materia de prevención de riesgos laborales.
- b) Se han reconocido los inconvenientes del efecto térmico de la electricidad.
- c) Se han identificado los riesgos de choque eléctrico en las personas y sus efectos fisiológicos, así como los factores relacionados.
- d) Se han identificado los riesgos de incendio por calentamiento.
- e) Se han reconocido los tipos de accidentes eléctricos.
- f) Se han reconocido los riesgos derivados del uso de instalaciones eléctricas.
- g) Se han elaborado instrucciones de utilización de las aulas-taller.
- h) Se han interpretado las cinco reglas de oro para la realización de trabajos sin tensión.
- i) Se ha calculado la sección de los conductores de una instalación, considerando las prescripciones reglamentarias.
- j) Se han identificado las protecciones necesarias de una instalación contra sobreintensidades y sobretensiones.
- k) Se han identificado los sistemas de protección contra contactos directos e indirectos.

6. Reconoce las características de los transformadores realizando ensayos y cálculos y describiendo su constitución y funcionamiento.

*Criterios de evaluación:*

- a) Se han descrito los circuitos eléctrico y magnético del transformador monofásico.
- b) Se han identificado las magnitudes nominales en la placa de características.
- c) Se ha realizado el ensayo en vacío para determinar la relación de transformación y las pérdidas en el hierro.
- d) Se ha realizado el ensayo en cortocircuito para determinar la impedancia de cortocircuito y las pérdidas en el cobre.
- e) Se han conectado adecuadamente los aparatos de medida en los ensayos.
- f) Se han observado las medidas de seguridad adecuadas durante los ensayos.
- g) Se ha calculado el rendimiento del transformador ensayado.
- h) Se han deducido las consecuencias de un accidente de cortocircuito.
- i) Se ha identificado el grupo de conexión con el esquema de conexiones de un transformador trifásico.
- j) Se han descrito las condiciones de acoplamiento de los transformadores.

7. Reconoce las características de las máquinas de corriente continua realizando pruebas y describiendo su constitución y funcionamiento.

*Criterios de evaluación:*

- Se han clasificado las máquinas de corriente continua según su excitación.
- Se ha interpretado la placa de características de una máquina de corriente continua.
- Se han identificado los elementos que componen inductor e inducido.
- Se ha reconocido la función del colector.
- Se ha descrito la reacción del inducido y los sistemas de compensación.
- Se ha medido la intensidad de un arranque con reóstato.
- Se ha invertido la polaridad de los devanados para comprobar la inversión del sentido de giro.
- Se han observado las medidas de seguridad adecuadas durante los ensayos.
- Se han interpretado las características mecánicas de un motor de corriente continua.

8. Reconoce las características de las máquinas rotativas de corriente alterna realizando cálculos y describiendo su constitución y funcionamiento.

*Criterios de evaluación:*

- Se han clasificado las máquinas rotativas de corriente alterna.
- Se han identificado los elementos que constituyen un motor de inducción trifásico.
- Se ha interpretado la placa de características.
- Se han descrito las conexiones de los devanados relacionándolas con la caja de bornas.
- Se ha establecido la diferencia de funcionamiento de los rotores de jaula de ardilla y bobinado.
- Se ha interpretado la característica mecánica de un motor de inducción.
- Se ha consultado información técnica y comercial de diferentes fabricantes.
- Se han realizado cálculos de comprobación de las características descritas en la documentación técnica.

*Duración: 165 horas.*

*Contenidos:*

#### 1. Corriente continua:

- Generación y consumo de electricidad.
- Efectos de la electricidad.
- Aislantes, conductores y semiconductores.
- Cargas eléctricas.
- Circuito eléctrico.
- CC y CA.
- Sistema Internacional de unidades.
- Resistencia eléctrica.
- Ley de Ohm.
- Resistencia de un conductor.
- Potencia eléctrica.
- Energía eléctrica.
- Efecto químico de la electricidad.
- Efecto térmico de la electricidad.
- Ley de Ohm generalizada para circuitos de CC.
- Asociación de resistencias.
- Circuitos con asociaciones serie-paralelo.
- Circuitos con varias mallas.
- Medidas de tensión e intensidad en circuitos de CC.
- Materiales aislantes.
- Características y funcionamiento de un condensador.
- Capacidad.
- Asociación de condensadores.

#### 2. Electromagnetismo:

- Magnetismo.
- Campo magnético producido por un imán.

- Campo magnético creado por una corriente eléctrica.
- Interacciones entre campos magnéticos y corrientes eléctricas.
- Fuerzas sobre corrientes situadas en el interior de campos magnéticos.
- Fuerzas electromotrices inducidas.
- Experiencias de Faraday.
- Ley de Faraday.
- Sentido de la fuerza electromotriz inducida: ley de Lenz.
- Corrientes de Foucault.
- Fuerzas electromotrices autoinducidas.

#### 3. Corriente alterna monofásica:

- Valores característicos.
- Comportamiento de los receptores elementales (resistencia, bobina pura, condensador) en CA monofásica.
- Circuitos RLC serie en CA monofásica.
- Potencia en CA monofásica.
- Factor de potencia.
- Resolución de circuitos de CA monofásica.
- Medidas de tensión, intensidad y potencia en circuitos monofásicos.

#### 4. Sistemas trifásicos:

- Conexión de generadores trifásicos.
- Conexión de receptores trifásicos.
- Potencia en sistemas trifásicos.
- Corrección del factor de potencia.
- Medidas de tensiones e intensidades en sistemas trifásicos.
- Medidas de potencia activa en sistemas trifásicos.

#### 5. Seguridad en instalaciones electrotécnicas:

- Normativa sobre seguridad.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- 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 eléctricos.

#### 6. Transformadores:

- Principio de funcionamiento.
- El transformador monofásico.
- Ensayos en vacío y en cortocircuito.
- Caída de tensión.
- El transformador trifásico.
- El rendimiento. Índice de carga.

#### 7. Máquinas de corriente continua:

- Constitución de la máquina de corriente continua.
- Principio de funcionamiento como generador.
- Reacción del inducido.
- Tipos de excitación.
- Principio de funcionamiento como motor.
- Par motor.
- Características mecánicas.
- Inversión del sentido de giro.

#### 8. Máquinas rotativas de corriente alterna:

- Tipos y utilidad de los alternadores.
- Constitución del alternador trifásico.
- Principio de funcionamiento del alternador trifásico.
- Constitución y tipos del motor asíncrono trifásico.
- Principio de funcionamiento: campo giratorio.

- Característica mecánica.
- Sistemas de arranque.
- Inversión del sentido de giro.
- Motores monofásicos.

#### *Orientaciones metodológicas.*

Este módulo profesional es un módulo de soporte, por lo que da respuesta a la necesidad de proporcionar una adecuada base teórica y práctica para la comprensión de los fenómenos eléctricos y electromagnéticos que gobiernan el funcionamiento de las instalaciones y máquinas eléctricas.

La formación es de carácter generalista, por lo que el módulo puede ser común en distintos Títulos de la Familia Profesional e incluso servir para Títulos de otras Familias Profesionales que necesiten de una formación electrotécnica de base.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

- Manejar las herramientas apropiadas (no sólo calculadora científica, sino utilidades informáticas).
- Utilizar de forma coherente y correcta las unidades adecuadas para cada magnitud.
- Presentar los resultados de los cálculos con la precisión requerida.
- Utilizar herramientas informáticas de simulación para comprobar resultados.
- Montar circuitos y realizar medidas en ellos para comprobar cálculos previos.
- Realizar informes sobre las prácticas realizadas que incluyan una adecuada explicación teórica, los cálculos y simulaciones realizadas, los resultados medidos y los errores encontrados.
- Conocer los principios básicos del funcionamiento de las máquinas eléctricas.
- Conocer su constitución y componentes, así como los distintos tipos y características.
- Arrancar y manipular máquinas eléctricas.
- Realizar ensayos tipo.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), c), j), k), l), m), y n) del ciclo formativo y las competencias a), b), h), i), j), k) y l) del título.

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

- Conocimiento de las leyes y principios básicos de la electricidad y el electromagnetismo.
- Adquisición de técnicas para la realización de cálculos en circuitos eléctricos de CC, de CA monofásica y de CA trifásica.
- Reconocimiento de los riesgos eléctricos y de la importancia de observar siempre las adecuadas medidas de seguridad.
- Conocimiento de las máquinas eléctricas, su comportamiento y características de funcionamiento, a través tanto de cálculos como de la realización de los ensayos tipo.

#### **Módulo Profesional: Instalaciones eléctricas interiores.**

Código: 0235.

#### *Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.*

1. Monta circuitos eléctricos básicos interpretando documentación técnica.

##### *Criterios de evaluación:*

- a) Se han interpretado los esquemas eléctricos analizando su funcionamiento.
- b) Se han utilizado las herramientas adecuadas para cada instalación.
- c) Se ha verificado el funcionamiento de las instalaciones.
- d) Se han descrito los principios de funcionamiento de los mecanismos y los receptores.
- e) Se han calculado las magnitudes eléctricas de la instalación.
- f) Se han medido las magnitudes fundamentales.
- g) Se han montado adecuadamente los distintos receptores.
- h) Se han montado los distintos mecanismos relacionándolos con su utilización.

i) Se han realizado las conexiones de acuerdo a la norma.

j) Se han respetado los criterios de calidad.

2. Monta la instalación eléctrica de una vivienda con grado de electrificación básica aplicando el reglamento electrotécnico de baja tensión (REBT).

##### *Criterios de evaluación:*

- a) Se ha realizado el plan de montaje de la instalación.
- b) Se ha realizado la previsión de los mecanismos y elementos necesarios.
- c) Se han identificado cada uno de los elementos dentro del conjunto de la instalación y en catálogos comerciales.
- d) Se ha verificado el funcionamiento de la instalación (protecciones, toma de tierra, entre otros).
- e) Se han utilizado las herramientas adecuadas para cada uno de los elementos.
- f) Se ha aplicado el REBT.
- g) Se han respetado los tiempos estipulados.
- h) Se ha verificado la correcta instalación de las canalizaciones permitiendo la instalación de los conductores.
- i) Se ha elaborado un procedimiento de montaje de acuerdo a criterios de calidad.

3. Realiza la memoria técnica de diseño de una instalación de vivienda con grado de electrificación elevada atendiendo al REBT.

##### *Criterios de evaluación:*

- a) Se han identificado las características de la instalación atendiendo a su utilización y potencia.
- b) Se ha confeccionado una pequeña memoria justificativa.
- c) Se han dibujado los esquemas unifilares de los circuitos atendiendo a la normalización.
- d) Se han calculado los dispositivos de corte y protección de la vivienda.
- e) Se ha trazado un croquis de la vivienda y la instalación.
- f) Se han utilizado catálogos y documentación técnica para justificar las decisiones adoptadas.
- g) Se ha confeccionado la documentación adecuada atendiendo a las instrucciones del REBT.

4. Monta la instalación eléctrica de un local de pública concurrencia, aplicando la normativa y justificando cada elemento en su conjunto.

##### *Criterios de evaluación:*

- a) Se ha verificado el correcto funcionamiento del alumbrado de emergencia.
- b) Se ha instalado la fuente de alimentación secundaria adecuada al tipo de local.
- c) Se ha verificado el correcto funcionamiento de todos los circuitos.
- d) Se han tenido en cuenta las medidas de seguridad y calidad propias de este tipo de instalación.
- e) Se ha realizado el cuadro general de protección atendiendo al tipo de instalación y al REBT.
- f) Se han instalado los cuadros de distribución secundarios necesarios.
- g) Se han utilizado las canalizaciones adecuadas atendiendo a su utilización y localización.
- h) Se han aplicado las normas tecnológicas adecuadas al tipo de local.
- i) Se ha realizado el presupuesto correspondiente a la solución adoptada.

5. Monta la instalación eléctrica de un local destinado a uso industrial, atendiendo al REBT.

##### *Criterios de evaluación:*

- a) Se ha instalado el alumbrado idóneo dependiendo de los usos de las distintas estancias de la instalación.
- b) Se ha realizado el cálculo necesario para la colocación de luminarias.
- c) Se ha verificado el correcto funcionamiento de toda la instalación.
- d) Se ha utilizado el tipo de canalización más adecuado a cada parte de la instalación teniendo en cuenta su entorno y utilización.

- e) Se han realizado los cálculos necesarios (potencias, secciones entre otros).
  - f) Se ha utilizado la herramienta adecuada en cada momento.
  - g) Se han tenido en cuenta los tiempos previstos atendiendo a un procedimiento de calidad acordado.
  - h) Se ha realizado el presupuesto correspondiente a la solución adoptada.
6. Mantiene instalaciones interiores aplicando técnicas de mediciones eléctricas y relacionando la disfunción con la causa que la produce.

*Criterios de evaluación:*

- a) Se han verificado los síntomas de averías a través de las medidas realizadas y la observación de la instalación.
  - b) Se han propuesto hipótesis razonadas de las posibles causas y su repercusión en la instalación.
  - c) Se ha localizado la avería utilizando un procedimiento técnico de intervención.
  - d) Se ha operado con autonomía en la resolución de la avería.
  - e) Se han propuesto medidas de mantenimiento que es preciso realizar en cada circuito o elemento de la instalación.
  - f) Se ha comprobado el correcto funcionamiento de las protecciones.
  - g) Se han realizado comprobaciones de las uniones y de los elementos de conexión.
7. Verifica la puesta en servicio de una instalación de un local de pública concurrencia o local industrial atendiendo a las especificaciones del instalador autorizado en el REBT.

*Criterios de evaluación:*

- a) Se ha verificado la adecuación de la instalación a las instrucciones del REBT.
- b) Se han comprobado los valores de aislamiento de la instalación.
- c) Se ha medido la resistencia de la toma de tierra y la corriente de fuga de la instalación.
- d) Se han medido y registrado los valores de los parámetros característicos.
- e) Se ha verificado la sensibilidad de disparo de los interruptores diferenciales.
- f) Se ha medido la continuidad de los circuitos.
- g) Se ha analizado la red para detectar armónicos y perturbaciones.
- h) Se ha comprobado el aislamiento del suelo.

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

*Criterios de evaluación:*

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de los materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- b) Se han operado las máquinas respetando las normas de seguridad.
- c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras.
- d) Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, pasos de emergencia, entre otros) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de montaje y mantenimiento.
- e) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.
- f) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- g) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.
- h) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

*Duración: 264 horas.*

*Contenidos:*

1. Circuitos eléctricos básicos en interiores:
  - Elementos y mecanismos en las instalaciones eléctricas interiores.

- Tipos de receptores.
  - Tipos de mecanismos.
- Instalaciones comunes en viviendas y edificios.
  - Instalaciones electroacústicas.
  - Conductores eléctricos.
  - Medidas fundamentales en viviendas.
  - Reglamento electrotécnico de baja tensión aplicado a las instalaciones interiores.
  - Convencionalismos de representación. Simbología normalizada en las instalaciones eléctricas.
  - Interpretación de esquemas eléctricos de las instalaciones de vivienda, locales de pública concurrencia y locales industriales.
2. Montaje de instalaciones eléctricas en viviendas:
    - Condiciones generales de las instalaciones interiores de viviendas.
    - Soportes y fijaciones de elementos de una instalación.
    - Dispositivos de corte y protección.
    - Contactos directos e indirectos. Protecciones.
    - Protección contra sobretensiones y sobreintensidades.
    - Elementos de conexión de conductores.
    - Envolventes.
    - Tomas de tierra en viviendas y edificios.
    - Canalizaciones específicas de las viviendas.
    - Niveles de electrificación y número de circuitos.
    - Locales que contienen bañera.
    - Grados de protección de las envolventes.
  3. Documentación de las instalaciones:
    - Memoria técnica de diseño, certificado de la instalación, instrucciones de uso y mantenimiento, entre otros.
    - Normas asociadas a criterios de calidad estandarizados.
    - Elaboración de informes.
    - Proyectos eléctricos.
  4. Instalaciones en locales de pública concurrencia:
    - Características especiales de los locales de pública concurrencia.
    - Tipos de suministros eléctricos.
    - Circuito y alumbrado de emergencia.
    - Instalaciones en locales de reuniones y trabajo.
    - Cuadros generales y secundarios de protección en locales de pública concurrencia.
    - Canalizaciones eléctricas especiales.
    - Dispositivos de alumbrado. Tipos de lámparas y su utilización.
  5. Instalaciones en locales comerciales y/o industriales:
    - Clases de emplazamientos I y II.
    - Equipos eléctricos en clase I.
    - Equipos eléctricos en clase II.
    - Sistemas de cableado.
    - Instalación en locales húmedos.
    - Instalación en locales mojados.
    - Instalación en locales con riesgo de corrosión.
    - Instalación en locales polvorientos sin riesgo de incendio y explosión.
    - Instalación en locales a temperaturas elevadas.
    - Instalación en locales a muy baja temperatura.
    - Instalación en locales que existan baterías de acumuladores.
    - Instalación en locales afectos a un servicio eléctrico.
  6. Mantenimiento y detección de averías en las instalaciones eléctricas:
    - Normativa de seguridad eléctrica.
    - Averías tipo en las instalaciones de uso doméstico o industrial. Síntomas y efectos.
    - Diagnóstico de averías (pruebas medidas, procedimientos y elementos de seguridad).

- Reparación de averías.
  - Mantenimiento de instalaciones eléctricas de uso doméstico.
7. Puesta en servicio de instalaciones de viviendas, locales de pública concurrencia y/o industriales:
- Documentación de las instalaciones. El proyecto y la memoria técnica de diseño.
  - Puesta en servicio de las instalaciones.
  - Medidas de tensión, intensidad y continuidad.
  - Medidas de potencias eléctricas y factor de potencia.
  - Analizador de redes.
  - Medidas de aislamiento.
  - Medidas de resistencia a suelo y tierra.
  - Medidas de sensibilidad de aparatos de corte y protección.
8. Prevención de riesgos laborales y protección medioambiental:
- Identificación de riesgos.
  - Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
  - Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento.
  - Equipos de protección individual.
  - Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
  - Cumplimiento de la normativa de protección medio ambiental.

#### *Orientaciones metodológicas.*

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de instalador-montador de instalaciones eléctricas en viviendas, edificios y locales.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

- La interpretación y representación de esquemas de instalaciones eléctricas de viviendas, locales e instalaciones de uso industrial.
- Medición de magnitudes eléctricas.
- Montaje de instalaciones eléctricas de uso doméstico.
- Montaje de instalaciones eléctricas en locales de pública concurrencia.
- Montaje de instalaciones de uso industrial o de características especiales recogidas en el REBT.
- Realización de la memoria técnica o interpretación de proyectos eléctricos.
- Mantenimiento y reparación de instalaciones eléctricas en general.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Montaje y mantenimiento de viviendas y edificios.
- Montaje y mantenimiento de locales y/o viviendas.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), d), e), f), g), h), i), j), l), m), n), ñ), y q) del ciclo formativo y las competencias a), b), c), d), e), g), i), j), k) y o) del título.

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

- Interpretación y montaje de esquemas eléctricos.
- Montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas de viviendas.
- Montaje y mantenimiento de locales de pública concurrencia o industrial.
- Realización de la memoria técnica de diseño o la interpretación de proyectos eléctricos.
- Medición de los parámetros fundamentales en las instalaciones eléctricas.

#### **Módulo Profesional: Instalaciones de distribución.**

Código: 0236.

#### *Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.*

1. Identifica la configuración y los tipos de centros de transformación, describiendo las características y funciones de cada elemento.

#### *Criterios de evaluación:*

- a) Se ha reconocido la función del centro de transformación y su situación en la red de generación, transporte y distribución de energía eléctrica.

- b) Se han clasificado los centros de transformación.
  - c) Se han identificado las partes fundamentales de un centro de transformación.
  - d) Se ha descrito la función, características y señalizaciones de los distintos tipos de celdas.
  - e) Se han interpretado esquemas eléctricos unifilares de los distintos tipos de centros de transformación y de las distintas disposiciones de celdas.
  - f) Se han identificado los aparatos de maniobra y los elementos de protección de las celdas.
  - g) Se han descrito las características, función y mando de los aparatos de maniobra y de los elementos de protección.
  - h) Se han identificado las características y conexiones de los cuadros de distribución de baja tensión.
  - i) Se ha descrito la instalación de puesta a tierra de un centro de transformación.
2. Identifica la configuración de una red de distribución en baja tensión reconociendo sus componentes y describiendo sus características según el tipo de instalación.

#### *Criterios de evaluación:*

- a) Se ha seleccionado el tipo de red adecuada para un supuesto de distribución de energía eléctrica en baja tensión.
  - b) Se han clasificado los tipos de elementos de una red aérea (apoyos, conductores, accesorios de sujeción, entre otros) de acuerdo con su función.
  - c) Se han clasificado los tipos de elementos de una red subterránea (conductores, zanjas, registros, galerías, accesorios de señalización, entre otros) de acuerdo con su función.
  - d) Se han identificado los elementos de la red con su representación simbólica en los planos y esquemas que caracterizan la instalación.
  - e) Se ha realizado el cálculo para la determinación del conductor siguiendo las prescripciones reglamentarias.
  - f) Se ha reconocido la normativa en el trazado de la red y respecto a las distancias reglamentarias.
  - g) Se ha verificado el cumplimiento de la normativa sobre cruza-mientos, proximidades y paralelismos en las instalaciones que afectan a la red.
3. Configura instalaciones de enlace seleccionando los elementos que las componen y su emplazamiento.

#### *Criterios de evaluación:*

- a) Se ha interpretado el proyecto de instalación de enlace identificando las características de los elementos que la componen (caja general de protección, secciones de la línea general de alimentación y derivaciones individuales, entre otros) y condiciones de montaje.
- b) Se han identificado los elementos de la instalación con su representación simbólica en los esquemas y su ubicación en los planos.
- c) Se ha realizado la previsión de carga de la instalación de acuerdo con las prescripciones reglamentarias y los requerimientos del cliente.
- d) Se ha seleccionado el esquema de la instalación de enlace adecuado a las características del edificio (unifamiliar, edificio de viviendas, concentración de industrias, entre otros).
- e) Se ha seleccionado la caja general de protección.
- f) Se ha dimensionado la línea general de alimentación y las derivaciones individuales.
- g) Se ha determinado la ubicación de los contadores.
- h) Se ha elaborado la memoria técnica de diseño.
- i) Se ha descrito el procedimiento de verificación del correcto funcionamiento de la instalación.
- j) Se han cumplimentado el certificado de instalación y la solicitud de suministro en los impresos oficiales correspondientes.

4. Reconoce los procedimientos de mantenimiento de los centros de transformación analizando protocolos e identificando actividades.

*Criterios de evaluación:*

- a) Se han descrito las fases y procedimientos de conexionado del transformador.
- b) Se han descrito las fases y procedimientos de conexionado de celdas.
- c) Se han reconocido las instrucciones generales para la realización de maniobras en un centro de transformación.
- d) Se han detallado las maniobras a realizar en las celdas, en el orden correcto y sobre los elementos adecuados.
- e) Se han descrito las operaciones de seguridad previas a la intervención (corte de fuentes de tensión, enclavamientos y bloqueos, detección de ausencia de tensión, entre otros).
- f) Se han efectuado medidas de parámetros característicos.
- g) Se ha elaborado un informe de las actividades realizadas y resultados obtenidos.
- h) Se han respetado los criterios de calidad.

5. Realiza operaciones de montaje y mantenimiento de una red aérea de baja tensión describiéndolas y aplicando las técnicas correspondientes.

*Criterios de evaluación:*

- a) Se han descrito las fases y procedimientos de montaje de los apoyos.
- b) Se han descrito las fases y procedimientos de tendido y tensado de los cables.
- c) Se han montado los accesorios (soportes, abrazaderas, pinzas, cunas, entre otros) y cables en una instalación a escala sobre pared o fachada.
- d) Se han realizado empalmes.
- e) Se ha retencionado un conductor sobre un aislador.
- f) Se han realizado derivaciones con caja de empalme y con piezas de conexión.
- g) Se han diagnosticado las causas de averías en una línea de red trenzada sobre apoyos y fachada interpretando los síntomas.
- h) Se han efectuado las medidas de parámetros característicos.
- i) Se ha elaborado un informe de las actividades realizadas y los resultados obtenidos.
- j) Se han respetado los criterios de calidad.

6. Realiza operaciones de montaje y mantenimiento de una red subterránea de baja tensión describiéndolas y aplicando las técnicas correspondientes.

*Criterios de evaluación:*

- a) Se han descrito las fases y procedimientos de apertura y acondicionamiento de zanjas.
- b) Se han descrito las fases y procedimientos de tendido de los cables directamente enterrados y bajo tubo.
- c) Se ha realizado un empalme de unión aérea-subterránea con manguito preaislado.
- d) Se han realizado derivaciones con conector a presión recubierto por cinta o manguito.
- e) Se han diagnosticado las causas de averías en líneas de redes subterráneas.
- f) Se han efectuado las medidas de parámetros característicos.
- g) Se ha elaborado un informe de las actividades realizadas y resultados obtenidos.
- h) Se han respetado los criterios de calidad.

7. Realiza operaciones de montaje y mantenimiento de instalaciones de enlace describiéndolas y aplicando las técnicas correspondientes.

*Criterios de evaluación:*

- a) Se han identificado los procedimientos de montaje de las partes de la instalación (caja general de protección, línea general de alimentación, derivaciones individuales, entre otros).
- b) Se ha conexionado la caja general de protección de acuerdo con las instrucciones de montaje y reglamentación vigente.
- c) Se ha montado una línea general de alimentación de conductores aislados, bajo tubo, en montaje superficial.
- d) Se ha elaborado un croquis de centralización de contadores indicando la disposición de sus elementos y el cumplimiento de las dimensiones reglamentarias.

- e) Se han conexionado las unidades funcionales de una centralización de contadores sencilla con discriminación horaria.
- f) Se ha montado una derivación individual de conductores aislados, bajo tubo, en montaje superficial.
- g) Se han diagnosticado las causas de averías simuladas en una instalación eléctrica de enlace.
- h) Se han efectuado medidas de parámetros característicos.
- i) Se ha elaborado un informe de las actividades realizadas y resultados obtenidos.
- j) Se han respetado los criterios de calidad.

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

*Criterios de evaluación:*

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de los materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- b) Se han operado las máquinas respetando las normas de seguridad.
- c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras.
- d) Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, pasos de emergencia, entre otros) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de mecanizado.
- e) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.
- f) Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de montaje y mantenimiento de instalaciones de enlace, redes de distribución en baja tensión y centros de transformación y sus instalaciones asociadas.
- g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- h) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.
- i) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

*Duración: 126 horas.*

*Contenidos:*

1. Configuración de los centros de transformación (CT):

- Estructura del sistema eléctrico: Generación. Transporte. Distribución.
- Clasificación de los CT: Según su alimentación, utilización y constitución.
- Partes fundamentales de un CT.
- Transformador de distribución.
- Aparamenta.
- Esquemas unifilares.
- Celdas. Tipos y señalización.
- Cuadro de distribución de baja tensión.
- Instalación de tierra.

2. Configuración de redes de distribución de baja tensión:

- Tipología y estructura de las redes de baja tensión.
- Representación simbólica de redes en planos y esquemas.
- Tipos y características de los apoyos.
- Tipos y características de los conductores.
- Elementos accesorios.
- Aisladores.
- Tipos y características de las instalaciones de redes aéreas. Reglamentación.
- Tipos y características de las instalaciones de redes subterráneas. Reglamentación.

- Condiciones generales y especiales de instalación de redes de baja tensión.
  - Conexión a tierra.
  - Sistemas de conexión del neutro y de las masas en redes de distribución. Esquemas y criterios de elección.
3. Configuración de las instalaciones eléctricas de enlace:
- Previsión de cargas para suministros en baja tensión.
  - Instalaciones de enlace. Esquemas.
    - Cajas Generales de Protección.
    - Línea General de Alimentación.
    - Derivaciones individuales.
  - Instalaciones de puesta a tierra en edificios.
  - Contadores. Funcionamiento. Tipos. Esquemas.
  - Tarifación eléctrica.
4. Operaciones de mantenimiento de centros de transformación:
- Instrucciones de realización de maniobras.
  - Planes de mantenimiento en centros de transformación.
  - Averías tipo en centros de transformación. Localización y reparación.
  - Condiciones de puesta en servicio de un centro de transformación.
  - Riesgos eléctricos. Normativa de seguridad aplicable.
5. Operaciones de montaje y mantenimiento de redes aéreas de baja tensión:
- Documentación administrativa asociada (certificado de instalación, solicitud de descargo, permiso de obra, entre otros).
  - Fases de montaje de una instalación de red aérea de baja tensión.
  - Técnicas de sujeción, conexionado y empalme de conductores.
  - Planes de mantenimiento en redes aéreas.
  - Averías tipo en redes aéreas. Localización y reparación.
  - Condiciones de puesta en servicio de una red de baja tensión.
6. Operaciones de montaje y mantenimiento de redes subterráneas de baja tensión:
- Documentación administrativa asociada (certificado de instalación, solicitud de descargo, permiso de obra, entre otros).
  - Fases de montaje de una instalación de red subterránea de baja tensión.
  - Técnicas de conexionado y empalme de conductores.
  - Marcado de conductores.
  - Planes de mantenimiento en redes subterráneas.
  - Averías tipo en redes subterráneas. Localización y reparación.
7. Operaciones de montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas de enlace:
- Documentación administrativa asociada.
  - Caja general de protección. Tipos de montaje.
  - Línea general de alimentación. Condiciones de instalación. Tapas de registro.
  - Derivaciones individuales. Condiciones de instalación. Canaladuras y conductos. Cajas de registro.
  - Contadores. Conexionado.
  - Averías tipo en instalaciones de enlace. Localización y reparación.
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 los procesos de montaje y mantenimiento.
  - Equipos de protección individual.
  - Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
  - Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.

#### Orientaciones metodológicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de montaje y mantenimiento y se aplica en los procesos

relacionados con centros de transformación, redes de distribución en baja tensión e instalaciones eléctricas de enlace.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

- La configuración de instalaciones de enlace, en los límites establecidos por la reglamentación vigente.
- La realización de maniobras en las celdas de media tensión.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- El montaje de redes de distribución de baja tensión.
- El montaje de instalaciones eléctricas de enlace.
- El mantenimiento de redes de distribución de baja tensión.
- El mantenimiento de instalaciones eléctricas de enlace.
- El mantenimiento de centros de transformación.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), d), e), f), g), h), i), j), l), n), y ñ) del ciclo formativo y las competencias a), b), c), d), e), f), g), i), j), y k) del título.

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

- Interpretación de la normativa referente a cada tipo de instalación.
- Reglamenteo sobre Condiciones Técnicas y Garantía de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y disposiciones complementarias.
- Normativa de empresas suministradoras.
- Identificación de las configuraciones de las instalaciones.
- Cálculo de instalaciones de enlace mediante programas informáticos.
- Planificación de los procesos de montaje o mantenimiento.
- Aplicación de técnicas de montaje (mecanizado, conexionado, empalme, entre otros).
- Operación de equipos de medida y de comprobación.
- Elaboración de documentación técnico-administrativa.
- Aplicación de medidas de seguridad en las operaciones.
- Aplicación de criterios de calidad en todas las fases de los procesos.
- Actitud de respeto al medio ambiente.

#### Módulo Profesional: Infraestructuras comunes de telecomunicación en viviendas y edificios.

Código: 0237.

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.*

1. Identifica los elementos de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones en viviendas y edificios, analizando los sistemas que las integran.

*Criterios de evaluación:*

- a) Se ha analizado la normativa sobre infraestructuras comunes de telecomunicaciones en edificios.
- b) Se han identificado los elementos de las zonas comunes y privadas.
- c) Se han descrito los tipos de instalaciones que componen una ICT (infraestructura común de telecomunicaciones).
- d) Se han descrito los tipos y la función de recintos (superior, inferior) y registros (enlace, secundario, entre otros) de una ICT.
- e) Se han identificado los tipos de canalizaciones (externa, de enlace, principal, entre otras).
- f) Se han descrito los tipos de redes que componen la ICT (alimentación, distribución, dispersión e interior).
- g) Se han identificado los elementos de conexión.
- h) Se ha determinado la función y características de los elementos y equipos de cada sistema (televisión, telefonía, seguridad, entre otros).

2. Configura pequeñas instalaciones de infraestructuras comunes de telecomunicaciones para viviendas y edificios, determinando los elementos que la conforman y seleccionando componentes y equipos.

*Criterios de evaluación:*

- a) Se han identificado las especificaciones técnicas de la instalación.
- b) Se ha aplicado la normativa de ICT y el REBT en la configuración de la instalación.

- c) Se han utilizado herramientas informáticas de aplicación.
- d) Se han calculado los parámetros de los elementos y equipos de la instalación.
- e) Se han realizado los croquis y esquemas de la instalación con la calidad requerida.
- f) Se ha utilizado la simbología normalizada.
- g) Se han seleccionado los equipos y materiales que cumplen las especificaciones funcionales, técnicas y normativas.
- h) Se ha elaborado el presupuesto correspondiente a la solución adoptada.

3. Monta instalaciones de infraestructuras comunes de telecomunicaciones para viviendas y edificios interpretando documentación técnica y aplicando técnicas de montaje.

*Criterios de evaluación:*

- a) Se ha interpretado la documentación técnica de la instalación (planos, esquemas, reglamentación, entre otros).
- b) Se ha realizado el replanteo de la instalación.
- c) Se han ubicado y fijado canalizaciones.
- d) Se han realizado operaciones de montaje de mástiles y torretas, entre otros.
- e) Se han ubicado y fijado los elementos de captación de señales y del equipo de cabecera.
- f) Se ha tendido el cableado de los sistemas de la instalación (televisión, telefonía y comunicación interior, seguridad, entre otros).
- g) Se han conexionado los equipos y elementos de la instalación.
- h) Se han aplicado los criterios de calidad en las operaciones de montaje.

4. Verifica y ajusta los elementos de las instalaciones de infraestructuras comunes de telecomunicaciones midiendo los parámetros significativos e interpretando sus resultados.

*Criterios de evaluación:*

- a) Se han descrito las unidades y los parámetros de los sistemas de la instalación (ganancia de la antena, de amplificadores, directividad, anchos de banda, atenuaciones, interferencias, entre otros).
- b) Se han utilizado herramientas informáticas para la obtención de información: situación de repetidores, posicionamiento de satélites, entre otros.
- c) Se han orientado los elementos de captación de señales.
- d) Se han realizado las medidas de los parámetros significativos de las señales en los sistemas de la instalación.
- e) Se han relacionado los parámetros medidos con los característicos de la instalación.
- f) Se han realizado pruebas funcionales y ajustes.

5. Localiza averías y disfunciones en equipos e instalaciones de infraestructuras comunes de telecomunicaciones, aplicando técnicas de detección y relacionando la disfunción con la causa que la produce.

*Criterios de evaluación:*

- a) Se han realizado las medidas de los parámetros de funcionamiento, utilizando los medios, equipos e instrumentos específicos.
- b) Se ha operado con las herramientas e instrumentos adecuados para la diagnosis de averías.
- c) Se han identificado los síntomas de averías o disfunciones.
- d) Se han planteado hipótesis de las posibles causas de la avería y su repercusión en la instalación.
- e) Se ha localizado el subsistema, equipo o elemento responsable de la disfunción.
- f) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

6. Repara instalaciones de infraestructuras de telecomunicaciones aplicando técnicas de corrección de disfunciones y en su caso de sustitución de componentes teniendo en cuenta las recomendaciones de los fabricantes.

*Criterios de evaluación:*

- a) Se ha elaborado la secuencia de intervención para la reparación de la avería.
- b) Se han reparado o en su caso sustituido los componentes causantes de la avería.

- c) Se ha verificado la compatibilidad del nuevo elemento instalado.
- d) Se han restablecido las condiciones de normal funcionamiento del equipo o de la instalación.
- e) Se han realizado las intervenciones de mantenimiento con la calidad requerida.
- f) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.
- g) Se ha elaborado un informe–memoria de las actividades desarrolladas, los procedimientos utilizados y resultados obtenidos.

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

*Criterios de evaluación:*

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de los materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- b) Se han operado las máquinas respetando las normas de seguridad.
- c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras.
- d) Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, pasos de emergencia, entre otros) de las máquinas y de los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de mecanizado y montaje.
- e) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.
- f) Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de montaje y mantenimiento de las instalaciones de infraestructuras comunes de telecomunicaciones en viviendas y edificios.
- g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación acústica, visual, entre otras del entorno ambiental.
- h) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.
- i) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

*Duración: 126 horas.*

*Contenidos:*

1. Identificación de los elementos de infraestructuras de telecomunicaciones:
  - Normativa sobre infraestructuras comunes para servicios de telecomunicación en edificios (ICT).
  - Instalaciones de ICT:
    - Recintos y registros.
    - Canalizaciones y redes.
  - Antenas y líneas de transmisión:
    - Antenas de radio.
    - Antenas de TV. Tipos y elementos.
  - Telefonía interior e intercomunicación.
  - Sistemas de telefonía: conceptos y ámbito de aplicación.
  - Centrales telefónicas: tipología, características y jerarquías.
  - Simbología en las instalaciones de ICT.
  - Sistemas de interfonía y videoportería: conceptos básicos y ámbito de aplicación.
  - Control de accesos y seguridad.
  - Redes digitales y tecnologías emergentes.
2. Configuración de pequeñas instalaciones de infraestructuras de telecomunicaciones en edificios:
  - Normativa sobre Infraestructuras comunes para servicios de telecomunicación en edificios (ICT).
  - Configuración de las instalaciones de antenas:
    - Parábolas, mástiles, torres y accesorios de montaje.

- Equipo de cabecera.
- Elementos para la distribución.
- Redes: cables, fibra óptica y elementos de interconexión.
- Instalaciones de antena de TV y radio individuales y en ICT. Elementos y partes. Tipología. Características.
- Simbología en las instalaciones de antenas.
- Configuración de instalaciones de telefonía e intercomunicación.
- Equipos y elementos.
- Medios de transmisión: cables, fibra óptica y elementos de interconexión en instalaciones de telefonía e intercomunicación.
- Simbología en las instalaciones de telefonía e intercomunicación.
- 3. Montaje de instalaciones de infraestructuras de telecomunicaciones en edificios:
  - Documentación y planos de instalaciones de ICT.
  - Montaje de instalaciones de antenas:
    - Técnicas específicas de montaje.
    - Herramientas y útiles para el montaje.
    - Normas de seguridad personal y de los equipos.
  - Montaje de instalaciones de telefonía e intercomunicación:
    - Técnicas específicas de montaje.
    - Herramientas y útiles para el montaje.
    - Normas de seguridad personal y de los equipos.
  - Calidad en el montaje de instalaciones de ICT.
- 4. Verificación, ajuste y medida de los elementos y parámetros de las instalaciones de infraestructuras de telecomunicaciones:
  - Instrumentos y procedimientos de medida en instalaciones de ICT.
  - Parámetros de funcionamiento en las instalaciones de ICT. Ajustes y puesta a punto.
  - Puesta en servicio de la instalación de ICT.
- 5. Localización de averías y disfunciones en equipos e instalaciones de infraestructuras de telecomunicaciones:
  - Averías típicas en instalaciones de ICT.
  - Criterios y puntos de revisión.
  - Operaciones programadas.
  - Equipos y medios a utilizar. Instrumentos de medida.
  - Diagnóstico y localización de averías.
  - Normativa de seguridad. Equipos y elementos. Medidas de protección, señalización y seguridad.
- 6. Reparación de instalaciones de infraestructuras de telecomunicaciones en edificios:
  - Herramientas y útiles para reparación y mantenimiento de ICT.
  - Reparación de averías.
  - Calidad.
- 7. Seguridad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental:
  - Normas de seguridad en el montaje de instalaciones de ICT.
  - Medios y equipos de seguridad en el montaje de instalaciones de ICT.

#### *Orientaciones pedagógicas.*

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de montaje y mantenimiento de infraestructuras de telecomunicaciones en edificios.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

- La interpretación y representación de esquemas de instalaciones de infraestructuras comunes de telecomunicaciones en viviendas y edificios.
- La identificación de componentes, herramientas y equipos.
- La configuración de pequeñas instalaciones de ICT.
- El montaje de instalaciones de ICT.
- La medida, ajuste y verificación de parámetros.
- La localización de averías y disfunciones en equipos e instalaciones.

- El mantenimiento y reparación de instalaciones.
- La realización de memorias e informes técnicos asociados.
- El cumplimiento de la normativa sobre seguridad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Instalar y mantener instalaciones de captación de señales de radio-difusión sonora y TV.
- Instalar y mantener instalaciones de comunicación interior.
- Instalar y mantener instalaciones de telefonía y control de accesos.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales: a), b), c), d), e), f), g), h), i), j), l), m), n), ñ), p) y q) del ciclo formativo y las competencias: a), b), c), d), e), f), g), i), j), k), l), m), ñ), o) y p) del título.

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

- Interpretación de documentación técnica relativa a ICT.
- Realización e interpretación de esquemas de instalaciones.
- Montaje y mantenimiento de instalaciones de ICT.
- Realización de medidas, ajustes y verificación de parámetros.
- Elaboración de documentación técnica.
- Valoración de costes, elaboración de presupuestos y documentación administrativa.

#### **Módulo Profesional: Instalaciones domóticas.**

Código: 0238.

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.*

1. Identifica áreas, dispositivos y sistemas automáticos que configuran las instalaciones automatizadas en viviendas, analizando el funcionamiento, características y normas de aplicación.

*Criterios de evaluación:*

- a) Se han reconocido las distintas tipologías de automatizaciones domésticas.
- b) Se han reconocido los principios de funcionamiento de las redes automáticas en viviendas.
- c) Se han reconocido aplicaciones automáticas, autónomas e integrales, en las áreas de control, confort, seguridad, energía y telecomunicaciones.
- d) Se han descrito las distintas tecnologías aplicadas a la automatización de viviendas.
- e) Se han descrito las características especiales de los conductores en este tipo de instalación.
- f) Se han identificado los equipos y elementos que configuran la instalación automatizada, interpretando la documentación técnica.
- g) Se ha consultado la normativa vigente relativa a las instalaciones automatizadas en viviendas.
- h) Se han relacionado los elementos de la instalación con los símbolos que aparecen en los esquemas.

2. Configura sistemas técnicos, justificando su elección y reconociendo su funcionamiento.

*Criterios de evaluación:*

- a) Se han descrito los tipos de instalaciones automatizadas en viviendas y edificios en función del sistema de control.
- b) Se han reconocido las distintas técnicas de transmisión.
- c) Se han identificado los distintos tipos de sensores y actuadores.
- d) Se han descrito los diferentes protocolos de las instalaciones automatizadas.
- e) Se ha descrito el sistema de bus de campo.
- f) Se han descrito los sistemas controlados por autómatas programables y con otros controladores programables.
- g) Se han descrito los sistemas por corrientes portadoras.
- h) Se han descrito los sistemas inalámbricos.
- i) Se ha utilizado el software de configuración apropiado a cada sistema.
- j) Se ha utilizado documentación técnica.

3. Monta pequeñas instalaciones automatizadas de viviendas, describiendo los elementos que las conforman.

*Criterios de evaluación:*

- a) Se han realizado los croquis y esquemas necesarios para configurar las instalaciones.
- b) Se han determinado los parámetros de los elementos y equipos de la instalación.
- c) Se han conectado los sensores y actuadores para un sistema doméstico con autómatas programables y para otros con controladores programables.
- d) Se ha realizado el cableado de un sistema por bus de campo.
- e) Se han montado sensores y actuadores, elementos de control y supervisión de un sistema doméstico por bus de campo, corrientes portadoras y red inalámbrica.
- f) Se ha verificado su correcto funcionamiento.
- g) Se han respetado los criterios de calidad.
- h) Se ha aplicado la normativa vigente.

4. Monta las áreas de control de una instalación domótica siguiendo los procedimientos establecidos.

*Criterios de evaluación:*

- a) Se han consultado catálogos comerciales para seleccionar los materiales a instalar.
- b) Se han utilizado las herramientas y equipos adecuados para cada uno de los sistemas.
- c) Se ha elegido la opción que mejor cumple las especificaciones funcionales, técnicas y normativas así como de obra de la instalación.
- d) Se han realizado los croquis y esquemas para configurar la solución propuesta.
- e) Se ha tendido el cableado de acuerdo con las características del sistema.
- f) Se han programado los elementos de control de acuerdo a las especificaciones dadas y al manual del fabricante.
- g) Se ha realizado la puesta en servicio de la instalación.
- h) Se ha realizado el presupuesto correspondiente a la solución adoptada.
- i) Se han respetado los criterios de calidad.

5. Mantiene instalaciones domóticas, atendiendo a las especificaciones del sistema.

*Criterios de evaluación:*

- a) Se han ajustado las distintas áreas de gestión para que funcionen coordinadamente.
- b) Se han medido los parámetros eléctricos de distorsión en la red.
- c) Se han identificado los elementos susceptibles de mantenimiento.
- d) Se ha comprobado la compatibilidad del elemento sustituido.
- e) Se ha comprobado, en el caso de mantenimiento correctivo, que la avería coincide con la indicada en el parte de averías.
- f) Se han realizado las pruebas, comprobaciones y ajustes con la precisión necesaria para la puesta en servicio de la instalación, siguiendo lo especificado en la documentación técnica.
- g) Se ha elaborado, en su caso, un informe de disconformidades relativas al plan de calidad.

6. Diagnostica averías y disfunciones en equipos e instalaciones domóticas, aplicando técnicas de medición y relacionando éstas con las causas que las producen.

*Criterios de evaluación:*

- a) Se han ajustado las distintas áreas de gestión para que funcionen coordinadamente.
- b) Se han medido los parámetros eléctricos de distorsión en la red.
- c) Se han identificado los elementos susceptibles de mantenimiento.
- d) Se han propuesto hipótesis razonadas de las posibles causas de la disfunción y su repercusión en la instalación.
- e) Se han realizado las medidas de los parámetros de funcionamiento utilizando los instrumentos o el software adecuados.

f) Se ha localizado la avería utilizando un procedimiento técnico de intervención.

g) Se ha reparado la avería.

h) Se ha confeccionado un informe de incidencias.

i) Se ha elaborado un informe, en el formato adecuado, de las actividades desarrolladas y de los resultados obtenidos, que permitirá actualizar el histórico de averías.

j) Se han respetado los criterios de calidad.

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

*Criterios de evaluación:*

a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de los materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.

b) Se han operado las máquinas respetando las normas de seguridad.

c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras.

d) Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, pasos de emergencia, entre otros) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de mecanizado.

e) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.

f) Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de montaje y mantenimiento de las instalaciones domóticas y sus instalaciones asociadas.

g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.

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

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

*Duración: 126 horas.*

*Contenidos:*

1. Instalaciones domóticas, áreas de utilización:

– Soluciones autónomas de automatización: Dispositivos de control de persianas-toldos, telemandos telefónicos, tiempo-temperatura, entre otros.

– Sistemas domóticos aplicados a las viviendas.

– Transducción de las principales magnitudes físicas (temperatura, presión, velocidad e iluminación, entre otras).

– Áreas de aplicación de las instalaciones domésticas.

– Elementos fundamentales de una instalación domótica: Sensores, actuadores, dispositivos de control y elementos auxiliares.

2. Sistemas técnicos aplicados en la automatización de viviendas:

– Sistemas de automatización con autómatas programables y con otros sistemas por controladores programables.

– Sistemas con cableado específico bus de campo.

– Sistemas por corrientes portadoras.

– Sistemas inalámbricos.

3. Montaje de instalaciones electrotécnicas automatizadas de viviendas:

– Planos y esquemas eléctricos normalizados. Tipología.

– Emplazamiento y montaje de los elementos de las instalaciones domóticas en viviendas según el área de aplicación.

– Preinstalación de sistemas automáticos: Canalizaciones, tubos, cajas, estructura, entre otros.

– Ejecución del montaje: Cableado, conexión de dispositivos, instalación de dispositivos, configuración de sensores y actuadores.

– Programación y configuración de elementos.

4. Montaje y configuración de las áreas de control en viviendas:
- Instalaciones con distintas áreas de control.
  - Coordinación entre sistemas distintos.
  - Cableados específicos y comunes en las instalaciones de viviendas domóticas.
  - Programación y puesta en servicios de áreas de control en viviendas.
  - Planificación de las áreas de control de una vivienda domótica.
5. Mantenimiento de instalaciones electrotécnicas automatizadas en viviendas:
- Instrumentos de medida específicos en los sistemas domóticos.
  - Ajustes de elementos de control.
  - Mantenimientos correctivo y preventivo en las instalaciones domóticas.
  - Mantenimiento de áreas en sistemas domóticos.
  - Mantenimiento de sistemas en instalaciones domóticas.
  - Medios y equipos de seguridad.
6. Averías en las instalaciones electrotécnicas automatizadas de viviendas:
- Averías tipo en las instalaciones automatizadas: Síntomas y efectos.
  - Diagnóstico de averías: Pruebas, medidas, procedimientos y elementos de seguridad.
  - Reparación de averías en instalaciones domóticas.
  - Reposición de mecanismos y receptores de sistemas domóticos.
  - Informes de incidencias en las instalaciones domóticas.
7. Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:
- Identificación de riesgos.
  - Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
  - Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento.
  - Equipos de protección individual.
  - Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
  - Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.

#### *Orientaciones pedagógicas.*

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de instalador, mantenedor de instalaciones automatizadas en viviendas.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

- La interpretación y representación de esquemas de instalaciones automatizadas en viviendas.
- El montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas automatizadas en el área de gestión de seguridad.
- El montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas automatizadas en el área de la confortabilidad.
- El montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas automatizadas en el área de gestión de energía.
- El montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas automatizadas en el área de gestión de las comunicaciones.
- La configuración de sistemas automáticos en viviendas.
- El mantenimiento y la reparación de instalaciones domóticas.
- La realización de la memoria técnica de diseño o la interpretación de proyectos eléctricos.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en montaje y mantenimiento de instalaciones y sistemas domóticos.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), d), e), f), g), h), i), j), l), m), n), y ñ) del ciclo formativo y las competencias a), b), c), d), e), g), i), j), k), y l) del título.

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

- Reconocimiento de las áreas de automatización en viviendas.
- Configuración de sistemas aplicados a la automatización de viviendas.

- Montaje y mantenimiento de instalaciones automáticas en viviendas.
- Realización de la memoria técnica de diseño o la interpretación de proyectos eléctricos.

#### **Módulo Profesional: Instalaciones solares fotovoltaicas.**

Código: 0239.

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.*

1. Identifica los elementos que configuran las instalaciones de energía solar fotovoltaica, analizando su funcionamiento y características.

*Criterios de evaluación:*

- a) Se han clasificado los tipos de instalaciones de energía solar.
- b) Se ha reconocido el principio de funcionamiento de las células y su fabricación.
- c) Se han identificado los parámetros y curvas características de los paneles.
- d) Se han descrito las condiciones de funcionamiento de los distintos tipos de baterías.
- e) Se han descrito las características y misión del regulador.
- f) Se han clasificado los tipos de convertidores.
- g) Se han identificado los demás elementos de la instalación.
- h) Se ha identificado la normativa de conexión a red.

2. Configura instalaciones solares fotovoltaicas justificando la elección de los elementos que la conforman.

*Criterios de evaluación:*

- a) Se ha interpretado la documentación técnica de la instalación.
- b) Se han dibujado los croquis y esquemas necesarios para configurar la solución propuesta, considerando las necesidades a cubrir.
- c) Se han calculado los parámetros característicos de los elementos y equipos.
- d) Se ha seleccionado la estructura soporte de los paneles.
- e) Se han consultado catálogos comerciales.
- f) Se han seleccionado los equipos y materiales necesarios.
- g) Se ha elaborado el presupuesto.
- h) Se ha aplicado la normativa vigente.

3. Monta los paneles solares fotovoltaicos ensamblando sus elementos y verificando, en su caso, su funcionamiento.

*Criterios de evaluación:*

- a) Se ha descrito la secuencia de montaje.
- b) Se han realizado las medidas para asegurar la orientación.
- c) Se han seleccionado las herramientas, equipos y medios de seguridad para el montaje.
- d) Se han colocado los soportes y anclajes.
- e) Se han fijado los paneles sobre los soportes.
- f) Se han interconectado los paneles.
- g) Se han realizado las pruebas de funcionalidad y los ajustes necesarios.
- h) Se han respetado criterios de calidad.

4. Monta instalaciones solares fotovoltaicas interpretando documentación técnica y verificando su funcionamiento.

*Criterios de evaluación:*

- a) Se han interpretado los esquemas de la instalación.
- b) Se han seleccionado las herramientas, componentes, equipos y medios de seguridad para el montaje.
- c) Se han situado los acumuladores en la ubicación adecuada.
- d) Se han colocado el regulador y el convertidor según las instrucciones del fabricante.
- e) Se han interconectado los equipos y los paneles.
- f) Se han conectado las tierras.
- g) Se han realizado las pruebas de funcionalidad, los ajustes necesarios y la puesta en servicio.
- h) Se han respetado criterios de calidad.

5. Mantiene instalaciones solares fotovoltaicas aplicando técnicas de prevención y detección y relacionando la disfunción con la causa que la produce.

*Criterios de evaluación:*

- a) Se han medido los parámetros de funcionamiento.
- b) Se han limpiado los paneles.
- c) Se ha revisado el estado de la estructura de soporte.
- d) Se ha comprobado el estado de las baterías.
- e) Se han propuesto hipótesis de las posibles causas de la avería y su repercusión en la instalación.
- f) Se ha localizado el subsistema, equipo o elemento responsable de la disfunción o avería.
- g) Se han sustituido o reparado los componentes causantes de la avería.
- h) Se ha verificado la compatibilidad del elemento instalado.
- i) Se han restablecido las condiciones de funcionamiento del equipo o de la instalación.
- j) Se han respetado criterios de calidad.

6. Reconoce las condiciones de conexión a la red de las instalaciones solares fotovoltaicas atendiendo a la normativa.

*Criterios de evaluación:*

- a) Se ha elaborado un informe de solicitud de conexión a la red.
- b) Se han descrito las fases y secuencia del proceso de montaje.
- c) Se han descrito las perturbaciones que se pueden provocar en la red y en la instalación.
- d) Se han identificado las protecciones específicas.
- e) Se han descrito las pruebas de funcionamiento del convertidor.
- f) Se ha reconocido la composición del conjunto de medida de consumo.
- g) Se ha aplicado la normativa vigente.

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

*Criterios de evaluación:*

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de los materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- b) Se han operado las máquinas respetando las normas de seguridad.
- c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras.
- d) Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, pasos de emergencia, entre otros) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de mecanizado.
- e) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.
- f) Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de montaje y mantenimiento de las instalaciones solares fotovoltaicas y sus instalaciones asociadas.
- g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- h) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.
- i) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

*Duración: 63 horas.*

*Contenidos:*

1. Identificación de los elementos de las instalaciones de energía solar fotovoltaica:

- Tipos de paneles.
- Fabricación.
- Placa de características.
- Sistemas de agrupamiento y conexión de paneles.

- Tipos y funcionamiento de los acumuladores o baterías.

- Reguladores. Función y características.

- Convertidores.

- Cajas de conexión y otros elementos.

2. Configuración de las instalaciones de energía solar fotovoltaica:

- Criterios de partida.

- Niveles de radiación. Unidades de medida.

- Orientación e inclinación.

- Determinación de sombras.

- Cálculo de paneles.

- Cálculo de baterías.

- Caídas de tensión y sección de conductores.

- Esquemas y simbología.

3. Montaje de los paneles de las instalaciones de energía solar fotovoltaica:

- Estructuras de sujeción de paneles.

- Tipos de esfuerzos. Cálculo elemental de esfuerzos. Materiales. Soportes y anclajes.

- Sistemas de seguimiento solar.

- Motorización y sistema automático de seguimiento solar.

- Integración arquitectónica y urbanística.

4. Montaje de las instalaciones de energía solar fotovoltaica:

- Características de la ubicación de los acumuladores.

- Conexión de baterías.

- Ubicación y fijación de equipos y elementos. Conexión.

- Esquemas y simbología.

- Conexión a tierra.

5. Mantenimiento y reparación de las instalaciones de energía solar fotovoltaica:

- Instrumentos de medida específicos (solarímetro, densímetro, entre otros).

- Revisión de paneles: limpieza y comprobación de conexiones.

- Conservación y mantenimiento de baterías.

- Comprobaciones de los reguladores de carga.

- Comprobaciones de los convertidores.

- Averías tipo en instalaciones fotovoltaicas.

6. Conexión a la red de las instalaciones de energía solar fotovoltaica aisladas:

- Reglamentación vigente.

- Solicitud y condiciones.

- Punto de conexión.

- Identificación de las fases del proceso de montaje.

- Protecciones.

- Tierras.

- Armónicos y compatibilidad electromagnética.

- Verificaciones.

- Medida de consumos.

7. Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

- Identificación de riesgos.

- Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.

- Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento.

- Equipos de protección individual.

- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.

- Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.

*Orientaciones metodológicas.*

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de montar y mantener instalaciones solares fotovoltaicas.

La definición de estas funciones incluye aspectos como la configuración de la instalación, en los límites establecidos por la reglamentación vigente.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Montaje de instalaciones solares fotovoltaicas.
- Mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), d), e), f), g), h), i), j), l), m), n), ñ), p) y q) del ciclo formativo y las competencias a), b), c), d), g), i), j), k) y l) del título.

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

- Interpretación de la normativa y reglamentación vigentes.
- Identificación de las configuraciones de las instalaciones.
- Cálculo de instalaciones mediante programas informáticos.
- Planificación de los procesos de montaje o mantenimiento.
- Aplicación de técnicas de montaje (mecanizado, conexionado, empalme, entre otras).
- Operación de equipos de medida y de comprobación.
- Elaboración de documentación técnico-administrativa.
- Aplicación de medidas de seguridad en las operaciones.
- Aplicación de criterios de calidad en todas las fases de los procesos.
- Actitud de respeto al medio ambiente.

#### **Módulo Profesional: Máquinas eléctricas.**

Código: 0240.

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.*

1. Elabora documentación técnica de máquinas eléctricas relacionando símbolos normalizados y representando gráficamente elementos y procedimientos.

*Criterios de evaluación:*

- a) Se han dibujado croquis y planos de las máquinas y sus bobinados.
- b) Se han dibujado esquemas de placas de bornes, conexionados y devanados según normas.
- c) Se han realizado esquemas de maniobras y ensayos de máquinas eléctricas.
- d) Se han utilizado programas informáticos de diseño para realizar esquemas.
- e) Se ha utilizado simbología normalizada.
- f) Se ha redactado diferente documentación técnica.
- g) Se han analizado documentos convencionales de mantenimiento de máquinas.
- h) Se ha realizado un parte de trabajo tipo.
- i) Se ha realizado un proceso de trabajo sobre mantenimiento de máquinas eléctricas.
- j) Se han respetado los tiempos previstos en los diseños.
- k) Se han respetado los criterios de calidad establecidos.

2. Monta transformadores monofásicos y trifásicos, ensamblando sus elementos y verificando su funcionamiento.

*Criterios de evaluación:*

- a) Se ha seleccionado el material de montaje según cálculos, esquemas y especificaciones del fabricante.
- b) Se han seleccionado las herramientas y equipos adecuados a cada procedimiento.
- c) Se ha identificado cada pieza de la máquina y su ensamblaje.
- d) Se han realizado los bobinados del transformador.
- e) Se han conexionado los devanados primarios y secundarios a la placa de bornes.
- f) Se ha montado el núcleo magnético.
- g) Se han ensamblado todos los elementos de la máquina.
- h) Se ha probado su funcionamiento realizándose ensayos habituales.
- i) Se han respetado los tiempos previstos en los procesos.
- j) Se han utilizado catálogos de fabricantes para la selección del material.
- k) Se han respetado criterios de calidad.

3. Repara averías en transformadores, realizando comprobaciones y ajustes para la puesta en servicio.

*Criterios de evaluación:*

- a) Se han clasificado averías características y sus síntomas en pequeños transformadores monofásicos, trifásicos y autotransformadores.
- b) Se han utilizado medios y equipos de localización y reparación de averías.
- c) Se ha localizado la avería e identificado posibles soluciones.
- d) Se ha desarrollado un plan de trabajo para la reparación de averías.
- e) Se han realizado operaciones de mantenimiento.
- f) Se han realizado medidas eléctricas para la localización de averías.
- g) Se ha verificado el funcionamiento de la máquina por medio de ensayos.
- h) Se han respetado los tiempos previstos en los procesos.
- i) Se han respetado criterios de calidad.

4. Monta máquinas eléctricas rotativas, ensamblando sus elementos y verificando su funcionamiento.

*Criterios de evaluación:*

- a) Se han seleccionado el material de montaje, las herramientas y los equipos.
- b) Se ha identificado cada pieza de la máquina y su ensamblaje.
- c) Se han utilizado las herramientas y equipos característicos de un taller de bobinado.
- d) Se han realizado bobinas de la máquina.
- e) Se han ensamblado bobinas y demás elementos de las máquinas.
- f) Se han conexionado los bobinados rotórico y estático.
- g) Se han montado las escobillas y anillos rozantes conexionándolos a sus bornes.
- h) Se ha probado su funcionamiento realizándose ensayos habituales.
- i) Se han respetado los tiempos previstos en los procesos.
- j) Se han respetado criterios de calidad.

5. Mantiene y repara máquinas eléctricas realizando comprobaciones y ajustes para la puesta en servicio.

*Criterios de evaluación:*

- a) Se han clasificado averías características y sus síntomas en máquinas eléctricas.
- b) Se han utilizado medios y equipos de localización de averías.
- c) Se ha localizado la avería y propuesto posibles soluciones.
- d) Se ha desarrollado un plan de trabajo para la reparación de averías.
- e) Se han realizado medidas eléctricas para la localización de averías.
- f) Se ha reparado la avería.
- g) Se ha verificado el funcionamiento de la máquina por medio de ensayos.
- h) Se han sustituido escobillas, cojinetes, entre otros.
- i) Se han respetado los tiempos previstos en los procesos.
- j) Se han respetado criterios de calidad.

6. Realiza maniobras características en máquinas rotativas, interpretando esquemas y aplicando técnicas de montaje.

*Criterios de evaluación:*

- a) Se han preparado las herramientas, equipos, elementos y medios de seguridad.
- b) Se han acoplado mecánicamente las máquinas.
- c) Se han montado circuitos de mando y fuerza, para las maniobras de arranque, inversión, entre otras.
- d) Se han conexionado las máquinas a los diferentes circuitos.
- e) Se han medido magnitudes eléctricas.
- f) Se han analizado resultados de parámetros medidos.
- g) Se ha tenido en cuenta la documentación técnica.
- h) Se han respetado los tiempos previstos en los procesos.
- i) Se han respetado criterios de calidad.

j) Se ha elaborado un informe de las actividades realizadas y resultados obtenidos.

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

*Criterios de evaluación:*

- Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de los materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- Se han operado las máquinas respetando las normas de seguridad.
- Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras.
- Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, pasos de emergencia, entre otros) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de mecanizado.
- Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.
- Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de montaje y mantenimiento de las máquinas eléctricas y sus instalaciones asociadas.
- Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.
- Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

*Duración: 126 horas.*

*Contenidos:*

- Interpretación de documentación técnica en máquinas eléctricas:
  - Simbología normalizada y convencionalismos de representación en reparación de máquinas eléctricas.
  - Planos y esquemas eléctricos normalizados.
  - Aplicación de programas informáticos de dibujo técnico y cálculo de instalaciones.
  - Elaboración de planes de mantenimiento y montaje de máquinas eléctricas.
  - Normativa y reglamentación.
- Montaje y ensayo de Transformadores:
  - Generalidades, tipología y constitución de transformadores.
  - Características funcionales, constructivas y de montaje.
  - Valores característicos (relación de transformación, potencias, tensión de cortocircuito, entre otros).
  - Devanados primarios y secundarios.
  - Núcleos magnéticos.
  - Operaciones para la construcción de transformadores. Cálculo de los bobinados.
  - Ensayos normalizados aplicados a transformadores.
- Mantenimiento y reparación de Transformadores:
  - Técnicas de mantenimiento de transformadores.
  - Herramientas y equipos.
  - Diagnóstico y reparación de transformadores.
  - Normas de seguridad utilizadas en el mantenimiento de transformadores.
- Montaje de máquinas eléctricas rotativas:
  - Generalidades, tipología y constitución de máquinas eléctricas rotativas.
  - Características funcionales, constructivas y de montaje.
  - Valores característicos (potencia, tensión, velocidad, rendimiento, entre otros).

- Curvas características de las máquinas eléctricas de CC y CA.
  - Devanados rotóricos y estáticos.
  - Operaciones para la construcción de los devanados rotóricos y estáticos. Cálculo de los devanados.
  - Circuitos magnéticos. Rotor y estator.
  - Procesos de montaje y desmontaje de máquinas eléctricas de CC y CA.
  - Ensayos normalizados de máquinas eléctricas de CC y CA.
  - Normas de seguridad utilizadas en el montaje de máquinas rotativas.
- Mantenimiento y reparación de máquinas eléctricas rotativas:
    - Técnicas de mantenimiento de máquinas eléctricas rotativas.
    - Herramientas y equipos.
    - Diagnóstico y reparación de máquinas eléctricas rotativas.
    - Normas de seguridad utilizadas en la construcción y mantenimiento de máquinas eléctricas rotativas.
  - Maniobras de las máquinas eléctricas rotativas:
    - Regulación y control de generadores de cc rotativos.
    - Arranque y control de motores de CC.
    - Regulación y control de alternadores.
    - Arranque y control de motores de CA.
    - Normas de seguridad utilizadas en instalaciones de máquinas eléctricas rotativas.
  - Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:
    - Identificación de riesgos.
    - Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
    - Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento.
    - Equipos de protección individual.
    - Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
    - Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.

*Orientaciones metodológicas.*

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de mantenimiento, reparación, ensayos y maniobras de máquinas eléctricas estáticas y rotativas.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

- La interpretación y representación de esquemas de máquinas eléctricas.
- La interpretación de información técnica destinada al mantenimiento de máquinas.
- La medición de magnitudes eléctricas.
- El desmontaje y montaje de transformadores.
- Las pruebas y ensayos para verificar el funcionamiento de transformadores.
- El desmontaje y montaje de máquinas eléctricas rotativas de corriente continua y alterna.
- Las pruebas, ensayos y curvas de características para verificar el funcionamiento de máquinas eléctricas rotativas de corriente continua y alterna.
- El montaje de instalaciones para el arranque y maniobras de máquinas rotativas.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Mantenimiento de máquinas eléctricas en instalaciones industriales.
- Mantenimiento de máquinas eléctricas en instalaciones de viviendas y edificios (grupos de bombeo de agua, depuradoras de piscinas y equipos de riego, entre otras).
- Reparación de máquinas eléctricas asociadas a electrodomésticos.
- Bobinado y reparación de máquinas eléctricas.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), d), e), g), i), j), k), l), m), n), ñ), o) y q) del ciclo formativo y las competencias a), b), c), d), e), h), i), j), k), l), y o) del título.

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

- Interpretación y diseño de esquemas eléctricos y documentación técnica.

- Desmontaje y montaje de máquinas eléctricas.
- Realización de bobinados.
- Mantenimiento y verificación de funcionamiento de máquinas eléctricas.
- Realización de instalaciones de arranque y maniobras de máquinas eléctricas rotativas.

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

Código: 0241.

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

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.*

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

*Criterios de evaluación:*

- a) Se ha valorado la importancia de la formación permanente como factor clave para la empleabilidad y la adaptación a las exigencias del proceso productivo.
- b) Se han identificado los itinerarios formativos-profesionales relacionados con el perfil profesional del Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas.
- c) Se han determinado las aptitudes y actitudes requeridas para la actividad profesional relacionada con el perfil del título.
- d) Se han identificado los principales yacimientos de empleo y de inserción laboral para el Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas.
- e) Se han determinado las técnicas utilizadas en el proceso de búsqueda de empleo.
- f) Se han previsto las alternativas de autoempleo en los sectores profesionales relacionados con el título.
- g) Se ha realizado la valoración de la personalidad, aspiraciones, actitudes y formación propia para la toma de decisiones.
- h) Se ha reconocido el acceso al empleo en igualdad de oportunidades y sin discriminación.

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

*Criterios de evaluación:*

- a) Se han valorado las ventajas de trabajo en equipo en situaciones de trabajo relacionadas con el perfil del Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas.
- b) Se han identificado los equipos de trabajo que pueden constituirse en una situación real de trabajo.
- c) Se han determinado las características del equipo de trabajo eficaz frente a los equipos ineficaces.
- d) Se ha valorado positivamente la necesaria existencia de diversidad de roles y opiniones asumidos por los miembros de un equipo.
- e) Se ha reconocido la posible existencia de conflicto entre los miembros de un grupo como un aspecto característico de las organizaciones.
- f) Se han identificado los tipos de conflictos y sus fuentes.
- g) Se han determinado procedimientos para la resolución de los conflictos.

3. Ejerce los derechos y cumple las obligaciones que se derivan de las relaciones laborales, reconociéndolas en los diferentes contratos de trabajo.

*Criterios de evaluación:*

- a) Se han identificado los conceptos básicos del derecho del trabajo.
- b) Se han identificado las fuentes del Derecho Laboral.
- c) Se han distinguido los principales organismos que intervienen en las relaciones entre empresarios y trabajadores.
- d) Se han determinado los derechos y obligaciones derivados de la relación laboral.
- e) Se han clasificado las principales modalidades de contratación, identificando las medidas de fomento de la contratación para determinados colectivos.

- f) Se han valorado las medidas establecidas por la legislación vigente para la conciliación de la vida laboral y familiar.
- g) Se han identificado las causas y efectos de la modificación, suspensión y extinción de la relación laboral.
- h) Se ha analizado el recibo de salarios, identificando los principales elementos que lo integran.

- i) Se han analizado las diferentes medidas de conflicto colectivo y los procedimientos de solución de conflictos.
- j) Se han determinado las condiciones de trabajo pactadas en un convenio colectivo aplicable a un sector profesional relacionado con el título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas.
- k) Se han identificado las características definitorias de los nuevos entornos de organización del trabajo.

4. Determina la acción protectora del sistema de la Seguridad Social ante las distintas contingencias cubiertas, identificando las distintas clases de prestaciones.

*Criterios de evaluación:*

- a) Se ha valorado el papel de la Seguridad Social como pilar esencial para la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos.
- b) Se han enumerado las diversas contingencias que cubre el sistema de Seguridad Social.
- c) Se han identificado los regímenes existentes en el sistema de la Seguridad Social.
- d) Se han identificado las obligaciones de empresario y trabajador dentro del sistema de Seguridad Social.
- e) Se han identificado en un supuesto sencillo las bases de cotización de un trabajador y las cuotas correspondientes a trabajador y empresario.
- f) Se han clasificado las prestaciones del sistema de Seguridad Social, identificando los requisitos.
- g) Se han determinado las posibles situaciones legales de desempleo en supuestos prácticos sencillos.
- h) Se ha realizado el cálculo de la duración y cuantía de una prestación por desempleo de nivel contributivo básico.

*BLOQUE B: Prevención de Riesgos Laborales.*

5. Evalúa los riesgos derivados de su actividad, analizando las condiciones de trabajo y los factores de riesgo presentes en su entorno laboral.

*Criterios de evaluación:*

- a) Se ha valorado la importancia de la cultura preventiva en todos los ámbitos y actividades de la empresa.
- b) Se han relacionado las condiciones laborales con la salud del trabajador.
- c) Se han clasificado los factores de riesgo en la actividad y los daños derivados de los mismos.
- d) Se han identificado las situaciones de riesgo más habituales en los entornos de trabajo del Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas.
- e) Se ha determinado la evaluación de riesgos en la empresa.
- f) Se han determinado las condiciones de trabajo con significación para la prevención en los entornos de trabajo relacionados con el perfil profesional del Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas.
- g) Se han clasificado y descrito los tipos de daños profesionales, con especial referencia a accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, relacionados con el perfil profesional del Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas.

6. Aplica las medidas de prevención y protección, analizando las situaciones de riesgo en el entorno laboral del Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas.

*Criterios de evaluación:*

- a) Se han definido las técnicas de prevención y de protección que deben aplicarse para evitar los daños en su origen y minimizar sus consecuencias en caso de que sean inevitables.
- b) Se ha analizado el significado y alcance de los distintos tipos de señalización de seguridad.

- c) Se han analizado los protocolos de actuación en caso de emergencia.
- d) Se han identificado las técnicas de clasificación de heridos en caso de emergencia donde existan víctimas de diversa gravedad.
- e) Se han identificado las técnicas básicas de primeros auxilios que han de ser aplicadas en el lugar del accidente ante distintos tipos de daños y la composición y uso del botiquín.
- f) Se han determinado los requisitos y condiciones para la vigilancia de la salud del trabajador y su importancia como medida de prevención.

7. Participa en la elaboración de un plan de prevención de riesgos en una pequeña empresa, identificando las responsabilidades de todos los agentes implicados.

*Criterios de evaluación:*

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

*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 Instalaciones Eléctricas y Automáticas.
- Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.
- Identificación de itinerarios formativos relacionados con el Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas.
- Definición y análisis del sector profesional del técnico en Instalaciones eléctricas y automáticas. Características personales y profesionales más apreciadas por empresas del sector en Castilla y León.
- Proceso de búsqueda de empleo en empresas del sector.
- Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa. Programas europeos.
- Valoración de la empleabilidad y adaptación como factores clave para responder a los exigencias del mercado laboral.
- La búsqueda de empleo. Fuentes de información.
- Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo.
- Oportunidades de autoempleo.
- Procesos de búsqueda de empleo en empresas pequeñas, medianas y grandes del sector.
- El proceso de toma de decisiones.
- Reconocimiento del acceso al empleo en igualdad de oportunidades y sin discriminación de cualquier tipo.

2. Gestión del conflicto y equipos de trabajo:

- Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.
- Tipología de equipos de trabajo.

- Equipos en la industria de instalaciones eléctricas y automáticas según las funciones que desempeñan.
- Formación y funcionamiento de equipos eficaces.
- La participación en el equipo de trabajo. Técnicas de participación. Identificación de roles. Barreras a la participación en el equipo.
- Conflicto: características, fuentes y etapas.
- Consecuencias de los conflictos.
- Métodos para la resolución o supresión del conflicto.
- La comunicación asertiva, la toma de decisiones y la negociación como habilidades sociales para el trabajo en equipo.

3. Contrato de trabajo:

- 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.
- Medidas de conflicto colectivo. Procedimientos de solución.
- Representación de los trabajadores.
- Análisis de un convenio colectivo aplicable al ámbito profesional del Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas.
- Beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones: flexibilidad, beneficios sociales, entre otros.

4. Seguridad Social, Empleo y Desempleo:

- Estructura del Sistema de la Seguridad Social.
- Determinación de las principales obligaciones de empresarios y trabajadores en materia de Seguridad Social, afiliación, altas, bajas y cotización.
- Situaciones protegibles en la protección por desempleo.
- Cálculo de bases de cotización a la Seguridad Social y determinación de cuotas en supuestos sencillos.
- Prestaciones de la Seguridad Social.
- Cálculo de una prestación por desempleo de nivel contributivo básico.

**BLOQUE B: Prevención de Riesgos Laborales.**

*Duración: 50 horas.*

5. Evaluación de riesgos profesionales:

- Valoración de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad. Sensibilización a través de las estadísticas de siniestralidad nacional y de la Comunidad de Castilla y León, de la necesidad de hábitos y actuaciones seguras.
- Valoración de la relación entre trabajo y salud.
- El riesgo profesional. Análisis de factores de riesgo.
- La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.
- Técnicas de evaluación de riesgos.
- Condiciones de trabajo y seguridad.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones ambientales.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones ergonómicas y psicosociales.
- Riesgos específicos en la industria de instalaciones eléctricas y automáticas.
- 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. Aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa:

- Determinación de las medidas de prevención y protección individual y colectiva.
- Señalización de seguridad.
- Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.
- Prioridades y secuencia de actuación en el lugar del accidente.
- Primeros auxilios. Conceptos básicos.
- Aplicación de técnicas de primeros auxilios.
- Vigilancia de la salud de los trabajadores.
- Formación de los trabajadores en materia de planes de emergencia y aplicación de técnicas de primeros auxilios.

## 7. Planificación de la prevención de riesgos en la empresa:

- Marco normativo en prevención de riesgos laborales.
- Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
- Responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales.
- 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 pyme.

*Orientaciones metodológicas:*

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para que el alumno pueda insertarse laboralmente y desarrollar su carrera profesional en el sector de las instalaciones eléctricas y automáticas.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales o), r) y s) del ciclo formativo y las competencias n), p), q) y s) del título.

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

- El manejo de las fuentes de información sobre el sistema educativo y laboral, en especial en lo referente al sector de las instalaciones eléctricas y automáticas.
- La realización de pruebas de orientación y dinámicas sobre la propia personalidad y el desarrollo de las habilidades sociales.
- La preparación y realización de currículos (CVs) y entrevistas de trabajo.
- Identificación de la normativa laboral que afecta a los trabajadores del sector, manejo de los contratos más comúnmente utilizados, lectura comprensiva de los convenios colectivos de aplicación.
- La cumplimentación de recibos de salario de diferentes características y otros documentos relacionados.
- El análisis de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales que le permita la evaluación de los riesgos derivados de las actividades desarrolladas en el sector productivo, y colaborar en la definición de un plan de prevención para la empresa, así como las medidas necesarias que deban adoptarse para su implementación.

El profesor de Formación y Orientación Laboral se tendrá que coordinar con otros profesores del Ciclo Formativo, ya que hay una parte relativa a la prevención de riesgos laborales que coincide con otros módulos. Por tanto, habrá que hacer los ajustes necesarios para no coincidir en contenidos. Es aconsejable que el profesor de FOL se centre en los aspectos estrictamente legales, como el daño profesional, el riesgo profesional, los accidentes de trabajo, las enfermedades profesionales, las técnicas de prevención, la estadística de la siniestralidad laboral y todo lo concerniente a las responsabilidades legales y a los derechos y obligaciones de las partes en materia preventiva, así como los órganos en materia de seguridad.

**Módulo Profesional: Empresa e iniciativa emprendedora.**

Código: 0242.

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.*

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

*Criterios de evaluación:*

- a) Se ha identificado el concepto de innovación y su relación con el progreso de la sociedad y el aumento en el bienestar de los individuos.
- b) Se ha analizado el concepto de cultura emprendedora y su importancia como fuente de creación de empleo y bienestar social.
- c) Se ha valorado la importancia de la iniciativa individual, la creatividad, la formación y la colaboración como requisitos indispensables para tener éxito en la actividad emprendedora.
- d) Se ha analizado la capacidad de iniciativa en el trabajo de una persona empleada en una pyme dedicada al montaje y mantenimiento de las instalaciones eléctricas y automáticas.
- e) Se ha analizado el desarrollo de la actividad emprendedora de un empresario que se inicie en el sector de las instalaciones eléctricas y automáticas.
- f) Se ha analizado el concepto de riesgo como elemento inevitable de toda actividad emprendedora.
- g) Se ha analizado el concepto de empresario y los requisitos y actitudes necesarios para desarrollar la actividad empresarial.
- h) Se ha descrito la estrategia empresarial relacionándola con los objetivos de la empresa.
- i) Se ha definido una determinada idea de negocio del ámbito de las instalaciones eléctricas y automáticas, que servirá de punto de partida para la elaboración de un plan de empresa.

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

*Criterios de evaluación:*

- a) Se han descrito las funciones básicas que se realizan en una empresa y se ha analizado el concepto de sistema aplicado a la empresa.
- b) Se han identificado los principales componentes del entorno general que rodea a la empresa, en especial el entorno económico, social, demográfico y cultural.
- c) Se ha analizado la influencia en la actividad empresarial de las relaciones con los clientes, con los proveedores y con la competencia como principales integrantes del entorno específico.
- d) Se han analizado las estrategias y técnicas comerciales en una empresa del sector.
- e) Se han identificado los elementos del entorno de una pyme de Instalaciones Eléctricas y Automáticas.
- f) Se han analizado los conceptos de cultura empresarial e imagen corporativa, y su relación con los objetivos empresariales.
- g) Se ha analizado el fenómeno de la responsabilidad social de las empresas y su importancia como un elemento de la estrategia empresarial.
- h) Se ha elaborado el balance social de una empresa de instalaciones eléctricas y automáticas y se han descrito los principales costes sociales en que incurren estas empresas, así como los beneficios sociales que producen.
- i) Se han identificado prácticas que incorporan valores éticos y sociales en empresas de instalaciones eléctricas y automáticas.
- j) Se ha llevado a cabo un estudio de viabilidad económica y financiera de una pyme de instalaciones eléctricas y automáticas.

3. Realiza las actividades para la constitución y puesta en marcha de una empresa, seleccionando la forma jurídica e identificando las obligaciones legales asociadas.

*Criterios de evaluación:*

- a) Se han analizado las diferentes formas jurídicas de la empresa.

- b) Se ha especificado el grado de responsabilidad legal de los propietarios de la empresa en función de la forma jurídica elegida.
  - c) Se ha diferenciado el tratamiento fiscal establecido para las diferentes formas jurídicas de la empresa.
  - d) Se han analizado los trámites exigidos por la legislación vigente para la constitución de una pyme.
  - e) Se ha realizado una búsqueda exhaustiva de las diferentes ayudas para la creación de empresas de instalaciones eléctricas y automáticas en la localidad de referencia.
  - f) Se ha incluido en el plan de empresa todo lo relativo a la elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económico-financiera, trámites administrativos, ayudas y subvenciones.
  - g) Se han identificado las vías de asesoramiento y gestión administrativa externos existentes a la hora de poner en marcha una pyme.
4. Realiza actividades de gestión administrativa y financiera básica de una pyme, identificando las principales obligaciones contables y fiscales y cumplimentando la documentación.

*Criterios de evaluación:*

- a) Se han analizado los conceptos básicos de contabilidad, así como las técnicas de registro de la información contable.
- b) Se han descrito las técnicas básicas de análisis de la información contable, en especial en lo referente a la solvencia, liquidez y rentabilidad de la empresa.
- c) Se han definido las obligaciones fiscales de una empresa de instalaciones eléctricas y automáticas.
- d) Se han diferenciado los tipos de impuestos en el calendario fiscal.
- e) Se ha cumplimentado la documentación básica de carácter comercial y contable (facturas, albaranes, notas de pedido, letras de cambio, cheques y otros) para una pyme de instalaciones eléctricas y automáticas, y se han descrito los circuitos que dicha documentación recorre en la empresa.
- f) Se ha incluido la anterior documentación en el plan de empresa.

*Duración: 63 horas.*

*Contenidos:*

1. Iniciativa emprendedora:

- Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en la actividad de instalaciones eléctricas y automáticas (materiales, tecnología, organización de la producción, etc.).
- El trabajo por cuenta propia como fuente de creación de empleo y bienestar social.
- Responsabilidad social de la empresa.
- Factores claves de los emprendedores: iniciativa, creatividad y formación.
- Desarrollo del espíritu emprendedor a través del fomento de creatividad, iniciativa, autonomía y responsabilidad.
- La actuación de los emprendedores como empleados de una pequeña empresa de instalaciones eléctricas y automáticas.
- Fomento de las capacidades emprendedoras de un trabajador por cuenta ajena.
- La actuación de los emprendedores como empresarios de una pequeña empresa en el sector de las instalaciones eléctricas y automáticas.
- Análisis de las oportunidades de negocio en el sector de instalaciones eléctricas y automáticas.
- Análisis de la capacidad para asumir riesgos del emprendedor.
- El empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial.
- Plan de empresa: la idea de negocio en el ámbito de las instalaciones eléctricas y automáticas.
- Búsqueda de ideas de negocio. Análisis y viabilidad de las mismas.

2. La empresa y su entorno:

- Funciones básicas de la empresa.
- Estructura organizativa de la empresa. Organigrama.
- La empresa como sistema.

- El entorno general de la empresa en los aspectos económico, social, demográfico y cultural.
- Competencia. Barreras de entrada.
- Relaciones de clientes y proveedores.
- Variables de marketing mix: Precio, producto comunicación y distribución.
- Análisis del entorno general de una pyme de instalaciones eléctricas y automáticas.
- Análisis del entorno específico de una pyme de instalaciones eléctricas y automáticas.
- Relaciones de una pyme de instalaciones eléctricas y automáticas con su entorno.
- Relaciones de una pyme de instalaciones eléctricas y automáticas con el conjunto de la sociedad.
- Cultura empresarial e Imagen corporativa.
- Balance social: Los costes y los beneficios sociales.
- La ética empresarial.

3. Creación y puesta en marcha de una empresa:

- Tipos de empresa.
- La franquicia como forma de empresa. Franquicias relacionadas con el Título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas.
- Ventajas e inconvenientes de las distintas formas jurídicas con especial atención a la responsabilidad legal.
- La fiscalidad en las empresas.
- Impuestos más importantes que afectan a la actividad de la empresa.
- Elección de la forma jurídica.
- Trámites administrativos para la constitución de una empresa.
- Relación con organismos oficiales.
- Subvenciones y ayudas a la creación de empresas en el sector en la localidad de referencia y de Castilla y León.
- Viabilidad económica y viabilidad financiera de una pyme de instalaciones eléctricas y automáticas. Comercialización y marketing.
- Plan de empresa: elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económica y financiera, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones.
- Vías externas de asesoramiento y gestión. La ventanilla única empresarial.
- Los viveros de empresas.

4. Función administrativa:

- Concepto de contabilidad y nociones básicas.
- Cuentas anuales obligatorias.
- Análisis de la información contable.
- Ratios.
- Cálculo de coste, beneficio y umbral de rentabilidad.
- Obligaciones fiscales de las empresas. Calendario fiscal.
- Gestión administrativa de una empresa de instalaciones eléctricas y automáticas.
- 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 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 propia.

La formación del módulo permite alcanzar los objetivos generales o) y t) del ciclo formativo y las competencias n), r) y s) del título.

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

- Manejo de las fuentes de información sobre el sector de las instalaciones eléctricas y automáticas, incluyendo el análisis de los procesos de innovación sectorial en marcha.
- La realización de casos y dinámicas de grupo que permitan comprender y valorar las actitudes de los emprendedores y ajustar la necesidad de los mismos al sector industrial relacionado con los procesos de instalaciones eléctricas y automáticas.
- La utilización de programas de gestión administrativa para pymes del sector.
- La realización de un proyecto de plan de empresa relacionada con la actividad de instalaciones eléctricas y automáticas y 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 justificación de su responsabilidad social.
- Utilización de la herramienta «Aprende a Emprender».

### **Módulo Profesional: Instalaciones eléctricas y automáticas en las energías renovables.**

Código: CL07.

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.*

1. Identifica los elementos que forman parte de una instalación eólica, analizándolos desde el punto de vista funcional y de rendimiento.

*Criterios de evaluación:*

- a) Se ha reconocido el principio de funcionamiento del aerogenerador.
- b) Se han descrito los efectos del viento sobre la turbina, según el emplazamiento.
- c) Se ha establecido la relación existente entre las dimensiones de los distintos elementos y la potencia suministrada por un aerogenerador.
- d) Se han reconocido los distintos tipos de aeroturbinas y sus características.
- e) Se han descrito las diferentes aplicaciones de las turbinas eólicas.
- f) Se han descrito los componentes de un aerogenerador.

2. Monta y ajusta los elementos eléctricos y automáticos que forman parte de una instalación de energía eólica sin conexión a red, según proyecto y planos.

*Criterios de evaluación:*

- a) Se han realizado operaciones de montaje necesarios para la instalación del aerogenerador.
- b) Se ha montado el generador según el procedimiento recogido en la documentación técnica proporcionada por el fabricante.
- c) Se ha realizado la instalación eléctrica según los procedimientos establecidos y aplicando la reglamentación correspondiente.
- d) Se han aplicado los criterios de calidad en las operaciones de montaje.
- e) Se ha elaborado una memoria informe del proceso de montaje.
- f) Se ha comprobado el funcionamiento de las medidas de seguridad.

3. Mantiene preventivamente los sistemas eléctricos y automáticos de las instalaciones de energía eólica a partir de planos, normas y especificaciones técnicas, para el correcto funcionamiento, cumpliendo con los requisitos reglamentados, en las condiciones de calidad y de seguridad establecidas.

*Criterios de evaluación:*

- a) Se ha comprobado la correcta estanqueidad y la ausencia de corrosión de los equipos e instalaciones con la periodicidad correspondiente.
- b) Se han identificado los elementos susceptibles de mantenimiento preventivo.
- c) Se han revisado y mantenido en perfecto estado los equipos y herramientas empleados en la operación.
- d) Se ha elaborado un informe-memoria con los resultados de las inspecciones y operaciones desarrolladas y los procedimientos utilizados.
- e) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.
- f) Se han realizado las intervenciones de mantenimiento con la calidad requerida.

g) Se ha determinado la periodicidad y el tarado general de los pares de apriete.

4. Mantiene de forma correctiva los sistemas eléctricos y automáticos de las instalaciones de energía eólica, estableciendo el proceso de actuación, utilizando manuales de instrucciones y planos y restableciendo las condiciones funcionales con la calidad y seguridad requeridas.

*Criterios de evaluación:*

- a) Se han detectado, analizado y valorado las causas de las diferentes averías.
- b) Se ha establecido la secuencia de actuación ante la avería, optimizando el proceso en cuanto a seguridad, método y tiempo.
- c) Se han seleccionado adecuadamente los equipos, herramientas, materiales, útiles y medios auxiliares necesarios.
- d) Se ha comprobado el funcionamiento del elemento sustituido.
- e) Se han restablecido las condiciones normales de funcionamiento de equipo con la prontitud, calidad y seguridad requeridas.
- f) Se ha elaborado un informe-memoria de las actividades desarrolladas, los procedimientos utilizados y resultados obtenidos.

5. Identifica los elementos y equipos eléctricos que configuran las instalaciones solares térmicas, con arreglo al correspondiente proyecto.

*Criterios de evaluación:*

- a) Se han descrito las partes y función de cada uno de los elementos que forman parte de una instalación solar térmica.
- b) Se han descrito los diferentes tipos de instalaciones solares térmicas.
- c) Se ha interpretado correctamente los planos del proyecto.
- d) Se han identificado los parámetros característicos de los elementos y equipos que configuran las instalaciones solares térmicas.
- e) Se han identificado las unidades de medida propias de los elementos y equipos que configuran las instalaciones solares térmicas.

6. Monta los circuitos y equipos eléctricos de instalaciones solares térmicas, a partir de planos, y especificaciones técnicas, cumpliendo con los requisitos reglamentados y las normas de aplicación, en las condiciones de calidad y de seguridad establecidas.

*Criterios de evaluación:*

- a) Se han montado las canalizaciones, conductores eléctricos y elementos detectores de la instalación.
- b) Se ha realizado el montaje utilizando los medios adecuados y aplicando los procedimientos requeridos.
- c) Se ha realizado el montaje de los cuadros de control y de automatismos de la instalación de acuerdo al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- d) Se ha realizado el cableado y las conexiones eléctricas entre los elementos y las instalaciones térmicas auxiliares o de apoyo, según proyecto y normativa vigente.
- e) Se han programado los elementos de control según la documentación técnica correspondiente y las condiciones establecidas.
- f) Se han ubicado y fijado los elementos de captación y comprobado su funcionamiento.
- g) Se han aplicado los criterios de calidad y seguridad en las operaciones de montaje.
- h) Se ha comprobado el correcto funcionamiento de los captadores de medida necesarios para evaluar las prestaciones de la instalación.
- i) Se han efectuado las pruebas de los equipos eléctricos necesarios para la puesta en marcha y recepción de la instalación.

7. Realiza las operaciones de mantenimiento correctivo de los sistemas eléctricos y automáticos en las instalaciones solares térmicas, estableciendo el proceso de actuación, utilizando manuales de instrucciones y planos y restableciendo las condiciones funcionales con la calidad y seguridad requeridas.

*Criterios de evaluación:*

- a) Se han detectado las diferentes averías, se analizan y valoran sus causas.
- b) Se ha determinado la secuencia de actuación ante la avería optimizando el proceso en cuanto a método y tiempo.

- c) Se han seleccionando adecuadamente los equipos, herramientas, materiales, útiles y medios auxiliares necesarios para la reparación.
- d) Se sustituye el elemento deteriorado siguiendo la secuencia del proceso de desmontaje y montaje establecido.
- e) Se han realizado las operaciones de mantenimiento con la calidad y seguridad requerida.
- f) Se han restablecido las condiciones de normal funcionamiento de la instalación.
- g) Se ha cumplimentado correctamente el parte de mantenimiento e informes de la avería reparada.

8. Identifica los elementos que forman parte de una mini central hidráulica, describiendo sus características y funcionamiento.

*Criterios de evaluación:*

- a) Se han clasificado las centrales hidroeléctricas según la potencia producida describiendo sus características y funcionamiento.
- b) Se ha descrito el funcionamiento de los elementos que forman parte de una mini central hidroeléctrica.
- c) Se han descrito las diferentes turbinas hidráulicas, su funcionamiento y aplicaciones.
- d) Se han descrito los elementos eléctricos que forman parte de una mini central hidráulica, dibujando el diagrama de bloques.
- e) Se han descrito los modos y secuencias de funcionamiento de un sistema electrónico de regulación y automatización de una central hidroeléctrica.
- f) Se han identificado los parámetros de la instalación hidroeléctrica susceptibles de monitorizar.
- g) Se han clasificado los diferentes medios de transmisión para la telemonitorización, telemedida y telecontrol.

9. Mantiene y ajusta los elementos eléctricos que forman parte de una mini central hidráulica para la producción de energía eléctrica, según proyecto y planos.

*Criterios de evaluación:*

- a) Se han descrito los diferentes tipos de averías que se producen en las mini centrales hidráulicas.
- b) Se ha descrito la secuencia de arranque identificando la fase en la que se produce el fallo.
- c) Se ha descrito el funcionamiento del sistema hidráulico de mando.
- d) Se ha verificado el funcionamiento de los captadores electrónicos de nivel.
- e) Se han descrito las distintas programaciones del limpia rejas en función de la época del año, la situación de la planta y la vegetación del entorno.
- f) Se ha descrito el procedimiento de verificación del funcionamiento de los sistemas de monitorización y control.

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

*Criterios de evaluación:*

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de los materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- b) Se han operado las máquinas respetando las normas de seguridad.
- c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras.
- d) Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, paros de emergencia, entre otros) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de mecanizado.
- e) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.
- f) Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las

operaciones de montaje y mantenimiento de las instalaciones de energías renovables.

- g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- h) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.
- i) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

*Duración: 132 horas.*

*Contenidos:*

1. Identifica los elementos que constituyen una instalación eólica:
  - Principio de funcionamiento.
  - Características del viento y sus efectos sobre el aerogenerador.
  - Energía extraíble con un aerogenerador.
  - Características de las aeroturbinas. Descripción general y componentes.
  - Aplicaciones.
2. Montaje de los elementos eléctricos y automáticos de una instalación eólica:
  - Instalación de un pequeño aerogenerador.
  - Sistemas de regulación.
  - Monitorización de la producción y consumo de una instalación.
3. Mantenimiento preventivo de los sistemas eléctricos y automáticos de una instalación eólica:
  - Mantenimiento eléctrico de las instalaciones eólicas:
    - Instrumentación de medida específica.
    - Revisiones, comprobaciones y limpieza.
    - Planes de mantenimiento preventivo en las instalaciones eólicas.
4. Mantenimiento correctivo de los sistemas eléctricos y automáticos de una instalación eólica:
  - Operaciones de reparación de las instalaciones eólicas:
    - Secuencia de intervención en las reparaciones de instalaciones eólicas.
    - Equipos y herramientas utilizadas en la reparación.
  - Averías tipo en las instalaciones eólicas de producción de energía eléctrica.
5. Identificación de los elementos y equipos eléctricos que constituyen una instalación de energía solar térmica:
  - El sistema solar térmico.
  - Radiación solar. El efecto invernadero.
  - Elementos asociados a una instalación de energía solar térmica. Parámetros y unidades características:
    - Captadores solares.
    - Acumuladores.
    - Intercambiadores de calor.
    - Bombas de circulación.
    - Termostato diferencial.
    - Otros elementos.
  - Aplicaciones de las instalaciones de energía solar térmica.
6. Montaje de los circuitos eléctricos y automáticos de las instalaciones de energía solar térmica:
  - Efectos de las sombras, corrosión y heladas.
  - Representación simbólica de instalaciones solares:
    - Croquizado.
    - Simbología hidráulica.
    - Esquemas y diagramas simbólicos funcionales.
    - Programas de diseño asistido.
    - Interpretación de planos.
  - Montaje del cableado y componentes eléctricos de una pequeña instalación.

7. Realización de operaciones de mantenimiento correctivo de los sistemas eléctricos y automáticos en las instalaciones solares térmicas:

- Averías tipo en las instalaciones solares térmicas.
- Diagnóstico de averías. Comprobación funcional de los captadores y demás elementos.
- Reparación de averías eléctricas en las instalaciones solares térmicas.

8. Identificación de los elementos que constituyen las mini centrales hidráulicas:

- Introducción a la energía hidroeléctrica:
  - Situación actual de la energía hidroeléctrica.
  - Elementos constitutivos.
  - Minicentrales hidroeléctricas. Tipología.
  - Parámetros físicos de una instalación hidroeléctrica.
- Turbinas hidráulicas:
  - Clasificación. Turbina Pelton. Turbina Francis. Turbina Kaplan.
  - Selección del tipo de turbina.
  - Multiplicador de velocidad.
- Sistema eléctrico:
  - Generadores eléctricos.
  - Equipo eléctrico auxiliar.
  - Sistemas de protección, mando y control.
  - Sincronización. Conexiones de las centrales eléctricas.
- Automatización:
  - El sistema electrónico de regulación.
  - Generalidades de la automatización.
  - Modos de funcionamiento.
  - Secuencias de funcionamiento.
  - Monitorización, telemedida y telecontrol.

9. Mantenimiento y ajuste de los elementos eléctricos de las mini centrales hidráulicas:

- Averías tipo en las mini centrales hidroeléctricas:
  - Identificación de averías en función de los parámetros actuales y los reflejados en el proyecto.
  - Reparación de averías eléctricas en las centrales.
  - Comprobación de captadores electrónicos y tipos.
- Tipos de sistemas de limpia rejas automáticos:
  - Mantenimiento del sistema eléctrico.
  - Programación de la operación a lo largo del tiempo en función de la estación y situación de planta.

10. Prevención de riesgos laborales y de protección ambiental:

- Riesgos en las instalaciones solares térmicas, mini hidráulicas y eólicas.
- Medidas a adoptar en el mantenimiento de las instalaciones, en relación con la prevención de riesgos laborales.
- Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje de instalaciones.
- Equipos de protección individual en el montaje y mantenimiento de instalaciones de energías renovables.
- Normativa de prevención de riesgos laborales.
- Normativa de protección ambiental.

#### *Orientaciones metodológicas.*

Este módulo contiene la formación básica para desempeñar la función de montaje y mantenimiento de instalaciones eólicas, montaje eléctrico de instalaciones solares térmicas y mantenimiento eléctrico de minicentrales hidráulicas.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

- El mantenimiento preventivo de las instalaciones de energía eólicas.
- La reparación de las instalaciones de energía eólica.
- El montaje de instalaciones de energía eólica sin conexión a red.
- El ajuste de instalaciones de energía eólica sin conexión a red.

- La localización de averías y disfunciones en instalaciones.
- La organización y la preparación del trabajo de montaje de las instalaciones de energía solar térmica.
- El montaje de los circuitos y equipos eléctrico de las instalaciones de energía solar térmica.
- El mantenimiento eléctrico de minicentrales hidráulicas.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), d), e), g), h), i), j), l), m), n), ñ), p), q), del ciclo formativo y las competencias a), b), c), d), i), j), l), del título.

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

- Instalaciones de energía eólica.
- Circuitos y equipos eléctricos de una instalación solar térmica.
- Elementos eléctricos que forman parte de una minicentral hidráulica.
- Aplicación de medidas de seguridad en las operaciones de instalación y mantenimiento.

#### **Módulo Profesional: Formación en centros de trabajo.**

Código: 0243.

#### *Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.*

1. Identifica la estructura y organización de la empresa relacionándola con la producción y comercialización de los productos que obtienen.

#### *Criterios de evaluación:*

- a) Se ha identificado la estructura organizativa de la empresa y las funciones de cada área de la misma.
- b) Se han identificado los elementos que constituyen la red logística de la empresa: proveedores, clientes, sistemas de producción, almacenaje y otros.
- c) Se han identificado los procedimientos de trabajo en el desarrollo del proceso productivo.
- d) Se han relacionado las competencias de los recursos humanos con el desarrollo de la actividad productiva.
- e) Se ha interpretado la importancia de cada elemento de la red en el desarrollo de la actividad de la empresa.
- f) Se han relacionado características del mercado, tipo de clientes y proveedores y su posible influencia en el desarrollo de la actividad empresarial.
- g) Se han identificado los canales de comercialización más frecuentes en esta actividad.
- h) Se han relacionado ventajas e inconvenientes de la estructura de la empresa frente a otro tipo de organizaciones empresariales.

2. Aplica hábitos éticos y laborales en el desarrollo de su actividad profesional de acuerdo a las características del puesto de trabajo y procedimientos establecidos en la empresa.

#### *Criterios de evaluación:*

- a) Se han reconocido y justificado:
  - La disposición personal y temporal que necesita el puesto de trabajo.
  - Las actitudes personales (puntualidad, empatía, entre otras) y profesionales (orden, limpieza, seguridad necesarias para el puesto de trabajo, responsabilidad, entre otras).
  - Los requerimientos actitudinales ante la prevención de riesgos en la actividad profesional y las medidas de protección personal.
  - Los requerimientos actitudinales referidos a la calidad en la actividad profesional.
  - Las actitudes relacionales con el propio equipo de trabajo y con las jerarquías establecidas en la empresa.
  - Las actitudes relacionadas con la documentación de las actividades, realizadas en el ámbito laboral.
  - Las necesidades formativas para la inserción y reinserción laboral en el ámbito científico y técnico del buen hacer del profesional.
- b) Se han identificado las normas de prevención de riesgos laborales que hay que aplicar en la actividad profesional y los aspectos fundamentales de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- c) Se han aplicado los equipos de protección individual según los riesgos de la actividad profesional y las normas de la empresa.

- d) Se ha mantenido una actitud clara de respeto al medio ambiente en las actividades desarrolladas y aplicado las normas internas y externas vinculadas a la misma.
  - e) Se ha mantenido organizado, limpio y libre de obstáculos el puesto de trabajo o el área correspondiente al desarrollo de la actividad.
  - f) Se han interpretado y cumplido las instrucciones recibidas, responsabilizándose del trabajo asignado.
  - g) Se ha establecido una comunicación y relación eficaz con la persona responsable en cada situación y miembros de su equipo, manteniendo un trato fluido y correcto.
  - h) Se ha coordinado con el resto del equipo, informando de cualquier cambio, necesidad relevante o imprevisto que se presente.
  - i) Se ha valorado la importancia de su actividad y la adaptación a los cambios de tareas asignadas en el desarrollo de los procesos productivos de la empresa, integrándose en las nuevas funciones.
  - j) Se ha comprometido responsablemente en la aplicación de las normas y procedimientos en el desarrollo de cualquier actividad o tarea.
3. Monta instalaciones eléctricas de baja tensión aplicando la normativa vigente, normas de seguridad y del sistema de calidad de la empresa.

*Criterios de evaluación:*

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

*Criterios de evaluación:*

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

*Criterios de evaluación:*

- a) Se han interpretado los planes de mantenimiento.
- b) Se han seleccionado las herramientas e instrumentos adecuados.

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

*Criterios de evaluación:*

- a) Se han identificado los síntomas de averías o disfunciones a través de las medidas realizadas y la observación de la funcionalidad de la instalación o equipo.
  - b) Se han propuesto hipótesis de las posibles causas de la avería y su repercusión en la instalación.
  - c) Se ha localizado la avería de acuerdo a los procedimientos específicos para el diagnóstico y localización.
  - d) Se han seleccionado las herramientas e instrumentos necesarios para realizar el proceso de reparación.
  - e) Se ha realizado el desmontaje siguiendo las pautas establecidas, con seguridad, calidad y respeto al medio ambiente.
  - f) Se han sustituido o reparado los elementos averiados.
  - g) Se han restablecido las condiciones iniciales de funcionalidad de la instalación.
  - h) Se ha intervenido con orden y limpieza, respetando los tiempos estipulados en los trabajos realizados.
  - i) Se ha cumplimentado la documentación establecida en los programas de mantenimiento.
  - j) Se ha colaborado con el equipo de trabajo mostrando iniciativa e interés.
7. Participa en las tareas de configuración y valoración de instalaciones eléctricas y su legalización, realizando esquemas y cumplimentando la documentación necesaria.

*Criterios de evaluación:*

- a) Se han dibujado los esquemas eléctricos con la simbología establecida.
- b) Se han calculado y dimensionado las instalaciones según normativa vigente.
- c) Se han utilizado tablas y herramientas informáticas.
- d) Se ha replanteado la instalación de acuerdo a la documentación técnica.
- e) Se han interpretado los manuales técnicos de los fabricantes.
- f) Se ha elaborado el presupuesto de materiales y de mano de obra de la instalación.
- g) Se han reconocido los planes de seguridad, calidad y respeto al medio ambiente estipulados.
- h) Se ha cumplimentado la documentación necesaria para la legalización de la instalación.
- i) Se ha colaborado con el equipo de trabajo mostrando iniciativa e interés.

*Duración: 380 horas.*

Este módulo profesional contribuye a completar las competencias y objetivos generales, propios de este título, que se han alcanzado en el centro educativo o a desarrollar competencias características difíciles de conseguir en el mismo.

## ANEXO II

## ORGANIZACIÓN Y DISTRIBUCIÓN HORARIA

Módulos profesionales	Duración del currículo (horas)	Centro Educativo		Centro de Trabajo
		Curso 1º horas/semanales	Curso 2º	
			1º y 2º trimestres horas/semanales	3º trimestre horas
0232. Automatismos Industriales.	264	8		
0233. Electrónica.	66	2		
0234. Electrotecnia.	165	5		
0235. Instalaciones Eléctricas Interiores.	264	8		
0236. Instalaciones de Distribución.	126		6	
0237. Infraestructuras Comunes de Telecomunicación en Viviendas y Edificios.	126		6	
0238. Instalaciones Domóticas.	126		6	
0239. Instalaciones Solares Fotovoltáicas.	63		3	
0240. Máquinas Eléctricas.	126		6	
0241. Formación y Orientación Laboral.	99	3		
0242. Empresa e Iniciativa Emprendedora.	63		3	
CL07. Instalaciones Eléctricas y Automáticas en las Energías Renovables.	132	4		
0243. Formación en Centros de Trabajo.	380			380
<b>TOTAL</b>	<b>2.000</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>380</b>

## ANEXO III

## PROFESORADO

**A. Especialidades del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo de Instalaciones Eléctricas y Automáticas.**

1. Artículo 12.1 del Real Decreto 177/2008, de 8 de febrero: «La docencia de los módulos profesionales que constituyen las enseñanzas de este ciclo formativo corresponde al profesorado del Cuerpo de Catedráticos de Enseñanza Secundaria, del Cuerpo de Profesores de Enseñanza Secundaria y del Cuerpo de Profesores Técnicos de Formación Profesional, según proceda, de las especialidades establecidas en el Anexo III A) de este Real Decreto».

## ANEXO III A)

Módulo profesional	Especialidad del Profesorado	Cuerpo
0232. Automatismos industriales.	– Instalaciones Electrotécnicas.	– Profesor Técnico de Formación Profesional.
0233. Electrónica.	– Sistemas Electrotécnicos y Automáticos. – Sistemas Electrónicos.	– Catedrático de Enseñanza Secundaria. – Profesor de Enseñanza Secundaria.
0234. Electrotecnia.	– Sistemas Electrotécnicos y Automáticos. – Sistemas Electrónicos.	– Catedrático de Enseñanza Secundaria. – Profesor de Enseñanza Secundaria.
0235. Instalaciones eléctricas interiores.	– Instalaciones Electrotécnicas.	– Profesor Técnico de Formación Profesional.
0236. Instalaciones de distribución.	– Sistemas Electrotécnicos y Automáticos.	– Catedrático de Enseñanza Secundaria. – Profesor de Enseñanza Secundaria.
0237. Infraestructuras comunes de telecomunicación en viviendas y edificios.	– Instalaciones Electrotécnicas. – Equipos Electrónicos.	– Profesor Técnico de Formación Profesional.
0238. Instalaciones domóticas.	– Instalaciones Electrotécnicas – Equipos Electrónicos.	– Profesor Técnico de Formación Profesional.
0239. Instalaciones solares fotovoltaicas.	– Sistemas Electrotécnicos y Automáticos. – Sistemas Electrónicos.	– Catedrático de Enseñanza Secundaria. – Profesor de Enseñanza Secundaria.
0240. Máquinas eléctricas.	– Instalaciones Electrotécnicas.	– Profesor Técnico de Formación Profesional.
0241. Formación y orientación laboral.	– Formación y Orientación Laboral.	– Catedrático de Enseñanza Secundaria. – Profesor de Enseñanza Secundaria.
0242. Empresa e iniciativa emprendedora.	– Formación y Orientación Laboral.	– Catedrático de Enseñanza Secundaria. – Profesor de Enseñanza Secundaria.

2. La especialidad del profesorado con atribución docente en el módulo profesional de «Instalaciones eléctricas y automáticas en las energías renovables», será la siguiente:

Módulo profesional	Especialidad del Profesorado	Cuerpo
CL07. Instalaciones eléctricas y automáticas en las energías renovables.	– Instalaciones Electrotécnicas. – Equipos Electrónicos.	– Profesor Técnico de Formación Profesional.

**B. Titulaciones equivalentes a efectos de docencia.**

Artículo 12.2 del Real Decreto 177/2008, de 8 de febrero:

«Las titulaciones requeridas para acceder a los cuerpos docentes citados son, con carácter general, las establecidas en el artículo 13 del Real Decreto 276/2007, de 23 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de ingreso, accesos y adquisición de nuevas especialidades en los cuerpos docentes a que se refiere la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, y se regula el régimen transitorio de ingreso a que se refiere la disposición transitoria decimoséptima de la citada ley. Las titulaciones equivalentes a las anteriores a esos mismos efectos son, para las distintas especialidades del profesorado, las recogidas en el Anexo III B) del presente Real Decreto».

## ANEXO III B)

Cuerpos	Especialidades	Titulaciones
– Profesores de Enseñanza Secundaria.	– Formación y Orientación Laboral.	– Diplomado en Ciencias Empresariales. – Diplomado en Relaciones Laborales. – Diplomado en Trabajo Social. – Diplomado en Educación Social. – Diplomado en Gestión y Administración Pública.
	– Sistemas Electrónicos. – Sistemas Electrotécnicos y Automáticos.	– Diplomado en Radioelectrónica Naval. – Ingeniero Técnico Aeronáutico, especialidad en Aeronavegación. – Ingeniero Técnico en Informática de Sistemas. – Ingeniero Técnico Industrial, especialidad en Electricidad, especialidad en Electrónica Industrial. – Ingeniero Técnico de Telecomunicación, en todas sus especialidades.

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

1. Artículo 12.3 del Real Decreto 177/2008, de 8 de febrero:

«Las titulaciones requeridas y los requisitos necesarios para la impartición de los módulos profesionales que conforman el título, para el profesorado de los centros de titularidad privada o de titularidad pública de otras administraciones distintas de las educativas, son las incluidas en el Anexo III C) del presente Real Decreto. En todo caso, se exigirá que las enseñanzas conducentes a las titulaciones citadas engloben los objetivos de los módulos profesionales o se acredite, mediante «certificación», una experiencia laboral de, al menos tres años, en el sector vinculado a la familia profesional, realizando actividades productivas en empresas relacionadas implícitamente con los resultados de aprendizaje».

## ANEXO III C)

Módulos profesionales	Titulaciones
0233. Electrónica. 0234. Electrotecnia. 0236. Instalaciones de distribución. 0239. Instalaciones solares fotovoltaicas. 0241. Formación y orientación laboral. 0242. Empresa e iniciativa emprendedora.	– Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes a efectos de docencia.
0232. Automatismos industriales. 0235. Instalaciones eléctricas interiores. 0237. Infraestructuras comunes de telecomunicación en viviendas y edificios. 0238. Instalaciones domóticas. 0240. Máquinas eléctricas.	– Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.  – Diplomado, Ingeniero Técnico o Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.

2. Las titulaciones requeridas y cualesquiera otros requisitos necesarios para la impartición del módulo profesional de Instalaciones eléctricas y automáticas en las energías renovables, serán las siguientes:

Módulos profesionales	Titulaciones
CL07. Instalaciones eléctricas y automáticas en las energías renovables.	– Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. – Diplomado, Ingeniero Técnico o Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.

## ANEXO IV

## ESPACIOS

*Espacios formativos:*

- Aula polivalente.
- Aula Técnica.
- Taller de Instalaciones Electrotécnicas.
- Taller de Sistemas Automáticos.

## ANEXO V

ACCESOS Y VINCULACIÓN A OTROS ESTUDIOS, Y CORRESPONDENCIA DE MÓDULOS PROFESIONALES  
CON LAS UNIDADES DE COMPETENCIA**A. Acceso a otros estudios.**

Artículo 13 del Real Decreto 177/2008, de 8 de febrero:

«1. El título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas permite el acceso directo para cursar cualquier otro ciclo formativo de grado medio, en las condiciones de admisión que se establezcan.

2. El título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas permitirá acceder mediante prueba, con dieciocho años cumplidos, y sin perjuicio de la correspondiente exención, a todos los ciclos formativos de grado superior de la misma familia profesional y a otros ciclos formativos en los que coincida la modalidad de Bachillerato que facilite la conexión con los ciclos solicitados.

3. El título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas permitirá el acceso a cualquiera de las modalidades de Bachillerato de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 44.1 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, y en el artículo 16.3 del Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre».

**B. Convalidaciones y exenciones.**

Artículo 14 del Real Decreto 177/2008, de 8 de febrero:

«1. Las convalidaciones de módulos profesionales de los títulos de formación profesional establecidos al amparo de la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, con los módulos profesionales de los títulos establecidos al amparo de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, se establecen en el Anexo IV A) del presente Real Decreto.

## ANEXO IV A)

Módulos profesionales del Ciclo Formativo (LOGSE 1/1990): Equipos e Instalaciones Electrónicas	Módulos profesionales del Ciclo Formativo (LOE 2/2006): Instalaciones Eléctricas y Automáticas
- Instalaciones eléctricas de enlace y centros de transformación.	0236. Instalaciones de distribución.
- Instalaciones singulares en viviendas y edificios.	0237. Infraestructuras comunes de telecomunicación en viviendas y edificios.
- Instalaciones automatizadas en viviendas y edificios.	0238. Instalaciones domóticas.
- Mantenimiento de máquinas eléctricas.	0240. Máquinas eléctricas.
- Electrotecnia.	0234. Electrotecnia.
- Instalaciones eléctricas de interior.	0235. Instalaciones eléctricas interiores.
- Automatismos y cuadros eléctricos.	0232. Automatismos industriales.
- Administración, gestión y comercialización en la pequeña empresa.	0242. Empresa e iniciativa emprendedora.
- Formación en centro de trabajo.	0243. Formación en centros de trabajo.

2. Las convalidaciones de módulos profesionales de este ciclo formativo con materias de Bachillerato son los que se establecen en el Anexo IV B) del presente Real Decreto.

## ANEXO IV B)

Módulo profesional	Materia de Bachillerato
- Electrotecnia.	- Electrotecnia.

3. Serán objeto de convalidación los módulos profesionales, comunes a varios ciclos formativos, de igual denominación, duración, contenidos, objetivos expresados como resultados de aprendizaje y criterios de evaluación, establecidos en los reales decretos por los que se fijan las enseñanzas mínimas de los títulos de Formación Profesional. No obstante lo anterior, y de acuerdo con el artículo 45.2 del Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, quienes hubieran superado el módulo profesional de Formación y orientación laboral o el módulo profesional de Empresa e iniciativa emprendedora en cualquiera de los ciclos formativos correspondientes a los títulos establecidos al amparo de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación tendrán convalidados dichos módulos en cualquier otro ciclo formativo establecido al amparo de la misma ley.

4. El módulo profesional de Formación y orientación laboral de cualquier Título de formación profesional podrá ser objeto de convalidación siempre que se cumplan los requisitos establecidos en el artículo 45.3 del Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, que se acredite, al menos, un año de experiencia laboral, y se posea el certificado de Técnico en Prevención de Riesgos Laborales, Nivel Básico, expedido de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

5. De acuerdo con lo establecido en el artículo 49 del Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, podrá determinarse la exención total o parcial del módulo profesional de formación en centros de trabajo por su correspondencia con la experiencia laboral, siempre que se acredite una experiencia relacionada con este ciclo formativo en los términos previstos en dicho artículo».

#### C. Correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación, convalidación o exención.

Artículo 15 del Real Decreto 177/2008, de 8 de febrero:

«1. La correspondencia de las unidades de competencia con los módulos profesionales que forman las enseñanzas del título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas para su convalidación o exención queda determinada en el Anexo V A) de este Real Decreto.

#### ANEXO V A)

Unidades de competencia acreditadas	Módulos profesionales convalidables
UC0822_2: Montar y mantener instalaciones de automatismos en el entorno de viviendas y pequeña industria.	0232. Automatismos industriales. 0238. Instalaciones domóticas.
UC0825_2: Montar y mantener máquinas eléctricas.	0240. Máquinas eléctricas.
UC0820_2: Montar y mantener instalaciones eléctricas de baja tensión en edificios destinados principalmente a viviendas. UC0821_2: Montar y mantener instalaciones eléctricas de baja tensión en edificios comerciales, de oficinas y de una o varias industrias.	0235. Instalaciones eléctricas interiores.
UC0823_2: Montar y mantener redes eléctricas aéreas de baja tensión. UC0824_2: Montar y mantener redes eléctricas subterráneas de baja tensión.	0236. Instalaciones de distribución.
UC0836_2 Montar instalaciones solares fotovoltaicas. UC0837_2 Mantener instalaciones solares fotovoltaicas.	0239. Instalaciones solares fotovoltaicas.
UC0120_2: Montar y mantener instalaciones de captación de señales de radiodifusión sonora y TV en edificios o conjuntos de edificaciones (antenas y vía cable). UC0121_2: Montar y mantener instalaciones de acceso al servicio de telefonía disponible al público e instalaciones de control de acceso (telefonía interior y videoportería).	0237. Infraestructuras comunes de telecomunicación en viviendas y edificios.

2. La correspondencia de los módulos profesionales que forman las enseñanzas del título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas con las unidades de competencia para su acreditación, queda determinada en el Anexo V B) de este Real Decreto».

## ANEXO V B)

Módulos profesionales superados	Unidades de competencia acreditables
0232. Automatismos industriales. 0238. Instalaciones domóticas.	UC0822_2: Montar y mantener instalaciones de automatismos en el entorno de viviendas y pequeña industria.
0235. Instalaciones eléctricas interiores.	UC0820_2: Montar y mantener instalaciones eléctricas de baja tensión en edificios destinados principalmente a viviendas. UC0821_2: Montar y mantener instalaciones eléctricas de baja tensión en edificios comerciales, de oficinas y de una o varias industrias.
0236. Instalaciones de distribución.	UC0823_2: Montar y mantener redes eléctricas aéreas de baja tensión. UC0824_2: Montar y mantener redes eléctricas subterráneas de baja tensión.
0237. Infraestructuras comunes de telecomunicación en viviendas y edificios.	UC0120_2: Montar y mantener instalaciones de captación de señales de radiodifusión sonora y TV en edificios o conjuntos de edificaciones (antenas y vía cable). UC0121_2: Montar y mantener instalaciones de acceso al servicio de telefonía disponible al público e instalaciones de control de acceso (telefonía interior y videoportería).
0239. Instalaciones solares fotovoltaicas.	UC0836_2 Montar instalaciones solares fotovoltaicas. UC0837_2 Mantener instalaciones solares fotovoltaicas.
0240. Máquinas eléctricas.	UC0825_2: Montar y mantener máquinas eléctricas.



(Continúa en Fascículo Cuarto)

BOCYL



BOLETÍN OFICIAL DE CASTILLA Y LEÓN

<http://bocyl.jcyl.es>

DIRECCIÓN: BOLETÍN OFICIAL DE CASTILLA Y LEÓN: Calle Santiago Alba, nº 1 - 47008-Valladolid

ADMINISTRACIÓN: CONSEJERÍA DE PRESIDENCIA

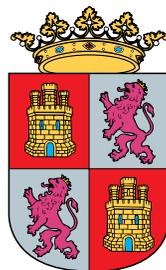
Franqueo Concertado Núm.: 47/39

Precio ejemplar 0,81 €

Dept. Legal: BU 10-1979



# BOCYL



## BOLETÍN OFICIAL DE CASTILLA Y LEÓN

AÑO XXVII

30 de septiembre 2009

Suplemento al Núm. 188

### II. DISPOSICIONES GENERALES

CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN

*DECRETO 71/2009, de 24 de septiembre, por el que se establece el Currículo correspondiente al Título de Técnico en Aceites de Oliva y Vinos en la Comunidad de Castilla y León.*

**DECRETO 71/2009, de 24 de septiembre, por el que se establece el Currículo correspondiente al Título de Técnico en Aceites de Oliva y Vinos 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 el derecho a la educación que todos los ciudadanos tienen, según lo establecido en el artículo 27 de la Constitución Española y las leyes orgánicas que lo desarrollan.

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, dispone en el 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.

El Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo define en el artículo 6, la estructura de los títulos de formación profesional, tomando como base el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, las directrices fijadas por la Unión Europea y otros aspectos de interés social. El artículo 7 concreta el perfil profesional de dichos títulos, que incluirá la competencia general, las competencias profesionales, personales y sociales, las cualificaciones y, en su caso, las unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en los títulos.

Por otro lado, el artículo 17 del citado Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, dispone que las Administraciones educativas establecerán los currículos de las enseñanzas de formación profesional respetando lo en él dispuesto y en las normas que regulen los títulos respectivos.

Posteriormente, el Real Decreto 1798/2008, de 3 de noviembre, establece el título de Técnico en Aceites de Oliva y Vinos y se fijan sus enseñanzas mínimas y dispone en el artículo 1, que sustituye a la regulación del título de Técnico en Elaboración de Aceites y Jugos, contenido en el Real Decreto 2053/1995, de 22 de diciembre, y a la del título de Técnico en Elaboración de Vinos y Otras Bebidas, contenido en el Real Decreto 2055/1995, de 22 de diciembre.

El presente Decreto establece el currículo correspondiente al título de Técnico en Aceites de Oliva y Vinos 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. Se 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 su virtud, la Junta de Castilla y León, a propuesta del Consejero de Educación, previo informe del Consejo de Formación Profesional de Castilla y León y dictamen del Consejo Escolar de Castilla y León, y previa deliberación del Consejo de Gobierno en su reunión de 24 de septiembre de 2009

**DISPONE**

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

El presente Decreto tiene por objeto establecer el currículo correspondiente al título de Técnico en Aceites de Oliva y Vinos en la Comunidad de Castilla y León, que se incorpora como Anexo I.

*Artículo 2.– 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 este Decreto en el marco general del proyecto educativo de centro y en función de las características de su entorno productivo.

2. La Consejería competente en materia de educación favorecerá la elaboración de proyectos de innovación, así como de modelos de progra-

mación docente y de materiales didácticos que faciliten al profesorado el desarrollo del currículo.

3. Los centros, en el ejercicio de su autonomía, podrán adoptar experimentaciones, planes de trabajo, formas de organización o ampliación del horario escolar en los términos que establezca la Consejería competente en materia de educación, sin que, en ningún caso, se impongan aportaciones a las familias ni exigencias para la misma.

*Artículo 3.– 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 Aceites de Oliva y Vinos 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 indican en el artículo 52 del Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, además de lo establecido en su propia normativa.

*Artículo 4.– Módulo profesional de Formación en Centros de Trabajo.*

El módulo profesional de Formación en Centros de Trabajo deberá ajustarse a los resultados de aprendizaje y criterios de evaluación previstos en el Anexo I de este Decreto, correspondiendo a los centros educativos concretar la programación específica de cada alumno, de acuerdo con las características del centro del trabajo.

*Artículo 5.– 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 Aceites de Oliva y Vinos permitiendo, principalmente a los adultos, 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 de los alumnos con necesidades educativas específicas.

*Artículo 6.– 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 de currículo establecido en el presente Decreto.

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

*Artículo 7.– Oferta a distancia del título.*

1. Los módulos profesionales que forman las enseñanzas del ciclo formativo de Técnico en Aceites de Oliva y Vinos 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 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 8.– Organización y distribución horaria.*

Los módulos profesionales del ciclo formativo de Técnico Superior en Aceites de Oliva y Vinos se organizan en dos cursos académicos. Su distribución en cada uno de ellos y la asignación horaria semanal se recoge en el Anexo II.

*Artículo 9.– Profesorado.*

Los aspectos referentes al profesorado con atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo de Técnico en Aceites de Oliva y Vinos son los establecidos en el Real Decreto 1798/2008, de 3 de noviembre, y se reproducen en el Anexo III.