

DECRETO

125/2012, de 9 de octubre, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado medio de instalaciones eléctricas y automáticas.

El Estatuto de autonomía de Cataluña determina, en el artículo 131.3.c, que corresponde a la Generalidad en materia de enseñanza no universitaria la competencia compartida para el establecimiento de los planes de estudio, incluyendo la ordenación curricular.

La Ley 12/2009, de 10 de julio, de educación, dispone, en el artículo 62.8, que corresponde al Gobierno establecer el currículo correspondiente a las diferentes titulaciones que integran la oferta de formación profesional.

La Ley orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de educación, fija en el artículo 6 que las administraciones educativas tienen que establecer el currículo de las diversas enseñanzas, del que tienen que formar parte los aspectos básicos.

El Real decreto 1147/2011, de 29 de julio, ha regulado la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, y por el Decreto 284/2011, de 1 de marzo, se ha establecido la ordenación general de la formación profesional inicial.

Por el Real decreto 177/2008, de 8 de febrero, se ha establecido el título de técnico o técnica en instalaciones eléctricas y automáticas y se han fijado sus enseñanzas mínimas.

Mediante el Decreto 28/2010, de 2 de marzo, se han regulado el Catálogo de cualificaciones profesionales de Cataluña y el Catálogo modular integrado de formación profesional.

El currículo de los ciclos formativos se establece a partir de las necesidades de cualificación profesional detectadas en Cataluña, su pertenencia al sistema integrado de cualificaciones y formación profesional y su posibilidad de adecuación a las necesidades específicas del ámbito socioeconómico de los centros.

El objeto de este Decreto es establecer el currículo del ciclo formativo de grado medio de instalaciones eléctricas y automáticas, que conduce a la obtención del título correspondiente de técnico o técnica.

La autonomía pedagógica y organizativa de los centros y el trabajo en equipo de los profesores permiten desarrollar actuaciones flexibles y posibilitan concreciones particulares del currículo en cada centro educativo. El currículo establecido en este Decreto tiene que ser desarrollado en las programaciones elaboradas por el equipo docente, las cuales tienen que potenciar las capacidades clave de los alumnos y la adquisición de las competencias profesionales, personales y sociales establecidas en el perfil profesional, teniendo en cuenta, por otra parte, la necesidad de integración de los contenidos del ciclo formativo.

Este Decreto se ha tramitado según lo que disponen el artículo 59 y siguientes de la Ley 26/2010, de 3 de agosto, de régimen jurídico y de procedimiento de las administraciones públicas de Cataluña y de acuerdo con el dictamen del Consejo Escolar de Cataluña.

En su virtud, a propuesta de la consejera de Enseñanza, de acuerdo con el dictamen de la Comisión Jurídica Asesora, y previa deliberación del Gobierno,

DECRETO:

Artículo 1*Objeto*

Este Decreto establece el currículo del ciclo formativo de grado medio de instalaciones eléctricas y automáticas, que permite obtener el título de técnico o técnica regulado por el Real decreto 177/2008, de 8 de febrero.

Artículo 2

Identificación del título y perfil profesional

1. Los elementos de identificación del título se establecen en el apartado 1 del anexo de este Decreto.
2. El perfil profesional del título se indica en el apartado 2 del anexo.
3. La relación de las cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo de cualificaciones profesionales de Cataluña que son el referente del perfil profesional de este título y la relación con las cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo nacional de cualificaciones profesionales, se especifican en el apartado 3 del anexo.
4. El campo profesional del título se indica en el apartado 4 del anexo.

Artículo 3

Currículo

1. Los objetivos generales del ciclo formativo se establecen en el apartado 5.1 del anexo.
2. Este ciclo formativo se estructura en los módulos profesionales y las unidades formativas que se indican en el apartado 5.2 del anexo.
3. La descripción de las unidades formativas de cada módulo se fija en el apartado 5.3 del anexo. Estos elementos de descripción son: los resultados de aprendizaje, los criterios de evaluación y los contenidos de procedimientos, conceptos y actitudes.

En este apartado se establece también la duración de cada módulo profesional y de las unidades formativas correspondientes y, si procede, las horas de libre disposición del módulo de que dispone el centro. Estas horas las utiliza el centro para completar el currículo y adecuarlo a las necesidades específicas del sector y/o ámbito socioeconómico del centro.

4. Los elementos de referencia para la evaluación de cada unidad formativa son los resultados de aprendizaje y los criterios de evaluación.

Artículo 4

Incorporación de la lengua inglesa en el ciclo formativo

1. Con la finalidad de incorporar y normalizar el uso de la lengua inglesa en situaciones profesionales habituales y en la toma de decisiones en el ámbito laboral, en este ciclo formativo se tienen que diseñar actividades de enseñanza y aprendizaje que incorporen la utilización de la lengua inglesa, al menos en uno de los módulos.

En el apartado 6 del anexo se determinan los resultados de aprendizaje, los criterios de evaluación y la relación de módulos susceptibles de incorporar la lengua inglesa.

2. En el módulo profesional de síntesis también se tiene que utilizar la lengua inglesa, como mínimo, en alguna de estas fases: en la elaboración de documentación escrita, en la exposición oral o bien en el desarrollo de algunas actividades. Todo ello sin perjuicio de lo establecido en el mismo módulo profesional de síntesis.

Artículo 5

Espacios

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

Artículo 6

Profesorado

Los requisitos de profesorado se regulan en el apartado 8 del anexo.

Artículo 7

Acceso

1. El título de técnico o técnica en instalaciones eléctricas y automáticas permite acceder mediante una prueba, con 18 años cumplidos, y sin perjuicio de la exención correspondiente, a todos los ciclos formativos de grado superior de la misma familia profesional y a otros ciclos formativos relacionados que se determinen.

2. El título de técnico o técnica en instalaciones eléctricas y automáticas permite el acceso a todas las modalidades de bachillerato, de acuerdo con lo que se dispone en el artículo 44.1 de la Ley orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de educación, y en el artículo 34.2 del Real decreto 1147/2011, de 29 de julio.

Artículo 8

Convalidaciones

Las convalidaciones de módulos profesionales y créditos de los títulos de formación profesional establecidos al amparo de la Ley orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de ordenación general del sistema educativo, con los módulos profesionales o unidades formativas de los títulos de formación profesional regulados al amparo de la Ley orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de educación, se establecen en el apartado 9 del anexo. También se establecen en el apartado 9 del anexo las convalidaciones de este ciclo formativo con materias de bachillerato.

Artículo 9

Correspondencias

1. La correspondencia de las unidades de competencia con los módulos profesionales que integran el currículo de este ciclo formativo para su convalidación se regula en el apartado 10.1 del anexo.

2. La correspondencia de los módulos profesionales que conforman el currículo de este ciclo formativo con las unidades de competencia para su acreditación se fija en el apartado 10.2 del anexo.

Artículo 10

Vinculación con capacidades profesionales

1. La formación establecida en el currículo del módulo profesional de formación y orientación laboral capacita para llevar a cabo responsabilidades profesionales equivalentes a las que precisan las actividades de nivel básico en prevención de riesgos laborales, establecidas en el Real decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.

2. La formación establecida en este Decreto, en el conjunto de los módulos profesionales del título, garantiza el nivel de conocimiento exigido en el carné de instalador autorizado en baja tensión, tanto en la categoría básica (IBTB) como en el especialista (IBTE) según el Real decreto 842/2002, de 2 de agosto.

DISPOSICIÓN ADICIONAL

De acuerdo con 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, los elementos incluidos en este Decreto no constituyen una regulación del ejercicio de ninguna profesión titulada.

DISPOSICIONES TRANSITORIAS

Primera

La convalidación de módulos profesionales del título de formación profesional que se extingue con los módulos profesionales de la nueva ordenación que se establece se tiene que llevar a cabo de acuerdo con el artículo 14 del Real decreto 177/2008, de 8 de febrero.

Segunda

Las enseñanzas que se extinguen se pueden completar de acuerdo con la Orden EDU/362/2009, de 17 de julio, del procedimiento para completar las enseñanzas de formación profesional que se extinguen, de la Ley orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de ordenación general del sistema educativo.

DISPOSICIÓN DEROGATORIA

Se deroga el Decreto 368/1996, de 29 de octubre, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado medio de equipos e instalaciones electrotécnicas.

DISPOSICIONES FINALES

Primera

La consejera de Enseñanza puede desarrollar el currículum, tanto en la modalidad de educación presencial como en la de educación a distancia, lo puede adecuar a las características de los alumnos con necesidades educativas especiales y puede autorizar la reorganización de las unidades formativas, respetando los módulos profesionales establecidos.

Segunda

La dirección general competente puede adecuar el currículum a las características de los alumnos con necesidades educativas especiales y puede autorizar la reorganización de las unidades formativas, respetando los módulos profesionales establecidos, en el caso de personas individuales y de centros educativos concretos, respectivamente.

Barcelona, 9 de octubre de 2012

ARTUR MAS I GAVARRÓ
Presidente de la Generalidad de Cataluña

IRENE RIGAU I OLIVER
Consejera de Enseñanza

ANEXO

1. *Identificación del título*

- 1.1 Denominación: instalaciones electrotécnicas y automáticas
- 1.2 Nivel: formación profesional de grado medio
- 1.3 Duración: 2.000 horas
- 1.4 Familia profesional: electricidad y electrónica
- 1.5 Referente europeo: CINE-3 (Clasificación internacional normalizada de la educación)

2. *Perfil profesional*

El perfil profesional del título de técnico o técnica en instalaciones eléctricas y automáticas queda determinado por la competencia general, las competencias profesionales, personales y sociales y las capacidades clave que se tienen que adquirir, y por la relación de cualificaciones del Catálogo de cualificaciones profesionales de Cataluña incluidas en el título.

2.1 Competencia general

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

2.2 Competencias profesionales, personales y sociales

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

- a) Establecer la logística asociada al montaje y mantenimiento, interpretando la documentación técnica de las instalaciones y equipos.
- b) Configurar y calcular instalaciones y equipos determinando el emplazamiento y dimensiones de los elementos que los constituyen, respetando las prescripciones reglamentarias.

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

2.3 Capacidades clave

Son las capacidades transversales que afectan diferentes puestos de trabajo y que son transferibles a nuevas situaciones de trabajo. Entre estas capacidades destacan las de autonomía, de innovación, de organización del trabajo, de responsabilidad, de relación interpersonal, de trabajo en equipo y de resolución de problemas.

2.4 El equipo docente tiene que potenciar la adquisición de las competencias profesionales, personales y sociales y de las capacidades clave a partir de las actividades programadas para desarrollar el currículo de este ciclo formativo.

3. *Relación entre las cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo de cualificaciones profesionales de Cataluña (CCPC) incluidas en el título y las del Catálogo nacional de cualificaciones profesionales (CNCP)*

Cualificación completa: montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas de baja tensión

Unidades de competencia:

UC_2-0820-31_2: realizar instalaciones eléctricas de edificios de viviendas

UC_2-0820-32_2: supervisar, controlar y mantener instalaciones en edificios de viviendas

UC_2-0820-33_2: utilizar y elaborar la documentación técnica y administrativa de instalaciones eléctricas de edificios de viviendas

Se relacionan con:

UC0820_2: montar y mantener instalaciones eléctricas de baja tensión en edificios destinados principalmente a viviendas

UC_2-0821-31_2: realizar instalaciones eléctricas en edificios de oficinas comerciales y/o industriales

UC_2-0821-32_2: supervisar, controlar y mantener instalaciones en edificios de oficinas comerciales y/o industriales

UC_2-0821-33_2: utilizar y elaborar la documentación técnica y administrativa en instalaciones de oficinas comerciales y/o industriales

Se relacionan con:

UC0821_2: montar y mantener instalaciones eléctricas de baja tensión en edificios comerciales, de oficinas y de una o varias industrias

UC_2-0822-11_2: montar y mantener instalaciones de automatismos en el entorno de viviendas y pequeña industria

Se relaciona con:

UC0822_2: montar y mantener instalaciones de automatismos en el entorno de viviendas y pequeña industria

UC_2-0823-11_2: montar y mantener redes eléctricas aéreas de baja tensión

Se relaciona con:

UC0823_2: montar y mantener redes eléctricas aéreas de baja tensión

UC_2-0824-11_2: montar y mantener redes eléctricas subterráneas de baja tensión

Se relaciona con:

UC0824_2: montar y mantener redes eléctricas subterráneas de baja tensión

UC_2-20825-11_2: montar y mantener máquinas eléctricas

Se relaciona con:

UC0825_2: montar y mantener máquinas eléctricas

Cualificación completa: montaje y mantenimiento de infraestructuras de telecomunicaciones en edificios

UC_2-0120-11_2: montar y mantener instalaciones de captación de señales de radiodifusión sonora y TV en edificios o conjuntos de edificaciones (antenas y vía cable)

Se relaciona con:

UC0120_2: montar y mantener instalaciones de captación de señales de radiodifusión sonora y TV en edificios o conjuntos de edificaciones (antenas y vía cable)

UC_2-0121-11_2: montar y mantener instalaciones de acceso al servicio de telefonía disponible al público e instalaciones de control de acceso (telefonía interior y videoportería)

Se relaciona con:

UC0121_2: montar y mantener instalaciones de acceso al servicio de telefonía disponible al público e instalaciones de control de acceso (telefonía interior y videoportería)

Cualificación incompleta: montaje y mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas

UC_2-0836-11_2: montar instalaciones solares fotovoltaicas

Se relaciona con:

UC0836_2: montar instalaciones solares fotovoltaicas

UC_2-0837-11_2: mantener instalaciones solares fotovoltaicas

Se relaciona con:

UC0837_2: mantener instalaciones solares fotovoltaicas

4. *Campo profesional*

4.1 El ámbito profesional y de trabajo

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

4.2 Las principales ocupaciones y puestos de trabajo son:

- a) Personal instalador-mantenedor electricista.
- b) Electricistas de construcción.
- c) Electricistas industriales.
- d) Electricistas de mantenimiento.
- e) Personal instalador-mantenedor de sistemas domóticos.
- f) Personal instalador-mantenedor de antenas.
- g) Personal instalador de telecomunicaciones en edificios de viviendas.
- h) Personal instalador-mantenedor de equipos e instalaciones telefónicas.
- i) Personal montador de instalaciones de energía solar fotovoltaica.

5. *Currículo*

5.1 Objetivos generales del ciclo formativo

Los objetivos generales de este ciclo formativo son los siguientes:

- a) Identificar los elementos de las instalaciones y equipos, analizando planos y esquemas, y reconociendo los materiales y procedimientos previstos, para establecer la logística asociada al montaje y mantenimiento.
- b) Delinear esquemas de los circuitos y croquis o planos de emplazamiento, empleando medios y técnicas de dibujo y representación simbólica normalizada, para configurar y calcular la instalación o equipo.
- c) Calcular las dimensiones físicas y eléctricas de los elementos constituyentes de las instalaciones y equipos, aplicando procedimientos de cálculo y atendiendo a las prescripciones reglamentarias, para configurar la instalación o el equipo.
- d) Valorar el coste de los materiales y mano de obra, consultando catálogos y unidades de obra, para elaborar el presupuesto del montaje o mantenimiento.
- e) Seleccionar el utillaje, herramienta, equipos y medios de montaje y de seguridad analizando las condiciones de obra y considerando las operaciones que deben realizar para acopiar los recursos y medios necesarios.
- f) Identificar y marcar la posición de los elementos de la instalación o equipo y el trazado de los circuitos relacionando los planos de la documentación técnica con su ubicación real para replantear la instalación.
- g) Aplicar técnicas de mecanizado, conexión, medición y montaje; manejando los equipos, herramientas e instrumentos, según procedimientos establecidos y en condiciones de calidad y seguridad para efectuar el montaje o mantenimiento de instalaciones, redes, infraestructuras y máquinas.
- h) Ubicar y fijar los elementos de soporte, interpretando los planos y especificaciones de montaje, en condiciones de seguridad y calidad para montar instalaciones, redes e infraestructuras.
- i) Ubicar y fijar los equipos y elementos auxiliares de instalaciones, redes, infraestructuras y máquinas interpretando planos y croquis para montar y mantener equipos e instalaciones.
- j) Conectar los equipos y elementos auxiliares de instalaciones, redes, infraestructuras y máquinas mediante técnicas de conexión y empalme, de acuerdo con los esquemas de la documentación técnica, para montar y mantener equipos e instalaciones.
- k) Realizar operaciones de ensamblado y conexionado de máquinas eléctricas interpretando planos, montando y desmontando sus componentes (núcleo, bobinas, caja de bornes, entre otros) para instalar y mantener máquinas eléctricas.

- l) Analizar y localizar los efectos y causas de disfunción o avería en las instalaciones y equipos, utilizando equipos de medida e interpretando los resultados para efectuar las operaciones de mantenimiento y reparación.
- m) Ajustar y sustituir los elementos defectuosos o deteriorados desmontando y montando los equipos y realizando maniobras de conexión y desconexión analizando planes de mantenimiento y protocolos de calidad y seguridad, para efectuar las operaciones de mantenimiento y reparación.
- n) Comprobar el conexionado, los aparatos de maniobra y protección, señales y parámetros característicos, entre otros, utilizando la instrumentación y protocolos establecidos en condiciones de calidad y seguridad para verificar el funcionamiento de la instalación o equipo.
- o) Cumplimentar fichas de mantenimiento, informes de incidencias y el certificado de instalación, siguiendo los procedimientos y formatos oficiales para elaborar la documentación de la instalación o equipo.
- p) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, analizando el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales para participar como ciudadano democrático.
- q) Mantener comunicaciones efectivas con su grupo de trabajo interpretando y generando instrucciones, proponiendo soluciones ante contingencias y coordinando las actividades de los miembros del grupo con actitud abierta y responsable para integrarse en la organización de la empresa.
- r) Analizar y describir los procedimientos de calidad, prevención de riesgos laborales y medioambientales, señalando las acciones que es preciso realizar en los casos definidos para actuar de acuerdo con las normas estandarizadas.
- s) Valorar las actividades de trabajo en un proceso productivo, identificando su aportación al proceso global para participar activamente en los grupos de trabajo y conseguir los objetivos de la producción.
- t) Identificar y valorar las oportunidades de aprendizaje y su relación con el mundo laboral, analizando las ofertas y demandas del mercado para mantener el espíritu de actualización e innovación.
- u) Reconocer las oportunidades de negocio, identificando y analizando demandas del mercado para crear y gestionar una pequeña empresa.
- v) Reconocer y seleccionar el vocabulario técnico básico y las expresiones más habituales en lengua inglesa para interpretar documentación técnica sencilla y comunicarse en situaciones cotidianas en la empresa.

5.2 Relación de los módulos profesionales y unidades formativas

Módulo profesional 1: automatismos industriales

Duración: 231 horas

Horas de libre disposición: 11 horas

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: dibujo técnico aplicado a los automatismos. 22 horas

UF 2: mecanización de cuadros eléctricos. 27 horas

UF 3: automatización eléctrica cableada. 72 horas

UF 4: automatización neumática y electroneumática. 33 horas

UF 5: automatización programable. 66 horas

Módulo profesional 2: instalaciones eléctricas interiores

Duración: 264 horas

Horas de libre disposición: 11 horas

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: equipos, dispositivos, materiales y herramientas. 26 horas

UF 2: instalaciones eléctricas interiores en edificios de viviendas. 76 horas

UF 3: instalaciones eléctricas interiores en locales, oficinas e industrias. 80 horas

UF 4: documentación técnica de las instalaciones eléctricas interiores. 38 horas

UF 5: informática básica aplicada al cálculo y la representación gráfica de instalaciones eléctricas. 33 horas

*Módulo profesional 3: instalaciones de distribución**Duración: 99 horas**Horas de libre disposición: no se asignan**Unidades formativas que lo componen:*

UF 1: centros de transformación y redes de distribución en baja tensión. 40 horas

UF 2: instalaciones de enlace. 59 horas

*Módulo profesional 4: infraestructuras comunes de telecomunicación en viviendas y edificios**Duración: 99 horas**Horas de libre disposición: no se asignan**Unidades formativas que lo componen:*

UF 1: instalaciones de antenas. 50 horas

UF 2: instalaciones de telefonía interior y de intercomunicación. 49 horas

*Módulo profesional 5: instalaciones domóticas**Duración: 132 horas**Horas de libre disposición: no se asignan**Unidades formativas que lo componen:*

UF 1: automatización de viviendas. 17 horas

UF 2: instalaciones domóticas con sistemas descentralizados de bus. 49 horas

UF 3: instalaciones domóticas con autómatas programables. 29 horas

UF 4: instalaciones domóticas con sistemas de corrientes portadoras. 17 horas

UF 5: instalaciones domóticas con sistemas inalámbricos. 20 horas

*Módulo profesional 6: instalaciones solares fotovoltaicas**Duración: 66 horas**Horas de libre disposición: no se asignan**Unidades formativas que lo componen:*

UF 1: montaje de instalaciones solares fotovoltaicas. 44 horas

UF 2: mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas. 22 horas

*Módulo profesional 7: máquinas eléctricas**Duración: 99 horas**Horas de libre disposición: no se asignan**Unidades formativas que lo componen:*

UF 1: transformadores. 22 horas

UF 2: máquinas rotativas de corriente continua. 33 horas

UF 3: máquinas rotativas de corriente alterna. 44 horas

*Módulo profesional 8: instalaciones eléctricas especiales**Duración: 132 horas**Horas de libre disposición: 11 horas**Unidades formativas que lo componen:*

UF 1: instalaciones de alumbrado exterior. 24 horas

UF 2: instalaciones de receptores y de características especiales. 77 horas

UF 3: documentación técnica de las instalaciones eléctricas especiales. 20 horas

*Módulo profesional 9: electrónica**Duración: 66 horas**Horas de libre disposición: no se asignan**Unidades formativas que lo componen:*

UF 1: electrónica digital. 26 horas

UF 2: electrónica analógica. 40 horas

*Módulo profesional 10: electrotecnia**Duración: 165 horas**Horas de libre disposición: 11 horas**Unidades formativas que lo componen:*

UF 1: corriente continua y electromagnetismo. 44 horas

UF 2: corriente alterna. 44 horas

- UF 3: máquinas eléctricas. 44 horas
- UF 4: seguridad en las instalaciones electrotécnicas. 22 horas

Módulo profesional 11: formación y orientación laboral

Duración: 99 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Unidades formativas que lo componen:

- UF 1: incorporación al trabajo. 66 horas
- UF 2: prevención de riesgos laborales. 33 horas

Módulo profesional 12: empresa e iniciativa emprendedora

Duración: 66 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Unidades formativas que lo componen:

- UF 1: empresa e iniciativa emprendedora. 66 horas

Módulo profesional 13: inglés técnico

Duración: 99 horas

Horas de libre disposición: no se asignan.

Unidades formativas que lo componen:

- UF 1: inglés técnico. 99 horas

Módulo profesional 14: síntesis

Duración: 66 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Unidades formativas que lo componen:

- UF 1: síntesis. 66 horas

Módulo profesional 15: formación en centros de trabajo

Duración: 317 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

5.3 Descripción de los módulos profesionales y de las unidades formativas:

MÓDULO PROFESIONAL 1: AUTOMATISMOS INDUSTRIALES

Duración: 231 horas

Horas de libre disposición: 11 horas

Unidades formativas que lo componen:

- UF 1: dibujo técnico aplicado a los automatismos. 22 horas
- UF 2: mecanización de cuadros eléctricos. 27 horas
- UF 3: automatización eléctrica cableada. 72 horas
- UF 4: automatización neumática y electroneumática. 33 horas
- UF 5: automatización programable. 66 horas

UF 1: dibujo técnico aplicado a los automatismos

Duración: 22 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Dibuja elementos básicos, conjuntos de piezas y esquemas eléctricos, aplicando la normalización.

Criterios de evaluación

- 1.1 Representa a mano alzada vistas y cortes.
- 1.2 Dibuja croquis de perfiles, envolventes, cuadros y demás componentes.
- 1.3 Refleja las cotas.
- 1.4 Dibuja los esquemas y planos según normalización y convencionalismos.
- 1.5 Utiliza la simbología normalizada.
- 1.6 Tiene en cuenta las representaciones de piezas y conjuntos, atendiendo a las escalas establecidas.
- 1.7 Tiene en cuenta la distribución de los elementos y su dimensionado en las representaciones realizadas.
- 1.8 Utiliza programas informáticos de CAD electrotécnico.

- 1.9 Respetar los criterios de calidad establecidos.
- 1.10 Muestra autonomía y resuelve satisfactoriamente los problemas que se presentan.

Contenidos

1. Dibujo técnico aplicado:
 - 1.1 Simbología normalizada de representación de piezas aplicadas a la mecanización de cuadros y canalizaciones.
 - 1.2 Escalas.
 - 1.3 Simbología normalizada y convencionalismos de representación en las instalaciones de automatismos.
 - 1.4 Planos y esquemas eléctricos normalizados. Tipología.
 - 1.5 Interpretación de esquemas eléctricos de las instalaciones de automatismos.
 - 1.6 Aplicación de programas informáticos de dibujo técnico.
 - 1.7 Calidad en el dibujo técnico de automatismos.
 - 1.8 Resolución de problemas en el diseño de planos y esquemas eléctricos.

UF 2: mecanización de cuadros eléctricos

Duración: 27 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

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

Criterios de evaluación

- 1.1 Identifica la simbología y especificaciones técnicas en los planos.
 - 1.2 Identifica las diferentes vistas, secciones, cortes y detalles.
 - 1.3 Identifica materiales (perfiles, envolventes y cuadros).
 - 1.4 Define las fases y las operaciones del proceso.
 - 1.5 Realiza un plan de mecanizado.
 - 1.6 Analiza herramientas, medios técnicos y de seguridad según requerimiento de cada intervención.
 - 1.7 Tiene en cuenta los tiempos previstos para los procesos.
2. Ejecuta operaciones de mecanizado, aplicando técnicas de medición y marcado, y utilizando máquinas y herramientas.

Criterios de evaluación

- 2.1 Interpreta la documentación técnica.
- 2.2 Determina el plan de mecanizado.
- 2.3 Selecciona los equipos, herramientas, medios técnicos y de seguridad.
- 2.4 Realiza mediciones con la precisión exigida.
- 2.5 Ejecuta operaciones de distribución, trazado y marcado.
- 2.6 Opera con las herramientas y equipos de trabajo característicos.
- 2.7 Ejecuta las operaciones de mecanizado en perfiles, envolventes, cuadros y canalizaciones.
- 2.8 Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.
- 2.9 Resuelve satisfactoriamente las contingencias surgidas.
- 2.10 Elabora un informe del proceso de mecanizado.
- 2.11 Tiene en cuenta los tiempos previstos para el proceso.
- 2.12 Respetar los criterios de calidad.
- 2.13 Mantiene el área de trabajo, las herramientas, utensilios y equipos con el grado apropiado de orden, conservación y limpieza.

3. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en el montaje y mantenimiento de automatismos industriales, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación

- 3.1 Identifica los riesgos laborales en las tareas de montaje y mantenimiento de instalaciones de automatismos industriales (manipulación de materiales, equipos,

herramientas, utensilios, máquinas, realización de pruebas, reparación y sustitución de elementos, entre otros).

3.2 Determina las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en cada caso.

3.3 Identifica las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.

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

Contenidos

1. Organización del proceso de mecanizado de cuadros eléctricos:

1.1 Materiales característicos de los cuadros eléctricos y canalizaciones.

1.2 Secuencia de las diferentes operaciones de mecanización.

1.3 Equipos y herramientas utilizados en las operaciones de mecanizado.

1.4 Normativa y reglamentación.

2. Operaciones de mecanización de cuadros eléctricos

2.1 Utilización de herramientas, equipos y medios técnicos para la mecanización de cuadros eléctricos.

2.2 Distribución de los elementos de acuerdo con la documentación técnica.

2.3 Operaciones de medición y marcado.

2.4 Operaciones de mecanizado.

2.5 Operaciones de fijación.

2.6 Calidad en la mecanización de cuadros eléctricos.

3. Prevención de riesgos laborales y protección ambiental en las operaciones de montaje y mantenimiento de automatismos industriales:

3.1 Identificación de riesgos.

3.2 Medidas de seguridad y de protección individual (aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales, incluida la de seguridad ante el riesgo eléctrico).

3.3 Clasificación de los residuos generados para su retirada selectiva.

3.4 Cumplimiento de la normativa de protección ambiental y de prevención de riesgos laborales.

UF 3: automatización eléctrica cableada

Duración: 72 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

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

Criterios de evaluación

1.1 Describe los circuitos de arranque, inversión y regulación de velocidad de motores eléctricos trifásicos y monofásicos.

1.2 Describe los principios de funcionamiento y características de mecanismos (de accionamiento, control, protección y señalización), receptores y motores que intervienen en el sistema automático propuesto.

1.3 Calcula las características técnicas de los componentes de la instalación.

1.4 Utiliza catálogos de fabricantes para la selección de materiales.

1.5 Elabora esquemas de mando y potencia, con la simbología normalizada.

1.6 Utiliza programas informáticos de CAD electrotécnico.

1.7 Aplica la normativa electrotécnica y convencionalismos de automatismos.

1.8 Tiene en cuenta los tiempos previstos para el proceso.

1.9 Respeta los criterios de calidad.

1.10 Muestra autonomía y resuelve satisfactoriamente los problemas que se presentan.

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

Criterios de evaluación

2.1 Interpreta los esquemas de mando y potencia.

2.2 Relaciona cada elemento con su función de conjunto.

- 2.3 Monta circuitos de mando y potencia.
- 2.4 Conecta los motores eléctricos al circuito de potencia.
- 2.5 Realiza maniobras con motores.
- 2.6 Cumple las normas de prevención de riesgos laborales (incluidas las de seguridad ante el riesgo eléctrico) y de protección ambiental.
- 2.7 Aplica los criterios de calidad establecidos.
- 2.8 Opera con autonomía en las actividades propuestas.
- 2.9 Realiza medidas eléctricas para verificar el funcionamiento correcto del automatismo.
- 2.10 Tiene en cuenta los tiempos estimados en las actividades.
- 2.11 Organiza las diferentes fases del trabajo de montaje.
- 2.12 Mantiene el área de trabajo, las herramientas, utensilios y equipos con el grado apropiado de orden, conservación y limpieza.

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

Criterios de evaluación

- 3.1 Interpreta los croquis y esquemas de cuadros y sistemas eléctricos.
- 3.2 Relaciona cada elemento con su función de conjunto.
- 3.3 Selecciona componentes, herramientas, medios técnicos y de seguridad.
- 3.4 Distribuye los componentes en los cuadros.
- 3.5 Mecaniza la placa de montaje, perfiles, envolventes y canalizaciones.
- 3.6 Monta los mecanismos del cuadro y los elementos de la instalación.
- 3.7 Conecta los equipos y elementos de la instalación.
- 3.8 Comprueba el funcionamiento de la instalación.
- 3.9 Cumple las normas de prevención de riesgos laborales (incluidas las de seguridad ante el riesgo eléctrico) y de protección ambiental.
- 3.10 Establece criterios de calidad en el montaje de sistemas eléctricos asociados a los cuadros eléctricos.
- 3.11 Realiza el montaje de cuadros eléctricos y sistemas eléctricos asociados en el tiempo previsto.
- 3.12 Organiza las diferentes fases del trabajo de montaje.
- 3.13 Muestra autonomía y resuelve satisfactoriamente los problemas que se le presentan.

4. Localiza averías y disfunciones en las instalaciones de automatización eléctrica cableada, analizando los síntomas e identificando las causas que las producen.

Criterios de evaluación

- 4.1 Elabora un plan de intervención.
- 4.2 Realiza medidas y verificaciones para la localización de averías en instalaciones de automatización eléctrica cableada.
- 4.3 Identifica disfunciones de la instalación mediante comprobación funcional en instalaciones de automatización eléctrica cableada.
- 4.4 Identifica la causa de la avería.
- 4.5 Cumple las normas de prevención de riesgos laborales (incluidas las de seguridad ante el riesgo eléctrico).
- 4.6 Opera con autonomía y destreza en la manipulación de elementos, equipos y herramientas.
- 4.7 Realiza la intervención en el tiempo requerido.
- 4.8 Aplica las normas de calidad.
- 4.9 Organiza las diferentes fases del trabajo de localización de averías y disfunciones.

5. Repara averías y disfunciones en las instalaciones de automatización eléctrica cableada, ajustando o sustituyendo los elementos defectuosos.

Criterios de evaluación

- 5.1 Elabora un plan de intervención correctiva y preventiva.
- 5.2 Repara la avería sustituyendo elementos en instalaciones de automatización eléctrica cableada.

- 5.3 Ajusta las protecciones de acuerdo con las características de los receptores.
- 5.4 Verifica la compatibilidad del nuevo elemento instalado.
- 5.5 Registra datos para la elaboración del informe de reparación y factura.
- 5.6 Restablece las condiciones de normal funcionamiento.
- 5.7 Cumple las normas de prevención de riesgos laborales (incluidas las de seguridad ante el riesgo eléctrico) y de protección ambiental.
- 5.8 Opera con autonomía y destreza en la manipulación de elementos, equipos y herramientas.
- 5.9 Realiza la intervención en el tiempo requerido.
- 5.10 Aplica las normas de calidad.
- 5.11 Resuelve satisfactoriamente los problemas que se presentan.

Contenidos

1. Configuración de circuitos básicos de automatismos industriales cableados:
 - 1.1 Memoria técnica de instalaciones de automatismos industriales cableados.
 - 1.2 Certificado de la instalación.
 - 1.3 Simbología.
 - 1.4 Cálculos.
 - 1.5 Tipo de sensores. Características y aplicaciones.
 - 1.6 Tipo de actuadores. Características y aplicaciones.
 - 1.7 Elementos de control, protección y señalización.
 - 1.8 Elaboración de documentos de instrucciones generales de uso y mantenimiento.
 - 1.9 Secuencia de operaciones y control de tiempo.
 - 1.10 Aplicación de programas informáticos de cálculo y configuración de instalaciones de automatismos industriales cableados.
 - 1.11 Resolución de problemas en la elaboración de documentación técnica.
 - 1.12 Calidad en la configuración de instalaciones de automatismos industriales cableados.
2. Montaje de Instalaciones de automatismos industriales cableados aplicados a pequeños motores:
 - 2.1 Control de potencia: arranque y maniobra de motores (monofásicos y trifásicos).
 - 2.2 Protecciones contra cortocircuitos y sobrecargas.
 - 2.3 Arrancadores.
 - 2.4 Aplicaciones industriales de automatismos para pequeños motores.
 - 2.5 Organización del proceso de montaje de instalaciones de automatismos industriales cableados aplicados a pequeños motores.
 - 2.6 Calidad en el montaje de instalaciones de automatismos industriales cableados aplicados a pequeños motores.
 - 2.7 Medidas de magnitudes eléctricas: tensión, intensidad, resistencia y continuidad, potencia y aislamiento, entre otros.
3. Montaje de instalaciones de automatismos industriales cableados:
 - 3.1 Características de las instalaciones de automatismos cableados.
 - 3.2 Montaje de las instalaciones de automatismos.
 - 3.3 Montaje de armarios, cuadros eléctricos y canalizaciones.
 - 3.4 Circuitos de fuerza.
 - 3.5 Circuitos de mando.
 - 3.6 Cables, terminales, conexión.
 - 3.7 Calidad en el montaje de armarios y cuadros eléctricos de automatismos industriales cableados.
 - 3.8 Organización del proceso de montaje de instalaciones básicas de automatismos industriales cableados.
4. Averías de instalaciones de automatismos cableados:
 - 4.1 Tipología de averías características en instalaciones de automatismos cableados.
 - 4.2 Análisis de síntomas. Sistemas utilizados.

4.3 Calidad en la localización de averías y disfunciones de las instalaciones de automatización eléctrica cableada.

4.4 Organización en la detección de averías de acuerdo con el plan de mantenimiento.

5. Mantenimiento y reparación de instalaciones de automatismos industriales cableados:

5.1 Mantenimiento correctivo y preventivo de automatismos cableados.

5.2 Diagnóstico y localización de averías en instalaciones de automatismos cableados (pruebas, medidas, procedimientos).

5.3 Reparación de averías.

5.4 Equipos utilizados.

5.5 Organización del mantenimiento correctivo y preventivo en instalaciones de automatismos cableados industriales.

UF 4: automatización neumática y electroneumática

Duración: 33 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Configura circuitos básicos neumáticos y electroneumáticos de mando y potencia para aplicaciones industriales sencillas, seleccionando los elementos y su emplazamiento y elaborando la documentación técnica.

Criterios de evaluación

1.1 Describe los principios de funcionamiento y características de elementos neumáticos y electroneumáticos (unidad de mantenimiento, actuadores, válvulas, electroválvulas, elementos de mando o señal y elementos de memoria y retraso).

1.2 Calcula las características técnicas de los componentes básicos de una instalación neumática.

1.3 Selecciona material a partir de documentación técnica y catálogos de fabricantes.

1.4 Elabora esquemas de mando y potencia neumáticos y electroneumáticos, con la simbología normalizada.

1.5 Utiliza *software* de CAD neumático y electroneumático.

1.6 Tiene en cuenta los tiempos previstos para el proceso.

1.7 Respeta los criterios de calidad.

2. Monta circuitos básicos neumáticos y electroneumáticos de mando y potencia para aplicaciones industriales sencillas, interpretando documentación técnica.

Criterios de evaluación

2.1 Interpreta esquemas neumáticos y electroneumáticos de mando y potencia.

2.2 Relaciona cada elemento con su función de conjunto.

2.3 Monta circuitos básicos neumáticos y electroneumáticos de mando y potencia.

2.4 Cumple las normas de prevención de riesgos laborales (incluidas las de seguridad ante el riesgo eléctrico) y de protección ambiental.

2.5 Aplica los criterios de calidad establecidos.

2.6 Comprueba la funcionalidad del montaje.

2.7 Opera con autonomía en las actividades propuestas.

2.8 Tiene en cuenta los tiempos previstos para el proceso.

2.9 Colabora con el equipo de trabajo con actitud responsable, respetuosa y tolerante.

2.10 Organiza las diferentes fases del trabajo en las operaciones de montaje y mantenimiento de circuitos básicos de mando y potencia neumáticos.

3. Localiza averías y disfunciones en instalaciones neumáticas y electroneumáticas, analizando los síntomas e identificando las causas que las producen.

Criterios de evaluación

3.1 Elabora un plan de intervención.

3.2 Realiza medidas y verificaciones para la localización de averías en instalaciones neumáticas y electroneumáticas.

- 3.3 Identifica disfunciones de la instalación mediante una comprobación funcional en instalaciones neumáticas y electroneumáticas.
 - 3.4 Identifica la causa de la avería.
 - 3.5 Cumple las normas de prevención de riesgos laborales (incluidas las de seguridad ante el riesgo eléctrico).
 - 3.6 Opera con autonomía y destreza en la manipulación de elementos, equipos y herramientas.
 - 3.7 Realiza la intervención en el tiempo requerido.
 - 3.8 Aplica las normas de calidad.
4. Repara averías y disfunciones en instalaciones neumáticas y electroneumáticas, ajustando o sustituyendo los elementos defectuosos.

Crterios de evaluaci3n

- 4.1 Elabora un plan de intervenci3n correctiva y preventiva.
- 4.2 Repara la avería sustituyendo elementos en instalaciones neumáticas y electroneumáticas.
- 4.3 Verifica la compatibilidad del nuevo elemento instalado.
- 4.4 Registra datos para la elaboraci3n del informe de reparaci3n y factura.
- 4.5 Restablece las condiciones de funcionamiento normal.
- 4.6 Cumple las normas de prevenci3n de riesgos laborales (incluidas las de seguridad ante el riesgo el3ctrico) y de protecci3n ambiental.
- 4.7 Opera con autonomía y destreza en la manipulaci3n de elementos, equipos y herramientas en instalaciones neumáticas y electroneumáticas.
- 4.8 Realiza la intervenci3n en el tiempo requerido.
- 4.9 Aplica las normas de calidad.
- 4.10 Resuelve satisfactoriamente los problemas que se presentan.

Contenidos

1. Configuraci3n de circuitos neumáticos y electroneumáticos básicos:
 - 1.1 Memoria t3cnica de instalaciones neumáticas y electroneumáticas.
 - 1.2 Cálculos elementales en circuitos neumáticos y electroneumáticos.
 - 1.3 Simbología.
 - 1.4 Elementos neumáticos: unidad de mantenimiento, actuadores, vlvulas.
 - 1.5 Elementos electroneumáticos: electrovlvulas, elementos de mando o seál, y elementos de memoria y retraso.
 - 1.6 Elaboraci3n de documentos de instrucciones generales de uso y mantenimiento.
 - 1.7 Secuencia de operaciones y control de tiempo.
 - 1.8 Calidad en la configuraci3n de instalaciones neumáticas y electroneumáticas.
 - 1.9 Aplicaci3n de programas informáticos de cálculo, dibujo de esquemas y configuraci3n de las instalaciones neumáticas y electroneumáticas.
2. Montaje de instalaciones industriales básicas neumáticas y electroneumáticas:
 - 2.1 Características de las instalaciones de automatismos neumáticos y electroneumáticos
 - 2.2 Interpretaci3n de esquemas de circuitos neumáticos y electroneumáticos.
 - 2.3 Circuitos básicos neumáticos de control y variaci3n de velocidad de un cilindro.
 - 2.4 Circuitos básicos electroneumáticos de control.
 - 2.5 Técnicas y herramientas utilizadas en el montaje.
 - 2.6 Organizaci3n del proceso de montaje de instalaciones industriales básicas neumáticas y electroneumáticas.
3. Averías de instalaciones de automatismos neumáticos y electroneumáticos:
 - 3.1 Tipología de averías características en instalaciones de automatismos neumáticos y electroneumáticos.
 - 3.2 Análisis de sntomas. Sistemas utilizados.
 - 3.3 Organizaci3n en la detecci3n de averías de acuerdo con el plan de mantenimiento.

4. Mantenimiento y reparación de instalaciones de automatismos industriales neumáticos y electroneumáticos:

4.1 Mantenimiento correctivo y preventivo de automatismos industriales neumáticos y electroneumáticos.

4.2 Diagnóstico y localización de averías de automatismos neumáticos y electroneumáticos (pruebas, medidas, procedimientos y elementos de seguridad).

4.3 Reparación de averías.

4.4 Equipos utilizados.

4.5 Organización del mantenimiento correctivo y preventivo en instalaciones de automatismos industriales neumáticos y electroneumáticos.

UF 5: automatización programable

Duración: 66 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Configura circuitos básicos de automatismos programables, seleccionando los elementos y elaborando los esquemas.

Criterios de evaluación

1.1 Identifica las especificaciones técnicas del sistema automático.

1.2 Describe los principios de funcionamiento y características de mecanismos (accionamiento, control, protección y señalización), receptores y motores que intervienen en el sistema automático propuesto.

1.3 Calcula las características técnicas de los componentes de la instalación.

1.4 Utiliza catálogos de fabricantes para la selección de materiales.

1.5 Elabora esquemas de conexión de entradas y salidas del autómatas, con la simbología normalizada.

1.6 Confecciona el programa de control del autómatas.

1.7 Utiliza programas informáticos de CAD electrotécnico.

1.8 Aplica la normativa electrotécnica y convencionalismos de automatismos.

1.9 Tiene en cuenta los tiempos previstos para el proceso.

1.10 Respetar los criterios de calidad.

1.11 Muestra autonomía y resuelve satisfactoriamente los problemas que se presentan.

2. Monta sistemas automáticos con control programable, interpretando la documentación técnica y verificando su funcionamiento.

Criterios de evaluación:

2.1 Identifica las entradas, salidas (analógicas y digitales) y sus referencias.

2.2 Conecta los equipos y elementos periféricos del sistema.

2.3 Establece la comunicación del *software* con el dispositivo programable.

2.4 Realiza circuitos de control básicos con autómatas programables.

2.5 Realiza pequeños programas secuenciales de control a partir del GRAFCET.

2.6 Realiza un control de motores asíncronos con convertidores de frecuencia.

2.7 Verifica el funcionamiento del sistema.

2.8 Cumple las normas de prevención de riesgos laborales (incluidas las de seguridad ante el riesgo eléctrico) y de protección ambiental.

2.9 Realiza las actividades en el tiempo requerido.

2.10 Aplica las normas de calidad en las intervenciones.

2.11 Muestra autonomía y resuelve satisfactoriamente los problemas que se presentan.

2.12 Organiza las diferentes fases del trabajo en las operaciones de montaje de sistemas automáticos con control programable.

3. Localiza averías y disfunciones en instalaciones de automatización programable, analizando los síntomas e identificando las causas que las producen.

Criterios de evaluación

- 3.1 Elabora un plan de intervención.
 - 3.2 Realiza medidas y verificaciones para la localización de averías en instalaciones de automatización programable.
 - 3.3 Identifica disfunciones de la instalación mediante una comprobación funcional en instalaciones de automatización programable.
 - 3.4 Identifica la causa de la avería.
 - 3.5 Cumple las normas de prevención de riesgos laborales (incluidas las de seguridad ante el riesgo eléctrico).
 - 3.6 Opera con autonomía y destreza en la manipulación de elementos, equipos y herramientas.
 - 3.7 Realiza la intervención en el tiempo requerido.
 - 3.8 Aplica las normas de calidad.
4. Repara averías y disfunciones en instalaciones de automatización programable, ajustando o sustituyendo los elementos defectuosos.

Criterios de evaluación

- 4.1 Elabora un plan de intervención correctiva y preventiva.
- 4.2 Repara la avería sustituyendo elementos en instalaciones de automatización programable.
- 4.3 Ajusta las protecciones de acuerdo con las características de los receptores.
- 4.4 Cumple las normas de prevención de riesgos laborales (incluidas las de seguridad ante el riesgo eléctrico) y de protección ambiental.
- 4.5 Verifica la compatibilidad del nuevo elemento instalado.
- 4.6 Registra datos para elaborar el informe de reparación y factura.
- 4.7 Restablece las condiciones de funcionamiento normal.
- 4.8 Opera con autonomía y destreza en la manipulación de elementos, equipos y herramientas en instalaciones de automatización programable.
- 4.9 Realiza la intervención en el tiempo requerido.
- 4.10 Aplica las normas de calidad.
- 4.11 Resuelve satisfactoriamente los problemas que se presentan.

Contenidos

1. Configuración de circuitos básicos con autómatas programables:
 - 1.1 Memoria técnica de instalaciones con autómatas programables.
 - 1.2 Cálculos.
 - 1.3 Simbología.
 - 1.4 Estructura y características fundamentales de los autómatas programables.
 - 1.5 Programación básica de autómatas. Lenguajes y procedimientos.
 - 1.6 Elaboración de documentos de instrucciones generales de uso y mantenimiento.
 - 1.7 Secuencia de operaciones y control del tiempo.
 - 1.8 Calidad en la configuración de instalaciones con autómatas programables.
 - 1.9 Aplicación de programas informáticos de cálculo y configuración de instalaciones con autómatas programables.
2. Sistemas automáticos con control programable:
 - 2.1 Entradas y salidas digitales y analógicas.
 - 2.2 Montaje y conexión de autómatas programables.
 - 2.3 Control de potencia: arranque y maniobra de motores (monofásicos y trifásicos).
 - 2.4 Protecciones contra cortocircuitos y sobrecargas.
 - 2.5 Variadores de velocidad electrónicos.
 - 2.6 Aplicaciones industriales con autómatas.
 - 2.7 Calidad en el montaje de sistemas automáticos con control programable.
 - 2.8 Organización del montaje de instalaciones eléctricas automatizadas con control programable.

3. Averías de instalaciones automáticas con control programable:
 - 3.1 Tipología de averías características en instalaciones automáticas de control programable.
 - 3.2 Análisis de síntomas. Sistemas utilizados.
 - 3.3 Organización en la detección de averías de acuerdo con el plan de mantenimiento.
4. Mantenimiento y reparación de instalaciones de automatización industrial programable:
 - 4.1 Mantenimiento correctivo y preventivo de instalaciones de automatización industrial programable.
 - 4.2 Diagnóstico y localización de averías en instalaciones con autómatas programables (pruebas, medidas, procedimientos y elementos de seguridad).
 - 4.3 Reparación de averías.
 - 4.4 Equipos utilizados.
 - 4.5 Organización en la realización de mantenimiento correctivo y preventivo en instalaciones de automatización industrial programable.

MÓDULO PROFESIONAL 2: INSTALACIONES ELÉCTRICAS INTERIORES

Duración: 264 horas

Horas de libre disposición: 11 horas

Unidades formativas que lo componen:

- UF 1: equipos, dispositivos, materiales y herramientas. 26 horas
- UF 2: instalaciones eléctricas interiores en edificios de viviendas. 76 horas
- UF 3: instalaciones eléctricas interiores en locales, oficinas e industrias. 80 horas
- UF 4: documentación técnica de las instalaciones eléctricas interiores. 38 horas
- UF 5: informática básica aplicada al cálculo y la representación gráfica de instalaciones eléctricas. 33 horas

UF1: equipos, dispositivos, materiales y herramientas

Duración: 26 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Reconoce equipos, dispositivos y materiales utilizados en instalaciones eléctricas interiores de baja tensión describiendo las características y relacionándolos con su función dentro de la instalación.

Criterios de evaluación

- 1.1 Identifica la función de equipos, dispositivos y materiales de una instalación eléctrica interior de baja tensión.
- 1.2 Identifica dispositivos utilizados en instalaciones de baja tensión (interruptores, conmutadores, pulsadores, interruptores automáticos, interruptores diferenciales, protectores de sobretensiones, entre otros), describiendo las características.
- 1.3 Identifica materiales diversos utilizados en instalaciones de baja tensión (cuadros, armarios, cajas de registro y de derivación, cajetines, bandejas, canales protectoras, molduras, canaladuras, tubos, entre otros) describiendo las características.
- 1.4 Reconoce accesorios de soporte de bandejas y canales protectoras prefabricadas o de construcción en obra (escuadras, tipo omega y balancín, entre otros), de tubos (tacos, tornillos, grapas, abrazaderas y bridas, entre otros) y de unión entre canalizaciones, soporte de cajas y lámparas, entre otros, relacionándolos con su función.
- 1.5 Clasifica los conductores eléctricos de baja tensión utilizados en instalaciones interiores, describiendo las características y relacionándolos con el tipo de instalación donde se utilizan.
- 1.6 Identifica conductores eléctricos de baja tensión interpretando los datos estampados sobre su cubierta y/o sobre los envoltorios con que se comercializan.
- 1.7 Identifica diferentes tipos de lámparas: empotradas o de superficie, equipadas o no con equipos auxiliares y sus accesorios, según el tipo de instalación.

1.8 Reconoce bases de tomas de corriente y clavijas, domésticas e industriales, describiendo las características.

2. Monta canalizaciones, soportes y cajas en una instalación eléctrica de baja tensión interior aplicando las técnicas de montaje correspondientes y describiendo el procedimiento.

Criterios de evaluación

2.1 Identifica herramientas y equipos utilizados en operaciones de montaje y mantenimiento de una instalación relacionándolos con su función.

2.2 Prepara el material, herramientas y equipos necesarios para el montaje de canalizaciones, tubos y soportes en instalaciones eléctricas de baja tensión en edificios, siguiendo las indicaciones dadas.

2.3 Colabora en el trazado de instalaciones.

2.4 Coloca cajas de registro o derivación y cajas para mecanismos siguiendo las indicaciones dadas.

2.5 Instala, dobla, adapta y fija los tubos siguiendo las indicaciones dadas.

2.6 Construye soportes para las canalizaciones (perfiles, ángulos, varillas roscadas, entre otros), siguiendo las indicaciones dadas.

2.7 Instala, manipula y adapta bandejas, canales protectoras, canaladuras y molduras, siguiendo las indicaciones dadas.

2.8 Identifica y extiende cables en bandejas o dentro de tubos, y los etiqueta y prepara para la conexión, siguiendo las indicaciones dadas.

2.9 Utiliza las herramientas adecuadas, según el tipo de intervención.

2.10 Respeta los criterios de calidad establecidos.

2.11. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.

2.12 Participa activamente en el grupo de trabajo, contribuyendo al buen desarrollo de las relaciones personales y profesionales.

2.13 Mantiene hábitos de orden, puntualidad, responsabilidad y pulcritud en el desarrollo de toda la actividad.

3. Aplica las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en el montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas interiores, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación

3.1 Identifica los riesgos laborales en las tareas de montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas interiores (manipulación de materiales, equipos, herramientas, utensilios, máquinas, realización de pruebas y verificaciones de instalaciones, reparación y sustitución de elementos, trabajos en altura, entre otros).

3.2 Determina las medidas de seguridad y de protección personal que es necesario adoptar en cada caso.

3.3 Identifica las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.

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

Contenidos

1. Equipos, dispositivos y materiales utilizados en las instalaciones eléctricas interiores:

1.1 Tipos de mecanismos.

1.2 Tipos de receptores.

1.3 Conductores eléctricos: tipos, características, utilización.

1.4 Dispositivos de protección: tipos, características generales, función.

1.5 Tipos de envolventes, cuadros de distribución, cajas de derivación.

1.6 Elementos de conexionado en cuadros y conductores: bornes, embarrado de distribución, distribuidores, terminales, manguitos.

1.7 Tipos de elementos de identificación en cuadros y conductores: etiquetas, cinta aislante de colores, termoretráctiles.

1.8 Relación de los medios técnicos mínimos para instaladores autorizados.

2. Montaje de canalizaciones en instalaciones eléctricas interiores:
 - 2.1 Instalaciones eléctricas interiores de baja tensión: ámbito de aplicación y utilización del REBT como directriz.
 - 2.2 Sistemas de instalación.
 - 2.3 Tubos y canales protectores: bandejas, canales protectoras, canaladuras, molduras, tubos, canalizaciones prefabricadas.
 - 2.4 Herramientas para operaciones de montaje y mantenimiento. Clasificación, descripción, utilización y mantenimiento: herramientas básicas, complementarias (manipulación de tubos de PVC y metálicos, tipos de llaves, brocas, herramientas para mecanizar, entre otros), equipos auxiliares para taladros: con percusión, con baterías. Prensaterminales: manuales, hidráulicos, eléctricos. Guías pasacables, entre otros.
 - 2.5 Técnicas de montaje. Elementos de anclaje y fijación
 - 2.6 Replanteo, trazado y ubicación de una instalación eléctrica.
 - 2.7 Calidad en el montaje de canalizaciones eléctricas.
 - 2.8 Trabajo en equipo en el montaje de canalizaciones eléctricas.
3. Prevención de riesgos laborales y protección ambiental en las operaciones de montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas interiores:
 - 3.1 Identificación de riesgos.
 - 3.2 Medidas de seguridad y de protección individual (aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales, incluida la de seguridad ante el riesgo eléctrico).
 - 3.3 Clasificación de los residuos generados para la retirada selectiva.
 - 3.4 Cumplimiento de la normativa de protección ambiental y de prevención de riesgos laborales.

UF2: instalaciones eléctricas interiores en edificios de viviendas

Duración: 76 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Monta circuitos eléctricos básicos interpretando documentación técnica.

Criterios de evaluación

- 1.1 Interpreta los esquemas eléctricos analizando su funcionamiento.
- 1.2 Utiliza las herramientas adecuadas para cada instalación.
- 1.3 Verifica el funcionamiento de las instalaciones.
- 1.4 Describe los principios de funcionamiento de los mecanismos y los receptores.
- 1.5 Calcula las magnitudes eléctricas de la instalación.
- 1.6 Mide las magnitudes fundamentales.
- 1.7 Monta adecuadamente los diferentes receptores.
- 1.8 Monta los distintos mecanismos relacionándolos con su utilización.
- 1.9 Realiza las conexiones de acuerdo a la norma.
- 1.10 Respeta los criterios de calidad.
- 1.11 Cumple las normas de prevención de riesgos laborales (incluidas las de seguridad ante el riesgo eléctrico) y de protección ambiental.
- 1.12 Elabora la lista de materiales y herramientas utilizadas siguiendo el procedimiento establecido.

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

Criterios de evaluación

- 2.1 Realiza el plan de montaje de la instalación.
- 2.2 Realiza la previsión de los mecanismos y elementos necesarios.
- 2.3 Identifica cada uno de los elementos dentro del conjunto de la instalación y en catálogos comerciales.
- 2.4 Verifica el funcionamiento de la instalación (protecciones, toma de tierra, entre otros).
- 2.5 Utiliza las herramientas adecuadas para cada uno de los elementos.
- 2.6 Aplica el REBT.

- 2.7 Respeta los tiempos estipulados.
 - 2.8 Verifica la correcta instalación de las canalizaciones y permite la instalación de los conductores.
 - 2.9 Elabora un procedimiento de montaje de acuerdo con los criterios de calidad.
 - 2.10 Realiza el esquema de la instalación siguiendo el procedimiento establecido.
 - 2.11 Cumple las normas de prevención de riesgos laborales (incluidas las de seguridad ante el riesgo eléctrico) y de protección ambiental.
 - 2.12 Actúa con responsabilidad.
 - 2.13 Resuelve satisfactoriamente los problemas que se presentan.
 - 2.14 Demuestra conocimiento suficiente de la reglamentación aplicable a las instalaciones eléctricas interiores de viviendas.
3. Mantiene instalaciones interiores domésticas aplicando técnicas de mediciones eléctricas y relacionando la disfunción con la causa que la produce.

Criterios de evaluación

- 3.1 Verifica los síntomas de averías a través de las medidas realizadas y la observación de la instalación.
 - 3.2 Propone hipótesis razonadas de las posibles causas de avería y su repercusión en la instalación.
 - 3.3 Localiza la avería utilizando un procedimiento técnico de intervención.
 - 3.4 Opera con autonomía en la resolución de la avería.
 - 3.5 Propone medidas de mantenimiento que es preciso realizar en cada circuito o elemento de la instalación.
 - 3.6 Comprueba el correcto funcionamiento de las protecciones.
 - 3.7 Realiza comprobaciones de las uniones y de los elementos de conexión.
 - 3.8 Cumple las normas de prevención de riesgos laborales (incluidas las de seguridad ante el riesgo eléctrico) y de protección ambiental.
4. Verifica la puesta en servicio de una instalación interior de vivienda aplicando la metodología especificada en el REBT.

Criterios de evaluación

- 4.1 Verifica la adecuación de la instalación a las instrucciones del REBT.
- 4.2 Comprueba los valores de aislamiento de la instalación (aislamiento entre conductores y conductores y tierra).
- 4.3 Mide la resistencia de la toma de tierra.
- 4.4 Mide y registra los valores de los parámetros característicos.
- 4.5 Verifica la sensibilidad de disparo de los interruptores diferenciales.
- 4.6 Mide la continuidad de los circuitos.
- 4.7 Aplica la norma UNE 20460-6-61 a la verificación de la instalación.
- 4.8 Utiliza los medios técnicos para categoría básica relacionados en el REBT.
- 4.9 Opera con autonomía en la verificación de la instalación.
- 4.10 Cumple las normas de prevención de riesgos laborales (incluidas las de seguridad ante el riesgo eléctrico).
- 4.11 Demuestra conocimiento suficiente de la reglamentación aplicable a la verificación de la puesta en servicio de las instalaciones eléctricas interiores de viviendas.

Contenidos

1. Circuitos eléctricos básicos de instalaciones interiores:
 - 1.1 Elementos y mecanismos en las instalaciones de vivienda.
 - 1.2 Tipo de receptores.
 - 1.3 Acoplamiento de receptores.
 - 1.4 Tipos de mecanismos (interruptores, conmutadores, pulsadores, entre otros).
 - 1.5 Conexión y acoplamiento de mecanismos.

- 1.6 Instalaciones comunes en viviendas y edificios (servicios comunes): dispositivos de protección y ubicación del cuadro general de mando y protección de los servicios comunes, utilización de diferentes tipos de lámparas en la iluminación de los espacios comunes, automático de escalera.
- 1.7 El teleruptor: características, esquemas de conexión de aplicaciones usuales.
- 1.8 Conductores eléctricos para instalaciones interiores de viviendas: tipos, características.
- 1.9 Medidas eléctricas fundamentales en viviendas.
- 1.10 Reglamento electrotécnico para baja tensión aplicado a las instalaciones interiores. (RD 842/2002, estructura del REBT, ITC-BT-01,02 y 03, apéndice incluido).
- 1.11 Convencionalismos de representación. Simbología normalizada en las instalaciones eléctricas.
- 1.12 Calidad en el montaje de circuitos eléctricos básicos de instalaciones interiores.
- 1.13 Interpretación de esquemas eléctricos de las instalaciones de viviendas.
2. Montaje de instalaciones eléctricas en viviendas:
 - 2.1 Condiciones generales de las instalaciones interiores de viviendas.
 - 2.2 Soportes y fijaciones de elementos de una instalación.
 - 2.3 Dispositivos de corte y protección: tipo, características y aparatos modulares normalizados.
 - 2.4 Contactos directos e indirectos (ITC-BT-24).
 - 2.5 Protección contra sobrecorrientes y sobretensiones (ITC-BT-22, 23).
 - 2.6 Elementos de conexión de conductores.
 - 2.7 Envolventes.
 - 2.8 Toma de tierra en viviendas y edificios (ITC-BT-18).
 - 2.9 Canalizaciones específicas de las viviendas.
 - 2.10 Niveles de electrificación y número de circuitos.
 - 2.11 Locales que contienen bañera o ducha.
 - 2.12 Grados de protección de las envolventes (índice de protección IP (UNE 20.324), IK (UNE-EN 50.102)).
 - 2.13 Reglamento electrotécnico para baja tensión aplicado a las instalaciones interiores (ITC-BT-10,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27).
 - 2.14 Calidad en el montaje de instalaciones eléctricas en viviendas.
 - 2.15 Resolución de problemas en las instalaciones eléctricas en viviendas.
3. Mantenimiento y detección de averías en las instalaciones eléctricas de uso doméstico:
 - 3.1 Averías tipo en las instalaciones de uso doméstico. síntomas y efectos.
 - 3.2 Diagnóstico de averías de instalaciones de uso doméstico (pruebas, medidas, procedimientos y elementos de seguridad).
 - 3.3 Reparación de averías.
 - 3.4 Mantenimiento de instalaciones eléctricas de uso doméstico.
4. Puesta en servicio de instalaciones de vivienda:
 - 4.1 Documentación de las instalaciones: el proyecto y la memoria técnica de diseño.
 - 4.2 Puesta en servicio de las instalaciones.
 - 4.3 Medidas de tensión e intensidad y de continuidad de los conductores de protección.
 - 4.4 Medidas de la resistencia de aislamiento de los conductores.
 - 4.5 Medidas de sensibilidad de aparatos de corte y protección.
 - 4.6 Medidas de la resistencia de la toma de tierra (telurómetro).
 - 4.7 Reglamento electrotécnico para baja tensión aplicado a las instalaciones interiores de vivienda (REBT, artículo 21; ITC-BT-05, 19 –caídas de tensión, resistencia de aislamiento, rigidez dieléctrica).
 - 4.8 Norma UNE 20460-6-61.
 - 4.9 Disposiciones vigentes publicadas por el órgano competente de la Generalidad de Cataluña aplicables a las instalaciones eléctricas interiores.

*UF3: instalaciones eléctricas interiores en locales, oficinas e industrias**Duración: 80 horas**Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación*

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

Criterios de evaluación

- 1.1 Realiza el esquema de la instalación atendiendo el REBT y las especificaciones del cliente.
- 1.2 Realiza el plan de montaje de la instalación.
- 1.3 Verifica el correcto funcionamiento del alumbrado de emergencia (seguridad, reemplazo y balizamiento, si procede).
- 1.4 Instala la fuente de alimentación secundaria adecuada al tipo de local.
- 1.5 Verifica el correcto funcionamiento de todos los circuitos.
- 1.6 Respeta los criterios de calidad establecidos.
- 1.7 Realiza el cuadro general de protección atendiendo al tipo de instalación y al REBT.
- 1.8 Instala los cuadros de distribución secundarios necesarios.
- 1.9 Utiliza las canalizaciones adecuadas atendiendo a su utilización y la localización.
- 1.10 Aplica las normas adecuadas al tipo de local.
- 1.11 Cumple las normas de prevención de riesgos laborales (incluidas las de seguridad ante el riesgo eléctrico) y de protección ambiental.
- 1.12 Elabora la lista de materiales y el presupuesto correspondiente a la solución adoptada con soporte informático.
- 1.13 Resuelve satisfactoriamente los problemas que se presentan.
- 1.14 Actúa con responsabilidad.
- 1.15 Demuestra conocimiento suficiente de la reglamentación aplicable a las instalaciones eléctricas en locales de pública concurrencia.

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

Criterios de evaluación

- 2.1 Realiza el esquema eléctrico de la instalación a partir del REBT y especificaciones del cliente.
- 2.2 Realiza el plan de montaje de la instalación.
- 2.3 Realiza los cálculos necesarios para la colocación de luminarias y otros elementos de la instalación (potencias, secciones, entre otros).
- 2.4 Instala el alumbrado idóneo dependiendo de los usos de los diferentes espacios.
- 2.5 Instala las tomas de corriente de uso industrial dependiendo de los usos de los diferentes espacios.
- 2.6 Utiliza el tipo de canalización más adecuada a cada parte de la instalación teniendo en cuenta su entorno y utilización.
- 2.7 Utiliza la herramienta adecuada en cada momento.
- 2.8 Tiene en cuenta los tiempos previstos atendiendo a un procedimiento de calidad acordado.
- 2.9 Verifica el correcto funcionamiento de toda la instalación.
- 2.10 Respeta los criterios de calidad establecidos.
- 2.11 Elabora la lista de materiales y el presupuesto correspondiente a la solución adoptada con soporte informático.
- 2.12 Cumple las normas de prevención de riesgos laborales (incluidas las de seguridad ante el riesgo eléctrico) y de protección ambiental.
- 2.13 Resuelve satisfactoriamente los problemas que se presentan.
- 2.14 Actúa con responsabilidad.
- 2.15 Demuestra conocimiento suficiente de la reglamentación aplicable a las instalaciones eléctricas en locales industriales.

3. Mantiene instalaciones interiores de locales, oficinas e industrias aplicando técnicas de mediciones eléctricas y relacionando la disfunción con la causa que la produce.

Criterios de evaluación

3.1 Verifica los síntomas de averías a través de las medidas realizadas y la observación de la instalación.

3.2 Propone hipótesis razonadas de las posibles causas y su repercusión en la instalación.

3.3 Localiza la avería utilizando un procedimiento técnico de intervención.

3.4 Opera con autonomía en la resolución de la avería.

3.5 Propone medidas de mantenimiento que es preciso realizar en cada circuito o elemento de la instalación.

3.6 Comprueba el correcto funcionamiento de las protecciones.

3.7 Realiza comprobaciones de las uniones y de los elementos de conexión.

3.8 Cumple las normas de prevención de riesgos laborales (incluidas las de seguridad ante el riesgo eléctrico) y de protección ambiental.

3.9 Demuestra conocimiento suficiente de la reglamentación aplicable al mantenimiento de instalaciones eléctricas interiores.

4. Verifica la puesta en servicio de una instalación de locales, oficinas o industrias, aplicando la metodología especificada al REBT.

Criterios de evaluación

4.1 Verifica la adecuación de la instalación a las instrucciones del REBT.

4.2 Comprueba los valores de aislamiento de la instalación, de acuerdo con el procedimiento y valores establecidos en el ITC-BT-19.

4.3 Mide la resistencia de la toma de tierra y la corriente de fuga de la instalación.

4.4 Mide y registra los valores de los parámetros característicos.

4.5 Verifica la sensibilidad de disparo de los interruptores diferenciales.

4.6 Mide la continuidad de los circuitos.

4.7 Utiliza el analizador-registrador de potencia y energía para corriente alterna trifásica con capacidad de medida de las siguientes magnitudes: potencia activa, tensión alterna, intensidad alterna y factor de potencia.

4.8 Utiliza el luxómetro para medir el alumbrado normal y de emergencia.

4.9 Aplica la norma UNE 20460-6-61 en la verificación de la instalación.

4.10 Cumple las normas de prevención de riesgos laborales (incluidas las de seguridad ante el riesgo eléctrico).

4.11 Opera con autonomía en la verificación de la instalación.

4.12 Demuestra conocimiento suficiente de la reglamentación aplicable a la verificación de la puesta en servicio de instalaciones en locales, oficinas e industrias.

Contenidos

1. Instalaciones en locales de pública concurrencia:

1.1 Características especiales de los locales de pública concurrencia (campo de aplicación y condiciones generales).

1.2 Tipo de suministros eléctricos (clasificación e instalación según el artículo 10 e ITC-BT-28, entre otros).

1.3 Circuito y alumbrado de emergencia.

1.4 Instalaciones complementarias en locales de reuniones y trabajo, y en locales de espectáculos y actividades recreativas.

1.5 Cuadros generales y secundarios de protección en locales de pública concurrencia (ubicación, circuitos y cableado interior).

1.6 Canalizaciones eléctricas especiales (cables, conductos y sistemas de instalación preceptivos en los locales de pública concurrencia).

1.7 Dispositivos para alumbrado. Tipos de lámparas y utilización.

1.8 Calidad en el montaje de instalaciones en locales de pública concurrencia.

1.9 Resolución de problemas en el montaje de instalaciones eléctricas en locales de pública concurrencia.

- 1.10 Reglamento electrotécnico para baja tensión aplicado a las instalaciones interiores (REBT, artículo 10, ITC-BT-17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 28).
- 1.11 Disposiciones vigentes publicadas por el órgano competente de la Generalidad de Cataluña aplicables a las instalaciones eléctricas interiores.
 2. Instalaciones en locales comerciales, industriales y de oficinas:
 - 2.1 Condiciones generales de las instalaciones eléctricas interiores en locales comerciales, industriales y de oficinas.
 - 2.2 Tipología de montajes en las instalaciones interiores y sistemas de instalación.
 - 2.3 Replanteo del montaje: identificación de equipos, ubicación de cuadros y subcuadros, implantación de alumbrado, trazado de canalizaciones, coordinación con otros industriales.
 - 2.4 Instalaciones comunes en edificios de oficinas, comerciales e industriales de más de un usuario.
 - 2.5 Tipo de canalizaciones utilizadas. Canalizaciones prefabricadas.
 - 2.6 Cables eléctricos para instalaciones eléctricas interiores de baja tensión en oficinas, locales e industrias.
 - 2.7 Conductores activos: Identificación, secciones, intensidades máximas admisibles.
 - 2.8 Conductores de protección, secciones y redes equipotenciales.
 - 2.9 Elementos y mecanismos en las instalaciones interiores de oficinas, locales comerciales e industrias.
 - 2.10 Tipos de receptores de alumbrado y de fuerza.
 - 2.11 Cuadros y subcuadros eléctricos. Tipos, configuraciones típicas, disposición de los aparatos, situación y emplazamientos.
 - 2.12 Dispositivos de corte y protección contra sobreintensidades.
 - 2.13 Dispositivos de corte y protección contra contactos: protección por dispositivos de corriente diferencial residual. Asociación en serie: selectividad.
 - 2.14 Calidad en el montaje de instalaciones eléctricas interiores en locales comerciales, industriales y de oficinas.
 - 2.15 Resolución de problemas en el montaje de instalaciones eléctricas interiores en locales comerciales, industriales y de oficinas.
 - 2.16 Dispositivos de corte y protección contra sobretensiones transitorias y permanentes.
 - 2.17 Reglamento electrotécnico para baja tensión aplicado a las instalaciones interiores (ITC-BT-10,17,19,20,21,22,23,24).
 - 2.18 Clases de emplazamientos I y II.
 - 2.19 Equipos eléctricos de clase I.
 - 2.20 Equipos eléctricos de clase II.
 3. Mantenimiento y detección de averías de instalaciones eléctricas en locales, oficinas o industrias:
 - 3.1 Averías tipo en las instalaciones de locales de oficinas, comerciales o industriales. Síntomas y efectos.
 - 3.2 Diagnóstico de averías (pruebas, medidas, procedimientos y elementos de seguridad).
 - 3.3 Reparación de averías.
 - 3.4 Mantenimiento de instalaciones eléctricas de locales, oficinas o industrias.
 - 3.5 Mantenimiento preventivo anual: obligaciones del titular y del instalador autorizado. Informes, libro de mantenimiento.
 - 3.6 Inspecciones periódicas: agentes que intervienen, procedimiento, actas, informes, medidas correctivas.
 - 3.7 Reglamento electrotécnico para baja tensión aplicado a las instalaciones interiores (REBT, artículos 19, 20).
 - 3.8 Disposiciones vigentes publicadas por el órgano competente de la Generalidad de Cataluña aplicables a las instalaciones eléctricas interiores.
 4. Puesta en servicio de instalaciones en locales, oficinas e industrias:
 - 4.1 Documentación de las instalaciones. El proyecto y la memoria técnica de diseño.

- 4.2 Puesta en servicio de las instalaciones.
- 4.3 Mediciones de tensión, intensidad y continuidad de los conductores activos y de los de protección.
- 4.4 Mediciones de potencia eléctrica y factor de potencia.
- 4.5 Analizador de redes (analizador-registrador de potencia y energía).
- 4.6 Medidas de aislamiento (Resistencia de aislamiento de los conductores).
- 4.7 Medidas de sensibilidad de aparatos de corte y protección.
- 4.8 Medidas de corrientes de fuga.
- 4.9 Medidas de la resistencia de toma de tierra (telurómetro).
- 4.10 Medidas de la impedancia de bucle.
- 4.11 Medidas de la rigidez dieléctrica.
- 4.12 Medidas de la luminancia (luxómetro).
- 4.13 Reglamento electrotécnico para baja tensión aplicado a las instalaciones interiores (REBT, artículo 21; ITC-BT-05, 19 –caídas de tensión, resistencia de aislamiento y rigidez dieléctrica).
- 4.14 Norma UNE 20460-6-61.
- 4.15 Disposiciones vigentes publicadas por el órgano competente de la Generalidad de Cataluña aplicables a las instalaciones eléctricas interiores.

UF4: documentación técnica de las instalaciones eléctricas interiores

Duración: 38 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Realiza la memoria técnica de diseño de una instalación de vivienda con grado de electrificación elevada y de una oficina, local comercial o industria atendiendo el REBT.

Criterios de evaluación

- 1.1 Identifica las características de la instalación atendiendo a su utilización y potencia.
- 1.2 Confecciona una pequeña memoria justificativa.
- 1.3 Dibuja los esquemas unifilares de los circuitos atendiendo a la normalización.
- 1.4 Calcula los dispositivos de corte y protección de la vivienda, oficina, local comercial o industria.
- 1.5 Realiza con soporte informático los croquis y/o planos de la vivienda, oficina, local comercial o industria reflejando la ubicación de los diferentes elementos y el trazado de la instalación.
- 1.6 Utiliza catálogos y documentación técnica para justificar las decisiones adoptadas.
- 1.7 Confecciona la documentación adecuada atendiendo a las instrucciones del REBT y las disposiciones autonómicas vigentes.
- 1.8 Elabora las instrucciones generales para el mantenimiento y el correcto uso de las instalaciones eléctricas de interior.
- 1.9 Utiliza las disposiciones vigentes publicadas por los órganos competentes de la Generalidad de Cataluña aplicables a las instalaciones eléctricas de interior.
- 1.10 Realiza cálculos de las secciones de los conductores activos y de protección a partir de las normativas y reglamentaciones vigentes.
- 1.11 Cumplimenta los impresos normalizados (certificado de la instalación, esquemas y memoria, entre otros).
- 1.12 Demuestra conocimiento suficiente de la normativa aplicable a la documentación técnica de instalaciones eléctricas interiores.

Contenidos

- 1. Documentación de las instalaciones:
 - 1.1 Memoria técnica de diseño, certificado de la instalación, instrucciones generales de uso y mantenimiento, entre otros.
 - 1.2 Normas asociadas a criterios de calidad estandarizados.
 - 1.3 Elaboración de informes.
 - 1.4 Proyectos eléctricos (Interpretación).

- 1.5 Documentos e impresos autonómicos normalizados.
- 1.6 Reglamento electrotécnico para baja tensión aplicado a las instalaciones de interior (REBT, artículos 18 y 19, ITC-BT-04,10).
- 1.7 Disposiciones vigentes publicadas por el órgano competente de la Generalidad de Cataluña aplicables a las instalaciones eléctricas interiores.
- 1.8 Instalaciones que necesitan MTD para su puesta en servicio.
- 1.9 Instalaciones que necesitan proyecto para su puesta en servicio.
- 1.10 Tramitación de la documentación técnica para la puesta en servicio de la instalación.
- 1.11 Cálculos de las instalaciones eléctricas de BT.
- 1.12 Previsión de potencias.

UF5: informática básica aplicada al cálculo y la representación gráfica de instalaciones eléctricas

Duración: 33 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Calcula y representa gráficamente instalaciones eléctricas utilizando herramientas informáticas:

Criterios de evaluación

- 1.1 Utiliza *software* comercializado para el dibujo de planos y esquemas eléctricos con la simbología normalizada.
- 1.2 Utiliza hojas de cálculo para el dimensionado de instalaciones eléctricas.
- 1.3 Utiliza hojas de cálculo para la valoración y facturación de instalaciones eléctricas.
- 1.4 Utiliza procesador de textos para elaborar la documentación técnica.
- 1.5 Utiliza recursos informáticos para cumplimentar impresos normalizados de las instalaciones eléctricas de baja tensión.
- 1.6 Imprime y almacena el trabajo desarrollado.
- 1.7 Utiliza programas de acceso a Internet.
- 1.8 Utiliza herramientas de Internet.

Contenidos:

1. Informática aplicada:

- 1.1 *Software* de uso más generalizado para el cálculo y la representación gráfica de instalaciones eléctricas. Características.
- 1.2 Representación gráfica de instalaciones eléctricas. Utilización de *software*.
- 1.3 Representación gráfica: simbología normalizada.
- 1.4 Representación gráfica: esquemas unifilares, funcionales, multifilares.
- 1.5 Representación gráfica: escalas, planos de planta, alzados e implantación de equipos y canalizaciones.
- 1.6 Aplicación del procesador de textos en la elaboración de documentación técnica.
- 1.7 Hoja de cálculo: características y aplicación en el cálculo de instalaciones y elaboración de presupuestos.
- 1.8 Acceso a la red. Navegadores web. Utilidades de Internet.
- 1.9 Impresión, archivo y presentación de la documentación.

MÓDULO PROFESIONAL 3: INSTALACIONES DE DISTRIBUCIÓN

Duración: 99 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: centros de transformación y redes de distribución de baja tensión. 40 horas

UF 2: instalaciones de enlace. 59 horas

UFI: centros de transformación y redes de distribución de baja tensión

Duración: 40 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

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

Criterios de evaluación

1.1 Reconoce la función del centro de transformación y su situación en la red de generación, transporte y distribución de energía eléctrica.

1.2 Clasifica los centros de transformación.

1.3 Identifica las partes fundamentales de un centro de transformación.

1.4 Describe la función, características y señalizaciones de los diferentes tipos de celdas.

1.5 Interpreta esquemas eléctricos unifilares de los distintos tipos de centros de transformación y de las distintas disposiciones de celdas.

1.6 Identifica los aparatos de maniobra y los elementos de protección de las celdas.

1.7 Describe las características de los transformadores de medida y protección, relacionándolos con su función.

1.8 Interpreta esquemas de conexión de transformadores de medida y protección.

1.9 Describe las características, función y mando de los aparatos de maniobra y de los elementos de protección.

1.10 Identifica las características y conexiones de los cuadros de distribución de baja tensión.

1.11 Describe la instalación de puesta a tierra de un centro de transformación.

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

Criterios de evaluación

2.1 Describe las fases y procedimientos de conexión del transformador.

2.2 Describe las fases y procedimientos de conexión de celdas.

2.3 Reconoce las instrucciones generales para la realización de maniobras en un centro de transformación.

2.4 Detalla las maniobras que se deben realizar en las celdas, en el orden correcto y sobre los elementos adecuados.

2.5 Describe las operaciones de seguridad previas a la intervención (corte de fuentes de tensión, enclavamientos y bloqueos, detección de ausencia de tensión, entre otros).

2.6 Describe los procedimientos para realizar medidas de parámetros característicos.

2.7 Describe el procedimiento a seguir en un supuesto de mantenimiento correctivo.

3. Identifica la configuración de una red de distribución en baja tensión, reconociendo sus componentes y describiendo sus características.

Criterios de evaluación

3.1 Selecciona el tipo de red y el sistema de instalación adecuados para un supuesto de distribución de energía eléctrica en baja tensión.

3.2 Clasifica los tipos de elementos de una red aérea (apoyos, conductores, accesorios de sujeción, entre otros) de acuerdo con su función.

3.3 Clasifica los tipos de elementos de una red subterránea (conductores, zanjas, registros, galerías, accesorios de señalización, entre otros) de acuerdo con su función.

3.4 Identifica los tipos de conductores utilizados en redes de distribución.

3.5 Identifica los elementos de la red con su representación simbólica en los planos y esquemas que caracterizan la instalación.

3.6 Reconoce la normativa en el trazado de la red y respecto a las distancias reglamentarias.

3.7 Verifica el cumplimiento de la normativa sobre cruces, proximidades y paralelismos en las instalaciones que afectan a la red.

3.8 Demuestra conocimiento suficiente de la ITC-BT-08.

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

Criterios de evaluación

4.1 Describe las fases y procedimientos de montaje de los apoyos.

4.2 Describe las fases y procedimientos de tendido y tensado de los cables.

4.3 Monta los accesorios (soportes, abrazaderas, pinzas, cunas, entre otros) y cables en una instalación a escala sobre pared o fachada.

4.4 Realiza empalmes utilizando piezas metálicas de conexión.

4.5 Amarra un conductor sobre un aislador.

4.6 Realiza derivaciones con caja de empalme y con piezas de conexión.

4.7 Diagnostica las causas de averías en una línea de red trenzada sobre apoyos y fachada interpretando los síntomas.

4.8 Efectúa las medidas de parámetros característicos.

4.9 Elabora un informe de las actividades realizadas y los resultados obtenidos.

4.10 Cumple las normas de prevención de riesgos laborales (incluidas las de seguridad ante el riesgo eléctrico) y de protección ambiental.

4.11 Respeto los criterios de calidad.

4.12 Actúa con responsabilidad.

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

Criterios de evaluación

5.1 Describe las fases y procedimientos de apertura y acondicionamiento de zanjas.

5.2 Describe las fases y procedimientos de tendido de los cables directamente enterrados, bajo tubo y en el aire, alojados en galerías.

5.3 Realiza un empalme de unión aérea-subterránea con manguito preaislado.

5.4 Realiza derivaciones con conector a presión recubierto por cinta o manguito.

5.5 Diagnostica las causas de averías en líneas de redes subterráneas.

5.6 Efectúa las medidas de parámetros característicos.

5.7 Cumple las normas de prevención de riesgos laborales (incluidas las de seguridad ante el riesgo eléctrico) y de protección ambiental.

5.8 Elabora un informe de las actividades realizadas y resultados obtenidos.

5.9 Respeto los criterios de calidad.

5.10 Actúa con responsabilidad.

6. Aplica las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en el montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas de distribución, identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación

6.1 Identifica los riesgos laborales en las tareas de mantenimiento de centros de transformación y en las de montaje y mantenimiento de líneas aéreas y subterráneas de baja tensión e instalaciones de enlace (manipulación de materiales, equipos, herramientas, utensilios, máquinas, realización de maniobras, verificación de instalaciones, reparación y sustitución de elementos, trabajos en altura, trabajos en zanjas y galerías, entre otros).

6.2 Determina las medidas de seguridad y de protección personal que es necesario adoptar en cada caso.

6.3 Identifica las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.

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

Contenidos

1. Configuración de los centros de transformación (CT):
 - 1.1 Estructura del sistema eléctrico.
 - 1.2 Situación y función de los centros de transformación en el sistema eléctrico.
 - 1.3 Clasificación de los CT según: alimentación, propiedad, emplazamiento, acometida, obra civil.
 - 1.4 Centros de transformación de abonado o cliente con dos alimentaciones: esquemas, utilización.
 - 1.5 Partes fundamentales de un CT.
 - 1.6 Transformador de distribución: constitución, características generales, conexiones de primario y secundario, placa de características.
 - 1.7 Transformadores de medida y protección: TT, TI, características, función, esquemas de conexión.
 - 1.8 Aparatos: tipo (seccionadores, interruptores, interruptores automáticos, fusibles, pararrayos, entre otros), características, función.
 - 1.9 Esquemas unifilares de CT.
 - 1.10 Celdas: tipos, señalización, conexiones entre celdas.
 - 1.11 Cuadro de distribución de baja tensión.
 - 1.12 Instalación de puesta a tierra.
2. Operaciones de mantenimiento de centros de transformación:
 - 2.1 Instrucciones generales para la realización de maniobras. Caso particular de dos alimentaciones.
 - 2.2 Utilización de los equipos de protección individual.
 - 2.3 Herramientas e instrumentación específica.
 - 2.4 Maniobras básicas según el tipo de celda.
 - 2.5 Planes de mantenimiento en centros de transformación.
 - 2.6 Averías tipo en centros de transformación. Localización y reparación.
 - 2.7 Medidas características y parámetros de control de un centro de transformación.
 - 2.8 Condiciones de puesta en servicio de un centro de transformación.
3. Configuración de redes aéreas de distribución en baja tensión:
 - 3.1 Tipología y estructura de las redes de baja tensión.
 - 3.2 Representación simbólica de redes en planos y esquemas.
 - 3.3 Tipos y características de los apoyos.
 - 3.4 Tipos y características de los conductores.
 - 3.5 Elementos accesorios de sujeción en apoyos y fachadas.
 - 3.6 Tensores.
 - 3.7 Aisladores.
 - 3.8 Elementos accesorios de conexión y empalme y de protección y señalización.
 - 3.9 Condiciones generales y especiales de instalación de redes de baja tensión.
 - 3.10 Conexión a tierra.
 - 3.11 Sistemas de conexión del neutro y de las masas en redes de distribución: esquemas y criterios de elección. ITC-BT 08.
4. Operaciones de montaje y mantenimiento de redes aéreas de baja tensión:
 - 4.1 Documentación administrativa asociada (certificado de instalación, solicitud de descargo, permiso de obra, entre otros).
 - 4.2 Herramientas e instrumentación específica.
 - 4.3 Fases de montaje de una instalación de red aérea de baja tensión.
 - 4.4 Procedimientos de izado, cimentación y hormigonado de apoyos.
 - 4.5 Procedimientos de tendido y tensado de conductores.
 - 4.6 Técnicas de sujeción, conexión y empalme de conductores.
 - 4.7 Toma de tierra y continuidad del conductor neutro.
 - 4.8 Planes de mantenimiento en redes aéreas.
 - 4.9 Averías tipo en redes aéreas: localización, reparación.
 - 4.10 Medidas características y parámetros de control de una red aérea.
 - 4.11 Calidad en el montaje y mantenimiento de redes aéreas de baja tensión.
 - 4.12 Condiciones de puesta en servicio de una red de baja tensión.

5. Operaciones de montaje y mantenimiento de redes subterráneas de baja tensión:

5.1 Documentación administrativa asociada (certificado de instalación, solicitud de descargo, permiso de obra, entre otros).

5.2 Herramientas e instrumentación específica.

5.3 Fases de montaje de una instalación de red subterránea de baja tensión.

5.4 Procedimientos de excavación, colocación de tubos y acondicionamiento de zanjas.

5.5 Procedimientos de tendido de cables (por gravedad y por deslizamiento y rotación) y colocación en bandejas.

5.6 Técnicas de conexión y empalme de conductores.

5.7 Toma de tierra y continuidad del conductor neutro.

5.8 Marcado de conductores.

5.9 Planes de mantenimiento en redes subterráneas.

5.10 Calidad en el montaje y mantenimiento de redes subterráneas de baja tensión.

5.11 Averías tipo en redes subterráneas: localización, reparación.

5.12 Medidas características y parámetros de control de una red subterránea.

6. Prevención de riesgos laborales y protección ambiental en las operaciones de montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas de distribución:

6.1 Identificación de riesgos en el mantenimiento de centros de transformación y en el montaje y mantenimiento de líneas aéreas y subterráneas de baja tensión e instalaciones de enlace.

6.2 Medidas de seguridad y de protección individual en las operaciones de mantenimiento de centros de transformación, y en las de montaje y mantenimiento de líneas aéreas y subterráneas de baja tensión e instalaciones de enlace (aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales, incluida la de seguridad ante el riesgo eléctrico).

6.3 Clasificación de los residuos generados para la retirada selectiva.

6.4 Cumplimiento de la normativa de protección ambiental y de prevención de riesgos laborales.

UF2: instalaciones de enlace

Duración: 59 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Configura instalaciones de enlace, en edificios de viviendas, oficinas y locales comerciales y/o industriales, seleccionando los elementos que las componen y su emplazamiento.

Criterios de evaluación

1.1 Interpreta un proyecto de instalación de enlace identificando las características de los elementos que la componen (caja general de protección, conductores de la línea general de alimentación y derivaciones individuales, entre otros) y condiciones de montaje.

1.2 Interpreta el esquema de un proyecto y el dimensionado de la instalación de un doble suministro.

1.3 Identifica los elementos de la instalación con su representación simbólica en los esquemas y su ubicación en los planos.

1.4 Realiza la previsión de carga de la instalación de acuerdo con las prescripciones reglamentarias y los requerimientos del cliente.

1.5 Selecciona el esquema de la instalación de enlace adecuado a las características del edificio (unifamiliar, edificio de viviendas, concentración de industrias, entre otros).

1.6 Realiza los cálculos necesarios para el dimensionado de la línea general de alimentación y las derivaciones individuales.

1.7 Selecciona –en catálogos comerciales–, los materiales, equipos y dispositivos que configuran la instalación (caja general de protección, conductores de la línea general de alimentación y derivaciones individuales, canalizaciones, conjuntos de

medida, entre otros) a partir de los cálculos realizados y la aplicación de la normativa y reglamentación vigentes.

- 1.8 Determina los sistemas de instalación de líneas y contadores y su ubicación.
- 1.9 Especifica las características de la instalación de puesta a tierra del edificio.
- 1.10 Elabora la memoria técnica de diseño utilizando herramientas informáticas.
- 1.11 Confecciona el presupuesto de la instalación.
- 1.12 Aplica el REBT, normas particulares de las compañías suministradoras y disposiciones vigentes publicadas por el órgano competente de la Generalidad de Cataluña relativas a instalaciones de enlace.
- 1.13 Muestra autosuficiencia y seguridad.

2. Realiza operaciones de montaje y mantenimiento de instalaciones de enlace en edificios de viviendas, oficinas, locales comerciales y/o industriales, describiéndolas y aplicando las técnicas correspondientes.

Criterios de evaluación

- 2.1 Identifica los procedimientos de montaje de las partes de la instalación (caja general de protección, línea general de alimentación, derivaciones individuales, entre otros).
- 2.2 Monta una línea general de alimentación constituida por conductores aislados, bajo tubo, en montaje superficial.
- 2.3 Conecta la caja general de protección de acuerdo con las instrucciones de montaje y reglamentación vigente.
- 2.4 Realiza el replanteo simulado de una centralización de contadores en un lugar, a partir de la documentación técnica, elaborando un croquis (planta del local y alzado de las paredes) con la disposición de sus elementos y comprobando el cumplimiento de las dimensiones reglamentarias.
- 2.5 Conecta las unidades funcionales de una centralización de contadores sencilla con discriminación horaria.
- 2.6 Monta una derivación individual de conductores aislados, bajo tubo, en montaje superficial, así como la caja del interruptor de control de potencia (suministros iguales o inferiores a 63 A).
- 2.7 Diagnostica las causas de averías reales o simuladas en una instalación eléctrica de enlace.
- 2.8 Efectúa medidas de parámetros característicos.
- 2.9 Respeta los criterios de calidad.
- 2.10 Elabora un informe de las actividades realizadas y resultados obtenidos.
- 2.11 Cumple las normas de prevención de riesgos laborales (incluidas las de seguridad ante el riesgo eléctrico) y de protección ambiental.
- 2.12 Demuestra conocimiento suficiente de la normativa aplicable a las instalaciones de enlace.
- 2.13 Actúa con responsabilidad.

Contenidos

1. Configuración de las instalaciones eléctricas de enlace:
 - 1.1 Previsión de cargas para suministros en baja tensión.
 - 1.2 Conexiones de servicio: tipos, instalación.
 - 1.3 Instalaciones de enlace: partes, esquemas.
 - 1.4 Caja general de protección: función, tipos, características, ubicación.
 - 1.5 Cajas de protección y medida: función, tipos, características, ubicación.
 - 1.6 Interruptor general de maniobra: función, características, ubicación.
 - 1.7 Línea general de alimentación: cálculo, conductores utilizados, sistemas de instalación.
 - 1.8 Derivaciones individuales: cálculo, conductores utilizados, sistemas de instalación.
 - 1.9 Contadores: funcionamiento, tipos, sistemas de instalación.
 - 1.10 Tarifación eléctrica.

- 1.11 Instalaciones de puesta a tierra en edificios.
- 1.12 Documentos e impresos autonómicos normalizados requeridos para la puesta en servicio de instalaciones de enlace.
- 1.13 Reglamento electrotécnico para baja tensión e instrucciones técnicas complementarias: estructura, ITC-BT-01, 02 y 03.
- 1.14 Normativa y reglamentación vigentes aplicables (partes relativas a la configuración de las instalaciones eléctricas de enlace):
 - 1.14.1 Reglamento electrotécnico para baja tensión e instrucciones técnicas complementarias: artículos 12, 13, 14, 15. ITC-BT-04, 05, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18.
 - 1.14.2 Normas de referencia. Normas UNE y UNE-EN.
 - 1.14.3 Normas técnicas particulares de las compañías suministradoras.
 - 1.14.4 Disposiciones vigentes publicadas por el órgano competente de la Generalidad de Cataluña.
- 2. Operaciones de montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas de enlace:
 - 2.1 Documentación administrativa asociada a los trabajos de mantenimiento (solicitud de descargo, permiso de obras, entre otros).
 - 2.2 Replanteo de instalaciones de enlace.
 - 2.3 Fases de montaje de una instalación eléctrica de enlace.
 - 2.4 Caja general de protección: tipos de montajes.
 - 2.5 Línea general de alimentación: sistemas de instalación, tapas de registro.
 - 2.6 Derivaciones individuales: sistemas de instalación, cajas de registro.
 - 2.7 Contadores: esquemas de conexión directa y con transformadores de intensidad.
 - 2.8 Averías tipo en instalaciones de enlace: localización, reparación.
 - 2.9 Cajas de protección y medida: instalación.
 - 2.10 Calidad en el montaje y mantenimiento de instalaciones de enlace.
 - 2.11 Normativa y reglamentación vigente aplicable (partes relativas al montaje y mantenimiento de las instalaciones eléctricas de enlace):
 - 2.11.1 Reglamento electrotécnico para baja tensión e instrucciones técnicas complementarias: artículos 14, 15, ITC-BT-12, 13, 14, 15, 16, 17, 18.
 - 2.11.2 Normas de referencia. Normas UNE y UNE-EN.
 - 2.11.3 Normas técnicas particulares de las compañías suministradoras.
 - 2.11.4 Disposiciones vigentes publicadas por el órgano competente de la Generalidad de Cataluña.
 - 2.12 Medidas de los parámetros característicos.
 - 2.13 Elaboración de informes. Hojas de reparaciones.

MÓDULO PROFESIONAL 4: INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIÓN EN VIVIENDAS Y EDIFICIOS

Duración: 99 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: instalaciones de antenas. 50 horas

UF 2: instalaciones de telefonía interior y de intercomunicación. 49 horas

UFI: instalaciones de antenas

Duración: 50 horas

Resultados del aprendizaje y criterios de evaluación

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

Criterios de evaluación

1.1 Analiza la normativa sobre infraestructuras comunes de telecomunicaciones en edificios.

1.2 Identifica los elementos de las zonas comunes y privadas.

1.3 Describe los tipos de instalaciones que componen una ICT (infraestructura común de telecomunicaciones).

1.4 Describe los tipos y la función de recintos (superior, inferior) y registros (enlace, secundario, entre otros) de una ICT.

1.5 Identifica los tipos de canalizaciones (externa, de enlace, principal, entre otras) y las relaciona con las instalaciones de antenas.

1.6 Describe los tipos de redes que componen la ICT (alimentación, distribución, dispersión e interior).

1.7 Identifica los elementos de conexión.

1.8 Clasifica los tipos de instalaciones de antenas en función del sistema de transmisión y de distribución de la señal, describiendo las características.

1.9 Describe la función y características de los elementos y equipos de cada sistema de recepción de radio y televisión (terrestre, satélite y cable).

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

Criterios de evaluación

2.1 Identifica las especificaciones técnicas de la instalación.

2.2 Aplica la normativa de ICT y el REBT en la configuración de la instalación.

2.3 Utiliza herramientas informáticas de aplicación.

2.4 Calcula los parámetros de los elementos y equipos de la instalación.

2.5 Realiza los croquis y esquemas de la instalación con la calidad requerida.

2.6 Utiliza la simbología normalizada.

2.7 Selecciona los equipos y materiales que cumplen las especificaciones funcionales, técnicas y normativas.

2.8 Elabora el presupuesto correspondiente a la solución adoptada.

2.9 Muestra interés por la evolución tecnológica como elemento de mejora de su actividad.

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

Criterios de evaluación

3.1 Interpreta la documentación técnica de la instalación (planos, esquemas, reglamentación, entre otros).

3.2 Realiza el replanteo de la instalación.

3.3 Ubica y fija canalizaciones.

3.4 Realiza operaciones de montaje de mástiles y torretas, entre otros.

3.5 Ubica y fija los elementos de captación de señales, del equipo de cabecera y de la red de distribución.

3.6 Realiza el cableado de los sistemas de la instalación (televisión).

3.7 Conecta los equipos y elementos de la instalación.

3.8 Cumple las normas de prevención de riesgos laborales (incluidas las de seguridad ante el riesgo eléctrico) y de protección ambiental.

3.9 Aplica los criterios de calidad en las operaciones de montaje.

3.10 Colabora con el equipo de trabajo con actitud responsable, respetuosa y tolerante.

3.11 Ordena el puesto de trabajo, disponiendo las herramientas, utensilios e instrumentos en el mejor lugar para ser utilizados.

4. Verifica y ajusta los elementos de las instalaciones de antenas en infraestructuras comunes de telecomunicaciones para viviendas y edificios, midiendo los parámetros significativos e interpretando los resultados.

Criterios de evaluación

4.1 Describe 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).

4.2 Utiliza herramientas informáticas para la obtención de información: situación de repetidores, posicionamiento de satélites, entre otros.

- 4.3 Orienta los elementos de captación de señales.
- 4.4 Realiza las medidas de los parámetros significativos de las señales en los sistemas de la instalación utilizando los medios, equipos e instrumentos específicos.
- 4.5 Cumple las normas de prevención de riesgos laborales (incluidas las de seguridad ante el riesgo eléctrico).
- 4.6 Relaciona los parámetros medidos con los característicos de la instalación.
- 4.7 Realiza pruebas funcionales y ajustes.
- 4.8 Aplica la normativa y reglamentación vigentes en la instalación de antenas.
- 4.9 Elabora un informe con las pruebas realizadas y los resultados obtenidos.

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

Criterios de evaluación

- 5.1 Realiza las medidas de los parámetros de funcionamiento, utilizando los medios, equipos e instrumentos específicos.
- 5.2 Opera con las herramientas e instrumentos adecuados para la diagnosis de averías.
- 5.3 Identifica los síntomas de averías o disfunciones.
- 5.4 Plantea hipótesis de las posibles causas de la avería y su repercusión en la instalación.
- 5.5 Localiza el subsistema, equipo o elemento responsable de la disfunción.
- 5.6 Cumple las normas de prevención de riesgos laborales (incluidas las de seguridad ante el riesgo eléctrico).
- 5.7 Opera con autonomía en las actividades propuestas.
- 5.8 Organiza las secuencias de las operaciones que se deben realizar.

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

Criterios de evaluación

- 6.1 Elabora la secuencia de intervención para la reparación de la avería.
- 6.2 Repara o, en su caso, sustituye los componentes causantes de la avería.
- 6.3 Verifica la compatibilidad del nuevo elemento instalado.
- 6.4 Restablece las condiciones de normal funcionamiento del equipo o de la instalación.
- 6.5 Cumple las normas de prevención de riesgos laborales (incluidas las de seguridad ante el riesgo eléctrico) y de protección ambiental.
- 6.6 Realiza las intervenciones de mantenimiento con la calidad requerida.
- 6.7 Opera con autonomía en las actividades propuestas.
- 6.8 Elabora un informe-memoria de las actividades desarrolladas, los procedimientos utilizados y los resultados obtenidos.

7. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en el montaje y mantenimiento de infraestructuras comunes de telecomunicación en viviendas y edificios, identificando los riesgos asociados, las medidas y los equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación

- 7.1 Identifica los riesgos laborales en las tareas de montaje y mantenimiento de infraestructuras comunes de telecomunicación en viviendas y edificios (manipulación de materiales, equipos, herramientas, utensilios, máquinas, realización de pruebas, reparación y sustitución de elementos, trabajos en altura, entre otros).
- 7.2 Determina las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en cada caso.

- 7.3 Identifica las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- 7.4 Valora el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

Contenidos

1. Identificación de los elementos de infraestructuras comunes de telecomunicaciones en viviendas y edificios:
 - 1.1 Normativa sobre infraestructuras comunes para servicios de telecomunicación en edificios (ICT).
 - 1.2 Tipos de ICT.
 - 1.3 Elementos característicos de cada tipo de ICT.
 - 1.4 Instalaciones de ICT:
 - 1.4.1 Recintos y registros.
 - 1.4.2 Canalizaciones y redes.
 - 1.5 Instalaciones de antenas en ICT. Señal de televisión:
 - 1.5.1 Propagación y recepción de señales electromagnéticas.
 - 1.5.2 Radiodifusión sonora.
 - 1.5.3 Sistemas transmisores.
 - 1.5.4 Sistemas de televisión: terrestre, satélite y cable.
 - 1.6 Antenas y líneas de transmisión:
 - 1.6.1 Antenas de radio.
 - 1.6.2 Antenas de TV, terrestres y satélite. Tipos y elementos.
 - 1.7 Simbología de las instalaciones de antenas en ICT.
2. Configuración de pequeñas instalaciones de antenas en infraestructuras comunes de telecomunicaciones en viviendas y edificios:
 - 2.1 Normativa sobre infraestructuras comunes para servicios de telecomunicación en edificios (ICT).
 - 2.2 Simbología en las instalaciones de antenas.
 - 2.3 *Software* para configuración de ICT.
 - 2.4 Cálculo de parámetros de los elementos y equipos de la instalación.
 - 2.5 Configuración de las instalaciones de antenas:
 - 2.5.1 Sistemas de captación. Antenas de TV, terrestre y satélite: mástiles, torres y accesorios de montaje.
 - 2.5.2 Equipo de cabecera en TV terrestre y TV satélite.
 - 2.5.3 Elementos para la distribución.
 - 2.5.4 Red: cables y elementos de interconexión.
 - 2.5.5 Distribución en FI. Receptores TV satélite.
 - 2.5.6 Instalaciones de antenas de TV y radio en ICT. Elementos y partes. Tipología. Características.
 - 2.5.7 Parámetros característicos: impedancia, orientación, ruido, ganancia, nivel de señal (entre otros).
 - 2.6 Elaboración de la documentación.
 - 2.7 Innovación tecnológica en las instalaciones de antenas.
3. Montaje de instalaciones de antenas en infraestructuras comunes de telecomunicaciones en viviendas y edificios:
 - 3.1 Documentación y planos de instalaciones de antenas en ICT.
 - 3.2 Montaje de instalaciones de antenas:
 - 3.2.1 Técnicas específicas de montaje.
 - 3.2.2 Herramientas y utensilios para el montaje.
 - 3.2.3 Seguridad de los equipos.
 - 3.2.4 Calidad en el montaje de instalaciones de antenas en ICT.
 - 3.2.5 Trabajo en equipo en el montaje de instalaciones de antenas.
4. Verificación, ajuste y medida de los elementos y parámetros de las instalaciones de antenas en infraestructuras comunes de telecomunicaciones en viviendas y edificios:
 - 4.1 Instrumentos y procedimientos de medida en instalaciones de antenas en ICT.
 - 4.2 Parámetros de funcionamiento en las instalaciones de antenas. Ajustes y puesta a punto.
 - 4.3 Puesta en servicio de la instalación de antenas en ICT.

5. Localización de averías y disfunciones en equipos e instalaciones de antenas en infraestructuras comunes de telecomunicaciones en viviendas y edificios:

- 5.1 Planos definitivos de la instalación.
- 5.2 Canalizaciones. Registros principales.
- 5.3 Averías típicas en instalaciones de antenas en ICT.
- 5.4 Criterios y puntos de revisión.
- 5.5 Operaciones programadas.
- 5.6 Equipos y medios a utilizar. Instrumentos de medida.
- 5.7 Diagnóstico y localización de averías.
- 5.8 Elaboración de documentación. Manual de mantenimiento. Histórico de averías.

6. Reparación de instalaciones de antenas en infraestructuras comunes de telecomunicaciones en viviendas y edificios:

- 6.1 Herramientas y utensilios para la reparación y mantenimiento de antenas en ICT.
- 6.2 Reparación de averías.
- 6.3 Documentación sobre reparaciones.
- 6.4 Elaboración de documentación. Manual de mantenimiento. Histórico de averías.
- 6.5 Calidad en la reparación de instalaciones de antenas en ICT.

7. Prevención de riesgos laborales y protección ambiental en las operaciones de montaje y mantenimiento de infraestructuras comunes de telecomunicación en viviendas y edificios:

- 7.1 Identificación de riesgos.
- 7.2 Medidas de seguridad y de protección individual (aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales, incluida la de seguridad ante el riesgo eléctrico).
- 7.3 Clasificación de los residuos generados para su retirada selectiva.
- 7.4 Cumplimiento de la normativa de protección ambiental y de prevención de riesgos laborales.

UF2: instalaciones de telefonía interior y de intercomunicación

Duración: 49 horas

Resultados del aprendizaje y criterios de evaluación

1. Identifica los elementos de las instalaciones de intercomunicación y de telefonía a las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para viviendas y edificios, analizando los sistemas que las integran.

Criterios de evaluación

- 1.1 Analiza la normativa aplicable a infraestructuras comunes de telecomunicaciones e instalaciones de intercomunicación en viviendas y edificios.
- 1.2 Identifica los elementos de las zonas comunes y privadas.
- 1.3 Describe los tipos y la función del recinto inferior y registros (enlace, secundario, entre otros) en las instalaciones de telefonía de una ICT.
- 1.4 Identifica los tipos de canalizaciones (externa, de enlace, principal, entre otros) y las relaciona con las instalaciones de telefonía e intercomunicación.
- 1.5 Clasifica los tipos de instalaciones de telefonía en función del sistema de control y del tipo de distribución de la señal, describiendo sus características.
- 1.6 Clasifica los tipos de instalaciones de intercomunicación en función del sistema de comunicación (voz/vídeo) y del tipo de distribución de señal, describiendo sus características.
- 1.7 Identifica los elementos y equipos que componen una instalación de telefonía interior describiendo su función, tipología y características generales.
- 1.8 Identifica los elementos y equipos que componen una instalación de intercomunicación interior describiendo su función, tipología y características generales.

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

Criterios de evaluación

- 2.1 Identifica las especificaciones técnicas de la instalación.
- 2.2 Aplica la normativa de ICT y el REBT en la configuración de la instalación.
- 2.3 Utiliza herramientas informáticas de aplicación.
- 2.4 Calcula los parámetros de los elementos y equipos de la instalación.
- 2.5 Realiza los croquis y esquemas de la instalación con la calidad requerida.
- 2.6 Utiliza la simbología normalizada.
- 2.7 Selecciona los equipos y materiales que cumplen las especificaciones funcionales, técnicas y normativas.
- 2.8 Elabora el presupuesto correspondiente a la solución adoptada.
- 2.9 Muestra interés por la evolución tecnológica como elemento de mejora de su actividad.

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

Criterios de evaluación

- 3.1 Interpreta la documentación técnica de la instalación (planos, esquemas, reglamentación, entre otros).
- 3.2 Realiza el replanteo de la instalación.
- 3.3 Ubica y fija canalizaciones.
- 3.4 Ubica y ficha los elementos de la instalación.
- 3.5 Realiza el cableado de los sistemas de la instalación (telefonía e intercomunicación).
- 3.6 Conecta los equipos y elementos de la instalación.
- 3.7 Cumple las normas de prevención de riesgos laborales (incluidas las de seguridad ante el riesgo eléctrico) y de protección ambiental.
- 3.8 Aplica los criterios de calidad en las operaciones de montaje.
- 3.9 Colabora con el equipo de trabajo con actitud responsable, respetuosa y tolerante.
- 3.10 Ordena el puesto de trabajo, disponiendo las herramientas, utensilios e instrumentos al mejor lugar para ser utilizados.

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

Criterios de evaluación

- 4.1 Describe las unidades y los parámetros de los sistemas de la instalación.
- 4.2 Realiza las medidas de los parámetros significativos de las señales a los sistemas de instalación utilizando los medios, equipos e instrumentos específicos.
- 4.3 Cumple las normas de prevención de riesgos laborales (incluidas las de seguridad ante el riesgo eléctrico).
- 4.4 Relaciona los parámetros medidos con los característicos de la instalación.
- 4.5 Realiza pruebas funcionales y ajustes.
- 4.6 Aplica la normativa y reglamentación vigentes en las instalaciones de telefonía interior y de intercomunicación.
- 4.7 Elabora un informe con las pruebas realizadas y los resultados obtenidos.

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

Criterios de evaluación

- 5.1 Realiza las medidas de los parámetros de funcionamiento, utilizando los medios, equipos e instrumentos específicos.
- 5.2 Opera con las herramientas e instrumentos adecuados para la diagnosis de averías.
- 5.3 Identifica los síntomas de averías o disfunciones.

- 5.4 Plantea hipótesis de las posibles causas de la avería y su repercusión en la instalación.
 - 5.5 Localiza el subsistema, equipo o elemento responsable de la disfunción.
 - 5.6 Cumple las normas de prevención de riesgos laborales (incluidas las de seguridad ante el riesgo eléctrico).
 - 5.7 Opera con autonomía en la resolución de las averías.
 - 5.8 Organiza las secuencias de las operaciones que se deben realizar.
6. Repara instalaciones de intercomunicación y de telefonía en infraestructuras comunes de telecomunicaciones aplicando técnicas de corrección de disfunciones y, en su caso, de sustitución de componentes teniendo en cuenta las recomendaciones de los fabricantes.

Criterios de evaluación

- 6.1 Elabora la secuencia de intervención para reparar de la avería.
- 6.2 Repara o sustituye, en su caso, los componentes causantes de la avería.
- 6.3 Verifica la compatibilidad del nuevo elemento instalado.
- 6.4 Restablece las condiciones de normal funcionamiento del equipo o de la instalación.
- 6.5 Cumple las normas de prevención de riesgos laborales (incluidas las de seguridad ante el riesgo eléctrico) y de protección ambiental.
- 6.6 Realiza las intervenciones de mantenimiento con la calidad requerida.
- 6.7 Opera con autonomía en las actividades propuestas.
- 6.8 Elabora un informe-memoria de las actividades desarrolladas, los procedimientos utilizados y los resultados obtenidos.
- 6.9 Ejecuta las tareas que se deben realizar individualmente con autosuficiencia y seguridad.

Contenidos

1. Identificación de los elementos de las instalaciones de intercomunicación y de telefonía en ICT:
 - 1.1 REBT y normativa sobre infraestructuras comunes para servicios de telecomunicación en edificios (ICT).
 - 1.2 Elementos característicos de las instalaciones de telefonía.
 - 1.3 Elementos característicos de las instalaciones de intercomunicación.
 - 1.4 Instalaciones de telefonía en ICT:
 - 1.4.1 Recintos y registros.
 - 1.4.2 Canalizaciones y redes.
 - 1.4.3 Sistemas de telefonía: conceptos y ámbito de aplicación.
 - 1.4.4 Centrales telefónicas: tipología, características y jerarquías.
 - 1.5 Instalaciones de intercomunicación:
 - 1.5.1 Recintos y registros.
 - 1.5.2 Canalizaciones y redes.
 - 1.5.3 Sistemas con interfonía y videoportería: conceptos básicos y ámbito de aplicación.
 - 1.6 Simbología en las instalaciones de intercomunicación y de telefonía en ICT.
 - 1.7 Sistemas de transmisión: medios de soporte utilizados, tipología y características.
 - 1.8 Líneas y medios de transmisión.
 - 1.9 Telefonía inalámbrica.
 - 1.10 Sistemas multilínea.
 - 1.11 Redes digitales y tecnologías emergentes.
 - 1.12 Control de acceso y seguridad.
2. Configuración de pequeñas instalaciones de intercomunicación y de telefonía en ICT:
 - 2.1 REBT y normativa sobre infraestructuras comunes para servicios de telecomunicación en edificios (ICT).
 - 2.2 Simbología en las instalaciones de intercomunicación y de telefonía.
 - 2.3 *Software* para la configuración de ICT.

- 2.4 Equipos y elementos.
- 2.5 Red y medios de transmisión: cables, fibra óptica y elementos de interconexión en instalaciones de telefonía y de intercomunicación.
- 2.6 Elaboración de la documentación.
- 3. Montaje de instalaciones de intercomunicación y de telefonía en ICT:
 - 3.1 Documentación y planos de instalaciones de telefonía en ICT.
 - 3.2 Documentación y planos de instalaciones de intercomunicación.
 - 3.3 Técnicas específicas de montaje.
 - 3.4 Herramientas y utensilios para el montaje.
 - 3.5 Seguridad de los equipos.
 - 3.6 Calidad al montaje de instalaciones de intercomunicación y telefonía en ICT.
- 4. Verificación, ajuste y medida de los elementos y parámetros de las instalaciones de intercomunicación y de telefonía en ICT:
 - 4.1 Instrumentos y procedimientos de medida en instalaciones de telefonía y de intercomunicación.
 - 4.2 Parámetros de funcionamiento en las instalaciones de telefonía y de intercomunicación. Ajustes y puesta a punto.
 - 4.3 Puesta en servicio de la instalación de telefonía y de intercomunicación.
- 5. Localización de averías y disfunciones en equipos e instalaciones de intercomunicación y de telefonía en ICT:
 - 5.1 Planos definitivos de la instalación.
 - 5.2 Canalizaciones. Registros principales.
 - 5.3 Averías típicas en instalaciones de telefonía y de intercomunicación.
 - 5.4 Criterios y puntos de revisión.
 - 5.5 Operaciones programadas.
 - 5.6 Equipos y medios a utilizar. Instrumentos de medida.
 - 5.7 Diagnóstico y localización de averías.
 - 5.8 Elaboración de la documentación. Manual de mantenimiento. Archivos históricos de averías.
- 6. Reparación de instalaciones de intercomunicación y de telefonía en ICT:
 - 6.1 Herramientas y utensilios para la reparación y mantenimiento de instalaciones de telefonía y de intercomunicación.
 - 6.2 Reparación de averías.
 - 6.3 Documentación sobre reparaciones.
 - 6.4 Manual de mantenimiento. Histórico de averías.
 - 6.5 Calidad en la reparación de instalaciones de intercomunicación y de telefonía en ICT.

MÓDULO PROFESIONAL 5: INSTALACIONES DOMÓTICAS

Duración: 132 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Unidades formativas que lo componen:

- UF 1: automatización de viviendas. 17 horas
- UF 2: instalaciones domóticas con sistemas descentralizados de bus. 49 horas
- UF 3: instalaciones domóticas con autómatas programables. 29 horas
- UF 4: instalaciones domóticas con sistemas de corrientes portadoras. 17 horas
- UF 5: instalaciones domóticas con sistemas inalámbricos. 20 horas

UF1: automatización de viviendas

Duración: 17 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

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

Criterios de evaluación

- 1.1 Reconoce las diferentes tipologías de automatizaciones domésticas.

- 1.2 Reconoce los principios de funcionamiento de las redes automáticas en viviendas.
 - 1.3 Reconoce aplicaciones automáticas en las áreas de gestión: confort, seguridad, energía y telecomunicaciones.
 - 1.4 Describe las diferentes tecnologías aplicadas a la automatización de viviendas en función del sistema de control utilizado.
 - 1.5 Describe las características especiales de los conductores en instalaciones domóticas.
 - 1.6 Identifica y describe los equipos y elementos que configuran la instalación automatizada, interpretando la documentación técnica.
 - 1.7 Consulta la normativa vigente relativa a las instalaciones automatizadas en viviendas.
 - 1.8 Relaciona los elementos de la instalación con los símbolos que aparecen en los esquemas.
2. Aplica las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en el montaje y mantenimiento de instalaciones domóticas, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación

- 2.1 Identifica los riesgos laborales en las tareas de montaje y mantenimiento de instalaciones domóticas (manipulación de materiales, equipos, herramientas, utensilios, máquinas, realización de pruebas, reparación y sustitución de elementos, entre otros).
- 2.2 Determina las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en cada caso.
- 2.3 Identifica las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- 2.4 Valora el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

Contenidos

1. Áreas de gestión en instalaciones domóticas:
 - 1.1 Introducción a la automatización de viviendas.
 - 1.2 Características de una vivienda automatizada.
 - 1.3 Áreas de aplicación en las instalaciones domésticas: área de seguridad, área de confortabilidad, área de gestión de energía, área de gestión de comunicaciones.
 - 1.4 Sistemas de control, dependiendo de su configuración y arquitectura: sistemas centralizados y descentralizados, de lazo abierto y de lazo cerrado.
 - 1.5 Tipos de señales en un sistema de control: señales digitales y analógicas.
 - 1.6 Topologías de las redes: estrella, anillo, bus y árbol.
 - 1.7 Soportes de comunicación de redes domóticas: corrientes portadoras, cableado específico y señales radiadas.
 - 1.8 Elementos fundamentales de una instalación domótica: sensores, actuadores, dispositivos de control y elementos auxiliares.
 - 1.9 Transducción de las principales magnitudes físicas (temperatura, presión, velocidad e iluminación, entre otros). Principio de funcionamiento de los diferentes sensores que intervienen en instalaciones domóticas.
 - 1.10 Tecnologías aplicadas a la automatización de viviendas: sistemas descentralizados de bus, sistemas basados en autómatas programables, sistemas por corrientes portadoras y sistemas inalámbricos.
 - 1.11 Simbología general de los sistemas de control.
 - 1.12 Documentación técnica.
 - 1.13 Reglamentación (ITC-51).
2. Prevención de riesgos laborales y protección ambiental en las operaciones de montaje y mantenimiento de instalaciones domóticas:
 - 2.1 Identificación de riesgos.
 - 2.2 Medidas de seguridad y de protección individual (aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales, incluida la de seguridad ante el riesgo eléctrico).
 - 2.3 Clasificación de los residuos generados para su retirada selectiva.

2.4 Cumplimiento de la normativa de protección ambiental y de prevención de riesgos laborales.

UF2: instalaciones domóticas con sistemas descentralizados de bus.

Duración: 49 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Configura sistemas técnicos, justificando la elección y reconociendo su funcionamiento.

Criterios de evaluación

1.1 Reconoce las diferentes técnicas de transmisión en instalaciones automatizadas mediante sistemas descentralizados de bus.

1.2 Justifica la utilización de sistemas domóticos descentralizados de bus a partir de las condiciones y requerimientos de la instalación a realizar.

1.3 Identifica los diferentes tipos de sensores, y actuadores en instalaciones automatizadas mediante sistemas descentralizados de bus.

1.4 Describe diferentes protocolos de las instalaciones automatizadas mediante sistemas descentralizados de bus.

1.5 Utiliza el *software* de configuración apropiado en sistemas descentralizados de bus.

1.6 Utiliza documentación técnica.

2. Monta pequeñas instalaciones automatizadas de viviendas mediante sistemas descentralizados de bus, describiendo los elementos que las conforman.

Criterios de evaluación

2.1 Realiza los croquis y esquemas necesarios para configurar las instalaciones.

2.2 Determina los parámetros de los elementos y equipos de la instalación automatizada.

2.3 Realiza el cableado de un sistema por bus de campo.

2.4 Monta sensores y actuadores, elementos de control y supervisa un sistema domótico por bus de campo.

2.5 Utiliza las herramientas y equipos adecuados.

2.6 Utiliza el *software* de configuración específico.

2.7 Verifica el correcto funcionamiento de la instalación.

2.8 Cumple las normas de prevención de riesgos laborales (incluidas las de seguridad ante el riesgo eléctrico) y de protección ambiental.

2.9 Respeto los criterios de calidad.

2.10 Aplica la normativa vigente.

2.11 Colabora con el equipo de trabajo con actitud responsable, respetuosa y tolerante.

3. Monta las áreas de gestión de una instalación domótica mediante sistemas descentralizados de bus, siguiendo los procedimientos establecidos.

Criterios de evaluación

3.1 Consulta catálogos comerciales para seleccionar los materiales.

3.2 Utiliza las herramientas y equipos adecuados al tipo de instalación.

3.3 Elige la opción que mejor cumple las especificaciones funcionales, técnicas, normativas y de puesta en obra de la instalación.

3.4 Realiza los croquis y esquemas para configurar la solución propuesta.

3.5 Realiza el cableado de la instalación.

3.6 Programa los elementos de control de acuerdo con las especificaciones dadas y el manual del fabricante.

3.7 Realiza la puesta en servicio de la instalación.

3.8 Cumple las normas de prevención de riesgos laborales (incluidas las de seguridad ante el riesgo eléctrico) y de protección ambiental.

3.9 Realiza el presupuesto correspondiente a la solución adoptada.

3.10 Respeto los criterios de calidad.

3.11 Organiza las diferentes fases del trabajo.

4. Mantiene instalaciones domóticas mediante sistemas de control descentralizados de bus, atendiendo las especificaciones del sistema.

Criterios de evaluación

4.1 Ajusta los diferentes elementos de control para que funcionen coordinadamente.

4.2 Mide los parámetros eléctricos de distorsión en la red.

4.3 Identifica los elementos susceptibles de mantenimiento.

4.4 Repara la avería y comprueba la compatibilidad del elemento sustituido, si procede.

4.5 Comprueba, en caso de mantenimiento correctivo, que la avería coincide con la indicada en el informe de averías.

4.6 Realiza las pruebas, comprobaciones y ajustes con la precisión necesaria para la puesta en servicio de la instalación, siguiendo lo especificado en la documentación técnica.

4.7 Cumple las normas de prevención de riesgos laborales (incluidas las de seguridad ante el riesgo eléctrico) y de protección ambiental.

4.8 Elabora, en su caso, un informe de disconformidades relativas al plan de calidad.

4.9 Actúa de manera responsable en las tareas de mantenimiento predictivo y correctivo.

5. Diagnostica averías y disfunciones en equipos e instalaciones domóticas automatizadas mediante sistemas de control descentralizados de bus, aplicando técnicas de medición y relacionando estas con las causas que las producen.

Criterios de evaluación

5.1 Formula hipótesis razonadas de las posibles causas de la disfunción y su repercusión en la instalación.

5.2 Realiza las medidas de los parámetros de funcionamiento utilizando los instrumentos o el *software* adecuados.

5.3 Localiza la avería utilizando un procedimiento técnico de intervención.

5.4 Cumple las normas de prevención de riesgos laborales (incluidas las de seguridad ante el riesgo eléctrico).

5.5 Confecciona un informe de incidencias.

5.6 Elabora un informe, en el formato adecuado, de las actividades desarrolladas y de los resultados obtenidos que permitirá actualizar el archivo histórico de averías.

5.7 Muestra autonomía y resuelve satisfactoriamente los problemas que se presentan.

Contenidos

1. Sistemas técnicos de bus aplicados a la automatización de viviendas:

1.1 Introducción al sistema de bus aplicado.

1.2 Factores que determinan la utilización de instalaciones domóticas basadas en sistemas de bus.

1.3 Medios de comunicación utilizados.

1.4 Topología de la red.

1.5 Componentes del sistema.

1.6 Dimensionado del sistema.

1.7 Técnicas de comunicación en sistemas por bus de campo.

1.8 Direccionamiento de los componentes.

1.9 *Software* para la configuración de los elementos: descripción y uso.

1.10 Simbología utilizada.

1.11 Elementos de protección de la instalación.

2. Montaje de instalaciones electrotécnicas automatizadas de viviendas mediante sistemas descentralizados de bus:

2.1 Planos y esquemas eléctricos normalizados en instalaciones de bus. Tipología.

2.2 Emplazamiento y montaje de los elementos de las instalaciones domóticas en viviendas según el área de gestión y el sistema utilizado.

- 2.3 Herramientas y equipos.
- 2.4 Preinstalación de sistemas automáticos: canalizaciones, tubos, cajas, estructura, entre otros.
- 2.5 Ejecución del montaje: cableado, conexión e instalación de dispositivos en instalaciones descentralizadas de bus.
- 2.6 Programación y configuración de elementos.
- 2.7 Trabajo en equipo.
- 3. Montaje y configuración de las áreas de gestión en viviendas mediante sistemas descentralizados de bus:
 - 3.1 Planificación del montaje de las áreas de gestión de una vivienda doméstica.
 - 3.2 Instalaciones con diferentes áreas de gestión de sistemas descentralizados de bus.
 - 3.3 Comunicación entre sistemas domóticos diferentes.
 - 3.4 Cableados específicos y comunes para los sistemas domóticos utilizados.
 - 3.5 Programación y puesta en servicio de áreas de gestión en viviendas con sistema por bus de campo.
 - 3.6 Calidad en el montaje de áreas de gestión en sistemas domóticos descentralizados de bus.
 - 3.7 Organización del trabajo.
- 4. Mantenimiento de instalaciones electrotécnicas automatizadas de viviendas mediante sistemas descentralizados de bus:
 - 4.1 Mantenimiento correctivo y preventivo en las instalaciones domésticas.
 - 4.2 Mantenimiento de instalaciones domóticas con sistemas descentralizados de bus (mantenimiento de los elementos que intervienen en las diferentes áreas de gestión): reparación de averías, secuencias de trabajo, comprobación de las características de cada elemento, comprobación visual y funcional, inspecciones periódicas.
 - 4.3 Medios utilizados.
 - 4.4 Ajustes de elementos de control en sistemas domóticos descentralizados de bus.
 - 4.5 Revisión de los elementos de protección de las instalaciones domésticas.
- 5. Averías en las instalaciones electrotécnicas automatizadas de viviendas mediante sistemas descentralizados de bus:
 - 5.1 Averías tipo: síntomas y efectos.
 - 5.2 Diagnóstico de averías: pruebas, medidas, procedimientos y elementos de seguridad.
 - 5.3 Informes de incidencias.
 - 5.4 Resolución de problemas.

UF3: instalaciones domóticas con autómatas programables

Duración: 29 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:

- 1. Configura sistemas técnicos, justificando la elección y reconociendo su funcionamiento.

Criterios de evaluación

- 1.1 Reconoce las diferentes técnicas de transmisión en instalaciones automatizadas mediante autómatas programables.
- 1.2 Justifica la utilización de sistemas domóticos con autómata programable a partir de las condiciones y requerimientos de la instalación a realizar.
- 1.3 Identifica los diferentes tipos de entradas-salidas en instalaciones automatizadas mediante sistemas con autómata programable.
- 1.4 Describe diferentes protocolos de las instalaciones automatizadas mediante sistemas con autómata programable.
- 1.5 Utiliza el *software* de configuración apropiado en sistemas con autómata programable.
- 1.6 Utiliza documentación técnica.

2. Monta pequeñas instalaciones automatizadas de viviendas mediante sistemas de control por autómatas programables, describiendo los elementos que las conforman.

Criterios de evaluación

- 2.1 Realiza los croquis y esquemas necesarios para configurar las instalaciones.
- 2.2 Determina los parámetros de los elementos y equipos de la instalación automatizada.
- 2.3 Realiza el cableado de un sistema por automático programable.
- 2.4 Conecta los sensores y receptores para un sistema domótico con automático programable.
- 2.5 Utiliza las herramientas y equipos adecuados.
- 2.6 Utiliza el *software* de configuración específico.
- 2.7 Verifica el funcionamiento correcto de la instalación.
- 2.8 Cumple las normas de prevención de riesgos laborales (incluidas las de seguridad ante el riesgo eléctrico) y de protección ambiental.
- 2.9 Respeto los criterios de calidad.
- 2.10 Aplica la normativa vigente.
- 2.11 Colabora con el equipo de trabajo con actitud responsable, respetuosa y tolerante.

3. Monta las áreas de gestión de una instalación domótica mediante sistemas de control por autómatas programables, siguiendo los procedimientos establecidos.

Criterios de evaluación

- 3.1 Consulta catálogos comerciales para seleccionar los materiales.
- 3.2 Utiliza las herramientas y equipos adecuados.
- 3.3 Elige la opción que mejor cumple las especificaciones funcionales, técnicas, normativas y de puesta en obra de la instalación.
- 3.4 Realiza los croquis y esquemas para configurar la solución propuesta.
- 3.5 Tiende el cableado de la instalación.
- 3.6 Programa los elementos de control de acuerdo con las especificaciones dadas y el manual del fabricante.
- 3.7 Realiza la puesta en servicio de la instalación.
- 3.8 Cumple las normas de prevención de riesgos laborales (incluidas las de seguridad ante el riesgo eléctrico) y de protección ambiental.
- 3.9 Realiza el presupuesto correspondiente a la solución adoptada.
- 3.10 Respeto los criterios de calidad.
- 3.11 Organiza las diferentes fases del trabajo.

4. Mantiene instalaciones domóticas mediante sistemas de control por autómatas programables, atendiendo las especificaciones del sistema.

Criterios de evaluación

- 4.1 Ajusta los diferentes elementos de control para que funcionen coordinadamente.
- 4.2 Mide los parámetros eléctricos de distorsión en la red.
- 4.3 Identifica los elementos susceptibles de mantenimiento.
- 4.4 Repara la avería y comprueba la compatibilidad del elemento sustituido, si procede.
- 4.5 Comprueba, en el caso de mantenimiento correctivo, que la avería coincide con la indicada en el informe de averías.
- 4.6 Realiza las pruebas, comprobaciones y ajustes con la precisión necesaria para la puesta en servicio de la instalación, siguiendo lo especificado en la documentación técnica.
- 4.7 Cumple las normas de prevención de riesgos laborales (incluidas las de seguridad ante el riesgo eléctrico) y de protección ambiental.
- 4.8 Elabora, si procede, un informe de disconformidades relativas al plan de calidad.
- 4.9 Actúa de manera responsable en las tareas de mantenimiento predictivo y correctivo.

5. Diagnostica averías y disfunciones en equipos e instalaciones domóticas automatizadas mediante sistemas de control por autómatas programables, aplicando técnicas de medición y relacionando éstas con las causas que las producen.

Criterios de evaluación

5.1 Formula hipótesis razonadas de las posibles causas de la disfunción y su repercusión en la instalación.

5.2 Realiza las medidas de los parámetros de funcionamiento utilizando los instrumentos o el *software* adecuados.

5.3 Localiza la avería utilizando un procedimiento técnico de intervención.

5.4 Cumple las normas de prevención de riesgos laborales (incluidas las de seguridad ante el riesgo eléctrico).

5.5 Confecciona un informe de incidencias.

5.6 Elabora un informe, en el formato adecuado, de las actividades desarrolladas y de los resultados obtenidos que permitirá actualizar el archivo histórico de averías.

5.7 Muestra autonomía y resuelve satisfactoriamente los problemas que se le presentan.

Contenidos

1. Configura sistemas técnicos, justificando la elección y reconociendo el funcionamiento:

1.1 Introducción al sistema aplicado.

1.2 Factores que determinan la utilización de sistemas domóticos basados en autómatas programables en una instalación.

1.3 Topología de la red con autómatas programables.

1.4 Configuración de un autómata programable: elementos que lo componen y estructura.

1.5 Funcionamiento del autómata.

1.6 Configuración de entradas-salidas.

1.7 Lenguajes de programación: listado de instrucciones, diagrama de contactos y funciones lógicas.

1.8 Técnicas de programación (diagrama Grafcet).

1.9 *Software* del PLC: descripción y utilización.

1.10 Simbología específica.

1.11 Elementos de protección.

2. Montaje de instalaciones electrotécnicas automatizadas de viviendas mediante sistemas de control por autómatas programables:

2.1 Planos y esquemas eléctricos normalizados en instalaciones con autómata programable. Tipología.

2.2 Emplazamiento y montaje de los elementos de las instalaciones domóticas en viviendas según el área de gestión y el sistema utilizado.

2.3 Herramientas y equipos.

2.4 Preinstalación de sistemas automáticos: canalizaciones, tubos, cajas, estructura, entre otros.

2.5 Ejecución del montaje: cableado, conexión e instalación de dispositivos, en instalaciones con autómata programable.

2.6 Programación y configuración de elementos.

2.7 Trabajo en equipo.

3. Montaje y configuración de las áreas de gestión en viviendas mediante sistemas basados en autómatas programables:

3.1 Planificación de las áreas de gestión de una vivienda domótica.

3.2 Instalaciones con diferentes áreas de gestión de sistemas basados en autómatas programables.

3.3 Comunicación entre sistemas domóticos diferentes.

3.4 Cableados específicos y comunes, para el sistema domótico utilizado.

3.5 Programación y puesta en servicio de áreas de gestión en viviendas con autómata programable.

3.6 Calidad en el montaje de áreas de gestión en sistemas con autómata programable.

- 3.7 Organización del trabajo.
4. Mantenimiento de instalaciones electrotécnicas automatizadas de viviendas mediante sistemas de control por autómatas programables:
 - 4.1 Mantenimiento correctivo y preventivo en las instalaciones domóticas.
 - 4.2 Mantenimiento de instalaciones domóticas con autómatas programables (mantenimiento de los elementos que intervienen en las diferentes áreas de gestión): reparación de averías, secuencias de trabajo, comprobación de las características de cada elemento, comprobación visual y funcional, inspecciones periódicas.
 - 4.3 Medios utilizados.
 - 4.4 Ajustes de elementos de control en sistemas domóticos con autómatas.
 - 4.5 Revisión de los elementos de protección de las instalaciones domóticas.
5. Averías en las instalaciones electrotécnicas automatizadas de viviendas mediante sistemas de control por autómatas programables:
 - 5.1 Averías tipo: síntomas y efectos.
 - 5.2 Diagnóstico de averías: pruebas, medidas, procedimientos y elementos de seguridad.
 - 5.3 Informes de incidencias.
 - 5.4 Resolución de problemas.

UF4: instalaciones domóticas con sistemas de corrientes portadoras

Duración: 17 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Configura sistemas técnicos, justificando la elección y reconociendo su funcionamiento.

Criterios de evaluación

- 1.1 Reconoce la técnica de transmisión en instalaciones automatizadas mediante corrientes portadoras.
- 1.2 Justifica la utilización de sistemas domóticos con corrientes portadoras a partir de las condiciones y requerimientos de la instalación a realizar.
- 1.3 Identifica los diferentes tipos de módulos (transmisores, receptores, tratamiento de señal, entre otros) de un sistema domótico mediante corrientes portadoras.
- 1.4 Describe diferentes protocolos de las instalaciones automatizadas mediante sistemas con corrientes portadoras.
- 1.5 Realiza la configuración apropiada en sistemas por corrientes portadoras.
- 1.6 Utiliza documentación técnica.

2. Monta pequeñas instalaciones automatizadas de viviendas mediante sistemas de control por corrientes portadoras, describiendo los elementos que las conforman.

Criterios de evaluación

- 2.1 Realiza los croquis y esquemas necesarios para configurar las instalaciones.
- 2.2 Determina los parámetros de los elementos y equipos de la instalación automatizada.
- 2.3 Realiza o adecua el cableado de un sistema por corrientes portadoras.
- 2.4 Monta sensores, módulos transmisores, módulos receptores, módulos de tratamiento de señal, elementos de control y supervisión de un sistema domótico por corrientes portadoras.
- 2.5 Utiliza las herramientas y equipos adecuados.
- 2.6 Utiliza el *software* de configuración específico, si procede.
- 2.7 Verifica el correcto funcionamiento de la instalación.
- 2.8 Cumple las normas de prevención de riesgos laborales (incluidas las de seguridad ante el riesgo eléctrico) y de protección ambiental.
- 2.9 Respeto los criterios de calidad.
- 2.10 Aplica la normativa vigente.
- 2.11 Colabora con el equipo de trabajo con actitud responsable, respetuosa y tolerante.

3. Monta las áreas de gestión de una instalación domótica mediante sistemas de control por corrientes portadoras, siguiendo los procedimientos establecidos.

Criterios de evaluación

- 3.1 Consulta catálogos comerciales para seleccionar los materiales.
- 3.2 Utiliza las herramientas y equipos adecuados al tipo de instalación.
- 3.3 Elige la opción que mejor cumple las especificaciones funcionales, técnicas, normativas y de puesta en obra de la instalación.
- 3.4 Realiza los croquis y esquemas para configurar la solución propuesta.
- 3.5 Extiende o adapta el cableado de la instalación.
- 3.6 Configura los elementos de control de acuerdo con las especificaciones dadas y el manual del fabricante.
- 3.7 Realiza la puesta en servicio de la instalación.
- 3.8 Cumple las normas de prevención de riesgos laborales (incluidas las de seguridad ante el riesgo eléctrico) y de protección ambiental.
- 3.9 Realiza el presupuesto correspondiente a la solución adoptada.
- 3.10 Respeta los criterios de calidad.
- 3.11 Organiza las diferentes fases del trabajo.

4. Mantiene instalaciones domóticas mediante sistemas de control por corrientes portadoras, atendiendo las especificaciones del sistema.

Criterios de evaluación

- 4.1 Ajusta los diferentes elementos de control para que funcionen coordinadamente.
- 4.2 Mide los parámetros eléctricos de distorsión en la red.
- 4.3 Identifica los elementos susceptibles de mantenimiento.
- 4.4 Repara la avería y comprueba la compatibilidad del elemento sustituido, si procede.
- 4.5 Comprueba, en el caso de mantenimiento correctivo, que la avería coincide con la indicada en el informe de averías.
- 4.6 Realiza las pruebas, comprobaciones y ajustes con la precisión necesaria para la puesta en servicio de la instalación, siguiendo lo que se especifica en la documentación técnica.
- 4.7 Cumple las normas de prevención de riesgos laborales (incluidas las de seguridad ante el riesgo eléctrico) y de protección ambiental.
- 4.8 Elabora, si procede, un informe de disconformidades relativas al plan de calidad.
- 4.9 Actúa de manera responsable en las tareas de mantenimiento predictivo y correctivo.

5. Diagnostica averías y disfunciones en equipos e instalaciones domóticas mediante sistemas de control por corrientes portadoras, aplicando técnicas de medición y relacionando estas con las causas que las producen.

Criterios de evaluación

- 5.1 Formula hipótesis razonadas de las posibles causas de la disfunción y su repercusión en la instalación.
- 5.2 Realiza las medidas de los parámetros de funcionamiento utilizando los instrumentos o el *software* adecuados.
- 5.3 Localiza la avería utilizando un procedimiento técnico de intervención.
- 5.4 Cumple las normas de prevención de riesgos laborales (incluidas las de seguridad ante el riesgo eléctrico).
- 5.5 Confecciona un informe de incidencias.
- 5.6 Elabora un informe, en el formato adecuado, de las actividades desarrolladas y de los resultados obtenidos que permitirá actualizar el archivo histórico de averías.
- 5.7 Muestra autonomía y resuelve satisfactoriamente los problemas que se le presentan.

Contenidos

1. Configura sistemas técnicos, justificando la elección y reconociendo el funcionamiento:
 - 1.1 Introducción al sistema aplicado.
 - 1.2 Factores que determinan la utilización de sistemas domóticos basados en corrientes portadoras en una instalación.
 - 1.3 Tecnología del sistema utilizado de corrientes portadoras.
 - 1.4 Topología del sistema.
 - 1.5 Elementos fundamentales de una instalación domótica basada en corrientes portadoras: transmisores de señal, receptores de señal, elementos de tratamiento de la señal y elementos auxiliares.
 - 1.6 Dimensionado del sistema.
 - 1.7 Configuración de los módulos transmisores y receptores.
 - 1.8 *Software* de diseño y control (descripción y utilización).
 - 1.9 Simbología específica.
 - 1.10 Elementos de protección de la instalación.
2. Montaje de instalaciones electrotécnicas automatizadas de viviendas mediante sistemas de control por corrientes portadoras:
 - 2.1 Planos y esquemas eléctricos normalizados en las instalaciones por corrientes portadoras. Tipología.
 - 2.2 Emplazamiento y montaje de los elementos de las instalaciones domóticas en viviendas según el área de gestión y el sistema utilizado.
 - 2.3 Herramientas y equipos.
 - 2.4 Preinstalación de sistemas automáticos: canalizaciones, tubos, cajas, estructura, entre otros.
 - 2.5 Ejecución del montaje: cableado, conexión e instalación de dispositivos en instalaciones por corrientes portadoras.
 - 2.6 Configuración de elementos.
 - 2.7 Trabajo en equipo.
3. Montaje y configuración de las áreas de gestión en viviendas mediante sistemas de control por corrientes portadoras:
 - 3.1 Planificación de las áreas de gestión de una vivienda domótica.
 - 3.2 Instalaciones con diferentes áreas de gestión de sistemas basados en corrientes portadoras.
 - 3.3 Comunicación entre sistemas domóticos diferentes.
 - 3.4 Cableados en las instalaciones de viviendas domóticas por corrientes portadoras.
 - 3.5 Configuración y puesta en servicio de áreas de gestión, de sistemas basados en corrientes portadoras en viviendas.
 - 3.6 Diseño y control de la instalación mediante ordenador, si procede.
 - 3.7 Calidad en el montaje de áreas de gestión de sistemas por corrientes portadoras.
 - 3.8 Organización del trabajo.
4. Mantenimiento de instalaciones electrotécnicas automatizadas de viviendas mediante sistemas de control por corrientes portadoras:
 - 4.1 Mantenimiento correctivo y preventivo en las instalaciones domóticas.
 - 4.2 Mantenimiento de instalaciones domóticas por corrientes portadoras (mantenimiento de los elementos que intervienen en las diferentes áreas de gestión): reparación de averías, secuencias de trabajo, comprobación de las características de cada elemento, comprobación visual y funcional, inspecciones periódicas.
 - 4.3 Medios utilizados.
 - 4.4 Ajustes de elementos de control en sistemas por corrientes portadoras.
 - 4.5 Revisión de los elementos de protección de las instalaciones domóticas.
5. Averías en las instalaciones electrotécnicas automatizadas de viviendas mediante sistemas de control por corrientes portadoras:
 - 5.1 Averías tipo: síntomas y efectos.
 - 5.2 Diagnóstico de averías: pruebas, medidas, procedimientos y elementos de seguridad.

- 5.3 Informes de incidencias en las instalaciones domóticas.
- 5.4 Resolución de problemas.

UF5: instalaciones domóticas con sistemas inalámbricos

Duración: 20 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:

1. Configura sistemas técnicos, justificando la elección y reconociendo su funcionamiento.

Criterios de evaluación

- 1.1 Reconoce la técnica de transmisión en instalaciones automatizadas mediante sistemas inalámbricos.
- 1.2 Justifica la utilización de sistemas domóticos inalámbricos a partir de las condiciones y requerimientos de la instalación a realizar.
- 1.3 Identifica los diferentes tipos de sensores, actuadores y elementos de supervisión en instalaciones automatizadas mediante sistemas inalámbricos.
- 1.4 Describe diferentes protocolos de las instalaciones automatizadas mediante sistemas inalámbricos.
- 1.5 Realiza la configuración apropiada en sistemas inalámbricos.
- 1.6 Utiliza documentación técnica.

2. Monta pequeñas instalaciones automatizadas de viviendas mediante sistemas de control inalámbricos, describiendo los elementos que las conforman.

Criterios de evaluación

- 2.1 Realiza los croquis y esquemas necesarios para configurar las instalaciones.
- 2.2 Determina los parámetros de los elementos y equipos de la instalación automatizada.
- 2.3 Realiza el cableado de conexión de un sistema inalámbrico.
- 2.4 Monta emisores, actuadores y elementos de supervisión de un sistema domótico por red inalámbrica.
- 2.5 Utiliza herramientas y equipos adecuados.
- 2.6 Configura los elementos de control, de acuerdo con las especificaciones dadas.
- 2.7 Verifica el correcto funcionamiento de la instalación.
- 2.8 Cumple las normas de prevención de riesgos laborales (incluidas las de seguridad ante el riesgo eléctrico) y de protección ambiental.
- 2.9 Respeto los criterios de calidad.
- 2.10 Aplica la normativa vigente.
- 2.11 Colabora con el equipo de trabajo con actitud responsable, respetuosa y tolerante.

3. Monta las áreas de gestión de una instalación domótica mediante sistemas de control inalámbrico, siguiendo los procedimientos establecidos.

Criterios de evaluación

- 3.1 Consulta catálogos comerciales para seleccionar los materiales.
- 3.2 Utiliza las herramientas y equipos adecuados al tipo de instalación.
- 3.3 Elige la opción que mejor cumple las especificaciones funcionales, técnicas, normativas y de puesta en obra de la instalación.
- 3.4 Realiza los croquis y esquemas para configurar la solución propuesta.
- 3.5 Extiende el cableado de la instalación mediante sistemas de control inalámbrico.
- 3.6 Configura y programa, si procede, los elementos de control de acuerdo con las especificaciones dadas y el manual del fabricante.
- 3.7 Realiza la puesta en servicio de la instalación.
- 3.8 Cumple las normas de prevención de riesgos laborales (incluidas las de seguridad ante el riesgo eléctrico) y de protección ambiental.
- 3.9 Realiza el presupuesto correspondiente a la solución adoptada.
- 3.10 Respeto los criterios de calidad.
- 3.11 Organiza las diferentes fases del trabajo.

4. Mantiene instalaciones domóticas mediante sistemas de control inalámbrico, atendiendo las especificaciones del sistema.

Criterios de evaluación

4.1 Ajusta los diferentes elementos de control para que funcionen coordinadamente.

4.2 Mide los parámetros eléctricos de distorsión en la red.

4.3 Identifica los elementos susceptibles de mantenimiento.

4.4 Repara la avería y comprueba la compatibilidad del elemento sustituido, si procede.

4.5 Comprueba, en el caso de mantenimiento correctivo, que la avería coincide con la indicada en el informe de averías.

4.6 Realiza las pruebas, comprobaciones y ajustes con la precisión necesaria para la puesta en servicio de la instalación, siguiendo lo especificado en la documentación técnica.

4.7 Cumple las normas de prevención de riesgos laborales (incluidas las de seguridad ante el riesgo eléctrico) y de protección ambiental.

4.8 Elabora, si es el caso, un informe de disconformidades relativas al plan de calidad.

4.9 Actúa de manera responsable en las tareas de mantenimiento predictivo y correctivo.

5. Diagnostica averías y disfunciones en equipos e instalaciones domóticas mediante sistemas de control inalámbrico, aplicando técnicas de medición y relacionando estas con las causas que las producen.

Criterios de evaluación

5.1 Formula hipótesis razonadas de las posibles causas de la disfunción y su repercusión en instalación.

5.2 Realiza las medidas de los parámetros de funcionamiento utilizando los instrumentos o el *software* adecuados.

5.3 Localiza la avería utilizando un procedimiento técnico de intervención.

5.4 Cumple las normas de prevención de riesgos laborales (incluidas las de seguridad ante el riesgo eléctrico).

5.5 Confeciona un informe de incidencias.

5.6 Elabora un informe, en el formato adecuado, de las actividades desarrolladas y de los resultados obtenidos que permitirá actualizar el archivo histórico, de averías.

5.7 Muestra autonomía y resuelve satisfactoriamente los problemas que se presentan.

Contenidos

1. Configura sistemas técnicos, justificando la elección y reconociendo el funcionamiento:

1.1 Introducción al sistema aplicado.

1.2 Factores que determinan la utilización de sistemas domóticos basados en sistemas inalámbricos en una instalación.

1.3 Tecnología del sistema inalámbrico utilizado.

1.4 Topología del sistema.

1.5 Elementos fundamentales de una instalación domótica basada en sistemas inalámbricos: transmisores de señal, receptores de señal y elementos auxiliares.

1.6 Dimensionado del sistema.

1.7 Configuración de los elementos manualmente.

1.8 Configuración del sistema mediante PC, si procede: descripción y uso.

1.9 Simbología específica.

1.10 Elementos de protección de la instalación.

2. Montaje de instalaciones electrotécnicas automatizadas de viviendas mediante sistemas de control inalámbricos:

2.1 Planos y esquemas eléctricos normalizados en instalaciones con sistemas de control inalámbricos. Tipología.

- 2.2 Emplazamiento y montaje de los elementos de las instalaciones domóticas en viviendas según el área de gestión en un sistema inalámbrico.
- 2.3 Herramientas y equipos.
- 2.4 Preinstalación de sistemas automáticos: canalizaciones, tubos, cajas, estructura, entre otros.
- 2.5 Ejecución del montaje: cableado, conexión e instalación de dispositivos en sistemas inalámbricos.
- 2.6 Configuración de elementos transmisores y receptores de señal.
- 2.7 Trabajo en equipo.
3. Montaje y configuración de las áreas de gestión en viviendas mediante sistemas de control inalámbricos:
 - 3.1 Planificación de las áreas de gestión de una vivienda domótica con un sistema de control inalámbrico.
 - 3.2 Instalaciones de diferentes áreas de gestión con sistemas inalámbricos.
 - 3.3 Comunicación entre sistemas domóticos diferentes.
 - 3.4 Cableados en las instalaciones de viviendas domóticas con sistemas de control inalámbricos.
 - 3.5 Configuración, programación, si procede, y puesta en servicio de áreas de gestión en viviendas.
 - 3.6 Calidad en el montaje de áreas de gestión en sistemas domóticos inalámbricos.
 - 3.7 Organización del trabajo.
4. Mantenimiento de instalaciones electrotécnicas automatizadas de viviendas mediante sistemas de control inalámbricos:
 - 4.1 Mantenimiento correctivo y preventivo en las instalaciones domóticas.
 - 4.2 Mantenimiento de instalaciones domóticas inalámbricas (mantenimiento de los elementos que intervienen en las diferentes áreas de gestión): reparación de averías, secuencias de trabajo, comprobación de las características de cada elemento, comprobación visual y funcional, inspecciones periódicas.
 - 4.3 Medios utilizados.
 - 4.4 Ajustes de elementos de control en sistemas inalámbricos.
 - 4.5 Revisión de los elementos de protección de las instalaciones domóticas.
5. Averías en las instalaciones electrotécnicas automatizadas de viviendas mediante sistemas de control inalámbricos:
 - 5.1 Averías tipo: síntomas y efectos.
 - 5.2 Diagnóstico de averías: pruebas, medidas, procedimientos y elementos de seguridad.
 - 5.3 Informes de incidencias.
 - 5.4 Resolución de problemas.

MÓDULO PROFESIONAL 6: INSTALACIONES SOLARES FOTOVOLTAICAS

Duración: 66 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: montaje de instalaciones solares fotovoltaicas. 44 horas

UF 2: mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas. 22 horas

UF1. montaje de instalaciones solares fotovoltaicas

Duración: 44 horas

Resultados del aprendizaje y criterios de evaluación

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

Criterios de evaluación

1.1 Clasifica los tipos de instalaciones de energía solar.

1.2 Reconoce el principio de funcionamiento de las células.

1.3 Identifica los parámetros y curvas características de los paneles.

1.4 Describe las condiciones de funcionamiento de los diferentes tipos de baterías.

1.5 Describe las características y la misión del regulador.

1.6 Clasifica los tipos de convertidores.

1.7 Identifica la normativa de conexión a red.

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

Criterios de evaluación

2.1 Interpreta la documentación técnica de la instalación.

2.2 Dibuja los croquis y esquemas necesarios para configurar la solución propuesta.

2.3 Calcula los parámetros característicos de los elementos y equipos.

2.4 Selecciona la estructura soporte de los paneles.

2.5 Consulta catálogos comerciales.

2.6 Selecciona los equipos y materiales necesarios.

2.7 Elabora el presupuesto.

2.8 Aplica la normativa vigente.

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

Criterios de evaluación

3.1 Describe la secuencia de montaje.

3.2 Realiza las medidas para asegurar la orientación.

3.3 Selecciona las herramientas y equipos para el montaje.

3.4 Coloca los soportes y anclajes.

3.5 Fija los paneles sobre los soportes.

3.6 Interconecta los paneles.

3.7 Realiza las pruebas de funcionalidad y los ajustes necesarios.

3.8 Cumple las normas de prevención de riesgos laborales.

3.9 Respeta los criterios de calidad.

3.9 Organiza las diferentes fases del trabajo en las operaciones de montaje de paneles solares fotovoltaicos.

3.10 Mantiene el área de trabajo, las herramientas, utensilios y equipos con el grado apropiado de orden, conservación y limpieza.

3.11 Colabora con el equipo de trabajo con una actitud responsable, respetuosa y tolerante.

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

Criterios de evaluación

4.1 Interpreta los esquemas de la instalación.

4.2 Selecciona las herramientas, componentes, equipos y medios de seguridad para el montaje.

4.3 Sitúa los acumuladores en la ubicación adecuada.

4.4 Coloca el regulador y el convertidor según las instrucciones del fabricante.

4.5 Interconecta los equipos y los paneles.

4.6 Realiza las conexiones de la instalación de puesta a tierra.

4.7 Realiza las pruebas de funcionalidad, los ajustes necesarios y la puesta en servicio.

4.8 Mide los parámetros de funcionamiento.

4.9 Cumple las normas de prevención de riesgos laborales (incluidas las de seguridad ante el riesgo eléctrico) y de protección ambiental.

4.10 Respeta los criterios de calidad.

4.11 Organiza las diferentes fases del trabajo en las operaciones de montaje de paneles solares fotovoltaicos.

4.12 Mantiene el área de trabajo, las herramientas, utensilios y equipos con el grado apropiado de orden, conservación y limpieza.

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

Criterios de evaluación

- 5.1 Elabora un informe de solicitud de conexión a la red.
- 5.2 Describe las perturbaciones que se pueden provocar en la red y en la instalación.
- 5.3 Identifica las protecciones específicas.
- 5.4 Describe las pruebas de funcionamiento del convertidor.
- 5.5 Reconoce la composición del conjunto de medida de consumo.
- 5.6 Aplica la normativa vigente.
- 5.7 Muestra autonomía y resuelve satisfactoriamente los problemas que se le presentan.

6. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en el montaje y mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación

- 6.1 Identifica los riesgos laborales en las tareas de montaje y mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas (manipulación de materiales, equipos, herramientas, utensilios, máquinas, baterías, realización de pruebas y verificaciones de instalaciones, reparación y sustitución de elementos, trabajos en altura, entre otros).
- 6.2 Determina las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en cada caso.
- 6.3 Identifica las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- 6.4 Valora el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

Contenidos

1. Identificación de los elementos de las instalaciones de energía solar fotovoltaica:
 - 1.1 Tipos de paneles solares fotovoltaicos.
 - 1.2 Placa de características.
 - 1.3 Sistemas de agrupamiento y conexión de paneles.
 - 1.4 Tipos de acumuladores.
 - 1.5 Reguladores.
 - 1.6 Convertidores.
2. Configuración de las instalaciones de energía solar fotovoltaica:
 - 2.1 Niveles de radiación. Unidades de medida.
 - 2.2 Orientación e inclinación.
 - 2.3 Determinación de sombras.
 - 2.4 Cálculo de paneles.
 - 2.5 Cálculo de baterías.
 - 2.6 Caídas de tensión y sección de conductores.
 - 2.7 Esquemas y simbología.
3. Montaje de paneles de las instalaciones de energía solar fotovoltaica:
 - 3.1 Estructuras de sujeción de paneles.
 - 3.2 Tipos de esfuerzos.
 - 3.3 Cálculo elemental de esfuerzos.
 - 3.4 Materiales.
 - 3.5 Soportes y anclajes.
 - 3.6 Sistemas de seguimiento solar.
 - 3.7 Motorización y sistema automático de seguimiento solar.
 - 3.8 Integración arquitectónica y urbanística.
 - 3.9 Organización del montaje de los paneles.
 - 3.10 Calidad en el montaje de paneles solares fotovoltaicos.
 - 3.11 Trabajo en equipo en el montaje de paneles solares fotovoltaicos.
4. Montaje de las instalaciones de energía solar fotovoltaica:
 - 4.1 Características de la ubicación de los acumuladores.

- 4.2 Conexión de baterías.
- 4.3 Ubicación y fijación de equipos y elementos. Conexión.
- 4.4 Esquemas y simbología.
- 4.5 Conexión a tierra.
- 4.6 Organización del montaje de las instalaciones.
- 4.7 Calidad en el montaje de instalaciones solares fotovoltaicas.
- 4.8 Trabajo en equipo en el montaje de las instalaciones.
5. Conexión a la red de las instalaciones de energía solar fotovoltaica aisladas:
 - 5.1 Reglamentación vigente.
 - 5.2 Solicitud y condiciones.
 - 5.3 Punto de conexión.
 - 5.4 Protecciones.
 - 5.5 Tierras.
 - 5.6 Armónicos y compatibilidad electromagnética.
 - 5.7 Verificaciones.
 - 5.8 Medida de consumos.
 - 5.9 Resolución de problemas en la conexión de las instalaciones.
6. Prevención de riesgos laborales y protección ambiental en las operaciones de montaje y mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas:
 - 6.1 Identificación de riesgos.
 - 6.2 Medidas de seguridad y de protección individual (aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales, incluida la de seguridad ante el riesgo eléctrico).
 - 6.3 Clasificación de los residuos generados para la retirada selectiva.
 - 6.4 Cumplimiento de la normativa de protección ambiental y de prevención de riesgos laborales.

UF 2: mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas

Duración: 22 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

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

Criterios de evaluación

- 1.1 Mide los parámetros de funcionamiento.
- 1.2 Limpia los paneles.
- 1.3 Revisa el estado de la estructura de soporte.
- 1.4 Comprueba el estado de las baterías.
- 1.5 Propone hipótesis de las posibles causas de la avería y su repercusión en la instalación.
- 1.6 Localiza el subsistema, equipo o elemento responsable de la disfunción o avería.
- 1.7 Sustituye o repara los componentes causantes de la avería.
- 1.8 Verifica la compatibilidad del elemento instalado.
- 1.9 Restablece las condiciones de funcionamiento del equipo o de la instalación.
- 1.10 Cumple las normas de prevención de riesgos laborales (incluidas las de seguridad ante el riesgo eléctrico) y de protección ambiental.
- 1.11 Respeta los criterios de calidad.
- 1.12 Muestra autonomía y resuelve satisfactoriamente los problemas que se le presentan.

Contenidos

1. Mantenimiento y reparación de las instalaciones de energía solar fotovoltaica:
 - 1.1 Instrumentos de medida específicos (solarímetro, densímetro, entre otros).
 - 1.2 Revisión de paneles: limpieza y comprobación de conexiones.
 - 1.3 Conservación y mantenimiento de baterías.
 - 1.4 Comprobaciones de los reguladores de carga.

- 1.5 Comprobaciones de los convertidores.
- 1.6 Averías tipo en instalaciones fotovoltaicas.
- 1.7 Operaciones de mantenimiento correctivo y preventivo.
- 1.8 Organización en la realización de mantenimiento correctivo y preventivo.
- 1.9 Organización en la detección de averías de acuerdo con el plan de mantenimiento.
- 1.10 Calidad en el mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas.
- 1.11 Autonomía en la detección de averías siguiendo el plan de mantenimiento.
- 1.12 Resolución de problemas en el mantenimiento y reparación de instalaciones solares fotovoltaicas.

MÓDULO PROFESIONAL 7: MÁQUINAS ELÉCTRICAS

Duración: 99 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: transformadores. 22 horas

UF 2: máquinas rotativas de corriente continua. 33 horas

UF 3: máquinas rotativas de corriente alterna. 44 horas

UF 1: transformadores

Duración: 22 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

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

Criterios de evaluación

- 1.1 Dibuja croquis y planos de los transformadores y sus bobinados.
- 1.2 Dibuja esquemas de placas de bornes, conectados y devanados según normas.
- 1.3 Realiza esquemas de maniobras y ensayos de transformadores.
- 1.4 Utiliza programas informáticos de diseño para realizar esquemas.
- 1.5 Utiliza simbología normalizada.
- 1.6 Redacta diferente documentación técnica.
- 1.7 Analiza documentos convencionales de mantenimiento de transformadores.
- 1.8 Realiza un parte de trabajo tipo.
- 1.9 Realiza un plan de montaje y uno de mantenimiento de transformadores.
- 1.10 Respeta los tiempos previstos en los diseños.
- 1.11 Respeta los criterios de calidad establecidos.

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

Criterios de evaluación

- 2.1 Selecciona el material de montaje según cálculos, esquemas y especificaciones del fabricante.
- 2.2 Selecciona las herramientas y equipos adecuados a cada procedimiento.
- 2.3 Identifica cada pieza de la máquina y su ensamblaje.
- 2.4 Realiza los bobinados del transformador.
- 2.5 Conecta los devanados primarios y secundarios a la placa de bornes.
- 2.6 Monta el núcleo magnético.
- 2.7 Ensambla todos los elementos de la máquina.
- 2.8 Prueba su funcionamiento realizando ensayos habituales.
- 2.9 Cumple las normas de prevención de riesgos laborales (incluidas las de seguridad ante el riesgo eléctrico) y de protección ambiental.
- 2.10 Respeta los tiempos previstos en los procesos.
- 2.11 Utiliza catálogos de fabricantes para la selección del material.
- 2.12 Respeta criterios de calidad.
- 2.13 Organiza las diferentes fases del trabajo en las operaciones de montaje de transformadores.

2.14 Mantiene el área de trabajo, las herramientas, utensilios y equipos con el grado apropiado de orden, conservación y limpieza.

2.15 Colabora con el equipo de trabajo con una actitud responsable, respetuosa y tolerante.

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

Criterios de evaluación

3.1 Clasifica averías características y sus síntomas en pequeños transformadores monofásicos, trifásicos y autotransformadores.

3.2 Utiliza medios y equipos de localización y reparación de averías.

3.3 Localiza la avería e identifica posibles soluciones.

3.4 Desarrolla un plan de trabajo para la reparación de averías.

3.5 Realiza operaciones de mantenimiento.

3.6 Realiza medidas eléctricas para la localización de averías.

3.7 Verifica el funcionamiento de la máquina por medio de ensayos.

3.8 Cumple las normas de prevención de riesgos laborales (incluidas las de seguridad ante el riesgo eléctrico) y de protección ambiental.

3.9 Respeta los tiempos previstos en los procesos.

3.10 Respeta criterios de calidad.

3.11 Muestra autonomía y resuelve satisfactoriamente los problemas que se presentan.

4. Aplica las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en el montaje y mantenimiento de máquinas eléctricas, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación

4.1 Identifica los riesgos laborales en las tareas de montaje y mantenimiento de máquinas eléctricas (manipulación de materiales, equipos, herramientas, utensilios, máquinas, realización de pruebas y verificaciones, reparación y sustitución de elementos, entre otros).

4.2 Determina las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en cada caso.

4.3 Identifica las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.

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

Contenidos:

1. Elaboración de documentación técnica de transformadores:

1.1 Simbología normalizada y convencionalismos de representación en reparación de transformadores.

1.2 Planos y esquemas eléctricos normalizados.

1.3 Aplicación de programas informáticos de dibujo técnico y cálculo de instalaciones.

1.4 Documentos utilizados en el mantenimiento.

1.5 Elaboración de planes de mantenimiento y montaje de transformadores.

1.6 Calidad en la elaboración de documentación técnica de transformadores.

1.7 Normativa y reglamentación.

2. Montaje y ensayo de transformadores:

2.1 Generalidades, tipología y constitución de transformadores.

2.2 Características funcionales, constructivas y de montaje.

2.3 Valores característicos (relación de transformación, potencias, tensión de cortocircuito, entre otros).

2.4 Devanados primarios y secundarios.

2.5 Núcleos magnéticos.

2.6 Operaciones para la construcción de transformadores.

2.7 Cálculo de los bobinados.

2.8 Ensayos normalizados aplicados a transformadores.

2.9 Organización del montaje y ensayo de transformadores.

- 2.10 Calidad en el montaje de transformadores.
- 2.11 Trabajo en equipo en el montaje y ensayo de transformadores.
- 3. Mantenimiento y reparación de transformadores:
 - 3.1 Técnicas de mantenimiento de transformadores.
 - 3.2 Herramientas y equipos.
 - 3.3 Diagnóstico y reparación de transformadores.
 - 3.4 Organización en la realización de mantenimiento correctivo y preventivo de transformadores.
 - 3.5 Calidad en el mantenimiento y reparación de transformadores.
 - 3.6 Organización en la detección de averías de acuerdo con el plan de mantenimiento.
 - 3.7 Resolución de problemas en el mantenimiento y reparación de transformadores.
- 4. Prevención de riesgos laborales y protección ambiental en las operaciones de montaje y mantenimiento de máquinas eléctricas:
 - 4.1 Identificación de riesgos.
 - 4.2 Medidas de seguridad y de protección individual (aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales, incluida la de seguridad ante el riesgo eléctrico).
 - 4.3 Clasificación de los residuos generados para la retirada selectiva.
 - 4.4 Cumplimiento de la normativa de protección ambiental y de prevención de riesgos laborales.

UF 2: máquinas rotativas de corriente continua

Duración: 33 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

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

Criterios de evaluación

- 1.1 Dibuja croquis y planos de las máquinas eléctricas rotativas de corriente continua y sus bobinados.
- 1.2 Dibuja esquemas de placas de bornes, conectados y devanados según normas.
- 1.3 Realiza esquemas de maniobras y ensayos de máquinas eléctricas rotativas de corriente continua.
- 1.4 Utiliza programas informáticos de diseño para realizar esquemas.
- 1.5 Utiliza simbología normalizada.
- 1.6 Redacta diferente documentación técnica.
- 1.7 Analiza documentos convencionales utilizados en el mantenimiento de máquinas eléctricas rotativas de corriente continua.
- 1.8 Realiza un parte de trabajo tipo.
- 1.9 Realiza un plan de montaje y uno de mantenimiento de máquinas eléctricas rotativas de corriente continua.
- 1.10 Respeta los tiempos previstos en los diseños.
- 1.11 Respeta los criterios de calidad establecidos.

2. Monta máquinas eléctricas rotativas de corriente continua, ensamblando los elementos y verificando su funcionamiento.

Criterios de evaluación

- 2.1 Selecciona el material de montaje, las herramientas y los equipos.
- 2.2 Identifica cada pieza de la máquina y su ensamblaje.
- 2.3 Utiliza las herramientas y equipos característicos de un taller de bobinado.
- 2.4 Realiza bobinas de la máquina rotativa de corriente continua.
- 2.5 Ensambla bobinas y demás elementos de las máquinas de corriente continua.
- 2.6 Conecta los bobinados rotórico y estatórico.

- 2.7 Monta las escobillas y el colector conectándolos a sus bornes.
- 2.8 Prueba su funcionamiento realizando ensayos habituales.
- 2.9 Cumple las normas de prevención de riesgos laborales (incluidas las de seguridad ante el riesgo eléctrico) y de protección ambiental.
- 2.10 Respeta los tiempos previstos en los procesos.
- 2.11 Utiliza catálogos de fabricantes para la selección del material.
- 2.12 Respeta criterios de calidad.
- 2.13 Organiza las diferentes fases del trabajo en las operaciones de montaje de máquinas eléctricas rotativas de corriente continua.
- 2.14 Mantiene el área de trabajo, las herramientas, utensilios y equipos con el grado apropiado de orden, conservación y limpieza.
- 2.15 Colabora con el equipo de trabajo con actitud responsable, respetuosa y tolerante.

3. Mantiene y repara máquinas eléctricas rotativas de corriente continua realizando comprobaciones y ajustes para la puesta en servicio.

Criterios de evaluación

- 3.1 Clasifica averías características y sus síntomas en máquinas eléctricas rotativas de corriente continua.
- 3.2 Utiliza medios y equipos de localización de averías.
- 3.3 Localiza la avería y propone posibles soluciones.
- 3.4 Desarrolla un plan de trabajo para la reparación de averías.
- 3.5 Realiza medidas eléctricas para la localización de averías.
- 3.6 Repara la avería.
- 3.7 Verifica el funcionamiento de la máquina mediante ensayos.
- 3.8 Sustituye escobillas, cojinetes, entre otros.
- 3.9 Cumple las normas de prevención de riesgos laborales (incluidas las de seguridad ante el riesgo eléctrico) y de protección ambiental.
- 3.10 Respeta los tiempos previstos en los procesos.
- 3.11 Respeta criterios de calidad.
- 3.12 Muestra autonomía y resuelve satisfactoriamente los problemas que se presentan.

4. Realiza maniobras características en máquinas eléctricas rotativas de corriente continua, interpretando esquemas y aplicando técnicas de montaje.

Criterios de evaluación

- 4.1 Prepara herramientas y equipos.
- 4.2 Acopla mecánicamente las máquinas de corriente continua.
- 4.3 Monta circuitos de mando y fuerza para las maniobras de arranque, inversión, entre otras.
- 4.4 Conecta las máquinas de corriente continua a los diferentes circuitos.
- 4.5 Mide magnitudes eléctricas.
- 4.6 Analiza resultados de parámetros medidos.
- 4.7 Tiene en cuenta la documentación técnica.
- 4.8 Cumple las normas de prevención de riesgos laborales (incluidas las de seguridad ante el riesgo eléctrico) y de protección ambiental.
- 4.9 Respeta los tiempos previstos en los procesos.
- 4.10 Respeta criterios de calidad.
- 4.11 Elabora un informe de las actividades realizadas y resultados obtenidos.
- 4.12 Organiza las diferentes fases del trabajo en la realización de maniobras de máquinas eléctricas rotativas de corriente continua.

Contenidos

1. Elaboración de documentación técnica de máquinas eléctricas rotativas de corriente continua:
 - 1.1 Simbología normalizada y convencionalismos de representación en la reparación de máquinas eléctricas rotativas de corriente continua.
 - 1.2 Planos y esquemas eléctricos normalizados.

- 1.3 Aplicación de programas informáticos de dibujo técnico y cálculo de instalaciones.
- 1.4 Documentos utilizados en el mantenimiento.
- 1.5 Elaboración de planes de mantenimiento y montaje de máquinas eléctricas rotativas de corriente continua.
- 1.6 Calidad en la elaboración de documentación técnica de máquinas eléctricas rotativas de corriente continua.
- 1.7 Normativa y reglamentación.
2. Montaje de máquinas eléctricas rotativas de corriente continua:
 - 2.1 Generalidades, tipología y constitución de máquinas eléctricas rotativas de corriente continua.
 - 2.2 Características funcionales, constructivas y de montaje.
 - 2.3 Valores característicos (potencia, tensión, velocidad, rendimiento, entre otros).
 - 2.4 Curvas características de las máquinas eléctricas rotativas de corriente continua.
 - 2.5 Devanados rotóricos y estatóricos.
 - 2.6 Circuitos magnéticos. Rotor y estator.
 - 2.7 Procesos de montaje y desmontaje de máquinas eléctricas rotativas de corriente continua.
 - 2.8 Ensayos normalizados de máquinas eléctricas rotativas de corriente continua.
 - 2.9 Organización del montaje de máquinas eléctricas rotativas de corriente continua.
 - 2.10 Calidad en el montaje de máquinas eléctricas rotativas de corriente continua.
 - 2.11 Trabajo en equipo en el montaje de máquinas eléctricas rotativas de corriente continua.
3. Mantenimiento y reparación de máquinas eléctricas rotativas de corriente continua:
 - 3.1 Técnicas de mantenimiento de máquinas eléctricas rotativas de corriente continua.
 - 3.2 Herramientas y equipos.
 - 3.3 Diagnóstico y reparación de máquinas eléctricas rotativas de corriente continua.
 - 3.4 Informes típicos utilizados en el mantenimiento de máquinas eléctricas rotativas de corriente continua.
 - 3.5 Organización en la realización de mantenimiento correctivo y preventivo.
 - 3.6 Organización en la detección de averías de acuerdo con el plan de mantenimiento.
 - 3.7 Calidad en el mantenimiento y reparación de máquinas eléctricas de corriente continua.
 - 3.8 Resolución de problemas en el mantenimiento y reparación de máquinas eléctricas rotativas de corriente continua.
4. Maniobras de las máquinas eléctricas rotativas de corriente continua:
 - 4.1 Regulación y control de generadores de CC rotativos.
 - 4.2 Arranque y control de motores de CC.
 - 4.3 Calidad en la realización de maniobras de máquinas eléctricas rotativas de CC.
 - 4.4 Organización en la realización de maniobras de máquinas eléctricas rotativas de corriente continua.

UF 3: máquinas rotativas de corriente alterna

Duración: 44 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

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

Crterios de evaluaci3n

- 1.1 Dibuja croquis y planos de las m1quinas elctricas rotativas de corriente alterna y sus bobinados.
- 1.2 Dibuja esquemas de placas de bornes, conectados y devanados segun las normas correspondientes.
- 1.3 Realiza esquemas de maniobras y ensayos de m1quinas elctricas rotativas de corriente alterna.
- 1.4 Utiliza programas de diseo para realizar esquemas.
- 1.5 Utiliza simbolog1a normalizada.
- 1.6 Redacta documentaci3n tcnica diversa.
- 1.7 Analiza documentos convencionales utilizados en el mantenimiento de m1quinas elctricas rotativas de corriente alterna.
- 1.8 Realiza un parte de trabajo tipo.
- 1.9 Realiza un plan de montaje y uno de mantenimiento de m1quinas elctricas rotativas de corriente alterna.
- 1.10 Respeto los tiempos previstos en los diseos.
- 1.11 Respeto los criterios de calidad establecidos.

2. Monta m1quinas elctricas rotativas de corriente alterna, ensamblando los elementos y verificando su funcionamiento.

Crterios de evaluaci3n

- 2.1 Selecciona el material de montaje, las herramientas y los equipos.
- 2.2 Identifica cada pieza de la m1quina y su ensamblaje.
- 2.3 Utiliza las herramientas y equipos caracteristicos de un taller de bobinado.
- 2.4 Realiza bobinas de la m1quina rotativa de corriente alterna.
- 2.5 Ensambla bobinas y otros elementos de las m1quinas de corriente alterna.
- 2.6 Conecta los bobinados rot3rico y est3tico.
- 2.7 Monta las escobillas y anillos deslizantes conect1ndolos a sus bornes.
- 2.8 Prueba su funcionamiento realizando los ensayos habituales.
- 2.9 Cumple las normas de prevenci3n de riesgos laborales (incluidas las de seguridad ante el riesgo elctrico) y de protecci3n ambiental.
- 2.10 Respeto los tiempos previstos en los procesos.
- 2.11 Utiliza cat1logos de fabricantes para la selecci3n del material.
- 2.12 Respeto criterios de calidad.
- 2.13 Organiza las diferentes fases del trabajo en las operaciones de montaje de m1quinas rotativas de corriente alterna.
- 2.14 Mantiene el 1rea de trabajo, las herramientas, utensilios y equipos con el grado apropiado de orden, conservaci3n y limpieza.
- 2.15 Colabora con el equipo de trabajo con una actitud responsable, respetuosa y tolerante.

3. Mantiene y repara m1quinas elctricas rotativas de corriente alterna realizando comprobaciones y ajustes para la puesta en servicio.

Crterios de evaluaci3n

- 3.1 Clasifica aver1as caracteristicas y sus sntomas en m1quinas elctricas rotativas de corriente alterna.
- 3.2 Utiliza medios y equipos de localizaci3n de aver1as.
- 3.3 Localiza la aver1a y propone posibles soluciones.
- 3.4 Desarrolla un plan de trabajo para la reparaci3n de aver1as.
- 3.5 Realiza medidas elctricas para la localizaci3n de aver1as.
- 3.6 Repara la aver1a.
- 3.7 Verifica el funcionamiento de la m1quina mediante ensayos.
- 3.8 Sustituye escobillas, cojinetes, entre otros.
- 3.9 Cumple las normas de prevenci3n de riesgos laborales (incluidas las de seguridad ante el riesgo elctrico) y de protecci3n ambiental.
- 3.10 Respeto los tiempos previstos en los procesos.
- 3.11 Respeto criterios de calidad.

3.12 Muestra autonomía y resuelve satisfactoriamente los problemas que se presentan.

4. Realiza maniobras características en máquinas eléctricas rotativas de corriente alterna, interpretando esquemas y aplicando técnicas de montaje.

Criterios de evaluación

- 4.1 Prepara herramientas y equipos.
- 4.2 Acopla mecánicamente las máquinas de corriente alterna.
- 4.3 Monta circuitos de mando y fuerza para las maniobras de arranque e inversión, entre otros.
- 4.4 Conecta las máquinas de corriente alterna a los diferentes circuitos.
- 4.5 Mide magnitudes eléctricas.
- 4.6 Analiza resultados de parámetros medidos.
- 4.7 Tiene en cuenta la documentación técnica.
- 4.8 Cumple las normas de prevención de riesgos laborales (incluidas las de seguridad ante el riesgo eléctrico) y de protección ambiental.
- 4.9 Respeta los tiempos previstos en los procesos.
- 4.10 Respeta criterios de calidad.
- 4.11 Elabora un informe de las actividades realizadas y resultados obtenidos.
- 4.12 Organiza las diferentes fases del trabajo en la realización de maniobras de máquinas rotativas de corriente alterna.

Contenidos

1. Elaboración de documentación técnica de máquinas eléctricas rotativas de corriente alterna:
 - 1.1 Simbología normalizada y convencionalismos de representación en la reparación de máquinas eléctricas rotativas de corriente alterna.
 - 1.2 Planos y esquemas eléctricos normalizados.
 - 1.3 Aplicación de programas informáticos de dibujo técnico y cálculo de instalaciones.
 - 1.4 Documentos utilizados en el mantenimiento de máquinas eléctricas rotativas de corriente alterna.
 - 1.5 Elaboración de planes de mantenimiento y montaje de máquinas eléctricas rotativas de corriente alterna.
 - 1.6 Calidad en la elaboración de documentación técnica de máquinas eléctricas rotativas de corriente alterna.
 - 1.7 Normativa y reglamentación.
2. Montaje de máquinas eléctricas rotativas de corriente alterna:
 - 2.1 Generalidades, tipología y constitución de máquinas eléctricas rotativas de corriente alterna.
 - 2.2 Características funcionales, constructivas y de montaje.
 - 2.3 Valores característicos (potencia, tensión, velocidad, rendimiento, entre otros).
 - 2.4 Curvas características de las máquinas eléctricas rotativas de corriente alterna.
 - 2.5 Devanados rotóricos y estatóricos.
 - 2.6 Circuitos magnéticos. Rotor y estator.
 - 2.7 Procesos de montaje y desmontaje de máquinas eléctricas rotativas de corriente alterna.
 - 2.8 Ensayos normalizados de máquinas eléctricas rotativas de corriente alterna.
 - 2.9 Organización del montaje de máquinas eléctricas rotativas de corriente alterna.
 - 2.10 Calidad en el montaje de máquinas eléctricas rotativas de corriente alterna.
 - 2.11 Trabajo en equipo en el montaje de máquinas eléctricas rotativas de corriente alterna.
3. Mantenimiento y reparación de máquinas eléctricas rotativas de corriente alterna:

- 3.1 Técnicas de mantenimiento de máquinas eléctricas rotativas de corriente alterna.
- 3.2 Herramientas y equipos.
- 3.3 Diagnóstico y reparación de máquinas eléctricas rotativas de corriente alterna.
- 3.4 Informes típicos utilizados en el mantenimiento de máquinas eléctricas rotativas de corriente alterna.
- 3.5 Organización en la realización de mantenimiento correctivo y preventivo.
- 3.6 Organización en la detección de averías de acuerdo con el plan de mantenimiento.
- 3.7 Calidad en el mantenimiento y reparación de máquinas eléctricas rotativas de corriente alterna.
- 3.8 Resolución de problemas en el mantenimiento y reparación de máquinas eléctricas rotativas de corriente alterna.
4. Maniobras de las máquinas eléctricas rotativas de corriente alterna:
 - 4.1 Regulación y control de alternadores.
 - 4.2 Arranque y control de motores de CA.
 - 4.3 Calidad en la realización de maniobras de máquinas eléctricas rotativas de CA.
 - 4.4 Organización en la realización de maniobras de máquinas eléctricas rotativas de corriente alterna.

MÓDULO PROFESIONAL 8: INSTALACIONES ELÉCTRICAS ESPECIALES

Duración: 132 horas

Horas de libre disposición: 11 horas

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: instalaciones de alumbrado exterior. 24 horas

UF 2: instalaciones de receptores y de características especiales. 77 horas

UF 3: documentación técnica de las instalaciones eléctricas especiales. 20 horas

UFI: instalaciones de alumbrado exterior

Duración: 24 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Monta una instalación eléctrica pequeña de alumbrado exterior (luminarias montadas sobre brazo, fijadas sobre muro o pared, o sobre columna, entre otras posibilidades) aplicando la normativa y reglamentación vigentes.

Criterios de evaluación

- 1.1 Interpreta las especificaciones técnicas de la instalación.
- 1.2 Calcula los parámetros necesarios para el dimensionado de la instalación (conductores, puesta a tierra, dispositivos de corte, mando y protección, entre otros), utilizando las leyes y reglas del cálculo electrotécnico.
- 1.3 Determina el trazado de la instalación y los sistemas de instalación.
- 1.4 Especifica las características de la instalación de puesta a tierra de la instalación.
- 1.5 Dibuja el esquema unifilar de la instalación y el funcional del cuadro de mandos, utilizando simbología normalizada y soporte informático.
- 1.6 Selecciona, de catálogos comerciales, los materiales, equipos y dispositivos que configuran la instalación, a partir de los cálculos realizados, la aplicación de la normativa y reglamentación vigente y las especificaciones técnicas de la instalación.
- 1.7 Aplica la normativa y reglamentación vigentes.
- 1.8 Realiza las operaciones mecánicas y eléctricas necesarias (montaje de luminarias y equipos auxiliares, cajas de protección y derivación, canalizaciones eléctricas y cuadro de protección, medida y mando, conexión de elementos, entre otros), cumpliendo las especificaciones dadas, las instrucciones de los fabricantes y la normativa y reglamentación vigentes.

- 1.9 Realiza el montaje de acuerdo con los criterios de calidad establecidos.
 - 1.10 Verifica la puesta en servicio de la instalación siguiendo el procedimiento descrito en la norma UNE 20460-6-61.
 - 1.11 Utiliza el luxómetro para medir el nivel de iluminación.
 - 1.12 Cumple las normas de prevención de riesgos laborales (incluidas las de seguridad ante el riesgo eléctrico) y de protección ambiental.
 - 1.13 Colabora con el equipo de trabajo en la resolución de los problemas que se presentan, con una actitud responsable, respetuosa y tolerante.
 - 1.14 Demuestra conocimiento suficiente de la normativa aplicable a las instalaciones de alumbrado exterior.
2. Mantiene instalaciones de alumbrado exterior aplicando técnicas de mediciones eléctricas y relacionando la disfunción con la causa que la produce.

Criterios de evaluación

- 2.1 Identifica los síntomas observados o medidos como disfunciones o posibles averías.
 - 2.2 Propone hipótesis razonadas de las posibles causas de las averías, reales o provocadas, en una instalación de alumbrado exterior.
 - 2.3 Localiza las averías realizando las pruebas, comprobaciones y medidas de acuerdo con el protocolo técnico de intervención establecido.
 - 2.4 Realiza las operaciones de reparación o sustitución de los elementos aplicando los procedimientos requeridos.
 - 2.5 Aplica la normativa y reglamentación vigentes.
 - 2.6 Utiliza adecuadamente equipos y herramientas, según el tipo de intervención.
 - 2.7 Comprueba la funcionalidad de la instalación.
 - 2.8 Realiza la intervención en el tiempo requerido.
 - 2.9 Describe las medidas más importantes que se deben adoptar en el mantenimiento preventivo de una instalación de alumbrado exterior.
 - 2.10 Cumple las normas de prevención de riesgos laborales (incluidas las de seguridad ante el riesgo eléctrico) y de protección ambiental.
 - 2.11 Muestra autonomía en la realización de las tareas propuestas.
3. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en el montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas especiales identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación

- 3.1 Identifica los riesgos laborales en las tareas de montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas especiales (manipulación de materiales, equipos, herramientas, utensilios, máquinas, verificación de instalaciones, reparación y sustitución de elementos, trabajos en altura, entre otros).
- 3.2 Determina las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en cada caso.
- 3.3 Identifica las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- 3.4 Valora el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

Contenidos

1. Instalaciones de alumbrado exterior:
 - 1.1 Definición.
 - 1.2 Conexiones de servicio desde las redes de distribución de la compañía suministradora.
 - 1.3 Cálculo de la sección de los conductores.
 - 1.4 Eficiencia energética.
 - 1.5 Cuadros de protección, medida y control.
 - 1.6 Redes de alimentación: tipo, sistemas de instalación y materiales utilizados.
 - 1.7 Soportes de luminarias: características e instalación eléctrica.

- 1.8 Luminarias: clasificación, características, instalación eléctrica y equipos auxiliares. Luminarias con LED.
- 1.9 Esquemas de conexión de diferentes tipos de lámparas y equipos auxiliares.
- 1.10 Protección contra contactos directos e indirectos.
- 1.11 Puesta a tierra.
- 1.12 Verificación de la puesta en servicio de instalaciones de alumbrado exterior siguiendo la metodología de la norma UNE-20.460-6-61.
- 1.13 Conceptos básicos de iluminación: flujo luminoso y nivel de iluminación. Uso del luxómetro.
- 1.14 Calidad en el montaje de instalaciones de alumbrado exterior.
- 1.15 Trabajo en equipo y resolución de problemas en las instalaciones de alumbrado exterior.
- 1.16 Normativa y reglamentación aplicable:
 - 1.16.1 Reglamento electrotécnico para baja tensión e instrucciones técnicas complementarias; partes que afectan a las instalaciones de alumbrado exterior, y en particular: artículo 9, ITC-BT-09.
 - 1.16.2 Normas de referencia. Normas UNE y UNE-EN.
 - 1.16.3 Normativa de ámbito local: ordenanzas municipales.
 - 1.16.4 Reglamento de eficiencia energética.
 - 1.16.5 Normas técnicas particulares de las compañías suministradoras.
2. Mantenimiento y detección de averías de instalaciones de alumbrado exterior:
 - 2.1 Averías tipo en las instalaciones de alumbrado exterior: síntomas y efectos.
 - 2.2 Diagnóstico de averías y defectos de la instalación de alumbrado exterior: métodos de análisis y evaluación.
 - 2.3 Reparación de averías de instalaciones de alumbrado exterior: métodos y técnicas, órdenes de trabajo y elementos de seguridad.
 - 2.4 Mantenimiento de instalaciones de alumbrado exterior.
3. Prevención de riesgos laborales y protección ambiental en las operaciones de montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas especiales:
 - 3.1 Identificación de riesgos.
 - 3.2 Medidas de seguridad y de protección individual (aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales, incluida la de seguridad ante el riesgo eléctrico).
 - 3.3 Clasificación de los residuos generados para la retirada selectiva.
 - 3.4 Cumplimiento de la normativa de protección ambiental y de prevención de riesgos laborales.

UF2: instalaciones de receptores y de características especiales

Duración: 77 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Monta una pequeña instalación eléctrica de un local de características especiales interpretando la documentación técnica y aplicando el REBT.

Criterios de evaluación

- 1.1 Interpreta el proyecto de la instalación identificando los elementos que la componen y sus características con la representación simbólica en los esquemas y el emplazamiento en los planos.
- 1.2 Selecciona –de catálogos comerciales– los materiales, equipos y dispositivos que configuran la instalación a partir de las especificaciones del proyecto.
- 1.3 Identifica los requerimientos del proyecto en relación con la calidad y la seguridad en las operaciones de montaje de la instalación.
- 1.4 Organiza las diferentes fases del montaje.
- 1.5 Realiza el replanteo de una pequeña instalación de un local de características especiales, siguiendo la documentación técnica.
- 1.6 Realiza las operaciones mecánicas y eléctricas necesarias (montaje de canalizaciones eléctricas, prensaestopas, si procede, cajas de conexión, elementos de maniobra, receptores para alumbrado, dispositivos de mando y protección, bases

de tomas de corriente domésticas y/o industriales, ejecución de conexiones, entre otros), de acuerdo con la documentación técnica, las instrucciones de los fabricantes y las prescripciones del REBT.

- 1.7 Hace un uso adecuado del material, equipos y herramientas.
- 1.8 Respeta los tiempos estipulados.
- 1.9 Realiza el montaje de acuerdo con los criterios de calidad establecidos.
- 1.10 Comprueba la funcionalidad de la instalación.
- 1.11 Cumple las normas de prevención de riesgos laborales (incluidas las de seguridad ante el riesgo eléctrico) y de protección ambiental.
- 1.12 Resuelve satisfactoriamente los problemas que se presentan.
- 1.13 Actúa con responsabilidad.
- 1.14 Demuestra conocimiento suficiente de la reglamentación aplicable a las instalaciones en locales de características especiales.

2. Monta instalaciones eléctricas con finalidades o ubicaciones especiales aplicando el REBT.

Criterios de evaluación

- 2.1 Interpreta las especificaciones del cliente y relaciona la tipología de la instalación con la normativa a aplicar.
- 2.2 Calcula los parámetros necesarios para el dimensionado de la instalación (conductores, dispositivos de seccionamiento, si procede, y de protección, entre otros), utilizando las leyes y reglas del cálculo electrotécnico.
- 2.3 Determina los sistemas de instalación a utilizar.
- 2.4 Selecciona –de catálogos comerciales– los materiales, equipos y dispositivos que configuran la instalación, teniendo en cuenta los cálculos realizados y las características de la instalación.
- 2.5 Aplica la normativa y reglamentación vigentes.
- 2.6 Dibuja, manualmente o con soporte informático, el esquema unifilar de la instalación, utilizando simbología normalizada, y un croquis o plano con la ubicación en planta de cada elemento de la instalación y el trazado de ésta.
- 2.7 Organiza las diferentes fases del montaje.
- 2.8 Realiza las operaciones mecánicas y eléctricas necesarias para el montaje de la instalación (provisional de obras, parte de la instalación a escala de un stand o de una piscina, entre otras posibilidades) de acuerdo con la documentación técnica, las instrucciones de los fabricantes y las prescripciones del REBT.
- 2.9 Realiza el montaje de acuerdo con los criterios de calidad establecidos.
- 2.10 Comprueba la funcionalidad de la instalación.
- 2.11 Cumple las normas de prevención de riesgos laborales (incluidas las de seguridad ante el riesgo eléctrico) y de protección ambiental.
- 2.12 Actúa con responsabilidad.
- 2.13 Resuelve satisfactoriamente los problemas que se presentan.
- 2.14 Demuestra conocimiento suficiente de la reglamentación aplicable a las instalaciones eléctricas con finalidades y ubicaciones especiales.

3. Monta una instalación de muy baja tensión interpretando la documentación técnica y aplicando el REBT.

Criterios de evaluación

- 3.1 Describe diferentes casos reales de instalaciones de MBT.
- 3.2 Identifica los elementos de la instalación y sus características con la representación simbólica en los esquemas y el emplazamiento en los planos.
- 3.3 Selecciona –de catálogos comerciales– los materiales, equipos y dispositivos que configuran la instalación, a partir de la documentación técnica y la aplicación del REBT.
- 3.4 Organiza las diferentes fases del montaje.
- 3.5 Realiza las operaciones mecánicas y eléctricas necesarias para el montaje de la instalación (montaje de canalizaciones eléctricas, dispositivos de mando y protección, receptores para alumbrado de MBT, bases de toma de corriente de BT y de MBT, ejecución de conexiones, entre otros), de acuerdo con la documentación técnica, las instrucciones de los fabricantes y las prescripciones del REBT.

- 3.6 Hace un uso adecuado del material, equipos y herramientas.
- 3.7 Realiza el montaje de acuerdo con los criterios de calidad establecidos.
- 3.8 Respeta los tiempos estipulados.
- 3.9 Comprueba la funcionalidad de la instalación.
- 3.10 Cumple las normas de prevención de riesgos laborales (incluidas las de seguridad ante el riesgo eléctrico) y de protección ambiental.
- 3.11 Resuelve satisfactoriamente los problemas que se presentan.
- 3.12 Actúa con responsabilidad.
- 3.13 Demuestra conocimiento suficiente de la reglamentación aplicable a las instalaciones eléctricas a tensiones no usuales.

4. Monta una instalación de receptores atendiendo el REBT.

Criterios de evaluación

- 4.1 Clasifica diferentes receptores en función de su protección contra choques eléctricos.
- 4.2 Relaciona diferentes receptores y sus diversas clases con instalaciones reales (diferentes usos, tipos de locales o emplazamientos).
- 4.3 Interpreta las especificaciones técnicas de la instalación.
- 4.4 Determina el sistema de conexión adecuado de los receptores que se deben montar.
- 4.5 Calcula los parámetros necesarios para el dimensionado de la instalación (conductores, dispositivos de mando y protección, entre otros), utilizando las leyes y reglas del cálculo electrotécnico.
- 4.6 Selecciona –de catálogos comerciales– los materiales, equipos y dispositivos que configuran la instalación, a partir de los cálculos realizados y las especificaciones técnicas de la instalación.
- 4.7 Realiza las operaciones mecánicas y eléctricas necesarias para el montaje de receptores (motores, transformadores, reactancias o cables y folios radiantes, entre otras posibilidades), de acuerdo con las especificaciones técnicas y las instrucciones de los fabricantes.
- 4.8 Mide intensidad, tensión, potencia y factor de potencia de los receptores y los compara con los valores teóricos.
- 4.9 Aplica el REBT.
- 4.10 Realiza el montaje de acuerdo con los criterios de calidad establecidos.
- 4.11 Cumple las normas de prevención de riesgos laborales (incluidas las de seguridad ante el riesgo eléctrico) y de protección ambiental.
- 4.12 Actúa con responsabilidad.
- 4.13 Resuelve satisfactoriamente los problemas que se presentan.
- 4.14 Demuestra conocimiento suficiente de la reglamentación aplicable a las instalaciones eléctricas de receptores.

5. Mantiene instalaciones de receptores y de características especiales aplicando técnicas de mediciones eléctricas y relacionando la disfunción con la causa que la produce

Criterios de evaluación

- 5.1 Identifica los síntomas observados o medidos como disfunciones o posibles averías.
- 5.2 Propone hipótesis razonadas de las posibles causas de las averías, reales o provocadas, en instalaciones de receptores y de características especiales.
- 5.3 Localiza las averías realizando las pruebas, comprobaciones y medidas de acuerdo con el protocolo técnico de intervención establecido.
- 5.4 Realiza las operaciones de reparación o sustitución de los elementos aplicando los procedimientos requeridos.
- 5.5 Aplica el REBT.
- 5.6 Utiliza adecuadamente equipos y herramientas, según el tipo de intervención.
- 5.7 Comprueba la funcionalidad de la instalación.
- 5.8 Cumple las normas de prevención de riesgos laborales (incluidas las de seguridad ante el riesgo eléctrico) y de protección ambiental.

- 5.9 Realiza la intervención en el tiempo requerido.
- 5.10 Muestra autonomía en la realización de las tareas propuestas.

Contenidos

- 1. Instalaciones eléctricas en locales de características especiales:
 - 1.1 Interpretación del proyecto (instalaciones en locales de características especiales).
 - 1.2 Replanteo de una instalación: objetivos y procedimiento.
 - 1.3 Clasificación de las instalaciones en locales de características especiales.
 - 1.4 Simbología específica.
 - 1.5 Instalaciones en locales húmedos: definición, condiciones que tienen que cumplir las canalizaciones eléctricas, aparatos, receptores de alumbrado y aparatos portátiles de alumbrado (ITC-BT-30).
 - 1.6 Instalaciones en locales mojados: definición, condiciones que deben cumplir las canalizaciones, aparatos, dispositivos de protección, aparatos móviles y portátiles, receptores de alumbrado (ITC-BT-30).
 - 1.7 Instalaciones en locales con riesgo de corrosión: definición, condiciones que deben cumplir los materiales y aparatos (ITC-BT-30).
 - 1.8 Instalaciones en locales polvorientos sin riesgo de incendio o explosión: definición, condiciones que deben cumplir las canalizaciones, equipos o aparatos (ITC-BT-30).
 - 1.9 Instalaciones en locales a temperatura elevada: definición, condiciones que deben cumplir los conductores aislados, canalizaciones con conductores desnudos, aparatos (ITC-BT-30).
 - 1.10 Instalaciones en locales a muy baja temperatura: definición, condiciones que deben cumplir los materiales y los aparatos (ITC-BT-30).
 - 1.11 Instalaciones en locales en que existan baterías de acumuladores: condiciones que deben cumplir los equipos eléctricos, locales, luminarias y lámparas, acumuladores, partes desnudas bajo tensión (ITC-BT-30).
 - 1.12 Instalaciones en locales afectos a un servicio eléctrico: definición, condiciones que deben cumplir los locales afectos a un servicio eléctrico (ITC-BT-30).
 - 1.13 Instalaciones en otros locales de características especiales: definición, criterios de selección e instalación de los equipos eléctricos en función de las influencias externas (ITC-BT-30).
 - 1.14 Organización del montaje.
 - 1.15 Calidad en el montaje de instalaciones en locales de características especiales.
 - 1.16 Resolución de problemas en el montaje de instalaciones en locales de características especiales.
 - 1.17 Normativa y reglamentación aplicable:
 - 1.17.1 Reglamento electrotécnico para baja tensión e instrucciones técnicas complementarias, partes que afectan a las instalaciones en locales de características especiales, y en particular: artículo 11, ITC-BT-30.
 - 1.17.2 Normas de referencia. Normas UNE y UNE-EN.
- 2. Montaje de instalaciones eléctricas con fines o ubicaciones especiales:
 - 2.1 Clasificación de las instalaciones con fines o ubicaciones especiales.
 - 2.2 Simbología específica.
 - 2.3 Instalaciones en piscinas y fuentes (ITC-BT-31):
 - 2.3.1 Campo de aplicación de la ITC-BT-31.
 - 2.3.2 Piscinas y pediluvios: clasificación de los volúmenes, grados de protección de equipos, uso de MBTS, prescripciones generales, canalizaciones, cajas de conexión, luces, aparatos y otros equipos.
 - 2.3.3 Fuentes: requisitos de los volúmenes 0 y 1 de las fuentes, conexión equipotencial suplementaria, protección contra la penetración de agua en los equipos eléctricos, canalizaciones.
 - 2.3.4 Requisitos que deben cumplir los equipos eléctricos de baja tensión instalados en el volumen 1 de las piscinas y otros baños.
 - 2.4 Instalaciones de máquinas de elevación y transporte (ITC-BT-32):
 - 2.4.1 Ámbito de aplicación de la ITC-BT-32.

- 2.4.2 Requisitos generales de las instalaciones.
- 2.4.3 Protección para garantizar la seguridad: protección contra los contactos directos, protección contra sobretensiones.
- 2.4.4 Seccionamiento y corte para mantenimiento mecánico, corte y paro de emergencia.
- 2.4.5 Aparatos: interruptores, interruptores en el lado de la alimentación de la instalación.
- 2.4.6 Disposición de la puesta a tierra y conductores de protección.
- 2.5 Instalaciones provisionales y temporales de obras (ITC-BT-33):
 - 2.5.1 Campo de aplicación de la ITC-BT-33.
 - 2.5.2 Características generales: alimentación.
 - 2.5.3 Instalaciones de seguridad: alumbrado de seguridad, otros circuitos de seguridad.
 - 2.5.4 Protección contra los choques eléctricos: medidas de protección contra contactos directos, medidas de protección contra contactos indirectos.
 - 2.5.5 Elección e instalación de los equipos: reglas comunes, canalizaciones, cables eléctricos.
 - 2.5.6 Aparatos: aparatos de mando y seccionamiento.
- 2.6 Instalaciones en ferias y stands (ITC-BT-34):
 - 2.6.1 Campo de aplicación de la ITC-BT-34.
 - 2.6.2 Características generales: alimentación, influencias externas.
 - 2.6.3 Protección para garantizar la seguridad: protección contra contactos directos e indirectos, medidas de protección en función de las influencias externas, medidas de protección contra sobretensiones.
 - 2.6.4 Protección contra el fuego.
 - 2.6.5 Protección contra altas temperaturas.
 - 2.6.6 Aparatos y montaje de equipos: reglas comunes, cables eléctricos, canalizaciones, otros equipos, conexiones a tierra, conductores de protección, cajas, cuadros y armarios de control.
- 2.7 Instalaciones en establecimientos agrícolas y hortícolas (ITC-BT-35):
 - 2.7.1 Campo de aplicación de la ITC-BT-35.
 - 2.7.2 Requisitos generales de las instalaciones.
- 2.8 Cercas eléctricas para ganado (ITC-BT-39):
 - 2.8.1 Objeto y campo de aplicación de la ITC-BT-39.
 - 2.8.2 Alimentación.
 - 2.8.3 Prescripciones particulares.
- 2.9 Instalaciones en caravanas y parques de caravanas (ITC-BT-41):
 - 2.9.1 Objeto y campo de aplicación de la ITC-BT-41.
 - 2.9.2 Condiciones generales de instalación.
- 2.10 Instalaciones en puertos y marinas para barcos de recreo (ITC-BT-42):
 - 2.10.1 Objeto y campo de aplicación de la ITC-BT-42.
 - 2.10.2 Características generales.
 - 2.10.3 Protecciones de seguridad: protección por muy baja tensión de seguridad (MBTS), protección por corte automático de la alimentación, aplicación de las medidas de protección contra los choques eléctricos.
 - 2.10.4 Selección e instalación de equipos eléctricos: grado mínimo de protección de los equipos eléctricos, canalizaciones, aparatos.
- 2.11 Instalaciones eléctricas en muebles (ITC-BT-49):
 - 2.11.1 Objeto y campo de aplicación de la ITC-BT-49.
 - 2.11.2 Muebles no destinados a instalarse en cuartos de baño: aspectos generales, canalizaciones, sección de los conductores, protección mecánica de los cables, conexiones.
 - 2.11.3 Muebles en el cuarto de baño.
- 2.12 Instalaciones en locales que contienen radiadores para saunas (ITC-BT-50):
 - 2.12.1 Objeto y campo de aplicación de la ITC-BT-50.
 - 2.12.2 Condiciones generales de instalación.
- 2.13 Calidad en el montaje de instalaciones eléctricas con finalidades o ubicaciones especiales.

2.14 Resolución de problemas en el montaje de instalaciones eléctricas con finalidades o ubicaciones especiales.

2.15 Normativa y reglamentación aplicable:

2.15.1 Reglamento electrotécnico para baja tensión e instrucciones técnicas complementarias; partes que afectan a las instalaciones eléctricas con finalidades o en ubicaciones especiales, y en particular: artículo 11, ITC-BT-31, 32, 33, 34, 35, 39, 41, 42, 49, 50.

2.15.2 Normas de referencia. Normas UNE y UNE-EN.

2.15.3 Disposiciones vigentes publicadas por el órgano competente de la Generalidad de Cataluña aplicables a las instalaciones eléctricas con finalidades o ubicaciones especiales.

3. Instalaciones a tensiones no usuales:

3.1 Clasificación de las instalaciones a tensiones no usuales.

3.2 Simbología específica.

3.3 Instalaciones a muy baja tensión (ITC-BT-36):

3.3.1 Aspectos generales de las instalaciones a muy baja tensión de seguridad (MBTS), muy baja tensión de protección (MBTP) y muy baja tensión funcional (MBTF).

3.3.2 Requisitos generales para las instalaciones en MBTS y MBTP: fuentes de alimentación, condiciones de instalación de los circuitos.

3.3.3 Requisitos particulares para las instalaciones en MBTS.

3.3.4 Requisitos particulares para las tensiones en MBTP.

3.4 Instalaciones a tensiones especiales (ITC-BT-37):

3.4.1 Requisitos particulares.

3.5 Calidad en el montaje de instalaciones a tensiones no usuales.

3.6 Resolución de problemas en el montaje de instalaciones a tensiones no usuales.

3.7 Normativa y reglamentación vigente:

3.7.1 Reglamento electrotécnico para baja tensión e instrucciones técnicas complementarias; partes que afectan a las instalaciones eléctricas a tensiones no usuales, y en particular: artículos 2 y 11, ITC-BT-36, 37.

3.7.2 Normas de referencia. Normas UNE y UNE-EN.

4. Instalaciones de receptores:

4.1 Clasificación de las instalaciones de receptores.

4.2 Simbología específica.

4.3 Medidas eléctricas: intensidad, tensión, potencia y factor de potencia; equipos, procedimientos.

4.4 Prescripciones generales de instalación de receptores (ITC-BT-43)

4.4.1 Ámbito de aplicación de la ITC-BT-43.

4.4.2 Requisitos comunes a todos los receptores: condiciones generales de instalación, clasificación de los receptores, condiciones de utilización, tensiones de alimentación, conexión de receptores, uso de receptores que desequilibran las fases o producen oscilaciones fuertes de la potencia absorbida, compensación del factor de potencia.

4.5 Aparatos de caldeo (ITC-BT-45):

4.5.1 Objeto y campo de aplicación de la ITC-BT-45.

4.5.2 Aparatos para uso doméstico y comercial: aparatos para calentamiento de líquidos, aparatos para calentamiento de locales, cocinas, hornos, hornillos y encimeras.

4.5.3 Aparatos para usos industriales: aparatos de calentamiento de líquidos, aparatos de cocción y hornos industriales, aparatos para soldadura eléctrica por arco.

4.6 Cables y folios radiantes (ITC-BT-46):

4.6.1 Objeto y campo de aplicación de la ITC-BT-46.

4.6.2 Limitación de uso.

4.6.3 Instalación: circuito de alimentación, instalación eléctrica, colocación de los cables calefactores, fijación de los cables calefactores, relación con otras instalaciones.

4.6.4 Particularidades para instalaciones en el suelo de los cables calefactores: temperatura de los cables y capacidad térmica de materiales, colocación.

4.6.5 Particularidades para instalaciones de cables calefactores en el techo: capacidad térmica de los materiales, colocación.

4.6.6 Control.

4.7 Motores (ITC-BT-47):

4.7.1 Objeto y campo de aplicación de la ITC-BT-47.

4.7.2 Condiciones generales de instalación.

4.7.3 Conductores de conexión: un solo motor, varios motores, carga combinada.

4.7.4 Protección contra sobretensiones.

4.7.5 Protección contra la falta de tensión.

4.7.6 Sobretensión de arranque.

4.7.7 Instalación de reóstatos y resistencias.

4.7.8 Herramientas portátiles.

4.8 Transformadores y autotransformadores. Reactancias y rectificadores. Condensadores (ITC-BT-48):

4.8.1 Objeto y campo de aplicación de la ITC-BT-48.

4.8.2 Condiciones generales de instalación: aspectos generales a tener en cuenta, transformadores y autotransformadores, reactancias y rectificadores, condensadores.

4.8.3 Protección de los transformadores contra sobretensión.

4.9 Calidad en el montaje de instalaciones de receptores.

4.10 Resolución de problemas en el montaje de instalaciones de receptores.

4.11 Normativa y reglamentación vigente:

4.11.1 Reglamento electrotécnico para baja tensión e instrucciones técnicas complementarias; partes que afectan en las instalaciones eléctricas de receptores, y en particular: artículo 17, ITC-BT-43, 45, 46, 47 y 48.

4.11.2 Normas de referencia. Normas UNE y UNE-EN.

5. Mantenimiento y detección de averías de instalaciones de receptores y de características especiales:

5.1 Averías tipo en las instalaciones de receptores y de características especiales: síntomas y efectos.

5.2 Diagnóstico de averías y defectos de la instalación: métodos de análisis y evaluación.

5.3 Reparación de averías: métodos y técnicas, órdenes de trabajo y elementos de seguridad.

5.4 Mantenimiento de instalaciones de receptores y de características especiales.

UF3: documentación técnica de las instalaciones eléctricas especiales

Duración: 20 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Realiza la memoria técnica de diseño de una instalación eléctrica donde una parte, o su totalidad, es de características especiales, atendiendo al REBT.

Criterios de evaluación

1.1 Identifica el tipo de instalación, atendiendo al uso a que se destina, las características del emplazamiento y la potencia.

1.2 Confecciona una pequeña memoria descriptiva de la instalación.

1.3 Determina la previsión de cargas atendiendo al REBT y a los requerimientos del cliente.

1.4 Calcula los parámetros necesarios para el dimensionado de la instalación.

1.5 Determina las características de la instalación de puesta a tierra.

1.6 Determina los sistemas de instalación a utilizar.

1.7 Selecciona –de catálogos comerciales– los materiales, equipos y dispositivos que configuran la instalación, a partir de los cálculos realizados, la aplicación de la normativa y reglamentación vigente y los requerimientos del cliente.

- 1.8 Dibuja los croquis o planos y los esquemas necesarios utilizando simbología normalizada y reflejando toda la información necesaria.
- 1.9 Rellena los impresos normalizados requeridos.
- 1.10 Utiliza herramientas informáticas de soporte para la confección de los documentos de la MTD.
- 1.11 Elabora las instrucciones generales para el uso y mantenimiento correctos de la instalación.
- 1.12 Confecciona el presupuesto de la instalación.
- 1.13 Muestra iniciativa y autonomía.
- 1.14 Presenta el trabajo con estructura, orden, pulcritud y corrección gramatical, y en el tiempo y formato requeridos.

Contenidos

1. Memoria técnica de diseño de instalaciones eléctricas especiales: datos que debe reflejar y procedimiento de elaboración:
 - 1.1 Cálculos de las instalaciones eléctricas de baja tensión.
 - 1.2 Previsión de cargas.
 - 1.3 Normas asociadas a criterios de calidad estandarizados.
 - 1.4 Documentos e impresos autonómicos normalizados requeridos para la puesta en servicio de instalaciones.
 - 1.5 Puesta en servicio de las instalaciones e información a los usuarios (REBT, artículos 18 y 19).
 - 1.6 Tramitación de la documentación para la puesta en servicio de la instalación.
 - 1.7 Instalaciones eléctricas especiales que necesitan un proyecto para su puesta en servicio (REBT, ITC-BT-04).
 - 1.8 Procedimiento administrativo para la aplicación del REBT: Decreto 363/2004.

MÓDULO PROFESIONAL 9: ELECTRÓNICA

Duración: 66 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Unidades formativas que lo componen:

- UF 1: electrónica digital. 26 horas
- UF 2: electrónica analógica. 40 horas

UF 1: electrónica digital

Duración: 26 horas.

Resultados del aprendizaje y criterios de evaluación

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

Criterios de evaluación

- 1.1 Utiliza distintos sistemas de numeración y códigos.
- 1.2 Describe las funciones lógicas fundamentales utilizadas en los circuitos electrónicos digitales.
- 1.3 Representa los circuitos lógicos mediante la simbología adecuada.
- 1.4 Interpreta las funciones combinacionales básicas.
- 1.5 Identifica los componentes y bloques funcionales.
- 1.6 Monta o simula circuitos.
- 1.7 Verifica el funcionamiento de los circuitos.
- 1.8 Identifica las distintas familias de integrados y su aplicación.
- 1.9 Realiza las tareas que debe hacer individualmente con autosuficiencia y seguridad.

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

Criterios de evaluación

- 2.1 Describe diferencias entre circuitos combinacionales y secuenciales.
- 2.2 Describe diferencias entre sistemas síncronos y asíncronos.

- 2.3 Identifica los componentes y bloques funcionales.
- 2.4 Utiliza los instrumentos lógicos de medida adecuados.
- 2.5 Monta o simula circuitos.
- 2.6 Verifica el funcionamiento de circuitos básicos secuenciales.
- 2.7 Describe aplicaciones reales de los circuitos con dispositivos lógicos secuenciales.
- 2.8 Realiza las tareas que debe hacer individualmente con autosuficiencia y seguridad.

Contenidos

1. Circuitos lógicos combinacionales:
 - 1.1 Introducción a las técnicas digitales.
 - 1.2 Sistemas digitales.
 - 1.3 Sistemas de numeración.
 - 1.4 Simbología.
 - 1.5 Análisis de circuitos con puertas lógicas.
 - 1.6 Tipo de puertas lógicas: NOT, OR, AND, NOR, NAND y EXOR.
 - 1.7 Análisis de circuitos combinacionales.
 - 1.8 Codificadores y decodificadores.
 - 1.9 Multiplexores y demultiplexores.
 - 1.10 Comparadores.
2. Circuitos lógicos secuenciales:
 - 2.1 Sistemas secuenciales. Tipos de biestables.
 - 2.2 Biestables R-S.
 - 2.3 Biestables J-K.
 - 2.4 Biestables T.
 - 2.5 Biestables D.
 - 2.6 Contadores.
 - 2.7 Registros de desplazamiento.
 - 2.8 Aplicaciones con circuitos secuenciales.

UF2: electrónica analógica

Duración: 40 horas

Resultados del aprendizaje y criterios de evaluación

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

Criterios de evaluación

- 1.1 Reconoce los diferentes componentes.
- 1.2 Describe los parámetros y magnitudes que caracterizan los circuitos con componentes pasivos.
- 1.3 Utiliza los instrumentos de medida adecuados (multímetro y osciloscopio, entre otros).
- 1.4 Relaciona los componentes con los símbolos que aparecen en los esquemas.
- 1.5 Describe los tipos de rectificadores y filtros.
- 1.6 Monta o simula circuitos.
- 1.7 Obtiene los parámetros y características eléctricas de los componentes de los sistemas.
- 1.8 Describe las aplicaciones reales de este tipo de circuitos.
- 1.9 Realiza las tareas que debe hacer individualmente con autosuficiencia y seguridad.

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

Criterios de evaluación

- 2.1 Describe las diferencias entre fuentes conmutadas y no conmutadas.
- 2.2 Describe el funcionamiento de los diferentes bloques que componen los sistemas completos de alimentación.

- 2.3 Identifica las características más relevantes proporcionadas por los fabricantes.
- 2.4 Describe las diferentes configuraciones de circuitos reguladores integrados.
- 2.5 Monta o simula circuitos.
- 2.6 Utiliza los instrumentos de medida adecuados (multímetro y osciloscopio, entre otros).
- 2.7 Describe aplicaciones reales de las fuentes conmutadas.
- 2.8 Verifica el funcionamiento de las fuentes conmutadas.
- 2.9 Realiza las tareas que debe hacer individualmente con autosuficiencia y seguridad.

3. Reconoce circuitos amplificadores determinando sus características y aplicaciones.

Criterios de evaluación

- 3.1 Describe diferentes tipologías de circuitos amplificadores.
- 3.2 Describe los parámetros y características de los diferentes circuitos amplificadores.
- 3.3 Identifica los componentes con los símbolos que aparecen en los esquemas.
- 3.4 Monta o simula circuitos.
- 3.5 Verifica su funcionamiento.
- 3.6 Utiliza los instrumentos de medida adecuados.
- 3.7 Describe aplicaciones reales de los circuitos amplificadores.
- 3.8 Realiza las tareas que debe hacer individualmente con autosuficiencia y seguridad.

4. Reconoce sistemas electrónicos de potencia verificando sus características y funcionamiento.

Criterios de evaluación

- 4.1 Reconoce los elementos de los sistemas electrónicos de potencia.
- 4.2 Identifica la función de cada bloque del sistema.
- 4.3 Enumera las características más relevantes de los componentes.
- 4.4 Monta o simula circuitos.
- 4.5 Verifica el funcionamiento de los componentes (tiristor, diac, triac, entre otros).
- 4.6 Utiliza los instrumentos de medida adecuados.
- 4.7 Visualiza las señales más significativas.
- 4.8 Describe aplicaciones reales de los sistemas de alimentación controlados.
- 4.9 Realiza las tareas que debe hacer individualmente con autosuficiencia y seguridad.

5. Reconoce circuitos de temporización y oscilación verificando sus características y funcionamiento.

Criterios de evaluación

- 5.1 Reconoce los componentes de los circuitos de temporización y oscilación con dispositivos integrados.
- 5.2 Describe el funcionamiento de temporizadores y osciladores.
- 5.3 Verifica el funcionamiento de los circuitos de temporización.
- 5.4 Verifica el funcionamiento de los circuitos osciladores.
- 5.5 Utiliza los instrumentos de medida adecuados.
- 5.6 Monta o simula circuitos.
- 5.7 Visualiza las señales más significativas.
- 5.8 Describe aplicaciones reales de los circuitos con dispositivos integrados de temporización y oscilación.
- 5.9 Realiza las tareas que debe hacer individualmente con autosuficiencia y seguridad.

Contenidos

1. Componentes electrónicos utilizados en rectificación y filtrado. Tipología y características:
 - 1.1 Componentes pasivos: tipos, características y aplicaciones.
 - 1.2 Resistencias fijas, ajustables y potenciómetros.
 - 1.3 Condensadores y bobinas.
 - 1.4 Diodos semiconductores.
 - 1.5 Rectificación. Filtros.
 - 1.6 Diodos Zener. Características y aplicaciones.
 - 1.7 Componentes activos. Características y aplicaciones.
 - 1.8 El transistor. Polarización.
2. Fuentes de alimentación:
 - 2.1 Fuentes lineales: estabilización y regulación con dispositivos integrados.
 - 2.2 Fuentes conmutadas. Características. Fundamentos. Bloques funcionales.
 - 2.3 Medidas con el multímetro.
 - 2.4 Medidas con el osciloscopio.
3. Amplificadores operacionales:
 - 3.1 Características del amplificador operacional.
 - 3.2 El amplificador operacional como comparador.
 - 3.3 El amplificador operacional como amplificador. Sumadores y restadores.
 - 3.4 Aplicaciones básicas con dispositivos integrados.
4. Componentes utilizados en electrónica de potencia:
 - 4.1 Tiristor, fototiristor, triac y diac.
 - 4.2 Sistemas de alimentación controlados.
5. Circuitos generadores de señal:
 - 5.1 Temporizadores.
 - 5.2 Osciladores.

MÓDULO PROFESIONAL 10: ELECTROTECNIA

Duración: 165 horas

Horas de libre disposición: 11 horas

Unidades formativas que lo componen:

- UF 1: corriente continua y electromagnetismo. 44 horas
- UF 2: corriente alterna. 44 horas
- UF 3: máquinas eléctricas. 44 horas
- UF 4: seguridad en las instalaciones electrotécnicas. 22 horas

UF 1: corriente continua y electromagnetismo

Duración: 44 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

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

Criterios de evaluación

- 1.1 Identifica las características de conductores, aislantes y semiconductores, diferenciando su comportamiento.
- 1.2 Identifica las principales magnitudes eléctricas y utiliza correctamente sus unidades.
- 1.3 Resuelve problemas sobre la ley de Ohm y la variación de la resistencia con la temperatura.
- 1.4 Calcula potencias, energías y rendimientos eléctricos.
- 1.5 Reconoce los efectos químicos y térmicos de la electricidad.
- 1.6 Interpreta y realiza esquemas de circuitos eléctricos, utilizando simbología normalizada.
- 1.7 Simplifica agrupaciones serie-paralelo de resistencias.
- 1.8 Realiza cálculos en circuitos eléctricos de CC que incluyen conexiones serie y paralelo o varias mallas.

- 1.9 Realiza medidas de resistencia, tensión e intensidad observando las normas de seguridad de los equipos y las personas.
 - 1.10 Reconoce las propiedades y la función de los condensadores.
 - 1.11 Simplifica agrupaciones serie-paralelo de condensadores.
 - 1.12 Identifica las características, formas de conexión y simbología de aparatos de medida de resistencia, tensión e intensidad.
 - 1.13 Identifica conductores de una canalización eléctrica utilizando la función de comprobación de continuidad del multímetro.
 - 1.14 Realiza las tareas que debe hacer individualmente con autosuficiencia y seguridad.
2. Reconoce los principios básicos del electromagnetismo, describiendo las interacciones entre campos magnéticos y conductores eléctricos y relacionando la experiencia de Faraday con el principio de funcionamiento de los generadores eléctricos.

Crterios de evaluaci3n

- 2.1 Reconoce las características de los imanes, así como de los campos magnéticos que originan.
- 2.2 Reconoce los campos magnéticos creados por conductores recorridos por corrientes eléctricas.
- 2.3 Realiza cálculos básicos de circuitos magnéticos, utilizando las magnitudes adecuadas y sus unidades.
- 2.4 Describe la experiencia de Oersted.
- 2.5 Reconoce la acción de un campo magnético sobre corrientes eléctricas y la relaciona con el principio de funcionamiento de los motores.
- 2.6 Describe la experiencia de Faraday.
- 2.7 Relaciona la ley de inducción de Faraday con la producción y utilización de la energía eléctrica.
- 2.8 Reconoce el fenómeno de la autoinducción.
- 2.9 Realiza las tareas que debe hacer individualmente con autosuficiencia y seguridad.

Contenidos

1. Cálculos en circuitos eléctricos de corriente continua:
 - 1.1 Generación y consumo de electricidad.
 - 1.2 Efectos de la electricidad.
 - 1.3 Aislantes, conductores y semiconductores.
 - 1.4 Cargas eléctricas.
 - 1.5 Movimiento de cargas. Corriente eléctrica. Intensidad de la corriente eléctrica.
 - 1.6 Mantenimiento de la corriente: DDP y FEM.
 - 1.7 Sentido real y convencional de la corriente.
 - 1.8 Circuito eléctrico.
 - 1.9 Corriente continua (CC) y corriente alterna (CA).
 - 1.10 Sistema internacional de unidades. Unidades de intensidad y tensión.
 - 1.11 Resistencia eléctrica. Unidad.
 - 1.12 Ley de Ohm.
 - 1.13 Resistencia interna de un generador.
 - 1.14 Ley de Ohm generalizada para circuitos de CC.
 - 1.15 Resistencia de un conductor. Resistividad.
 - 1.16 Potencia eléctrica.
 - 1.17 Energía eléctrica.
 - 1.18 Rendimiento.
 - 1.19 Efecto químico de la electricidad.
 - 1.20 Efecto térmico de la electricidad.
 - 1.21 Ley de Joule.
 - 1.22 Asociación de resistencias en serie.
 - 1.23 Asociación de resistencias en paralelo.
 - 1.24 Circuitos con asociaciones serie-paralelo.

- 1.25 Leyes de Kirchhoff.
- 1.26 Materiales aislantes.
- 1.27 Rigidez dieléctrica.
- 1.28 Características y funcionamiento de un condensador.
- 1.29 Capacidad.
- 1.30 Asociación de condensadores en serie.
- 1.31 Asociación de condensadores en paralelo.
- 1.32 Carga y descarga de condensadores: conceptos básicos.
- 1.33 Medidas de resistencia: aparatos, conexiones, seguridad, simbología.
- 1.34 Identificación de conductores utilizando la función de continuidad del multímetro.
- 1.35 Procedimiento. Medidas de seguridad.
- 1.36 Medidas de tensión e intensidad en circuitos de CC: aparatos, conexiones, seguridad, simbología.
- 1.37 Medidas de capacidad.
- 2. Electromagnetismo:
 - 2.1 Magnetismo.
 - 2.2 Campo magnético producido por un imán.
 - 2.3 Campos magnéticos creados por una corriente eléctrica que circula por un conductor rectilíneo y por un solenoide.
 - 2.4 Materiales magnéticos.
 - 2.5 Magnitudes magnéticas. Unidades.
 - 2.6 Circuitos magnéticos.
 - 2.7 Curvas de magnetización.
 - 2.8 Experiencia de Oersted.
 - 2.9 Interacciones entre campos magnéticos y corrientes eléctricas.
 - 2.10 Fuerzas sobre corrientes situadas en el interior de campos magnéticos.
 - 2.11 Definición de amperio.
 - 2.12 Fuerzas electromotrices inducidas.
 - 2.13 Experiencias de Faraday. Relación con el principio de funcionamiento de los generadores eléctricos.
 - 2.14 Ley de Faraday.
 - 2.15 Sentido de la fuerza electromotriz inducida: ley de Lenz.
 - 2.16 Corrientes de Foucault.
 - 2.17 Fuerzas electromotrices autoinducidas.

UF2: corriente alterna

Duración: 44 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Realiza cálculos en circuitos eléctricos de corriente alterna (CA) monofásica, aplicando las técnicas más adecuadas.

Criterios de evaluación

- 1.1 Identifica la forma de generar CA monofásica.
- 1.2 Identifica las características de una señal sinusoidal.
- 1.3 Reconoce los valores característicos de la CA.
- 1.4 Describe las relaciones entre tensión, intensidad y potencia en circuitos básicos de CA con resistencias, con bobinas puras y con condensadores puros.
- 1.5 Calcula tensiones, intensidades y potencias en circuitos de CA con acoplamiento serie de resistencias, bobinas y condensadores.
- 1.6 Dibuja los triángulos de impedancias, tensiones y potencias en circuitos de CA con acoplamiento serie de resistencias, bobinas y condensadores.
- 1.7 Calcula el factor de potencia de circuitos de CA.
- 1.8 Mide tensiones, intensidades, potencias y factores de potencia, observando las normas de seguridad de los equipos y de las personas.
- 1.9 Relaciona el factor de potencia con el consumo de energía eléctrica.
- 1.10 Identifica la manera de corregir el factor de potencia de una instalación.
- 1.11 Calcula las potencias, intensidad y factor de potencia de una instalación monofásica sencilla.

- 1.12 Calcula caídas de tensión en líneas monofásicas de CA.
- 1.13 Describe el concepto de resonancia, sus características y aplicaciones.
- 1.14 Identifica las características, formas de conexión y simbología de aparatos de medida de tensión, intensidad, potencia y factor de potencia (voltímetro, amperímetro, multímetro, fasímetro, vatímetro y pinza amperimétrica y vatimétrica).
- 1.15 Realiza las tareas que debe hacer individualmente con autosuficiencia y seguridad.
 2. 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

- 2.1 Identifica la forma de generar CA trifásica.
- 2.2 Reconoce las ventajas de los sistemas trifásicos en la generación y transporte de la energía eléctrica.
- 2.3 Describe los sistemas de generación y distribución en tres y cuatro hilos.
- 2.4 Identifica las dos formas de conexión de los receptores trifásicos.
- 2.5 Reconoce la diferencia entre receptores equilibrados y desequilibrados.
- 2.6 Realiza cálculos de intensidades, tensiones y potencias en receptores trifásicos equilibrados, conectados tanto en estrella como en triángulo.
- 2.7 Mide tensiones, intensidades, potencias y energías, según el tipo de sistema trifásico y el tipo de carga.
- 2.8 Observa las normas de seguridad de los equipos y las personas en la realización de medidas.
- 2.9 Realiza cálculos de mejora del factor de potencia en instalaciones trifásicas.
- 2.10 Identifica las características, simbología y forma de conexión de un contador trifásico de energía.
- 2.11 Calcula caídas de tensión en líneas trifásicas de CA.
- 2.12 Realiza las tareas que debe hacer individualmente con autosuficiencia y seguridad.

Contenidos

1. Cálculos de circuitos de corriente alterna monofásica:
 - 1.1 Ventajas de la CA con respecto a la CC.
 - 1.2 Generación de corrientes alternas.
 - 1.3 Valores característicos.
 - 1.4 Comportamiento de los receptores elementales (resistencia, bobina pura, condensador) en CA monofásica.
 - 1.5 Circuitos RLC serie.
 - 1.6 Potencia.
 - 1.7 Factor de potencia. Corrección del factor de potencia.
 - 1.8 Acoplamiento en paralelo de receptores.
 - 1.9 Resolución de circuitos.
 - 1.10 Resonancia.
 - 1.11 Cálculos en instalaciones de CA monofásica.
 - 1.12 Tipo de lámparas. Utilización. Concepto de eficiencia energética aplicado a lámparas.
 - 1.13 Medidas de tensión, intensidad y potencia en circuitos monofásicos.
2. Cálculos en sistemas trifásicos:
 - 2.1 Ventajas con respecto a los sistemas monofásicos.
 - 2.2 Generación de corrientes alternas trifásicas.
 - 2.3 Conexión de generadores trifásicos.
 - 2.4 Conexión de receptores trifásicos.
 - 2.5 Potencia en sistemas trifásicos.
 - 2.6 Corrección del factor de potencia.
 - 2.7 Medidas de tensiones e intensidades en sistemas trifásicos.
 - 2.8 Medidas de potencia activa en sistemas trifásicos.
 - 2.9 Medidas de energía en sistemas trifásicos.
 - 2.10 Cálculo de caídas de tensión en líneas trifásicas de CA.

*UF 3: máquinas eléctricas**Duración:* 44 horas*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación*

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

Criterios de evaluación

- 1.1 Clasifica las máquinas de corriente continua según su excitación.
- 1.2 Describe los principios de funcionamiento de las máquinas de corriente continua.
- 1.3 Interpreta la placa de características de una máquina de corriente continua.
- 1.4 Interpreta esquemas básicos de conexión de motores de corriente continua.
- 1.5 Identifica los elementos que componen inductor e inducido.
- 1.6 Reconoce la función del colector.
- 1.7 Describe la reacción del inducido y los sistemas de compensación.
- 1.8 Mide la intensidad de un arranque con reóstato.
- 1.9 Invierte la polaridad de los devanados para comprobar la inversión del sentido de giro.
- 1.10 Observa las medidas de seguridad adecuadas durante los ensayos.
- 1.11 Interpreta las características mecánicas de un motor de corriente continua.
- 1.12 Reconoce los parámetros sobre los que se debe incidir para variar la velocidad de motores de corriente continua.
- 1.13 Colabora con el equipo de trabajo en la realización de los ensayos, con actitud responsable, respetuosa y tolerante.

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

Criterios de evaluación

- 2.1 Clasifica las máquinas rotativas de corriente alterna.
- 2.2 Identifica los elementos que constituyen un motor de inducción trifásico.
- 2.3 Describe el principio de funcionamiento de las máquinas rotativas de corriente alterna.
- 2.4 Interpreta placas de características.
- 2.5 Describe las conexiones de los devanados relacionándolas con la caja de bornes.
- 2.6 Establece la diferencia de funcionamiento de los rotores de jaula de ardilla y bobinado.
- 2.7 Interpreta la característica mecánica de un motor de inducción.
- 2.8 Consulta información técnica y comercial de diferentes fabricantes.
- 2.9 Describe el procedimiento a seguir para invertir el sentido de giro de motores de inducción.
- 2.10 Reconoce los parámetros sobre los que se debe incidir para variar la velocidad de los motores de corriente alterna.
- 2.11 Calcula potencias absorbidas, intensidades nominales y deslizamientos de motores de corriente alterna a partir de las características descritas en la documentación técnica.
- 2.12 Realiza las tareas que debe hacer individualmente con autosuficiencia y seguridad.

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

Criterios de evaluación

- 3.1 Describe los circuitos eléctrico y magnético del transformador monofásico.
- 3.2 Describe el principio de funcionamiento de los transformadores.

- 3.3 Identifica las magnitudes nominales en la placa de características.
- 3.4 Realiza el ensayo en vacío para determinar la relación de transformación y las pérdidas en el hierro.
- 3.5 Realiza el ensayo en cortocircuito para determinar la impedancia de cortocircuito y las pérdidas en el cobre.
- 3.6 Conecta adecuadamente los aparatos de medida en los ensayos.
- 3.7 Observa las medidas de seguridad adecuadas durante los ensayos.
- 3.8 Calcula el rendimiento del transformador ensayado.
- 3.9 Reconoce y utiliza las relaciones fundamentales de los transformadores.
- 3.10 Deduce las consecuencias de un accidente de cortocircuito.
- 3.11 Identifica el grupo de conexión con el esquema de conexiones de un transformador trifásico.
- 3.12 Describe las condiciones de acoplamiento de los transformadores.
- 3.13 Colabora con el equipo de trabajo en la realización de los ensayos, con una actitud responsable, respetuosa y tolerante.

Contenidos

1. Máquinas de corriente continua:
 - 1.1 Constitución de la máquina de corriente continua.
 - 1.2 Principio de funcionamiento como generador.
 - 1.3 Reacción del inducido.
 - 1.4 Tipo de excitación.
 - 1.5 Principio de funcionamiento como motor.
 - 1.6 Par motor.
 - 1.7 Características mecánicas.
 - 1.8 Regulación de velocidad.
 - 1.9 Inversión del sentido de giro.
 - 1.10 Designación de bornes.
 - 1.11 Placa de características.
 - 1.12 Esquemas básicos de conexión de motores de corriente continua.
 - 1.13 Medidas de seguridad en la realización de ensayos de máquinas de corriente continua.
2. Máquinas rotativas de corriente alterna:
 - 2.1 Tipo y utilidad de los alternadores.
 - 2.2 Constitución del alternador trifásico.
 - 2.3 Principio de funcionamiento del alternador trifásico.
 - 2.4 Constitución y tipo de motores asíncronos trifásicos.
 - 2.5 Principio de funcionamiento del motor asíncrono trifásico: campo giratorio, velocidad de sincronismo, velocidad del rotor, deslizamiento.
 - 2.6 Parámetros que determinan la velocidad de los motores de inducción.
 - 2.7 Característica mecánica.
 - 2.8 Sistemas de arranque.
 - 2.9 Inversión del sentido de giro.
 - 2.10 Placas de características de los motores de corriente alterna.
 - 2.11 Motores monofásicos.
 - 2.12 Cálculos: potencias absorbidas, intensidades y deslizamientos.
3. Transformadores:
 - 3.1 Principio de funcionamiento.
 - 3.2 El transformador monofásico.
 - 3.3 Ensayos en vacío y en cortocircuito.
 - 3.4 Caída de tensión.
 - 3.5 Rendimiento.
 - 3.6 El autotransformador.
 - 3.7 El transformador trifásico.
 - 3.8 Grupos de conexión.
 - 3.9 Acoplamiento en paralelo.
 - 3.10 Medidas de seguridad en la realización de ensayos de transformadores.

UF 4: seguridad en las instalaciones electrotécnicas

Duración: 22 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

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

Criterios de evaluación

- 1.1 Utiliza el REBT y la normativa de seguridad ante el riesgo eléctrico.
- 1.2 Reconoce los inconvenientes del efecto térmico de la electricidad.
- 1.3 Identifica los riesgos de choque eléctrico en las personas y sus efectos fisiológicos, así como los factores relacionados.
- 1.4 Identifica los riesgos de incendio por calentamiento.
- 1.5 Reconoce los tipos de accidentes eléctricos.
- 1.6 Reconoce los riesgos derivados del uso de instalaciones eléctricas.
- 1.7 Elabora instrucciones de utilización de las aulas-taller teniendo en cuenta la normativa en materia de seguridad eléctrica.
- 1.8 Interpreta las cinco reglas de oro para la realización de trabajos sin tensión.
- 1.9 Calcula la sección de los conductores de una instalación, considerando las prescripciones reglamentarias.
- 1.10 Identifica las protecciones necesarias de una instalación contra sobreintensidades y sobretensiones.
- 1.11 Identifica los sistemas de protección contra contactos directos e indirectos.
- 1.12 Valora la importancia del cumplimiento de la normativa en materia de seguridad eléctrica.

Contenidos

1. Seguridad en las instalaciones electrotécnicas:
 - 1.1 Efectos de la electricidad en las personas.
 - 1.2 Efectos de la electricidad en los materiales.
 - 1.3 Factores que condicionan los efectos.
 - 1.4 El Reglamento electrotécnico para baja tensión y la seguridad en instalaciones eléctricas.
 - 1.5 Cálculo de secciones de los conductores de una instalación teniendo en cuenta el calentamiento.
 - 1.6 Caída de tensión en líneas eléctricas.
 - 1.7 Cálculo de la sección de los conductores de una instalación teniendo en cuenta la caída de tensión.
 - 1.8 Riesgo en el uso de instalaciones electrotécnicas.
 - 1.9 Riesgos en los trabajos eléctricos en baja tensión. Normativa de seguridad ante el riesgo eléctrico.
 - 1.10 Importancia del cumplimiento de la normativa en materia de seguridad eléctrica.
 - 1.11 Protecciones en instalaciones electrotécnicas y máquinas.
 - 1.12 Aislamiento de los receptores.
 - 1.13 Protección de las envolventes.
 - 1.14 Protección contra sobreintensidades.
 - 1.15 Protección contra sobretensiones.
 - 1.16 Accidentes eléctricos.
 - 1.17 Contactos directos.
 - 1.18 Contactos indirectos.
 - 1.19 Esquemas de neutro. Normativa.

MÓDULO PROFESIONAL 11: FORMACIÓN Y ORIENTACIÓN LABORAL

Duración: 99 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: incorporación al trabajo. 66 horas

UF 2: prevención de riesgos laborales. 33 horas

*UF 1: incorporación al trabajo**Duración:* 66 horas*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación*

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

Criterios de evaluación

1.1 Valora la importancia de la formación permanente como factor clave para la empleabilidad y la adaptación a las exigencias del proceso productivo.

1.2 Identifica los itinerarios formativos y profesionales relacionados con el perfil profesional del técnico o técnica en instalaciones eléctricas y automáticas.

1.3 Determina las aptitudes y actitudes requeridas para la actividad profesional relacionada con el perfil del título.

1.4 Identifica los principales yacimientos de empleo y de inserción laboral para el técnico o técnica en instalaciones eléctricas y automáticas

1.5 Determina las técnicas utilizadas en el proceso de búsqueda de empleo.

1.6 Prevé las alternativas de autoempleo a los sectores profesionales relacionados con el título.

1.7 Realiza la valoración de la personalidad, aspiraciones, actitudes y formación propias para tomar decisiones.

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

Criterios de evaluación

2.1 Valora las ventajas del trabajo en equipo en situaciones de trabajo relacionadas con el perfil de técnico o técnica en instalaciones eléctricas y automáticas.

2.2 Identifica los equipos de trabajo que pueden constituirse en una situación real de trabajo.

2.3 Determina las características del equipo de trabajo eficaz frente a los equipos ineficaces.

2.4 Valora positivamente la necesaria existencia de diversidad de roles y opiniones asumidos por los miembros de un equipo.

2.5 Reconoce la posible existencia de conflicto entre los miembros de un grupo como un aspecto característico de las organizaciones.

2.6 Identifica los tipos de conflictos y sus fuentes.

2.7 Determina procedimientos para resolver conflictos.

2.8 Resuelve los conflictos presentados en un equipo.

2.9 Aplica habilidades comunicativas en el trabajo en equipo.

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

Criterios de evaluación

3.1 Identifica las características que definen de los nuevos entornos de organización del trabajo.

3.2 Identifica los conceptos básicos del derecho del trabajo.

3.3 Distingue los principales organismos que intervienen en la relación laboral.

3.4 Determina los derechos y deberes derivados de la relación laboral.

3.5 Analiza el contrato de trabajo y las principales modalidades de contratación aplicables al sector industrial y al subsector de las instalaciones eléctricas y automáticas.

3.6 Identifica las medidas de fomento de la contratación para determinados colectivos.

3.7 Valora las medidas de fomento del trabajo.

3.8 Identifica el tiempo de trabajo y las medidas para conciliar la vida laboral y familiar.

3.9 Identifica las causas y efectos de la modificación, suspensión y extinción de la relación laboral.

3.10 Analiza el recibo de salarios identificando los principales elementos que lo integran.

3.11 Analiza las diferentes medidas de conflicto colectivo y los procedimientos de solución de conflictos.

3.12 Determina los elementos de la negociación en el ámbito laboral.

3.13 Interpreta los elementos básicos de un convenio colectivo aplicable a un sector profesional relacionado con el título de técnico o técnica en instalaciones eléctricas y automáticas y su incidencia en las condiciones de trabajo.

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

Crterios de evaluaci3n

4.1 Valora el papel de la Seguridad Social como pilar esencial para la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos.

4.2 Enumera las diversas contingencias que cubre el sistema de Seguridad Social.

4.3 Identifica los reg3menes existentes en el sistema de la Seguridad Social aplicable al sector industrial.

4.4 Identifica las obligaciones de empresario y trabajador dentro del sistema de Seguridad Social.

4.5 Identifica las bases de cotizaci3n de un trabajador y las cuotas correspondientes a trabajador y empresario.

4.6 Clasifica las prestaciones del sistema de Seguridad Social.

4.7 Identifica los requisitos de las prestaciones.

4.8 Determina posibles situaciones legales de desempleo.

4.9 Reconoce la informaci3n y los servicios de la plataforma de la Seguridad Social.

Contenidos

1. B3squeda activa de empleo:

1.1 Valoraci3n de la importancia de la formaci3n permanente para la trayectoria laboral y profesional del t3cnico o t3cnica en instalaciones el3ctricas y autom3ticas.

1.2 An3lisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.

1.3 Las capacidades clave del t3cnico o t3cnica en instalaciones el3ctricas y autom3ticas.

1.4 El sistema de cualificaciones profesionales. Las competencias y las cualificaciones profesionales del t3tulo y de la familia profesional de electricidad y electr3nica. Requisitos y tipos de los carn3s de instalador.

1.5 Identificaci3n de itinerarios formativos relacionados con el t3tulo. Titulaciones y estudios en el sector de la electricidad, la electr3nica y el mantenimiento industrial.

1.6 Defini3n y an3lisis del sector profesional. Empresas industriales. Empresas el3ctricas. Empresas de montaje de instalaciones el3ctricas y autom3ticas. Empresas de mantenimiento de equipos e instalaciones el3ctricas y autom3ticas.

1.7 Yacimientos de empleo en el sector de las instalaciones el3ctricas y autom3ticas.

1.8 Proceso de b3squeda de empleo en empresas del sector.

1.9 Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa.

1.10 T3cnicas e instrumentos de b3squeda de empleo.

1.11 El proceso de toma de decisiones.

1.12 Ofertas formativas dirigidas a grupos con dificultades de integraci3n laboral.

1.13 Igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres.

1.14 Valoraci3n del autoempleo como alternativa para la inserci3n laboral.

1.15 Valoraci3n de los conocimientos y las competencias obtenidas mediante la formaci3n contenida en el t3tulo.

2. Gestión del conflicto y equipos de trabajo:
 - 2.1 Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.
 - 2.2 Equipos en el sector del mantenimiento y montaje de equipos e instalaciones eléctricas y automáticas según las funciones que ejercen.
 - 2.3 Formas de participación en el equipo de trabajo.
 - 2.4 Conflicto: características, fuentes y etapas.
 - 2.5 Métodos para resolver o suprimir el conflicto.
 - 2.6 Aplicación de habilidades comunicativas en el trabajo en equipo.
3. Contratación:
 - 3.1 Ventajas e inconvenientes de las nuevas formas de organización: flexibilidad, beneficios sociales, entre otros.
 - 3.2 El derecho del trabajo: concepto y fuentes.
 - 3.3 Análisis de la relación laboral individual.
 - 3.4 Derechos y deberes que se derivan de la relación laboral y su aplicación.
 - 3.5 Determinación de los elementos del contrato de trabajo, de las principales modalidades de contratación que se aplican en el sector industrial, especialmente el subsector de las instalaciones eléctricas y automáticas y de las medidas de fomento del trabajo.
 - 3.6 Las condiciones de trabajo: tiempo de trabajo, conciliación laboral y familiar.
 - 3.7 Interpretación del recibo del salario.
 - 3.8 Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.
 - 3.9 Organismos laborales. Sistemas de asesoramiento de los trabajadores con respecto a sus derechos y deberes.
 - 3.10 Representación de los trabajadores.
 - 3.11 El convenio colectivo como fruto de la negociación colectiva.
 - 3.12 Análisis del convenio o convenios aplicables del trabajo de técnico o técnica en instalaciones eléctricas y automáticas.
4. Seguridad social, empleo y desempleo:
 - 4.1 Estructura del Sistema de la Seguridad Social. El régimen general y el régimen de autónomo.
 - 4.2 Determinación de las principales obligaciones de empresarios y trabajadores en materia de Seguridad Social: afiliación, altas, bajas y cotización.
 - 4.3 Requisitos de las prestaciones.
 - 4.4 Situaciones protegibles en la protección por desempleo.
 - 4.5 Identificación de la información y los servicios de la plataforma de la Seguridad Social.

UF 2: prevención de riesgos laborales

Duración: 33 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Evalúa los riesgos derivados de la actividad profesional, analizando las condiciones de trabajo y los factores de riesgo presentes en el entorno laboral.

Criterios de evaluación

- 1.1 Valora la importancia de la cultura preventiva en todos los ámbitos y actividades de la empresa.
- 1.2 Relaciona las condiciones laborales con la salud del trabajador o trabajadora.
- 1.3 Clasifica los factores de riesgo en la actividad y los daños que se pueden derivar.
- 1.4 Identifica las situaciones de riesgo más habituales en los entornos de trabajo del técnico o técnica en instalaciones eléctricas y automáticas.
- 1.5 Determina la evaluación de riesgos en la empresa.
- 1.6 Determina las condiciones de trabajo con significación para la prevención en los entornos de trabajo relacionados con el perfil profesional del técnico o técnica en instalaciones eléctricas y automáticas.

1.7 Clasifica y describe los tipos de daños profesionales, con especial referencia a accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, relacionados con el perfil profesional del técnico o técnica en instalaciones eléctricas y automáticas.

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

Criterios de evaluación

2.1 Determina los principales derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.

2.2 Clasifica las diferentes formas de gestión de la prevención en la empresa, en función de los diferentes criterios establecidos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

2.3 Determina las formas de representación de los trabajadores en la empresa en materia de prevención de riesgos.

2.4 Identifica los organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.

2.5 Valora la importancia de la existencia de un plan preventivo en la empresa, que incluya la secuenciación de actuaciones a realizar en caso de emergencia.

2.6 Define el contenido del plan de prevención en un centro de trabajo relacionado con el sector profesional del técnico o técnica en instalaciones eléctricas y automáticas.

2.7 Propone mejoras en el plan de emergencia y evacuación de la empresa.

3. Aplica medidas de prevención y protección individual y colectiva, analizando las situaciones de riesgo en el entorno laboral del técnico o técnica en instalaciones eléctricas y automáticas.

Criterios de evaluación:

3.1 Determina las técnicas de prevención y de protección individual y colectiva que deben aplicarse para evitar los daños en su origen y minimizar sus consecuencias en caso de que sean inevitables.

3.2 Analiza el significado y el alcance de los diferentes tipos de señalización de seguridad.

3.3 Analiza los protocolos de actuación en caso de emergencia.

3.4 Identifica las técnicas de clasificación de heridos en caso de emergencia donde existan víctimas de diversa gravedad.

3.5 Identifica los procedimientos de atención sanitaria inmediata.

3.6 Identifica la composición y el uso del botiquín de la empresa.

3.7 Determina los requisitos y condiciones para la vigilancia de la salud del trabajador o trabajadora y su importancia como medida de prevención.

Contenidos

1. Evaluación de riesgos profesionales:

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

1.2 Importancia de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad profesional.

1.3 Efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud. El accidente de trabajo, la enfermedad profesional y las enfermedades no especificadas.

1.4 Riesgo profesional. Análisis y clasificación de factores de riesgo.

1.5 Análisis de riesgos relativos a las condiciones de seguridad.

1.6 Análisis de riesgos relativos a las condiciones ambientales.

1.7 Análisis de riesgos relativos a las condiciones ergonómicas y psicosociales.

1.8 Riesgos genéricos en el sector eléctrico.

1.9 Daños para la salud ocasionados por los riesgos.

1.10 Determinación de los posibles daños a la salud de los trabajadores que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas en el mantenimiento y montaje de equipos e instalaciones eléctricas y automáticas, especialmente la tetanización, las quemaduras, los golpes y los cortes.

2. Planificación de la prevención de riesgos en la empresa:
 - 2.1 Determinación de los derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
 - 2.2 Sistema de gestión de la prevención en la empresa.
 - 2.3 Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
 - 2.4 Plan de la prevención en la empresa. Estructura. Acciones preventivas. Medidas específicas.
 - 2.5 Identificación de las responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales.
 - 2.6 Determinación de la representación de los trabajadores en materia preventiva.
 - 2.7 Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
3. Aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa:
 - 3.1 Determinación de las medidas de prevención y protección individual y colectiva.
 - 3.2 Interpretación de la señalización de seguridad.
 - 3.3 Consignas de actuación ante una situación de emergencia.
 - 3.4 Protocolos de actuación ante una situación de emergencia.
 - 3.5 Identificación de los procedimientos de atención sanitaria inmediata.
 - 3.6 Primeras actuaciones en emergencias con heridos.

MÓDULO PROFESIONAL 12: EMPRESA E INICIATIVA EMPRENDEDORA

Duración: 66 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

UF 1: empresa e iniciativa emprendedora

UFI: empresa e iniciativa emprendedora

Duración: 66 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

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

Criterios de evaluación:

- 1.1 Identifica el concepto de innovación y su relación con el progreso de la sociedad y el aumento en el bienestar de los individuos.
 - 1.2 Analiza el concepto de cultura emprendedora y su importancia como fuente de creación de empleo y aumento de bienestar social.
 - 1.3 Identifica la importancia que la iniciativa individual, la creatividad, la formación y la colaboración tienen en el éxito de la actividad emprendedora.
 - 1.4 Analiza la capacidad de iniciativa en el trabajo de una persona empleada en una empresa de trabajos de montaje y mantenimiento de equipos e instalaciones eléctricas y automáticas.
 - 1.5 Identifica las actuaciones de un empresario que se inicie en el sector del montaje y mantenimiento de equipos e instalaciones eléctricas y automáticas, en el desarrollo de la actividad emprendedora.
 - 1.6 Analiza el concepto de riesgo como elemento inevitable de toda actividad emprendedora.
 - 1.7 Identifica los requisitos y las actitudes de la figura del empresario necesarios para desarrollar la actividad empresarial.
 - 1.8 Relaciona la estrategia empresarial con los objetivos de la empresa.
 - 1.9 Define una determinada idea de negocio del sector que servirá de punto de partida para elaborar un plan de empresa y que facilitará unas buenas prácticas empresariales.
2. Define la oportunidad de creación de una microempresa, valorando el impacto sobre el entorno de actuación e incorporando valores éticos.

Criterios de evaluación

- 2.1 Identifica las funciones de producción o prestaciones de servicios, financieras, sociales, comerciales y administrativas de una empresa.
 - 2.2 Interpreta el papel que tiene la empresa en el sistema económico local.
 - 2.3 Especifica las características de los principales componentes del entorno general que rodea una microempresa del sector del montaje y mantenimiento de equipos e instalaciones eléctricas y automáticas.
 - 2.4 Analiza la influencia de las relaciones de empresas del sector del montaje y mantenimiento de equipos e instalaciones eléctricas y automáticas con los principales integrantes del entorno específico.
 - 2.5 Analiza los componentes de la cultura empresarial e imagen corporativa con los objetivos de la empresa.
 - 2.6 Analiza el fenómeno de la responsabilidad social de las empresas y su importancia como elemento de la estrategia empresarial.
 - 2.7 Determina los costes y los beneficios sociales en empresas responsables, que conforman el balance social de la empresa.
 - 2.8 Identifica prácticas que incorporan valores éticos y sociales en empresas del sector del montaje y mantenimiento de equipos e instalaciones eléctricas y automáticas.
 - 2.9 Determina la viabilidad económica y financiera de una microempresa relacionada con el sector del montaje y mantenimiento de equipos e instalaciones eléctricas y automáticas.
 - 2.10 Identifica los canales de apoyo y los recursos que la administración pública facilita al emprendedor o emprendedora.
3. Realiza actividades para la constitución y puesta en marcha de una microempresa de montaje y mantenimiento de equipos e instalaciones eléctricas y automáticas, seleccionando la forma jurídica e identificando las obligaciones legales asociadas.

Criterios de evaluación

- 3.1 Analiza las formas jurídicas y organizativas de empresa más habituales.
 - 3.2 Especifica el grado de responsabilidad legal de los propietarios de la empresa, en función de la forma jurídica escogida.
 - 3.3 Diferencia el tratamiento fiscal establecido para las diferentes formas jurídicas de la empresa.
 - 3.4 Analiza los trámites exigidos por la legislación vigente para constituir una empresa.
 - 3.5 Busca las ayudas para crear empresas relacionadas con el montaje y mantenimiento de equipos e instalaciones eléctricas y automáticas, disponibles en Cataluña y en la localidad de referencia.
 - 3.6 Incluye en el plan de empresa todos los aspectos relativos a la elección de la forma jurídica, el estudio de viabilidad económica y financiera, trámites administrativos, ayudas y subvenciones.
 - 3.7 Identifica las vías de asesoramiento y gestión administrativa externos existentes a la hora de poner en funcionamiento una microempresa.
 - 3.8 Valora la importancia de la imagen corporativa de la empresa y la organización de la comunicación.
4. Realiza actividades de gestión administrativa y financiera de una microempresa de montaje y mantenimiento de equipos e instalaciones eléctricas y automáticas, identificando las obligaciones contables y fiscales principales y cumplimentando la documentación.

Criterios de evaluación

- 4.1 Analiza los componentes básicos de la contabilidad y las técnicas de registro de la información contable.
- 4.2 Define las obligaciones fiscales de una microempresa relacionada con el montaje y mantenimiento de equipos e instalaciones eléctricas y automáticas.
- 4.3 Diferencia los tipos de impuestos en el calendario fiscal.

4.4 Identifica la documentación básica de carácter comercial y contable para una microempresa de montaje y mantenimiento de equipos e instalaciones eléctricas y automáticas, y los circuitos que dicha documentación sigue dentro de la empresa.

4.5 Identifica los principales instrumentos de financiación bancaria.

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

Contenidos

1. Iniciativa emprendedora:

1.1 Innovación y desarrollo económico. Características principales de la innovación en la actividad del sector de montaje y mantenimiento de equipos e instalaciones eléctricas y automáticas (materiales, tecnología, organización de la producción).

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

1.3 La actuación de los emprendedores como empleados de una empresa industrial o de montaje y mantenimiento de equipos e instalaciones eléctricas y automáticas.

1.4 La actuación de los emprendedores como empresarios de una empresa industrial o de montaje y mantenimiento de equipos e instalaciones eléctricas y automáticas.

1.5 El empresario. Actitudes y requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial.

1.6 Objetivos personales versus objetivos empresariales.

1.7 El plan de empresa y la idea de negocio en el ámbito del montaje y mantenimiento de equipos e instalaciones eléctricas y automáticas: instalaciones tecnológicamente avanzadas en edificios (energía solar, automatización, seguridad, telecomunicaciones). Instalaciones de ahorro energético. Eliminación de residuos y reciclaje de aparatos eléctricos y electrónicos.

1.8 Las buenas prácticas empresariales.

2. La empresa y su entorno:

2.1 Funciones básicas de la empresa: de producción o prestación de servicios, financiera, social, comercial y administrativa.

2.2 La empresa como sistema: recursos, objetivos y métodos de gestión.

2.3 Componentes del macroentorno: factores político-legales, económicos, socioculturales, demográficos y/o ambientales y tecnológicos.

2.4 Análisis del macroentorno de una microempresa del sector del montaje y mantenimiento de equipos e instalaciones eléctricas y automáticas, especialmente los factores políticos y sociales.

2.5 Componentes del microentorno: los clientes, los proveedores, los competidores, los productos o servicios sustitutivos y la sociedad.

2.6 Análisis del microentorno de una microempresa del sector del montaje y mantenimiento de equipos e instalaciones eléctricas y automáticas, especialmente los clientes.

2.7 Elementos de la cultura empresarial y valores éticos dentro de la empresa. Imagen corporativa.

2.8 Relaciones de una microempresa de montaje y mantenimiento de equipos e instalaciones eléctricas y automáticas con los agentes sociales.

2.9 La responsabilidad social de la empresa.

2.10 Determinación de costes y beneficios sociales de la empresa responsable.

2.11 Determinación de la viabilidad económica y financiera de una microempresa de montaje y mantenimiento de equipos e instalaciones eléctricas y automáticas

2.12 Generación de ideas de negocio.

2.13 Búsqueda y tratamiento de información en los procesos de creación de una microempresa de montaje y mantenimiento de equipos e instalaciones eléctricas y automáticas. Ayudas y subvenciones.

2.14 Instrumentos de apoyo de la administración pública al emprendedor o la emprendedora.

3. Creación y puesta en funcionamiento de la empresa:

3.1 Tipos de empresa más comunes del sector del montaje y mantenimiento de equipos e instalaciones eléctricas automáticas. Empresas instaladoras. Servicios de reparación y mantenimiento.

- 3.2 Organización de la empresa: estructura interna. Organización de la comunicación en la empresa.
- 3.3 Elección de la forma jurídica y su incidencia en la responsabilidad de los propietarios.
- 3.4 La fiscalidad según los tipos de actividad y de forma jurídica.
- 3.5 Trámites administrativos para la constitución de una empresa (microempresa) de montaje y mantenimiento de equipos e instalaciones eléctricas y automáticas. Requisitos legales específicos de las empresas instaladoras.
- 3.6 Imagen corporativa de la empresa: funciones y relación con los objetivos empresariales.
- 3.7 Plan de empresa: elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económica y financiera, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones de una microempresa relacionada con el montaje y mantenimiento de equipos e instalaciones eléctricas y automáticas.
- 3.8 Organización y responsabilidad en el establecimiento del plan de empresa.
- 4. Gestión empresarial:
 - 4.1 Elementos básicos de la contabilidad.
 - 4.2 Cuentas anuales exigibles en una microempresa del sector del montaje y mantenimiento de equipos e instalaciones eléctricas y automáticas.
 - 4.3 Obligaciones fiscales de las empresas: requisitos y presentación de documentos.
 - 4.4 Las formas de financiación de una empresa.
 - 4.5 Técnicas básicas de gestión administrativa de una empresa del sector del montaje y mantenimiento de equipos e instalaciones eléctricas y automáticas.
 - 4.6 Documentación básica comercial y contable, y conexión entre ellas.

MÓDULO PROFESIONAL 13: INGLÉS TÉCNICO

Duración: 99 horas

Horas de libre disposición: no se asignan.

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: inglés técnico. 99 horas

UF 1: inglés técnico

Duración: 99 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Reconoce información profesional y cotidiana, del ámbito de las instalaciones eléctricas y automáticas, contenida en discursos orales emitidos en lengua estándar, analizando el contenido global del mensaje y relacionándolo con los recursos lingüísticos correspondientes.

Criterios de evaluación

- 1.1 Sitúa el mensaje en su contexto.
- 1.2 Identifica la idea principal del mensaje.
- 1.3 Reconoce la finalidad del mensaje directo, telefónico o de otro medio auditivo.
- 1.4 Extrae información específica en mensajes relacionados con aspectos usuales de la vida profesional y cotidiana.
- 1.5 Secuencia los elementos constituyentes del mensaje.
- 1.6 Identifica las ideas principales de un discurso sobre temas conocidos del ámbito profesional, transmitidos por los medios de comunicación y emitidos en lengua estándar y articulados con claridad.
- 1.7 Reconoce las instrucciones orales y sigue las indicaciones.
- 1.8 Toma conciencia de la importancia de comprender globalmente un mensaje, sin entender todos los elementos.

2. Interpreta información profesional contenida en textos escritos sencillos del ámbito de las instalaciones eléctricas y automáticas, analizando de manera comprensiva los contenidos.

Criterios de evaluación

- 2.1 Lee de manera comprensiva textos claros en lengua estándar del ámbito profesional.
 - 2.2 Interpreta el contenido global del mensaje.
 - 2.3 Relaciona el texto con el ámbito del sector profesional a que se refiere.
 - 2.4 Identifica la terminología técnica utilizada.
 - 2.5 Interpreta documentos técnicos utilizados en el sector profesional.
 - 2.6 Traduce textos del ámbito profesional en lengua estándar y usa material de apoyo cuando hace falta.
 - 2.7 Interpreta el mensaje recibido a través de diversos medios: correo postal, fax, correo electrónico, entre otros.
 - 2.8 Selecciona materiales de consulta y diccionarios técnicos, y utiliza apoyos de traducción técnicos y las herramientas de traducción asistida o automatizada de textos.
3. Emite mensajes orales claros y bien estructurados habituales en las empresas del ámbito de las instalaciones eléctricas y automáticas, participando como agente activo en conversaciones profesionales.

Criterios de evaluación

- 3.1 Identifica y aplica los registros, directos, formales y/o informales, utilizados en la emisión del mensaje.
 - 3.2 Comunica utilizando fórmulas, nexos de unión y estrategias de interacción.
 - 3.3 Utiliza normas de protocolo en presentaciones.
 - 3.4 Describe hechos breves e imprevistos relacionados con el desarrollo de su actividad diaria.
 - 3.5 Utiliza correctamente la terminología técnica usada habitualmente en el desarrollo de su profesión.
 - 3.6 Expresa sentimientos, ideas u opiniones.
 - 3.7 Enumera las actividades básicas de la tarea profesional.
 - 3.8 Describe un proceso de trabajo de su competencia y hace la secuencia correspondiente.
 - 3.9 Justifica la aceptación o la no aceptación de propuestas realizadas.
 - 3.10 Argumenta la elección de una determinada opción o procedimiento de trabajo escogido.
 - 3.11 Solicita la reformulación del discurso o una parte cuando hace falta.
 - 3.12 Aplica fórmulas de interacción adecuadas en situaciones profesionales estándar.
4. Elabora textos sencillos en lengua estándar, habitual en el ámbito de las instalaciones eléctricas y automáticas, utilizando los registros adecuados a cada situación.

Criterios de evaluación

- 4.1 Redacta textos breves relacionados con aspectos cotidianos y/o profesionales habituales en el sector.
 - 4.2 Organiza la información de manera coherente y cohesionada.
 - 4.3 Redacta resúmenes de textos relacionados con el ámbito profesional.
 - 4.4 Cumplimenta documentación específica del ámbito profesional.
 - 4.5 Aplica las fórmulas establecidas y el vocabulario específico al cumplimentar documentos del ámbito profesional.
 - 4.6 Resume, con los recursos lingüísticos propios, las ideas principales de informaciones dadas.
 - 4.7 Aplica las fórmulas técnicas y/o de cortesía propia del documento que se tiene que elaborar.
5. Aplica actitudes y comportamientos profesionales en situaciones de comunicación, siguiendo las convenciones internacionales.

Criterios de evaluación

- 5.1 Define los rasgos más significativos de las costumbres y usos del sector profesional en el uso de la lengua extranjera.

- 5.2 Describe los protocolos y normas de relación social propios del país.
- 5.3 Identifica los valores y creencias propios de la comunidad donde se habla la lengua extranjera.
- 5.4 Identifica los aspectos socioprofesionales propios del sector en cualquier tipo de texto y/o conversación.
- 5.5 Aplica los protocolos y normas de relación social propios del país donde se habla la lengua extranjera.

Contenidos

- 1. Comprensión de mensajes orales:
 - 1.1 Reconocimiento de mensajes profesionales del sector y cotidianos. Mensajes directos, telefónicos, grabados.
 - 1.2 Terminología específica utilizada en el ámbito de las instalaciones eléctricas y automáticas.
 - 1.3 Ideas principales y secundarias.
 - 1.4 Diferentes acentos de la lengua oral.
- 2. Interpretación de mensajes escritos:
 - 2.1 Comprensión de mensajes, textos, manuales técnicos, artículos básicos profesionales y cotidianos.
 - 2.2 Soportes convencionales: correo postal, fax, burofax, entre otros, y soportes telemáticos: correo electrónico, telefonía móvil, agenda electrónica, etc.
 - 2.3 Terminología específica del ámbito de las instalaciones eléctricas y automáticas. Idea principal e ideas secundarias.
- 3. Producción de mensajes orales:
 - 3.1 Registros utilizados en la emisión de mensajes orales. Terminología específica del ámbito de las instalaciones eléctricas y automáticas.
 - 3.2 Mantenimiento y seguimiento del discurso oral: apoyos, demostración de la comprensión, petición de aclaración y otros.
 - 3.3 Sonidos y fonemas vocálicos y consonánticos. Combinaciones y agrupaciones.
 - 3.4 Entonación como recurso de cohesión del texto oral.
 - 3.5 Marcadores lingüísticos de relaciones sociales, normas de cortesía y diferencias de registro.
- 4. Emisión de textos escritos.
 - 4.1 Cumplimentación de documentos profesionales básicos del sector y de la vida cotidiana.
 - 4.2 Elaboración de textos sencillos profesionales del sector y cotidianos.
 - 4.3 Adecuación del texto al contexto comunicativo.
 - 4.4 Registro.
 - 4.5 Selección léxica, selección de estructuras sintácticas, selección de contenido relevante.
 - 4.6 Uso de los signos de puntuación.
 - 4.7 Coherencia en el desarrollo del texto.
- 5. Conocimiento del entorno sociocultural y profesional:
 - 5.1 Identificación e interpretación de los elementos culturales más significativos de los países de lengua inglesa.
 - 5.2 Valoración de las normas socioculturales y protocolarias en las relaciones internacionales.
 - 5.3 Uso de los recursos formales y funcionales en situaciones que requieren un comportamiento socio profesional con el fin de proyectar una buena imagen de la empresa.
 - 5.4 Reconocimiento de la lengua inglesa para profundizar en conocimientos que resulten de interés a lo largo de la vida personal y profesional.

MÓDULO PROFESIONAL 14: SÍNTESIS

Duración: 66 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: síntesis. 66 horas

*UF 1: síntesis**Duración:* 66 horas*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación*

1. Concreta la realización de la memoria técnica de las instalaciones analizando las condiciones y características de estas.

Criterios de evaluación

- 1.1 Identifica las especificaciones del cliente.
- 1.2 Identifica el uso, las condiciones ambientales, las dimensiones del lugar donde se realizan las instalaciones y otros parámetros que las definen.
- 1.3 Clasifica las instalaciones de acuerdo con la normativa vigente.
- 1.4 Determina la atribución profesional necesaria para realizar las instalaciones.
- 1.5 Relaciona las instalaciones con la normativa a aplicar en cada caso.
- 1.6 Identifica las especificaciones de calidad de la instalación.
- 1.7 Determina el programa informático a utilizar en cada caso.

2. Organiza la elaboración de la memoria técnica de las instalaciones, determinando el proceso, las fases y las actuaciones necesarias.

Criterios de evaluación

- 2.1 Determina las fases, el tiempo de cada fase y los medios necesarios para la elaboración de la memoria.
- 2.2 Estructura el documento a partir de los objetivos planteados y las especificaciones dadas.
- 2.3 Recoge y ordena los datos técnicos de las instalaciones a realizar.
- 2.4 Recopila la normativa que se debe aplicar.
- 2.5 Recopilación, de fabricantes y/o distribuidores, la información técnica y comercial necesaria para el diseño de las instalaciones.
- 2.6 Recopila los impresos normalizados requeridos para la legalización de las instalaciones.
- 2.7 Utiliza recursos bibliográficos e informáticos en la búsqueda de información.

3. Realiza la memoria técnica de las instalaciones aplicando los conocimientos adquiridos a lo largo del ciclo y la normativa vigente en cada caso.

Criterios de evaluación

- 3.1 Elabora una pequeña memoria descriptiva de las instalaciones.
- 3.2 Determina la previsión de cargas atendiendo al REBT y a las necesidades del cliente.
- 3.3 Calcula las magnitudes eléctricas necesarias para las diferentes instalaciones.
- 3.4 Determina las características de la instalación de puesta a tierra a partir de los cálculos y la normativa de aplicación.
- 3.5 Selecciona los materiales, equipos y dispositivos adecuados en función de los cálculos realizados, la normativa vigente y los requerimientos del cliente.
- 3.6 Describe el proceso de verificación de cada una de las instalaciones siguiendo la normativa vigente.
- 3.7 Dibuja los esquemas y planos utilizando herramientas de soporte informático.
- 3.8 Cumplimenta los impresos oficiales requeridos en la MTD utilizando herramientas de soporte informático.
- 3.9 Describe el procedimiento de puesta en servicio de la instalación de baja tensión.
- 3.10 Organiza el montaje de una de las instalaciones a partir de la documentación técnica elaborada y la correspondiente a los equipos que intervienen, y realiza la previsión de materiales, dispositivos, elementos auxiliares, equipos y herramientas.
- 3.11 Prevé la retirada selectiva de los residuos generados.

3.12 Determina las medidas de seguridad y protección personal que se deben adoptar en el montaje y mantenimiento de las instalaciones.

3.13 Elabora el manual de uso y mantenimiento de las instalaciones.

3.14 Confecciona el presupuesto de las diferentes instalaciones utilizando herramientas de soporte informático.

3.15 Muestra iniciativa y autonomía.

4. Presenta y defiende la memoria técnica de las instalaciones siguiendo el procedimiento establecido.

Criterios de evaluación

4.1 Presenta el documento de la memoria técnica de las instalaciones con el formato y los contenidos establecidos.

4.2 Presenta el documento con estructura, orden, pulcritud y corrección gramatical.

4.3 Respeta el plazo establecido para la presentación de la memoria.

4.4 Defiende de manera entendedora y con rigor técnico la memoria presentada.

4.5 Percibe y responde de manera clara y concisa lo que se le pregunta.

4.6 Saca las conclusiones necesarias y hace una autoevaluación del trabajo realizado.

4.7 Muestra autosuficiencia y seguridad.

Contenidos

Les determina el centro educativo.

MÓDULO PROFESIONAL 15: FORMACIÓN EN CENTROS DE TRABAJO

Duración: 317 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Identifica la estructura, la organización y las condiciones de trabajo de la empresa, centro o servicio, relacionándolas con las actividades que realiza.

Criterios de evaluación

1.1 Identifica las características generales de la empresa, centro o servicio y el organigrama y las funciones de cada área.

1.2 Identifica los procedimientos de trabajo en el desarrollo de la actividad.

1.3 Identifica las competencias de los puestos de trabajo en el desarrollo de la actividad

1.4 Identifica las características del mercado o entorno, tipos de usuarios y proveedores.

1.5 Identifica las actividades de responsabilidad social de la empresa, centro o servicio hacia el entorno.

1.6 Identifica el flujo de servicios o los canales de comercialización más frecuentes en esta actividad.

1.7 Relaciona ventajas e inconvenientes de la estructura de la empresa, centro o servicio, con respecto a otros tipos de organizaciones relacionadas.

1.8 Identifica el convenio colectivo o el sistema de relaciones laborales en el cual se acoge la empresa, centro o servicio.

1.9 Identifica los incentivos laborales, las actividades de integración o de formación y las medidas de conciliación en relación con la actividad.

1.10 Valora las condiciones de trabajo en el clima laboral de la empresa, centro o servicio.

1.11 Valora la importancia de trabajar en grupo para conseguir con eficacia los objetivos establecidos en la actividad y resolver los problemas que se plantean.

2. Desarrolla actitudes éticas y laborales propias de la actividad profesional de acuerdo con las características del puesto de trabajo y los procedimientos establecidos por el centro de trabajo.

Criterios de evaluación

- 2.1 Cumple el horario establecido.
 - 2.2 Muestra una presentación personal adecuada.
 - 2.3 Es responsable en la ejecución de las tareas asignadas.
 - 2.4 Se adapta a los cambios de las tareas asignadas.
 - 2.5 Manifiesta iniciativa en la resolución de problemas.
 - 2.6 Valora la importancia de su actividad profesional.
 - 2.7 Mantiene organizada su área de trabajo.
 - 2.8 Cuida de los materiales, equipos o herramientas que utiliza en su actividad.
 - 2.9 Mantiene una actitud clara de respeto al medio ambiente.
 - 2.10 Establece una comunicación y relación eficaz con el personal de la empresa.
 - 2.11 Se coordina con los miembros de su equipo de trabajo.
3. Realiza las actividades formativas de referencia siguiendo protocolos establecidos por el centro de trabajo.

Criterios de evaluación

- 3.1 Ejecuta las tareas según los procedimientos establecidos.
- 3.2 Identifica las características particulares de los medios de producción, equipos y herramientas.
- 3.3 Aplica las normas de prevención de riesgos laborales en la actividad profesional.
- 3.4 Utiliza los equipos de protección individual según los riesgos de la actividad profesional y las normas establecidas por el centro de trabajo.
- 3.5 Aplica las normas internas y externas vinculadas a la actividad.
- 3.6 Obtiene la información y los medios necesarios para realizar la actividad asignada.
- 3.7 Interpreta y expresa la información con la terminología o simbología y los medios propios de la actividad.
- 3.8 Detecta anomalías o desviaciones en el ámbito de la actividad asignada, identifica las causas y propone posibles soluciones.

Actividades formativas de referencia

1. Actividades formativas referentes al montaje y mantenimiento de redes de distribución de baja tensión.
 - 1.1 Montaje de postes.
 - 1.2 Montaje de conductores aislados sobre postes y/o fachadas.
 - 1.3 Empalmes y conexiones de conductores.
 - 1.4 Preparación y tendido de cables en zanjas.
 - 1.5 Comprobación, ajuste y corrección de anomalías.
2. Actividades formativas referentes al montaje y mantenimiento de conexiones de servicio, instalaciones de enlace, interiores de edificios destinados principalmente a viviendas, edificios comerciales, de oficinas o de una o diversas industrias de alumbrado exterior, solares fotovoltaicas, domóticas y de automatismos industriales.
 - 2.1 Montaje de acometidas.
 - 2.2 Montaje de canalizaciones y tendido y conexión de conductores.
 - 2.3 Montaje de cajas generales de protección.
 - 2.4 Montaje de contadores, interruptores generales de maniobra, fusibles y cuadros de mando y protección de servicios comunes.
 - 2.5 Instalación y conexión de la red de tierra.
 - 2.6 Montaje de cuadros o armarios.
 - 2.7 Montaje de receptores y elementos de maniobra.
 - 2.8 Verificación y comprobación de instalaciones.
 - 2.9 Localización y reparación de averías.
 - 2.10 Montaje de soportes de alumbrado exterior, luminarias y equipos auxiliares.
 - 2.11 Programación de equipos.

2.12 Montaje de soportes, paneles, sistemas de almacenaje/acumulación, sistemas de soporte y circuitos y equipos eléctricos y electrónicos de instalaciones solares fotovoltaicas.

3. Actividades formativas referentes al montaje y mantenimiento de instalaciones de infraestructuras comunes de telecomunicación en viviendas y edificios.

3.1 Montaje de elementos de instalaciones de captación, adaptación y distribución de señales de radiodifusión sonora y TV.

3.2 Montaje de elementos de instalaciones de telefonía interior.

3.3 Montaje de elementos de instalaciones de comunicación interior.

3.4 Montaje de canalizaciones y tendido y conexión de conductores.

3.5 Verificación, comprobación y ajuste de instalaciones.

3.6 Localización y reparación de averías.

4. Actividades formativas referentes al montaje y mantenimiento de máquinas eléctricas rotativas y transformadores.

4.1 Montaje y conexión de transformadores monofásicos y trifásicos.

4.2 Montaje, conexión y acoplamiento de máquinas eléctricas rotativas.

4.3 Realización de pruebas normalizadas y ajustes.

4.4 Localización y reparación de averías.

6. *Incorporación de la lengua inglesa en el ciclo formativo.*

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Interpreta información profesional en lengua inglesa (manuales técnicos, instrucciones, catálogos de productos y/o servicios, artículos técnicos, informes, normativa, entre otros), aplicándola a las actividades profesionales más habituales.

Criterios de evaluación

1.1 Aplica a situaciones profesionales la información contenida en textos técnicos o normativa relacionada con el ámbito profesional.

1.2 Identifica y selecciona con agilidad los contenidos relevantes de novedades, artículos, noticias, informes y normativa sobre diversos temas profesionales.

1.3 Analiza detalladamente las informaciones específicas seleccionadas.

1.4 Actúa en consecuencia para dar respuesta a los mensajes técnicos recibidos a través de soportes convencionales (correo postal, fax) o telemáticos (correo electrónico, web).

1.5 Selecciona y extrae información relevante en lengua inglesa, según prescripciones establecidas, para elaborar en lengua propia comparativas, informes breves o extractos.

1.6 Cumplimenta en lengua inglesa documentación y/o formularios del campo profesional habituales.

1.7 Utiliza soportes de traducción técnicos y las herramientas de traducción asistida o automatizada de textos.

Este resultado de aprendizaje se debe aplicar al menos en uno de los módulos siguientes:

Automatismos industriales.

Instalaciones eléctricas interiores.

Instalaciones de distribución.

Infraestructuras comunes de telecomunicación en viviendas y edificios.

Instalaciones domóticas.

Instalaciones solares fotovoltaicas.

Máquinas eléctricas.

Instalaciones eléctricas especiales.

Electrónica.

Electrotecnia.

Síntesis.

7. *Espacios*

Espacio formativo	Superficie m ²	Superficie m ²	Grado de uso
	(30 alumnos)	(20 alumnos)	
Aula polivalente	45	30	25%
Taller de sistemas automáticos	120	90	25%
Taller de instalaciones electrotécnicas	120	90	25%
Aula técnica	60	40	25%

8. *Profesorado*

8.1 Profesorado de centros educativos dependientes del Departamento de Enseñanza

La atribución docente de los módulos profesionales que constituyen las enseñanzas de este ciclo formativo corresponde a los profesores del cuerpo de catedráticos de enseñanza secundaria, del cuerpo de profesores de enseñanza secundaria y del cuerpo de profesores técnicos de formación profesional, según corresponda, de las especialidades establecidas a continuación.

Especialidades de los profesores con atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo de instalaciones eléctricas y automáticas:

Módulo profesional	Especialidad de los profesores	Cuerpo
Automatismos industriales	Instalaciones electrotécnicas	Profesores técnicos de formación profesional
Electrónica	Sistemas electrotécnicos y automáticos Sistemas electrónicos	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria
Electrotecnia	Sistemas electrotécnicos y automáticos Sistemas electrónicos	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria
Instalaciones eléctricas interiores	Instalaciones electrotécnicas	Profesores técnicos de formación profesional
Instalaciones de distribución	Sistemas electrotécnicos y automáticos	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria
Infraestructuras comunes de telecomunicación en viviendas y edificios	Instalaciones electrotécnicas Equipos electrónicos	Profesores técnicos de formación profesional
Instalaciones domóticas	Instalaciones electrotécnicas Equipos electrónicos	Profesores técnicos de formación profesional
Instalaciones solares fotovoltaicas	Sistemas electrotécnicos y automáticos Sistemas electrónicos	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria
Máquinas eléctricas Instalaciones eléctricas especiales	Instalaciones electrotécnicas Sistemas electrotécnicos Instalaciones electrotécnicas	Profesores técnicos de formación profesional Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria Profesores técnicos de formación profesional
Formación y orientación laboral	Formación y orientación laboral	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria
Empresa e iniciativa emprendedora	Formación y orientación laboral	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria

Módulo profesional	Especialidad de los profesores	Cuerpo
Inglés técnico	Sistemas electrotécnicos y automáticos* Sistemas electrónicos * Instalaciones electrotécnicas * Equipos electrónicos * Inglés	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria Profesores técnicos de formación profesional

*con habilitación lingüística correspondiente al nivel B2 del Marco Común Europeo de referencia.

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

8.2 Titulaciones equivalentes a efectos de docencia

Cuerpo	Especialidad de los profesores	Titulación
Profesores de enseñanza secundaria	Formación y orientación laboral	Diplomado o diplomada en ciencias empresariales Diplomado o diplomada en relaciones laborales Diplomado o diplomada en trabajo social Diplomado o diplomada en educación social Diplomado o diplomada en gestión y administración pública
Profesores de enseñanza secundaria	Sistemas electrónicos Sistemas electrotécnicos y automáticos	Diplomado o diplomada en radio electrónica naval Ingeniero técnico aeronáutico o ingeniera técnica aeronáutica, especialidad en aeronavegación Ingeniero técnico o ingeniera técnica en informática de sistemas Ingeniero técnico o ingeniera técnica industrial, especialidad en electricidad, especialidad en electrónica industrial Ingeniero técnico o ingeniera técnica de telecomunicaciones, en todas sus especialidades

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

Módulos profesionales	Titulación
Electrónica Electrotecnia Instalaciones de distribución Instalaciones solares fotovoltaicas Formación y orientación laboral Empresa e iniciativa emprendedora	Licenciado o licenciada, ingeniero o ingeniera, arquitecto o arquitecta o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes a efectos de docencia
Automatismos industriales Instalaciones eléctricas interiores Infraestructuras comunes de telecomunicación en viviendas y edificios Instalaciones domóticas Máquinas eléctricas Instalaciones eléctricas especiales Inglés técnico	Licenciado o licenciada, ingeniero o ingeniera, arquitecto o arquitecta o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes a efectos de docencia Diplomado o diplomada, ingeniero técnico o ingeniera técnica o arquitecto técnico o arquitecta técnica o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes

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

9. Convalidaciones

9.1 Convalidaciones entre los créditos y módulos profesionales del ciclo formativo de equipos e instalaciones electrotécnicas al amparo de la LOGSE (Decreto 368/1996, de 29 de octubre) y los módulos profesionales del currículo que se establecen en este Decreto

CFGM (LOGSE)		CFGM (LOE)
Créditos	Módulos	Módulos profesionales
Instalaciones eléctricas de enlace y centros de transformación	Instalaciones eléctricas de enlace y centros de transformación	Instalaciones de distribución
Instalaciones singulares en viviendas y edificios	Instalaciones singulares en viviendas y edificios	Infraestructuras comunes de telecomunicación en viviendas y edificios
Instalaciones automatizadas en viviendas y edificios	Instalaciones automatizadas en viviendas y edificios	Instalaciones domóticas
Mantenimiento de máquinas eléctricas	Mantenimiento de máquinas eléctricas	Máquinas eléctricas
Electrotecnia	Electrotecnia	Electrotecnia
Instalaciones eléctricas de interior	Instalaciones eléctricas de interior	Instalaciones eléctricas interiores
Automatismos y cuadros eléctricos	Automatismos y cuadros eléctricos	Automatismos industriales
Administración, gestión o comercialización en la pequeña empresa	Administración, gestión o comercialización en la pequeña empresa	Empresa e iniciativa emprendedora
Formación en centros de trabajo	Formación en centros de trabajo	Formación en centros de trabajo

9.2 Otras convalidaciones

Convalidaciones entre los créditos del CFGM equipos e instalaciones electrotécnicas LOGSE y las unidades formativas del currículo que se establecen en este Decreto.

Créditos del CFGM equipos e instalaciones electrotécnicas	Unidades formativas de los módulos profesionales del CFGM instalaciones eléctricas y automáticas
Formación y orientación laboral	Unidades formativas del módulo formación y orientación laboral: UF 1: incorporación al trabajo
Síntesis	Unidades formativas del módulo de síntesis: UF 1: síntesis

9.3 Convalidaciones con materias de bachillerato

Módulo profesional	Materia de bachillerato
Electrotecnia	Electrotecnia

9.4 Convalidación del módulo profesional de inglés técnico

El módulo profesional de inglés técnico de este ciclo formativo se convalida con el módulo profesional de inglés técnico de cualquier ciclo formativo de grado medio.

10. *Correspondencias*

10.1 Correspondencia de las unidades de competencia con los módulos profesionales que forman el currículo de este ciclo formativo para la convalidación

Unidades de competencia del Catálogo de cualificaciones profesionales de Cataluña	Módulos profesionales
UC_2-0822-11_2: montar y mantener instalaciones de automatismos en el entorno de viviendas y pequeña industria	Automatismos industriales Instalaciones domóticas
UC_2-0825-11_2: montar y mantener máquinas eléctricas	Máquinas eléctricas
UC_2-0820-31_2: realizar instalaciones eléctricas de edificios de viviendas UC_2-0820-32_2: supervisar, controlar y mantener instalaciones en edificios de viviendas UC_2-0820-33_2: utilizar y elaborar la documentación técnica y administrativa de instalaciones eléctricas de edificios de viviendas	Instalaciones eléctricas interiores
UC_2-0821-31_2: realizar instalaciones eléctricas en edificios de oficinas, comerciales y/o industriales UC_2-0821-32_2: supervisar, controlar y mantener instalaciones en edificios de oficinas, comerciales y/o industriales UC_2-0821-33_2: utilizar y elaborar la documentación técnica y administrativa en instalaciones de oficinas, comerciales y/o industriales.	
UC_2-0823-11_2: montar y mantener redes eléctricas aéreas de baja tensión UC_2-0824-11_2: montar y mantener redes eléctricas subterráneas de baja tensión	Instalaciones de distribución
UC_2-0836-11_2: montar instalaciones solares fotovoltaicas UC_2-0837-11_2: mantener instalaciones solares fotovoltaicas	Instalaciones solares fotovoltaicas
UC_2-0120-11_2: montar y mantener instalaciones de captación de señales de radiodifusión sonora y TV en edificios o conjuntos de edificaciones (antenas y vía cable) UC_2-0121-11_2: montar y mantener instalaciones de acceso al servicio de telefonía disponible al público e instalaciones de control de acceso (telefonía interior y videoportería)	Infraestructuras comunes de telecomunicación en viviendas y edificios

10.2 Correspondencia de los módulos profesionales que forman el currículo de este ciclo formativo con las unidades de competencia para la acreditación.

Módulos profesionales	Unidades de competencia del Catálogo de cualificaciones profesionales de Cataluña.
Automatismos industriales Instalaciones domóticas	UC_2-0822-11_2: montar y mantener instalaciones de automatismos en el entorno de viviendas y pequeña industria
Instalaciones eléctricas interiores	UC_2-0820-31_2: realizar instalaciones eléctricas de edificios de viviendas UC_2-0820-32_2: supervisar, controlar y mantener instalaciones en edificios de viviendas UC_2-0820-33_2: utilizar y elaborar la documentación técnica y administrativa de instalaciones eléctricas de edificios de viviendas UC_2-0821-31: realizar instalaciones eléctricas en edificios de oficinas, comerciales y/o industriales UC_2-0821-32_2: supervisar, controlar y mantener instalaciones en edificios de oficinas comerciales y/o industriales UC_2-0821-33_2: utilizar y elaborar la documentación técnica y administrativa en instalaciones en edificios de oficinas, comerciales y/o industriales
Instalaciones de distribución	UC_2-0823-11_2: montar y mantener redes eléctricas aéreas de baja tensión UC_2-0824-11_2: montar y mantener redes eléctricas subterráneas de baja tensión

Módulos profesionales	Unidades de competencia del Catálogo de cualificaciones profesionales de Cataluña.
Infraestructuras comunes de telecomunicación en viviendas y edificios	UC_2-0120-11_2: montar y mantener instalaciones de captación de señales de radiodifusión sonora y TV en edificios o conjuntos de edificaciones (antenas y vía cable) UC_2-0121-11_2: montar y mantener instalaciones de acceso al servicio de telefonía disponible al público e instalaciones de control de acceso (telefonía interior y videoportería)
Instalaciones solares fotovoltaicas	UC_2-0836-11_2: montar instalaciones solares fotovoltaicas UC_2-0837-11_2: mantener instalaciones solares fotovoltaicas
Máquinas eléctricas	UC_2-0825-11_2: montar y mantener máquinas eléctricas

(12.277.080)
