

parte de la autoridad laboral en el ejercicio de sus competencias en materia de prevención de riesgos laborales, se creará un fichero automatizado de datos, de carácter personal, a partir de la información contenida en las fichas para el registro de datos de la evaluación de la exposición en los trabajos con amianto en la Comunidad Autónoma de Cantabria, cuyas características se establecerán por Orden, que será dictada por la Consejería competente en materia de trabajo, de conformidad con lo establecido en la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de datos de carácter Personal.

2. El responsable del fichero será el Instituto Cántabro de Seguridad y Salud en el Trabajo, ante quien podrán ejercitarse los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición.

3. Los datos del fichero sólo se comunicarán a las autoridades sanitarias competentes en el tratamiento post-ocupacional de los trabajadores.

**Disposición adicional tercera**  
**Remisión de datos a la autoridad sanitaria**

A los efectos de la necesaria coordinación administrativa, en el primer trimestre de cada año se remitirá a la autoridad sanitaria del lugar donde la empresa esté registrada un listado de las empresas que en Cantabria han tenido planes de trabajo aprobados en el año anterior, ya sean por cada trabajo o únicos, con el objeto de que esta autoridad pueda comprobar si se ha cumplido la obligación de remisión de las fichas de vigilancia de la salud.

**Disposición transitoria primera**  
**Empresas inscritas en el RERA en la Comunidad Autónoma de Cantabria antes de la entrada en vigor del Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo**

1. El registro de empresas con riesgo por amianto existente en el momento de la entrada en vigor del Real decreto 396/2006, de 31 de marzo subsistirá y los datos inscritos en los mismos conservarán su validez

2. No obstante, las empresas vendrán obligadas a facilitar los datos que requiera el Servicio de Promoción y Planificación Preventiva con el objeto de completar y mantener actualizados los datos obrantes en el registro. En el caso de que no respondan a dichos requerimientos pasarán a una situación de baja provisional hasta que decida la autoridad laboral. Mientras se encuentren en situación de baja provisional no serán objeto de la publicidad a la que se refiere el artículo 13.2 de la presente Orden.

**Disposición transitoria segunda**  
**Régimen transitorio de la instrucción de los procedimientos iniciados antes de la entrada en vigor de la presente Orden**

La instrucción de los procedimientos iniciados antes de la entrada en vigor de la presente Orden corresponderá al Servicio de Relaciones Laborales dependiente de la Dirección General de Trabajo y Empleo.

**Disposición final única. Entrada en vigor.**

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

Santander, 20 de julio del 2009.—La consejera de Empleo y Bienestar Social, Dolores Gorostiaga Saiz.

**ANEXO I**  
**SOLICITUD DE BAJA EN EL REGISTRO RERA**

REGISTRO DE EMPRESAS CON RIESGO POR AMIANTO (RERA)  
**FICHA DE BAJA EN REGISTRO**

Núm. de registro: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
Cod. Prov. \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

*A rellenar por la autoridad laboral*  
**1. Identificación de la empresa**

Nombre: \_\_\_\_\_  
Razón social: \_\_\_\_\_  
NIF: \_\_\_\_\_  
N.I.S.S.: \_\_\_\_\_  
Domicilio social: \_\_\_\_\_  
Provincia: \_\_\_\_\_ C.P.: \_\_\_\_\_  
Teléfono: \_\_\_\_\_ Fax: \_\_\_\_\_ Correo electrónico: \_\_\_\_\_  
CNAE: \_\_\_\_\_

**2. Motivos de la baja Fecha de la Causa de Baja:** \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Cese Actividad empresarial.  
 Cese Actividad con riesgo por Amianto  
 Instalaciones principales en otra CCAA

Nombre del representante: \_\_\_\_\_ NIF: \_\_\_\_\_  
Cargo que ocupa en la empresa: \_\_\_\_\_  
En Santander, a \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_\_\_

Firma \_\_\_\_\_ Sello de la empresa \_\_\_\_\_  
Firma y sello de la autoridad laboral \_\_\_\_\_

**ANEXO II**  
**MODELO DE AUTORIZACIÓN DE PUBLICIDAD EN EL RERA**

A/ Instituto Cántabro de Seguridad y Salud en el Trabajo

**Asunto:** Consentimiento de publicación de datos Registro de empresas con riesgo por amianto de la Comunidad Autónoma de Cantabria.

D./Dña. \_\_\_\_\_ con NIF \_\_\_\_\_ en nombre y representación de la empresa \_\_\_\_\_ con número de inscripción en RERA \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_, autoriza a Instituto Cántabro de Seguridad y Salud en el Trabajo para que publique los datos registrales del RERA conforme y a los efectos de lo establecido en el artículo 13.2 de la ORDEN de xx de xxxxxxxx de 2009, de aplicación en Cantabria del Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

En Santander, a \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_\_\_

Fdo.: \_\_\_\_\_

09/11510

**CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN**

*Orden EDU/66/2009, de 23 de julio, por la que se establece el currículo del ciclo formativo de Grado Medio correspondiente al título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas en la Comunidad Autónoma de Cantabria.*

El artículo 28.1 de la Ley Orgánica 8/1981, de 30 de diciembre, por la que se aprueba el Estatuto de Autonomía para Cantabria atribuye a la Comunidad de Cantabria la competencia de desarrollo legislativo y ejecución de la enseñanza en toda su extensión, niveles y grados, modalidades y especialidades, de acuerdo con lo

dispuesto en el artículo 27 de la Constitución y Leyes Orgánicas que lo desarrollen.

La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional establece, en su artículo 10.2, que, las Administraciones educativas, en el ámbito de sus competencias, podrán ampliar los contenidos de los correspondientes títulos de formación profesional.

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, en su artículo 6.4, determina que, las Administraciones educativas establecerán el currículo de las distintas enseñanzas reguladas en dicha Ley, así como que los centros docentes desarrollarán y completarán, en su caso, el currículo de los diferentes ciclos en uso de su autonomía. Así mismo, en su artículo 39.4 establece que, el currículo de las enseñanzas de Formación Profesional Inicial se ajustará a las exigencias derivadas del Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional y a lo establecido en el artículo 6.3 de la citada Ley.

El Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo dispone, en su artículo 18, que, las Administraciones educativas tendrán en cuenta, al establecer el currículo de cada ciclo formativo, la realidad socioeconómica del territorio de su competencia, así como las perspectivas de desarrollo económico y social, con la finalidad de que las enseñanzas respondan en todo momento a las necesidades de cualificación de los sectores socioproductivos de su entorno, sin perjuicio alguno a la movilidad del alumnado. Asimismo, dicho artículo establece que, los centros de formación profesional desarrollarán los currículos establecidos por la Administración educativa correspondiente de acuerdo con las características y expectativas del alumnado.

El Real Decreto 177/2008, de 8 de febrero, por el que se establece el Título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas y se fijan sus enseñanzas mínimas atribuye, en su artículo 10.2, a la Comunidad Autónoma de Cantabria la competencia para establecer el currículo respetando lo establecido en el citado Real Decreto.

En virtud de lo anteriormente expuesto, y de acuerdo con lo establecido en el artículo 33 de la Ley 6/2002, de 10 de diciembre, de Régimen Jurídico del Gobierno y de la Administración de la Comunidad Autónoma de Cantabria,

## DISPONGO

Artículo 1.- Objeto y ámbito de aplicación.

1. La presente Orden tiene por objeto establecer el currículo correspondiente al título determinado en el Real Decreto 177/2008, de 8 de febrero, por el que se establece el título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas y se fijan sus enseñanzas mínimas, teniendo en cuenta las características socio-productivas, laborales y educativas de la comunidad autónoma de Cantabria.

2. Lo dispuesto en la presente Orden será de aplicación en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Cantabria.

Artículo 2.- Currículo.

1. La identificación del título es la que se establece en el Real Decreto 177/2008, de 8 de febrero, por el que se establece el título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas y se fijan sus enseñanzas mínimas. El código que identifica este título para el ámbito de la Comunidad Autónoma de Cantabria es el siguiente: Código: ELE201C.

2. Los aspectos del currículo referentes al perfil profesional, a la competencia general, a la relación de cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, al entorno profesional y a la prospectiva del título en el sector o sectores, son los que se establecen en el Real Decreto 177/2008, de 8 de febrero.

3. Las competencias profesionales, personales y sociales, y los objetivos generales del presente currículo son

los que se establecen en el Real Decreto 177/2008, de 8 de febrero.

4. La relación de módulos profesionales, así como sus correspondientes resultados de aprendizaje, criterios de evaluación, contenidos y orientaciones pedagógicas que conforman el presente currículo son los que se establecen en el Anexo I de esta Orden.

Artículo 3.- Estructura del Ciclo Formativo.

1. La duración total de las enseñanzas correspondientes a este ciclo formativo, incluido el módulo profesional de formación en centros de trabajo, es de 2000 horas.

2. Los módulos profesionales en que se organizan las enseñanzas correspondientes al título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas son los siguientes:

a. Módulos profesionales asociados a unidades de competencia:

0232. Automatismos industriales.

0235. Instalaciones eléctricas interiores.

0236. Instalaciones de distribución.

0237. Infraestructuras comunes de telecomunicación en viviendas y edificios.

0238. Instalaciones domóticas.

0239. Instalaciones solares fotovoltaicas.

0240. Máquinas eléctricas.

b. Otros módulos profesionales:

0233. Electrónica.

0234. Electrotecnia.

0241. Formación y orientación laboral.

0242. Empresa e iniciativa Emprendedora.

0243. Formación en Centros de Trabajo.

3. Los módulos profesionales de este ciclo formativo se organizarán para el régimen presencial en dos cursos académicos y se ajustarán a la secuenciación y distribución horaria semanal que se establece en el Anexo II de esta Orden.

Artículo 4.- Espacios y Equipamientos.

Los espacios y equipamientos necesarios para el desarrollo de las enseñanzas de este ciclo formativo son los establecidos en el Anexo III de la presente Orden.

Artículo 5.- Profesorado.

1. Las especialidades del profesorado de los Cuerpos de Catedráticos de Enseñanza Secundaria, de Profesores de Enseñanza Secundaria y de Profesores Técnicos de Formación Profesional, según proceda, con atribución docente en los módulos profesionales que constituyen las enseñanzas establecidas para el título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas, referido en el artículo 1 de esta Orden, así como las equivalentes a efectos de docencia son las recogidas respectivamente, en los anexos III.A) y III.B) del Real Decreto 177/2008, de 8 de febrero.

2. Las titulaciones requeridas y cualesquiera otros requisitos necesarios para la impartición de los módulos profesionales que constituyen las enseñanzas establecidas para el título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas, referido en el artículo 1 de esta Orden, para el profesorado de los centros de titularidad privada o de titularidad pública de otras administraciones distintas a la educativa, se concretan en el anexo III.C) del Real Decreto 177/2008, de 8 de febrero.

Artículo 6.- Adaptación del currículo al entorno socio-productivo y educativo.

1. El currículo tiene en cuenta la realidad socioeconómica de la Comunidad Autónoma de Cantabria, así como las perspectivas de desarrollo económico y social.

2. Los centros educativos, en virtud de su autonomía pedagógica desarrollarán el currículo establecido en la presente Orden, mediante la elaboración de un proyecto curricular del ciclo formativo, de acuerdo con el entorno socio-productivo, cultural y profesional, así como a las características y necesidades del alumnado, con especial

atención a las necesidades de aquellas personas que presenten alguna discapacidad en el marco del proyecto educativo del centro.

3. El currículo se desarrollará en las programaciones didácticas de los distintos módulos profesionales. En su elaboración se incorporarán las tecnologías de la información y de la comunicación, la prevención de riesgos laborales, la cultura del respeto al medio ambiente, el trabajo realizado conforme a las normas de calidad, la innovación, el espíritu emprendedor y la igualdad de género.

**Artículo 7.- Convalidaciones y exenciones.**

1. El acceso a otros estudios, las convalidaciones y exenciones son los establecidos en el Real Decreto 177/2008, de 8 de febrero.

**Artículo 8.- Correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación, convalidación o exención.**

La correspondencia de las unidades de competencia con los módulos profesionales que forman las enseñanzas del título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas, así como la correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia, para su convalidación, exención o acreditación son las que definen en el Real Decreto 177/2008, de 8 de febrero.

#### DISPOSICIÓN ADICIONAL PRIMERA Organización de la formación

Excepcionalmente, de acuerdo con las necesidades de organización y metodología de la formación, tanto en la modalidad presencial, como semipresencial y distancia, la Dirección General de Formación Profesional y Educación Permanente podrá adaptar la organización a la que se refiere la presente Orden conforme a las características, condiciones y necesidades de la población destinataria.

#### DISPOSICIÓN ADICIONAL SEGUNDA Capacitaciones y carnés profesionales

1. De acuerdo con la Disposición adicional tercera, punto 4 del Real Decreto 177/2008, de 8 de febrero, por el que se establece el título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas y se fijan sus enseñanzas mínimas, la formación establecida en la presente Orden, en el conjunto de sus módulos profesionales, 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). Por lo que a quienes estén en posesión del título citado anteriormente y regulado por la presente Orden, se les facilitará la emisión y expedición del certificado de cualificación individual correspondiente a las categorías indicadas anteriormente, y su adquisición directa, en los términos que la Administración competente determine.

2. La formación establecida en esta Orden en el módulo profesional de Formación y Orientación Laboral, capacita para llevar a cabo responsabilidades profesionales equivalentes a las que precisan las actividades de nivel básico en prevención de riesgos laborales, establecidas en el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. Los centros docentes certificarán la formación de nivel básico en prevención de riesgos laborales a todos los alumnos que hayan obtenido el título que se regula en la presente Orden, siguiendo para ello el modelo establecido en el Anexo III de la Orden EDU/38/2007 de 8 de junio, por la que se regula el procedimiento para la certificación de la formación de nivel básico en prevención de riesgos laborales para alumnos que cursen Ciclos Formativos de Grado Medio o de Grado Superior de Formación Profesional Inicial en Cantabria (BOC 19 de junio de 2007).

3. Además de las capacitaciones establecidas anteriormente, se adquirirá cualquier otra que sea regulada por las Administraciones Públicas competentes.

#### DISPOSICIÓN TRANSITORIA PRIMERA Implantación de estas enseñanzas

1. En el curso 2009/2010, se implantarán las enseñanzas correspondientes al primer curso del ciclo formativo cuyo currículo establece esta Orden, y dejarán de impartirse las enseñanzas de primer curso amparadas por la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, correspondientes al título de Técnico en Equipos e Instalaciones Electrotécnicas.

2. En el curso 2010/2011, se implantarán las enseñanzas correspondientes al segundo curso del ciclo formativo cuyo currículo establece esta Orden, y dejarán de impartirse las enseñanzas de segundo curso amparadas por la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, correspondiente al título de Técnico en Equipos e Instalaciones Electrotécnicas.

#### DISPOSICIÓN TRANSITORIA SEGUNDA Transitoriedad en la aplicación

1. El alumnado que durante el curso 2008/2009 no haya superado los módulos profesionales del primer curso necesarios para promocionar al segundo curso, se podrá incorporar al primer curso de las enseñanzas reguladas en la presente orden y se le aplicarán las convalidaciones establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 177/2008, de 8 de febrero.

2. El alumnado de primer curso que, al finalizar el curso escolar 2008/2009, no haya superado algunos de los módulos profesionales y cumplan las condiciones requeridas para cursar el segundo curso, contará con dos convocatorias en cada uno de los dos años sucesivos para poder superar dichos módulos profesionales. Transcurrido este periodo se le aplicarán, con los módulos superados, las convalidaciones establecidas en el artículo 14.1 del Real Decreto 177/2008 de 8 de febrero por el que se establece el Título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas.

3. El alumnado de segundo curso que, al finalizar el curso escolar 2009/2010, no haya superado algunos de los módulos profesionales, contará con dos convocatorias en cada uno de los dos años sucesivos para poder superar dichos módulos profesionales, a excepción del módulo de formación en centro de trabajo. Transcurrido este periodo se le aplicarán, con los módulos superados, las convalidaciones establecidas en el artículo 14.1 del Real Decreto 177/2008 de 8 de febrero por el que se establece el Título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas.

#### DISPOSICIÓN DEROGATORIA ÚNICA Derogatoria de normas

Quedan derogadas todas las disposiciones de igual o inferior rango que se opongan a lo dispuesto en la presente Orden.

#### DISPOSICIÓN FINAL PRIMERA Desarrollo normativo

Se autoriza al titular de la Dirección General competente en materia de Formación Profesional para dictar las disposiciones e instrucciones necesarias para la aplicación de esta orden.

#### DISPOSICIÓN FINAL SEGUNDA Entrada en vigor

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

Santander, 23 de julio de 2009.—La consejera de Educación, Rosa Eva Díaz Tezanos.

*Título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas en la Comunidad Autónoma de Cantabria*

ANEXO I

1. MÓDULOS PROFESIONALES.

Los módulos profesionales de este ciclo formativo son:

- Automatismos industriales.
- Electrónica.
- Electrotecnia.
- Instalaciones eléctricas interiores.
- Instalaciones de distribución.
- Infraestructuras comunes de telecomunicación en viviendas y edificios.
- Instalaciones domóticas.
- Instalaciones solares fotovoltaicas.
- Máquinas eléctricas.
- Formación y orientación laboral.
- Empresa e iniciativa emprendedora.
- Formación en centros de trabajo.

1.1. Módulo Profesional: Automatismos industriales.  
Código: 0232.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

RA 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.

RA 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 electrotécnico.
- i) Se han respetado los criterios de calidad establecidos.

RA 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.

RA 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.

RA 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.

RA 6. Monta sistemas de control neumático y electro-neumático asociados, interpretando documentación técnica y verificando su funcionamiento.

Criterios de evaluación

- a) Se han interpretado los croquis y esquemas de sistemas de control neumático y electroneumático.
- b) Se han relacionado los elementos con su función de conjunto.
- c) Se han montado circuitos de mando potencia con elementos neumáticos.
- d) Se han conexionado los equipos y elementos en la instalación.
- e) Se han realizado maniobras con los elementos neumáticos y electroneumáticos.
- f) Se ha comprobado el funcionamiento de la instalación.
- g) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.
- h) Se han establecido los criterios de calidad.
- i) Se han establecido criterios y normas de seguridad
- j) Se han tenido en cuenta los tiempos establecidos en la actividad.

RA 7. Monta sistemas sencillos de control hidráulico asociados interpretando documentación técnica y verificando su funcionamiento.

Criterios de evaluación

- a) Se han interpretado los esquemas de sistemas de control hidráulico.

b) Se han relacionado los elementos con su función en conjunto.

c) Se han montado circuitos de mando y potencia con elementos hidráulicos.

d) Se han conexasionado los equipos y elementos en la instalación.

e) Se han realizado maniobras con los elementos hidráulicos.

f) Se han comprobado el funcionamiento de la instalación.

g) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

h) Se han establecido los criterios de calidad.

i) Se han establecido los criterios y normas de seguridad.

j) Se han tenido en cuenta los tiempos establecidos en la actividad.

RA 8. 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 conexasionado 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.

RA 9. 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.

RA 10. 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.

RA 11. 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.

RA 12. 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 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. Características y aplicaciones.

- Actuadores: relés, pulsadores y detectores, 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.

- Arrancadores y variadores de velocidad electrónicos.

### 6. Instalaciones de sistemas neumáticos y electro-neumáticos.

- Fundamentos de la neumática.

- Principios, leyes básicas y propiedades de los gases

- Conducción y distribución de aire.

- Equipos.

- Elementos y dispositivos.

- Tipología.

- Funciones y características.

- Simbología y representación gráfica.

### 7. Instalaciones de sistemas hidráulicos-

- Fundamentos de hidráulica.

- Principios, leyes básicas y propiedades de los líquidos.

- Conducción y distribución de los líquidos.

- Equipos.

- Elementos y dispositivos.

- Tipología.

- Funciones y características.

- Simbología y representación gráfica.

### 8. 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 envolventes, canalizaciones, cables, terminales, y conexionado.

### 9. Averías características de instalaciones de automatismos:

- Tipología de averías características en instalaciones de automatismos.

- Análisis de síntomas. Sistemas empleados.

- Mantenimiento y reparación de instalaciones de automatismos industriales:

- Tipos de mantenimientos empleados en instalaciones de automatismos industriales.

- Diagnóstico y localización de averías.

- Reparación de averías. Equipos utilizados.

- Medidas de protección y seguridad en mantenimiento.

### 10. 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.

### 11. 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 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 permiten 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.

## 1.2. Módulo Profesional: Electrónica

Código: 0233

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

RA 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.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito diferencias entre circuitos combinatoriales 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.

RA 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.

RA 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.

RA 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.

RA 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.

RA 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.

RA 8. Reconoce la cadena de adquisición y tratamiento de señales y datos, identifica transductores, sensores y circuitos acondicionadores de señal y relaciona sus funciones en un proceso de automatización.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha reconocido la estructura general de la cadena de adquisición y tratamiento de datos que se utiliza en los sistemas de automatización industrial, enumerando y explicando los elementos funcionales que la componen y las características de cada uno de ellos.
- b) Se han reconocido y clasificado las señales normalizadas utilizadas en una cadena de adquisición y tratamiento de datos.
- c) Se han reconocido los principios de funcionamiento y características de los sensores y transductores en función de la naturaleza de las magnitudes que se pueden medir y su aplicación.
- d) Se han clasificado y descrito funcionalmente los tipos de sensores y transductores utilizados en los sistemas de medida en función de las magnitudes que se pueden medir y del campo de aplicación específica donde se utilizan.
- e) Se han aplicado con fiabilidad todos los procesos necesarios en el montaje de pequeños circuitos con sensores y transductores.
- f) Se ha reconocido el principio de funcionamiento de los diferentes tipos de circuitos acondicionadores o convertidores de señal y el tratamiento de las señales que procesan.
- g) Se han identificado aquellos circuitos acondicionadores o convertidores integrados más importantes y/o significativos que existen actualmente en el mercado.
- h) Se han realizado las pruebas de ensayo y calibración para lograr las especificaciones requeridas.

Duración: 132 horas.

Contenidos:

1. Circuitos lógicos combinatoriales:
  - 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.
- 2. Circuitos lógicos secuenciales:
  - Bistables R-S (asíncronos y síncronos) y D.
  - 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.
- 3. Fuentes de alimentación:
  - Fuentes lineales: estabilización y regulación con dispositivos integrados.
  - Fuentes conmutadas. Características. Fundamentos. Bloques funcionales.
    - Componentes empleados en electrónica de potencia: Tiristor, fototiristor, triac y diac.
    - Sistemas de alimentación controlados.
- 4. Amplificadores operacionales:
  - Aplicaciones básicas con dispositivos integrados.
  - Circuitos generadores de señal:
    - Temporizadores.
    - Osciladores.
- 5. Sistema de adquisición y tratamiento de señales y datos.
  - La cadena de adquisición y tratamiento de datos.
  - Valores normalizados y tipos de señales.
  - Sensores y transductores. Principios de funcionamiento. Clasificación. Características. Aplicaciones.
  - Acondicionadores, convertidores y transmisores de señales. Clasificación. Características. Aplicaciones.
  - Equipos e instrumentos. Tipología y características.

#### Orientaciones pedagógicas.

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 domóticas, 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.
- Identificación práctica de las características de circuitos y sistemas de adquisición y tratamiento de señales.

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 y de adquisición y tratamiento de señales 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 y de adquisición y tratamiento de señales.
- Aplicación de técnicas de aprendizaje cooperativo.

### 1.3. Módulo Profesional: Electrotecnia Código: 0234

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

RA 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 incluyen 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.

RA 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.

RA 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.

RA 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.

RA 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 sobrecargas y sobretensiones.

k) Se han identificado los sistemas de protección contra contactos directos e indirectos.

RA 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.

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

Criterios de evaluación:

a) Se han clasificado las máquinas de corriente continua según su excitación.

b) Se ha interpretado la placa de características de una máquina de corriente continua.

c) Se han identificado los elementos que componen inductor e inducido.

d) Se ha reconocido la función del colector.

e) Se ha descrito la reacción del inducido y los sistemas de compensación.

f) Se ha medido la intensidad de un arranque con reóstato.

g) Se ha invertido la polaridad de los devanados para comprobar la inversión del sentido de giro.

h) Se han observado las medidas de seguridad adecuadas durante los ensayos.

i) Se han interpretado las características mecánicas de un motor de corriente continua.

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

Criterios de evaluación:

a) Se han clasificado las máquinas rotativas de corriente alterna.

b) Se han identificado los elementos que constituyen un motor de inducción trifásico.

c) Se ha interpretado la placa de características.

d) Se han descrito las conexiones de los devanados relacionándolas con la caja de bornas.

e) Se ha establecido la diferencia de funcionamiento de los rotores de jaula de ardilla y bobinado.

f) Se ha interpretado la característica mecánica de un motor de inducción.

g) Se ha consultado información técnica y comercial de diferentes fabricantes.

h) Se han realizado cálculos de comprobación de las características descritas en la documentación técnica.

Duración: 198 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.
- 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 pedagógicas.

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 la constitución y componentes de las máquinas eléctricas, 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 permiten 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.

#### 1.4. Módulo Profesional: Instalaciones eléctricas interiores Código: 0235

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

RA 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.

RA 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.

RA 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.

RA 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.

RA 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.

RA 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.

RA 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.

RA 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: 297 horas.

Contenidos:

1. Circuitos eléctricos básicos en interiores:

- Elementos y mecanismos en las instalaciones de vivienda.

- Tipos de receptores.

- Tipos de mecanismos.

- Instalaciones comunes en viviendas y edificios.

- 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.

- Protección contra sobretensiones y sobreintensidades.

- Elementos de conexión de conductores.

- Envolventes.

- Toma 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 generales de uso y mantenimiento, entre otros.

- Normas asociadas a criterios de calidad estandarizados.

- Elaboración de informes.

- Proyectos eléctricos.

4. Instalaciones de 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 para alumbrado. Tipos de lámparas y su utilización.

5. Instalaciones de 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 polvorientos sin riesgo de incendio.

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 vivienda, locales de pública concurrencia 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 tierra y a suelo.

- Medidas de sensibilidad de aparatos de corte y protección.

• 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-montador de instalaciones eléctricas en viviendas, edificios y locales.

La definición de estas funciones incluye aspectos como: Interpretación y representación de esquemas de instalaciones eléctricas de viviendas, locales e instalaciones de uso industrial.

- Medición de magnitudes eléctricas.

- Montaje de instalaciones eléctrico de uso doméstico.

- Montaje de instalaciones eléctricas de locales de pública concurrencia.

- Montaje de instalaciones de uso industrial o de características especiales recogidas en el REBT.

- Realización de la memoria técnica de diseño 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 industrias.

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 del 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.

#### 1.5. Módulo Profesional: Instalaciones de distribución Código: 0236

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

RA 1. Identifica la configuración de una red eléctrica de alta 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 transporte y distribución de energía eléctrica en alta 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 reconocido las operaciones básicas en el mantenimiento de líneas eléctricas.

e) Se han identificado los elementos de la red con su representación simbólica en los planos y esquemas básicos de distribución.

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 cruzamientos, proximidades y paralelismos en las instalaciones que afectan a la red.

RA 2. 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.

RA 3. 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 cruzamientos, proximidades y paralelismos en las instalaciones que afectan a la red.

RA 4. 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.

RA 5. 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 conexión del transformador.

b) Se han descrito las fases y procedimientos de conexión 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 que se deben 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.

RA 6. 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 retenido 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.

RA 7. 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.

RA 8. 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.

RA 9. 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: 120 horas.

Contenidos:

1. Configuración de redes eléctricas de alta tensión de segunda y tercera categoría:

- Estructura del sistema eléctrico.
- Clasificación de las líneas y redes eléctricas.
- Características mecánicas y técnicas de las líneas aéreas de tercera categoría.

- Tipos y características de los apoyos.

- Tipos y características de los cables.

- Elementos accesorios.

- Aisladores.

- Normativa aplicable a las instalaciones.

- Características técnicas de las líneas subterráneas de tercera categoría.

- Tipos y características de los cables.

- Tipos y características de las instalaciones.

- Operaciones de montaje y mantenimiento en líneas aéreas y subterráneas

- Empalmes y conexiones.

- Montaje.

- Mantenimiento.

- Localización de averías.

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

- Estructura del sistema eléctrico.

- Clasificación de los CT.

- Partes fundamentales de un CT.

- Transformador de distribución.

- Aparamenta.

- Esquemas unifilares.

- Celdas. Tipos y señalización.

- Cuadro de distribución de baja tensión.

- Instalación de tierra.

3. 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 subterráneas.

- 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.

4. Configuración de las instalaciones eléctricas de enlace:

- Previsión de cargas para suministros en baja tensión.

- Instalaciones de enlace. Esquemas.

- Contadores. Funcionamiento. Tipos. Esquemas.

- Tarifación eléctrica.

- Instalaciones de puesta a tierra en edificios.

5. 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.

6. 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.

7. 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.

8. 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.

9. 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 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.
- Reglamento 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.

#### 1.6. Módulo Profesional: Infraestructuras comunes de telecomunicación en viviendas y edificios Código: 0237

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

RA 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).

RA 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.

RA 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.

RA 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.

RA 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.

RA 6. Repara instalaciones de infraestructuras de telecomunicaciones aplicando técnicas de corrección de dis-

funciones 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.

RA 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.

RA 8. Configura y monta instalaciones electroacústicas y de seguridad para viviendas y edificios, determinando elementos que la conforman, seleccionando componentes y equipos, interpretando documentación técnica y aplicando técnicas de montaje.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las especificaciones técnicas de la instalación.
- b) Se ha aplicado la normativa en la configuración de la instalación.
- c) Se han calculado los parámetros de los elementos y equipos de la instalación.
- d) Se han utilizado herramientas informáticas de aplicación.
- e) Se han realizado los croquis y esquemas de la instalación, utilizando la simbología normalizada.
- f) Se han seleccionado los equipos y materiales que cumplen las especificaciones funcionales, técnicas y normativas.
- g) Se ha interpretado la documentación técnica de la instalación.
- h) Se ha realizado el replanteo de la instalación.

- i) Se ha tendido el cableado de los sistemas de la instalación.
- j) Se han conexas los equipos y elementos de la instalación.
- k) Se han localizado averías y disfunciones en equipos e instalaciones electroacústicas y de seguridad, aplicando técnicas de detección y relacionando la disfunción con la causa que la produce.

Duración: 140 horas.

Contenidos:

1. Identificación de los elementos de infraestructuras de telecomunicaciones:
  - Normativa sobre infraestructuras comunes para servicios de telecomunicación en edificios (ICT).
2. 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 videopertería: conceptos básicos y ámbito de aplicación.
    - Control de accesos y seguridad.
    - Redes digitales y tecnologías emergentes.
3. Configuración de pequeñas instalaciones de infraestructuras de telecomunicaciones en edificios.
  - Normativa sobre Infraestructuras comunes para servicios de telecomunicación en edificios (ICT).
4. 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.
    - Montaje de instalaciones de infraestructuras de telecomunicaciones en edificios.
  - Documentación y planos de instalaciones de ICT.
5. Montaje de instalaciones de antenas:
  - Técnicas específicas de montaje.
  - Herramientas y útiles para el montaje.
  - Normas de seguridad personal y de los equipos.
6. 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.
7. 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.

8. 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. Instrumentos de medida.
  - Diagnóstico y localización de averías.
  - Normativa de seguridad. Equipos y elementos. Medidas de protección, señalización y seguridad.
9. Reparación de instalaciones de infraestructuras de telecomunicaciones en edificios.
  - Herramientas y útiles para reparación y mantenimiento de ICT.
  - Reparación de averías.
  - Calidad.
10. 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.
11. Instalaciones electroacústicas y de seguridad para viviendas y edificios
  - Fenómenos acústicos.
  - Acústica de locales. Locales tipo. Recintos al aire libre.
  - Unidades y parámetros característicos de las instalaciones de megafonía.
  - Clasificación de las instalaciones electroacústicas. Tipología y características.
  - Configuración y cálculo de instalaciones electroacústicas:
    - Simbología. Elaboración de documentación.
    - Equipos y elementos.
    - Conductores.
    - Materiales auxiliares.
  - Técnicas y procesos de montaje. Ajustes y puesta a punto.
    - Diagnóstico y localización de averías en instalaciones de megafonía.
    - Identificación de los componentes de los distintos sistemas de seguridad:
      - Contra – incendios.
      - Contra – atraco.
      - CCTV
      - Control de accesos.
    - Unidades y parámetros característicos de las instalaciones de seguridad.
    - Configuración y cálculo de instalaciones de seguridad:
      - Simbología. Elaboración de documentación.
      - Equipos y elementos.
      - Conductores.
      - Materiales auxiliares.
    - Técnicas y procesos específicos de montaje: Ajuste y puesta a punto.
    - Diagnósticos y localización de averías en instalaciones de seguridad.

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.

- Configuración de pequeñas instalaciones electroacústicas y de seguridad.

- Montaje de instalaciones electroacústicas y de seguridad.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Instalar y mantener instalaciones de captación de señales de radiodifusión sonora y TV.

- Instalar y mantener instalaciones de comunicación interior.

- Instalar y mantener instalaciones de telefonía y control de accesos.

- Instalar y mantener instalaciones electroacústicas y de seguridad.

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.

- Interpretación de documentación técnica relativa a instalaciones electroacústicas y de seguridad.

- Montaje y mantenimiento de instalaciones electroacústicas y de seguridad.

- Valoración de costes, elaboración de presupuestos y documentación administrativa.

### 1.7. Módulo Profesional: Instalaciones domóticas Código: 0238

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

RA 1. Identifica áreas 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 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.

RA 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.

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.

RA 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 domótico con autómatas 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 domótico 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.

RA 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 que se tiene previsto 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.

RA 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 desconformidades relativas al plan de calidad.

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

RA 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: 120 horas.

Contenidos:

1. Instalaciones domóticas, áreas de utilización:
  - 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.
- 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, conexionado 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 de 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.

#### 1.8. Módulo Profesional: Instalaciones solares fotovoltaicas Código: 0239

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

RA 1. Identifica y diferencia las diversas instalaciones de energías renovables, analizando sus características de funcionamiento determinantes.

Criterios de evaluación:

a) Se han clasificado los tipos de energías renovables.

b) Se ha identificado y analizado el sistema de generación y producción de energía en una instalación de energía hidroeléctrica.

c) Se ha identificado y analizado el sistema de generación y producción de energía en una instalación de energía eólica.

d) Se ha identificado y analizado el sistema de generación y producción de energía en una instalación de energía de las olas.

e) Se ha identificado una instalación de energía solar térmica y se ha analizado su configuración y funcionamiento.

RA 2. 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.

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 ha identificado la normativa de conexión a red.

RA 3. 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.

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.

RA 4. 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.

RA 5. 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.

RA 6. 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.

RA 7. 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 perturbaciones que se pueden provocar en la red y en la instalación.

c) Se han identificado las protecciones específicas.

d) Se han descrito las pruebas de funcionamiento del convertidor.

e) Se ha reconocido la composición del conjunto de medida de consumo.

f) Se ha aplicado la normativa vigente.

RA 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 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: 40 horas.

Contenidos:

1. Instalaciones de energías renovables.

- Clasificación y características de los sistemas de generación de energía.

- Constitución y características de una instalación de energía hidráulica.

- Constitución y características de una instalación de energía eólica.

- Constitución y características de una instalación de energía de las olas.

- Constitución y características de una instalación de energía solar térmica.

2. Identificación de los elementos de las instalaciones de energía solar fotovoltaica.

- Tipos de paneles.

- Placa de características.

- Sistemas de agrupamiento y conexión de paneles.

- Tipos de acumuladores.

- Reguladores.

- Convertidores.

3. Configuración de las instalaciones de energía solar fotovoltaica.

- 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.

4. 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.

5. 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.

6. 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.

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

- Reglamentación vigente.

- Solicitud y condiciones.

- Punto de conexión.

- Protecciones.

- Tierras.

- Armónicos y compatibilidad electromagnética.

- Verificaciones.

- Medida de consumos.

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 pedagógicas.

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 y de otras energías renovables.

- Mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas y de otras energías renovables.

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, conectado, 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.

#### 1.9. Módulo Profesional: Máquinas eléctricas Código: 0240

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

RA 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, conexiones 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.

RA 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.

RA 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.

RA 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 bornas.
- 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.

RA 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.

RA 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.

RA 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 máquinas eléctricas 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: 120 horas.

Contenidos:

1. 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.

2. 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.

3. 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.

4. 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.

- 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.

5. 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.

6. 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.

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 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.

### 1.10. Módulo Profesional: Formación y orientación laboral Código: 0241

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

RA 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 adaptación a las exigencias del proceso productivo.

b) Se han identificado los itinerarios formativo-profesionales relacionados con el perfil profesional del título.

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 esta titulación.

e) Se ha analizado la evolución socioeconómica del sector relacionado con el perfil profesional de este título en la Comunidad Autónoma de Cantabria.

f) Se han determinado las técnicas utilizadas en el proceso de búsqueda de empleo.

g) Se han identificado y utilizado los principales mecanismos de búsqueda de empleo mediante el uso de las Nuevas Tecnologías.

h) Se han previsto las alternativas de autoempleo en los sectores profesionales relacionados con el título.

i) Se ha realizado una valoración de la personalidad, aspiraciones, actitudes y formación propia para la toma de decisiones.

j) Se ha valorado la adaptación al puesto de trabajo y al medio laboral próximo y como mecanismo de inserción profesional y de estabilidad en el empleo.

k) Se ha valorado el empleo público como opción de inserción profesional.

l) Se ha analizado la inserción laboral de los titulados de formación profesional en Cantabria.

RA 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 título.

b) Se han identificado los equipos de trabajo que pueden constituirse en una situación real de trabajo y analizado las metodologías de trabajo de dichos equipos.

c) Se ha valorado la aplicación de técnicas de dinamización de equipos de trabajo

d) Se han determinado las características del equipo de trabajo eficaz frente a los equipos ineficaces.

e) Se ha valorado positivamente la necesaria existencia de diversidad de roles y opiniones asumidos por los miembros de un equipo.

f) Se ha tomado conciencia de que la participación y colaboración son necesarias para el logro de los objetivos en la empresa.

g) Se ha reconocido la posible existencia de conflicto entre los miembros de un grupo como un aspecto característico de las organizaciones.

h) Se han identificado los tipos de conflictos y sus fuentes.

i) Se han determinado procedimientos para la resolución del conflicto.

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

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los conceptos básicos del derecho del trabajo.

b) Se han distinguido los principales organismos que intervienen en las relaciones entre empresarios y trabaja-

dores, así como los principales profesionales y entidades, públicas y privadas, que informan sobre las relaciones laborales y desarrollan competencias en esta materia.

c) Se han determinado los elementos de la relación laboral, así como los derechos y obligaciones derivados de la relación laboral.

d) Se han clasificado las principales modalidades de contratación, identificando las medidas de fomento de la contratación para determinados colectivos.

e) Se ha analizado la contratación a través de Empresas de Trabajo Temporal (ETT)

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 y realizando la liquidación del recibo en supuestos prácticos sencillos.

i) Se han determinado las formas de representación legal de los trabajadores en la empresa y fuera de ella.

j) Se han analizado las diferentes medidas de conflicto colectivo y los procedimientos de solución de conflictos.

k) Se han determinado las condiciones de trabajo pactadas en un convenio colectivo aplicable a un sector profesional relacionado con esta titulación.

l) Se han identificado las características definitorias de los nuevos entornos de organización del trabajo.

RA 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 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.

i) Se ha realizado el cálculo de la duración y cuantía de una prestación por incapacidad temporal en supuestos prácticos sencillos.

RA 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 título.

RA 6. 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 ha determinado el marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales.

b) Se han determinado los principales derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.

c) 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.

d) Se han determinado las formas de representación de los trabajadores en la empresa en materia de prevención de riesgos.

e) Se han identificado los organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.

f) Se han identificado las responsabilidades en materia de riesgos laborales.

g) 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.

h) Se ha definido el contenido del plan de prevención en un centro de trabajo relacionado con el sector relacionado con el perfil profesional de este título.

i) Se ha proyectado un plan de emergencia y evacuación en una pequeña y mediana empresa (PYME).

RA 7. 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.

Duración: 99 horas.

Contenidos:

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, como mecanismo de inserción profesional y estabilidad en el empleo.

- Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.

- Identificación de itinerarios formativos relacionados con el perfil profesional del título.

- Definición y análisis del sector relacionado con el perfil profesional de este título. Situación actual y perspectivas de inserción en las ocupaciones y puestos de trabajo más relevantes descritos en el título.

- Situación y tendencia del mercado de trabajo en el sector relacionado con el perfil profesional de este título de la Comunidad Autónoma de Cantabria.

- Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector. Fuentes de información, mecanismos de oferta, demanda y selección de personal.

- Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa.

- Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo.

- La búsqueda de empleo a través de las Nuevas Tecnologías.

- El empleo público como salida profesional.

- El autoempleo como salida profesional: valoración.

- El proceso de toma de decisiones.

2. Gestión del conflicto y equipos de trabajo:

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

- Equipos en la industria del según las funciones que desempeñan.

- La participación en el equipo de trabajo.

- Metodologías del trabajo en equipo y reuniones de trabajo.

- Aplicación de técnicas para la dinamización de equipos de trabajo.

- Conflicto: características, fuentes y etapas.

- Métodos para la resolución o supresión del conflicto.

3. Contrato de trabajo:

- El derecho del trabajo. Origen y fuentes. Organismos e instituciones competentes en la materia.

- Análisis de la relación laboral individual.

- Modalidades de contrato de trabajo y medidas de fomento de la contratación.

- Las Empresas de Trabajo Temporal.

- Derechos y deberes derivados de la relación laboral.

- El recibo de salarios.

- Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.

- Representación de los trabajadores.

- Análisis de un convenio colectivo aplicable al ámbito profesional del Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas.

- Tipología y resolución de conflictos colectivos.

- 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.

- Prestaciones de la Seguridad Social, con especial referencia a la Incapacidad Temporal y al Desempleo.

5. Evaluación de riesgos profesionales:

- Valoración de la relación entre trabajo y salud.

- Análisis de factores de riesgo.

- La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.

- Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad.

- Análisis de riesgos ligados a las condiciones ambientales.

- Análisis de riesgos ligados a las condiciones ergonómicas y psico-sociales.

- Riesgos específicos en la industria del sector relacionado con el perfil profesional de este título.

- Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas: accidentes de trabajo y enfermedades profesionales. Otras patologías.

6. Planificación de la prevención de riesgos en la empresa:

- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales.

- Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.

- Gestión de la prevención en la empresa.

- Representación de los trabajadores en materia de prevención de riesgos laborales.

- Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
  - Responsabilidades en materia de riesgos laborales.
  - Planificación de la prevención en la empresa.
  - Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
  - Elaboración de un plan de emergencia en una PYME.
7. Aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa:
- Determinación de las medidas de prevención y protección individual y colectiva.
  - Vigilancia de la salud de los trabajadores.
  - Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.
  - Primeros auxilios.

#### Orientaciones pedagógicas

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para que el alumno pueda insertarse laboralmente y desarrollar su carrera profesional en el sector relacionado con el perfil profesional de este título.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales i), k), m), y o) del ciclo formativo y las competencias h), i), j), y k) 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 relacionado con el perfil profesional de este título.
- 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 (CV) 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.

#### 1.11. Módulo Profesional: Empresa e Iniciativa Emprendedora Equivalencia en créditos ECTS: 4 Código: 0242

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

RA 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 del sector relacionado con el perfil profesional de este título.

e) Se ha analizado el desarrollo de la actividad emprendedora de un empresario que se inicie en el sector relacionado con el perfil profesional de este título.

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 relacionada con los objetivos de la empresa.

i) Se ha definido una determinada idea de negocio del ámbito del sector relacionado con el perfil profesional de este título, que servirá de punto de partida para la elaboración de un plan de empresa.

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

##### Criterios de evaluación:

a) Se han descrito las funciones básicas que se realizan en una empresa y se ha analizado el concepto de sistema aplicado a la empresa.

b) Se han identificado los principales componentes del entorno general que rodea a la empresa, en especial el entorno económico, social, demográfico y cultural.

c) Se ha analizado la influencia en la actividad empresarial de las relaciones con los clientes, con los proveedores y con la competencia, como principales integrantes del entorno específico.

d) Se han identificado los elementos del entorno de una pequeña y mediana empresa del sector relacionado con el perfil profesional de este título.

e) Se han analizado los conceptos de cultura empresarial e imagen corporativa y su relación con los objetivos empresariales.

f) Se ha analizado el fenómeno de la responsabilidad social de las empresas y su importancia como un elemento de la estrategia empresarial.

g) Se ha elaborado el balance social de una empresa relacionada con el sector relacionado con el perfil profesional de este título y se han descrito los principales costes sociales en que incurren estas empresas, así como los beneficios sociales que producen.

h) Se han identificado, en empresas del sector relacionado con el perfil profesional de este título prácticas que incorporan valores éticos y sociales.

i) Se ha llevado a cabo un estudio de viabilidad económica y financiera de una pequeña y mediana empresa relacionada con el sector relacionado con el perfil profesional de este título.

RA 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 valorado el desarrollo de las empresas de Economía Social.

d) Se ha diferenciado el tratamiento fiscal establecido para las diferentes formas jurídicas de la empresa.

e) Se han analizado los trámites exigidos por la legislación vigente para la constitución de una empresa.

f) Se ha realizado una búsqueda exhaustiva de las diferentes ayudas para la creación de empresas relacionadas con el sector relacionado con el perfil profesional de este título en la localidad de referencia.

g) Se ha incluido en el plan de empresa todo lo relativo a la elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económica y financiera, trámites administrativos ayudas y subvenciones.

h) Se han identificado las vías de asesoramiento y gestión administrativa externos existentes a la hora de poner en marcha una PYME.

RA 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 relacionada con el sector relacionado con el perfil profesional de este título.

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, etc.) para una pyme del sector relacionado con el perfil profesional de este título, 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.

g) Se ha analizado la gestión comercial y de aprovisionamiento en una pequeña empresa.

h) Se han identificado los principales instrumentos de financiación bancaria, para pequeña y mediana empresa.

Duración: 60 horas.

Contenidos:

1. Iniciativa emprendedora:

- Factores claves de los emprendedores: iniciativa, creatividad y formación.

- Nuevos yacimientos de empleo.

- Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en la actividad del sector relacionado con el perfil profesional de este título. (materiales, tecnología, organización de la producción, etc.)

- La actuación de los emprendedores como empleados de una empresa del sector relacionado con el perfil profesional de este título.

- La actuación de los emprendedores como empresarios, de una pequeña empresa en el sector relacionado con el perfil profesional de este título.

- El empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial.

- Plan de empresa: la idea de negocio en el ámbito del sector relacionado con el perfil profesional de este título.

2. La empresa y su entorno:

- Funciones básicas de la empresa.

- La empresa como sistema y como agente económico.

- La responsabilidad social de la empresa.

- Análisis del entorno general de una "pyme" del sector relacionado con el perfil profesional de este título.

- Análisis del entorno específico de una "pyme" del sector relacionado con el perfil profesional de este título.

- Relaciones de una "pyme" del sector relacionado con el perfil profesional de este título con su entorno.

- Relaciones de una "pyme" del sector relacionado con el perfil profesional de este título con el conjunto de la sociedad.

3. Creación y puesta en marcha de una empresa:

- Tipos de empresa.

- La fiscalidad en las empresas.

- La responsabilidad de los propietarios de la empresa.

Elección de la forma jurídica.

- El Régimen Especial de Trabajadores Autónomos (RETA)

- Empresas de Economía Social: Cooperativas y Sociedades laborales.

- Trámites administrativos para la constitución de una empresa.

- Profesionales y organismos públicos que desarrollan competencias en el ámbito de la creación de empresas y desarrollo de actividades empresariales.

- Fuentes y formas de financiación.

- Viabilidad económica y viabilidad financiera de una "pyme" del sector relacionado con el perfil profesional de este título.

- Plan de empresa: elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económica y financiera, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones.

4. Función administrativa y comercial

- Concepto de contabilidad y nociones básicas.

- Análisis de la información contable.

- Obligaciones fiscales de las empresas.

- Gestión administrativa de una empresa del sector relacionado con el perfil profesional de este título.

- La Gestión Comercial. Técnicas de venta y negociación. Atención al cliente. Plan de Marketing.

- Cálculo de costes, precio de venta y beneficios.

- Gestión de aprovisionamiento.

Orientaciones pedagógicas

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

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales m) y n) del ciclo formativo y las competencias l) y m) del título.

Las actividades de aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo están relacionadas con:

- Manejo de las fuentes de información sobre el sector relacionado con el perfil profesional de este título, incluyendo el análisis de los procesos de innovación sectorial en marcha.

- La realización de casos y dinámicas de grupo que permitan comprender y valorar las actitudes de los emprendedores y ajustar la necesidad de los mismos al sector de los servicios relacionados con los procesos del sector relacionado con el perfil profesional de este título.

- La utilización de programas de gestión administrativa para pequeñas y medianas empresas (PYMES) del sector relacionado con el perfil profesional de este título.

- La realización de un proyecto de plan de empresa relacionada con la actividad del sector relacionado con el perfil profesional de este título, 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.

#### 1.12. Módulo Profesional: Formación en Centros de Trabajo Código: 0243

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

RA 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.

RA 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.

RA 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.

RA 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.

RA 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.

RA 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.

RA 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: 410 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**

**1. ORGANIZACIÓN Y DISTRIBUCIÓN HORARIA.**

PRIMER CURSO			
CÓDIGO	MÓDULO PROFESIONAL	HORAS TOTALES	HORAS SEMANALES
0232	Automatismos industriales	264	8
0233	Electrónica	132	4
0234	Electrotecnia	198	6
0235	Instalaciones eléctricas interiores	297	9
0241	Formación y orientación laboral	99	3
	TOTAL	990	30
SEGUNDO CURSO			
CÓDIGO	MÓDULO PROFESIONAL	HORAS TOTALES	HORAS SEMANALES
0236	Instalaciones de distribución	120	6
0237	Infraestructuras comunes de telecomunicación en viviendas y edificios	140	7
0238	Instalaciones domóticas	120	6
0239	Instalaciones solares fotovoltaicas	40	2
0240	Máquinas eléctricas	120	6
0242	Empresa e iniciativa emprendedora	60	3
0243	Formación en centros de trabajo	410	
	TOTAL	1010	30

**ANEXO III**

**1. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS Y EQUIPAMIENTOS.**

**1.1. ESPACIOS MÍNIMOS:**

Espacio formativo.	Superficie m <sup>2</sup>	Superficie m <sup>2</sup>
	30 alumnos	20 alumnos
Aula Técnica	90	60
Taller de instalaciones electrotécnicas	180	120
Taller de sistemas automáticos	180	120
Aula polivalente	60	40

**1.2. EQUIPAMIENTOS:**

Espacio formativo.	Equipamiento.
Aula Técnica	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ordenadores instalados en red con acceso a Internet.</li> <li>- Cañón de proyección.</li> <li>- Impresora láser conectada en red.</li> <li>- Software de simulación de circuitos.</li> <li>- Software de simulación, cálculo y dibujo de instalaciones y equipos.</li> <li>- Pizarra.</li> </ul>
Taller de instalaciones electrotécnicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Puesto de profesorado con ordenador y acceso a Internet.</li> <li>- Equipo audiovisual: Cañón de proyección y pantalla.</li> <li>- Herramientas manuales para trabajos eléctricos.</li> <li>- Herramientas manuales para trabajos mecánicos.</li> <li>- Maquinaria de mecanizado.</li> <li>- Equipos e instrumentos de medidas eléctricas (telurómetro, medidor de aislamiento, multimetro, luxómetro, medidor de corrientes de fuga, detector de tensión, medidor de resistencia de bucle, analizador-registrador de potencia y energía para corriente alterna trifásica, comprobador de sucesión de fases, equipo verificador de sensibilidad de disparo de diferenciales, entre otros).</li> <li>- Equipo de puesta a tierra y cortocircuito.</li> <li>- Materiales de protección (diferenciales, magnetotérmicos, entre otros).</li> <li>- Material de instalación (mecanismos, receptores, equipos auxiliares, elementos de conexión de conductores, envolventes, cajas de conexión y de mecanismos, entre otros).</li> <li>- Equipo de seguridad personal ( botas aislantes, guantes aislantes, banqueta aislante, pértigas de maniobra y rescate, gafas, señalización, entre otros).</li> <li>- Equipos de luminarias.</li> <li>- Bobinadoras.</li> <li>- Banco de ensayo de máquinas eléctricas.</li> <li>- Arrancadores electrónicos.</li> <li>- Variadores de velocidad.</li> <li>- Máquinas eléctricas rotativas con bancada de montaje y acoplamiento.</li> <li>- Transformadores.</li> <li>- Entrenadores electrotécnicos.</li> <li>- Equipo simulador de C.T.</li> <li>- Apararmenta de distribución.</li> <li>- Equipo de empalmes de M.T.</li> <li>- Elementos accesorios de redes de distribución.</li> <li>- Dispositivos de medida de energía (contadores).</li> </ul>
Taller de sistemas automáticos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Puesto de profesorado con ordenador y acceso a Internet.</li> <li>- Cañón de proyección y pantalla.</li> <li>- Ordenadores instalados en red con acceso a internet.</li> <li>- Herramientas manuales.</li> <li>- Maquinaria de mecanizado.</li> <li>- Software de simulación de automatismos.</li> <li>- Equipos e instrumentos de medida (solarímetro, densímetro, brújula, entre otros).</li> <li>- Entrenador de automatismos industriales.</li> </ul>
Aula polivalente	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Material para instalación industrial.</li> <li>- Equipos e instrumentos de medidas eléctricas (multímetro, pinza amperimétrica, medidor de frecuencia, osciloscopio, entre otros).</li> <li>- Instrumentación de laboratorio (generador de frecuencia, fuente de alimentación, medidor de estados lógicos, entre otros).</li> <li>- Analizadores y Medidores (de campo y TV, de espectro, de datos y telefonía, entre otros).</li> <li>- Equipamiento (sensores, actuadores y software asociado) de sistemas domóticos (bus de campo, corrientes portadoras e inalámbricos).</li> <li>- PLC s.</li> <li>- Software de control procesos autómatas programables.</li> <li>- Células y paneles solares.</li> <li>- Baterías.</li> <li>- Reguladores de carga de instalación aislada y conectada a red.</li> <li>- Conversores.</li> <li>- Equipo de energía eólica.</li> <li>- Componentes electrónicos.</li> <li>- Circuitos funcionales electrónicos.</li> <li>- Generadores de señal de TV analógica y digital.</li> <li>- Entrenador y/o paneles de montaje de ICT (portero automático, videoportero, distribución de líneas telefónicas con centralita analógica y digital, instalaciones receptoras de radio y TV) con simulador de averías.</li> <li>- Entrenador de distribución de señal de TV en un edificio de viviendas.</li> <li>- Entrenador y/o paneles de montaje de equipos de sonido y megafonía.</li> <li>- Entrenador y/o paneles de montaje de equipos de alarmas de intrusión e incendio.</li> <li>- Entrenador de sistemas neumáticos y electroneumáticos.</li> <li>- Entrenador de sistemas hidráulicos.</li> <li>- Equipamiento de sistemas de adquisición y tratamiento de señales (transductores, convertidores, visualizadores, entre otros).</li> </ul>
Aula polivalente	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pizarra.</li> <li>- Puesto de profesorado con ordenador y acceso a Internet.</li> <li>- Equipo audiovisual: Videoprojector y pantalla.</li> </ul>