

# 1. COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA

## 1.1. DISPOSICIONES GENERALES

### 1.1.2. Decretos Forales

**DECRETO FORAL 220/2011, de 28 de septiembre, por el que se establecen la estructura y el currículo del título de Técnico Superior en Sistemas Electrotécnicos y Automatizados en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra.**

#### EXPOSICIÓN DE MOTIVOS

1.–La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, ha permitido avanzar en la definición de un Catálogo Nacional de Cualificaciones que ha delineado, para cada sector o Familia Profesional, un conjunto de cualificaciones, organizadas en tres niveles, que constituyen el núcleo del currículo de los correspondientes títulos de Formación Profesional.

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, regula la organización y los principios generales de estructura y ordenación de las enseñanzas profesionales dentro del sistema educativo, articulando el conjunto de las etapas, niveles y tipos de enseñanzas en un modelo coherente en el que los ciclos formativos cumplen importantes funciones ligadas al desarrollo de capacidades profesionales, personales y sociales, situadas, esencialmente, en los ámbitos de la cualificación profesional, la inserción laboral y la participación en la vida adulta.

La Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible, establece como objetivo de la misma en relación con la formación profesional el facilitar la adecuación constante de la oferta formativa a las competencias profesionales demandadas por el sistema productivo y la sociedad, mediante un sistema de ágil actualización y adaptación de los títulos de formación profesional. Así mismo, señala la necesidad de que la administración educativa adopte iniciativas para adecuar la oferta de formación profesional a las necesidades de la sociedad y de la economía en el ámbito territorial correspondiente. Por otra parte, modifica los requisitos necesarios para el acceso a las enseñanzas de formación profesional en los ciclos de grado medio y grado superior.

Mediante este Decreto Foral se establecen la estructura y el currículo del ciclo formativo de grado superior que permite la obtención del título de Técnico Superior en Sistemas Electrotécnicos y Automatizados. Este currículo desarrolla el Real Decreto 1127/2010, de 10 de septiembre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Sistemas Electrotécnicos y Automatizados y se fijan sus enseñanzas mínimas, en aplicación del artículo 8 del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, y en ejercicio de las competencias que en esta materia tiene la Comunidad Foral de Navarra, reconocidas en el artículo 47 de la Ley Orgánica 13/1982, de 10 de agosto, de Reintegración y Amejoramiento del Régimen Foral de Navarra.

Por otro lado, el Decreto Foral 54/2008, de 26 de mayo, por el que se regula la ordenación y desarrollo de la formación profesional en el sistema educativo en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra, ha definido un modelo para el desarrollo del currículo de los títulos de formación profesional, modelo que introduce nuevos aspectos estratégicos y normativos que favorecen una mejor adaptación a la empresa, una mayor flexibilidad organizativa de las enseñanzas, un aumento de la autonomía curricular de los centros y una más amplia formación al alumnado.

Por ello, la adaptación y desarrollo del currículo del título de Técnico Superior en Sistemas Electrotécnicos y Automatizados a la Comunidad Foral de Navarra responde a las directrices de diseño que han sido aprobadas por el citado Decreto Foral 54/2008, de 26 de mayo.

2.–En esta regulación se contemplan los siguientes elementos que configuran el currículo de este título: referente profesional, currículo, organización y secuenciación de enseñanzas, accesos y condiciones de implantación.

El referente profesional de este título, planteado en el artículo 3 y desarrollado en el Anexo 1 de esta norma, consta de dos aspectos básicos: el perfil profesional del titulado y el entorno del sistema productivo en el que éste va a desarrollar su actividad laboral. Dentro del perfil profesional se define cuál es su competencia general y se relacionan las cualificaciones profesionales que se han tomado como referencia. Estas cualificaciones profesionales, Gestión y supervisión del montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas en el entorno de edificios, regulada mediante el Real Decreto 328/2008, de 29 de febrero, Desarrollo de proyectos de instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con fines especiales, regulada mediante el Real Decreto 1115/2007, de 24 de agosto, Gestión y supervisión del montaje y mantenimiento de redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior, regulada mediante el Real Decreto 328/2008, de 29 de febrero, y la Cualificación

incompleta, Desarrollo de proyectos de redes eléctricas de baja y alta tensión, regulada mediante el Real Decreto 1115/2007, de 24 de agosto, configuran un espacio de actuación profesional definido por el conjunto de las competencias en las que se desglosa, que tiene, junto con los módulos profesionales soporte que se han añadido, la amplitud suficiente y la especialización necesaria para garantizar la empleabilidad de este técnico superior.

En lo concerniente al sistema productivo se establecen algunas indicaciones, con elementos diferenciales para Navarra, sobre el contexto laboral y profesional en el que este titulado va a desempeñar su trabajo. Este contexto se concibe en un sistema con, al menos, dos dimensiones complementarias. La primera de ellas de carácter geográfico, en la que su actividad profesional está conectada con otras zonas, nacionales e internacionales, de influencia recíproca. La segunda es de tipo temporal e incorpora una visión prospectiva que orienta sobre la evolución de la profesión en el futuro.

3.–El artículo 4, con el Anexo 2 que está asociado al mismo, trata el elemento curricular de la titulación que se regula en Navarra y se divide en dos partes. Por un lado se encuentran los objetivos de este título y por otro el desarrollo y duración de los diferentes módulos profesionales que constituyen el núcleo del aprendizaje de la profesión. En cuanto a la definición de la duración se utilizan dos criterios, el número de horas y el número de créditos europeos (ECTS). El primero tiene su interés para organizar la actividad formativa y el segundo es un criterio estratégico relacionado con la movilidad en el espacio europeo y con la convalidación recíproca entre enseñanzas universitarias y ciclos formativos superiores de formación profesional. El currículo de todos los módulos profesionales dispone de un apartado con orientaciones didácticas que conciernen al enfoque, la coordinación y secuenciación de módulos y a la tipología y definición de unidades de trabajo y actividades de enseñanza-aprendizaje.

4.–En el ámbito de esta norma se regula una secuenciación de referencia de los módulos en los dos cursos del ciclo y la división de cada módulo profesional en unidades formativas. Esta división, además de facilitar la organización de las actividades de enseñanza-aprendizaje en las ofertas formativas ordinarias, permite abordar otras ofertas de formación profesional dirigidas al perfeccionamiento de trabajadores o al diseño de itinerarios en los que se integre el procedimiento de evaluación y reconocimiento de la competencia con la propia oferta formativa. El artículo 5, junto con el Anexo 3, desarrollan este elemento.

5.–Respecto a los accesos y convalidaciones, el artículo 6 regula los accesos a este ciclo formativo desde el Bachillerato, el artículo 7 define el acceso a otros estudios una vez finalizado el ciclo formativo del título de Técnico Superior en Sistemas Electrotécnicos y Automatizados, el artículo 8 define el marco de regulación de convalidaciones y exenciones, y el artículo 9, desarrollado en el Anexo 5, establece la correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia de las cualificaciones implicadas en este título para su acreditación, convalidación o exención.

6.–Finalmente, el último elemento que regula este Decreto Foral es el descrito en los artículos 10 y 11, con sus respectivos Anexos 6 y 7, que tratan sobre las condiciones de implantación de este ciclo formativo. Estas condiciones hacen referencia al perfil del profesorado y a las características de los espacios y equipamientos que son necesarios.

En su virtud, a propuesta del Consejero de Educación y de conformidad con la decisión adoptada por el Gobierno de Navarra en sesión celebrada el día veintiocho de septiembre de dos mil once,

#### DECRETO:

##### Artículo 1. Objeto.

El presente Decreto Foral tiene por objeto el establecimiento de la estructura y el currículo oficial del título de Técnico Superior en Sistemas Electrotécnicos y Automatizados, correspondiente a la Familia Profesional de Electricidad y Electrónica, en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra.

##### Artículo 2. Identificación.

El título de Técnico Superior en Sistemas Electrotécnicos y Automatizados queda identificado por los siguientes elementos:

- Denominación: Sistemas Electrotécnicos y Automatizados.
- Nivel: 3 - Formación Profesional de Grado Superior.
- Duración: 2000 horas.
- Familia Profesional: Electricidad y Electrónica.
- Referente europeo: CINE - 5b (Clasificación Internacional Normalizada de la Educación).

##### Artículo 3. Referente profesional y ejercicio profesional.

El perfil profesional del título, la competencia general, las cualificaciones y unidades de competencia, las competencias profesionales, personales y sociales, así como la referencia al sistema productivo, su contextualización

en Navarra y su prospectiva, se detallan en el Anexo 1 del presente Decreto Foral, de conformidad con lo establecido en el artículo 21 del Decreto Foral 54/2008, de 26 de mayo, por el que se regula la ordenación y desarrollo de la formación profesional en el sistema educativo en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra.

#### Artículo 4. Currículo.

1. Los objetivos generales del ciclo formativo de Sistemas Electrotécnicos y Automatizados y los módulos profesionales que lo componen quedan recogidos en el Anexo 2 del presente Decreto Foral.

2. Los centros educativos de formación profesional en los que se imparta este ciclo formativo elaborarán una programación didáctica para cada uno de los distintos módulos profesionales que constituyen las enseñanzas del mismo. Dicha programación será objeto de concreción a través de las correspondientes unidades de trabajo que la desarrollen.

#### Artículo 5. Módulos profesionales y unidades formativas.

1. Los módulos profesionales que componen este ciclo formativo quedan desarrollados en el Anexo 2 B) del presente Decreto Foral, de conformidad con lo previsto en el artículo 10 del Real Decreto 1127/2010, de 10 de septiembre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Sistemas Electrotécnicos y Automatizados y se fijan sus enseñanzas mínimas.

2. Dichos módulos profesionales se organizarán en dos cursos académicos, según la temporalización establecida en el Anexo 2 B) del presente Decreto Foral. De acuerdo con la regulación contenida en el artículo 16.2 del Decreto Foral 54/2008, de 26 de mayo, dicha temporalización tendrá un valor de referencia para todos los centros que impartan este ciclo formativo y cualquier modificación de la misma deberá ser autorizada por el Departamento de Educación.

3. Con el fin de promover la formación a lo largo de la vida, la impartición de los módulos profesionales se podrá organizar en las unidades formativas establecidas en el Anexo 3 de este Decreto Foral. Los contenidos de las unidades formativas en que se divide cada módulo profesional deberán incluir todos los contenidos de dicho módulo.

4. La certificación de cada unidad formativa tendrá validez únicamente en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra. La superación de todas las unidades formativas pertenecientes a un mismo módulo dará derecho a la certificación del módulo profesional correspondiente, con validez en todo el territorio nacional, en tanto se cumplan los requisitos académicos de acceso al ciclo formativo.

#### Artículo 6. Accesos al ciclo formativo.

1. El acceso al ciclo formativo objeto de regulación en el presente Decreto Foral requerirá el cumplimiento de las condiciones establecidas en el artículo 18 del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo.

2. Tendrán preferencia para acceder a este ciclo formativo aquellos alumnos que hayan cursado la modalidad de Bachillerato de Ciencias y Tecnología, tal y como se establece en el artículo 13 del Real Decreto 1127/2010, de 10 de septiembre.

#### Artículo 7. Accesos desde el ciclo a otros estudios.

1. El título de Técnico Superior en Sistemas Electrotécnicos y Automatizados permite el acceso directo a cualquier otro ciclo formativo de grado superior, en las condiciones de admisión que se establezcan.

2. El título de Técnico Superior en Sistemas Electrotécnicos y Automatizados permite el acceso directo a las enseñanzas conducentes a los títulos universitarios de grado en las condiciones de admisión que se establezcan.

3. De acuerdo con el artículo 14.3 del Real Decreto 1127/2010, de 10 de septiembre, y a efectos de facilitar el régimen de convalidaciones, en el marco de la norma que regule el reconocimiento de créditos entre los títulos de técnico superior de la formación profesional y las enseñanzas universitarias de grado, se han asignado 120 créditos ECTS a las enseñanzas establecidas en este Decreto Foral, distribuidos entre los módulos profesionales de este ciclo formativo.

#### Artículo 8. Convalidaciones y exenciones.

1. Las convalidaciones entre los módulos profesionales establecidos en el título de Técnico Superior en Instalaciones Electrotécnicas, al amparo de la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, cuyo currículo está regulado en el Decreto Foral 151/1997, de 9 de junio, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior, correspondiente al título de Técnico Superior en Instalaciones Electrotécnicas en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra, y los establecidos en el título de Técnico Superior en Sistemas Electrotécnicos y Automatizados, al amparo de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, y cuya estructura y currículo se regulan en el presente Decreto Foral, son los que figuran en el Anexo 4.

2. Respecto a las convalidaciones y exenciones de los módulos profesionales con otros módulos profesionales, así como con unidades de competencia, materias de Bachillerato y con las enseñanzas de la educación superior se estará a lo establecido en el artículo 15 del Real

Decreto 1127/2010, de 10 de septiembre, así como a lo preceptuado en el artículo 38 del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio.

Artículo 9. Correspondencia de módulos profesionales con las unidades de competencia.

1. La correspondencia de las unidades de competencia acreditadas de acuerdo a lo establecido en el artículo 8 de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, con los módulos profesionales que forman las enseñanzas del título de Técnico Superior en Sistemas Electrotécnicos y Automatizados para su convalidación o exención queda determinada en el Anexo 5 A) de este Decreto Foral.

2. Así mismo, la correspondencia entre los módulos profesionales que forman las enseñanzas del mismo título con las unidades de competencia para su acreditación queda determinada en el Anexo 5 B) de este Decreto Foral.

#### Artículo 10. Profesorado.

1. La atribución docente de los módulos profesionales que constituyen las enseñanzas de este ciclo formativo corresponde al profesorado de los cuerpos de Catedráticos de Enseñanza Secundaria, de Profesores de Enseñanza Secundaria y de Profesores Técnicos de Formación Profesional, según proceda, de las especialidades establecidas en el Anexo 6 A) de este Decreto Foral.

2. Las titulaciones requeridas al profesorado de los cuerpos docentes, con carácter general, son las establecidas en el artículo 13 del Real Decreto 276/2007, de 23 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de ingreso, accesos y adquisición de nuevas especialidades en los cuerpos docentes a que se refiere la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, y se regula el régimen transitorio de ingreso a que se refiere la disposición transitoria decimoséptima de la citada ley orgánica. Las titulaciones equivalentes, a efectos de docencia, a las anteriores, para las distintas especialidades del profesorado, son las recogidas en el Anexo 6 B) del presente Decreto Foral.

3. Las titulaciones requeridas y cualesquiera otros requisitos necesarios para la impartición de los módulos profesionales que formen el título, para el profesorado de los centros de titularidad privada o de titularidad pública de otras Administraciones distintas de las educativas, se concretan en el Anexo 6 C) del presente Decreto Foral.

#### Artículo 11. Espacios y equipamientos.

1. Los espacios necesarios para el desarrollo de las enseñanzas de este ciclo formativo son los establecidos en el Anexo 7 de este Decreto Foral.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

6. El Departamento de Educación velará para que los espacios y el equipamiento sean los adecuados en cantidad y características para el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje que se derivan de los resultados de aprendizaje de los módulos correspondientes, y para que se ajusten a las demandas que plantea la evolución de las enseñanzas, garantizando así la calidad de las mismas.



## DISPOSICIONES ADICIONALES

Disposición adicional primera.—Equivalencias del título.

1. De conformidad con la disposición adicional tercera del Real Decreto 1127/2010, de 10 de septiembre, los títulos que se relacionan a continuación tendrán los mismos efectos académicos y profesionales que el título de Técnico Superior en Sistemas Electrotécnicos y Automatizados cuyo currículo se regula en este Decreto Foral:

a) Técnico Especialista en Máquinas Eléctricas, rama Electricidad y Electrónica.

b) Técnico Especialista en Instalaciones y Líneas Eléctricas, rama Electricidad y Electrónica.

c) Técnico Especialista en Electricidad Naval, rama Electricidad y Electrónica.

2. Así mismo, el título de Técnico Superior en Instalaciones Electrotécnicas, regulado en el Decreto Foral 151/1997, de 9 de junio, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior, correspondiente al título de Técnico Superior en Instalaciones Electrotécnicas en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra, tendrá los mismos efectos académicos y profesionales que el título de Técnico Superior en Sistemas Electrotécnicos y Automatizados cuyo currículo se regula en este Decreto Foral.

Disposición adicional segunda.—Otras capacitaciones profesionales.

1. De acuerdo a lo regulado en el apartado 3 de la disposición adicional tercera del Real Decreto 1127/2010, de 10 de septiembre, la formación establecida, en el conjunto de los módulos profesionales del Título, garantiza el nivel de conocimiento exigido en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) y sus instrucciones complementarias (ITC), con el Certificado de Cualificación Individual en Baja Tensión tanto en la categoría básica (IBTB) como en la especialista (IBTE), según el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto.

2. Así mismo y según la regulación del apartado 3 de la disposición adicional tercera del Real Decreto 1127/2010, de 10 de septiembre, la formación establecida en el presente real decreto, en el conjunto de los módulos profesionales del Título, garantiza el nivel de conocimiento exigido en la cualificación técnica del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones, en los tipos de instalaciones tipo A (Infraestructuras de telecomunicación en edificios o conjuntos de edificaciones), según el Real Decreto 401/2003, de 4 de abril.

3. El módulo profesional de Formación y orientación laboral capacita para llevar a cabo responsabilidades profesionales equivalentes a las que precisan las actividades de nivel básico en prevención de riesgos laborales, establecidas en el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, siempre que tenga al menos 45 horas lectivas, conforme a lo previsto en el apartado 3 de la disposición adicional tercera del Real Decreto 1127/2010, de 10 de septiembre.

## DISPOSICIÓN TRANSITORIA

Disposición transitoria única.—Proceso de transición y derechos del alumnado del título anterior.

Quienes no hubieran completado las enseñanzas correspondientes al título de Técnico Superior en Instalaciones Electrotécnicas, establecido en el Decreto Foral 151/1997, de 9 de junio, dispondrán de un periodo transitorio para la obtención del mismo. El Departamento de Educación de la Comunidad Foral de Navarra facilitará los procedimientos de obtención de dicho título en el marco regulador que, a tales efectos, se establezca.

## DISPOSICIÓN DEROGATORIA

Disposición derogatoria única.—Derogación otra normativa.

1. Queda derogado el Decreto Foral 151/1997, de 9 de junio, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de Técnico Superior en Instalaciones Electrotécnicas en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra, sin perjuicio de lo dispuesto en la disposición transitoria del presente Decreto Foral.

2. Quedan derogadas todas y cuantas disposiciones de igual o inferior rango se opongan a lo dispuesto en este Decreto Foral.

## DISPOSICIONES FINALES

Disposición final primera.—Implantación.

El Departamento de Educación de la Comunidad Foral de Navarra implantará el currículo objeto de regulación en el presente Decreto Foral a partir del curso escolar 2011/2012.

Disposición final segunda.—Entrada en vigor.

El presente Decreto Foral entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el Boletín Oficial de Navarra.

Pamplona, 28 de septiembre de 2011.—La Presidenta del Gobierno de Navarra, Yolanda Barcina Angulo.—El Consejero de Educación, José Iribas Sánchez de Boado.

## ANEXO 1

Referente profesional

## A) Perfil profesional

a) Perfil profesional.

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

b) Competencia general.

La competencia general de este título consiste en desarrollar proyectos y en gestionar y supervisar el montaje y mantenimiento de instalaciones electrotécnicas en el ámbito del reglamento electrotécnico para baja tensión (REBT). También consiste en supervisar el mantenimiento de instalaciones de infraestructuras comunes de telecomunicaciones, a partir de la documentación técnica, especificaciones, normativa y procedimientos establecidos, asegurando el funcionamiento, la calidad, la seguridad, y la conservación del medio ambiente.

c) Cualificaciones y unidades de competencia.

Las cualificaciones y unidades de competencia incluidas en el título de Técnico Superior en Sistemas Electrotécnicos y Automatizados son las siguientes:

ELE382-3: Gestión y supervisión del montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas en el entorno de edificios, que comprende las siguientes unidades de competencia:

–UC1180-3: Organizar y gestionar los procesos de montaje de las instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con fines especiales.

–UC1181-3: Supervisar los procesos de montaje de las instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con fines especiales.

–UC1182-3: Organizar y gestionar los procesos de mantenimiento de las instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con fines especiales.

–UC1183-3: Supervisar los procesos de mantenimiento de las instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con fines especiales.

ELE259-3: Desarrollo de proyectos de instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con fines especiales, que comprende las siguientes unidades de competencia:

–UC0829-3: Desarrollar proyectos de instalaciones eléctricas de baja tensión en el entorno de edificios de viviendas, industrias, oficinas y locales de pública concurrencia.

–UC0830-3: Desarrollar proyectos de instalaciones eléctricas de baja tensión en locales de características especiales e instalaciones con fines especiales.

ELE385-3 Gestión y supervisión del montaje y mantenimiento de redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior (Real Decreto 328/2008, de 29 de febrero), que comprende las siguientes unidades de competencia:

–UC1275-3: Planificar y gestionar el montaje y mantenimiento de redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior.

–UC1276-3: Supervisar y realizar el montaje de redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior.

–UC1277-3: Supervisar y realizar el mantenimiento de redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior.

Cualificación profesional incompleta:

ELE260-3: Desarrollo de proyectos de redes eléctricas de baja y alta tensión:

–UC0831-3: Desarrollar proyectos de redes eléctricas de baja tensión.

–UC0833-3: Desarrollar proyectos de instalaciones eléctricas de centros de transformación.

–UC0834-3: Desarrollar proyectos de instalaciones de alumbrado exterior.

d) Competencias profesionales, personales y sociales.

1) Elaborar el informe de especificaciones de instalaciones/sistemas obteniendo los datos para la elaboración de proyectos o memorias técnicas.

2) Calcular las características técnicas de equipos y elementos y de las instalaciones, cumpliendo la normativa vigente y los requerimientos del cliente.

3) Elaborar el presupuesto de la instalación, cotejando los aspectos técnicos y económicos para dar la mejor respuesta al cliente.

4) Configurar instalaciones y sistemas de acuerdo con las especificaciones y las prescripciones reglamentarias.

5) Gestionar el suministro y almacenamiento de los materiales y equipos, definiendo la logística y controlando las existencias.

6) Planificar el montaje y pruebas de instalaciones y sistemas a partir de la documentación técnica o características de la obra.

7) Realizar el lanzamiento del montaje de las instalaciones partiendo del programa de montaje y del plan general de la obra.

8) Supervisar los procesos de montaje de las instalaciones, verificando su adecuación a las condiciones de obra y controlando su avance para cumplir con los objetivos de la empresa.

9) Planificar el mantenimiento a partir de la normativa, condiciones de la instalación y recomendaciones de los fabricantes.

10) Supervisar los procesos de mantenimiento de las instalaciones controlando los tiempos y la calidad de los resultados.

11) Poner en servicio las instalaciones, supervisando el cumplimiento de los requerimientos y asegurando las condiciones de calidad y seguridad.

12) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales, manteniendo actualizados los conocimientos científicos, técnicos y tecnológicos relativos a su entorno profesional, gestionando su formación y los recursos existentes en el aprendizaje a lo largo de la vida y utilizando las tecnologías de la información y la comunicación.

13) Resolver situaciones, problemas o contingencias con iniciativa y autonomía en el ámbito de su competencia, con creatividad, innovación y espíritu de mejora en el trabajo personal y en el de los miembros del equipo.

14) Organizar y coordinar equipos de trabajo, supervisando el desarrollo del mismo, con responsabilidad, manteniendo relaciones fluidas y asumiendo el liderazgo, así como aportando soluciones a los conflictos grupales que se presentan.

15) Comunicarse con sus iguales, superiores, clientes y personas bajo su responsabilidad, utilizando vías eficaces de comunicación, transmitiendo la información o conocimientos adecuados, y respetando la autonomía y competencia de las personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.

16) Generar entornos seguros en el desarrollo de su trabajo y el de su equipo, supervisando y aplicando los procedimientos de prevención de riesgos laborales y ambientales de acuerdo con lo establecido por la normativa y los objetivos de la empresa.

17) Supervisar y aplicar procedimientos de gestión de calidad, de accesibilidad universal y de diseño para todos, en las actividades profesionales incluidas en los procesos de producción o prestación de servicios.

18) Realizar la gestión básica para la creación y funcionamiento de una pequeña empresa y tener iniciativa en su actividad profesional con sentido de la responsabilidad social.

19) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de su actividad profesional, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente, participando activamente en la vida económica, social y cultural.

#### B) Sistema productivo

##### a) Entorno profesional y laboral.

Este profesional ejerce su actividad en empresas, mayoritariamente privadas, dedicadas al desarrollo de proyectos, a la gestión y supervisión del montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con fines especiales, a la instalación de sistemas domóticos e inmóticos, a infraestructuras de telecomunicación en edificios, a redes eléctricas de baja y a sistemas automatizados, bien por cuenta propia o ajena.

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

- Técnico en proyectos electrotécnicos.
- Proyectista electrotécnico.
- Proyectista de instalaciones de electrificación en baja tensión para viviendas y edificios.
- Proyectista de instalaciones de electrificación en baja tensión para locales especiales.
- Proyectista de instalaciones de alumbrado exterior.
- Proyectista de líneas eléctricas de distribución de energía eléctrica en media tensión y centros de transformación.
- Proyectista en instalaciones de antenas y de telefonía para viviendas y edificios.
- Coordinador técnico de instalaciones electrotécnicas de baja tensión para los edificios.
- Técnico de supervisión, verificación y control de equipos e instalaciones electrotécnicas y automatizadas.
- Técnico supervisor de instalaciones de alumbrado exterior.
- Capataz de obras en instalaciones electrotécnicas.
- Jefe de equipo de instaladores de baja tensión para edificios.
- Coordinador técnico de redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior.
- Técnico en supervisión, verificación y control de equipos en redes eléctricas de distribución en baja tensión y alumbrado exterior.
- Capataz de obras en redes eléctricas de distribución en baja tensión y alumbrado exterior.
- Encargado de obras en redes eléctricas de distribución en baja tensión y alumbrado exterior.

-Jefe de equipo de instaladores en redes eléctricas de distribución en baja tensión y alumbrado exterior.

-Gestor del mantenimiento de instalaciones eléctricas de distribución y alumbrado exterior.

##### b) Contexto territorial de Navarra.

El sector de las instalaciones eléctricas y automáticas tiene unas características comunes a todo el territorio español debido a que está regulado principalmente por legislación estatal como son el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) y el Código Técnico de la Edificación (CTE), enmarcados en sus respectivos reales decretos.

Corresponde, de todas maneras, a la Comunidad Foral de Navarra, en el ámbito de sus competencias, habilitar por tiempo indefinido a las empresas instaladoras en baja tensión. También desde la administración correspondiente de Navarra se regulan otros aspectos relacionados con las instalaciones eléctricas de baja tensión como son las condiciones para su registro, alta e inspección, estableciendo, entre otros aspectos, un modelo a seguir para cumplimentar las memorias técnicas necesarias.

También se promueven y gestionan desde Navarra las posibles ayudas y subvenciones a determinadas instalaciones consideradas estratégicas como es el caso de las instalaciones de energías renovables.

En las instalaciones de telecomunicaciones el Reglamento de las Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones (ICT) impulsa una mayor extensión del llamado "hogar digital" del cual se prevé una mayor implantación en los próximos años. En él se integran las comunicaciones de todo tipo por cable e inalámbricas, los servicios de ocio, audiovisuales, la seguridad y las aplicaciones de eficiencia energética, todo ello unido a los avances en el área de la domótica e inmótica serán una apuesta fuertemente instaurada en las empresas del sector.

En este sentido en la Comunidad Foral de Navarra se viene impulsando la implantación universal de las redes y sistemas que permiten el acceso a las nuevas tecnologías de la información y la comunicación e impulsando estas tecnologías en las empresas, hogares y administraciones públicas. Para ello se han puesto en marcha en los últimos años, sucesivos planes de Promoción de la Sociedad de la Información y las Telecomunicaciones.

##### c) Prospectiva.

El perfil profesional de este título, dentro del sector terciario, marca una evolución hacia las competencias relacionadas con un diseño e instalación adecuados a mayores requerimientos de eficiencia energética y seguridad en la explotación y utilización de las instalaciones y de conservación del medio ambiente mediante el uso de energías renovables y la gestión de residuos.

La evolución tecnológica está permitiendo la adecuación de materiales y equipos con mayores prestaciones, eficiencia y seguridad en las instalaciones electrotécnicas, con un fuerte crecimiento en la demanda de instalaciones automatizadas, tanto en viviendas y edificios como en industrias, instalaciones solares fotovoltaicas y de infraestructuras de telecomunicaciones en edificios de viviendas y del sector terciario.

La estructura organizativa de las empresas del sector avanza hacia el trabajo en equipo y la delegación de funciones y responsabilidades en gestión de recursos, programación y supervisión de los procesos y seguimiento de los planes de calidad y seguridad.

Este profesional debe presentar un perfil polivalente, capaz de adaptarse a los cambios, con un alto grado de autonomía, capacidad para la toma de decisiones, el trabajo en equipo y la coordinación con instaladores de otros sectores.

La adaptación a los cambios de normas y reglamentos está suponiendo una evolución hacia sistemas integrados de gestión de calidad y seguridad, siendo previsible la incorporación de protocolos derivados de la normativa de gestión de residuos eléctricos.

## ANEXO 2

### Currículo

#### A) Objetivos generales del ciclo formativo

- a) Identificar las características de las instalaciones y sistemas, analizando esquemas y consultando catálogos y las prescripciones reglamentarias, para elaborar el informe de especificaciones.
- b) Analizar sistemas electrotécnicos aplicando leyes y teoremas para calcular sus características.
- c) Definir unidades de obra y su número interpretando planos y esquemas, para elaborar el presupuesto.
- d) Valorar los costes de las unidades de obra de la instalación, aplicando baremos y precios unitarios, para elaborar el presupuesto.
- e) Seleccionar equipos y elementos de las instalaciones y sistemas, partiendo de los cálculos y utilizando catálogos comerciales para configurar instalaciones.
- f) Dibujar los planos de trazado general y esquemas eléctricos, utilizando programas informáticos de diseño asistido, para configurar instalaciones y sistemas.

g) Aplicar técnicas de control de almacén utilizando programas informáticos para gestionar el suministro.

h) Identificar las fases y actividades de la desarrollo de la obra, consultando la documentación y especificando los recursos necesarios, para planificar el montaje y las pruebas.

i) Replantear la instalación, teniendo en cuenta los planos y esquemas y las posibles condiciones de la instalación para realizar el lanzamiento.

j) Identificar los recursos humanos y materiales, dando respuesta a las necesidades del montaje para realizar el lanzamiento.

k) Ejecutar procesos de montaje de instalaciones, sistemas y sus elementos, aplicando técnicas e interpretando planos y esquemas para supervisar el montaje.

l) Verificar los aspectos técnicos y reglamentarios, controlando la calidad de las intervenciones y su avance para supervisar los procesos de montaje.

m) Definir procedimientos operacionales y la secuencia de intervenciones, analizando información técnica de equipos y recursos para planificar el mantenimiento.

n) Diagnosticar disfunciones o averías en instalaciones y equipos, verificando los síntomas detectados para supervisar el mantenimiento.

ñ) Aplicar técnicas de mantenimiento en sistemas e instalaciones, utilizando los instrumentos y herramientas apropiados para ejecutar los procesos de mantenimiento.

o) Ejecutar pruebas de funcionamiento y seguridad, ajustando equipos y elementos para poner en servicio las instalaciones.

p) Analizar y utilizar los recursos y oportunidades de aprendizaje relacionadas con la evolución científica, tecnológica y organizativa del sector y las tecnologías de la información y la comunicación, para mantener el espíritu de actualización y para adaptarse a nuevas situaciones laborales y personales.

q) Desarrollar la creatividad y el espíritu de innovación para responder a los retos que se presentan en los procesos y organización del trabajo y de la vida personal.

r) Tomar decisiones de forma fundamentada analizando las variables implicadas, integrando saberes de distinto ámbito y aceptando los riesgos y la posibilidad de equivocación en las mismas, para afrontar y resolver distintas situaciones, problemas o contingencias.

s) Desarrollar técnicas de liderazgo, motivación, supervisión y comunicación en contextos de trabajo en grupo para facilitar la organización y coordinación de equipos de trabajo.

t) Aplicar estrategias y técnicas de comunicación adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, la finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia en los procesos de comunicación.

u) Evaluar situaciones de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, proponiendo y aplicando medidas de prevención personales y colectivas, de acuerdo a la normativa aplicable en los procesos del trabajo, para garantizar entornos seguros.

v) Identificar y proponer las acciones profesionales necesarias para dar respuesta a la accesibilidad universal y al diseño para todos.

w) Identificar y aplicar parámetros de calidad en los trabajos y actividades realizados en el proceso de aprendizaje, para valorar la cultura de la evaluación y de la calidad y ser capaces de supervisar y mejorar procedimientos de gestión de calidad.

x) Utilizar procedimientos relacionados con la cultura emprendedora, empresarial y de iniciativa profesional, para realizar la gestión básica de una pequeña empresa o emprender un trabajo.

y) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, teniendo en cuenta el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales para participar como ciudadano democrático.

**B) Módulos profesionales**

a) Denominación, duración y secuenciación.

Se relacionan los módulos profesionales del currículo del Técnico Superior en Sistemas Electrotécnicos y Automatizados con detalle de su denominación, duración y distribución temporal.

CÓDIGO	DENOMINACIÓN	HORAS TOTALES	CLASES SEMANALES	CURSO
0518	Técnicas y procesos en instalaciones eléctricas	230	7	1.º
0519	Documentación técnica en instalaciones eléctricas	100	3	1.º
0520	Sistemas y circuitos eléctricos	190	6	1.º
0523	Configuración de instalaciones domóticas y automáticas	190	6	1.º
0524	Configuración de instalaciones eléctricas	130	4	1.º
0528	Empresa e iniciativa emprendedora	60	2	1.º

CÓDIGO	DENOMINACIÓN	HORAS TOTALES	CLASES SEMANALES	CURSO
NA01(1)	Inglés I	60	2	1.º
0517	Procesos en instalaciones de infraestructuras comunes de telecomunicaciones	130	6	2.º
0521	Técnicas y procesos en instalaciones domóticas y automáticas	220	10	2.º
0522	Desarrollo de redes eléctricas y centros de transformación	130	6	2.º
0602	Gestión del montaje y del mantenimiento de instalaciones eléctricas	90	4	2.º
0527	Formación y orientación laboral	90	4	2.º
0526	Proyecto de sistemas electrotécnicos y automatizados	30	En horario de empresa	2.º
0529	Formación en centros de trabajo	350	En horario de empresa	2.º

(1) Módulo obligatorio en la Comunidad Foral Navarra.

**b) Desarrollo de módulos profesionales**

*Módulo Profesional: Técnicas y procesos en instalaciones eléctricas.*

*Código: 0518.*

*Equivalencia en créditos ECTS: 12.*

*Duración: 230 horas.*

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.*

1. Replantea instalaciones y redes eléctricas, interpretando planos de obra civil, esquemas eléctricos y relacionando trazados, equipos y elementos con su lugar de ubicación.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado las características de diferentes tipos de locales.

b) Se han identificado las características de las redes eléctricas de distribución.

c) Se han identificado los diferentes tipos de suministros eléctricos.

d) Se ha verificado la coincidencia entre los datos de los planos y la ubicación de las instalaciones.

e) Se ha identificado el trazado de la instalación en obra.

f) Se han relacionado los espacios y elementos de la instalación con su lugar de ubicación.

g) Se ha comprobado que el trazado de la instalación no interfiere con otras existentes o previstas.

h) Se han identificado posibles contingencias y se han planteado soluciones.

i) Se han elaborado croquis con propuestas de soluciones a las contingencias.

j) Se han aplicado las normas reglamentarias en el replanteo.

k) Se han aplicado técnicas específicas de marcado y de replanteo de instalaciones.

2. Elabora programas de montaje de las instalaciones eléctricas, estableciendo la secuencia de actividades e identificando los recursos que se han de emplear.

Criterios de evaluación:

a) Se ha reconocido la documentación de montaje.

b) Se han identificado las fases del plan de montaje.

c) Se han asignado recursos a cada fase de montaje.

d) Se ha comprobado la idoneidad de equipos, máquinas, herramientas, equipos de protección y medios auxiliares.

e) Se han tenido en cuenta las medidas de seguridad requeridas en cada fase.

f) Se han programado las actividades para cada fase del montaje.

g) Se han planificado las intervenciones para el montaje con las condiciones de calidad y seguridad establecidas.

h) Se han programado las actividades evitando interferencias.

i) Se han determinado pruebas de puesta en servicio y seguridad eléctrica.

3. Monta instalaciones eléctricas en edificios y en el entorno de edificios, aplicando técnicas y procedimientos específicos y respetando las normas de seguridad.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado en los esquemas o planos las partes de la instalación.

b) Se han seleccionado los elementos de cada instalación para su montaje.



- c) Se han conformado o mecanizado cajas, canalizaciones, conductores.
- d) Se han montado las canalizaciones adecuadas en cada caso.
- e) Se han tendido conductores, marcándolos y evitando cruzamientos.
- f) Se han fijado los mecanismos de las instalaciones.
- g) Se ha conexionado los conductores y/o mecanismos.
- h) Se han realizado pruebas y medidas reglamentarias.
- i) Se han utilizado las máquinas y herramientas adecuadas para cada instalación.
- j) Se han aplicado criterios de calidad en las intervenciones.

4. Aplica técnicas de montaje y conexionado de elementos de redes de distribución en baja tensión e instalaciones de alumbrado exterior analizando programas de montaje y describiendo las operaciones.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha relacionado las fases de montaje con el plan de calidad y el plan de montaje.
- b) Se han identificado las técnicas de trazado y de marcado de redes de distribución.
- c) Se han montado y conexionado elementos de las redes distribución.
- d) Se han montado y conexionado elementos de instalaciones de alumbrado exterior.
- e) Se ha seleccionado la maquinaria específica a cada fase del montaje.
- f) Se han documentado las posibles contingencias del montaje.
- g) Se han relacionado los elementos y equipos con sus características específicas de montaje.
- h) Se han identificado los medios técnicos para el montaje de redes de distribución y alumbrado exterior.

5. Verifica el funcionamiento de las instalaciones, efectuando pruebas y medidas y comprobando que los parámetros de la instalación responden a la normativa.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha verificado la adecuación de las instalaciones eléctricas de edificios a las instrucciones del REBT.
- b) Se han realizado medidas reglamentarias en los circuitos eléctricos de las instalaciones de interior.
- c) Se han realizado pruebas de funcionamiento.
- d) Se han comprobado los valores de aislamiento de las instalaciones.
- e) Se han comprobado los valores de rigidez dieléctrica de la instalación.
- f) Se ha verificado la resistencia de la toma de tierra y la corriente de fuga de la instalación.
- g) Se han registrado los valores de los parámetros característicos.
- h) Se ha verificado la sensibilidad de disparo de los interruptores diferenciales y protecciones.
- i) Se ha realizado un análisis de la red para detectar armónicos y perturbaciones.
- j) Se han realizado verificaciones típicas en locales especiales según REBT.

6. Diagnostica averías o disfunciones en las instalaciones eléctricas, determinando las causas que las producen y proponiendo soluciones.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido y aplicado procedimientos de intervención en la diagnosis de averías y disfunciones.
- b) Se han seleccionado equipos de medida y verificación.
- c) Se han identificado los posibles circuitos afectados.
- d) Se ha tenido en cuenta el histórico de averías.
- e) Se han verificado los síntomas de las averías a través de las medidas realizadas y la observación del comportamiento de las instalaciones.
- f) Se ha determinado el alcance de la avería.
- g) Se han propuesto hipótesis de las causas y repercusión de averías.
- h) Se ha localizado el origen de la avería.
- i) Se han propuesto soluciones para la resolución de la avería o disfunción.
- j) Se han elaborado documentos de registro de averías.

7. Repara averías en instalaciones eléctricas, aplicando técnicas y procedimientos específicos y comprobando la restitución del funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se han planificado las intervenciones de reparación.
- b) Se han relacionado en los esquemas eléctricos de la instalación con los elementos que se deben sustituir.
- c) Se han seleccionado las herramientas o útiles necesarios.

d) Se han sustituido los mecanismos, equipos, conductores, entre otros, responsables de la avería.

e) Se ha comprobado la compatibilidad de los elementos que se deben sustituir.

f) Se han realizado ajustes de los equipos y elementos intervenidos.

g) Se ha verificado la funcionalidad de la instalación después de la intervención.

h) Se ha actualizado el histórico de averías.

8. Realiza el mantenimiento preventivo de las instalaciones eléctricas analizando planes de mantenimiento y la normativa relacionada.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha reconocido la normativa de aplicación.
- b) Se han planificado las intervenciones del mantenimiento.
- c) Se han definido las operaciones de mantenimiento preventivo de las instalaciones.

d) Se han medido parámetros en puntos críticos de la instalación.

e) Se han realizado operaciones de mantenimiento preventivo.

f) Se han elaborado los informes de contingencia e históricos.

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

Criterios de evaluación:

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

b) Se ha operado con máquinas y herramientas respetando las normas de seguridad.

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

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

e) Se ha identificado el uso correcto de los elementos de seguridad y de los equipos de protección individual y colectiva.

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

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

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

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

*Contenidos.*

Replanteo de instalaciones eléctricas y redes eléctricas:

–Tipología y características de las instalaciones eléctricas de interior.

–Instalaciones de edificios destinados principalmente a viviendas. Instalaciones en locales de pública concurrencia. Instalaciones en locales destinados a industrias. Instalaciones en locales de características especiales.

–Suministros eléctricos. Tipos de suministros.

–Acometidas. Tipos e instalación. Caja general de protección. Línea general de alimentación. Contadores. Tipos. Dispositivos generales de mando y protección. Mecanismos y receptores. Instalación de enlace.

–Canalizaciones. Conductores. Derivaciones individuales.

–Contadores. Funcionamiento. Tipos. Esquemas individuales y centralizados. Alumbrado de escaleras, exterior y garajes, entre otros.

–Cajas de registro. Elementos de unión y montaje. Elementos de protección. Receptores.

–Circuitos eléctricos de instalaciones de interior.

–Simbología específica aplicada a las instalaciones y redes eléctricas.

–Prescripciones reglamentarias. REBT como directriz de las instalaciones. Otras reglamentaciones. Disposiciones reglamentarias para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

–Técnicas específicas de marcado y replanteo de instalaciones eléctricas en viviendas. Técnicas de marcado y replanteo de instalaciones en locales y locales especiales. Técnicas de marcado y replanteo de redes eléctricas de distribución y alumbrado exterior.

Elaboración de procesos del montaje de instalaciones eléctricas:

–El Plan de montaje de las instalaciones eléctricas. «Planning» de la obra.

–Acopio de materiales y elementos para el montaje de instalaciones. Tareas a realizar.

–Provisión de materiales.

–Procedimientos de control de avances del montaje y calidad a obtener. Documentación de obra. Elementos fundamentales del control de obra.

–Seguridad aplicada al montaje de elementos y sistemas de instalaciones eléctricas. Equipos de protección. Elementos de protección. Precauciones básicas.

–Planificación de pruebas de seguridad y puesta en servicio.

–Supervisión del montaje de instalaciones eléctricas en edificios.

–Procesos de montaje. Replanteo de la obra, mediciones y cantidades.

Asignación de recursos.

–Provisión de equipos, máquinas y herramientas.

–Rendimientos de tiempos necesarios por unidad de obra. Gestión de la planificación.

–Plan de calidad. Aseguramiento de la calidad. Fases y procedimientos.

Montaje de las instalaciones eléctricas de interior:

–Esquemas de instalaciones eléctricas de interior. Interpretación, tipología y características. Convencionalismos de representación.

–Simbología normalizada en las instalaciones eléctricas.

–Tipología de esquemas normalizados.

–Procedimiento de montaje en instalaciones eléctricas de interior.

–Montaje y conexionado de las instalaciones de enlace. Técnicas específicas de montaje y conexionado de: Caja general de protección. Línea general de alimentación. Centralización.

–De contadores. Montaje de Interruptor general de maniobra, fusibles de seguridad, contadores y embarrados. Derivaciones individuales.

–Cuadro general de distribución. Protecciones en los circuitos eléctricos, fusibles, magnetotérmicos, diferenciales, protector contra sobretensiones. Características y criterios de selección.

–Técnicas de montaje de la instalación de alumbrado de escalera y alumbrado general del edificio. Condiciones de instalación. Tapas de registro.

–Técnicas de montaje de mecanismos de instalaciones eléctricas en viviendas.

–Precauciones en el montaje de los elementos de protección en viviendas y locales.

–Instalación de circuitos y características. Montaje de instalaciones eléctricas en locales de pública concurrencia. Condiciones de instalación. Canaladuras y conductos. Cajas de registro. Prescripciones generales de la instalación.

–Instalación de puesta a tierra de un edificio. Arqueta y seccionador de tierras. Línea principal de tierra. Red Equipotencial. Locales que contienen bañera o duchas.

–Instalaciones de alumbrado de seguridad (de evacuación, ambiente o anti pánico y zonas de alto riesgo). Alumbrado de reemplazamiento. Prescripciones para los diferentes tipos de locales. Sistemas de bombeo. Ascensor. Circuito y alumbrado de emergencia.

–Instalación de receptores. Aparatos de caldeo. Bobinas Rectificadoras. Condensadores. Circuitos de mejora del cos de  $\varphi$  automática.

–Aplicación del Reglamento electrotécnico de baja tensión, de las Normas particulares de las compañías suministradoras y las Normas UNE en instalaciones eléctricas en edificios.

Técnicas de montaje de redes eléctricas y alumbrado exterior:

–Procedimientos y fases de montaje específicos de las redes de distribución. Procedimientos y fases específicos de las instalaciones de alumbrado exterior. Procedimientos específicos de equipos auxiliares y luminarias.

–Técnicas de montaje y conexionado de elementos de las redes de distribución de energía. Tendido de conductores. Tendido de canalizaciones. Técnicas de tendidos de cables subterráneos. Técnicas específicas de tendido de cables aéreos. Normativas municipales y autonómicas.

–Técnicas de montaje y conexionado específicos de las instalaciones de alumbrado exterior. Montaje de báculos y soportes. Montaje de luminarias.

–Maquinaria empleada en el montaje de canalizaciones. Maquinaria y herramienta utilizada en el conexionado de conductores. Maquinaria pesada, características y prevenciones.

–Herramientas en el montaje de luminarias y equipos de iluminación. Elementos específicos para el montaje de luminarias (herramientas mecánicas, herramientas de montaje).

Verificación de instalaciones de edificios destinados a viviendas, locales de pública concurrencia o industriales:

–Técnicas y procedimientos para la puesta en servicio de instalaciones eléctricas. Ejecución y tramitación de expedientes. Documentación de las instalaciones. Proyectos y memorias técnicas.

–Verificación por examen y mediante medidas o ensayos. Verificaciones y puntos de control de las instalaciones eléctricas en edificios y locales. Puntos de control y verificación en instalaciones con riesgo a incendio o especiales. Verificación y puntos de control de redes de distribución.

Verificación y puntos de control de instalaciones de alumbrado exterior. Valores mínimos de aceptación.

–Medidas específicas para la verificación y la puesta en servicio de instalaciones eléctricas. Medidas de tensión, intensidad y continuidad. Medidas eléctricas de magnitudes básicas en instalaciones eléctricas en edificios. Medidas eléctricas. Magnitudes, instrumentos y procedimientos.

–Medidas de potencias eléctricas y factor de potencia. Medidas de energía. Medidas de rigidez dieléctrica. Medidas de resistividad del terreno y resistencia de puesta a tierra. Medidas de sensibilidad de aparatos de corte y protección. Medidas de aislamiento. Ensayo dieléctrico de la instalación. Medida de corrientes de fuga. Medida de impedancia de bucle. Medida de tensión de contacto y comprobación de los interruptores diferenciales. Comprobación de la secuencia de fase. Medidas con analizador de redes. Calidad de los valores eléctricos. Control de históricos.

–Utilización de aparatos de medida. Especificaciones técnicas de aparatos de medida dependiendo del tipo de instalación y la reglamentación de utilización. Corrección de errores en medidas eléctricas. Histórico de medidas. Métodos informáticos de control de mediciones e históricos.

–Comprobación de protecciones y puesta a tierra.

Diagnóstico de averías en instalaciones eléctricas:

–La avería eléctrica. Diagnóstico de averías, determinación y control. Averías tipo en las instalaciones eléctricas de edificios. Averías en conductores, causas. Averías en los mecanismos, causas. Averías inherentes al sistema, uso y abuso de las instalaciones. Averías de montaje, detección.

–Reparación de averías. Materiales y equipos destinados a la reparación. Compatibilidad de elementos y mecanismos.

–Normativa de seguridad eléctrica. Normativa de mantenimiento.

–Elementos y sistemas susceptibles de producir averías en las instalaciones eléctricas.

–Disfunciones y elementos distorsionadores en las instalaciones eléctricas. Armónicos. Ruido eléctrico. Interferencias. Radiocomunicaciones.

–Técnicas para la detección de averías producidas por el parasitaje y el ruido eléctrico.

–Mediciones específicas de control de de disfunciones y averías. Analizados de redes. Analizados de espectro.

–Control de histórico de averías.

Reparación de averías de elementos y sistemas utilizados en las instalaciones eléctricas:

–Planificación del proceso de reparación y sustitución de elementos y sistemas. Fases y procedimientos.

–Causas y disfunciones producidas en las instalaciones eléctricas. Métodos de análisis de disfunciones.

–Herramientas de control o informáticas para la reparación y sustitución de elementos.

–Compatibilidad de elementos. Reconocimiento de características de elementos. Características específicas de compatibilidad de los empalmes y registros. Errores frecuentes en la sustitución de elementos y mecanismos en instalaciones. Compatibilidad de magnetotérmicos y diferenciales, criterios de selección.

–Técnicas de ajustes de receptores y sistemas. Valores de tensión, resistencia, intensidad, entre otros. Puesta en servicio. Documentos de control.

Mantenimiento en las instalaciones eléctricas en edificios:

–Mantenimiento de instalaciones eléctricas. Función, objetivos, tipos.

–Mantenimiento preventivo. Mantenimiento predictivo. Mantenimiento correctivo. Empresas de mantenimiento. Organización.

–Preparación de trabajos de mantenimiento en instalaciones eléctricas.

–Seguridad en el mantenimiento de instalaciones eléctricas. Organización del mantenimiento en instalaciones eléctricas.

–Previsión de averías, inspecciones y revisiones periódicas. Organización de las intervenciones. Recursos humanos y materiales. Propuestas de modificación.

–Planificación del mantenimiento de las instalaciones eléctricas. Relación de actividades de mantenimiento.

–Estimación de duración.

–Recursos y materiales asignados.

–Mantenimiento específico en instalaciones de vivienda y locales de todo tipo. Instalaciones de enlace. Instalaciones de viviendas. Instalaciones de Locales de pública concurrencia. Instalaciones en locales de uso industrial.

–Equipos destinados al mantenimiento. Aparatos de medida usados en el mantenimiento instalaciones eléctricas de edificios. Programas de mantenimiento. Tipos y características. Normativa de seguridad eléctrica. Normativa de mantenimiento. Reglamentación técnica.

Prevención de riesgos, seguridad y protección medioambiental:

–Normativa de prevención de riesgos laborales relativa al mantenimiento de instalaciones eléctricas en edificios.

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

- Factores y situaciones de riesgo.
- Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
- Equipos de protección individual. (Características y criterios de utilización). Protección colectiva. Medios y equipos de protección.
- Normativa reguladora en gestión de residuos.
- Normativa de prevención de riesgos laborales.
- Normativa de protección ambiental.

#### *Orientaciones didácticas.*

El alumnado debe ser capaz de diseñar, ejecutar y verificar instalaciones eléctricas en edificios, locales de pública concurrencia e industriales, redes aéreas, subterráneas y de alumbrado público, utilizando y desarrollando para ello la documentación técnica necesaria para el montaje, supervisión y puesta en servicio de este tipo de instalaciones. Se debe tener en cuenta que el alumnado debe ser capaz de ejecutar el montaje de los diferentes tipos de instalaciones eléctricas empleando las técnicas y conociendo herramientas y maquinaria necesarias para la realización de instalaciones eléctricas.

En este módulo pueden trabajarse, además de los conocimientos sobre la especialidad, aspectos sociales como son la valoración del trabajo individual y el trabajo en grupo, haciendo hincapié en el respeto al trabajo y al esfuerzo del resto de los compañeros.

La secuenciación de los contenidos deberá tener en cuenta tanto los conocimientos iniciales de los alumnos, como los objetivos que se deben alcanzar. Teniendo en cuenta que la estructura de contenidos no se considera totalmente rígida sino que se podrían ir adelantando los contenidos más básicos estos se podrían agrupar en los siguientes bloques:

- Instalaciones de interior en viviendas y edificios.
- Instalaciones de enlace, líneas subterráneas.
- Alumbrado exterior.
- Instalaciones en locales de pública concurrencia.
- Medidas eléctricas.
- Reglamento Baja Tensión.
- Prevención de riesgos, seguridad y protección medioambiental.

En general el currículo establece conocimientos y habilidades relacionados con la gestión de las instalaciones electrotécnicas, estas deberán ir incorporándose al módulo según se vayan poniendo en práctica las técnicas de montaje de cada una de las capacidades que debe desarrollar el alumno, nuestro alumno debe ser capaz de montar todas las instalaciones a las que hace referencia el currículo.

Podría realizarse en el último trimestre el proyecto o memoria técnica de diseño eléctrico de una pequeña urbanización o de un bloque de viviendas con el fin de aglutinar todos los contenidos del módulo. Este proyecto puede servir de hilo conductor para poder enlazar con las capacidades obtenidas en otros módulos como Documentación técnica en instalaciones eléctricas y Configuración de instalaciones eléctricas.

Las actividades que se sugieren en cada uno de los bloques establecidos anteriormente, con alguna indicación de equipos y materiales serían:

–Instalaciones de interior en viviendas y edificios. Actividades sobre pequeños paneles de simulación incorporando a lo largo del primer trimestre la ejecución de cuadros generales de distribución y paneles de simulación de viviendas completas de nivel básico o elevado.

–Instalaciones de enlace, líneas subterráneas. Empleo de instalaciones aéreas de cable trenzado posado sobre fachada o suspendido en tramos aéreos, además de incorporar redes subterráneas y conexiones entre las mismas. Ejecución de distintos modos de instalación para contadores eléctricos tanto en instalaciones individuales como centralizadas. Incorporación a estas instalaciones de los elementos propios de la instalación de puesta a tierras, incluso la soldadura aluminotérmica.

–Alumbrado exterior. Conocimientos técnicos referentes a los diferentes sistemas de alumbrados. Control de instalaciones de alumbrado público con dispositivos de ahorro energético para lo que sería conveniente contar con instalaciones de báculos y armarios.

–Instalaciones en locales de pública concurrencia. Sería adecuado disponer de cuadros de simulación de locales de pública concurrencia o industriales con el fin de englobar en ellos las particularidades de este tipo de instalaciones.

–Medidas eléctricas. Verificación de instalaciones. La realización de medidas eléctricas deberá irse incorporando desde el inicio del módulo, el alumno deberá poseer un polímetro para la realización de medidas de tensión e intensidad en CC y CA así como de resistencias y continuidades. Se deberían realizar medidas con aparatos como: contadores, medidor de aislamiento, telurómetro, analizador de redes, verificador de sensibilidad de interruptores diferenciales, luxómetros, ...

–Reglamento Baja Tensión. El Reglamento debe ser una herramienta más que debe poseer el alumno, y que se irá incorporando su interpretación según vayan incorporándose los diferentes contenidos del módulo haciendo

énfasis en las características que deben cumplir cada uno de los tipos de instalaciones que recoge el módulo.

–Prevención de riesgos, seguridad y protección medioambiental. Se irán incorporando actividades de identificación de riesgos, medidas de prevención y selección y utilización de equipos de protección, entre otras, desde el principio, según se vayan incorporando a la ejecución de las prácticas nuevas técnicas y maquinaria.

También sería interesante llevar a cabo una serie de prácticas coincidiendo con las explicaciones del módulo Sistemas y circuitos eléctricos, con el que coincide temporalmente, con el fin de reforzar los conocimientos de las partes teóricas correspondientes a “corriente alterna”, “mejora del cos  $\phi$ ”, “circuitos trifásicos”, “fundamentos de máquinas eléctricas”, “medidas eléctricas”. Para ello debería coordinarse lo programado en ambos módulos.

*Módulo Profesional: Documentación técnica en instalaciones eléctricas.*

*Código: 0519.*

*Equivalencia en créditos ECTS: 6.*

*Duración: 100 horas.*

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.*

1. Identifica la documentación técnico-administrativa de las instalaciones, interpretando proyectos y reconociendo la información de cada documento.

Criterios de evaluación:

- a) Se han clasificado los documentos que componen un proyecto.
- b) Se ha identificado la función de cada documento.
- c) Se ha relacionado el proyecto de la instalación con el proyecto general.
- d) Se han determinado los informes necesarios para la elaboración de cada documento.
- e) Se han reconocido las gestiones de tramitación legal de un proyecto.
- f) Se ha simulado el proceso de tramitación administrativa previo a la puesta en servicio.
- g) Se han identificado los datos requeridos por el modelo oficial de certificado de instalación.
- h) Se ha distinguido la normativa de aplicación.

2. Representa instalaciones eléctricas, elaborando croquis a mano alzada, plantas, alzados y detalles.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los distintos elementos y espacios, sus características constructivas y el uso al que se destina la instalación eléctrica.
- b) Se han seleccionado las vistas y cortes que más la representan.
- c) Se ha utilizado un soporte adecuado.
- d) Se ha utilizado la simbología normalizada.
- e) Se han definido las proporciones adecuadamente.
- f) Se ha acotado de forma clara.
- g) Se han tenido en cuenta las normas de representación gráfica.
- h) Se han definido los croquis con la calidad gráfica suficiente para su comprensión.
- i) Se ha trabajado con pulcritud y limpieza.

3. Elabora documentación gráfica de proyectos de instalaciones eléctricas, dibujando planos mediante programas de diseño asistido por ordenador.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado el proceso de trabajo e interfaz de usuario del programa de diseño asistido por ordenador.
- b) Se han identificado los croquis suministrados para la definición de los planos del proyecto eléctrico.
- c) Se han distribuido los dibujos, leyendas, rotulación y la información complementaria en los planos.
- d) Se ha seleccionado la escala y el formato apropiado.
- e) Se han dibujado planos de planta, alzado, cortes, secciones y detalles de proyectos de instalaciones electrotécnicas de acuerdo con los croquis suministrados y la normativa específica.
- f) Se ha comprobado la correspondencia entre vistas y cortes.
- g) Se ha acotado de forma clara y de acuerdo a las normas.
- h) Se han incorporado la simbología y leyendas correspondientes.
4. Gestiona la documentación gráfica de proyectos eléctricos, reproduciendo, organizando y archivando los planos en soporte papel e informático.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado el sistema de reproducción y archivo para cada situación.



- b) Se ha identificado el sistema de codificación de la documentación.
  - c) Se ha utilizado el medio de reproducción adecuado y la copia es nítida y se lee con comodidad.
  - d) Se han cortado y doblado los planos correctamente y al tamaño requerido.
  - e) Se ha organizado y archivado la documentación gráfica en el soporte solicitado.
  - f) Se ha localizado la documentación archivada en el tiempo requerido.
5. Confecciona presupuestos de instalaciones y sistemas eléctricos, considerando el listado de materiales, los baremos y los precios unitarios.
- Criterios de evaluación:
- a) Se han identificado las unidades de obra de las instalaciones o sistemas y los elementos que las componen.
  - b) Se han realizado las mediciones de obra.
  - c) Se han determinado los recursos para cada unidad de obra.
  - d) Se han obtenido los precios unitarios a partir de catálogos de fabricantes.
  - e) Se ha detallado el coste de cada unidad de obra.
  - f) Se han realizado las valoraciones de cada capítulo del presupuesto.
  - g) Se han utilizado aplicaciones informáticas para elaboración de presupuestos.
  - h) Se ha valorado el coste de mantenimiento predictivo y preventivo.
6. Elabora documentos del proyecto a partir de información técnica, utilizando aplicaciones informáticas.
- Criterios de evaluación:
- a) Se ha identificado la normativa de aplicación.
  - b) Se ha interpretado la documentación técnica (planos y presupuestos, entre otros).
  - c) Se han definido formatos para elaboración de documentos.
  - d) Se ha elaborado el anexo de cálculos.
  - e) Se ha redactado el documento memoria.
  - f) Se ha elaborado el estudio básico de seguridad y salud.
  - g) Se ha elaborado el pliego de condiciones.
  - h) Se ha redactado el documento de aseguramiento de la calidad.
  - i) Se han utilizado aplicaciones informáticas para la realización de los documentos.
  - j) Se han tramitado memorias técnicas de diseño.
7. Elabora manuales y documentos anexos a los proyectos de instalaciones y sistemas, definiendo procedimientos de previsión, actuación y control.
- Criterios de evaluación:
- a) Se han relacionado las medidas de prevención de riesgos en el montaje o mantenimiento de las instalaciones y sistemas.
  - b) Se han identificado las pautas de actuación en situaciones de emergencia.
  - c) Se han definido los indicadores de calidad de la instalación o sistema.
  - d) Se ha definido el informe de resultados y acciones correctoras atendiendo a los registros.
  - e) Se ha comprobado la calibración de los instrumentos de verificación y medida.
  - f) Se ha establecido el procedimiento de trazabilidad de materiales y residuos.
  - g) Se ha determinado el almacenaje y tratamiento de los residuos generados en los procesos.
  - h) Se ha elaborado el manual de servicio.
  - i) Se ha elaborado el manual de mantenimiento.
  - j) Se han manejado aplicaciones informáticas para elaboración de documentos.

**Contenidos.**

- Identificación de la documentación técnico-administrativa de las instalaciones y sistemas:
- Anteproyecto o proyecto básico.
  - Tipos de proyectos.
  - Normativa. Tramitaciones y legalización. Trámites con la Administración y con las compañías suministradoras.
  - Instrucción técnica complementaria relativa a instaladores autorizados.
  - Instrucción técnica complementaria relativa a documentación y puesta en servicio de instalaciones eléctricas.
  - Instrucción técnica complementaria relativa a verificaciones e inspecciones.

- Certificados de instalación y verificación.
  - Certificados de fin de obra. Manuales de instrucciones.
- Croquizado de instalaciones eléctricas:
- Normas generales de croquizado.
  - Técnicas y proceso de croquizado.
  - Simbología.
  - Acotación.
- Elaboración de la documentación gráfica de proyectos de instalaciones electrotécnicas:
- Documentación gráfica. Normas generales de representación.
  - Sistemas de almacenamiento de información y copias de seguridad.
  - Representación de esquemas y circuitos.
  - Planos de proyecto de edificación.
  - Planos de proyecto de obra civil.
  - Otros planos.
  - Manejo de programas de diseño asistido por ordenador.
- Gestión de la documentación gráfica de proyectos de instalaciones electrotécnicas:
- Tipos de documentos. Formatos.
  - Impresión de planos. Doblado de planos.
  - Archivos.
  - Normas de codificación.
- Confección de presupuesto:
- Unidades de obra. Mediciones.
  - Cuadros de precios.
  - Costes de mano de obra.
  - Presupuestos.
  - Software para la realización de presupuestos.
- Elaboración de documentos del proyecto:
- Formatos para elaboración de documentos.
  - Anexo de cálculos. Estructura. Características.
  - Documento memoria. Estructura. Características.
  - Estudio básico de seguridad y salud.
  - Software para la redacción de proyectos.
- Confección de planes, manuales y estudios:
- Plan de emergencia.
  - Plan de prevención.
  - Equipos de seguridad y protección. Señalización y alarmas.
  - Normativa de aplicación.
  - Estudios básicos de seguridad.
  - Plan de calidad y mantenimiento.
  - Calidad en la ejecución de instalaciones o sistemas. Normativa de Gestión de la Calidad.
  - Plan de Gestión Medioambiental. Estudios de impacto ambiental.
  - Normativa de gestión medioambiental.
  - Manual de servicio.
  - Especificaciones técnicas de los elementos de las instalaciones.
  - Condiciones de puesta en marcha o servicio. Protocolo de pruebas y puesta en marcha.
  - Manual de mantenimiento.

*Orientaciones didácticas.*

El objetivo de este módulo profesional es que el alumnado adquiera la formación necesaria para desarrollar proyectos de instalaciones eléctricas y se aplica a todos los tipos de instalaciones relacionados con el perfil profesional del título. El enfoque debe ser práctico en el sentido de dominar el software utilizado en cualquier oficina técnica eléctrica.

En concreto se tratarán los siguientes puntos:

- Reconocimiento de la documentación técnica de las instalaciones: memorias técnicas de diseño, proyectos y certificados de instalación.
  - Tramitación administrativa de la documentación de una instalación eléctrica o de ICT.
  - Elaboración de memorias técnicas y manuales para el montaje, puesta en servicio y mantenimiento de instalaciones.
  - Realización de croquis y esquemas de instalaciones y sistemas.
  - Elaboración de planos de instalaciones y sistemas utilizando el software de CAD apropiado.
  - Preparación de presupuestos de montaje y mantenimiento.
- Para impartir los contenidos de este módulo es aconsejable realizar la siguiente secuenciación de los contenidos antes descritos:
- Representación de instalaciones eléctricas.
  - Elaboración de la documentación gráfica de proyectos de instalaciones electrotécnicas.
  - Gestión de la documentación gráfica de proyectos de instalaciones electrotécnicas.

–Identificación de la documentación técnico-administrativa de las instalaciones y sistemas.

–Elaboración de documentos del proyecto.

–Confección de presupuesto.

–Confección de planes, manuales y estudios.

Estos bloques se organizarán en unidades de trabajo con entidad propia. Se recomienda agruparlos de acuerdo con los siguientes bloques: Documentación gráfica, Documentación técnica y Planes, manuales y estudios.

Dado que el objetivo de este módulo es dominar las herramientas y la documentación que se utilizan en una oficina técnica eléctrica se prestará la mayor atención al aprendizaje de software CAD y de ofimática. También es muy importante estudiar todos los trámites administrativos para la puesta en marcha de una instalación eléctrica de cualquier tipo.

Las actividades que se recomiendan para conseguir los resultados de aprendizaje de este módulo son:

–Identificación de elementos, equipos y desarrollo de procesos de montaje, utilizando como recurso la documentación técnica del proyecto.

–Elaboración de presupuestos de unidades de obra y aprovisionamiento de materiales utilizando como recurso la documentación técnica del proyecto y el software adecuado (hojas de cálculo y base de datos).

–Preparación de los manuales de servicio y de mantenimiento de las instalaciones utilizando la información técnica de los equipos.

–Utilización de programas de diseño asistido por ordenador (CAD) para el trazado de esquemas y la elaboración de planos.

–Tramitación administrativa de un proyecto-memoria técnica de diseño.

Se recomienda un enfoque práctico de este módulo, en el que los alumnos practiquen la expresión gráfica tanto manual, como a través del ordenador. También es recomendable dedicar tiempo a la expresión escrita en documentos técnicos utilizando los correctores gramaticales y ortográficos del software específico, así como las normas de escritura estipuladas para documentos técnicos como proyectos.

Los alumnos que superen este módulo deben dominar las herramientas ofimáticas de elaboración de proyectos, software CAD para la realización de esquemas eléctricos y tener dominio de gestión de la documentación en sus distintas tipologías.

El aula principal debería disponer de equipos informáticos en red en la que se puedan imprimir planos tamaño A3 como mínimo, y de conexión a Internet de banda ancha. La recomendación es no superar los dos alumnos por ordenador. Además es necesario tener instalado en dichos equipos el software necesario. Se considera básico: CAD, procesador de textos, hoja de cálculo, gestor de bases de datos, software de conversión de formatos, etc. La conexión a Internet se utilizará para la consulta de catálogos técnicos y para la utilización de nuevas técnicas de compartición de archivos en red, (local o internet).

Este módulo está en estrecha relación con el módulo de Configuración de instalaciones domóticas y automáticas del mismo curso. Esta relación se basa en el hecho de que en dicho módulo se debe realizar un manual de instrucciones para el usuario con lo que entronca con el bloque de contenidos denominado Confección de planes, manuales y estudios, por lo que se recomienda una coordinación especial entre ambos módulos en relación a la elaboración del citado manual.

*Módulo Profesional: Sistemas y circuitos eléctricos.*

*Código: 0520.*

*Equivalencia en créditos ECTS: 8.*

*Duración: 190 horas.*

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.*

1. Determina los parámetros de sistemas eléctricos, realizando cálculos o medidas en circuitos de corriente continua (c.c.) y corriente alterna (c.a.).

Criterios de evaluación:

a) Se han reconocido las características de la señal de c.c.

b) Se han reconocido las características de la señal de c.a. senoidal.

c) Se ha reconocido el comportamiento de los receptores frente a la c.c. y c.a.

d) Se han realizado cálculos de acoplamientos de resistencias, tensiones, intensidades, potencias y energías en circuitos de c.c.

e) Se han realizado cálculos (tensión, intensidad, potencias,  $\cos \varphi$  y frecuencia de resonancia, entre otros) en circuitos RLC.

f) Se han distinguido los sistemas de distribución trifásica a tres y cuatro hilos.

g) Se han realizado medidas de los parámetros básicos (tensión, intensidad, potencias y  $\cos \varphi$ , entre otros) con el equipo de medida y normativa de seguridad adecuados.

h) Se ha calculado el  $\cos \varphi$  y su corrección en instalaciones eléctricas.

i) Se han realizado cálculos de caída de tensión en líneas de c.c. y c.a.

j) Se han analizado la forma de onda cuando se verifiquen diferentes averías en los equipos rectificadores.

k) Se han realizado mediciones de valor máximo, medio, eficaz y eficaz del rizado de diferentes señales y con diferentes aparatos.

l) Se han identificado los armónicos, sus efectos y las técnicas de filtrado.

2. Determina las características de las máquinas rotativas de corriente alterna analizando sus principios de funcionamiento e identificando sus campos de aplicación.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los tipos de máquinas eléctricas.

b) Se han identificado los elementos mecánicos y eléctricos de las máquinas.

c) Se ha relacionado cada elemento de la máquina con su función.

d) Se han calculado magnitudes eléctricas y mecánicas.

e) Se ha obtenido información técnica de la placa de características.

f) Se han relacionado las máquinas con sus aplicaciones.

g) Se han utilizado gráficas de funcionamiento.

h) Se han identificado sistemas de puesta en marcha de máquinas.

i) Se han utilizado gráficas de par-velocidad, rendimiento-potencia y revolución-potencia entre otros.

3. Caracteriza transformadores monofásicos y trifásicos, analizando su funcionamiento y realizando pruebas y ensayos.

Criterios de evaluación:

a) Se han distinguido las características físicas y funcionales de los transformadores.

b) Se ha obtenido información técnica de la placa de características.

c) Se han identificado los grupos de conexión de los transformadores trifásicos y sus aplicaciones.

d) Se han reconocido los tipos de acoplamiento de los transformadores.

e) Se han aplicado técnicas de medición fundamentales en transformadores trifásicos.

f) Se han realizado los ensayos (de vacío y cortocircuito) de un transformador.

g) Se han aplicado medidas de seguridad en los ensayos.

h) Se han realizado los cálculos (coeficiente de regulación, caída de tensión y rendimiento, entre otros) de las condiciones de funcionamiento de los transformadores.

4. Realiza medidas para la verificación, puesta en servicio y mantenimiento de instalaciones electrotécnicas, describiendo procedimientos y equipos de medida.

Criterios de evaluación:

a) Se ha reconocido el principio de funcionamiento y las características de los instrumentos de medida.

b) Se han identificado los esquemas de conexionado de los aparatos de medida.

c) Se han reconocido los procedimientos de medida de cada instrumento o equipo.

d) Se han identificado las necesidades de calibración de los aparatos de medida.

e) Se han medido parámetros de las instalaciones.

f) Se han aplicado procedimientos para la corrección de errores en medidas eléctricas.

g) Se han aplicado normas de seguridad.

5. Caracteriza circuitos electrónicos analógicos, analizando su funcionamiento e identificando sus aplicaciones.

Criterios de evaluación:

a) Se han caracterizado las fuentes de alimentación.

b) Se han caracterizado los sistemas electrónicos de control de potencia.

c) Se ha verificado el funcionamiento de los sistemas electrónicos de control de potencia.

d) Se han caracterizado los circuitos amplificadores.

e) Se han comprobado los factores de dependencia de la ganancia de los circuitos con amplificadores operacionales.

f) Se han caracterizado circuitos osciladores.

g) Se han realizado esquemas de bloques de los diferentes tipos de circuitos analógicos.

h) Se han medido o visualizado las señales de entrada y salida en circuitos analógicos o en sus bloques.

i) Se han identificado las aplicaciones de los circuitos analógicos.

6. Caracteriza circuitos electrónicos digitales, analizando su funcionamiento e identificando sus aplicaciones.

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido las funciones lógicas fundamentales.
- b) Se han representado circuitos lógicos.
- c) Se han interpretado las funciones combinacionales básicas.
- d) Se han identificado los componentes básicos de los circuitos digitales y sus aplicaciones.
- e) Se han caracterizado circuitos combinacionales.
- f) Se han caracterizado circuitos secuenciales.
- g) Se ha comprobado el funcionamiento de circuitos lógicos.
- h) Se han utilizado aplicaciones informáticas de simulación de circuitos.
- i) Se han identificado las distintas familias de integrados y su aplicación.

*Contenidos.*

Determinación de parámetros característicos en circuitos de corriente continua (c.c.) y corriente alterna (c.a.):

–Determinación de parámetros característicos en circuitos de corriente continua (c.c.):

• Magnitudes eléctricas.

–Acoplamientos de resistencias: serie, paralelo, mixto, estrella y triángulo.

–Circuitos de corriente continua. Cálculo de intensidades, tensiones, potencias y energías.

–Métodos de resolución de circuitos de c.c. (Kirchhoff, mallas y superposición).

–Circuitos equivalentes de Thévenin y Norton.

Determinación de parámetros característicos en circuitos monofásicos de corriente alterna (c.a.):

–Trigonometría.

–Números complejos.

–Receptor: Resistencia. Cálculo de intensidades, Potencias y  $\text{Cos}\phi$ .

–Receptor: Condensador. Cálculo de intensidades, Potencias y  $\text{Cos}\phi$ .

–Receptor: Bobina. Cálculo de intensidades, Potencias y  $\text{Cos}\phi$ .

–Receptor: R-L-C. Cálculo de intensidades, Potencias y  $\text{Cos}\phi$ .

–Medidas de las magnitudes eléctricas.

–Mejora del  $\text{Cos}\phi$ .

–Cálculo de secciones.

Determinación de parámetros característicos en circuitos trifásicos de corriente alterna (c.a.):

–Sistemas trifásicos equilibrados en secuencia directa e inversa.

–Receptores monofásicos conectados en sistemas trifásicos.

–Estudio y consecuencias de la rotura del neutro en líneas trifásicas.

–Medidas de las magnitudes eléctricas.

–Mejora del  $\text{Cos}\phi$ .

–Cálculo de secciones.

Determinación de parámetros característicos en circuitos con señales no senoidales:

–Rectificaciones de simple onda y doble onda, monofásica y trifásica.

–Valores máximo, medio, eficaz y eficaz del rizado. Relación entre valores característicos.

–Armónicos: causas y efectos.

Identificación de las características fundamentales de las máquinas rotativas de c.a.:

–Clasificación de las máquinas eléctricas rotativas.

–Esquemas de conexionado de máquinas.

–Alternador trifásico.

–Principio de funcionamiento del alternador.

–Motor asíncrono trifásico: constitución y tipos.

–Características de funcionamiento de los motores eléctricos de corriente alterna. Características par-velocidad. Característica rendimiento-potencia. característica revolución-potencia, entre otros.

–Sistemas de arranque de motores.

–Motores monofásicos.

Caracterización de transformadores:

–Placa de características de transformadores.

–Transformador monofásico.

–Autotransformador.

–Transformador trifásico.

–Acoplamiento en paralelo de transformadores.

–Ensayos: Condiciones y conclusiones.

–Cálculos característicos.

Técnicas de medida de instalaciones electrotécnicas:

–Equipos de medida. Clasificación.

–Sistemas de medida.

–Instrumentos de medida.

–Conexionado de multímetro, pinza multifunción, telurómetro, medidor de aislamiento, medidor de corriente de fugas, detector de tensión, analizador-registrador de potencia y energía para corriente alterna trifásica.

–Procedimientos de medida. Medidas de resistencia, tensión, intensidad, potencia, energía,  $\text{cos}\phi$ , factor de potencia.

–Medidas de resistencia de puesta a tierra, resistividad del terreno, resistencia de aislamiento en baja y media tensión, resistencia de aislamiento de suelos y paredes, medida de rigidez dieléctrica, medida de corriente de fugas.

–Técnicas y equipos para diagnóstico y localización de averías en instalaciones eléctricas.

Características y componentes de circuitos electrónicos analógicos:

–Componentes electrónicos. Tipos y características.

–Rectificación. Filtrado. Amplificación. Estabilización.

–Fuentes de alimentación.

–Control de potencia. Componentes.

–Amplificadores operacionales.

–Osciladores.

–Multivibradores. Tipos.

Características de circuitos electrónicos digitales:

–Sistemas digitales.

–Circuitos lógicos combinacionales.

–Circuitos lógicos secuenciales.

*Orientaciones didácticas.*

El objetivo de este módulo es que el alumnado adquiera los conocimientos teóricos necesarios que le permitan diseñar, calcular, justificar, construir, valorar y mantener las instalaciones eléctricas que se especifican en el resto de módulos con contenidos de la especialidad. Este módulo es una de las bases para adquirir las competencias profesionales establecidas en el título.

Este módulo no es exclusivamente teórico y debe complementarse con la realización de medidas eléctricas en circuitos prácticos montados previamente por el alumnado mediante el empleo de entrenadores.

Las actividades prácticas se podrían realizar tanto individualmente como en pequeños grupos, ya que con ellas se pretende, por una parte, que los alumnos adquieran destrezas manuales y por otra parte potenciar la colaboración y el trabajo en equipo entre el alumnado. Tras la realización de las prácticas el alumnado debería presentar un informe o memoria que incluyese el montaje realizado para hacer la medición, el esquema de conexionado de los distintos elementos, así como respuestas a preguntas de teoría planteadas por el profesor.

La secuenciación de contenidos que se propone como más adecuada se corresponde con la enumeración de los contenidos.

La Prevención de riesgos laborales y protección ambiental se sugiere que sea abordado simultáneamente e integrado en cada uno de los temas.

Los bloques de contenidos se dividirán en unidades de trabajo, cada una de las cuales tendrá sentido como entidad propia, permitiendo la definición de objetivos, contenidos, actividades de enseñanza aprendizaje, evaluación y recuperación. El conjunto de ellas permitirá la consecución de todos los resultados de aprendizaje del módulo.

Como este módulo es de carácter principalmente teórico, se desarrollará usualmente en un aula normal equipada con proyector. Además será necesaria la utilización de un taller para desarrollar las prácticas de algunas mediciones.

Las actividades de enseñanza aprendizaje y evaluación de este módulo que se realicen en los talleres, estarán enfocadas a la práctica habitual de las empresas eléctricas, para que el alumnado adquiera las destrezas que le van a exigir en el mundo laboral.

Para el desarrollo de este módulo, conviene utilizar los siguientes recursos:

–Calculadora científica individual que tenga capacidad de operar con números complejos, matrices con complejos, calculadora gráfica, memorias, cálculo vectorial, resolución de ecuaciones.

–Resistencias, condensadores, reactancias, bobinas, rectificadores, alternadores, motores asíncronos, motores monofásicos, transformadores monofásicos, autotransformadores, transformadores trifásicos, telurómetro, medidor de aislamiento, medidor de corriente de fuga, analizador-registrador de potencia y energía para corriente alterna trifásica, fasímetro, medidor de resistividades, medidor de armónicos ...

–Cada alumno debería de contar con herramientas y polímetro.

–Manuales y documentación técnica de los aparatos de medición.

En este módulo se opera con magnitudes, cantidades y procedimientos de cálculo matemático de cierta complejidad, por lo que hay que atender especialmente a que el alumnado domine las bases y principios



elementales de las matemáticas de bachillerato. En particular conviene manejar ágilmente los conceptos y fórmulas trigonométricas, vectores y números complejos.

*Módulo Profesional: Configuración de instalaciones domóticas y automáticas.*

*Código: 0523.*

*Equivalencia en créditos ECTS: 11.*

*Duración: 190 horas.*

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.*

1. Caracteriza instalaciones y sistemas automáticos en edificios e industria, analizando su funcionamiento e identificando los dispositivos que los integran.

Criterios de evaluación:

- Se ha identificado la estructura de instalaciones automatizadas para edificios e industria.
- Se han reconocido las aplicaciones automáticas en las áreas de confort, seguridad, gestión energética, telecomunicaciones e industrial.
- Se han definido los diferentes niveles de automatización.
- Se han identificado las tecnologías aplicables a la automatización de viviendas y edificios.
- Se han relacionado los elementos de la instalación automatizada con su aplicación.
- Se han seleccionado sensores, actuadores y receptores, entre otros, teniendo en cuenta su funcionamiento y sus características técnicas.
- Se han reconocido tipologías, técnicas y medios de comunicación.
- Se ha obtenido información de la documentación técnica de sistemas automáticos actuales.
- Se han investigado tendencias en sistemas automáticos en edificios e industriales.

2. Determina las características de los elementos de los sistemas empleados en una automatización domótica, analizando tecnologías y sus aplicaciones y describiendo los componentes que integran las instalaciones.

Criterios de evaluación:

- Se han relacionado los elementos de los sistemas con su aplicación.
- Se ha identificado el funcionamiento y las características de los elementos de las distintas tecnologías domóticas.
- Se han relacionado los equipos y materiales con sus áreas de aplicación.
- Se han relacionado los elementos de seguridad con cada sistema.
- Se han identificado en esquemas los elementos de las instalaciones.
- Se han identificado en esquemas y planos las interconexiones entre las distintas áreas (confort, seguridad, gestión energética y telecomunicaciones).

3. Determina las características de automatismos industriales basados en tecnología de autómatas programables, analizando los dispositivos e identificando la aplicación de los elementos de la instalación (sensores y actuadores, entre otros).

Criterios de evaluación:

- Se ha identificado la estructura empleada en los sistemas industriales con autómatas programables.
- Se han relacionado los elementos de los sistemas con su aplicación.
- Se han realizado diagramas de bloques de los autómatas.
- Se han identificado equipos y elementos en esquemas.
- Se han reconocido las características industriales de los sensores y actuadores, entre otros.
- Se ha seleccionado autómatas programables en función de su aplicación.
- Se han determinado los elementos auxiliares de la instalación (cuadros, conductores, canalizaciones, entre otros), en función de la instalación.

h) Se han dimensionado los elementos de potencia (arrancadores electrónicos, variadores de frecuencia y servoaccionamientos, entre otros).

4. Configura sistemas domóticos analizando las tecnologías y características de la instalación y teniendo en cuenta el grado de automatización deseado.

Criterios de evaluación:

- Se ha identificado el funcionamiento y las características de las tecnologías empleadas en los sistemas domóticos (corrientes portadoras e inalámbricas, entre otras).

b) Se ha identificado la estructura de la instalación según las tecnologías.

c) Se han aplicado técnicas de configuración.

d) Se han dimensionado los elementos de la instalación.

e) Se han dimensionado los elementos de seguridad.

f) Se han seleccionado los elementos de la instalación en función de la tecnología que se ha de emplear.

g) Se han configurado módulos de confort, seguridad, gestión energética y telecomunicaciones.

h) Se han aplicado las normas de seguridad y compatibilidad electromagnética, en el diseño.

i) Se han elaborado esquemas de las instalaciones.

j) Se han utilizado programas informáticos de diseño.

5. Caracteriza instalaciones de automatización en edificios y grandes locales, implementado diferentes sistemas y configurando sus elementos.

Criterios de evaluación:

- Se han identificado las ventajas de combinar diferentes tecnologías.
- Se han reconocido instalaciones automáticas de edificios o locales comerciales.
- Se han establecido los parámetros necesarios para combinar diferentes tecnologías.
- Se han seleccionado los equipos y materiales.
- Se han configurado los elementos de interconexión de tecnologías.
- Se han seleccionado las aplicaciones en áreas de confort, seguridad, gestión energética y telecomunicaciones.
- Se han respetado las normas de compatibilidad electromagnética.
- Se ha determinado el sistema de supervisión.

6. Realiza operaciones de montaje y comprobación de instalaciones eléctricas automáticas de uso industrial y para viviendas y edificios interpretando planos y esquemas y aplicando técnicas específicas.

Criterios de evaluación:

- Se han identificado los esquemas de mando y potencia de instalaciones eléctricas de uso industrial.
- Se han seleccionado los elementos de la instalación (protecciones, sensores, actuadores y cableados, entre otros).
- Se ha determinado la ubicación de los elementos.
- Se han dimensionado las protecciones.
- Se han conformado o mecanizado elementos de las instalaciones.
- Se ha tendido y conexionado el cableado.
- Se han instalado los cuadros eléctricos.
- Se han montado y conexionado equipos y elementos de la instalación.
- Se han establecido procedimientos de montaje específico para el sistema domótico a instalar.
- Se han combinado aplicaciones de confort, seguridad, gestión energética y telecomunicaciones.
- Se han elaborado pruebas de verificación y comprobación.
- Se ha elaborado la documentación técnica del montaje.

*Contenidos.*

Caracterización de instalaciones y dispositivos de automatización en viviendas, edificios e industria:

–Estructura de las instalaciones automatizadas en viviendas, edificios e industria.

–Aplicaciones automáticas en las áreas de confort, seguridad, gestión energética, telecomunicaciones e industrial.

–Niveles de automatización. Niveles de usuario. Automatización completa.

–Elementos de la instalación automatizada.

–Tipologías de comunicación (BUS, anillo, estrella y malla, entre otros).

–Comunicación con cableado existente, cableado específico y sistemas inalámbricos, entre otros. Medios de comunicación.

–Características específicas de los sistemas automáticos. Aplicaciones domóticas. Aplicaciones inmóviles. Aplicaciones industriales.

–Sistemas automáticos. Sistemas con autómatas programables. Sistemas automáticos de propósito propio. Sistemas específicos.

–Representación de esquemas de control, potencia de las instalaciones y sistemas automáticos.

–Partes de la instalación. Bloque de potencia. Bloque de control. Bloque de visualización.

–Nuevas tendencias en sistemas automáticos en edificios e industriales.

- Tipos de sensores y elementos de control. Características y aplicaciones.
- Actuadores: relés y contactores, entre otros.
- Circuitos de fuerza.
- Circuitos de mando.
- Control de potencia: arranque y maniobra de motores (monofásicos y trifásicos).
- Protecciones contra cortocircuitos y sobrecargas.
- Arrancadores y variadores de velocidad electrónicos.
- Determinación de las características de los elementos de los sistemas domóticos:
  - Funcionamiento y características de los elementos de las distintas tecnologías existentes. Elementos de sistemas automáticos tradicionales. Elementos de corrientes portadoras.
  - Dimensionado de elementos.
  - Criterios de selección de elementos y equipos.
  - Dimensionado de elementos de seguridad.
  - Interconexiones entre las áreas de confort, seguridad, gestión energética y telecomunicaciones.
  - Instrucciones técnicas del REBT.
- Caracterización de automatismos industriales basados en tecnología de autómatas programables:
  - Estructura de los sistemas industriales con autómatas programables.
  - Características industriales de los sensores.
  - Autómata programable.
  - Elementos auxiliares de la instalación. Cuadros. Conductores, conectores. Conectores. Canalizaciones.
  - Elementos de potencia. Arrancadores electrónicos. Variadores de frecuencia. Servoaccionamientos.
- Configuración de sistemas domóticos:
  - Características de la tecnología de corrientes portadoras.
  - Estructura del sistema de corrientes portadoras.
  - Conexión de elementos. Configuración de sistemas y elementos de corrientes portadoras y tecnología inalámbrica.
  - Dimensionado de los elementos de seguridad propios de estos sistemas.
  - Configurado de módulos de confort, seguridad, gestión energética y telecomunicaciones.
- Caracterización de instalaciones de automatización en edificios y grandes locales:
  - Instalaciones automáticas de edificios o locales comerciales.
  - Parámetros de control y gestión en edificios y grandes superficies.
  - Buses de comunicación domésticos.
  - Configurado de los elementos de interconexión de tecnologías.
  - Combinación de áreas de confort, seguridad, gestión energética y telecomunicaciones.
  - Normas de compatibilidad electromagnética.
  - Sistema de supervisión. Sistema SCADA.
- Realización de operaciones de montaje y comprobación de instalaciones eléctricas automáticas de uso industrial y para viviendas y edificios:
  - Planos y esquemas eléctricos normalizados. Tipología.
  - Emplazamiento y montaje de los elementos de las instalaciones domóticas basados en corrientes portadoras y sistemas inalámbricos en viviendas.
  - Esquemas de mando y potencia. (Marcaje de conductores, marcaje de bornes y referencias cruzadas).
  - Emplazamiento y montaje de los elementos de las instalaciones automáticas con relés/contactores.
  - Ejecución del montaje: cableado, conexionado de dispositivos, instalación de dispositivos, configuración de sensores y actuadores.
  - Programación y ajuste de parámetros de control. Comprobación y supervisión del funcionamiento/simulación.
  - Automatización con autómatas programables.
  - Montaje y conexión de autómatas programables. Entradas y salidas digitales.
  - Programación básica de autómatas programables.

#### *Orientaciones didácticas.*

El objetivo principal de este módulo es que el alumnado adquiera las capacidades necesarias para desempeñar correctamente las funciones de configuración, montaje y mantenimiento de las instalaciones automatizadas en viviendas y edificios (domótica e inmótica) y de instalaciones automatizadas en el entorno industrial, actuando con calidad y seguridad requeridas por el buen hacer profesional, lo que resulta imprescindible para adquirir las competencias profesionales establecidas en el título.

El carácter de este módulo es teórico-práctico por lo que es necesario realizar montajes básicos industriales y domóticos que nos servirán para

consolidar conceptos. El resultado de aprendizaje "Realiza operaciones de montaje y comprobación de instalaciones eléctricas automáticas de uso industrial y para viviendas y edificios interpretando planos y esquemas y aplicando técnicas específicas." hace participe al alumnado a ir adquiriendo las destrezas básicas para la ejecución y montaje de pequeñas instalaciones automatizadas.

La secuenciación de contenidos que se propone como más adecuada se corresponde con la siguiente enumeración de bloques de contenido:

Bloque I: Automatismos eléctricos cableados.

- Mecanizado de cuadros eléctricos: técnicas de medida, marcado, corte, limado, taladrado, roscado y vaciado de chapa.

- Aparata de maniobra y protección utilizada en los automatismos eléctricos con tecnología cableada.

- Automatismos eléctricos básicos para la maniobra de pequeños motores con tecnología cableada: circuito de potencia, circuito de mando.

- Diagnóstico y reparación de averías en automatismos eléctricos con tecnología cableada.

Bloque II: Automatismos eléctricos programados.

- Autómatas programables: tipos de entradas y salidas, parametrización, programación y conexionado.

- Variadores de velocidad: componentes fundamentales y principio de funcionamiento, parametrización, control a través de autómatas programables y conexionado.

Bloque III: Instalaciones domóticas.

- Introducción a la domótica. Áreas en las que interviene; confort, seguridad, ahorro energético y comunicación.

- Sistemas centralizados y sistemas descentralizados. Diferenciación.

- Sistemas según la topología. Anillo, estrella y BUS.

- Sistemas por corrientes portadoras.

- Sistemas inalámbricos.

- Normativa domótica del REBT. Manuales de instalación y manuales de usuario.

El bloque de contenidos de Prevención de riesgos laborales y protección ambiental se sugiere sea abordado simultáneamente e integrado en cada uno de los demás bloques, fundamentalmente en aquellos que contienen aspectos de carácter más procedimental.

Estos bloques se dividirán en unidades de trabajo, cada una de las cuales tendrá sentido como entidad propia, permitiendo la definición de objetivos, contenidos, actividades de enseñanza aprendizaje, evaluación y recuperación. El conjunto de ellas permitirá la consecución de todos los resultados de aprendizaje del módulo.

Se aconseja impartir en primer término los bloques I y II, y dejar para el último trimestre el bloque III, ya que el alumnado habrá adquirido los conocimientos y destrezas desarrollados en el módulo "Técnicas y procesos en las instalaciones eléctricas".

Las actividades a realizar por el alumnado a lo largo del curso en los bloques de automatismos eléctricos, podrían ser:

- Corte a medida de pletinas de hierro y roscado de las mismas.

- Montaje de automatismos eléctricos: Circuito marcha-paro, inversor de sentido de giro, arranque estrella triángulo, control de motor de dos velocidades y otros automatismos que requieran la instalación de detectores y/o finales de carrera.

- Puesta en servicio y reparación de averías provocadas.

- Parametrización y programación básica de autómatas programables, atendiendo a los manuales y documentación técnica. Comprobación del correcto funcionamiento del programa.

- Conexionado del autómatas programables, puesta en marcha del automatismo y verificación del correcto funcionamiento. Reparación de averías programadas.

- Parametrización de variadores de velocidad, atendiendo a los manuales y documentación técnica.

- Conexionado el variador de velocidad al motor y al autómatas programables (en su caso) y verificación del correcto funcionamiento del automatismo.

- Elaboración de informes de los automatismos eléctricos montados, incluyendo esquemas eléctricos que utilicen la simbología adecuada.

- Utilización de un software de diseño, que simule los esquemas eléctricos utilizados en automatismos.

- Diagnóstico y reparación de averías provocadas en los automatismos montados por el alumnado.

- Elaboración del informe del proceso seguido para la localización y reparación de la avería.

Las actividades a realizar por el alumnado a lo largo del curso en el bloque de instalaciones domóticas, podrían ser:

- Diseñar montar y mantener instalaciones domóticas con el sistema basado en corrientes portadoras y con el sistema inalámbrico: iluminación, tomas de corriente, persianas y toldos, zonas de riego, climatización, alarmas de intrusión, alarmas técnicas.

– Interpretar y representar esquemas de instalaciones automatizadas en viviendas.

– Aplicando el REBT, realizar al menos un manual de instrucciones y un manual de usuario de la instalación de una vivienda automatizada, con alguno de los sistemas utilizados.

Estas actividades prácticas se podrían realizar tanto individualmente como en pequeños grupos, ya que con ellas se pretende por una parte que los alumnos adquieran destrezas manuales y por otra parte potenciar la colaboración y el trabajo en equipo entre el alumnado. Tras la realización de las prácticas el alumnado debería presentar un informe o memoria que incluyese el programa realizado y el esquema de conexión de los distintos elementos al automática, así como respuestas a preguntas de teoría planteadas por el profesor.

Se trata de un módulo de carácter teórico-práctico que se desarrollará en un aula polivalente que, preferentemente estará equipada con ordenadores, proyector y acceso a Internet. Además será necesario la utilización de un taller, para desarrollar las prácticas de domótica y de automatismos. Se aconseja poder disponer de estos dos espacios simultáneamente.

Las actividades de enseñanza aprendizaje y evaluación de este módulo que se realicen en los talleres, estarán enfocadas a la práctica habitual de las empresas del entorno, para que el alumnado adquiera las destrezas que le van a exigir en el mundo laboral.

Para el desarrollo de este módulo, sería conveniente utilizar los siguientes recursos:

– Los equipos domóticos deben satisfacer aplicaciones en el ámbito del confort, seguridad, ahorro energético y comunicación con al menos mandos a distancia, con un mínimo de un equipo por cada dos alumnos.

– Pletina de hierro para las prácticas de medida, marcado, corte, limado, taladrado y roscado. Para la realización de estas prácticas el alumnado debería disponer de calibres, sierras de arco, limas para metal, granetes, marcadores, escuadras, taladro fijo o de columna y machos de roscar.

– Paneles de prácticas de automatismos eléctricos compuestos por pulsadores, interruptores, sensores, pilotos de señalización, finales de carrera, contactores, temporizadores, borneros, magnetotérmicos y disyuntores. Para la puesta en funcionamiento de estos automatismos serían necesarios motores trifásicos de inducción.

– Cada alumno debería de contar con herramientas y polímetro.

– Programas de diseño y simulación que cuenten con librerías de símbolos utilizados en la elaboración de esquemas de automatismos eléctricos.

– Autómatas programables o microautómatas con entradas y salidas digitales y programas informáticos que permitan su parametrización y programación desde un ordenador.

– Manuales y documentación técnica de los autómatas programables.

– Variadores de velocidad para motores trifásicos de inducción y programas informáticos que permitan su parametrización desde un ordenador.

– Manuales y documentación técnica de los variadores de velocidad.

El módulo de Configuración de instalaciones domóticas y automáticas está totalmente relacionado con el módulo de Técnicas y procesos en instalaciones domóticas y automáticas, ya que los contenidos que se imparten en el módulo de primer curso son la base para poder asimilar los contenidos que se imparten en el módulo de segundo curso. Sería conveniente establecer una especial coordinación con el módulo del mismo curso Técnicas y procesos de instalaciones eléctricas en relación con conocer las instalaciones básicas de alumbrado, timbres automáticos de escalera, fluorescentes puesto que podemos decir que la domótica es una extensión más de las instalaciones en viviendas. También con el módulo Documentación técnica en instalaciones eléctricas en lo referente la creación de manuales de la instalación y usuario.

La evaluación de los aprendizajes procedimentales puede realizarse a partir de los resultados obtenidos en la elaboración de fichas, memorias, manuales de usuario, así como en la realización de instalaciones y montajes. Resulta importante también garantizar aprendizajes actitudinales relacionados con el trabajo en grupo, utilización adecuada de recursos, etc.

*Módulo Profesional: Configuración de instalaciones eléctricas.*

*Código: 0524.*

*Equivalencia en créditos ECTS: 11.*

*Duración: 130 horas.*

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.*

1. Identifica los tipos de instalaciones eléctricas de baja tensión en el entorno de edificios y alumbrado exterior, describiendo sus elementos, las características técnicas y normativa.

Criterios de evaluación:

- Se han clasificado las distintos tipos de instalaciones y locales.
- Se ha identificado la estructura de las instalaciones en edificios.

c) Se han identificado las características de las instalaciones de alumbrado exterior.

d) Se han reconocido los elementos característicos del tipo de instalación.

e) Se han relacionado los elementos con su simbología en planos y esquemas.

f) Se han diferenciado distintos tipos de instalaciones atendiendo a su utilización.

g) Se ha identificado la normativa de aplicación.

h) Se han realizado cálculos de corrientes de cortocircuito.

2. Caracteriza las instalaciones eléctricas de baja tensión en locales de características especiales e instalaciones con fines especiales, identificando su estructura, funcionamiento y normativa específica.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los tipos de suministros.

b) Se han clasificado los emplazamientos y modos de protección en instalaciones de locales con riesgo de incendio y explosión.

c) Se han reconocido las prescripciones específicas para las instalaciones en locales especiales.

d) Se han identificado las condiciones técnicas de las instalaciones con fines especiales.

e) Se han reconocido las protecciones específicas de cada tipo de instalación.

f) Se han diferenciado las condiciones de instalación de los receptores.

g) Se han identificado las características técnicas de canalizaciones y conductores.

h) Se han relacionado los elementos de las instalaciones con sus símbolos en planos y esquemas.

i) Se ha identificado la normativa de aplicación.

3. Determina las características de los elementos de las instalaciones eléctricas de baja tensión en el entorno de edificios y con fines especiales, realizando cálculos y consultando documentación de fabricante.

Criterios de evaluación:

a) Se ha calculado la previsión cargas.

b) Se ha definido el número de circuitos de los diferentes niveles de electrificación.

c) Se han determinado los parámetros eléctricos (intensidad, caídas de tensión y potencia, entre otros).

d) Se han realizado cálculos de sección considerando las intensidades reglamentarias y protegidas.

e) Se han dimensionado las protecciones.

f) Se han dimensionado las canalizaciones y envolventes.

g) Se ha calculado y se sabe medir el sistema de puesta a tierra.

h) Se han respetado las prescripciones del REBT.

i) Se han utilizado aplicaciones informáticas.

4. Configura instalaciones eléctricas de baja tensión en el entorno de edificios y con fines especiales, analizando condiciones de diseño y elaborando planos y esquemas.

Criterios de evaluación:

a) Se han interpretado las especificaciones de diseño y normativa.

b) Se ha elaborado el cuadro de cargas con la previsión de potencia.

c) Se ha dimensionado la instalación.

d) Se han seleccionado los elementos y materiales considerando los códigos IP e IK.

e) Se han establecido hipótesis sobre los efectos que se producirían en caso de modificación o disfunción de la instalación.

f) Se han aplicado criterios de calidad y eficiencia energética.

g) Se han elaborado los planos y esquemas.

h) Se conoce como realizar la medida de aislamiento eléctrico y rigidez dieléctrica.

5. Caracteriza instalaciones de alumbrado exterior, identificando sus componentes y analizando su funcionamiento.

Criterios de evaluación:

a) Se han definido las características del recinto.

b) Se ha establecido el nivel de iluminación.

c) Se han seleccionado los materiales.

d) Se ha establecido la distribución geométrica de las luminarias.

e) Se han determinado los parámetros luminotécnicos y el número de luminarias.

f) Se ha dimensionado la instalación eléctrica.

g) Se han seleccionado los equipos y materiales auxiliares.

h) Se han aplicado criterios de ahorro y eficiencia energética.

i) Se ha utilizado aplicaciones informáticas específicas.

j) Se han aplicado prescripciones reglamentarias y criterios de calidad.



6. Caracteriza los elementos que configuran instalaciones solares fotovoltaicas, describiendo su función y sus características técnicas y normativas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han clasificado las instalaciones.
- b) Se han identificado los parámetros y curvas características de los paneles.
- c) Se han identificado las condiciones de funcionamiento de los distintos tipos de baterías.
- d) Se han reconocido las características y misión del regulador.
- e) Se han clasificado los tipos de convertidores.
- f) Se han identificado las protecciones.
- g) Se han reconocido las características de la estructura soporte.
- h) Se han reconocido los elementos de la instalación en planos y esquemas.

i) Se ha identificado la normativa de aplicación.

7. Configura instalaciones solares fotovoltaicas, determinando sus características a partir de la normativa y condiciones de diseño.

Criterios de evaluación:

- a) Se han interpretado las condiciones previas de diseño.
- b) Se han identificado las características de los elementos.
- c) Se ha seleccionado el emplazamiento de la instalación.
- d) Se ha calculado o simulado la producción eléctrica.
- e) Se ha elaborado el croquis de trazado y ubicación de elementos.
- f) Se ha dimensionado la instalación.
- g) Se han seleccionado los equipos y materiales.
- h) Se han aplicado criterios de calidad y eficiencia energética.
- i) Se han elaborado los planos y esquemas.

#### Contenidos.

Identificación de instalaciones eléctricas de baja tensión en el entorno de edificios de viviendas, industrias, oficinas y locales de pública concurrencia:

–Normativa. REBT, Código Técnico de Edificación (CTE), Normas particulares de las Compañías suministradoras y Normas UNE, entre otras.

–Elementos de mando y protección. Fusibles. Interruptores magneto-térmicos. Interruptores diferenciales. Protecciones contra sobretensiones. Relé térmico.

–Instalaciones Interiores o receptoras. Esquemas unifilares de circuitos eléctricos básicos.

–Mecanismos y tomas de corriente.

–Instalaciones Interiores en viviendas y edificios.

–Equipos de medida. Tarifas eléctricas.

–Instalación de enlace. CGP. Línea general de alimentación. Contadores. Ubicación y sistemas de instalación. Derivaciones individuales. Dispositivos generales e individuales de mando y protección. Elementos de control de potencia (ICP, maxímetro, entre otros).

–Sistemas de distribución en baja tensión. Generalidades.

–Cálculo de corrientes de cortocircuito.

–Instalaciones en locales de pública concurrencia.

–Alumbrado de emergencia (alumbrado de seguridad y de reemplazamiento).

–Estructura de las instalaciones. Tipos de canalizaciones.

–Elementos característicos de las instalaciones.

–Envolventes.

Caracterización de instalaciones eléctricas de baja tensión en locales de características especiales e instalaciones con fines especiales:

–Instalaciones en locales con riesgo de incendio y explosión. Prescripciones generales. Clasificación de los emplazamientos. Emplazamientos de clase I y II.

–Instalaciones en locales de características especiales (locales húmedos y mojados, baterías de acumuladores, entre otros). Clasificación. Tipos y características.

–Instalaciones con fines especiales (piscinas y fuentes, instalaciones provisionales y temporales de obra, quirófanos y salas de intervención, entre otros). Prescripciones generales. Características.

–Cuadro de obra.

Determinación de las características de elementos en instalaciones eléctricas:

–Previsión de cargas. Criterios de cálculo.

–Determinación de número de circuitos en las instalaciones de viviendas (Electrificación básica y elevada) y en el entorno de edificios.

–Coeficientes de simultaneidad.

–Cálculos de sección (Intensidad reglamentaria, Intensidad protegida).

–Cálculo de secciones en edificios y viviendas.

–Cálculo y dimensionamiento de canalizaciones.

–Dimensiones de cuadros y cajas.

–Dimensionamiento de los elementos de protección.

–Dimensionamiento de la centralización de contadores.

–Dimensionamiento y medida del sistema de puesta a tierra.

Configuración de Instalaciones eléctricas en baja tensión:

–Especificaciones de diseño. Normativa. REBT. CTE. Normas UNE, entre otras.

–Distribución de circuitos. Distribución de elementos.

–Selección de equipos y materiales. Códigos IP e IK.

–Croquis de trazado y ubicación de elementos.

–Calidad en el diseño de instalaciones. Eficiencia energética en edificios y viviendas. Normas de aplicación.

–Planos de detalle de las instalaciones eléctricas dedicadas a edificios, locales e instalaciones exteriores.

–Pruebas y ensayos de recepción. Medida de la resistencia de aislamiento. Medida de la rigidez dieléctrica.

–Puesta en servicio de las instalaciones.

–Memoria técnica.

Caracterización de instalaciones de alumbrado exterior:

–Luminotecnia e instalaciones de alumbrado.

–Elementos de las instalaciones luminicas. Luminarias. Lámparas.

–Postes, báculos y columnas, entre otros. Instalación de puesta a tierra.

–Parámetros físicos de la luz.

–Parámetros físicos del color.

–Alumbrado público.

–Alumbrado con proyectores.

–Iluminación con fibra óptica.

–Equipos de regulación y control de alumbrado.

–Eficiencia y ahorro energético.

–Cálculos luminotécnicos en alumbrado exterior.

–Instalación eléctrica en alumbrado exterior. Dimensionamiento.

–Normativa de instalaciones de iluminación exterior.

Caracterización de las Instalaciones solares fotovoltaicas:

–Clasificación de instalaciones solares fotovoltaicas.

–Instalación solar aislada.

–Instalación solar fotovoltaica conectada a red.

–Instalaciones generadoras de baja tensión.

–Protecciones. Instalaciones de puesta a tierra. Puesta en marcha.

–Paneles solares.

–Tipos de acumuladores.

–Protecciones.

–Reguladores.

–Convertidores.

–Sistemas de seguimiento solar.

–Sistemas de conexión del neutro y de las masas en redes de distribución de energía.

–Normativa de aplicación. (REBT, UNE, Normativa reguladora de producción de energía eléctrica mediante tecnología solar fotovoltaica. Normativa de conexión a red, entre otras).

Configuración de Instalaciones solares fotovoltaicas:

–Condiciones de diseño.

–Cálculos. Niveles de radiación. Unidades de medida. Zonas climáticas. Mapa solar. Rendimiento solar. Orientación e inclinación. Determinación de sombras. Coeficientes de pérdidas. Cálculo de baterías. Caídas de tensión y sección de conductores. Cálculos del sistema de puesta a tierra.

–Características de equipos y elementos.

#### Orientaciones didácticas.

Los contenidos de este módulo están enfocados principalmente a que el alumado adquiera los conocimientos básicos que le permitan diseñar, montar, poner en marcha y mantener instalaciones eléctricas en edificios e industrias.

Se deberían estudiar las características particulares de los diferentes tipos de instalaciones y realizar los cálculos necesarios para poder abordar la realización de, al menos, un proyecto de baja tensión ya sea en un edificio de viviendas o industrial. Se estudiará y utilizará el software técnico disponible, para la realización tanto de cálculos lumínicos como de instalaciones solares fotovoltaicas.

Este módulo es básico, ya que en él se adquirirán los conocimientos necesarios que serán de aplicación en la mayoría de los demás módulos. Se hace imprescindible que cada alumno disponga del REBT.

La secuenciación de los contenidos que se propone como más adecuada se corresponde con la siguiente enumeración de contenidos:

–Esquemas unifilares de circuitos eléctricos básicos.

- Elementos de mando y protección.
- Sistema de puesta a tierra.
- Instalación de enlace.
- Instalaciones interiores en viviendas y edificios.
- Instalaciones eléctricas en locales de pública concurrencia.
- Instalaciones eléctricas en locales de características especiales.
- Planos de instalaciones eléctricas dedicadas a edificios o locales industriales.
- Cálculo de secciones y protecciones.
- Pruebas y ensayos de recepción.
- Equipos de medida. Tarifas eléctricas.
- Cálculo de corrientes de cortocircuito.
- Instalaciones de alumbrado exterior.
- Instalaciones solares fotovoltaicas.

Las actividades que se recomiendan para conseguir los resultados de aprendizaje de este módulo son:

-Actividades teóricas, que estén documentadas con abundante material gráfico, para que el alumno entienda más fácilmente las diferentes partes que constituyen una instalación eléctrica.

-Deberían plantearse actividades de cálculo en cada uno de los temas impartidos.

-Las explicaciones y actividades deben hacer mención constante a la normativa vigente: REBT, Código Técnico de Edificación (CTE), Normas particulares de las Compañías suministradoras y Normas UNE.

-Las actividades enfocadas al cálculo y diseño de instalaciones eléctricas interiores, deben ajustarse a instalaciones eléctricas reales, realizadas en locales comerciales e industriales.

-Durante las actividades el alumno deberá conocer los materiales disponibles, para ello debe poder acceder a los diferentes catálogos comerciales.

-Utilización del software general y técnico para la realización y comprobación de cálculos en los distintos apartados de un determinado proyecto.

-Se recomienda la adquisición por parte del alumno, de calculadoras científicas, que faciliten y agilicen los cálculos a realizar en los diferentes temas.

Al tratarse de un módulo en el que es necesario utilizar programas informáticos, se recomienda que el aula principal sea un aula con equipos informáticos en la que se puedan imprimir planos de tamaño A3.

*Módulo Profesional: Empresa e iniciativa emprendedora.*

*Código: 0528.*

*Equivalencia en créditos ECTS: 4.*

*Duración: 60 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:

a) Se ha valorado la importancia de la iniciativa individual, la creatividad, la formación y la colaboración como requisitos indispensables para tener éxito en la actividad emprendedora como persona empleada o empresario.

b) Se han identificado los conceptos de innovación e internacionalización y su relación con el progreso de la sociedad y el aumento en el bienestar de los individuos.

c) Se ha analizado el concepto de cultura emprendedora y su importancia como fuente de creación de empleo y bienestar social.

d) Se ha analizado el desarrollo de la actividad emprendedora de un empresario que se inicie en del ámbito de las empresas de desarrollo de instalaciones eléctricas.

e) Se ha analizado el concepto de riesgo como elemento inevitable de toda actividad emprendedora y la posibilidad de minorarlo con un plan de empresa.

f) Se ha analizado el concepto de empresario y los requisitos y actitudes necesarios para desarrollar la actividad empresarial.

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

Criterios de evaluación:

a) Se ha definido una determinada idea de negocio del ámbito de las empresas de desarrollo de instalaciones eléctricas, que servirá de punto de partida para la elaboración de un plan de empresa.

b) Se han identificado los principales componentes del entorno general que rodea a la empresa; en especial el entorno económico, social, demográfico, cultural, político, legal, tecnológico e internacional.

c) Se han valorado la oportunidad de la idea de negocio, las necesidades no cubiertas, la innovación o mejora que aporta, el nicho o hueco de mercado que pretende cubrirse y la prospectiva del sector en el que se enmarca la idea, lo que servirá de punto de partida para la elaboración de un plan de empresa.

d) Se ha analizado la influencia en la actividad empresarial de las relaciones con los clientes/usuarios, con los proveedores, con la competencia, así como con los intermediarios, como principales integrantes del entorno específico o microentorno.

e) Se han identificado, dentro de la realización de un análisis DAFO (debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades), las amenazas y oportunidades en el micro y macroentorno de una PYME (pequeña y mediana empresa) del sector de las instalaciones eléctricas.

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

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

h) Se ha elaborado el balance social de una empresa de desarrollo de instalaciones eléctricas, y se han descrito los principales costes sociales en que incurrir estas empresas, así como los beneficios sociales que producen.

i) Se han identificado, en empresas del ámbito de las instalaciones eléctricas, prácticas que incorporan valores éticos y sociales.

j) Se ha descrito la estrategia empresarial relacionándola con los objetivos de la empresa y se ha concretado el plan de marketing.

3. Realiza un plan de producción, organización y recursos humanos para la empresa, elaborando el correspondiente estudio de viabilidad económica y financiera.

Criterios de evaluación:

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

b) Se han definido las fases de producción o prestación del servicio, estrategias productivas y de calidad.

c) Se ha valorado la necesidad de llevar a cabo acciones de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i).

d) Se ha definido el modelo organizativo y de recursos humanos en función de las necesidades de producción o del servicio y/o requerimientos del mercado.

e) Se han definido los aspectos clave del aprovisionamiento: selección de proveedores y materiales.

f) Se han identificado y valorado las inversiones necesarias para llevar a cabo la actividad, así como las fuentes de financiación.

g) Se ha llevado a cabo un estudio de viabilidad económica y financiera de una PYME del sector de las instalaciones eléctricas.

h) Se han analizado los conceptos básicos de contabilidad.

i) Se han descrito las técnicas básicas de análisis de la información contable, en especial en lo referente a la solvencia, liquidez y rentabilidad de la empresa.

j) Se han analizado las debilidades y fortalezas completándose el análisis DAFO.

k) Se ha incluido en el plan de empresa todo lo relativo al plan de producción y al estudio de viabilidad económico-financiero.

l) Se ha valorado la idoneidad, en su caso, de seguir adelante con la decisión de crear una PYME del sector de las instalaciones eléctricas.

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

Criterios de evaluación:

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

b) Se ha especificado el grado de responsabilidad legal de los propietarios de la empresa en función de la forma jurídica elegida.

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

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

e) Se ha realizado una búsqueda exhaustiva de las diferentes ayudas para la creación de una empresa de desarrollo de instalaciones eléctricas en la localidad de referencia.

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

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

5. Realiza actividades de gestión administrativa y financiera básica de una PYME, identificando las principales obligaciones contables y fiscales y cumplimentando la documentación.

Criterios de evaluación:

a) Se han analizado técnicas de registro de la información contable.

b) Se han definido las obligaciones fiscales de una empresa de desarrollo de instalaciones eléctricas.

c) Se han diferenciado los tipos de impuestos en el calendario fiscal.

d) Se ha cumplimentado la documentación básica de carácter comercial y contable (facturas, albaranes, notas de pedido, letras de cambio, cheques y otros) para una PYME del sector de las instalaciones eléctricas, y se han descrito los circuitos que dicha documentación recorre en la empresa.

#### Contenidos.

##### Iniciativa emprendedora:

–Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en la actividad de desarrollo de instalaciones eléctricas.

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

–La actuación de los emprendedores como empresarios y empleados de una PYME del sector de las instalaciones eléctricas.

–El riesgo en la actividad emprendedora.

–Concepto de empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial. Carácter emprendedor.

##### La empresa y su entorno:

–Plan de empresa: la idea de negocio en el ámbito de las empresas de desarrollo de instalaciones eléctricas.

–Análisis del entorno general y específico de una PYME del sector de las instalaciones eléctricas.

–Relaciones de una PYME del sector de las instalaciones eléctricas con su entorno y con el conjunto de la sociedad.

–La empresa en el ámbito internacional. El derecho de libre establecimiento en el seno de la Unión Europea.

–Análisis DAFO: amenazas y oportunidades.

–Plan de Marketing.

Plan de producción, organización y recursos humanos para la empresa y estudio de viabilidad económica y financiera:

–La empresa como sistema. Funciones básicas de la empresa.

–Descripción técnica del proceso productivo o la prestación del servicio. Recursos humanos.

–Viabilidad económica y viabilidad financiera de una PYME del sector de las instalaciones eléctricas. Plan de inversiones. Plan de financiación.

–Umbral de rentabilidad.

–Concepto de contabilidad y nociones básicas.

–Análisis de la información contable.

–Análisis DAFO: debilidades y fortalezas.

–Plan de empresa: plan de producción, estudio de viabilidad económica y financiera.

##### Creación y puesta en marcha de una empresa:

–Tipos de empresa. Formas jurídicas. Franquicias.

–Elección de la forma jurídica.

–La fiscalidad en las empresas: peculiaridades del sistema fiscal de la Comunidad Foral de Navarra.

–Trámites administrativos para la constitución de una empresa.

–Organismos e instituciones que asesoran en la constitución de una empresa.

–Plan de empresa: elección de la forma jurídica, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones.

##### Función administrativa:

–Operaciones contables: registro de la información económica de una empresa.

–Obligaciones fiscales de las empresas.

–Requisitos y plazos para la presentación de documentos oficiales.

–Gestión administrativa de una empresa de desarrollo de instalaciones eléctricas.

#### Orientaciones didácticas.

Con este módulo el alumnado adquiere las destrezas de base para desarrollar la propia iniciativa en el ámbito empresarial, tanto hacia el autoempleo como hacia la asunción de responsabilidades y funciones en el empleo por cuenta ajena.

La metodología empleada debería ser teórico-práctica, haciendo especial hincapié en esta última en todo el proceso enseñanza-aprendizaje a través de:

–Manejo de las fuentes de información sobre el sector de las instalaciones eléctricas.

–La realización de casos prácticos y dinámicas de grupo que permitan comprender y valorar las actitudes de los emprendedores y ajustar la necesidad de los mismos al sector de las instalaciones eléctricas.

–Contacto con empresarios, representantes de organizaciones empresariales, sindicales y de las diferentes administraciones mediante actividades complementarias (charlas, visitas, etc.) que impulsen el espíritu emprendedor y el conocimiento del sector.

–La utilización de programas de gestión administrativa para PYMES del sector.

–La realización de un proyecto de plan de empresa relacionado con el sector de las instalaciones eléctricas que incluya todas las facetas de puesta en marcha de un negocio: viabilidad, organización de la producción y los recursos humanos, acción comercial, control administrativo y financiero, así como justificación de su responsabilidad social.

El orden de contenidos que aparece en el desarrollo del módulo de Empresa e iniciativa emprendedora responde a criterios lógicos de secuenciación y podría distribuirse a lo largo de los tres trimestres de la siguiente manera:

–Puesto que el alumnado desconoce la realidad del sector donde ejercerá su actividad profesional es necesario comenzar con unas actividades que permitan una aproximación al mismo y a las cualidades emprendedoras que se precisan en la actividad profesional.

–En el siguiente paso, el alumnado podría enfrentar el reto de definir la idea de negocio, valorando las amenazas y oportunidades del entorno y planteando los objetivos de la empresa, así como las estrategias y acciones para conseguirlos.

–Definidos los objetivos y la manera de conseguirlos, el alumnado podría elaborar un plan de empresa que le permita tomar la decisión de seguir o no con el proceso de constitución de la empresa.

–En caso de seguir adelante, el alumnado debería realizar actividades relacionadas con la elección de la forma jurídica más adecuada para la empresa, así como conocer los principales aspectos relativos a la gestión administrativa de la empresa.

Para la consecución de los resultados de aprendizaje de este módulo se pueden seleccionar múltiples actividades, siendo algunas de ellas las siguientes:

–Realizar diferentes tipos de test de autodiagnóstico para valorar el grado de madurez del proyecto en torno a la idea de negocio, capacidades y habilidades generales de un emprendedor, así como de su conocimiento sobre el mercado en el que va a comercializar el producto/servicio.

–Investigar sobre la aplicación de buenas prácticas, tanto internas como su entorno social.

–Elaborar un plan de empresa a través de las siguientes actuaciones:

- Señalar los objetivos del plan.
- Identificar las capacidades y cualificaciones del emprendedor en relación con el proyecto empresarial. En caso necesario planificar formación.
- Describir las características básicas del producto/servicio, necesidades que cubre, características diferenciales, mercado al que va dirigido, canales que se van a utilizar para llegar al público objeto y otros datos de interés.
- Realizar un análisis de mercado: análisis de la demanda a través de preparación de una encuesta y el estudio de los datos obtenidos. Análisis de la competencia en el entorno. Preparar un listado de las empresas que comercializan el producto/servicio y realizar un estudio comparativo.
- Elaborar un plan de marketing, señalando los canales de distribución, políticas de precios y las estrategias de promoción.
- Diseñar el proceso de producción, realizando un estudio de la infraestructura e instalaciones que se van a necesitar, diseño del proceso de fabricación/prestación del servicio, previsión del aprovisionamiento necesario y elaboración de ejercicios con diferentes métodos de valoración de existencias.
- Identificar los diferentes puestos de trabajo que necesitan en la empresa, en función del proyecto elaborado, señalando las funciones de cada uno y representándolo gráficamente a través de un organigrama
- Dados los conceptos básicos que pueden formar parte de la inversión inicial y las posibles formas de financiarlos, proponer una previsión de los mismos para cubrir las necesidades del proyecto de empresa propuesto.
- Desarrollar supuestos de compraventa en los que se apliquen los documentos básicos en la actividad empresarial: pedido, albarán, factura, cheque, recibo y letra de cambio.
- Analizar balances de situación con diferentes resultados.
- Realizar balances de situación de diferentes grados de dificultad y analizarlos con indicadores financieros.
- Analizar a través del sistema DAFO diferentes situaciones para después aplicarlo al proyecto de empresa.
  - Identificar las ventajas e inconvenientes de las diferentes formas jurídicas para aplicar al proyecto de empresa elaborado.
  - Enumerar los trámites de constitución y administrativos, de carácter específico y general que afecte al plan de empresa.



- Identificar las obligaciones contables y fiscales obligatorias.
- Señalar la existencia de diferencias entre la normativa del Estado y la de la Comunidad Foral de Navarra en materia fiscal.

La utilización de medios audiovisuales y el uso de Internet para los diferentes contenidos del módulo permitirán llevar a cabo un proceso de enseñanza aprendizaje rápido y eficaz, donde el alumnado, de manera autónoma, pueda resolver progresivamente las actuaciones y situaciones propuestas.

Así mismo, también resulta recomendable la utilización de la técnica de agrupamiento del alumnado para la realización de las actividades propuestas, y, en su caso, de las actividades de exposición por parte del alumnado. Dicha técnica permitiría la aplicación de estrategias de trabajo en equipo, lo que será objeto de estudio en el módulo de Formación y orientación laboral.

Por otro lado, los módulos de Formación y orientación laboral y Empresa e iniciativa emprendedora guardan estrecha relación entre sí respecto de los contenidos relativos a descripción de puestos de trabajo, contratos, convenios colectivos, nóminas, gastos sociales, entre otros, con lo que, a fin de evitar duplicidades, debería producirse una coordinación entre los profesores que impartan ambos módulos profesionales.

Finalmente, sería conveniente que se produjera esa coordinación entre el profesorado de Empresa e iniciativa emprendedora y el profesorado técnico en algunos aspectos tales como:

- Establecimiento de contactos con empresarios que permitan al alumnado conocer de cerca la realidad del sector hacia el que ha encaminado su formación y en el que previsiblemente se producirá su incorporación laboral.

- Aportación de diferentes datos que el alumnado requiera para la confección del plan de empresa: proceso de producción, instalación, listados de empresas proveedoras, precios de materiales y otros.

*Módulo Profesional: Inglés I.*

*Código: NA01.*

*Duración: 60 horas.*

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.*

1. Comprende textos sencillos en inglés redactados en un lenguaje habitual, sobre asuntos cotidianos de su interés, con un aceptable grado de independencia que le permite extraer información relevante de carácter general o específico.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha localizado y comprendido la idea general o una información de interés concreta en un texto relativo a asuntos ordinarios.
- b) Se ha aplicado la técnica de lectura adecuada a los distintos textos de uso cotidiano y a la finalidad de la lectura, para localizar información relevante.
- c) Se han extraído datos e informaciones necesarias para realizar una tarea específica a partir de distintas partes de un texto o de textos diferentes de uso ordinario, o de otras fuentes específicas si se emplea la ayuda del diccionario.
- d) Se ha extrapolado el significado de palabras desconocidas por el contexto en temas relacionados con sus intereses o con temas no habituales.
- e) Se han interpretado con exactitud instrucciones sencillas referentes al manejo de un aparato o equipo.
- f) Se han aplicado criterios de contextualización y de coherencia en la selección de la información procedente de las herramientas de traducción.

2. Comprende las principales ideas de una información oral emitida en inglés sobre temas de su interés o de las actividades de la vida cotidiana, en situaciones de comunicación presencial y no presencial, cuando sus interlocutores emiten un discurso claro y con lentitud.

Criterios de evaluación:

- a) Se han comprendido en su integridad los mensajes cortos, como avisos, advertencias o anuncios, siempre que no exista gran distorsión provocada por sonidos ambientales.
- b) Se han identificado con precisión datos y hechos concretos relacionados con elementos predecibles de su actividad, tales como números, cantidades y tiempos.
- c) Se ha identificado el tema de conversación entre hablantes nativos cuando esta se produce con claridad y en lenguaje estándar.
- d) Se ha interpretado sin dificultad el discurso que se le dirige con claridad, relacionado con sus actividades cotidianas, si tiene ocasión de pedir, ocasionalmente, que le repitan o reformulen lo que le dicen.
- e) Se han identificado los elementos esenciales de las informaciones contenidas en discursos grabados o comunicaciones no presenciales referidas a asuntos cotidianos previsibles, si el discurso se ha formulado con claridad y lentitud.

3. Cumplimenta en inglés documentos y redacta cartas, mensajes o instrucciones relacionados con su ámbito de interés, con la cohesión y coherencia requerida para una comunicación eficaz.

Criterios de evaluación:

- a) Se han cumplimentado con corrección y empleando la terminología específica, formularios, informes breves y otro tipo de documentos normalizados o rutinarios.
- b) Se han redactado cartas, faxes, correos electrónicos, notas e informes sencillos y detallados de acuerdo con las convenciones apropiadas para estos textos.
- c) Se han resumido con fiabilidad informaciones procedentes de revistas, folletos, Internet y otras fuentes sobre asuntos rutinarios, pudiendo utilizar las palabras y la ordenación de los textos originales para generar textos breves o resúmenes coherentes en un formato convencional.
- d) Se han redactado cartas, descripciones y otros escritos sobre temas generales o de interés personal que incluyan datos, opiniones personales o sentimientos, con razonable nivel de detalle y precisión.
- e) Se han elaborado todos los documentos propios de su actividad con una corrección razonable en los elementos gramaticales básicos, en los signos de puntuación y en la ortografía de palabras habituales, con una estructura coherente y cohesionada, y empleando un vocabulario suficiente para expresarse sobre la mayoría de los temas de su interés en la vida ordinaria.
- f) Se han tenido en cuenta las características socioculturales del destinatario y el contexto en el que se produce la comunicación en la producción de los documentos escritos.

g) Se han aplicado criterios de contextualización y de coherencia en la selección de la información procedente de las herramientas de traducción.

4. Se expresa oralmente con razonable fluidez y claridad sobre temas de la vida cotidiana, en situaciones de comunicación interpersonal presencial o a distancia empleando palabras y expresiones sencillas.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha expresado el discurso con una entonación adecuada y una pronunciación clara y comprensible aunque sea evidente el acento extranjero y los interlocutores puedan pedir, ocasionalmente, repeticiones.
  - b) Se han realizado descripciones o narraciones de hechos o acontecimientos no previstos de antemano con un nivel de detalle suficiente para su correcta comprensión.
  - c) Se han empleado circunloquios para salvar dificultades con el vocabulario.
  - d) Se ha expresado con precisión, empleando un vocabulario suficiente y frases sencillas relativamente estandarizadas, cuando transmite información relativa a cantidades, números, características y hechos relacionados con su campo profesional.
  - e) Se ha adecuado la expresión oral en inglés a la situación comunicativa, incluyendo los elementos requeridos de comunicación no verbal.
5. Se comunica oralmente en inglés con otros interlocutores manteniendo un intercambio sencillo y directo sobre asuntos cotidianos de su interés.

Criterios de evaluación:

- a) Se han iniciado, mantenido y terminado conversaciones presenciales sencillas sobre temas de interés personal.
- b) Se ha participado sin dificultad en intercambios verbales breves sobre situaciones rutinarias en las que se abordan temas conocidos.
- c) Se han requerido ocasionalmente aclaraciones o repeticiones de alguna parte del discurso emitido por los interlocutores cuando se refiere a situaciones predecibles.
- d) Se han empleado las convenciones adecuadas para entablar o finalizar conversaciones de manera adecuada al contexto comunicativo.
- e) Se ha ajustado la interacción oral, incluyendo el lenguaje no verbal, al medio de comunicación (presencial o no presencial), a la situación comunicativa (formal o informal) y a las características socioculturales del interlocutor.
- f) Se ha manifestado una riqueza de vocabulario suficiente para expresarse en torno a las situaciones rutinarias de interacción social en su ámbito profesional.

*Contenidos.*

Contenidos léxicos:

-Vocabulario y terminología referente a la vida cotidiana, con especial referencia a: viajes y turismo (medios de transporte, alojamiento ...), ocio, sentimientos personales, rutinas y hábitos de vida, vestido, alimentación, vivienda, compras, salud, el mundo del trabajo, medios de comunicación, instalaciones y servicios de acceso público ...

-Vocabulario y terminología básica del campo profesional.

Contenidos gramaticales:

-Los distintos tiempos verbales.

-Formación de palabras.

-Preposiciones, conjunciones y adverbios.

- Verbos auxiliares y modales.
- Oraciones de relativo.
- Elementos de coherencia y cohesión: conectores.
- La voz pasiva. El lenguaje técnico-científico.
- Condicionales.
- Estilo indirecto.
- Contenidos funcionales:
  - Saludar y despedirse en situaciones sociales habituales.
  - Formular y responder preguntas para obtener o dar información general, pedir datos, etc.
  - Escuchar e identificar información relevante en explicaciones y presentaciones sobre temas de interés personal, tomando notas o resúmenes.
  - Comparar y contrastar; ventajas e inconvenientes.
  - Mostrar acuerdo y desacuerdo.
  - Expresar intenciones y planes.
  - Expresar gustos y preferencias.
  - Expresar sugerencias, recomendaciones, quejas y obligaciones.
  - Manifestar opiniones sobre temas de interés personal y apoyarlas con argumentos.
  - Describir personas y narrar hechos.
  - Especular acerca del pasado y el futuro. Formular hipótesis.
  - Identificar con rapidez el tema general de un texto.
  - Localizar con precisión detalles específicos de un texto e inferir significado no explícito.
  - Planificar y resumir por escrito informaciones de uno o varios documentos extensos de tipo genérico.
  - Elaborar textos coherentes que proporcionen información u opinión.
  - Cumplimentar formularios o documentos de uso habitual.
  - Adecuar el formato y la estructura para organizar textos escritos (informes, instrucciones, correo electrónico ...) con objetivos diferentes.
  - Utilizar con soltura diccionarios u otros materiales de referencia, incluyendo los medios electrónicos, para encontrar el significado adecuado a cada contexto de palabras desconocidas.
  - Presentar oralmente informaciones e ideas en una secuencia lógica.
  - Hacer y responder a llamadas telefónicas. Dejar y recoger mensajes.
  - Transmitir palabras de otra persona: órdenes, instrucciones, preguntas, peticiones ...
  - Expresar oralmente con corrección hechos, explicaciones, instrucciones y descripciones relacionadas con la vida diaria.
  - Acomodar el estilo comunicativo al destinatario, el contexto y el objetivo de la comunicación.
  - Utilizar estrategias de comunicación no verbal para reforzar la interacción oral.
- Contenidos socioprofesionales:
  - Identificar y analizar las normas, protocolos y hábitos básicos que rigen las relaciones humanas y socioprofesionales propias de los países de donde proceden los clientes y/o los profesionales con quienes se comunica.
  - Identificar y aplicar las pautas de comportamiento para interactuar en inglés, teniendo especialmente en cuenta las convenciones de cortesía en uso en el ámbito de Internet.
  - Curiosidad, respeto y actitud abierta hacia otras formas de cultura y hacia las personas que la integran.
  - Disposición para el trabajo en pares y grupos, y en entornos multidisciplinarios.

#### *Orientaciones didácticas.*

El módulo profesional obligatorio Inglés I tiene como objetivo fundamental reforzar la competencia lingüística del alumnado, haciendo especial hincapié en las destrezas que le permitan desenvolverse con comodidad en las situaciones comunicativas habituales de la vida ordinaria y profesional.

Diversos estudios europeos referentes a las necesidades manifestadas por los trabajadores respecto al empleo del idioma en situaciones relacionadas con su actividad laboral ponen de manifiesto que dichas necesidades deben atender, primeramente, a interacciones sociales no estrictamente profesionales, por lo que el enfoque de este módulo, más que dirigido a la formación del alumnado en inglés técnico, persigue una utilización del idioma en situaciones de comunicación ordinarias, sin renunciar, como es lógico, a introducir el contexto profesional propio de cada perfil en las actividades de enseñanza-aprendizaje que se propongan en el aula. Esta dimensión también se pone de manifiesto en las experiencias que los alumnos de formación profesional viven en otros países a través de su participación en los programas europeos para el aprendizaje permanente.

Por todo ello, y en consonancia con lo que se propone en el Marco Europeo de referencia para las lenguas, el módulo se debe enfocar hacia la consecución, por parte del alumnado, de una comunicación eficaz en situaciones ordinarias y profesionales reales.

Con esta finalidad, el proceso de enseñanza-aprendizaje de debería enfocar desde un punto de vista eminentemente práctico, en el que la enseñanza de la gramática sea observada como revisión de lo estudiado en cursos anteriores y se contextualice en situaciones comunicativas de interés real para el alumnado, lo que favorecerá que este adquiera conciencia de la necesidad de desenvolverse de forma independiente en el idioma objeto de aprendizaje. Así mismo, convendría centrar el esfuerzo en que los alumnos sean capaces, en un primer estadio, de comunicarse de manera autónoma y coherente, para incidir posteriormente en la corrección, fluidez y exactitud de la expresión. La utilización, de manera exclusiva, del idioma inglés en el aula, tanto por parte del profesor o profesora como por parte del alumnado, supondrá una contribución importante a los objetivos que se persiguen.

Las actividades que se realicen en el proceso de enseñanza-aprendizaje deberían diseñarse de manera que expongan al alumnado a situaciones comunicativas lo más auténticas posible, que potencien de manera especial las destrezas de comprensión y expresión oral y, por tanto, de interacción.

El ejercicio de las destrezas de comprensión lectora puede proporcionar una buena ocasión para contextualizar el aprendizaje en el campo profesional, extrayendo datos, informaciones y vocabulario específico de documentos reales que, en buena medida, serán accesibles a través de Internet. De manera similar puede contribuir la realización por parte de los alumnos y alumnas de presentaciones electrónicas en las que se describan procesos de trabajo, instrucciones de operación, funcionamiento de máquinas, etc. relativos a su campo profesional.

Las tecnologías de la comunicación suponen una herramienta muy valiosa para colocar al alumnado en situaciones reales de comunicación, algunas de las cuales ya han sido mencionadas, y a las que cabría añadir otras del tipo webquest, intercambio de correo electrónico con e-pals, participación en proyectos del tipo e-Twinning, participación en blogs, etc., sin olvidar Internet como fuente casi inagotable de recursos (diccionarios, podcasts, vodcasts, publicaciones técnicas ...) a los que se accede fácil y, en muchos casos, gratuitamente. Así mismo, conviene tener presente que los ciclos formativos son la plataforma que permite la participación del alumnado en programas europeos de aprendizaje permanente, como Leonardo da Vinci y Erasmus, lo que puede suponer un estímulo añadido para plantear situaciones comunicativas muy reales de su interés.

Otro aspecto al que conviene prestar atención es al desarrollo de las competencias sociolingüísticas, que deben impregnar todo el proceso de enseñanza-aprendizaje. Es importante que, en el marco de esta formación con vocación finalista, garanticemos que el alumnado conoce las convenciones en el uso de la lengua, las normas de cortesía, la diferencias de registro y la trascendencia de su uso adecuado y, en general, las características culturales más definitorias de la idiosincrasia de los países que tienen al inglés como lengua materna.

En lo que se refiere a la evaluación, se sugiere que este proceso se centre en la valoración de la competencia comunicativa del alumno, es decir, de la forma de poner en acción sus conocimientos y destrezas lingüísticas y su capacidad para utilizar diferentes estrategias de comunicación. Con este objetivo se han señalado los criterios de evaluación de este módulo y, en la misma línea, el Marco Europeo de referencia para las lenguas puede resultar un instrumento muy valioso para diseñar herramientas de evaluación.

*Módulo Profesional: Procesos en instalaciones de infraestructuras comunes de telecomunicaciones.*

*Código: 0517.*

*Equivalencia en créditos ECTS: 8.*

*Duración: 130 horas.*

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

1. Caracteriza instalaciones de infraestructuras comunes de telecomunicaciones, analizando las redes que la componen y describiendo la función y características de los equipos y elementos que las integran.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los tipos de instalaciones de acuerdo a la normativa sobre infraestructuras comunes de telecomunicaciones en edificios.
- b) Se ha relacionado la simbología con los elementos y equipos de la instalación.
- c) Se han reconocido los tipos y la función de recintos y registros de una Infraestructura Común de Telecomunicaciones (ITC).
- d) Se han identificado los tipos de canalizaciones.
- e) Se han identificado los tipos de redes que componen la ICT.
- f) Se han identificado los equipos de cada sistema de una ICT.

- g) Se ha reconocido la función de los elementos de la ICT.
- h) Se han identificado las características técnicas de los dispositivos.
- i) Se han considerado posibles evoluciones tecnológicas y normativas.
2. Configura infraestructuras de telecomunicaciones, representando las instalaciones sobre planos y elaborando esquemas.
- Criterios de evaluación:
- a) Se han identificado las especificaciones técnicas de las instalaciones.
- b) Se han verificado las características de ubicación de las instalaciones.
- c) Se han representado sobre planos los trazados y elementos (cableados, arquetas y registros, entre otros) de la instalación.
- d) Se han calculado los parámetros de los elementos y equipos.
- e) Se han elaborado los esquemas, con la simbología normalizada.
- f) Se han dimensionado los elementos de la instalación.
- g) Se han seleccionado elementos de las instalaciones de radio, televisión, telefonía y banda ancha.
- h) Se han dimensionado los elementos de la instalación eléctrica dedicada.
- i) Se ha tenido en cuenta interferencias con otras instalaciones.
- j) Se han configurado las instalaciones teniendo en cuenta la posibilidad de ampliaciones.
- k) Se ha aplicado la normativa de ICT y el REBT en la configuración de la instalación.
3. Instala infraestructuras comunes de telecomunicaciones, aplicando técnicas y verificando la adecuación a la normativa y la calidad de las instalaciones.
- Criterios de evaluación:
- a) Se ha aplicado el plan de montaje de la instalación de ICT.
- b) Se han programado las actividades de montaje.
- c) Se ha verificado o ejecutado el replanteo de la instalación.
- d) Se ha verificado o ejecutado el montaje y orientación de los elementos de captación de señales.
- e) Se ha verificado o ejecutado el montaje de canalizaciones y conductores.
- f) Se ha verificado o ejecutado el montaje y configuración de los equipos y elementos característicos de cada instalación.
- g) Se ha verificado o ejecutado el montaje las instalaciones eléctricas dedicadas.
4. Verifica el funcionamiento de las instalaciones, midiendo parámetros y ajustando sus elementos.
- Criterios de evaluación:
- a) Se ha aplicado el plan de comprobación y puesta en servicio.
- b) Se han utilizado los medios, instrumentos de medida y herramientas informáticas específicos para cada instalación.
- c) Se han ajustado los equipos de instalaciones de telecomunicaciones en local y de forma remota.
- d) Se ha verificado que los resultados obtenidos en las medidas, cumplen la normativa o están dentro de los márgenes establecidos de funcionamiento.
- e) Se han realizado medidas y pruebas de funcionamiento.
- f) Se han cumplimentado las hojas de pruebas de aceptación.
5. Mantiene infraestructuras comunes de telecomunicaciones, asignando tareas y recursos y verificando la calidad de las intervenciones.
- Criterios de evaluación:
- a) Se han programado las actividades de mantenimiento preventivo.
- b) Se han determinado los recursos para el mantenimiento de la ICT.
- c) Se han tenido en cuenta las instrucciones de mantenimiento de los fabricantes.
- d) Se ha elaborado un protocolo de intervención para operaciones de mantenimiento correctivo.
- e) Se han aplicado las técnicas propias de cada instalación para la localización de averías.
- f) Se han diagnosticado las causas de averías en las distintas instalaciones.
- g) Se ha restituido el funcionamiento de la instalación, sustituyendo equipos o elementos.
- h) Se ha verificado que los parámetros normativos están dentro de los márgenes indicados.
- i) Se ha cumplimentado la documentación propia del mantenimiento (fichas de intervención, históricos de averías, diagramas, informes y memorias de mantenimiento, entre otros).

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

Criterios de evaluación:

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

*Contenidos.*

Caracterización de instalaciones de infraestructuras comunes de telecomunicaciones (ICT):

- Normativa de aplicación, instalación y mantenimiento de las ICT.
- Norma técnica para RTV. Bandas de trabajo. Canales de RTV a distribuir. Normas de radiación e inmunidad. Normas técnicas para telefonía y banda ancha. Normativa sobre regulación y actualización de los servicios de telecomunicaciones. Reglamento técnico. Normativa sobre equipos y materiales. Normas técnicas de edificación.
- Tipos de instalaciones de ICT. Instalaciones de Recepción y distribución de televisión y radio. Instalaciones de telefonía interior e intercomunicación. Instalaciones de porteros y video-porteros automáticos. Instalaciones de cableado estructurado.
- Sistemas de telefonía. Centrales telefónicas. Sistemas de interfonía.
- Recintos y registros de ICT. Canalizaciones e infraestructura de distribución.
- Elementos de captación. Elementos de cabecera. Componentes. Captación y distribución de radiodifusión sonora y televisión terrenales. Distribución de radiodifusión sonora y televisión por satélite.
- Antenas. Tipos y características técnicas. Principios y parámetros de antenas. Modulación. Tipos de modulación empleados. Antenas terrestres para radio y televisión. Antenas para televisión vía satélite. Apuntamiento. Selección del emplazamiento y parámetros de las antenas receptoras; tipos y características técnicas. Asociación de antenas; tipos y características técnicas. Tipos de soportes y accesorios mecánicos. Criterios de selección del emplazamiento y tipo de sistema captador. Plan de frecuencias. Tomas de tierra.
- Equipo de cabecera. Equipamiento eléctrico, protecciones y toma de tierra. Tipos de amplificadores: monocanales, de banda ancha, pre-amplificadores, amplificadores de FI, etc. Fuentes de alimentación. Otros elementos: ecualizadores, convertidores, moduladores, transmoduladores. Elementos pasivos: filtros, repartidores, mezcladores, atenuadores, inyectores de corriente, etc.
- Distribución de señales. Red de distribución. Red de dispersión y Red interior de usuario. Líneas de transmisión: Fibra óptica, cable coaxial, pares, par trenzado, guías de ondas, etc.
- Distribución de señales de radiodifusión terrestre y satélite. Cable coaxial. Elementos pasivos: derivadores, distribuidores, tomas, conectores, etc. Elementos activos.
- Distribución de señales de telefonía y banda ancha. Distribución por pares telefónicos. Distribución por par trenzado. Distribución por cable coaxial: configuración en estrella, configuración en arbol-rama. Distribución por fibra óptica.
- Simbología en las instalaciones de ICT.
- Telefonía interior e intercomunicación. Sistemas de telefonía: conceptos básicos y ámbito de aplicación. Centrales telefónicas: tipología, características y jerarquías. Sistemas de interfonía: conceptos básicos y ámbito de aplicación. Sistemas de voz y datos: conceptos básicos y ámbito de aplicación. Redes digitales y tecnologías emergentes. Comunicaciones en el "Hogar Digital".



## Configuración de Instalaciones de ICT:

–Especificaciones técnicas de las ICT. Magnitudes y unidades fundamentales. El espectro radioeléctrico. Bandas y servicios de comunicaciones.

–Normativa de ICT y REBT. Aplicación a la configuración de las instalaciones.

–Cálculo de los parámetros de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones.

–Instalaciones de radiotelevisión terrestre y satélite: Antenas y soportes. Número de tomas. Amplificadores. Derivadores /distribuidores y PAU. Niveles en toma. Respuesta amplitud frecuencia. Atenuaciones. Relación señal / ruido. Intermodulación.

–Instalaciones de telefonía y banda ancha: Cálculo y dimensionamiento de la red según el tipo de cables. Número de tomas. Dimensionamiento del punto de interconexión y puntos de distribución.

–Canalización e infraestructura de distribución: Arqueta de entrada y canalización externa. Registros de enlace. Canalizaciones de enlace. Recintos de telecomunicaciones. Registros principales. Canalización principal y registros secundarios. Canalización secundaria y registros de paso, Registros de terminación de red. Canalización interior de usuario. Registros de toma.

–Selección de equipos y elementos para el montaje de ICT. Criterios mecánicos de selección de equipos de montaje. Criterios medioambientales de selección de equipos y elementos.

–Software para diseño de sistemas de distribución de radio y televisión.

–Configuración y dimensionado de elementos y equipos de instalaciones de radio y televisión. Catálogos de fabricantes. Búsqueda de información técnica.

–Configuración y dimensionado de elementos y equipos de instalaciones comunes de telefonía y banda ancha. Catálogos de fabricantes. Búsqueda de información técnica.

–Configuración y dimensionado de elementos y equipos de instalaciones de control de accesos.

## Instalación de infraestructuras de telecomunicaciones:

–Programación de actividades de montaje. Procesos básicos de montaje. Procedimientos técnicos fundamentales.

–Técnicas de montaje de instalaciones de antenas y distribución de redes de televisión y radio. Elementos a instalar. El replanteo de instalaciones de telecomunicaciones.

–Montaje de elementos de captación. Montaje de elementos de cabecera. Montaje de elementos de distribución. Cableado y conexionado. Repartidores, derivadores distribuidores, PAU. Amplificadores. Accesorios de montaje.

–Técnicas específicas del montaje de instalaciones de telefonía y banda ancha. Elementos a instalar. Instalación de porteros automáticos.

–Tendido de conductores. Técnicas de conexionado de fibra óptica. Conexionado de los conductores. Terminales y punteros. Herramientas específicas para la realización de conexiones.

–Montaje de las canalizaciones y cajas de registro. Colocación y ubicación de elementos comunes. Herramientas y útiles para el montaje. Tiempos de ejecución. Recursos. Condiciones de seguridad.

–Normas de seguridad personal y de los equipos. Normas de edificación aplicadas a instalaciones comunes. Norma específica de las instalaciones comunes en edificios.

## Verificación del funcionamiento de las instalaciones de ICT:

–Puesta en servicio de la instalación de ICT.

–Plan de puesta en servicio.

–Parámetros de funcionamiento en las instalaciones de ICT.

–Instrumentos y procedimientos de medida en instalaciones de ICT. Medidas con medidor de campo. Certificación con certificador de redes de fibra óptica. Certificación con certificador de redes de cable. Medidas de aislamiento.

–Ajustes y puesta a punto. Medidas SMAT/CATV y Telefonía. Parámetros. Nivel de señal. S/N y C/N. Medidas de señales de televisión digital (BER, MER, ecos, constelaciones, entre otras).

–Orientación de los elementos de captación de señales. Medidas.

–Verificaciones reglamentarias. Protocolo de pruebas.

Mantenimiento de instalaciones de infraestructuras comunes de telecomunicaciones:

–Mantenimiento preventivo de las instalaciones. Criterios de planificación y organización.

–Mantenimiento predictivo y preventivo en instalaciones de recepción de señales de radio y televisión. Mantenimiento predictivo y preventivo en instalaciones de telefonía y banda ancha. Mantenimiento preventivo y predictivo de instalaciones de portero y videoportero.

–Puntos de inspección para el mantenimiento y parámetros que se han de controlar. Valores de aceptación. Gráficos e información de fabricantes. Elaboración de manuales de servicio y mantenimiento.

–Instrumentos de medida aplicados al mantenimiento. Errores. Técnicas de medida.

–Localización de averías y disfunciones en equipos e instalaciones de infraestructuras de telecomunicaciones. Averías típicas en instalaciones de ICT. Criterios y puntos de revisión.

–Reparación de instalaciones de infraestructuras de telecomunicaciones en edificios. Herramientas y útiles para reparación y mantenimiento de ICT. Protocolos de actuación. Procedimientos homologados.

–Documentación aplicada al mantenimiento. Elaboración de fichas y registros. Históricos de averías. Informes de mantenimiento y mejoras del plan de mantenimiento.

–Aplicaciones informáticas aplicadas a la gestión del mantenimiento y el histórico de averías.

–Prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en los procesos de montaje y mantenimiento.

–Elaboración de manuales de servicio y mantenimiento.

Prevención de riesgos, seguridad y protección medioambiental:

–Normativa de prevención de riesgos laborales relativa a las infraestructuras comunes de telecomunicaciones.

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

–Equipos de protección individual: características y criterios de utilización. Protección colectiva. Medios y equipos de protección.

–Normativa reguladora en gestión de residuos.

*Orientaciones didácticas.*

El objetivo de este módulo es que el alumnado adquiera las destrezas necesarias tanto para configurar instalaciones de telecomunicaciones en edificios, como para instalar y mantener las mismas.

La adquisición de estas competencias, implica un conocimiento elevado de la normativa vigente, así como el dominio de las destrezas necesarias para la realización de planos y esquemas, el conocimiento de las diferentes tecnologías implicadas, la instalación y mantenimiento de los diversos elementos que componen las infraestructuras de telecomunicaciones en los edificios y la reparación de posibles averías.

Se recomienda que a lo largo del curso, el alumno realice un proyecto completo de ICT. Dicho proyecto serviría de hilo conductor del módulo e iría acompañado de los montajes prácticos necesarios para conseguir las habilidades que se persiguen. La importancia del correcto cableado de estas instalaciones, aconseja incidir especialmente en el tendido y conexionado de cableado, utilizando las herramientas necesarias. Igualmente se recomienda realizar, al menos, todas las medidas indicadas en el protocolo de pruebas de instalaciones de ICT.

Dada la necesidad de desarrollar varios de los contenidos de manera simultánea, la secuenciación de los mismos que se propone como más adecuada se corresponde con la siguiente enumeración de contenidos:

–Introducción al reglamento de ICT. Artulado.

–Instalaciones de porteros y videoporteros automáticos en viviendas unifamiliares y edificios. Tipos, esquemas y montaje práctico de los mismos en varias configuraciones.

–Reglamento de ICT. Recintos, registros y canalizaciones de ICT.

–Integración de porteros automáticos, videoporteros automáticos y otras estructuras en la ICT. Esquemas.

–Instalaciones de telefonía interior e intercomunicación. Tipos, esquemas y montaje práctico de de una central con varios terminales. Verificación y medidas.

–Instalaciones de cableado estructurado. Configuración básica. Prácticas de cableado y verificación.

–Reglamento de ICT. Telefonía y banda ancha en la ICT.

–Instalaciones de RTV terrestre y satélite en viviendas unifamiliares y edificios según el reglamento ICT. Esquemas, montaje práctico de instalaciones de distribución de RTV, manejo del medidor de campo y realización de medidas (como mínimo, las reglamentarias). Esquemas, montaje práctico de cabeceras de televisión y medidas. Apuntamiento de antenas terrestres y satélite. Medidas.

–Prácticas de cableado y conexionado de registros principales y secundarios.

–Proyecto de ICT que será realizado paralelamente al contenido anterior.

El bloque de contenidos de cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental se sugiere sea abordado simultáneamente e integrado en cada uno de los demás bloques, fundamentalmente en aquellos que contienen aspectos de carácter más procedimental.

En cuanto a la tipología de las actividades de enseñanza-aprendizaje se recomienda sean del tipo teórico-práctico, incidiendo especialmente en las actividades prácticas, tanto de planificación como de realización de todas las operaciones necesarias para el montaje, verificación y mantenimiento de ICT. Es conveniente que las actividades que se realicen

se asemejen a las empleadas en las empresas del entorno, para que las destrezas adquiridas sean las demandadas en el mundo laboral:

–Actividades teórico-prácticas, mediante la explicación y exposición en el aula de contenidos teóricos básicos relacionados con las instalaciones de ICT y otras que puedan ser integradas en la misma, documentación técnica y manuales de los elementos que intervienen en las instalaciones las mismas.

–Actividades prácticas de planificación, organización, diseño de planos y cálculo de presupuestos de las instalaciones de ICT, como puede ser el proyecto de ICT propuesto.

–Actividades prácticas de instalación y configuración de los diferentes sistemas integrados en la ICT; incidiendo especialmente en el cableado, conexionado y la realización de las mediciones habituales en estos sistemas.

–Actividades prácticas de resolución de averías, reparación y mantenimiento de infraestructuras de ICT, siguiendo los correspondientes protocolos de medidas, métodos de reparación y de mantenimiento.

La aplicación directa del módulo al montaje de las diferentes infraestructuras de la ICT, hace necesario disponer de los materiales, herramientas e instrumentos de medida empleados por los profesionales instaladores de ICT (aconsejables los instrumentos exigidos en la categoría "F" de instalaciones de ICT).

El desarrollo de las actividades citadas, hace necesario disponer de instalaciones con espacio y material suficiente para el desarrollo de los contenidos de índole práctica y un aula técnica con ordenadores, impresoras o trazadores para planos y documentación y los correspondientes programas informáticos necesarios para generarla. De igual manera es recomendable que dicha aula disponga de video-proyector y conexión a Internet para facilitar tanto la labor docente como la búsqueda de información y documentación.

El módulo está relacionado, con el de Técnicas y procesos en instalaciones eléctricas en lo que se refiere al montaje de conducciones de cableado en los edificios y con el de Configuración de instalaciones eléctricas, en lo que concierne a la configuración de los circuitos eléctricos de la ICT; también lo está con los dos módulos que tratan el tema de las instalaciones domóticas, dada la importancia de las comunicaciones en este tipo de instalaciones, con su exponente máximo en lo que se conoce como "Hogar digital". Por otra parte, se relaciona con el módulo de Documentación técnica en instalaciones eléctricas en lo referente a la planificación y elaboración de documentación y planos, empleando herramientas informáticas (CAD, hojas de cálculo, etc.).

*Módulo Profesional: Técnicas y procesos en instalaciones domóticas y automáticas.*

*Código: 0521.*

*Equivalencia en créditos ECTS: 12.*

*Duración: 220 horas.*

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.*

1. Caracteriza instalaciones y dispositivos de automatización en edificios e industrias, analizando su función y campos de aplicación.

Criterios de evaluación:

- Se ha identificado la estructura de una instalación automática.
- Se han reconocido aplicaciones automáticas en las áreas de confort, seguridad, gestión energética, telecomunicaciones y sistemas industriales.
- Se han definido los diferentes niveles de automatización.
- Se han identificado las variables que se deben controlar en procesos automáticos.
- Se han clasificado los elementos de la instalación automatizada según su aplicación.
- Se han seleccionado sensores, actuadores y receptores teniendo en cuenta su funcionamiento, sus características técnicas y su aplicación.
- Se han identificado los sistemas para controlar procesos industriales.
- Se ha reconocido la simbología específica normalizada.

2. Planifica las fases del montaje de instalaciones automáticas en edificios e industria, teniendo en cuenta el plan de montaje y las especificaciones de los elementos y sistemas.

Criterios de evaluación:

- Se han identificado las normativas de aplicación.
- Se han identificado las fases de montaje teniendo en cuenta el plan de montaje.
- Se han seleccionado las herramientas y equipos propios de este tipo de instalaciones.
- Se han reconocido las especificaciones de montaje de sistemas y elementos.
- Se han asignado recursos a las distintas fases de montaje.
- Se han temporizado las fases de la ejecución del montaje.

g) Se han documentado las fases de montaje.

h) Se han elaborado pruebas de verificación y comprobación.

3. Monta instalaciones eléctricas automáticas de uso industrial, interpretando planos y esquemas y aplicando técnicas específicas.

Criterios de evaluación:

- Se han identificado los esquemas de mando y potencia de instalaciones eléctricas de uso industrial.
- Se han seleccionado los elementos de la instalación (protecciones, sensores, actuadores y cableados, entre otros).
- Se ha determinado la ubicación de los elementos.
- Se han dimensionado las protecciones.
- Se han conformado o mecanizado elementos de las instalaciones.
- Se ha tendido y conexionado el cableado.
- Se han instalado los cuadros eléctricos.
- Se han montado y conexionado equipos y elementos de la instalación (automatismos y protecciones, entre otros).
- Se ha verificado el funcionamiento de las instalaciones.
- Se ha elaborado la documentación técnica del montaje.

4. Implementa sistemas automáticos industriales, elaborando programas de control y configurando los parámetros de funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- Se han establecido las secuencias de funcionamiento de un automatismo industrial programado.
- Se han reconocido los diferentes tipos de señales, sistemas de numeración y sistemas de codificación de la información.
- Se han identificado funciones lógicas aplicadas a automatismos industriales programados.
- Se han representado esquemas de conexionado de un automatismo programable.
- Se han reconocido los elementos de un automatismo programable.
- Se han elaborado diagramas funcionales y esquemas lógicos.
- Se han escrito programas de control.
- Se han cargado programas y se ha verificado su funcionamiento.

5. Instala sistemas de automatización en viviendas y edificios, realizando operaciones de montaje, conexión y ajuste.

Criterios de evaluación:

- Se ha enumerado el funcionamiento y las características técnicas de los diferentes sistemas de automatización.
- Se ha identificado las tecnologías empleadas en los sistemas.
- Se han establecido procedimientos de montaje específicas en cada uno de los sistemas.
- Se han seleccionado los equipos y materiales.
- Se han conectado elementos de la instalación.
- Se han configurado los elementos conectados.
- Se han instalado los elementos de seguridad propios de cada sistema.
- Se han combinado aplicaciones de confort, seguridad, gestión energética y telecomunicaciones.
- Se han respetado las normas de seguridad y compatibilidad electromagnética.

6. Diagnostica averías en instalaciones automatizadas, localizando la disfunción, identificando las causas y aplicando protocolos de actuación.

Criterios de evaluación:

- Se han identificado los puntos críticos de una instalación automática.
- Se han propuesto posibles causas de avería.
- Se ha definido un protocolo de actuación para la localización y solución de averías.
- Se han realizado las medidas oportunas para localizar la avería.
- Se han propuesto ajustes y otros puntos de mejora para que no vuelva a producirse la avería.
- Se ha elaborado registros de averías.

7. Realiza el mantenimiento predictivo y preventivo de instalaciones automáticas de edificios e industriales, aplicando el plan de mantenimiento y la normativa relacionada.

Criterios de evaluación:

- Se han identificado las operaciones de mantenimiento.
- Se han identificado las operaciones de mantenimiento predictivo y preventivo de la instalación.
- Se ha planificado el mantenimiento preventivo.
- Se ha elaborado el procedimiento de actuación para cada tipo de sistema.

e) Se han establecido los parámetros básicos que se deben comprobar en la instalación.

f) Se han determinado los elementos más usuales susceptibles de ser intervenidos.

g) Se han sustituido elementos de las instalaciones automáticas.

h) Se han programado y ajustado elementos y equipos.

i) Se han elaborado documentos de registro e histórico de averías.

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

Criterios de evaluación:

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

b) Se ha operado con máquinas y herramientas respetando las normas de seguridad.

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

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

e) Se ha identificado el uso correcto de los elementos de seguridad y de los equipos de protección individual y colectiva.

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

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

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

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

#### Contenidos.

Caracterización de las instalaciones industriales y sistemas automáticos:

–Instalación industrial.

–Automatización industrial. Estructura de una instalación industrial (cuadro eléctrico, circuito de control y circuito de potencia, entre otros).

–Procesos de automatización industrial.

–Tecnologías de automatización.

–Clasificación de las instalaciones y automatizaciones.

–Protecciones (guardamotor o disyuntor, relé térmico, y fusibles, entre otros).

–Sensores (detectores inductivos y detectores capacitivos).

–Actuadores (contactores, relés auxiliares, relés temporizados y electro-válvulas, entre otros).

–Automatización de maniobras y arranques de motores eléctricos.

–Automatización con motores neumáticos (aire comprimido y de émbolo, entre otros).

–Cilindros neumáticos.

Planificación del montaje de instalaciones automáticas:

–Fases del montaje específicas de las instalaciones automáticas.

–Organización del montaje de cuadros.

–Recursos humanos y materiales.

–Especificaciones de montaje.

–Temporización.

Montaje de instalaciones automáticas:

–Esquemas de mando y potencia. (Marcaje de conductores, marcaje de bornes y referencias cruzadas).

–Elementos de las instalaciones automáticas.

–Protección de instalaciones automáticas.

–Tipos de magnetotérmicos. Diferencial aplicado a la industria, características y precauciones. Rele térmico, clases y utilización. Esquemas de conexionado.

–Cuadros eléctricos, tipos y características.

–Montaje y conexionado de automatismos cableados y programados con autómatas programables.

–Pruebas funcionales (prueba visual, prueba de continuidad y prueba de funcionamiento de las protecciones, entre otros).

–Montaje de automatismos electro-neumáticos.

–Esquemas de representación neumática y electro-neumática.

–Montaje y conexionado de automatismos electro-neumáticos.

Implementación y características de automatismos industriales programados:

–Secuencia de procesos y diagrama de flujos (GRAFSET, entre otros).

–Funciones lógicas aplicadas a la programación de autómatas programables.

–Esquemas lógicos.

–Autómata programable. Módulos de E/S. Módulos analógicos. Módulos específicos.

–Programación de autómatas programables.

–Esquemas de conexión de autómatas programables.

Instalación y montaje de automatismos en viviendas y edificios:

–Aplicaciones domóticas e inmóticas.

–Áreas de aplicación. Control de accesos. Control de iluminación. Control de seguridad (intrusión, fuego, gas y alarmas médicas, entre otros). Control de mecanismos. Control de climatización. Gestión de comunicaciones.

–Sensores. Receptores.

–Instalaciones domóticas con corrientes portadoras. Procedimientos de montaje y supervisión. Pruebas funcionales.

–Instalaciones automatizadas de viviendas con autómatas programables. Procedimientos de montaje y supervisión.

–Instalaciones domóticas con sistema BUS. Programación del sistema. Procedimientos de montaje y supervisión. Pruebas funcionales (prueba visual y prueba de continuidad de la señal, entre otros).

–Instalaciones inalámbricas. Principio de funcionamiento. Procedimientos de montaje y supervisión. Procesos de verificación de funcionamiento. Pruebas funcionales (prueba visual y prueba de continuidad de la señal, entre otros).

–Implementación de tecnologías en sistemas inmóticos.

–Conexión y ajuste de elementos. Programación del sistema. Procedimientos de montaje y supervisión. Procesos de verificación de funcionamiento.

Diagnóstico de averías en instalaciones industriales y sistemas automáticos:

–Diagnóstico y localización de averías.

–Técnicas de ajustes en sistemas automáticos, ajustes de elementos de protección, ajustes de elementos programables, ajustes de elementos de E/S.

–Registros de averías.

–Normativa vigente.

Realización del mantenimiento predictivo y preventivo en instalaciones automáticas:

–Operaciones de mantenimiento en las instalaciones industriales.

–Operaciones de mantenimiento en los sistemas automáticos industriales.

–Operaciones de mantenimiento en sistemas domóticos e inmóticos.

–Mantenimiento de sistemas de comunicación en instalaciones domóticas e inmóticos.

–Procedimientos de actuación en el mantenimiento de instalaciones y sistemas automatizados. Precauciones.

–Ajuste de elementos y sistemas. Ajustes de programaciones. Ajustes de módulos de E/S.

–Software de visualización, control y verificación de parámetros. Sistemas de telecontrol.

Prevención de riesgos, seguridad y protección medioambiental:

–Normativa de prevención de riesgos laborales relativa al mantenimiento de instalaciones eléctricas en edificios.

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

–Equipos de protección individual. (Características y criterios de utilización). Protección colectiva. Medios y equipos de protección.

–Normativa reguladora en gestión de residuos.

–Normativa de prevención de riesgos laborales.

–Normativa de protección ambiental.

#### Orientaciones didácticas.

Este módulo profesional se puede considerar una continuación y complemento del módulo de primer curso Configuración de instalaciones domóticas y automáticas, junto con el cual se pretende conseguir que el alumno adquiera las capacidades de configurar, determinar, caracterizar, montar y mantener instalaciones automatizadas en el ámbito tanto industrial como en el entorno de los edificios.

Atendiendo a este planteamiento, se puede decir que el cometido de este módulo es conseguir que el alumno adquiera los conocimientos necesarios para planificar, efectuar el montaje y mantener sistemas automatizados en el entorno de las viviendas o edificios en general (domótica e inmótica), así como diseñar esquemas de instalaciones



de uso industrial elaborando programas de control para autómatas programables, verificando su funcionamiento y actuando con la calidad y seguridad requeridas.

Los contenidos de este módulo están enfocados principalmente a que el alumnado adquiera las destrezas básicas que le permitan diseñar, montar, poner en marcha y mantener instalaciones y sistemas automáticos en edificios e industrias.

En relación a los contenidos a impartir se podrían dividir en dos grandes bloques:

Bloque I. Sistemas automatizados en viviendas y edificios.

En este bloque se recordarán los conceptos básicos de la domótica en general. A partir de este momento sería interesante plantearse un tipo de aprendizaje orientado hacia los modos y maneras de lo que podemos llamar "saber hacer" por lo que intentará establecer un bloque de contenidos/actividades organizadores por lo que la mayor parte del logro de los aprendizajes serán procedimentales. Convendría disponer de equipos domóticos con diferentes sistemas en los que los contenidos que no sean tratados en uno sean cubiertos por otros. Básicamente se deberían cubrir sistemas diferenciados en el tipo de control centralizado o descentralizado, pero a su vez que utilicen distintos sistemas de medios y protocolos de transmisión y por supuesto que entre unos y otros sean capaces de abordar soluciones en las cuatro áreas que sustenta la domótica (confort, seguridad, ahorro energético y comunicación). Por último, se podrían incorporar aquellos sistemas demandados en un futuro con cuya aportación se den soluciones a necesidades en el ámbito doméstico (viviendas) y sector terciario. Los sistemas a trabajar son:

- Sistemas de corrientes portadoras.
- Sistemas inalámbricos.
- Sistemas de BUS específicos.
- Sistemas basados en autómatas programables.

La secuenciación de contenidos que se propone como más adecuada se corresponde con la siguiente enumeración de bloques de contenido:

- Configuración de instalaciones domóticas:
  - Elementos fundamentales de una instalación domótica: sensores, actuadores, dispositivos de control y elementos auxiliares.
  - Medios de transmisión.
  - Protocolos de comunicación.
- Montaje y mantenimiento de instalaciones domóticas:
  - Planos y esquemas eléctricos normalizados. Tipología.
  - Emplazamiento y montaje de los elementos de las instalaciones domóticas en viviendas según el área de aplicación.
  - Ejecución del montaje: cableados, instalación y conexión de dispositivos, configuración de sensores y actuadores.
  - Programación y configuración de los diferentes sistemas domóticos.
  - Mantenimiento correctivo y preventivo en las instalaciones domóticas.
  - Diagnóstico y reparación de averías: pruebas, medidas, procedimientos y elementos de seguridad.

Habrà que tener en cuenta que algunos de estos sistemas también se habrán abordado en el curso anterior y por otra parte, la parte basada en sistemas autómatas programables, se puede conseguir el logro de resultado de aprendizaje en el bloque II de contenidos de automatización industrial en el que se estudia los autómatas programables genéricos. Además indicar que la mayor dificultad pudiera estar en el manejo de los programas informáticos necesarios para hacer funcionar los aparatos domóticos y las posibles parametrizaciones que necesitan, quedando en un plano más sencillo respecto a su entendimiento, todo lo relacionado al cableado real de conexiones al BUS y entradas/salidas.

Tipología de actividades que se sugieren para este bloque de contenidos:

- Introducción al sistema a estudiar.
- Presentación de los módulos del sistema.
- Funcionamiento de los aparatos que componen el sistema.
- Cableado del BUS de entradas y salidas.
- Software de programación, control y visualización.
- Ejercicios de control y regulación de iluminación.
- Ejercicios de control de persianas.
- Ejercicios de simulación de presencia.
- Ejercicios de control energético. Programaciones horarias.
- Ejercicios de alarmas técnicas.
- Ejercicios de visualización y control telefónico.
- Ejercicios específicos de cada sistema.
- Búsqueda de información en Internet.

Bloque II. Automatización industrial.

En este bloque se puede proponer que el alumnado utilice diversas herramientas en la resolución de automatismos industriales en los que se comprobará su funcionamiento con el autómata programable a partir de supuestos que controlen actuadores usuales tales como cilindros neumá-

ticos y motores eléctricos. Teniendo en cuenta que el alumno ha realizado automatismos cableados el curso anterior y conoce los elementos básicos (pulsadores, finales de carrera, detectores, elementos de protección, contactores, etc), los contenidos se podrían agrupar en:

- Resolución de circuitos combinacionales. Tablas de verdad y Karnaugh.
- Memorias. Relés auxiliares, temporizadores, contadores.
- Resolución de automatismos secuenciales. Diagrama de etapas, estados. Diversos conceptos en métodos de resolución.
- El graficet. Implementación del graficet a esquema eléctrico.
- El autómata programable. Programación. Lenguajes de programación. E/S digitales y analógicas, temporizadores, contadores, comparadores, transferencia.
- Electro neumática. Programas de simulación y su control a través de conexión con el autómata programable.

La secuenciación de los contenidos en cuanto a resolución de automatismos podemos seguir el orden indicado pero incorporando a la vez los contenidos de electroneumática y programación con el autómata programable. Por supuesto que en este bloque tienen cabida actuaciones sobre equipos disponibles en el aula/taller (variadores, manipuladores, etc).

Todos los contenidos relativos a seguridad, prevención de riesgos y respeto medio ambiental se abordarán simultáneamente con los contenidos de cada bloque.

Tipología de actividades que se sugieren para este bloque de contenidos:

- Resolución de ejercicios combinacionales, con memorias y secuenciales que se irán introduciendo a la vez que se conoce el funcionamiento del autómata, sus instrucciones, lenguajes de programación y periféricos a conectar (entradas y salidas). Por ello después de las explicaciones teóricas necesarias se pueden plantear diversos ejercicios organizadores en los que aplicar los conceptos explicados en resolución de automatismos o en conocimiento del autómata.
- Introducción autómata programable. Entradas y salidas. Ciclo autómata:
  - Lenguajes de programación.
  - Instrucciones básicas.
  - Ejercicios serie, paralelo, mixto.
  - Ejercicios de automatismos intuitivos combinacionales. Tablas verdad.
- Autómata programable I. Relé interno. Básculas R-S (Biestable):
  - Ejercicios de comprensión.
  - Ejercicios de automatismos intuitivos con necesidad de memorias.
- Autómata programable II. Temporización y contador:
  - Ejercicio de comprensión.
  - Ejercicios de automatismos intuitivos con necesidad de temporizar.
  - Ejercicios de automatismos intuitivos con necesidad de contador.
  - Diagramas de etapas y estados.
- El graficet y su implantación a esquemas eléctricos:
  - Ejercicios de automatismos secuenciales.
  - Sistemas de parada.

-Montaje de automatismos electroneumáticos (cilindros de simple efecto, cilindros de doble efecto, electroválvulas, reguladores de caudal, unidades de mantenimiento, etc) y con motores. Diagramas espacio-fase. Espacio-tiempo:

- Puesta en servicio y reparación de averías.
- Elaboración de informes de los automatismos eléctricos montados, incluyendo esquemas eléctricos que utilicen la simbología adecuada.

El aula-taller debería disponer de ordenadores que soporten los programas específicos de cada sistema domótico, autómata programable, programas de simulación, de visualización y control, siendo interesante que el alumno dispusiera de programas gratuitos o demos.

Se aconseja proyector de videodatos y conexión a Internet. Además deberá tener espacio suficiente para alojar los equipos necesarios para llevar a cabo las prácticas planteadas (paneles domóticos, autómatas programables, bastidores con equipos electro neumáticos, entrenadores con contactores y motores trifásicos). El aula deberá disponer de instalación de aire comprimido o en su defecto de un compresor silencioso y línea eléctrica trifásica con neutro y tierra.

El alumno debe aportar la herramienta básica y polímetro.

Además de con el módulo mencionado anteriormente Configuración de instalaciones domóticas y automáticas, este módulo también tiene estrecha relación con el módulo de primer curso Sistemas y circuitos eléctricos, en el que se habrán abordado, entre otros aprendizajes, la caracterización de circuitos electrónicos digitales, analizando su funcionamiento e identificando sus aplicaciones. Por ello, convendrá coordinar lo programado en ambos módulos para que los aspectos comunes se vean ampliados y complementados en este.

*Módulo Profesional: Desarrollo de redes eléctricas y centros de transformación.*

*Código: 0522.*

*Equivalencia en créditos ECTS: 10.*

*Duración: 130 horas.*

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.*

1. Identifica los elementos que configuran las redes de distribución, analizando su función y describiendo sus características técnicas y normativas.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado las instalaciones que componen el sistema eléctrico.

b) Se han caracterizado las distintas centrales de generación eléctrica.

c) Se han clasificado las redes según su categoría, emplazamiento y estructura.

d) Se han establecido los sistemas de telecontrol de la red.

e) Se han reconocido los elementos de las redes aéreas (apoyos, conductores y accesorios de sujeción, entre otros) de acuerdo con su función y características.

f) Se han identificado los tipos de conductores empleados en este tipo de redes.

g) Se han reconocido los elementos de las redes subterráneas (conductores, zanjas, galerías, accesorios de señalización, entre otros) de acuerdo con su función y características.

h) Se han reconocido los elementos auxiliares utilizados en redes subterráneas.

i) Se han identificado los reglamentos y normas de aplicación.

2. Caracteriza las redes eléctricas de distribución de media tensión y de baja tensión, analizando su estructura e identificando sus parámetros típicos y normas de aplicación.

Criterios de evaluación:

a) Se ha reconocido el tipo de red y su funcionamiento.

b) Se han relacionado los elementos de la red con su representación simbólica en los planos y esquemas de un proyecto tipo.

c) Se han identificado el trazado y sus condicionamientos técnicos y reglamentarios.

d) Se han reconocido otras instalaciones que afecten a la red.

e) Se han calculado magnitudes y parámetros de la red.

f) Se han utilizado programas informáticos de cálculo de las magnitudes características de la red.

g) Se han establecido hipótesis y calculado los efectos que se producirían en caso de modificación o disfunción de los elementos de la red.

h) Se ha verificado el cumplimiento de la normativa de aplicación.

3. Configura redes de media tensión y de baja tensión aérea o subterránea, analizando anteproyectos o condiciones dadas y seleccionando los elementos que las componen.

Criterios de evaluación:

a) Se han tenido en cuenta los criterios previos de diseño (finalidad de la red, normativa técnica y medioambiental, entre otros).

b) Se han identificado el punto y condiciones de conexión a la red.

c) Se ha determinado el trazado según los criterios previos de diseño y condiciones de mantenimiento, seguridad y medioambientales.

d) Se han realizado los cálculos eléctrico y mecánico de la red.

e) Se ha configurado la red de tierra de la instalación.

f) Se han seleccionado los materiales y equipos sobre catálogos comerciales.

g) Se han tenido en cuenta criterios de montaje y transporte, condiciones de suministro y costes, entre otros, en la selección de elementos.

h) Se ha representado sobre planos el trazado de la red.

i) Se han elaborado esquemas eléctricos.

j) Se ha elaborado el listado general de equipos, elementos y accesorios de la red y medios de seguridad.

k) Se han utilizado aplicaciones informáticas y programas de diseño de redes de distribución.

4. Caracteriza Centros de Transformación (CT), analizando su funcionamiento y describiendo las características de sus elementos.

Criterios de evaluación:

a) Se han clasificado los CT según su emplazamiento, alimentación, propiedad y tipo de acometida.

b) Se han relacionado elementos del CT con su representación simbólica en proyectos tipo.

c) Se han clasificado las celdas según su función y características.

d) Se han reconocido las señalizaciones de los distintos tipos de celdas.

e) Se han identificado las operaciones, interconexiones y fases de montaje de un CT.

f) Se han relacionado las maniobras que se deben realizar en el CT, identificando los elementos que intervienen en los esquemas.

g) Se han relacionado los distintos tipos de sistemas de telemando de CT.

h) Se han establecido hipótesis sobre los efectos que se producirían en caso de modificación o disfunción de los elementos del CT.

5. Configura Centros de Transformación de interior o intemperie elaborando esquemas y seleccionando sus equipos y elementos.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los criterios previos de diseño (finalidad del CT, normativa de aplicación y requerimientos de calidad y seguridad, entre otros).

b) Se han calculado las magnitudes del CT y de sus componentes.

c) Se ha determinado y dimensionado el sistema de puesta a tierra del CT.

d) Se ha seleccionado el aparellaje de los CT (interruptores, seccionadores, transformadores de medida, entre otros).

e) Se han tenido en cuenta criterios de montaje e intercambiabilidad, condiciones de suministro y costes, en la selección de los elementos.

f) Se ha elaborado el listado general de equipos, elementos de instalación y medios de seguridad.

g) Se han elaborado esquemas.

h) Se han considerado la normativa, requerimientos de seguridad y espacio para operaciones de mantenimiento en la disposición y emplazamiento de los equipos.

i) Se han utilizado aplicaciones informáticas y programas de cálculo de parámetros y diseño de CT.

6. Define las pruebas y ensayos de los elementos de los centros de transformación, empleando la información de los fabricantes y elaborando la documentación técnica correspondiente.

Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado la normativa de aplicación.

b) Se han recopilado las informaciones de los fabricantes.

c) Se han determinado las características técnicas de los transformadores.

d) Se han determinado las características técnicas de las celdas.

e) Se han determinado las características técnicas de los equipos de medida.

f) Se han identificado los tipos de ensayos (vacío, cortocircuito, carga, entre otros).

g) Se han definido los criterios de seguridad en la realización de ensayos.

h) Se han documentado las pruebas que se deben de realizar en los ensayos.

i) Se han aplicado los procedimientos de calidad en las pruebas y ensayos.

*Contenidos.*

Reconocimiento de elementos de las redes eléctricas:

–El sistema eléctrico. Centrales de generación eléctrica. Tipología y características principales.

–Sistema energético nacional y autonómico. Emisiones de CO<sub>2</sub>. Parámetros medioambientales.

–Tipologías de las redes de MT y BT. Categorías. Aéreas y subterráneas. Tipos de conexión.

–Conductores y cables.

–Aisladores. Cadenas. Accesorios de sujeción.

–Apoyos. Crucetas.

–Tirantes y tornapuntas. Elementos de protección y de señalización.

–Tomas de tierra.

–Reglamentos y normas de aplicación.

Caracterización de las redes eléctricas de MT y BT, estructura y normativa de aplicación:

–Simbología específica de las redes.

–Planos característicos.

–Perfil longitudinal.

–Magnitudes características (potencias, caída de tensión y momentos eléctricos, entre otros).

–Protecciones.

–Normativa (Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas, Aérea de Alta Tensión y REBT, entre otros). Normas particulares de empresas suministradoras.

–Cruzamientos y paralelismos.

Configuración de las redes de distribución de MT y BT:

–Redes de distribución de media y baja tensión. Aéreas y subterráneas.

- Criterios previos de diseño de la red.
- Selección de materiales.
- Cálculos. Redes abiertas con carga única. Redes abiertas de sección uniforme y no uniforme. Redes de sección uniforme alimentadas por dos extremos. Redes en anillo.
- Trazado de planos.
- Elaboración de esquemas.
- Criterios de seguridad en las redes de distribución
- Software de cálculo de redes de distribución.
- Caracterización de los centros de transformación (CT):
- Características de los centros de transformación. Tipos y funcionamiento.
- Elementos de los centros de transformación. Celdas.
- Sistemas de telemando de CT.
- Transformadores de distribución.
- Transformadores de medida.
- Aparatos de protección y de maniobra.
- Puesta a tierra.
- Planos y esquemas específicos de centros de transformación.
- Planos de puesta a tierra, planos de detalle. Distancias reglamentarias.
- Iluminación. Ventilación. Protección contra incendios.
- Normas de aplicación (RCE, Normas particulares de las empresas suministradoras).
- Configuración de centros de transformación:
- Criterios previos de diseño. Proyectos tipo.
- Cálculo de magnitudes características de los CT: interior e intemperie.
- Dimensionado de equipos y elementos.
- Selección de equipos.
- Esquemas de los centros de transformación. Simbología.
- Cálculos de CT. Puesta a tierra. Cálculos eléctricos y mecánicos. Previsión de cargas.
- Software de cálculo de CT.
- Definición de pruebas y ensayos de transformadores y centros de transformación:
- Características técnicas de los elementos de las celdas. Características técnicas de los transformadores. Características técnicas de los equipos de medida.
- Ensayo en vacío del transformador. Ensayo en cortocircuito. Ensayo en carga. Cálculos y valores de aceptación.
- Ensayo de elementos y sistemas del centro de transformación.
- Ensayo de mantenimiento de transformadores. Ensayo de aceites.
- Ensayos de aparallaje. Ensayo de baterías y acumuladores.
- Medición de las tensiones de paso y contacto.
- Criterios de seguridad en los CT.

#### Orientaciones didácticas.

El objetivo de este módulo profesional es que el alumnado adquiera la formación necesaria para desempeñar la función de diseño y definición en los procesos relacionados con centros de transformación y redes de distribución en baja y media tensión.

Es muy importante el estudio de las ITC de cada reglamento relacionado con el tipo de instalación a desarrollar: línea de BT, línea de MT o centro de transformación.

Se realizarán cálculos, ensayos, pruebas, etc y se abordará un proyecto técnico relacionado con los dos bloques principales de esta materia: Redes de distribución y Centros de transformación.

Es misión de este módulo completar el manejo de software técnico que se ha visto ya en el primer curso, así como aplicarlo en distintos tipos de quehaceres técnicos.

La secuenciación más apropiada para este módulo podría ser la siguiente:

- Redes de distribución BT. Estudio de las ITC relacionadas con las líneas aéreas y subterráneas de BT.
- Redes de distribución AT. Estudio de las ITC relacionadas con las líneas aéreas y subterráneas de MT.
- Centros de transformación. Estudio de las ITC relacionadas con los centros de transformación.

Las actividades que se recomiendan para conseguir los resultados de aprendizaje de este módulo son:

-Realización de supuestos prácticos en los que se estudien los apartados a abordar en la redacción de los proyectos. Esto implica la realización de los cálculos necesarios y los criterios a tener en cuenta para cumplir la normativa específica en cada tipo de instalación.

-Utilización del software general y específico para la realización y comprobación de cálculos en los distintos apartados de un determinado proyecto.

-Previsión de carga utilizando reglamentos y normas particulares de compañías suministradoras. Utilización de los distintos coeficientes (utilización, simultaneidad, etc) para la correcta previsión de cargas.

-Realización de ensayos en un CT. Utilización de equipos necesarios para la realización de ensayos.

-Redacción de un proyecto a elegir por parte del equipo docente entre:

- Una red de distribución de baja tensión, aérea o subterránea.
- Un centro de transformación de interior o intemperie.
- Una red de distribución de media tensión, aérea o subterránea.

-Para la realización de los proyectos se tendrán en cuenta los siguientes puntos:

- Cálculo y diseño de las instalaciones manualmente y mediante programas informáticos.
- Elaboración de planes de seguridad.
- Protocolos de calidad y de respeto al medio ambiente.
- Interpretación y aplicación de los reglamentos y normativa referente a cada tipo de instalación.
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantía de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación (RCE).
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y disposiciones complementarias (RBT).
- Normas particulares de compañías suministradoras.
- Reglamento Líneas de Alta Tensión.

-Realización de una exposición oral del proyecto (o parte del mismo) para así defender las soluciones adoptadas en el mismo.

-Se recomienda completar la formación en este módulo realizando alguna visita a una instalación eléctrica (relacionada con este módulo: Subestación, CT, Central generadora, etc) donde se puedan ver los distintos elementos que la integran.

Al ser un módulo de manejo y elaboración de mucha documentación técnica, se recomienda que el aula principal sea un aula con equipos informáticos en red en la que se puedan imprimir planos tamaño A3 como mínimo y con conexión a Internet de banda ancha. Además es necesario tener instalado en dichos equipos el software de diseño para los distintos bloques de contenido (por ejemplo: procesadores de texto, hojas de cálculo, bases de datos, CAD, software cálculo de líneas eléctricas, etc).

Las actividades prácticas estarán relacionadas con los ensayos y medidas que aparecen en los contenidos. Por ello, es muy interesante disponer de un centro de transformación (CT) en el que se puedan realizar las medidas y los ensayos que aparecen en los contenidos. También es conveniente disponer de celdas en las que se puedan realizar los distintos tipos de maniobras, tanto local como remotamente. Para ello dichas celdas deberían disponer de sistemas de telemando y telemedida.

Este módulo guarda una estrecha relación con el módulo de Gestión del montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas. En dicho módulo se realiza la planificación del montaje o mantenimiento de una instalación eléctrica que puede ser alguno de los proyectos realizados en el presente módulo: línea aérea o subterránea de media o baja tensión, centro de transformación, etc.

*Módulo Profesional: Gestión del montaje y del mantenimiento de instalaciones eléctricas.*

*Código: 0602.*

*Equivalencia en créditos ECTS: 6.*

*Duración: 90 horas.*

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

1. Organiza el aprovisionamiento para el montaje de instalaciones eléctricas, analizando los requerimientos de la instalación y la documentación técnica para el montaje.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las partes del proyecto o memoria técnica.
- b) Se han definido los puntos críticos de aprovisionamiento.
- c) Se ha definido el sistema de codificación para la identificación y trazabilidad de los materiales.
- d) Se han identificado las fases del plan de montaje de la instalación.
- e) Se han reconocido los equipos y elementos asociados a cada una de las fases del montaje.
- f) Se han establecido las condiciones de suministro de cada material o equipo.
- g) Se ha elaborado el plan de aprovisionamiento.
- h) Se han relacionado los planes de aprovisionamiento y de montaje.



2. Define las características de aceptación de materiales y medios para el montaje de viviendas, locales y redes de distribución analizando planes de aprovisionamiento y aplicando técnicas de gestión de almacén.

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido los tipos de almacén de empresas eléctricas.
- b) Se han previsto las características del almacén de obra.
- c) Se han reconocido tipos de listados de almacén.
- d) Se han aplicado técnicas de gestión y organización de almacenes.
- e) Se han empleado técnicas de control de recepción de suministros (transporte, plazos y pautas, entre otros).
- f) Se han elaborado hojas de entrega de material.
- g) Se han identificado posibles contingencias.
- h) Se han propuesto soluciones alternativas ante posibles contingencias (demoras y rechazos, entre otros).

3. Planifica el montaje de instalaciones eléctricas en edificios y líneas de distribución, analizando planes de montaje y definiendo las fases de ejecución.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha reconocido la documentación técnica, normas y reglamentos que afectan al montaje.
- b) Se han identificado las fases del proceso de montaje.
- c) Se han determinado las necesidades de cada fase de montaje.
- d) Se han reconocido los materiales, herramientas y maquinaria de cada fase de montaje.
- e) Se han determinado los recursos humanos de cada fase de montaje.
- f) Se han evaluado los puntos críticos de montaje.
- g) Se ha representado el cronograma del montaje según sus fases.
- h) Se han determinado los medios de protección necesarios.
- i) Se han previsto contingencias y propuesto soluciones para su resolución.
- j) Se ha elaborado el plan de montaje.

4. Caracteriza los procesos de gestión del montaje de instalaciones eléctricas, analizando planes de montaje y estudios de seguridad.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado todos los apartados del plan de montaje.
- b) Se ha planificado el control de avance de obra.
- c) Se ha adecuado el plan de montaje a las características de la instalación.
- d) Se han reconocido técnicas de gestión de personal en la ejecución de las instalaciones eléctricas.
- e) Se han aplicado técnicas de gestión de materiales y elementos para el montaje de instalaciones.
- f) Se han reconocido procedimientos para la gestión del montaje.
- g) Se han determinado indicadores de control del montaje.
- h) Se ha aplicado la normativa electrotécnica y de seguridad en el trabajo, durante el montaje.

5. Documenta la puesta en servicio de las instalaciones electro-técnicas, atendiendo a los requerimientos funcionales y a la normativa vigente.

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido las instrucciones técnicas del REBT aplicables a la instalación.
- b) Se han determinado las mediciones necesarias para la aceptación de la instalación.
- c) Se han determinado los valores mínimos de aislamiento, rigidez dieléctrica, resistencia de tierra y corrientes fugas aceptables para la aceptación de la instalación.
- d) Se han reconocido las actuaciones básicas que se deben realizar para la puesta en servicio de una instalación (continuidad, accesibilidad y alturas, entre otras).
- e) Se han realizado los ensayos de los elementos de protección.
- f) Se han realizado las medidas necesarias para el análisis de la red de suministro (detección de armónicos y perturbaciones).
- g) Se han propuesto verificaciones específicas en locales de pública concurrencia, industriales y con fines especiales.
- h) Se han determinado medidas de seguridad específicas en la puesta en marcha de instalaciones de viviendas y locales.

6. Planifica el mantenimiento y gestión de residuos de las instalaciones eléctricas en edificios y en el entorno de edificios, identificando necesidades y elaborando programas de mantenimiento y gestión de residuos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las partes y elementos de la instalación susceptibles de mantenimiento.

b) Se ha planificado el aprovisionamiento de cada una de las partes.

c) Se han procedimentado las operaciones básicas de mantenimiento preventivo y correctivo.

d) Se ha programado el mantenimiento de la instalación teniendo en cuenta sus características.

e) Se han identificado las instrucciones de los fabricantes de los equipos y elementos que intervienen en la instalación.

f) Se han propuesto ajustes de los equipos y elementos para su buen funcionamiento.

g) Se han determinado la compatibilidad de equipos o elementos.

h) Se han elaborado programas de mantenimiento.

i) Se han reconocido los tipos de residuos de una instalación eléctrica.

j) Se ha planificado el programa de gestión de residuos.

#### Contenidos.

Organización del proceso de aprovisionamiento del montaje en instalaciones eléctricas:

–Partes del proyecto aplicables al montaje.

–Certificación de obra.

–Métodos. Procesos de aprovisionamiento. Técnicas de planificación del aprovisionamiento.

–Técnicas de codificación de elementos de la instalación.

–Representación gráfica. Diagramas de flujo.

–Aplicación del plan de montaje a la organización del aprovisionamiento.

Definición de las características de recepción y abastecimiento de materiales y medios para el montaje:

–Tipos de almacén en las empresas de electricidad.

–Técnicas de almacén.

–Documentación técnica de control de almacén.

–Conocimientos básicos de contabilidad (descuentos tarifación, entre otros).

–Técnicas de aprovisionamiento y control de stocks.

–El almacén de obra.

Planificación y programación del montaje de instalaciones eléctricas:

–El proyecto de obra.

–Características técnicas de los proyectos eléctricos aplicables al montaje.

–Técnicas procedimentales para la gestión de proyectos mediante diagramas de Gantt y de Pert.

–Procedimiento de implantación, actualización y mejora continua de los procesos de una organización.

–Técnicas de planificación aplicadas al montaje de instalaciones.

–Cálculo de tiempos base en las instalaciones eléctricas.

–Temporalización de procesos de montaje. Tiempos necesarios por unidad de obra.

Caracterización de los procesos de gestión del montaje de instalaciones eléctricas:

–Planes de montaje.

–Técnicas de gestión de recursos humanos y materiales.

–Herramientas informáticas para la planificación, programación, seguimiento y control de proyectos, así como gestión de recursos humanos y materiales.

–Procedimientos e indicadores de gestión.

Organización de la puesta en servicio de instalaciones eléctricas:

–Procedimientos de puesta en servicio.

–Aparatos de medición.

–Valores mínimos aceptación.

–Requerimientos de puesta en marcha.

–Ensayos de elementos de protección.

–Análisis de la red de suministro (armónicos, perturbaciones, nivel de tensión, estabilidad, entre otros).

–Revisión de locales de pública concurrencia (puntos críticos y plan de revisiones, entre otros).

–Medidas de seguridad.

–Normativa vigente.

Planificación del mantenimiento y gestión de residuos:

–Puntos susceptibles de mantenimiento en una instalación eléctrica.

–Aprovisionamiento de materiales y gestión de stocks.

–Mantenimiento preventivo y correctivo.

–Técnicas de planificación de mantenimiento.

–Instrucciones de mantenimiento de fabricantes.

- Gestión de residuos industriales.
  - Plan de gestión de residuos.
  - Contenidos de un plan de mantenimiento.
  - Detección y control de indicadores de procesos de mantenimiento.
- Criterios de aceptación.
- Técnicas de gestión de recursos humanos y materiales.
  - Procedimientos e indicadores de gestión.

#### *Orientaciones didácticas.*

Como docentes se debería abordar este módulo siempre desde el punto de vista de la gestión, puesto que un alumno de grado superior puede ocupar un puesto de trabajo de cargo intermedio entre la dirección del proyecto (obra) y los montadores electricistas, tal y como se refleja en las ocupaciones y puestos de trabajo más relevantes enumeradas en el apartado de entorno profesional y laboral de este currículo.

La filosofía de gestión es el eje vertebrador de los resultados de aprendizaje de este módulo en particular y del ciclo formativo en general por lo que debe quedar muy inculcada entre las capacidades adquiridas por el alumnado.

Esta función de gestión se debería interpretar sabiendo que gestionar es planificar, programar, relizar el seguimiento y controlar, es decir:

-Planificar: saber "que hay que hacer" y en qué orden para conseguir los objetivos propuestos.

-Programar: Saber "asignar tiempos a las diferentes tareas".

-Realizar el seguimiento: Saber en todo momento en "qué punto o fase del proyecto nos encontramos".

-Controlar: Actuar sobre el proyecto lo más rápido posible en caso de que se produzcan desviaciones con respecto a lo planificado y programado.

En la planificación de un proyecto es necesario temporalizar todas las actividades a realizar (tarea bastante complicada) por lo que se debería realizar un estudio con el alumnado para calcular los tiempos base necesarios para la ejecución de las instalaciones eléctricas. Éstos denominados "tiempos necesarios por unidad de obra", una vez definidos, se podrán aplicar a la obra en cuestión, según sea la envergadura de la misma, proporcionando también facilidades en el cálculo de costes por mano de obra.

Teniendo en cuenta que el presente módulo, por ser un módulo de segundo curso, se debe impartir en dos trimestres, se podrían secuenciar los contenidos en dos grandes bloques, uno por trimestre:

Planificación y Programación del montaje de instalaciones eléctricas:

-El proyecto de obra.

-Características técnicas de los proyectos eléctricos aplicables al montaje.

-Técnicas procedimentales para la gestión de proyectos mediante diagramas de Gantt y de Pert.

-Procedimiento de implantación, actualización y mejora continua de los procesos de una organización.

-Técnicas de planificación aplicadas al montaje de instalaciones.

-Cálculo de tiempos base en las instalaciones eléctricas. Temporalización de procesos de montaje. Tiempos necesarios por unidad de obra.

Caracterización de los procesos de gestión del montaje de instalaciones eléctricas:

-Planes de montaje y puesta en servicio.

-Técnicas de gestión de recursos humanos y materiales.

-Herramientas informáticas para la planificación, programación, seguimiento y control de proyectos, así como gestión de recursos humanos y materiales.

-Procedimientos e indicadores de gestión.

-Planes de mantenimiento, control de almacén y gestión de residuos.

Lo referente a la realización práctica de medidas eléctricas se puede abordar en cualquiera de los dos trimestres, dependiendo de la disponibilidad de instalaciones reales sobre las que actuar, aunque siempre en conjunto con lo referido a la puesta en servicio de las instalaciones y sus condiciones y requisitos reglamentarios.

Las actividades a realizar por el alumnado a lo largo del curso podrían ser:

-Actividades de carácter fundamentalmente teórico, mediante la explicación y exposición en el aula de contenidos de los dos grandes bloques según la secuenciación expuesta anteriormente.

-Actividades de carácter teórico-práctico de técnicas procedimentales para la gestión de proyectos mediante diagramas (Gantt y Pert):

- Cálculo de duración de proyectos.
- Cálculo de caminos críticos.
- Cálculos de tareas con retraso y holgura temporal.

• Cálculo de fechas de inicio y de fin de las tareas que componen un proyecto así como la del mismo proyecto.

-Actividades de carácter teórico-práctico de utilización de otro software de programación de proyectos:

- Definir Tareas.
- Definir Recursos.
- Definir Calendarios de proyecto y de recursos.
- Relacionar la tareas.
- Asignar recursos a la tareas.
- Establecer línea Base.
- Seguimiento del proyecto.
- Control del proyecto (en trabajo y costes).

-Realización, con la maleta de mediciones eléctricas, de las medidas eléctricas reglamentarias establecidas en el R.E.B.T.:

- Medida de la continuidad de los conductores de protección.
- Medida de la puesta a tierra.
- Medida de la resistencia de aislamiento de máquinas y conductores.
- Medida de la resistencia de aislamiento de suelos y paredes.
- Medida de la rigidez dieléctrica.
- Medida de las corrientes de fuga.
- Medida de la impedancia de bucle.
- Comprobación de disparo de diferenciales.
- Medida de la corriente de cortocircuito en puntos diferentes de una instalación.
- Comprobación de la secuencia de fases.

-Realización, con el analizador de redes, de las siguientes medidas en la instalación:

- Medida de armónicos de tensión y de corriente.
- THD (tasa de distorsión armónica).
- Valores RMS y eficaz de una instalación.
- Medida de la potencia activa, reactiva y aparente.
- Factor de potencia.

Para el desarrollo de este módulo, sería conveniente disponer, al menos, de los siguientes recursos:

- Software de gestión
- Maleta de mediciones eléctricas.
- Analizador de redes.

Las técnicas de gestión para la ejecución de proyectos tienen características comunes que en sí no forman parte de ninguna especialidad en concreto, es decir que se pueden aplicar en prácticamente cualquier ámbito tecnológico. De todas maneras, en este módulo, la aplicación concreta a las instalaciones eléctricas implicará una coordinación con los módulos con los que coincide temporalmente, Procesos en instalaciones de infraestructuras comunes de telecomunicaciones, Técnicas y procesos en instalaciones domóticas y automáticas y Desarrollo de redes eléctricas y centros de transformación, para utilizar casos de instalaciones concretas que se desarrollen en los tres ámbitos abarcados por dichos módulos, sin olvidar las instalaciones eléctricas genéricas que se hayan visto o ejecutado en primer curso.

*Módulo Profesional: Formación y orientación laboral.*

*Código: 0527.*

*Equivalencia en créditos ECTS: 5.*

*Duración: 90 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:

- a) Se ha realizado la valoración de la personalidad, aspiraciones, actitudes, y formación propia para la toma de decisiones.
- b) Se han identificado los principales yacimientos de empleo y de inserción laboral en el ámbito local, regional, nacional y europeo para el Técnico Superior en Sistemas Electrotécnicos y Automatizados.
- c) Se han determinado las aptitudes y actitudes requeridas para la actividad profesional relacionada con el perfil del título.
- d) Se han identificado los itinerarios formativos-profesionales relacionados con el perfil profesional del Técnico Superior en Sistemas Electrotécnicos y Automatizados.
- e) Se ha valorado la importancia de la formación permanente como factor clave para la empleabilidad y la adaptación a las exigencias del proceso productivo.
- f) Se han determinado las técnicas utilizadas en el proceso de búsqueda de empleo.
- g) Se han previsto las alternativas de autoempleo en los sectores profesionales relacionados con el título.

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

Criterios de evaluación:

a) Se han valorado las ventajas del trabajo en equipo en situaciones de trabajo relacionadas con el perfil del Técnico Superior en Sistemas Electrotécnicos y Automatizados.

b) Se han identificado los equipos de trabajo que pueden constituirse en una situación real de trabajo.

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

d) Se han valorado las habilidades sociales requeridas en el sector profesional para mejorar el funcionamiento del equipo de trabajo.

e) Se ha identificado la documentación utilizada en los equipos de trabajo: convocatorias, actas y presentaciones.

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

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

h) Se han identificado los tipos de conflictos y sus fuentes, así como los procedimientos para su resolución.

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

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los conceptos más importantes del derecho del trabajo.

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

c) Se han determinado los derechos y obligaciones derivados de la relación laboral.

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

e) Se han valorado las medidas establecidas por la legislación vigente para la conciliación de la vida laboral y familiar.

f) Se ha analizado el recibo de salarios, identificando los principales elementos que lo integran, incluidas las bases de cotización del trabajador y las cuotas correspondientes al trabajador y al empresario.

g) Se han identificado las causas y efectos de la modificación, suspensión y extinción de la relación laboral.

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

i) Se han determinado las condiciones de trabajo pactadas en un convenio colectivo aplicable a un sector profesional relacionado con el título de Técnico Superior en Sistemas Electrotécnicos y Automatizados.

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

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

Criterios de evaluación:

a) Se ha valorado el papel de la Seguridad Social como pilar esencial para la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos.

b) Se han identificado los regímenes existentes en el sistema de la Seguridad Social.

c) Se han enumerado las diversas contingencias que cubre el sistema de Seguridad Social.

d) Se han identificado las obligaciones de empresario y trabajador dentro del sistema de Seguridad Social.

e) Se ha identificado la existencia de diferencias en materia de Seguridad Social en los principales países de nuestro entorno.

f) Se han clasificado las prestaciones del sistema de Seguridad Social, identificando los requisitos.

g) Se han determinado las posibles situaciones legales de desempleo en diferentes supuestos prácticos.

h) Se ha realizado el cálculo de la duración y cuantía de prestaciones por desempleo de nivel contributivo básico y no contributivo acorde a las características del alumnado.

5. Identifica el marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales, valorando la importancia de la cultura preventiva en todos los ámbitos y actividades de la empresa.

Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado la normativa básica existente en prevención de riesgos laborales.

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

c) Se han relacionado las condiciones laborales con la salud del trabajador.

d) Se han clasificado los posibles factores de riesgo existentes más comunes.

e) Se han clasificado y descrito los tipos de daños profesionales, (accidentes de trabajo y enfermedades profesionales) derivados de los diferentes factores de riesgo.

6. Identifica los agentes implicados en la gestión de la prevención de riesgos laborales en la empresa, atendiendo a los criterios establecidos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

Criterios de evaluación:

a) Se han clasificado las distintas formas de gestión de la prevención en la empresa, en función de los distintos criterios establecidos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

b) Se han identificado las responsabilidades de todos los agentes implicados en la misma.

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

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

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

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los factores de riesgo en la actividad del sector de las instalaciones eléctricas y los daños derivados de los mismos.

b) Se han clasificado las situaciones de riesgo más habituales en los entornos de trabajo del Técnico Superior en Sistemas Electrotécnicos y Automatizados.

c) Se ha determinado la evaluación de riesgos en la empresa, identificándolos, valorándolos, proponiendo medidas preventivas y realizando el seguimiento y control de la eficacia de las mismas.

d) Se han determinado las condiciones de trabajo con significación para la prevención en los entornos de trabajo relacionados con el perfil profesional del Técnico Superior en Sistemas Electrotécnicos y Automatizados.

8. Participa en la elaboración de un plan de prevención de riesgos en una pequeña empresa, partiendo del análisis de las situaciones de riesgo en el entorno laboral y aplicando las medidas de prevención.

Criterios de evaluación:

a) Se ha definido el contenido del plan de prevención en un centro de trabajo relacionado con el sector profesional del Técnico Superior en Sistemas Electrotécnicos y Automatizados.

b) Se ha valorado la importancia de la existencia de un plan preventivo en la empresa, que incluya la secuenciación de actuaciones a realizar en caso de emergencia.

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

d) Se han definido las técnicas de prevención y de protección que deben aplicarse para evitar los daños en su origen y minimizar sus consecuencias en caso de que sean inevitables.

e) Se ha analizado el significado y alcance de los distintos tipos de señalización de seguridad.

f) Se han analizado los protocolos de actuación en caso de emergencia.

g) Se han identificado las técnicas de clasificación de heridos en caso de emergencia donde existan víctimas de diversa gravedad.

h) Se han identificado las técnicas básicas de primeros auxilios que han de ser aplicadas en el lugar del accidente ante distintos tipos de daños y la composición y uso del botiquín.

i) Se han determinado los requisitos y condiciones para la vigilancia de la salud del trabajador y su importancia como medida de prevención.

**Contenidos.**

Búsqueda activa de empleo:

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

–El proceso de toma de decisiones.

–Definición y análisis del sector profesional del título de Técnico Superior en Sistemas Electrotécnicos y Automatizados, dentro del ámbito territorial de su influencia, así como a nivel nacional.

–Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector dentro del ámbito territorial de su influencia, así como en el ámbito nacional y de la Unión Europea. Red Eures.

–Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa.

–Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional del Técnico Superior en Sistemas Electrotécnicos y Automatizados.

–Identificación de los organismos locales, regionales, nacionales y europeos que facilitan dicha información.



–Identificación de itinerarios formativos en el ámbito local, regional, nacional y europeo relacionados con el Técnico Superior en Sistemas Electrotécnicos y Automatizados.

–Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo: modelos de currículo vitae, currículo vitae europeo y entrevistas de trabajo. Otros documentos que facilitan la movilidad de los trabajadores en el seno de la Unión Europea: documento de movilidad Europass, Suplemento de Certificado Europeo y Portfolio europeo de las lenguas.

–Valoración del autoempleo como alternativa para la inserción profesional.

Gestión del conflicto y equipos de trabajo:

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

–Clases de equipos en el sector de las instalaciones eléctricas según las funciones que desempeñan.

–Características de un equipo de trabajo eficaz.

–Habilidades sociales. Técnicas de comunicación verbal y no verbal.

–Documentación utilizada en las reuniones de trabajo: convocatorias, actas y presentaciones.

–La participación en el equipo de trabajo. Análisis de los posibles roles de sus integrantes.

–Conflicto: características, fuentes y etapas del conflicto.

–Métodos para la resolución o supresión del conflicto: mediación, conciliación, arbitraje, juicio y negociación.

Contrato de trabajo:

–El derecho del trabajo.

–Análisis de la relación laboral individual.

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

–Derechos y deberes derivados de la relación laboral.

–Condiciones de trabajo. Salario, tiempo de trabajo y descanso laboral.

–Recibo de salarios.

–Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.

–Representación de los trabajadores.

–Análisis de un convenio colectivo aplicable al ámbito profesional del Técnico Superior en Sistemas Electrotécnicos y Automatizados.

–Conflictos colectivos de trabajo.

–Nuevos entornos de organización del trabajo: subcontratación, teletrabajo entre otros.

–Beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones: flexibilidad, beneficios sociales entre otros.

Seguridad Social, empleo y desempleo:

–El sistema de la Seguridad Social como principio básico de solidaridad social.

–Estructura del sistema de la Seguridad Social.

–Determinación de las principales obligaciones de empresarios y trabajadores en materia de Seguridad Social: afiliación, altas, bajas y cotización.

–La acción protectora de la Seguridad Social.

–La Seguridad Social en los principales países de nuestro entorno.

–Concepto y situaciones protegibles en la protección por desempleo.

Marco normativo y conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo:

–Importancia de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad.

–Valoración de la relación entre trabajo y salud.

–El riesgo profesional. Análisis de factores de riesgo.

–Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las diferentes situaciones de riesgo.

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

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

Agentes implicados en la gestión de la prevención y sus responsabilidades:

–Organización de la gestión de la prevención en la empresa.

–Representación de los trabajadores en materia preventiva.

–Responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales.

–Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.

Evaluación de riesgos profesionales:

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

–Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad.

–Análisis de riesgos ligados a las condiciones ambientales.

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

–Riesgos específicos en la industria del sector.

–Valoración del riesgo.

Planificación de la prevención de riesgos y aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa:

–Planificación de la prevención en la empresa. Plan de prevención y su contenido.

–Adopción de medidas preventivas: su planificación y control.

–Medidas de prevención y protección individual y colectiva.

–Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.

–Elaboración de un plan de emergencia en una PYME del sector de las instalaciones eléctricas.

–Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.

–Urgencia médica / primeros auxilios. Conceptos básicos y aplicación.

–Formación a los trabajadores en materia de planes de emergencia y aplicación de técnicas de primeros auxilios.

–Vigilancia de la salud de los trabajadores.

*Orientaciones didácticas.*

Con este módulo el alumnado adquiere las destrezas y actitudes básicas para la inserción en el mundo laboral y para el desarrollo de su carrera profesional en condiciones de igualdad, tanto en el ámbito geográfico español como europeo en el sector de las instalaciones eléctricas.

En cuanto a la secuenciación de los contenidos, teniendo presente la competencia del centro para adoptar las decisiones que considere más apropiadas, se podría comenzar con los relativos a legislación laboral y Seguridad Social, ya que los mismos suelen resultar motivadores para los alumnos y, de esta forma, despertar una actitud positiva hacia el módulo.

A continuación, podrían plantearse los contenidos relacionados con seguridad y salud laboral, para proseguir con gestión del conflicto y equipos de trabajo. Finalmente, se podría tratar el bloque de búsqueda de empleo como paso previo a su inserción en el mercado laboral.

Para la consecución de los resultados de aprendizaje de este módulo se pueden seleccionar múltiples actividades, siendo algunas de ellas las siguientes:

–Realizar pruebas de orientación y dinámicas sobre la propia personalidad y el desarrollo de las habilidades sociales con el fin de comprobar la coherencia personal entre formación y aspiraciones.

–Planificar la propia carrera: establecimiento de objetivos laborales, a medio y largo plazo, compatibles con necesidades y preferencias. Objetivos realistas y coherentes con la formación actual y la proyectada, responsabilizándose del propio aprendizaje.

–Identificar los medios y organismos que nos pueden ayudar a la búsqueda de empleo, tanto en nuestro entorno más próximo como en el europeo, utilizando herramientas apropiadas para ello (Red Eures, Europass, Ploteus y otras).

–Desarrollar la documentación necesaria en los procesos de búsqueda de empleo: currículum vitae, entrevistas de trabajo, test psicotécnicos y otros.

–Realizar alguna actividad de forma individual y en grupo y comparar los resultados.

–Simular una situación de conflicto y plantear diferentes formas de resolución.

–Identificar la normativa laboral que afecta a los trabajadores del sector.

–Comparar el contenido del Estatuto de los Trabajadores con el de un convenio colectivo del sector correspondiente al ciclo que se cursa.

–Simular un proceso de negociación colectiva como medio para la conciliación de los intereses de trabajadores y empresarios.

–Elaborar recibos de salarios de diferente grado de dificultad.

–Identificar las diferentes situaciones que protege la Seguridad Social.

–Analizar las situaciones de riesgo que se pueden producir en los puestos de trabajo más comunes, a los que se puede acceder desde el ciclo, proponer medidas preventivas y diseñar la planificación de las medidas preventivas a implantar, todo ello de acuerdo a la normativa vigente.

–Programar y realizar visitas a empresas del sector que permitan conocer al alumnado la realidad del sector productivo.

El uso de medios audiovisuales, y/o de Internet, para los diferentes contenidos del módulo permitirá llevar a cabo un proceso de enseñanza-aprendizaje rápido y eficaz, donde el alumnado, de manera autónoma, pueda resolver progresivamente las actuaciones y situaciones propuestas.

Los módulos de Formación y orientación laboral y Empresa e iniciativa emprendedora guardan estrecha relación entre sí respecto de los conte-

nidos de análisis de cualidades emprendedoras, descripción de puestos de trabajo, contratos, convenios colectivos, nóminas, gastos sociales, entre otros, vistos desde perspectivas opuestas, lo que puede resultar al alumnado muy valioso en su desenvolvimiento en el mundo laboral como emprendedor o como trabajador por cuenta ajena.

Igualmente, se debería prestar atención a la relación con los módulos impartidos en los talleres, laboratorios, etc. para complementar la formación relacionada con la salud laboral.

*Módulo Profesional: Proyecto de sistemas electrotécnicos y automatizados.*

*Código: 0526.*

*Equivalencia en créditos ECTS: 5.*

*Duración: 30 horas.*

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.*

1. Identifica necesidades del sector productivo, relacionándolas con proyectos tipo que las puedan satisfacer.

Criterios de evaluación:

a) Se han clasificado las empresas del sector por sus características organizativas y el tipo de producto o servicio que ofrecen.

b) Se han caracterizado las empresas tipo indicando la estructura organizativa y las funciones de cada departamento.

c) Se han identificado las necesidades más demandadas a las empresas.

d) Se han valorado las oportunidades de negocio previsible en el sector.

e) Se ha identificado el tipo de proyecto requerido para dar respuesta a las demandas previstas.

f) Se han determinado las características específicas requeridas al proyecto.

g) Se han determinado las obligaciones fiscales, laborales y de prevención de riesgos y sus condiciones de aplicación.

h) Se han identificado posibles ayudas o subvenciones para la incorporación de nuevas tecnologías de producción o de servicio que se proponen.

i) Se ha elaborado el guión de trabajo que se va a seguir para la elaboración del proyecto.

2. Diseña proyectos relacionados con las competencias expresadas en el título, incluyendo y desarrollando las fases que lo componen.

Criterios de evaluación:

a) Se ha recopilado información relativa a los aspectos que van a ser tratados en el proyecto.

b) Se ha realizado el estudio de viabilidad técnica del mismo.

c) Se han identificado las fases o partes que componen el proyecto y su contenido.

d) Se han establecido los objetivos que se pretenden conseguir identificando su alcance.

e) Se han previsto los recursos materiales y personales necesarios para realizarlo.

f) Se ha realizado el presupuesto económico correspondiente.

g) Se han identificado las necesidades de financiación para la puesta en marcha del mismo.

h) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para su diseño.

i) Se han identificado los aspectos que se deben controlar para garantizar la calidad del proyecto.

3. Planifica la ejecución del proyecto, determinando el plan de intervención y la documentación asociada.

Criterios de evaluación:

a) Se han secuenciado las actividades ordenándolas en función de las necesidades de implementación.

b) Se han determinado los recursos y la logística necesaria para cada actividad.

c) Se han identificado las necesidades de permisos y autorizaciones para llevar a cabo las actividades.

d) Se han determinado los procedimientos de actuación o ejecución de las actividades.

e) Se han identificado los riesgos inherentes a la ejecución, definiendo el plan de prevención de riesgos y los medios y equipos necesarios.

f) Se han planificado la asignación de recursos materiales y humanos y los tiempos de ejecución.

g) Se ha hecho la valoración económica que da respuesta a las condiciones de la implementación.

h) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para la ejecución.

4. Define los procedimientos para el seguimiento y control en la ejecución del proyecto, justificando la selección de variables e instrumentos empleados.

Criterios de evaluación:

a) Se ha definido el procedimiento de evaluación de las actividades o intervenciones.

b) Se han definido los indicadores de calidad para realizar la evaluación.

c) Se ha definido el procedimiento para la evaluación de las incidencias que puedan presentarse durante la realización de las actividades, su posible solución y registro.

d) Se ha definido el procedimiento para gestionar los posibles cambios en los recursos y en las actividades, incluyendo el sistema de registro de los mismos.

e) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para la evaluación de las actividades y del proyecto.

f) Se ha establecido el procedimiento para la participación en la evaluación de los usuarios o clientes y se han elaborado los documentos específicos.

g) Se ha establecido un sistema para garantizar el cumplimiento del pliego de condiciones del proyecto cuando este existe.

*Módulo Profesional: Formación en centros de trabajo*

*Código: 0529.*

*Equivalencia en créditos ECTS: 22.*

*Duración: 350 horas.*

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.*

1. Identifica la estructura y organización de la empresa relacionándolas con la producción y comercialización de los productos que obtiene.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado la estructura organizativa de la empresa y las funciones de cada área de la misma.

b) Se ha comparado la estructura de la empresa con las organizaciones empresariales tipo existentes en el sector.

c) Se han identificado los elementos que constituyen la red logística de la empresa: proveedores, clientes, sistemas de producción y almacenaje, entre otros.

d) Se han identificado los procedimientos de trabajo en el desarrollo de la prestación de servicio.

e) Se han valorado las competencias necesarias de los recursos humanos para el desarrollo óptimo de la actividad.

f) Se ha valorado la idoneidad de los canales de difusión más frecuentes en esta actividad.

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

Criterios de evaluación:

a) Se han reconocido y justificado:

–La disponibilidad personal y temporal necesarias en el puesto de trabajo.

–Las actitudes personales (puntualidad, empatía, entre otras) y profesionales (orden, limpieza, responsabilidad, entre otras) necesarias para el puesto de trabajo.

–Los requerimientos actitudinales ante la prevención de riesgos en la actividad profesional.

–Los requerimientos actitudinales referidos a la calidad en la actividad profesional.

–Las actitudes relacionales con el propio equipo de trabajo y con las jerarquías establecidas en la empresa.

–Las actitudes relacionadas con la documentación de las actividades realizadas en el ámbito laboral.

–Las necesidades formativas para la inserción y reinserción laboral en el ámbito científico y técnico del buen hacer del profesional.

b) Se han identificado las normas de prevención de riesgos laborales y los aspectos fundamentales de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales de aplicación en la actividad profesional.

c) Se han aplicado los equipos de protección individual según los riesgos de la actividad profesional y las normas de la empresa.

d) Se ha mantenido una actitud de respeto al medio ambiente en las actividades desarrolladas.

e) Se ha mantenido organizado, limpio y libre de obstáculos el puesto de trabajo o el área correspondiente al desarrollo de la actividad.

f) Se ha responsabilizado del trabajo asignado interpretando y cumpliendo las instrucciones recibidas.

g) Se ha establecido una comunicación eficaz con la persona responsable en cada situación y con los miembros del equipo.

h) Se ha coordinado con el resto del equipo comunicando las incidencias relevantes que se presenten.

i) Se ha valorado la importancia de su actividad y la necesidad de adaptación a los cambios de tareas.

j) Se ha responsabilizado de la aplicación de las normas y procedimientos en el desarrollo de su trabajo.

3. Determina las características de las instalaciones a partir de un anteproyecto o condiciones dadas, aplicando la reglamentación y normativa correspondientes:

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la normativa de aplicación.
- b) Se han elaborado los esquemas y croquis de las instalaciones.
- c) Se han dimensionado los equipos y elementos que configuran las instalaciones.
- d) Se han seleccionado equipos y accesorios homologados.
- e) Se ha definido el proceso tecnológico para el montaje.
- f) Se han dibujado los planos y esquemas de las instalaciones.
- g) Se han dibujado los planos de montaje de las instalaciones utilizando la simbología y escalas normalizadas.

4. Planifica el montaje de las instalaciones estableciendo etapas y distribuyendo los recursos, a partir de la documentación técnica del proyecto.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las etapas del proceso de montaje en las instalaciones.
- b) Se han establecido las unidades de obra y los recursos humanos y materiales.
- c) Se ha especificado los medios de trabajo, equipos, herramientas y útiles de medida y comprobación.
- d) Se han desarrollado planes de aprovisionamiento y condiciones de almacenamiento de los equipos y materiales.
- e) Se ha valorado los costes de montaje a partir de unidades de obra.
- f) Se han definido las especificaciones técnicas de montaje y protocolos de pruebas.
- g) Se han elaborado manuales de instrucciones de servicio y de mantenimiento de las instalaciones.
- h) Se ha identificado la normativa de prevención de riesgos.

5. Supervisa el montaje de las instalaciones, colaborando en su ejecución y respetando los protocolos de seguridad y calidad establecidos en la empresa.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica, reconociendo los elementos, su función y su disposición en el montaje de las instalaciones.
- b) Se han seleccionado las herramientas y material necesario, interpretando el plan de montaje de la instalación.
- c) Se ha comprobado que los equipos y accesorios instalados son los prescritos en el plan de montaje.
- d) Se han supervisado técnicas y acabados de montaje relativos a anclajes, conexiones y mecanizado, entre otros.
- e) Se ha comprobado el empleo de los elementos de protección individual definidos en el plan de seguridad.
- f) Se han ejecutado las operaciones según los procedimientos del sistema de calidad.
- g) Se ha actuado con criterios de respeto al medio ambiente.

6. Realiza la puesta en marcha o servicio de las instalaciones y equipos, supervisándola y colaborando en su ejecución, siguiendo los procedimientos establecidos.

Criterios de evaluación:

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

7. Controla las intervenciones de mantenimiento de las instalaciones, colaborando en su ejecución, verificando el cumplimiento de los objetivos programados y optimizando los recursos disponibles.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado el tipo de mantenimiento.

b) Se han elaborado los procesos de intervención interpretado los programas de mantenimiento.

c) Se han comprobado las existencias en el almacén.

d) Se han definido las tareas, tiempos y recursos necesarios.

e) Se han seleccionado las herramientas e instrumentos adecuados.

f) Se han comprobado la funcionalidad, los consumos eléctricos y parámetros de funcionamiento, entre otros.

g) Se han ajustado y reprogramado elementos y equipos

h) Se ha actualizado la documentación técnica necesaria para garantizar la trazabilidad de las actuaciones.

i) Se han realizado las operaciones de acuerdo con la seguridad y calidad requeridas y con criterios de respeto al medio ambiente.

j) Se han utilizado aplicaciones informáticas para la planificación del mantenimiento.

8. Supervisa la reparación de averías y disfunciones en equipos e instalaciones, colaborando en su ejecución y verificando la aplicación de técnicas y procedimientos de mantenimiento correctivo.

Criterios de evaluación:

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

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

### ANEXO 3

#### Unidades formativas

##### A) Organización de módulos en unidades formativas

##### Módulo Profesional 0518: Técnicas y procesos en instalaciones eléctricas (230 h.)

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (H)
0518-UF01(NA)	Instalaciones de interior en viviendas y edificios	60
0518-UF02(NA)	Instalaciones de enlace, líneas subterráneas	40
0518-UF03(NA)	Alumbrado exterior	30
0518-UF04(NA)	Instalaciones en locales de pública concurrencia e industriales	30
0518-UF05(NA)	Medidas eléctricas. Verificación de instalaciones	40
0518-UF06(NA)	Reglamento Baja Tensión	30

##### Módulo Profesional 0519: Documentación técnica en instalaciones eléctricas (100 h.)

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (H)
0519-UF01(NA)	Documentación gráfica en instalaciones eléctricas	50
0519-UF02(NA)	Documentación técnica eléctrica	50

##### Módulo Profesional 0520: Sistemas y circuitos eléctricos (190 h.)

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (H)
0520-UF01(NA)	Electrotecnia I. Corriente continua	30
0520-UF02(NA)	Electrotecnia II. Corriente alterna monofásica	30
0520-UF03(NA)	Sistemas trifásicos	40



CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (H)
0520-UF04(NA)	Máquinas eléctricas rotativas y transformadores	50
0520-UF05(NA)	Elementos de electrónica básica analógica	20
0520-UF06(NA)	Elementos de electrónica básica digital	20

**Módulo Profesional 0523: Configuración de instalaciones domésticas y automáticas (190 h.)**

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (H)
0523-UF01(NA)	Cuadros eléctricos. Esquemas, mecanizado y montaje	20
0523-UF02(NA)	Instalación de automatismos cableados	60
0523-UF03(NA)	Automatismos eléctricos programados	30
0523-UF04(NA)	Variadores de velocidad	20
0523-UF05(NA)	Configuración y montaje de sistemas domésticos	60

**Módulo Profesional 0524: Configuración de instalaciones eléctricas (130 h.)**

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (H)
0524-UF01(NA)	Protecciones eléctricas	20
0524-UF02(NA)	Instalación de enlace e instalación interior en viviendas	30
0524-UF03(NA)	Instalaciones eléctricas en locales de características especiales	20
0524-UF04(NA)	Tarifas eléctricas	20
0524-UF05(NA)	Configuración de instalaciones de alumbrado exterior	20
0524-UF06(NA)	Introducción a las instalaciones solares fotovoltaicas	20

**Módulo Profesional 0528: Empresa e iniciativa emprendedora (60 h.)**

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (H)
0528-UF01(NA)	Iniciativa emprendedora: ideas de negocio	20
0528-UF02(NA)	Estudio económico financiero de una empresa	20
0528-UF03(NA)	Puesta en marcha de una empresa	20

**Módulo Profesional NA01: Inglés I (60 h.)**

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (H)
NA01-UF01	Inglés I	60

**Módulo Profesional 0517: Procesos en instalaciones de infraestructuras comunes de telecomunicaciones (130 h.)**

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (H)
0517-UF01(NA)	Instalaciones de RTV. Captación, distribución, diseño, montaje y medidas	50
0517-UF02(NA)	Instalaciones de telefonía interior, cableado estructurado, intercomunicación y control de accesos	30
0517-UF03(NA)	Reglamento de ICT. Caracterización, configuración y verificación de instalaciones	50

**Módulo Profesional 0521: Técnicas y procesos en instalaciones domésticas y automáticas (220 h.)**

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (H)
0521-UF01(NA)	Sistemas domésticos basados en corrientes portadoras	20
0521-UF02(NA)	Sistemas domésticos basados en transmisiones inalámbricas	20
0521-UF03(NA)	Sistemas domésticos basados en BUS específico	40
0521-UF04(NA)	Sistemas domésticos basados en autómatas programables	30
0521-UF05(NA)	Tecnologías digitales para la automatización I. Sistemas combinacionales	20
0521-UF06(NA)	Tecnologías digitales para la automatización II. Sistemas secuenciales	20

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (H)
0521-UF07(NA)	Autómata programable I	40
0521-UF08(NA)	Autómata programable II	30

**Módulo Profesional 0522: Desarrollo de redes eléctricas y centros de transformación (130 h.)**

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (H)
0522-UF01(NA)	Redes de distribución en BT	40
0522-UF02(NA)	Redes de distribución en MT	40
0522-UF03(NA)	Centros de transformación	50

**Módulo Profesional 0602: Gestión del montaje y del mantenimiento de instalaciones eléctricas (90 h.)**

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (H)
0602-UF01(NA)	Teoría de gestión de proyectos en instalaciones eléctricas	20
0602-UF02(NA)	Herramientas de planificación y programación en instalaciones eléctricas	30
0602-UF03(NA)	Gestión del montaje de instalaciones eléctricas con aplicaciones informáticas	40

**Módulo Profesional 0527: Formación y orientación laboral (90 h.)**

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (H)
0527-UF01(NA)	Nivel básico en prevención de riesgos laborales	30
0527-UF02(NA)	Relaciones laborales y Seguridad Social	40
0527-UF03(NA)	Inserción laboral y resolución de conflictos	20

**B) Desarrollo de unidades formativas**

**Módulo Profesional: Técnicas y procesos en instalaciones eléctricas.**  
**Código: 0518.**  
**Duración: 230 horas.**

*Unidad formativa: Instalaciones de interior en viviendas y edificios.*  
**Código: 0518 - UF01 (NA).**  
**Duración: 60 horas.**

- Circuitos eléctricos básicos en instalaciones interiores de viviendas:
- Descripción de los materiales empleados y sus características técnicas.
- Iniciación a las medidas eléctricas. Tensión, intensidad, resistencia y continuidad.
- Simbología eléctrica normalizada.
- Interpretación de esquemas eléctricos de las instalaciones de vivienda y edificios.
- Montaje de instalaciones eléctricas en viviendas:
- Modos de instalación, descripción de materiales.
- Cuadro general de distribución.
- Protecciones en los circuitos eléctricos, fusibles, magnetotérmicos, diferenciales, protector contra sobretensiones. Características y criterios de selección.
- Niveles de electrificación y número de circuitos. Características.
- Realización de conexiones eléctricas. Elementos.
- Detección de averías o posibles errores en la ejecución de las instalaciones interiores de viviendas.
- Instalaciones de puesta a tierra:
- Toma de tierra en viviendas y edificios.
- Locales que contienen bañera.
- Puesta en servicio de instalaciones de vivienda:
- Documentación de las instalaciones.
- El proyecto y la memoria técnica de diseño.
- Prevención de riesgos laborales y protección ambiental en el montaje y puesta en servicio de las instalaciones interiores de viviendas.

*Unidad formativa: Instalaciones de enlace, líneas subterráneas.*  
**Código: 0518 - UF02 (NA).**  
**Duración: 40 horas.**

- Instalaciones de enlace:
- Diseño y cálculo de instalaciones de enlace.

- Acometidas. Aéreas y subterráneas. Aparatación y modos de instalación.
- Caja general de protección. Línea general de alimentación.
- Contadores. Funcionamiento. Tipos. Esquemas individuales y centralizados.
- Canalizaciones. Conductores. Derivaciones individuales.
- Líneas subterráneas:
  - Diseño y dimensionado de redes subterráneas.
  - Tendido de canalizaciones, arquetas y cableado en redes subterráneas, técnicas de montaje y elementos de conexión.
  - Prevención de riesgos laborales y protección ambiental en el montaje de las instalaciones de enlace y redes subterráneas.

*Unidad formativa: Alumbrado exterior.*  
 Código: 0518 - UF03 (NA).  
 Duración: 30 horas.

- Conceptos básicos de luminotecnia:
- Tipología de los equipos de alumbrado público.
  - Dispositivos para alumbrado. Tipos de lámparas y su utilización.
- Técnicas y procesos en instalaciones de alumbrado exterior:
- Cuadros de distribución en sistemas de alumbrado exterior. Sistemas de ahorro energético.
  - Montaje de báculos. Arquetas, conexión a tierra.
  - Técnicas de montaje y conexionado específicos de las instalaciones de alumbrado exterior.
  - Conexión, mantenimiento y averías.
  - Prevención de riesgos laborales y protección ambiental en el montaje y mantenimiento de las instalaciones de alumbrado exterior.

*Unidad formativa: Instalaciones en locales de pública concurrencia e industriales.*  
 Código: 0518 - UF04 (NA).  
 Duración: 30 horas.

- Instalaciones de locales de pública concurrencia:
- Interpretación de esquemas eléctricos de las instalaciones de locales de pública concurrencia y locales industriales.
  - Características especiales de los locales de pública concurrencia.
  - Alimentación de los servicios de seguridad.
  - Tipos de suministros eléctricos.
  - Circuito y alumbrado de emergencia.
  - Instalaciones en locales de reuniones y trabajo.
  - Cuadros generales y secundarios de protección en locales de pública concurrencia.
  - Canalizaciones eléctricas especiales.
  - Puesta en servicio de instalaciones de locales de pública concurrencia.
- Instalaciones de locales comerciales y/o industriales con riesgo de incendio o explosión o con características especiales:
- Clases de emplazamientos I y II.
  - Equipos eléctricos en clase I.
  - Equipos eléctricos en clase II.
  - Sistemas de cableado.
  - Instalación en locales húmedos.
  - Instalación en locales mojados
  - Instalación en locales polvorientos sin riesgo de incendio.
  - Puesta en servicio de instalaciones eléctricas industriales.
  - Prevención de riesgos laborales y protección ambiental en procesos de montaje y mantenimiento de instalaciones en locales de pública concurrencia e industriales.

*Unidad formativa: Medidas eléctricas. Verificación de instalaciones.*  
 Código: 0518 - UF05 (NA).  
 Duración: 40 horas.

- Medición e interpretación de medidas eléctricas:
- Medidas de valores medios y eficaces.
  - Medición de tierras. Medición de la resistencia de bucle.
  - Medición de aislamiento.
  - Analizador de redes. Armónicos.
  - Medidas de sensibilidad de aparatos de corte y protección.
  - Medidas de potencias eléctricas y factor de potencia.
- Mantenimiento y detección de averías en las instalaciones eléctricas:
- Medidas de tensión, intensidad y continuidad.
  - Normativa de seguridad eléctrica.
  - Averías tipo en las instalaciones de uso doméstico o industrial. Síntomas y efectos.

- Diagnóstico de averías: pruebas, medidas, procedimientos y elementos de seguridad.
- Mantenimiento de instalaciones eléctricas.
- Prevención de riesgos laborales y protección ambiental en el manejo de aparatos de medida y verificación de las instalaciones.

*Unidad formativa: Reglamento Baja Tensión.*  
 Código: 0518 - UF06 (NA).  
 Duración: 30 horas.

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión en la que se recogen como mínimo las siguientes Instrucciones Técnicas Complementarias:
- Documentación y puesta en servicio de las instalaciones. ITC-BT-04.
  - Verificaciones e inspecciones. ITC-BT-05.
  - Redes aéreas para distribución en Baja Tensión. ITC-BT-06.
  - Redes subterráneas para distribución en Baja Tensión. ITC-BT-07.
  - Instalaciones de alumbrado exterior. ITC-BT-09.
  - Redes de distribución de energía eléctrica. Acometidas. ITC-BT-11.
  - Instalaciones de enlace. ITC-BT-12 a 17.
  - Instalaciones de puesta a tierra. ITC-BT-18.
  - Instalaciones interiores o receptoras. ITC-BT-19 a 24.
  - Instalaciones interiores en viviendas. ITC-BT-25 a 27.
  - Instalaciones en locales de pública concurrencia. ITC-BT-28.
  - Prescripciones particulares para las instalaciones eléctricas de los locales con riesgo de incendio o explosión. ITC-BT-29.
  - Instalaciones en locales de características especiales. ITC-BT-30.
  - Instalación de receptores. ITC-BT-43 a 48.

**Módulo Profesional: Documentación técnica en instalaciones eléctricas.**  
**Código: 0519.**  
**Duración: 100 horas.**

*Unidad formativa: Documentación gráfica en instalaciones eléctricas.*  
 Código: 0519 - UF01 (NA).  
 Duración: 50 horas.

- Croquizado de instalaciones eléctricas:
- Normas generales de croquizado.
  - Técnicas y proceso de croquizado.
  - Simbología.
  - Acotación.
- Elaboración de la documentación gráfica de proyectos de instalaciones electrotécnicas:
- Documentación gráfica. Normas generales de representación.
  - Sistemas de almacenamiento de información y copias de seguridad.
  - Representación de esquemas y circuitos.
  - Planos de proyecto de edificación.
  - Planos de proyecto de obra civil.
  - Otros planos.
  - Manejo de programas de diseño asistido por ordenador.
- Gestión de la documentación gráfica de proyectos de instalaciones electrotécnicas:
- Tipos de documentos. Formatos.
  - Impresión de planos. Doblado de planos.
  - Archivos.
  - Normas de codificación.

*Unidad formativa: Documentación técnica eléctrica.*  
 Código: 0519 - UF02 (NA).  
 Duración: 50 horas.

- Identificación de la documentación técnico-administrativa de las instalaciones y sistemas:
- Anteproyecto o proyecto básico.
  - Tipos de proyectos.
  - Normativa. Tramitaciones y legalización. Trámites con industria y compañías suministradoras.
  - Instrucción técnica complementaria relativa a instaladores autorizados.
  - Instrucción técnica complementaria relativa a documentación y puesta en servicio de instalaciones eléctricas.
  - Instrucción técnica complementaria relativa a verificaciones e inspecciones.

- Certificados de instalación y verificación.
- Certificados de fin de obra. Manuales de instrucciones.
- Confección de presupuesto:
  - Unidades de obra. Mediciones.
  - Cuadros de precios.
  - Costes de mano de obra.
  - Presupuestos.
  - Software para la realización de presupuestos.
- Elaboración de documentos del proyecto:
  - Formatos para elaboración de documentos.
  - Anexo de cálculos. Estructura. Características.
  - Documento memoria. Estructura. Características.
  - Estudio básico de seguridad y salud.
  - Software para la redacción de proyectos.
- Confección de planes, manuales y estudios:
  - Plan de emergencia.
  - Plan de prevención.
  - Equipos de seguridad y protección. Señalización y alarmas.
  - Normativa de aplicación.
  - Estudios básicos de seguridad.
  - Plan de calidad y mantenimiento.
  - Calidad en la ejecución de instalaciones o sistemas. Normativa de Gestión de la Calidad.
    - Plan de Gestión Medioambiental. Estudios de impacto ambiental.
    - Normativa de gestión medioambiental.
    - Manual de servicio.
    - Especificaciones técnicas de los elementos de las instalaciones.
    - Condiciones de puesta en marcha o servicio. Protocolo de pruebas y puesta en marcha.
    - Manual de mantenimiento.

**Módulo Profesional: Sistemas y circuitos eléctricos.**  
**Código: 0520.**  
**Duración: 190 horas.**

*Unidad formativa: Electrotecnia I. Corriente continua.*  
*Código: 0520 - UF01 (NA).*  
*Duración: 30 horas.*

- Circuito eléctrico.
- Sistema Internacional de unidades.
- Resistencia eléctrica.
- Ley de Ohm.
- Resistencia de un conductor.
- Acoplamientos de resistencias.
- Potencia eléctrica.
- Energía eléctrica.
- Efecto químico de la electricidad.
- Efecto térmico de la electricidad.
- Ley de Ohm generalizada para circuitos de CC.
- Circuitos con varias mallas.
- Leyes de Kirchhoff.
- Teorema de la superposición.
- Teoremas de Thévenin y Norton.

*Unidad formativa: Electrotecnia II. Corriente alterna monofásica.*  
*Código: 0520 - UF02 (NA).*  
*Duración: 30 horas.*

- Valores característicos. Medición de los mismos.
- Comportamiento de los receptores elementales (resistencia, bobina pura, condensador) en CA monofásica.
- Circuitos RLC serie en CA monofásica. Resonancia.
- Acoplamientos de impedancias.
- Potencia en CA monofásica.
- Factor de potencia y  $\cos \varphi$ .
- Resolución de circuitos de CA monofásica.
- Medidas de tensión, intensidad y potencia en circuitos monofásicos.
- Cálculo de secciones.
- Señales no senoidales. Armónicos. Mediciones.

*Unidad formativa: Sistemas trifásicos.*  
*Código: 0520 - UF03 (NA).*  
*Duración: 40 horas.*

- Conexión de generadores trifásicos. Sistema directo e inverso.
- Conexión de receptores trifásicos equilibrados y cargas monofásicas.

- Rotura del conductor neutro.
- Potencia en sistemas trifásicos. Potencias activa, reactiva y aparente.
- Medidas de potencia activa y reactiva en sistemas trifásicos.
- Ventajas y necesidad de corrección del factor de potencia.
- Corrección del factor de potencia. Cálculo de condensadores.
- Medidas de tensiones e intensidades en sistemas trifásicos.
- Señales no senoidales equilibradas. Armónicos. Mediciones.

*Unidad formativa: Máquinas eléctricas rotativas y transformadores.*  
*Código: 0520 - UF04 (NA).*  
*Duración: 50 horas.*

- Electromagnetismo:
- Magnetismo.
  - Campo magnético producido por un imán.
  - Campo magnético creado por una corriente eléctrica.
  - Interacciones entre campos magnéticos y corrientes eléctricas.
  - Fuerzas sobre corrientes situadas en el interior de campos magnéticos.
  - Fuerzas electromotrices inducidas.
  - Experiencias de Faraday.
  - Ley de Faraday.
  - Sentido de la fuerza electromotriz inducida: ley de Lenz.
  - Corrientes de Foucault.
  - Fuerzas electromotrices autoinducidas.
- Máquinas de corriente continua:
- Constitución de la máquina de corriente continua.
  - Principio de funcionamiento como generador.
  - Reacción del inducido.
  - Tipos de excitación.
  - Principio de funcionamiento como motor.
  - Par motor.
  - Características mecánicas.
  - Inversión del sentido de giro.
- Máquinas rotativas de corriente alterna:
- Tipos y utilidad de los alternadores.
  - Constitución del alternador trifásico.
  - Principio de funcionamiento del alternador trifásico.
  - Constitución y tipos del motor asíncrono trifásico.
  - Principio de funcionamiento: campo giratorio.
  - Inversión del sentido de giro.
  - Motores monofásicos.
- Transformadores:
- Principio de funcionamiento.
  - El transformador monofásico. Circuito equivalente. Diagramas de tensiones.
  - Ensayos en vacío y en cortocircuito.
  - Caída de tensión.
  - El transformador trifásico. Circuito equivalente. Diagramas de tensiones.

*Unidad formativa: Elementos de electrónica básica analógica.*  
*Código: 0520 - UF05 (NA).*  
*Duración: 20 horas.*

- Resistencias fijas, ajustables y potenciómetros.
- Condensadores.
- Inductancias.
- Diodos semiconductores. Rectificación. Filtros.
- Formas de ondas en la carga y en los diodos.
- Valores característicos.
- Eliminación de rizados.
- Transistores BJT. Aplicaciones básicas, manejando cargas (driver).

*Unidad formativa: Elementos de electrónica básica digital.*  
*Código: 0520 - UF06 (NA).*  
*Duración: 20 horas.*

- Sistemas digitales.
- Sistemas de numeración.
- Elementos de entrada: interruptores y pulsadores.
- Simbología y análisis de circuitos con puertas lógicas: NOT, OR, AND, NOR, NAND y EXOR.
- Circuitos combinacionales. Multiplexores y Demultiplexores.
- Circuitos lógicos secuenciales. Bistables RS (asíncronos y síncronos), JK y D.



**Módulo Profesional: Configuración de instalaciones domóticas y automáticas.**  
**Código: 0523.**  
**Duración: 190 horas.**

*Unidad formativa: Cuadros eléctricos. Esquemas, mecanizado y montaje.*

*Código: 0523 - UF01 (NA).*

*Duración: 20 horas.*

- Interpretación de la documentación técnica en automatismos.
- Simbología normalizada en automatismos eléctricos.
- Elaboración de documentación. Memoria técnica.
- Técnicas básicas de mecanizado. Limado, taladrado, corte, roscado, doblado y otras.
- Metrología y trazado.
- Procedimientos y medios de mecanizado. Montajes de armarios, cuadros eléctricos y canalizaciones.
- Protocolos de seguridad en el uso de máquinas y herramientas para el mecanizado. Equipos de protección individual.

*Unidad formativa: Instalación de automatismos cableados.*

*Código: 0523 - UF02 (NA).*

*Duración: 60 horas.*

- Tipos de sensores. Características y aplicaciones.
- Actuadores en automatismos eléctricos cableados. Relés y contactores.
- Elementos de potencia. Motores.
- Protecciones en un automatismo cableado.
- Esquema de mando y esquema de fuerza.
- Montajes de instalaciones de automatismos cableados.
- Programa informático de diseño y simulación de automatismos cableados.
- Mantenimiento y reparación de averías en un automatismo cableado.
- Prevención de riesgos, seguridad y protección medioambiental en las instalaciones eléctricas automáticas cableadas.

*Unidad formativa: Automatismos eléctricos programados.*

*Código: 0523 - UF03 (NA).*

*Duración: 30 horas.*

- Estructura y características de los autómatas programables.
- Entradas y salidas digitales y analógicas.
- Protecciones en un automatismo programado.
- Montaje y conexionado en un autómata programable.
- Programación básica de un autómata programable.
- Prevención de riesgos, seguridad y protección medioambiental en las instalaciones eléctricas automáticas programadas.

*Unidad formativa: Variadores de velocidad.*

*Código: 0523 - UF04 (NA).*

*Duración: 20 horas.*

- Control de velocidad en motores de corriente alterna.
- Variadores de velocidad electrónicos. Principios de funcionamiento. Características.
- Entradas y salidas de control de los variadores.
- Control del variador a través del autómata programable.
- Parametrización básica del variador.

*Unidad formativa: Configuración y montaje de sistemas domóticos.*

*Código: 0523 - UF05 (NA).*

*Duración: 60 horas.*

- Configuración de sistemas domóticos:
- Evolución de los sistemas automatizados en viviendas y edificios.
- Domótica, inmótica y urbótica.
- Áreas de aplicación de la automatización en viviendas y edificios: gestión técnica de la energía, confortabilidad, seguridad y telecomunicaciones.
- Medios utilizados en los sistemas de comunicación para instalaciones automatizadas (cable, fibra óptica, infrarrojos y radiofrecuencia).
- Tipologías de comunicación (BUS, anillo, estrella y malla, entre otros).
- Transducción de las principales magnitudes físicas (temperatura, movimiento, velocidad e iluminación, entre otros).

- Sistemas técnicos utilizados para la gestión automatizada en viviendas y edificios. Tipología, características y normalización: Sistema de "BUS específico", sistema de corrientes portadoras, sistemas inalámbricos, sistemas basados en autómatas programables, sistemas compactos homologados por Central Receptora de Alarmas (CRA).

- Configuración y cálculos de las instalaciones automatizadas en viviendas y edificios. Técnicas básicas de regulación y control. Equipos, dispositivos, cableados y materiales auxiliares: sistemas para la gestión de la energía, sistemas para la gestión de la seguridad, sistemas para la gestión de la confortabilidad, sistemas para la gestión de las telecomunicaciones.

- Determinación de las características de los elementos de los sistemas domóticos: funcionamiento y características de los elementos de las distintas tecnologías existentes, dimensionado de elementos, criterios de selección de elementos y equipos, dimensionado de elementos de seguridad.

- Elaboración de la documentación técnica: interpretación de planos de construcción utilizados en la representación de viviendas y edificios. Interpretación de esquemas y simbología utilizada en las instalaciones automatizadas. Técnicas y procesos de montaje y conexionado. Preparación y ajuste de los elementos utilizados en las instalaciones automatizadas. Protocolos de puesta en marcha de las instalaciones. Introducción y ajuste de parámetros. Reglamentación. REBT. Guía usuario y de instalación. Elaboración de protocolos para el mantenimiento preventivo.

- Configuración y montaje de instalaciones domóticas basadas en corrientes portadoras y en sistemas inalámbricos.

- Configuración y caracterización. Elementos fundamentales: sensores, actuadores, dispositivos de control y elementos auxiliares. Módulos de empotrar, de carril y micromódulos. Medios de transmisión y protocolo de comunicación.

- Montaje y mantenimiento. Planos y esquemas eléctricos. Emplazamiento y montaje de los elementos según el área de aplicación. Ejecución del montaje: cableados, instalación y conexionado de dispositivos. Módulos de potencia, regulación, luminosidad, control de persianas/toldos y controladores. Programación y configuración de los elementos. Código de casa y número de elemento. Visualización y monitorización de la instalación. Mantenimiento correctivo y preventivo en las instalaciones domóticas. Diagnóstico y reparación de averías: pruebas, medidas, procedimientos y elementos de seguridad.

- Prevención de riesgos, seguridad y protección medioambiental: prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas en los edificios. Equipos de protección individual. Protección colectiva. Medios y equipos de protección. Normativa reguladora de gestión de residuos. Protección ambiental.

**Módulo Profesional: Configuración de instalaciones eléctricas.**  
**Código: 0524.**  
**Duración: 130 horas.**

*Unidad formativa: Protecciones eléctricas.*

*Código: 0524 - UF01 (NA).*

*Duración: 20 horas.*

- Fusibles.
- Interruptor automático magnetotérmico.
- Puesta a tierra.
- Interruptor diferencial.
- Línea equipotencial.
- Volúmenes de protección en el baño.
- Protección contra sobretensiones.
- Relé térmico diferencial.
- Guardamotor o disyuntor magnetotérmico.

*Unidad formativa: Instalación de enlace e instalación interior en viviendas.*

*Código: 0524 - UF02 (NA).*

*Duración: 30 horas.*

- Instalación de enlace, previsión de cargas del edificio y cálculo de secciones:

- Acometida.
- Caja general de protección.
- Línea general de alimentación.
- Contadores.
- Derivación individual.
- Previsión de carga de las viviendas.
- Previsión de carga de los servicios generales.
- Previsión de carga del garaje.
- Previsión de carga de los locales comerciales.
- Cálculo de secciones y protecciones en la instalación de enlace.

- Instalación interior viviendas:  
 -Protección general.  
 -Derivaciones (electrificación básica y elevada).  
 -Desdoblamiento del circuito C4.  
 -Puntos de utilización de la energía eléctrica.  
 -Planos y esquemas unifilares.

*Unidad formativa: Instalaciones eléctricas en locales de características especiales.*

*Código: 0524 - UF03 (NA).  
 Duración: 20 horas.*

- Locales de pública concurrencia.
- Instalaciones eléctricas en piscinas y fuentes.
- Instalaciones eléctricas temporales de obra.
- Instalaciones eléctricas en parques de caravanas.
- Instalaciones eléctricas en ferias y stands.
- Instalaciones en locales con riesgo de incendio o explosión.
- Instalaciones eléctricas en quirófanos y salas de intervención.
- Códigos IP e IK.
- Conductores y canalizaciones eléctricas a instalar en cada caso.

*Unidad formativa: Tarifas eléctricas.*

*Código: 0524 - UF04 (NA).  
 Duración: 20 horas.*

- Aparatos de medida.
- Modalidades de contratación en baja y alta tensión.
- Complemento por energía reactiva.
- Complemento por discriminación horaria.
- Cálculos de recibos eléctricos correspondientes a cada una de las modalidades.

*Unidad formativa: Configuración de instalaciones de alumbrado exterior.*

*Código: 0524 - UF05 (NA).  
 Duración: 20 horas.*

- Magnitudes características en luminotecnia.
- Tipología de lámparas eléctricas.
- Equipos de regulación y control.
- Cálculos lumínicos.
- Normativa.
- Cálculo de secciones y protecciones.

*Unidad formativa: Introducción a las instalaciones solares fotovoltaicas.*

*Código: 0524 - UF06 (NA).  
 Duración: 20 horas.*

- Componentes de una instalación fotovoltaica.
- Cálculos de instalaciones solares autónomas.
- Diseño de instalaciones solares sin conexión a red.
- Montaje e instalación de paneles solares.
- Instalaciones solares conectadas a red.

**Módulo Profesional: Empresa e iniciativa emprendedora.**  
**Código: 0528.**  
**Duración: 60 horas.**

*Unidad formativa: Iniciativa emprendedora: ideas de negocio.*

*Código: 0528 - UF01 (NA).  
 Duración: 20 horas.*

- Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en la actividad de desarrollo de instalaciones eléctricas.
- Factores claves de los emprendedores: iniciativa, creatividad y formación.
- La actuación de los emprendedores como empresarios y empleados de una PYME del sector de las instalaciones eléctricas.
- El riesgo en la actividad emprendedora.
- Concepto de empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial. Carácter emprendedor.
- Plan de empresa: la idea de negocio en el ámbito de las empresas de desarrollo de instalaciones eléctricas.
- Análisis del entorno general y específico de una PYME del sector de las instalaciones eléctricas.
- Relaciones de una PYME del sector de las instalaciones eléctricas con su entorno y con el conjunto de la sociedad.

- La empresa en el ámbito internacional. El derecho de libre establecimiento en el seno de la Unión Europea.
- Análisis DAFO: amenazas y oportunidades.
- Plan de Marketing.

*Unidad formativa: Estudio económico financiero de una empresa.*

*Código: 0528 - UF02 (NA).  
 Duración: 20 horas.*

- La empresa como sistema. Funciones básicas de la empresa.
- Descripción técnica del proceso productivo o la prestación del servicio. Recursos humanos.

-Viabilidad económica y viabilidad financiera de una PYME del sector de las instalaciones eléctricas. Plan de inversiones. Plan de financiación.

- Umbral de rentabilidad.
- Concepto de contabilidad y nociones básicas.
- Análisis de la información contable.
- Análisis DAFO: debilidades y fortalezas.
- Plan de empresa: plan de producción, estudio de viabilidad económica y financiera.

*Unidad formativa: Puesta en marcha de una empresa.*

*Código: 0528 - UF03 (NA).  
 Duración: 20 horas.*

- Tipos de empresa. Formas jurídicas. Franquicias.
- Elección de la forma jurídica.
- La fiscalidad en las empresas: peculiaridades del sistema fiscal de la Comunidad Foral de Navarra.

-Trámites administrativos para la constitución de una empresa.

-Organismos e instituciones que asesoran en la constitución de una empresa.

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

-Operaciones contables: registro de la información económica de una empresa.

-Obligaciones fiscales de las empresas.

-Requisitos y plazos para la presentación de documentos oficiales.

-Gestión administrativa de una empresa del sector de las instalaciones eléctricas.

**Módulo Profesional: Inglés I.**  
**Código: NA01.**  
**Duración: 60 horas.**

En este módulo se define una única unidad formativa cuya duración y desarrollo se corresponden con lo establecido en el módulo profesional de Inglés I del currículo.

**Módulo Profesional: Procesos en instalaciones de infraestructuras comunes de telecomunicaciones.**  
**Código: 0517.**  
**Duración: 130 horas.**

*Unidad formativa: Instalaciones de RTV. Captación, distribución, diseño, montaje y medidas.*

*Código: 0517 - UF01 (NA).  
 Duración: 50 horas.*

- Configuración y caracterización:
- Transmisión de señales de televisión.
  - Señales digitales y señales analógicas.
  - Tipos de modulación.
  - Antenas de radio y televisión terrestres.
  - Conceptos de ganancia y atenuación.
  - Unidades de medida empleadas en radio y televisión.
  - Cables. Tipos y características.
  - Sistemas de distribución de radio y televisión.
  - Amplificadores y otros elementos activos en las instalaciones de radio y televisión.
  - Antenas de recepción de televisión de satélite.
  - Unidades externa e interna.
  - Apuntamiento de antenas de televisión de satélite.
  - Simbología específica.
  - Diseño y cálculo de sistemas de captación y distribución de radio y televisión individual y colectiva.
- Montaje y mantenimiento:
- Planos y esquemas de distribución de radio y televisión.

- Manejo del medidor de campo.
- Apuntamiento de antenas de televisión terrestre y satélite.
- Montaje y medidas de instalaciones de distribución de televisión individual.
- Montaje y medidas de instalaciones de distribución colectiva (ICT).
- Montaje, ajuste y medidas de cabeceras de televisión.
- Instalación de transmoduladores, moduladores y conversores.
- Diagnóstico y reparación de averías en instalaciones de captación y distribución de radio y televisión.
- Mantenimiento correctivo y preventivo en las instalaciones de captación y distribución de radio y televisión.
- Prevención de riesgos, seguridad y protección medioambiental:
  - Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento de instalaciones de captación y distribución de radio y televisión en viviendas y edificios.
  - Equipos de protección individual. Protección colectiva. Medios y equipos de protección.
  - Normativa reguladora de gestión de residuos. Protección ambiental.

*Unidad formativa: Instalaciones de telefonía interior, cableado estructurado, intercomunicación y control de accesos.*

*Código: 0517 - UF02 (NA).*

*Duración: 30 horas.*

Configuración y caracterización:

- Porteros y video-porteros automáticos. Tipos y esquemas básicos.
- Sistemas de intercomunicación. Tipos y esquemas básicos.
- Telefonía. Conceptos básicos.
- Redes de telefonía.
- Tipos de líneas.
- Tipos de cableado utilizado en telefonía.
- Pares telefónicos. Conexionado.
- Conexionado de rosetas.
- Tipos de terminales.
- Señalización en telefonía básica.
- Centralitas telefónicas. Tipos y esquemas básicos.
- Cableado estructurado. Conceptos y esquemas básicos.
- Cableado estructurado. Tipos de cable y conexionado.

Montaje y mantenimiento:

- Planos y esquemas de instalaciones de control de acceso.
- Montaje y verificación de porteros y video-porteros en instalaciones individuales.
- Montaje y verificación de porteros y video-porteros en instalaciones colectivas.
- Diagnóstico y reparación de averías en instalaciones de control de acceso.
- Mantenimiento correctivo y preventivo en las instalaciones de control de acceso.
- Planos y esquemas de instalaciones de intercomunicación.
- Montaje y verificación de sistemas de intercomunicación.
- Diagnóstico y reparación de averías en instalaciones de intercomunicación.
- Mantenimiento correctivo y preventivo en las instalaciones de control de intercomunicación.
- Planos y esquemas de telefonía interior.
- Montaje y verificación de una instalación de telefonía individual.
- Montaje y verificación de una instalación de telefonía interior con centralita telefónica.
- Montaje y verificación de una instalación de distribución de telefonía colectiva (ICT).
- Diagnóstico y reparación de averías en instalaciones de telefonía interior.
- Mantenimiento correctivo y preventivo en las instalaciones de control de telefonía interior.
- Montaje y verificación de una instalación básica de cableado estructurado.
- Diagnóstico y reparación de averías en instalaciones de cableado estructurado.
- Mantenimiento correctivo y preventivo en las instalaciones de cableado estructurado.
- Prevención de riesgos, seguridad y protección medioambiental:
  - Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento de instalaciones de telefonía en los edificios.
  - Equipos de protección individual. Protección colectiva. Medios y equipos de protección.
  - Normativa reguladora de gestión de residuos. Protección ambiental.

*Unidad formativa: Reglamento de ICT. Caracterización, configuración y verificación de instalaciones.*

*Código: 0517 - UF03 (NA).*

*Duración: 50 horas.*

Configuración y caracterización:

- Reglamento de ICT. Artículos 1-15.
- Reglamento de ICT. Anexol.
- Diseño de una distribución de RTV reglamentaria.
- Reglamento de ICT. Anexo II.
- Diseño de una distribución de telefonía y banda ancha reglamentaria.
- Reglamento de ICT. Anexo III.
- Diseño de la infraestructura de ICT en un edificio.
- Reglamento de ICT. Anexo IV.
- Integración de otras instalaciones en la ICT.
- Orden ministerial de desarrollo del reglamento. Proyecto Técnico.
- Orden ministerial de desarrollo del reglamento. Protocolos de pruebas.

Montaje y verificación:

- Proyecto ICT. Memoria, planos y esquemas.
- Cableado y conexionado de registros principales.
- Cableado y conexionado de registros secundarios.
- Medidas reglamentarias de televisión.
- Medidas reglamentarias de telefonía y banda ancha.
- Elaboración del manual de usuario de la ICT.
- Prevención de riesgos, seguridad y protección medioambiental:
  - Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento de la infraestructura común de telecomunicaciones en los edificios.
  - Equipos de protección individual. Protección colectiva. Medios y equipos de protección.
  - Normativa reguladora de gestión de residuos. Protección ambiental.

**Módulo Profesional: Técnicas y procesos en instalaciones domésticas y automáticas.**

**Código: 0521.**

**Duración: 220 horas.**

*Unidad formativa: Sistemas domésticos basados en corrientes portadoras.*

*Código: 0521 - UF01 (NA).*

*Duración: 20 horas.*

Configuración y caracterización:

- Elementos fundamentales: sensores, actuadores, dispositivos de control y elementos auxiliares.
- Módulos de empotrar, de carril y micromódulos.
- Medios de transmisión y protocolo de comunicación.
- Montaje y mantenimiento:
  - Planos y esquemas eléctricos.
  - Emplazamiento y montaje de los elementos según el área de aplicación.
  - Ejecución del montaje: cableados, instalación y conexionado de dispositivos. Módulos de potencia, regulación luminosidad, control de persianas/toldos y controladores.
  - Programación y configuración de los elementos. Código de casa y número de elemento.
  - Visualización y monitorización de la instalación.
  - Mantenimiento correctivo y preventivo en las instalaciones domésticas.
  - Diagnóstico y reparación de averías: pruebas, medidas, procedimientos y elementos de seguridad.
- Prevención de riesgos, seguridad y protección medioambiental:
  - Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas en los edificios.
  - Equipos de protección individual. Protección colectiva. Medios y equipos de protección.
  - Normativa reguladora de gestión de residuos. Protección ambiental.

*Unidad formativa: Sistemas domésticos basados en transmisiones inalámbricas.*

*Código: 0521 - UF02 (NA).*

*Duración: 20 horas.*

Configuración y caracterización:

- Elementos fundamentales: sensores, actuadores, dispositivos de control y elementos auxiliares.



- Medios de transmisión: infrarrojos y radio frecuencia.
- Protocolos de comunicación.
- Montaje y mantenimiento:
  - Planos y esquemas eléctricos normalizados. Tipología.
  - Emplazamiento y montaje de los elementos según el área de aplicación.
  - Ejecución del montaje: cableados, instalación y conexionado de dispositivos.
  - Programación y configuración de los elementos.
  - Mantenimiento correctivo y preventivo en las instalaciones domóticas.
  - Diagnóstico y reparación de averías: pruebas, medidas, procedimientos y elementos de seguridad.
- Prevención de riesgos, seguridad y protección medioambiental:
  - Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas en los edificios.
  - Equipos de protección individual. Protección colectiva. Medios y equipos de protección.
  - Normativa reguladora de gestión de residuos. Protección ambiental.

*Unidad formativa: Sistemas domóticos basados en BUS específico.*  
Código: 0521 - UF03 (NA).  
Duración: 40 horas.

- Configuración y caracterización:
  - Elementos fundamentales: sensores, actuadores, dispositivos de control y elementos auxiliares.
  - Medios de transmisión.
  - Protocolos de comunicación.
- Montaje y mantenimiento:
  - Planos y esquemas eléctricos normalizados. Tipología.
  - Emplazamiento y montaje de los elementos según el área de aplicación.
  - Ejecución del montaje: cableados, instalación y conexionado de dispositivos.
  - Software de diseño, programación y monitorización de la instalación.
  - Parametrización, programación y configuración de los elementos.
  - Mantenimiento correctivo y preventivo en las instalaciones domóticas.
  - Diagnóstico y reparación de averías: pruebas, medidas, procedimientos y elementos de seguridad.
- Prevención de riesgos, seguridad y protección medioambiental:
  - Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas en los edificios.
  - Equipos de protección individual. Protección colectiva. Medios y equipos de protección.
  - Normativa reguladora de gestión de residuos. Protección ambiental.

*Unidad formativa: Sistemas domóticos basados en autómatas programables.*  
Código: 0521 - UF04 (NA).  
Duración: 30 horas.

- Configuración y caracterización:
  - Elementos fundamentales: sensores, actuadores, dispositivos de control, de entradas/salidas y elementos auxiliares.
  - Medios de transmisión.
  - Direccionamiento.
- Montaje y mantenimiento:
  - Planos y esquemas eléctricos normalizados. Tipología y referencias.
  - Emplazamiento y montaje de los elementos según el área de aplicación.
  - Ejecución del montaje: cableados, instalación y conexionado de dispositivos.
  - Programación del módulo de control y configuración de los módulos de E/S.
  - Mantenimiento correctivo y preventivo en las instalaciones domóticas.
  - Diagnóstico y reparación de averías: pruebas, medidas, procedimientos y elementos de seguridad.
- Prevención de riesgos, seguridad y protección medioambiental:
  - Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas en los edificios.

- Equipos de protección individual. Protección colectiva. Medios y equipos de protección.
- Normativa reguladora de gestión de residuos. Protección ambiental.

*Unidad formativa: Tecnologías digitales para la automatización I. Sistemas combinacionales.*

Código: 0521 - UF05 (NA).  
Duración: 20 horas.

- Procesos industriales. Elementos básicos.
- Funciones lógicas. Introducción al álgebra de boole.
- Sistemas combinacionales.
- Diagramas paso a paso.
- Tablas de la verdad.
- Tablas de Karnaugh.
- Resolución de supuestos.

*Unidad formativa: Tecnologías digitales para la automatización II. Sistemas secuenciales.*

Código: 0521 - UF06 (NA).  
Duración: 20 horas.

- Sistemas secuenciales.
- Memorias, temporizador, contador.
- Báscula R-S. Relé biestable.
- Diagrama de etapas y estados.
- Diagramas de flujo.
- Diagramas espacio-fase y espacio-tiempo.
- El Grafcet y su implementación a la automatización eléctrica.
- Ejercicios de aplicación.

*Unidad formativa: Autómata programable I.*

Código: 0521 - UF07 (NA).  
Duración: 40 horas.

- Estructura del autómata. Partes.
- Ciclo autómata. Conceptos de programación.
- Hardware autómata.
- Software.
- Lenguajes básicos de programación.
- Operaciones básicas booleanas (1 bit). Serie, paralelo, mixto.
- Operaciones SET, RESET, relés internos.
- Temporizadores.
- Contadores.
- Ejercicios de aplicación.
- Conexionado E/S digitales con motores y electropneumática.
- Simulación.
- Búsqueda y solución de averías.
- Normativa de prevención de riesgos, seguridad y protección medioambiental en las instalaciones en el entorno industrial.

*Unidad formativa: Autómata programable II.*

Código: 0521 - UF08 (NA).  
Duración: 30 horas.

- Estructura del autómata. Partes.
- Hardware autómata.
- Software.
- Lenguajes básicos de programación y avanzados.
- Operaciones de carga y transferencia.
- Operaciones de comparación.
- Instrucciones de flanco, rotación y control de programa.
- Ejercicios secuenciales de aplicación. Implementación del grafcet.
- Conexionado E/S digitales y analógicas.
- Simulación y visualización.
- Conexionado de automatización con motores. Relés y protecciones.
- Conexionado de automatismos electropneumáticos. Detectores magnéticos, cilindros doble y simple efecto.
- Entradas/salidas analógicas. Conexionado. Pruebas funcionales.
- Búsqueda y solución de averías.
- Normativa de prevención de riesgos, seguridad y protección medioambiental en las instalaciones en el entorno industrial.

**Módulo Profesional: Desarrollo de redes eléctricas y centros de transformación.**
**Código: 0522.**
**Duración: 130 horas.**
*Unidad formativa: Redes de distribución en BT.*
*Código: 0522 - UF01 (NA).*
*Duración: 40 horas.*

Caracterización de las redes eléctricas de BT, estructura y normativa de aplicación:

- Simbología específica de las redes.
- Planos característicos.
- Perfil longitudinal.
- Magnitudes características (potencias, caída de tensión y momentos eléctricos, entre otros).
- Protecciones.
- Normativa (REBT y Normas particulares empresas suministradoras).
- Cruzamientos y paralelismos.
- Configuración de las redes de distribución BT:
  - Redes de distribución de baja tensión. Aéreas y subterráneas.
  - Criterios previos de diseño de la red.
  - Conductores y cables.
  - Aisladores. Accesorios de sujeción.
  - Apoyos.
  - Tirantes y tornapuntas. Elementos de protección y de señalización.
  - Tomas de tierra.
  - Selección de materiales.
  - Cálculos. Redes abiertas con carga única. Redes abiertas de sección uniforme y no uniforme. Redes de sección uniforme alimentadas por dos extremos. Redes en anillo.
    - Trazado de planos.
    - Elaboración de esquemas.
    - Criterios de seguridad en las redes de distribución.
    - Software de cálculo de redes de distribución.

*Unidad formativa: Redes de distribución en MT.*
*Código: 0522 - UF02 (NA).*
*Duración: 40 horas.*

Caracterización de las redes eléctricas de MT, estructura y normativa de aplicación:

- Simbología específica de las redes.
- Planos característicos.
- Perfil longitudinal.
- Magnitudes características (potencias, caída de tensión y momentos eléctricos, entre otros).
- Protecciones.
- Normativa (RLAT y Normas particulares empresas suministradoras).
- Cruzamientos y paralelismos.
- Configuración de las redes de distribución MT:
  - El sistema eléctrico. Centrales de generación eléctrica. Tipología y características principales.
  - Sistema energético nacional y navarro. Parámetros medioambientales.
    - Redes de distribución de media tensión. Aéreas y subterráneas.
    - Criterios previos de diseño de la red.
    - Conductores y cables.
    - Aisladores. Cadenas. Accesorios de sujeción.
    - Apoyos. Crucetas.
    - Tirantes y tornapuntas. Elementos de protección y de señalización.
    - Tomas de tierra.
    - Selección de materiales.
    - Cálculos. Ecuación de cambio de condiciones.
    - Trazado de planos.
    - Elaboración de esquemas.
    - Criterios de seguridad en las redes de distribución.
    - Software de cálculo de redes de distribución.

*Unidad formativa: Centros de transformación.*
*Código: 0522 - UF03 (NA).*
*Duración: 50 horas.*

Caracterización de los centros de transformación (CT):

- Características de los centros de transformación. Tipos y funcionamiento.

- Elementos de los centros de transformación. Celdas. Sistemas de telemando de CT.

- Transformadores de distribución.
- Transformadores de medida.
- Aparatos de protección y de maniobra.
- Puesta a tierra.
- Planos y esquemas específicos de centros de transformación.
- Planos de puesta a tierra, planos de detalle. Distancias reglamentarias.
- Iluminación. Ventilación. Protección contra incendios.
- Normas de aplicación (RCE, Normas particulares empresas suministradoras).
- Configuración de centros de transformación:
  - Criterios previos de diseño. Proyectos tipo.
  - Cálculo de magnitudes características de los CT: interior e intemperie.
  - Dimensionado de equipos y elementos.
  - Selección de equipos.
  - Esquemas de los centros de transformación. Simbología.
  - Cálculos de CT. Puesta a tierra. Cálculos eléctricos y mecánicos. Previsión de cargas.
  - Software de cálculo de CT.

**Módulo Gestión del montaje y del mantenimiento de instalaciones eléctricas.**
**Código: 0602.**
**Duración: 90 horas.**
*Unidad formativa: Teoría de gestión de proyectos en instalaciones eléctricas.*
*Código: 0602 - UF01 (NA).*
*Duración: 20 horas.*

Organización del proceso de aprovisionamiento del montaje en instalaciones eléctricas:

- Partes del proyecto aplicables al montaje.
- Certificación de obra.
- Métodos. Procesos de aprovisionamiento. Técnicas de planificación del aprovisionamiento.
- Técnicas de codificación de elementos de la instalación.
- Representación gráfica. Diagramas de flujo.
- Aplicación del plan de montaje a la organización del aprovisionamiento.
- Definición de las características de recepción y abastecimiento de materiales y medios para el montaje:
  - Tipos de almacén en las empresas de electricidad.
  - Técnicas de almacén.
  - Documentación técnica de control de almacén.
  - Conocimientos básicos de contabilidad (descuentos tarificación, entre otros).
  - Técnicas de aprovisionamiento y control de stocks.
  - El almacén de obra.
- Organización de la puesta en servicio de instalaciones electrotécnicas en viviendas y locales:
  - Procedimientos de puesta en servicio.
  - Aparatos de medición.
  - Valores mínimos aceptación.
  - Requerimientos de puesta en marcha.
  - Ensayos de elementos de protección.
  - Análisis de la red de suministro (armónicos, perturbaciones, nivel de tensión, estabilidad, entre otros).
  - Revisión de locales de pública concurrencia (puntos críticos y plan de revisiones, entre otros).
  - Medidas de seguridad.
  - Normativa vigente.
- Planificación del mantenimiento y gestión de residuos:
  - Puntos susceptibles de mantenimiento en una instalación eléctrica.
  - Aprovisionamiento de materiales y gestión de stocks.
  - Mantenimiento preventivo y correctivo.
  - Técnicas de planificación de mantenimiento.
  - Instrucciones de mantenimiento de fabricantes.
  - Gestión de residuos industriales.
  - Plan de gestión de residuos.
  - Contenidos de un plan de mantenimiento.
  - Detección y control de indicadores de procesos de mantenimiento.
- Criterios de aceptación.
  - Técnicas de gestión de recursos humanos y materiales.
  - Procedimientos e indicadores de gestión.

*Unidad formativa: Herramientas de planificación y programación en instalaciones eléctricas.*

*Código: 0602 - UF02 (NA).*

*Duración: 30 horas.*

- El proyecto de obra.
- Características técnicas de los proyectos eléctricos aplicables al montaje.
- Técnicas procedimentales para la gestión de proyectos mediante diagramas de Gantt y de Pert.
- Procedimiento de implantación, actualización y mejora continua de los procesos de una organización.
- Técnicas de planificación aplicadas al montaje de instalaciones.
- Cálculo de tiempos base en las instalaciones eléctricas. Temporalización de procesos de montaje. Tiempos necesarios por unidad de obra.

*Unidad formativa: Gestión del montaje de instalaciones eléctricas con aplicaciones informáticas.*

*Código: 0602 - UF03 (NA).*

*Duración: 40 horas.*

- Planes de montaje.
- Técnicas de gestión de recursos humanos y materiales.
- Herramientas informáticas de aplicación para la planificación, programación, seguimiento y control de proyectos, así como gestión de recursos humanos y materiales.
- Procedimientos e indicadores de gestión.

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

**Código: 0573.**

**Duración: 90 horas.**

*Unidad formativa: Nivel básico en prevención de riesgos laborales.*

*Código: 0573 - UF01 (NA).*

*Duración: 30 horas.*

- Importancia de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad.
- Valoración de la relación entre trabajo y salud.
- El riesgo profesional. Análisis de factores de riesgo.
- Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas.
- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales.
- Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
- Organización de la gestión de la prevención en la empresa.
- Representación de los trabajadores en materia preventiva.
- Responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales.
- Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
- La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad, ambientales, ergonómicas y psicosociales.
- Valoración del riesgo.
- Adopción de medidas preventivas: su planificación y control.
- Medidas de prevención y protección individual y colectiva.
- Plan de prevención y su contenido.
- Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
- Elaboración de un plan de emergencia de una PYME.
- Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.
- Urgencia médica / primeros auxilios. Conceptos básicos.
- Formación de los trabajadores en materia de planes de emergencia y aplicación de técnicas de primeros auxilios.
- Vigilancia de la salud de los trabajadores.

*Unidad formativa: Relaciones laborales y Seguridad Social.*

*Código: 0573 - UF02 (NA).*

*Duración: 40 horas.*

- El derecho del trabajo.
- Análisis de la relación laboral individual.
- Modalidades de contrato de trabajo y medidas de fomento de la contratación.
- Derechos y deberes derivados de la relación laboral.
- Condiciones de trabajo. Salario, tiempo de trabajo y descanso laboral.
- Recibo de salarios.
- Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.
- Representación de los trabajadores.
- Análisis de un convenio colectivo aplicable a un determinado ámbito profesional.
- Conflictos colectivos de trabajo.
- Nuevos entornos de organización del trabajo: subcontratación, teletrabajo entre otros.
- Beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones: flexibilidad, beneficios sociales entre otros.
- El sistema de la Seguridad Social como principio básico de solidaridad social.
- Estructura del sistema de la Seguridad Social.
- Determinación de las principales obligaciones de empresarios y trabajadores en materia de Seguridad Social: afiliación, altas, bajas y cotización.
- La acción protectora de la Seguridad Social.
- La Seguridad Social en los principales países de nuestro entorno.
- Concepto y situaciones protegibles en la protección por desempleo.

*Unidad formativa: Inserción laboral y resolución de conflictos.*

*Código: 0573 - UF03 (NA).*

*Duración: 20 horas.*

- Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.
- El proceso de toma de decisiones.
- Definición y análisis de un sector profesional determinado dentro del ámbito territorial de su influencia, así como a nivel nacional.
- Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector dentro del ámbito territorial de su influencia, así como en el ámbito nacional y de la Unión Europea. Red Eures.
- Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa.
- Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional. Identificación de los organismos locales, regionales, nacionales y europeos que facilitan dicha información.
- Identificación de itinerarios formativos en el ámbito local, regional, nacional y europeo.
- Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo: modelos de currículum vitae, currículum vitae europeo y entrevistas de trabajo. Otros documentos que facilitan la movilidad de los trabajadores en el seno de la Unión Europea: documento de movilidad Europass, Suplemento de Certificado Europeo y Portfolio europeo de las lenguas.
- Valoración del autoempleo como alternativa para la inserción profesional.
- Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.
- Clases de equipos según las funciones que desempeñan.
- Características de un equipo de trabajo eficaz.
- Habilidades sociales. Técnicas de comunicación verbal y no verbal.
- Documentación utilizada en las reuniones de trabajo: convocatorias, actas y presentaciones.
- La participación en el equipo de trabajo. Análisis de los posibles roles de sus integrantes.
- Conflicto: características, fuentes y etapas del conflicto.
- Métodos para la resolución o supresión del conflicto: mediación, conciliación, arbitraje, juicio y negociación.

ANEXO 4

*Convalidaciones y exenciones*

Convalidaciones entre módulos profesionales de títulos establecidos al amparo de la Ley Orgánica 1/1990 (LOGSE) y los establecidos en el título de Técnico Superior en Sistemas Electrotécnicos y Automatizados al amparo de la Ley Orgánica 2/2006.

MÓDULOS PROFESIONALES INCLUIDOS EN CICLOS FORMATIVOS ESTABLECIDOS EN LOGSE 1/1990	MÓDULOS PROFESIONALES DEL CICLO FORMATIVO (LOE 2/2006): SISTEMAS ELECTROTÉCNICOS Y AUTOMATIZADOS
Desarrollo de instalaciones eléctricas de distribución	0522. Desarrollo de redes eléctricas y centros de transformación
Técnicas y procesos en las instalaciones automatizadas en los edificios	0523. Configuración instalaciones domóticas y automáticas



MÓDULOS PROFESIONALES INCLUIDOS EN CICLOS FORMATIVOS ESTABLECIDOS EN LOGSE 1/1990	MÓDULOS PROFESIONALES DEL CICLO FORMATIVO (LOE 2/2006): SISTEMAS ELECTROTÉCNICOS Y AUTOMATIZADOS
Desarrollo de instalaciones electrotécnicas en los edificios	0524. Configuración de instalaciones eléctricas
Gestión del desarrollo de instalaciones electrotécnicas	0519. Documentación técnica en instalaciones eléctricas
Informática técnica	
Técnicas y procesos en las instalaciones singulares en los edificios	0517. Procesos en instalaciones de infraestructuras comunes de telecomunicaciones
Administración, gestión y comercialización en la pequeña empresa	0528. Empresa e iniciativa emprendedora
Formación en centro de trabajo del título de Técnico Superior en Instalaciones Electrotécnicas	0529. Formación en centros de trabajo

ANEXO 5

*Correspondencia entre módulos profesionales y unidades de competencia*

*A) Correspondencia de las unidades de competencia con los módulos profesionales para su convalidación.*

UNIDADES DE COMPETENCIA ACREDITADAS	MÓDULOS PROFESIONALES CONVALIDABLES
UC1180-3: Organizar y gestionar los procesos de montaje de las instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con fines especiales UC1182-3 Organizar y gestionar los procesos de mantenimiento de las instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con fines especiales UC1275-3: Planificar y gestionar el montaje y mantenimiento de redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior	0602. Gestión del montaje y del mantenimiento de instalaciones eléctricas
UC1181-3 Supervisar los procesos de montaje de las instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con fines especiales UC1183-3 Supervisar los procesos de mantenimiento de las instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con fines especiales UC1276-3: Supervisa y realiza el montaje de redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior UC1277-3: Supervisa y realiza el mantenimiento de redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior	0518. Técnicas y procesos en instalaciones eléctricas 0521. Técnicas y procesos en instalaciones domóticas y automáticas
UC0829-3: Desarrollar proyectos de instalaciones eléctricas de baja tensión en el entorno de edificios de viviendas, industrias, oficinas y locales de pública concurrencia UC0830-3: Desarrollar proyectos de instalaciones eléctricas de baja tensión en locales de características especiales e instalaciones con fines especiales UC0834-3 Desarrollar proyectos de instalaciones de alumbrado exterior	0524. Configuración de instalaciones eléctricas 0523. Configuración instalaciones domóticas y automáticas 0519. Documentación técnica en instalaciones eléctricas
UC0831-3: Desarrollar proyectos de redes eléctricas de baja tensión UC0833-3 Desarrollar proyectos de instalaciones eléctricas de centros de transformación	0522. Desarrollo de redes eléctricas y centros de transformación

*B) Correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación.*

MÓDULOS PROFESIONALES SUPERADOS	UNIDADES DE COMPETENCIA ACREDITABLES
0602. Gestión del montaje y del mantenimiento de instalaciones eléctricas	UC1180-3: Organizar y gestionar los procesos de montaje de las instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con fines especiales UC1182-3 Organizar y gestionar los procesos de mantenimiento de las instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con fines especiales UC1275-3: Planificar y gestionar el montaje y mantenimiento de redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior
0518. Técnicas y procesos en instalaciones eléctricas 0521. Técnicas y procesos en instalaciones domóticas y automáticas	UC1181-3 Supervisar los procesos de montaje de las instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con fines especiales UC1183-3 Supervisar los procesos de mantenimiento de las instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con fines especiales UC1276-3: Supervisa y realiza el montaje de redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior UC1277-3: Supervisa y realiza el mantenimiento de redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior
0524. Configuración de instalaciones eléctricas 0523. Configuración instalaciones domóticas y automáticas 0519. Documentación técnica en instalaciones eléctricas	UC0829-3: Desarrollar proyectos de instalaciones eléctricas de baja tensión en el entorno de edificios de viviendas, industrias, oficinas y locales de pública concurrencia UC0830-3: Desarrollar proyectos de instalaciones eléctricas de baja tensión en locales de características especiales e instalaciones con fines especiales UC0834-3 Desarrollar proyectos de instalaciones de alumbrado exterior
0522. Desarrollo de redes eléctricas y centros de transformación	UC0831-3: Desarrollar proyectos de redes eléctricas de baja tensión UC0833-3 Desarrollar proyectos de instalaciones eléctricas de centros de transformación

ANEXO 6

*Profesorado*

*A) Atribución docente.*

MÓDULO PROFESIONAL	ESPECIALIDAD DEL PROFESORADO	CUERPO
0517. Procesos en instalaciones de infraestructuras comunes de telecomunicaciones	-Instalaciones Electrotécnicas -Equipos Electrónicos	-Profesores Técnicos de Formación Profesional
0518. Técnicas y procesos en instalaciones eléctricas	-Instalaciones Electrotécnicas	-Profesores Técnicos de Formación Profesional
0519. Documentación técnica en instalaciones eléctricas	-Sistemas Electrotécnicos y Automáticos -Sistemas Electrónicos	-Catedráticos de Enseñanza Secundaria -Profesores de Enseñanza Secundaria
0520. Sistemas y circuitos eléctricos	-Sistemas Electrotécnicos y Automáticos	-Catedráticos de Enseñanza Secundaria -Profesores de Enseñanza Secundaria
0521. Técnicas y procesos en instalaciones domóticas y automáticas	-Instalaciones Electrotécnicas	-Profesores Técnicos de Formación Profesional
0522. Desarrollo de redes eléctricas y centros de transformación	-Sistemas Electrotécnicos y Automáticos	-Catedráticos de Enseñanza Secundaria -Profesores de Enseñanza Secundaria

MÓDULO PROFESIONAL	ESPECIALIDAD DEL PROFESORADO	CUERPO
0523. Configuración de instalaciones domóticas y automáticas	-Instalaciones Electrotécnicas	-Profesores Técnicos de Formación Profesional
0524. Configuración de instalaciones eléctricas	-Sistemas Electrotécnicos y Automáticos	-Catedráticos de Enseñanza Secundaria -Profesores de Enseñanza Secundaria
0602. Gestión del montaje y del mantenimiento de instalaciones eléctricas	-Sistemas Electrotécnicos y Automáticos	-Catedráticos de Enseñanza Secundaria -Profesores de Enseñanza Secundaria
0526. Proyecto de sistemas electrotécnicos y automatizados	-Sistemas Electrotécnicos y Automáticos	-Catedrático de Enseñanza Secundaria -Profesor de Enseñanza Secundaria
	-Instalaciones Electrotécnicas	-Profesores Técnicos de Formación Profesional
0527. Formación y orientación laboral	-Formación y Orientación Laboral	-Catedráticos de Enseñanza Secundaria -Profesores de Enseñanza Secundaria
0528. Empresa e iniciativa emprendedora	-Formación y Orientación Laboral	-Catedráticos de Enseñanza Secundaria -Profesores de Enseñanza Secundaria
NA01. Inglés I	-Inglés	-Catedráticos de Enseñanza Secundaria -Profesores de Enseñanza Secundaria

*B) Titulaciones equivalentes a efectos de docencia.*

CUERPOS	ESPECIALIDADES	TITULACIONES
Profesores de Enseñanza Secundaria	Formación y orientación laboral	-Diplomado en Ciencias Empresariales -Diplomado en Relaciones Laborales -Diplomado en Trabajo Social -Diplomado en Educación Social -Diplomado en Gestión y Administración Pública
	-Sistemas Electrónicos -Sistemas Electrotécnicos y Automáticos	-Diplomado en Radioelectrónica Naval. -Ingeniero Técnico Aeronáutico, especialidad en Aeronavegación -Ingeniero Técnico en Informática de Sistemas -Ingeniero Técnico Industrial, especialidad en Electricidad, especialidad en Electrónica Industrial. -Ingeniero Técnico de Telecomunicación, en todas sus especialidades

*C) Titulaciones requeridas para los centros privados.*

MÓDULOS PROFESIONALES	TITULACIONES
0519. Documentación técnica en instalaciones eléctricas 0520. Sistemas y circuitos eléctricos 0522. Desarrollo de redes eléctricas y centros de transformación 0524. Configuración de instalaciones eléctricas 0602. Gestión del montaje y del mantenimiento de instalaciones eléctricas 0527. Formación y orientación laboral 0528. Empresa e iniciativa emprendedora NA01. Inglés I	-Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes a efectos de docencia
0517. Procesos en instalaciones de infraestructuras comunes de telecomunicaciones 0518. Técnicas y procesos en instalaciones eléctricas 0521. Técnicas y procesos en instalaciones domóticas y automáticas 0523. Configuración instalaciones domóticas y automáticas 0526. Proyecto de sistemas electrotécnicos y automatizados	-Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes -Diplomado, Ingeniero Técnico o Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes

**ANEXO 7**

*Espacios*

Espacio formativo:

Aula técnica
Taller de instalaciones electrotécnicas
Taller de sistemas automáticos
Aula polivalente