

CUALIFICACIÓN PROFESIONAL:

Desarrollo de proyectos de instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con fines especiales

<i>Familia Profesional:</i>	Electricidad y Electrónica
<i>Nivel:</i>	3
<i>Código:</i>	ELE259_3
<i>Estado:</i>	BOE
<i>Publicación:</i>	Orden PRE/1632/2015
<i>Referencia Normativa:</i>	RD 1115/2007

Competencia general

Desarrollar proyectos de instalaciones eléctricas de baja tensión -BT- en el entorno de edificios y con fines o características especiales, a partir de un anteproyecto o condiciones dadas, de acuerdo con las especificaciones y procedimientos establecidos, asegurando la calidad y la seguridad de las instalaciones y cumpliendo la normativa aplicable.

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

Entorno Profesional

Ámbito Profesional

Desarrolla su actividad profesional en departamentos de oficina técnica y de producción dedicados al desarrollo de proyectos de instalaciones eléctricas de baja tensión, pertenecientes a empresas de naturaleza pública o privada, con independencia de su forma jurídica y tamaño, por cuenta propia o ajena y dependiendo jerárquicamente, en su caso, de un superior habilitado profesionalmente. Suele tener personal a su cargo, por temporadas o de forma estable. Las actividades que desarrolla en su ámbito profesional están sometidas a regulación por las administraciones competentes, cumpliéndose específicamente lo establecido por la normativa aplicable en materia de instalaciones electrotécnicas de BT. En el desarrollo de la actividad profesional se aplican los principios de accesibilidad universal de acuerdo con la normativa aplicable.

Sectores Productivos

Se ubica en el sector eléctrico, dentro de los subsectores de instalaciones eléctricas de BT, en procesos de desarrollo de proyectos de instalaciones eléctricas en el entorno de edificios de viviendas, industrias, oficinas, locales de pública concurrencia, locales de características especiales, así como en los destinados a instalaciones con fines especiales. Puede desempeñar sus funciones en otros sectores productivos en los que se desarrollen dichos procesos.

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes

Los términos de la siguiente relación de ocupaciones y puestos de trabajo se utilizan con carácter genérico y omnicomprendivo de mujeres y hombres.

- Ayudantes de proyectista electrotécnico
- Técnicos en proyectos de instalaciones de electrificación en baja tensión para viviendas y edificios
- Técnicos en proyectos de instalaciones de electrificación en baja tensión para locales especiales

Formación Asociada (480 horas)

Módulos Formativos

- MF0829_3:** Desarrollo de proyectos de instalaciones eléctricas de baja tensión en el entorno de edificios de viviendas, industrias, oficinas y locales de pública concurrencia (240 horas)
- MF0830_3:** Desarrollo de proyectos de instalaciones eléctricas de baja tensión en locales de características especiales e instalaciones con fines especiales (240 horas)

UNIDAD DE COMPETENCIA 1

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

Nivel: 3
Código: UC0829_3
Estado: BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Determinar las características y disposición de los equipos y materiales de las instalaciones eléctricas de BT, en edificios de viviendas, industrias, oficinas y locales de pública concurrencia, a partir del proyecto o de las especificaciones y criterios previos de diseño, bajo supervisión, en su caso, del superior jerárquico y cumpliendo la normativa aplicable.

CR1.1 La comprobación de las condiciones y especificaciones de la instalación establecidas en el proyecto, en su caso, como pueden ser distribución, protecciones, dimensionado, entre otras, se efectúa, considerando las características efectivas de los espacios en 'obra' y ajustándose a lo establecido por la normativa aplicable en materia de instalaciones electrotécnicas de BT, de conexión a red de la producción de energía, en sus caso y de eficiencia energética y protección medioambiental, entre otras.

CR1.2 La configuración de la instalación y la previsión de cargas se efectúa, dentro de su ámbito competencial, teniendo en cuenta el tipo de consumo -viviendas, locales comerciales u oficinas, industriales, entre otros- y considerando, en cada caso:

- El grado de electrificación y previsión de la potencia en las viviendas.
- La carga total correspondiente a edificios destinados preferentemente a viviendas.
- La carga total correspondiente a edificios comerciales, de oficinas o destinados a una o varias industrias.

CR1.3 Los croquis y esquemas generales de la instalación se adaptan o desarrollan cumpliendo lo establecido por la normativa aplicable y recogiendo:

- El emplazamiento de los elementos constituyentes -acometida, protecciones, medida y control, distribución, receptores, entre otros- en los espacios efectivos de 'obra', optimizando su aprovechamiento.
- La distribución de la instalación -canalizaciones, armarios, registros, tomas, entre otros- teniendo en cuenta las distancias y otras condiciones establecidas con respecto a elementos constructivos y otras instalaciones.
- Los circuitos, cargas y otras referencias generales, según la configuración efectuada.
- La representación unifilar de los diferentes tramos de la instalación, circuitos y otros elementos, utilizando la simbología normalizada.

CR1.4 Los cálculos de las magnitudes características de la instalación -potencia, caídas de tensión, intensidades, secciones de conductores, entre otras- se efectúan, utilizando las tablas, programas informáticos y procedimientos de cálculo establecidos, bajo supervisión, en su caso, del superior jerárquico y cumpliendo lo establecido en la normativa aplicable en materia de instalaciones electrotécnicas de BT y eficiencia energética, entre otras.

CR1.5 La red de tierras de la instalación se configura de acuerdo con las medidas de seguridad eléctrica requeridas y cumpliendo las prescripciones de la normativa electrotécnica aplicable.

CR1.6 Los cálculos de las magnitudes luminotécnicas del alumbrado interior y de emergencia -luminancia, iluminancia, eficiencia total, uniformidad, control del deslumbramiento, entre otros- se realizan utilizando las tablas, programas informáticos y procedimientos de cálculo establecidos, bajo supervisión, en su caso, del superior jerárquico, teniendo en cuenta los criterios de calidad técnica y estética concertados y cumpliendo la normativa aplicable en materia de seguridad y eficiencia energética, entre otras.

CR1.7 Los esquemas de trazado, unifilares y 'desarrollados' se esbozan detallando, en los puntos característicos de la instalación, los circuitos, magnitudes características -longitud, caída de tensión, intensidad, entre otras- y otras especificaciones requeridas para la elaboración de los planos de la instalación, utilizando sistemas de representación normalizados.

CR1.8 El informe de especificaciones se efectúa recogiendo con precisión los datos referidos al uso, emplazamiento, potencia prevista, relación y potencia nominal de receptores, sección de conductores, canalizaciones, características funcionales y técnicas de equipos, entre otras referencias requeridas para la elaboración de la memoria técnica de diseño o proyecto de la instalación, utilizando el formato establecido.

RP2: Seleccionar los equipos, elementos y materiales de las instalaciones eléctricas de BT en el entorno de edificios de viviendas, industrias, oficinas y locales de pública concurrencia a partir del informe de especificaciones, garantizando los criterios de calidad establecidos y cumpliendo la normativa aplicable.

CR2.1 Las características técnicas de los equipos, receptores, dispositivos de corte y protección, canalizaciones, conductores, entre otros, se determinan para cada tramo, respondiendo a los cálculos efectuados y especificaciones establecidas, y cumpliendo la normativa aplicable en materia de instalaciones electrotécnicas de BT, eficiencia energética y protección medioambiental, entre otras.

CR2.2 Los parámetros de selección de los equipos, elementos y materiales disponibles comercialmente se establecen ajustándose a las características técnicas especificadas y teniendo en cuenta los requerimientos funcionales y de montaje, las normas de homologación y/o internas de la empresa y los criterios de calidad técnica y estética concertados.

CR2.3 La elección de los equipos, conductores, canalizaciones y otros elementos de la instalación se realiza tomando como referencia los criterios y parámetros de selección establecidos, conjugando las garantías de 'intercambiabilidad', fiabilidad, costes y suministro, entre otras.

CR2.4 El listado general de equipos, medios de seguridad y otros materiales de la instalación, se elabora detallando las referencias técnicas, normas de homologación, identificación de fabricantes, modelos y precios unitarios, entre otros datos significativos, utilizando el formato establecido para facilitar la elaboración de presupuestos generales y de obra, en su caso, el estudio básico de seguridad y otra documentación del proyecto o de la memoria técnica de diseño.

RP3: Elaborar y/o adaptar planos y esquemas parciales de las instalaciones eléctricas de BT, en el entorno de edificios de viviendas, industrias, oficinas y locales de pública concurrencia a partir del informe de especificaciones y de los criterios de diseño y calidad establecidos.

CR3.1 La representación de los esquemas y planos de la instalación, equipos, cuadros y otros elementos, se efectúa utilizando la simbología, escalas y convencionalismos normalizados y/o internos de la empresa, permitiendo la identificación precisa de los circuitos, sistemas y componentes de la instalación especificados.

CR3.2 La disposición gráfica de los elementos, sus agrupaciones y los sistemas de referencia y codificación utilizados en planos y esquemas -unifilares, desarrollados, de cableado y conexionado, entre otros- se efectúan permitiendo el seguimiento secuencial del funcionamiento de la instalación, la identificación de los valores de sus magnitudes características y otras especificaciones establecidas para cada circuito y elemento, así como de las relaciones entre ellos.

CR3.3 Los planos y esquemas generales de la instalación se elaboran teniendo en consideración la disposición y especificaciones establecidas y el cumplimiento de la normativa aplicable entre otros en materia de seguridad en instalaciones electrotécnicas de BT, entre otras, y en todos sus ámbitos -emplazamiento de los receptores, equipos, cuadros eléctricos, trazado, dimensiones y especificaciones técnicas de circuitos y sus elementos, entre otros-.

CR3.4 Los planos de trazado de la instalación -distribución, canalizaciones, entre otros- se efectúan tomando como referencia los croquis y especificaciones desarrollados, teniendo en cuenta las características y usos del edificio, el lugar donde se ubica, otras instalaciones confluyentes y el mantenimiento de la instalación, entre otros aspectos.

CR3.5 Los esquemas eléctricos -unifilares, desarrollados, de conexionado, entre otros- se efectúan cumpliendo las especificaciones y criterios de diseño determinados, recogiendo los datos requeridos por la normativa aplicable, en su caso, en el formato establecido y consiguiendo los niveles de calidad estipulados.

CR3.6 Los planos de detalle y diagramas de montaje de las instalaciones y de sus elementos, se realizan indicando con la exactitud requerida su ubicación -cotas, orientación, entre otras-, identificación, dimensiones, encuentros y pasos por edificios y elementos de la construcción, cruces y derivaciones en el trazado de las canalizaciones, entre otros, tomando como referencia las especificaciones establecidas y la información técnica proporcionada por los fabricantes.

CR3.7 La verificación de la implantación representada en planos, esquemas y otros documentos, se efectúa siguiendo lo establecido por normativa aplicable en materia de PRL y de seguridad de equipos e instalaciones, actualizando, en caso de variación, el listado general de equipos, dispositivos y otros materiales.

RP4: Determinar los costes de las instalaciones eléctricas de BT, en el entorno de edificios de viviendas, industrias, oficinas y locales de pública concurrencia, considerando las cantidades requeridas de cada unidad de obra, aplicando los baremos y precios unitarios establecidos a partir del listado general de equipos y materiales seleccionados y, en su caso, de la documentación técnica del proyecto.

CR4.1 El listado general y los parciales de sistemas y elementos de la instalación se verifican, quedando especificados con la precisión requerida y recogiendo los datos necesarios para la definición de las unidades de obra.

CR4.2 Las unidades de obra se delimitan partiendo de los listados elaborados, siguiendo criterios de coherencia estructural, facilidad de identificación y medición, entre otros y ajustándose a las especificaciones técnicas del proyecto y pliego de condiciones, en su caso.

CR4.3 Las unidades de obra se desagregan mediante los procedimientos establecidos, considerando los diferentes elementos y cantidades requeridas, las operaciones a realizar en cada caso, las condiciones de montaje, la mano de obra que interviene y el tiempo estimado para su ejecución, entre otros aspectos relevantes.

CR4.4 Los conjuntos de unidades de obra se determinan incluyendo la totalidad de los trabajos y materiales requeridos para la ejecución de la instalación.

CR4.5 El coste de cada unidad de obra y de la instalación en su conjunto, se obtiene teniendo en cuenta, entre otras, las condiciones de calidad establecidas, la valoración actualizada de materiales, equipos y mano de obra requeridos.

CR4.6 Las mediciones y la información obtenida se recogen en el documento establecido, utilizando los recursos informáticos, en su caso, y detallando las cantidades y unidades de medida con la precisión requerida para la elaboración del presupuesto general y/o parcial de la instalación.

RP5: Elaborar las especificaciones técnicas de pruebas y/o ensayos de recepción de los elementos y de las instalaciones eléctricas de BT, en el entorno de edificios de viviendas, industrias, oficinas y locales de pública concurrencia, dentro de su ámbito competencial, siguiendo los criterios de calidad establecidos y cumpliendo la normativa aplicable.

CR5.1 Las especificaciones técnicas para el suministro de materiales, equipos, y otros elementos se definen detallando sus características nominales, homologaciones de construcción requeridas, parámetros de calidad y condiciones de seguridad establecidas por la normativa aplicable en materia de instalaciones electrotécnicas de BT, eficiencia energética y protección medioambiental, entre otras.

CR5.2 Las pruebas y/o ensayos de recepción de los elementos de la instalación seleccionados -materiales y equipos, entre otros- se determinan, bajo supervisión del superior jerárquico, en su caso, teniendo en cuenta las especificaciones de suministro establecidas y la información técnica proporcionada por los fabricantes.

CR5.3 Los parámetros característicos de las redes de puesta a tierra y otros sistemas de protección -resistencia, aislamiento, entre otros- se especifican delimitando sus valores máximos según establece la normativa aplicable.

CR5.4 Las condiciones de manipulación para el almacenamiento y montaje de materiales y equipos se recogen, para su posterior aplicación, siguiendo las indicaciones dadas por los fabricantes.

CR5.5 Las condiciones de recepción de la instalación y los hitos del proyecto -secuencia, tiempos y resultados a obtener, entre otros- se especifican, bajo supervisión del superior jerárquico, teniendo en cuenta la documentación técnica y el pliego de condiciones, en su caso.

CR5.6 Las especificaciones de ensayos y pruebas y la información complementaria obtenida se recogen en el informe correspondiente, documentando el plan de trabajo a desarrollar con la amplitud y precisión requeridas.

RP6: Elaborar el manual de instrucciones de servicio y mantenimiento de instalaciones eléctricas de BT en el entorno de edificios de viviendas, industrias, oficinas y locales de pública concurrencia, cumpliendo lo establecido por la normativa aplicable.

CR6.1 El manual de instrucciones de servicio se elabora especificando las condiciones de puesta en marcha, de funcionamiento y de seguridad, así como las actuaciones que deben seguirse en caso de avería o de emergencia, cumpliendo, entre otras, la normativa aplicable en materia de instalaciones de BT y PRL.

CR6.2 Las acciones de mantenimiento y conservación de los equipos, cuadros y otros elementos de las instalaciones se establecen considerando frecuencias, procedimientos y otras referencias requeridas, teniendo en cuenta la información técnica del fabricante y lo establecido por la normativa aplicable en materia de instalaciones electrotécnicas de BT y PRL.

CR6.3 Las especificaciones sobre los puntos de inspección para el mantenimiento, parámetros a controlar, operaciones a realizar, medios empleados, periodicidad de las actuaciones, entre otras, se efectúan siguiendo el modelo establecido.

CR6.4 Los procedimientos y periodicidad de las pruebas periódicas de los distintos elementos de la instalación -protecciones, aislamientos, entre otros- se establecen, en cada caso, conforme a la normativa aplicable en materia de instalaciones electrotécnicas de BT, entre otras.

CR6.5 El programa de mantenimiento de equipos, cuadros, luminarias, entre otros elementos de la instalación, se elabora teniendo en cuenta las especificaciones de los fabricantes, las condiciones de uso de la instalación y cumpliendo las prescripciones de la normativa aplicable.

RP7: Elaborar el estudio básico de seguridad y salud para la ejecución de las instalaciones eléctricas de BT en el entorno de edificios de viviendas, industrias, oficinas y locales de pública concurrencia, dentro de su ámbito competencial y cumpliendo la normativa aplicable.

CR7.1 Los factores de riesgo -intensidad, frecuencia, altura, entre otros- implícitos en las operaciones de la ejecución de la instalación -transporte de materiales, montaje de dispositivos y equipos, entre otros- se identifican con precisión siguiendo el protocolo establecido y cumpliendo la normativa aplicable en materia de PRL, entre otras.

CR7.2 Los riesgos asociados a los factores identificados -choque o 'shock' eléctrico, quemaduras, caídas, entre otros- se determinan, estableciendo las medidas preventivas y las protecciones individuales y/o colectivas a utilizar, cumpliendo lo establecido por la normativa aplicable en materia de PRL y especialmente la referida a riesgos eléctricos.

CR7.3 El estudio básico de seguridad y salud se elabora, bajo supervisión del superior jerárquico, en su caso, teniendo en cuenta las instrucciones de manipulación o eliminación de equipos y materiales suministrados por el fabricante, así como la experiencia obtenida en obras de similares características, cumpliendo la normativa aplicable en materia de PRL, protección medioambiental y gestión de residuos eléctricos, entre otras.

Contexto profesional

Medios de producción

Equipos informáticos y telemáticos. Software de diseño, cálculo y simulación específico. Bases de datos de productos y proveedores. Periféricos de impresión y reproducción de planos: impresora, trazador de dibujo o 'plotter', escáner, entre otros. Instrumentos de pruebas y medidas eléctricas: multímetro, medidor de aislamiento, analizador de energía eléctrica, telurómetro, entre otros. Otros instrumentos de medida: calibre, cinta métrica, entre otros. Herramientas básicas para trabajos eléctricos y mecánicos.

Productos y resultados

En el ámbito de las instalaciones eléctricas de BT en el entorno de edificios de viviendas, industrias, oficinas y locales de pública concurrencia: Especificaciones sobre disposición y características de los equipos y materiales de las instalaciones eléctricas de BT, elaboradas. Dimensionado de elementos e instalaciones, dentro de su ámbito competencial, efectuado. Selección de los equipos, elementos y materiales, efectuada. Planos y esquemas parciales de elementos e instalaciones, representados. Costes totales y parciales de equipos, materiales, mano de obra, entre otros, calculados. Memorias técnicas de diseño, elaboradas. Especificaciones técnicas de pruebas y/o ensayos de recepción de los elementos y de las instalaciones, dentro de su ámbito competencial, establecidas. Manual de instrucciones de servicio y mantenimiento, elaborado. Estudio básico de seguridad y salud, efectuado.

Información utilizada o generada

Proyectos de instalaciones eléctricas en edificios. Memorias técnicas de instalaciones eléctricas en edificios. Certificados de instalaciones eléctricas de BT. Manuales técnicos de equipos, máquinas y materiales. Estudios sobre seguridad y salud en las instalaciones eléctricas en edificios. Normativa aplicable, entre la que cabe destacar los reglamentos y, en su caso, instrucciones técnicas complementarias, destinados a instalaciones electrotécnicas de BT e infraestructuras comunes de telecomunicación -'ICT'-, o disposiciones que los sustituyan. Normativa aplicable en materia de prevención de riesgos laborales -PRL-, riesgos eléctricos, eficiencia energética y protección medioambiental, entre otras. Normas de las compañías eléctricas suministradoras.

UNIDAD DE COMPETENCIA 2

Desarrollar proyectos de instalaciones eléctricas de baja tensión en locales de características especiales e instalaciones con fines especiales

Nivel: 3
Código: UC0830_3
Estado: BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Determinar las características y disposición de los equipos y materiales de las instalaciones eléctricas de BT en locales de características especiales e instalaciones con fines especiales, a partir del proyecto o de las especificaciones y criterios previos de diseño, bajo supervisión, en su caso del superior jerárquico y cumpliendo la normativa aplicable.

CR1.1 La comprobación de las condiciones y especificaciones de la instalación establecidas en el proyecto, en su caso, como pueden ser distribución, protecciones, dimensionado, entre otras, se efectúa, considerando las características efectivas de los espacios en 'obra' y ajustándose a lo establecido por la normativa aplicable en materia de instalaciones electrotécnicas de BT, conexión a red de la producción de energía, en sus caso, eficiencia energética y protección medioambiental, entre otras.

CR1.2 La configuración de la instalación y la previsión de cargas se efectúa, dentro de su ámbito competencial, teniendo en cuenta el tipo de local o uso:

- Locales con riesgo de incendio o explosión.
- Locales húmedos y mojados.
- Piscinas y fuentes.
- Instalaciones provisionales y temporales de obras.
- Instalaciones para quirófanos y salas de intervención, y todos aquellos locales contemplados en la normativa aplicable e instrucciones complementarias en materia de instalaciones electrotécnicas de BT.

CR1.3 Los croquis y esquemas generales de la instalación se adaptan o desarrollan cumpliendo lo establecido por la normativa aplicable y recogiendo:

- El emplazamiento de los elementos constituyentes -acometida, protecciones, medida y control, distribución, receptores, entre otros- en los espacios efectivos de 'obra', optimizando su aprovechamiento.
- La distribución de la instalación -canalizaciones, armarios, registros, tomas, entre otros- teniendo en cuenta las distancias y otras condiciones establecidas con respecto a elementos constructivos y otras instalaciones.
- Los circuitos, cargas y otras referencias generales, según la configuración efectuada.
- La representación unifilar de los diferentes tramos de la instalación, circuitos y otros elementos, utilizando la simbología normalizada.

CR1.4 Los cálculos de las magnitudes características de la instalación -potencia, caídas de tensión, intensidades, secciones de conductores, entre otras- se efectúan, utilizando las tablas, programas informáticos y procedimientos de cálculo establecidos, bajo supervisión, en su caso, del superior jerárquico y cumpliendo lo establecido en la normativa aplicable en materia de instalaciones electrotécnicas de BT y eficiencia energética, entre otras.

CR1.5 La red de tierras de la instalación se configura de acuerdo con las medidas de seguridad eléctrica requeridas y cumpliendo las prescripciones de la normativa electrotécnica aplicable.

CR1.6 Los cálculos de las magnitudes luminotécnicas del alumbrado interior y de emergencia -luminancia, iluminancia, eficiencia total, uniformidad, control del deslumbramiento, entre otros- se realizan utilizando las tablas, programas informáticos y procedimientos de cálculo establecidos, bajo supervisión, en su caso, del superior jerárquico, teniendo en cuenta los criterios de calidad técnica y estética concertados y cumpliendo la normativa aplicable en materia de seguridad y eficiencia energética, entre otras.

CR1.7 Los esquemas de trazado, unifilares y 'desarrollados' se esbozan detallando, en los puntos característicos de la instalación, los circuitos, magnitudes características -longitud, caída de tensión, intensidad, entre otras- y otras especificaciones requeridas para la elaboración de los planos de la instalación, utilizando sistemas de representación normalizados.

CR1.8 El informe de especificaciones se efectúa recogiendo con precisión los datos referidos al uso, emplazamiento, potencia prevista, relación y potencia nominal de receptores, sección de conductores, canalizaciones, características funcionales y técnicas de equipos, entre otras referencias requeridas para la elaboración de la memoria técnica de diseño o proyecto de la instalación, utilizando el formato establecido.

RP2: Seleccionar los equipos, elementos y materiales de las instalaciones eléctricas de BT en locales de características especiales e instalaciones con fines especiales a partir del informe de especificaciones, garantizando los criterios de calidad establecidos y cumpliendo la normativa aplicable.

CR2.1 Las características técnicas de los equipos, receptores, dispositivos de corte y protección, canalizaciones, conductores, entre otros, se determinan para cada tramo, respondiendo a los cálculos efectuados y especificaciones establecidas, y cumpliendo la normativa aplicable en materia de instalaciones electrotécnicas de BT, eficiencia energética y protección medioambiental, entre otras.

CR2.2 Los parámetros de selección de los equipos, elementos y materiales disponibles comercialmente se establecen ajustándose a las características técnicas especificadas y teniendo en cuenta los requerimientos funcionales y de montaje, las normas de homologación y/o internas de la empresa y los criterios de calidad técnica y estética concertados.

CR2.3 La elección de los equipos, conductores, canalizaciones y otros elementos de la instalación se realiza tomando como referencia los criterios y parámetros de selección establecidos, conjugando las garantías de 'intercambiabilidad', fiabilidad, costes y suministro, entre otros.

CR2.4 El listado general de equipos, medios de seguridad y otros materiales de la instalación, se elabora detallando las referencias técnicas, normas de homologación, identificación de fabricantes, modelos y precios unitarios, entre otros datos significativos, utilizando el formato establecido para facilitar la elaboración de presupuestos generales y de obra, en su caso, el estudio básico de seguridad y otra documentación del proyecto o de la memoria técnica de diseño.

RP3: Elaborar y/o adaptar planos y esquemas parciales de las de las instalaciones eléctricas de BT para locales de características especiales e instalaciones con fines especiales a partir del informe de especificaciones y de los criterios de diseño y calidad establecidos.

CR3.1 La representación de los esquemas y planos de la instalación, equipos, cuadros y otros elementos, se efectúa utilizando la simbología, escalas y convencionalismos normalizados y/o

internos de la empresa permitiendo la identificación precisa de los circuitos, sistemas y componentes de la instalación especificados.

CR3.2 La disposición gráfica de los elementos, sus agrupaciones y sistemas de referencia y codificación utilizados en planos y esquemas -unifilares, desarrollados, de cableado y conexonado, entre otros- se efectúan permitiendo el seguimiento secuencial del funcionamiento de la instalación, la identificación de los valores de sus magnitudes características y otras especificaciones establecidas para cada circuito y elemento, así como de las relaciones entre ellos.

CR3.3 Los planos y esquemas generales de la instalación se elaboran teniendo en consideración la disposición y especificaciones establecidas y el cumplimiento de la normativa aplicable en materia de seguridad, en instalaciones electrotécnicas de BT, entre otras y en todos sus ámbitos -emplazamiento de los receptores, equipos, cuadros eléctricos, trazado, dimensiones y especificaciones técnicas de circuitos y sus elementos, entre otros-.

CR3.4 Los planos de trazado de la instalación -distribución, canalizaciones, entre otros- se efectúan tomando como referencia los croquis y especificaciones desarrollados, teniendo en cuenta las características y usos del edificio, el lugar donde se ubica, otras instalaciones confluyentes y el mantenimiento de la instalación, entre otros aspectos.

CR3.5 Los esquemas eléctricos -unifilares, desarrollados, de conexonado, entre otros- se efectúan cumpliendo las especificaciones y criterios de diseño determinados, recogiendo los datos requeridos por la normativa aplicable, en su caso en el formato establecido, y consiguiendo los niveles de calidad estipulados.

CR3.6 Los planos de detalle y diagramas de montaje de las instalaciones y de sus elementos, se realizan indicando con la exactitud requerida su ubicación -cotas, orientación, entre otras- identificación, dimensiones, encuentros y pasos por edificios y elementos de la construcción, cruces y derivaciones en el trazado de las canalizaciones, entre otros, tomando como referencia las especificaciones establecidas y la información técnica proporcionada por los fabricantes.

CR3.7 La verificación de la implantación representada en planos, esquemas y otros documentos, se efectúa siguiendo lo establecido por normativa aplicable en materia de seguridad de personas, equipos e instalaciones, actualizando, en caso de variación, el listado general de equipos, dispositivos y otros materiales.

RP4: Determinar los costes de las instalaciones eléctricas de BT para locales de características especiales e instalaciones con fines especiales considerando las cantidades requeridas de cada unidad de obra, aplicando los baremos y precios unitarios establecidos a partir del listado general de equipos y materiales seleccionados y, en su caso, de la documentación técnica del proyecto.

CR4.1 El listado general y los parciales de sistemas y elementos de la instalación se verifican, quedando especificados con la precisión requerida y recogiendo los datos necesarios para la definición de las unidades de obra.

CR4.2 Las unidades de obra se delimitan partiendo de los listados elaborados, siguiendo criterios de coherencia estructural, facilidad de identificación y medición, entre otros y ajustándose a las especificaciones técnicas del proyecto y pliego de condiciones, en su caso.

CR4.3 Las unidades de obra se desagregan mediante los procedimientos establecidos, considerando los diferentes elementos y cantidades requeridas, las operaciones a realizar en cada caso, las condiciones de montaje, la mano de obra que interviene y el tiempo estimado para su ejecución, entre otros aspectos relevantes.

CR4.4 Los conjuntos de unidades de obra se determinan incluyendo la totalidad de los trabajos y materiales requeridos para la ejecución de la instalación.

CR4.5 El coste de cada unidad de obra y de la instalación en su conjunto, se obtiene teniendo en cuenta, entre otras, las condiciones de calidad establecidas, la valoración actualizada de materiales, equipos y mano de obra requeridos.

CR4.6 Las mediciones y la información obtenida se recogen en el documento establecido, utilizando los recursos informáticos, en su caso, y detallando las cantidades y unidades de medida con la precisión requerida para la elaboración del presupuesto general y/o parcial de la instalación.

RP5: Elaborar las especificaciones técnicas de pruebas y/o ensayos de recepción de los elementos y de las instalaciones eléctricas de BT, en locales de características especiales e instalaciones con fines especiales, dentro de su ámbito competencial, siguiendo los criterios de calidad establecidos y cumpliendo la normativa aplicable.

CR5.1 Las especificaciones técnicas para el suministro de materiales, equipos, y otros elementos se definen detallando sus características nominales, homologaciones de construcción requeridas, parámetros de calidad y condiciones de seguridad establecidas por la normativa aplicable en materia de instalaciones electrotécnicas de BT, eficiencia energética y protección medioambiental, entre otras.

CR5.2 Las pruebas y/o ensayos de recepción de los elementos de la instalación seleccionados -materiales y equipos, entre otros- se determinan, bajo supervisión del superior jerárquico, en su caso, teniendo en cuenta las especificaciones de suministro establecidas y la información técnica proporcionada por los fabricantes.

CR5.3 Los parámetros característicos de las redes de puesta a tierra y otros sistemas de protección -resistencia, aislamiento, entre otros- se especifican delimitando sus valores máximos según establece la normativa aplicable.

CR5.4 Las condiciones de manipulación para el almacenamiento y montaje de materiales y equipos se recogen, para su posterior aplicación, siguiendo las indicaciones dadas por los fabricantes.

CR5.5 Las condiciones de recepción de la instalación y los hitos del proyecto -secuencia, tiempos y resultados a obtener, entre otros- se especifican, bajo supervisión del superior jerárquico, teniendo en cuenta la documentación técnica y el pliego de condiciones, en su caso.

CR5.6 Las especificaciones de ensayos y pruebas y la información complementaria obtenida se recogen en el informe correspondiente, documentando el plan de trabajo a desarrollar con la amplitud y precisión requeridas.

RP6: Elaborar el manual de instrucciones de servicio y mantenimiento de las instalaciones eléctricas de BT, en locales de características especiales e instalaciones con fines especiales, cumpliendo lo establecido por la normativa aplicable.

CR6.1 El manual de instrucciones de servicio se elabora especificando las condiciones de puesta en marcha, de funcionamiento y de seguridad, así como las actuaciones que deben seguirse en caso de avería o de emergencia, cumpliendo, entre otras, la normativa aplicable en materia de instalaciones de BT y PRL.

CR6.2 Las acciones de mantenimiento y conservación de los equipos, cuadros y otros elementos de las instalaciones se establecen considerando frecuencias, procedimientos y otras referencias requeridas, teniendo en cuenta la información técnica del fabricante y lo establecido por la normativa aplicable en materia de instalaciones electrotécnicas de BT y PRL.

CR6.3 Las especificaciones sobre los puntos de inspección para el mantenimiento, parámetros a controlar, operaciones a realizar, medios empleados, periodicidad de las actuaciones, entre otras, se efectúan siguiendo el modelo establecido.

CR6.4 Los procedimientos y periodicidad de las pruebas periódicas de los distintos elementos de la instalación -protecciones, aislamientos, entre otros- se establecen, en cada caso, conforme a la normativa aplicable en materia de instalaciones electrotécnicas de BT, entre otros.

CR6.5 El programa de mantenimiento de equipos, cuadros, luminarias, entre otros elementos de la instalación, se elabora teniendo en cuenta las especificaciones de los fabricantes, las condiciones de uso de la instalación y cumpliendo las prescripciones de la normativa aplicable.

RP7: Elaborar el estudio básico de seguridad y salud para la ejecución de las instalaciones eléctricas de BT, en locales de características especiales e instalaciones con fines especiales, dentro de su ámbito competencial y cumpliendo la normativa aplicable.

CR7.1 Los factores de riesgo -intensidad, frecuencia, altura, entre otros- implícitos en las operaciones de la ejecución de la instalación -transporte de materiales, montaje de dispositivos y equipos, entre otros- se identifican con precisión siguiendo el protocolo establecido y cumpliendo la normativa aplicable en materia de PRL, entre otras.

CR7.2 Los riesgos asociados a los factores identificados -choque o 'shock' eléctrico, quemaduras, caídas, entre otros- se determinan, estableciendo las medidas preventivas y las protecciones individuales y/o colectivas a utilizar, cumpliendo lo establecido por la normativa aplicable en materia de PRL y especialmente la referida a riesgos eléctricos.

CR7.3 El estudio básico de seguridad y salud se elabora, bajo supervisión del superior jerárquico, en su caso, teniendo en cuenta las instrucciones de manipulación o eliminación de equipos y materiales suministrados por el fabricante, así como la experiencia obtenida en obras de similares características, cumpliendo la normativa aplicable en materia de PRL, protección medioambiental y gestión de residuos eléctricos, entre otras.

Contexto profesional

Medios de producción

Equipos informáticos y telemáticos. Software de diseño, cálculo y simulación específico. Bases de datos de productos y proveedores. Periféricos de impresión y reproducción de planos: Impresora, trazador de dibujo o 'plotter', escáner, entre otros. Instrumentos de pruebas y medidas eléctricas: multímetro, medidor de aislamiento, analizador de energía eléctrica, telurómetro, entre otros. Otros instrumentos de medida: calibre, cinta métrica, entre otros. Herramientas básicas para trabajos eléctricos y mecánicos. Equipos de protección individual, en su caso.

Productos y resultados

En el ámbito de las instalaciones eléctricas de BT, en el entorno de locales de características especiales e instalaciones con fines especiales: Especificaciones sobre disposición y características de los equipos y materiales de las instalaciones eléctricas de BT, elaboradas. Dimensionado de elementos e instalaciones, dentro de su ámbito competencial, efectuado. Selección de los equipos, elementos y materiales, efectuada. Planos y esquemas parciales de elementos e instalaciones, representados. Costes totales y parciales de equipos, materiales, mano de obra, entre otros, calculados. Memorias técnicas de diseño, elaboradas. Especificaciones técnicas de pruebas y/o ensayos de recepción de los elementos y de las instalaciones, dentro de su ámbito competencial, establecidas. Manual de instrucciones de servicio y mantenimiento, elaborado. Estudio básico de seguridad y salud, efectuado.

Información utilizada o generada

Proyectos de instalaciones eléctricas en edificios. Memorias técnicas de instalaciones eléctricas en edificios. Certificados de instalaciones eléctricas de BT. Manuales técnicos de equipos, máquinas y materiales. Estudios sobre seguridad y salud en las instalaciones eléctricas en edificios. Normativa aplicable, entre la que cabe destacar los reglamentos y, en su caso, instrucciones técnicas complementarias, destinados a instalaciones electrotécnicas de BT e infraestructuras comunes de telecomunicación -'ICT'-, o disposiciones que los sustituyan. Normativa aplicable en materia de prevención de riesgos laborales -PRL-, riesgos eléctricos, eficiencia energética y protección medioambiental, entre otras. Normas de las compañías eléctricas suministradoras.

MÓDULO FORMATIVO 1

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

Nivel:	3
Código:	MF0829_3
Asociado a la UC:	UC0829_3 - Desarrollar proyectos de instalaciones eléctricas de baja tensión en el entorno de edificios de viviendas, industrias, oficinas y locales de pública concurrencia
Duración (horas):	240
Estado:	BOE

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar el funcionamiento de las instalaciones eléctricas de BT en el entorno de edificios de viviendas, industrias y locales de pública concurrencia para identificar sus componentes, relacionarlos entre sí y describir sus parámetros de funcionamiento y los de la instalación.

CE1.1 Dada una instalación eléctrica de BT en un edificio de viviendas, local industrial o local comercial caracterizada por sus planos, memoria y otra documentación técnica:

- Identificar sus partes y elementos, relacionándolas con los símbolos que aparecen en los planos.
- Identificar los espacios por los que discurre y relacionar las cotas que aparecen en los planos con la realidad.
- Describir el funcionamiento general de la instalación.
- Establecer las relaciones de funcionamiento entre los diferentes sistemas y elementos de la instalación.
- Verificar el cumplimiento de la normativa de aplicación en el diseño de la instalación.

CE1.2 Analizar en una instalación eléctrica de BT en un edificio de viviendas, local industrial o local comercial, los elementos que la componen, describiendo sus características técnicas:

- Acometidas.
- Canalizaciones.
- Elementos de protección.
- Conductores.
- Redes de tierra.
- Otros elementos de la instalación.

CE1.3 Dada una instalación eléctrica de BT en un edificio de viviendas, local industrial o local comercial caracterizada por sus planos, memoria y otra documentación técnica:

- Calcular los parámetros eléctricos -intensidad, caídas de tensión, potencia, entre otras- de la instalación, comprobando que coinciden con los indicados en la documentación.
- Calcular los parámetros luminotécnicos correspondientes a los distintos tipos de alumbrado.
- Indicar el grado de electrificación y el número mínimo de circuitos con sus características, en el caso de viviendas, comprobando que se ajusta a la normativa aplicable.
- Analizar el comportamiento de la instalación ante las posibles variaciones de los parámetros eléctricos característicos.

CE1.4 A partir de la documentación técnica de una instalación eléctrica de BT en un edificio de viviendas o local industrial caracterizada por sus planos, memoria y otra documentación técnica:

- Verificar la aplicación de la normativa en el desarrollo de la instalación.
- Elaborar hipótesis sobre los efectos que produciría, en el funcionamiento de la red, la modificación de las características de los elementos de la instalación o ante el mal funcionamiento de una o varias partes de la instalación.

C2: Desarrollar los esquemas y croquis de una instalación eléctrica de BT en un edificio de viviendas, local industrial o local de pública concurrencia, seleccionando los elementos que la componen partiendo de un anteproyecto o condiciones dadas y aplicando la normativa vigente.

CE2.1 En un supuesto práctico de una instalación eléctrica de BT en un edificio de viviendas, industria o local comercial caracterizado por su anteproyecto y/o condiciones y especificaciones dadas:

- Identificar para su aplicación la normativa que afecta al trazado de la instalación.
- Marcar sobre un plano a la escala correspondiente el trazado general de la instalación.
- Dibujar y/o complementar los esquemas unifilares y desarrollados de la instalación.
- Dibujar y/o complementar los esquemas de detalle de la instalación.

CE2.2 En un supuesto práctico de una instalación eléctrica de BT, de una instalación de BT en viviendas, industrias o locales comerciales, caracterizado por un anteproyecto o condiciones y especificaciones dadas:

- Realizar los cálculos de las magnitudes eléctricas -intensidades máximas admisibles, intensidades máximas en cortocircuito, secciones de conductores, entre otros- necesarias para dimensionar los elementos de la instalación.
- Realizar los cálculos de las magnitudes luminotécnicas de alumbrado interior y de emergencia (luminancia, espaciamientos, entre otros) necesarias para dimensionar los elementos de la instalación.

CE2.3 A partir de un anteproyecto de una instalación de BT en viviendas, industrias o locales comerciales:

- Dibujar y/o completar, utilizando los medios requeridos, los esquemas unifilares y desarrollados recogiendo los circuitos y elementos con sus dimensiones y valores en los puntos característicos, para la configuración de la instalación (protecciones, conductores, luminarias, entre otros), optimizando el espacio disponible.
- Dibujar y/o completar los esquemas de detalle de los componentes de la instalación y sus conexiones en aquellos casos en los que sean necesarios.
- Dibujar y/o completar los croquis de las redes de tierra de acuerdo a la normativa, medidas de seguridad y tipo de instalación.

CE2.4 Elaborar el informe final de especificaciones, contemplando todos los croquis y esquemas desarrollados, así como el listado general de equipos y elementos de la instalación dimensionados.

C3: Representar, con un programa de diseño asistido por ordenador, los planos de trazado general, planos de detalle y esquemas eléctricos de una instalación eléctrica de BT en edificios de viviendas, locales industriales o local de pública concurrencia, partiendo de los croquis y esquemas desarrollados y del listado general de equipos y elementos de la instalación.

CE3.1 Dibujar los planos y esquemas de las instalaciones dando respuesta a los croquis y esquemas desarrollados y al listado general de equipos y elementos de las mismas.

- CE3.2** Dibujar los planos y esquemas de la instalación en el formato correspondiente y con las especificaciones gráficas normalizadas del sector.
- CE3.3** Dibujar utilizando la escala y el sistema de representación más adecuado los planos - emplazamiento, detalle, entre otros-, con sus cotas correspondientes, valores en los puntos más significativos y cumpliendo la normativa aplicable.
- CE3.4** Representar con la simbología normalizada del sector los elementos de la instalación.
- CE3.5** Dibujar utilizando la escala y el sistema de representación establecidos los esquemas eléctricos de la instalación.
- CE3.6** Disponer los elementos en los planos de tal forma que permita conocer las relaciones establecidas entre ellos y realizar el seguimiento secuencial del funcionamiento de la instalación.
- CE3.7** Disponer los elementos en los planos de tal forma que permita el mantenimiento de la instalación.
- CE3.8** Dibujar los planos de detalle de montaje de la instalación, de los equipos y de sus elementos atendiendo a sus formas constructivas y dimensiones.
- C4:** Determinar las unidades de obra y el costo medio de una instalación eléctrica de BT en edificios de viviendas, industrias o local de pública concurrencia a partir del listado general de equipos y elementos de la instalación y teniendo en cuenta baremos estándar y/o los precios unitarios extraídos de catálogos de fabricantes.
- CE4.1** Identificar las unidades de obra indicando los elementos que las componen, mediciones, las cantidades de cada uno de ellos, las operaciones a realizar en cada una de ellas, condiciones de montaje, mano de obra que interviene y el tiempo necesario para la ejecución.
- CE4.2** Elaborar los costes de las unidades de obra teniendo en cuenta los baremos estándar utilizados en el sector o los precios unitarios extraídos del catálogo de cada fabricante.
- CE4.3** Elaborar el coste total de la instalación teniendo en cuenta el número de unidades de obra.
- C5:** Definir las especificaciones técnicas de pruebas y ensayos de recepción de los elementos y de las instalaciones eléctricas de BT en edificios de viviendas, industrias o locales de pública concurrencia y elaborar la documentación correspondiente.
- CE5.1** A partir de un proyecto de una instalación eléctrica de BT en un edificio de viviendas, industria o local comercial:
- Definir las especificaciones técnicas de pruebas y ensayos para el suministro de materiales, productos y equipos de la instalación.
 - Recopilar la información de los fabricantes relativa al almacenamiento de los elementos y materiales de la instalación.
 - Definir los hitos del proyecto y las condiciones de recepción de la instalación.
- CE5.2** A partir de un proyecto de una instalación eléctrica de BT en edificios de viviendas, industrias o locales comerciales:
- Elaborar la documentación correspondiente a las especificaciones técnicas de pruebas y ensayos para el suministro de materiales, productos y equipos.
 - Elaborar la documentación correspondiente a los hitos del proyecto y las condiciones de recepción de la instalación.

C6: Elaborar el manual de instrucciones de servicio y mantenimiento de las instalaciones eléctricas de BT en edificios de viviendas, industrias o locales de pública concurrencia.

CE6.1 A partir de un proyecto de una instalación eléctrica de BT en edificios de viviendas, industrias o locales comerciales especificar las condiciones de puesta en marcha de la misma.

CE6.2 A partir de un proyecto de una instalación eléctrica de BT en edificios de viviendas, industrias o locales comerciales, elaborar el manual de instrucciones de servicio especificando las condiciones de funcionamiento y de seguridad.

CE6.3 A partir de un proyecto de una red eléctrica de distribución en BT elaborar el manual de mantenimiento especificando los puntos de inspección, parámetros a controlar, periodicidad de las actuaciones y las normas generales en caso de avería o emergencia.

C7: Elaborar el estudio básico de seguridad de las instalaciones de las instalaciones eléctricas de BT en edificios de viviendas, industrias o locales de pública concurrencia cumpliendo la normativa aplicable de PRL.

CE7.1 A partir de un proyecto de una instalación eléctrica de BT en edificios de viviendas, industrias o locales comerciales, identificar los factores de riesgo asociados a las operaciones a realizar.

CE7.2 A partir de un proyecto de una instalación eléctrica de BT en edificios de viviendas, industrias o locales comerciales, identificar los riesgos asociados a cada uno de los factores de riesgo indicando las medidas preventivas y las protecciones a utilizar tanto individuales como colectivas.

CE7.3 Elaborar el estudio básico de seguridad y salud teniendo en cuenta los factores de riesgo, los riesgos asociados, las medidas de protección, condiciones de manipulación dadas por el fabricante y otros estudios sobre seguridad de características similares.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C2 respecto a CE2.1 y CE2.2.

Otras Capacidades:

Adaptarse a la organización de la empresa integrándose en el sistema de relaciones técnico-laborales.

Ejecutar correctamente las instrucciones que recibe, responsabilizándose de la labor que desarrolla dentro de su ámbito competencial.

Participar activamente y coordinar, en su caso, el equipo de trabajo.

Demostrar el grado de autonomía requerido en la resolución de contingencias, dentro de su ámbito competencial.

Comunicarse de manera eficaz con la persona adecuada en cada momento.

Mostrar una actitud de respeto hacia los compañeros, procedimientos y normas de la empresa.

Contenidos

1 Instalaciones eléctricas en el entorno de los edificios

Distribución de la energía eléctrica en los edificios.

Clasificación de los lugares de consumo.

Instalaciones de enlace -caja general de protección, línea general de alimentación, centralización de contadores, entre otros- e instalaciones interiores o receptoras -distribución de los circuitos de fuerza y alumbrado-.

Tipos de canalizaciones eléctricas -empotradas, enterradas, en montaje superficial, prefabricadas, canales protectoras, bandejas, entre otras-.

Tipos de protecciones: Contra choques eléctricos -contactos directos e indirectos-, contra sobrecargas y cortocircuitos-, contra sobretensiones, entre otros. Coordinación de los elementos de protección eléctrica. Selectividad y acompañamiento 'back-up'.

Características de las instalaciones receptoras. Alumbrado, motores, entre otras Previsión de cargas: Viviendas: grado de electrificación, coeficiente de simultaneidad, carga total del edificio. Locales de pública concurrencia, de oficinas o destinados a una o varias industrias.

Carga total del edificio Instalaciones de puesta a tierra. Sistemas automatizados, gestión técnica de la energía y seguridad para viviendas y edificios. Tipos de sistemas. Dispositivos y elementos comunes. Física aplicada a las instalaciones eléctricas de alumbrado interior y de emergencia.

Unidades fundamentales. Criterios de diseño.

Normativa aplicable: reglamentos y, en su caso, instrucciones técnicas complementarias, destinados a instalaciones electrotécnicas de BT, eficiencia energética, entre otros, o disposiciones que los sustituyan. Normativa específica aplicable en materia de prevención de riesgos laborales - PRL-, prevención de riesgos eléctricos, protección del medio ambiente y gestión de residuos.

2 Elementos característicos de las instalaciones eléctricas de edificios

Conductores y cables. Tipos y designación.

Tubos y canales protectoras. Aplicaciones. Envoltentes -armarios, cuadros, cajas-. Grados de protección de una envoltente.

Centralización de contadores (unidades funcionales). Equipos de medida. Tarifas eléctricas.

Elementos de mando y protección -fusibles, interruptores, protector contra sobretensiones, transformador para 'MBTS' y 'MBTP', entre otros-.

Equipos y elementos de alumbrado -interior y de emergencia, entre otros-.

Equipos y elementos de los sistemas automatizados en viviendas y edificios -cableado, reguladores y controladores, sensores y actuadores, entre otros-. Mecanismos y tomas de corriente. Complementos y accesorios.

Puesta a tierra. Esquemas. Conductores. Resistencia de las tomas de tierra. Procedimientos, medios y materiales.

3 Operaciones de montaje de instalaciones eléctricas en el entorno de los edificios

Técnicas específicas de montaje.

Parámetros de funcionamiento en las instalaciones: ajustes y puesta a punto.

Normativa aplicable en materia de seguridad personal y de los equipos.

4 Proyectos de las instalaciones eléctricas en el entorno de los edificios

Justificación y datos generales.

Características de elementos y materiales.

Planos y croquis. Esquemas.

Cálculos.

Memorias y Memorias técnicas de diseño.

Normativa específica aplicable.

Otros elementos.

5 Cálculos de los parámetros de las instalaciones: selección de elementos de las instalaciones eléctricas en el entorno de los edificios

Previsión de cargas: Viviendas -grado de electrificación, potencia y carga total-. Edificios comerciales, oficinas e industrias. Carga total. Suministro: Monofásico y trifásico. Equilibrado de cargas en las fases. Distribución de circuitos. Potencia.

Factor de potencia. Mejora del factor de potencia.

Conductores y cables. Tipo, sección, intensidades, caída de tensión. Elementos de protección. Tipo y valores característicos.

Dimensiones y características de las canalizaciones. Dimensiones y características de cuadros y cajas. Iluminación interior y de emergencia. Magnitudes y relaciones. Distribución de luminarias -tipos y características-.

Red de tierra. Selección de elementos en catálogos comerciales.

Procedimientos normalizados de cálculo de las instalaciones de BT. Normativa y reglamentación electrotécnica aplicable. Software de aplicación. Tablas y gráficos. Otros.

6 Fundamentos de representación en el ámbito de las instalaciones eléctricas de edificios

Simbología normalizada del sector. Sistemas de representación. Acotación. Tolerancias. Tipos de líneas, letras, escalas y formatos normalizados. Márgenes y cajetín en los planos Conceptos básicos de vistas normalizadas.

Recomendaciones para la elaboración de croquis.

Recomendaciones de plegado de planos.

Elementos constructivos de obra civil. Interpretación de planos topográficos y de urbanismo. Interpretación de la documentación técnica de proyectos de obra civil y de urbanización -planos, memoria, especificaciones técnicas y mediciones-. Software para diseño específico.

Elaboración de planos y esquemas eléctricos de las instalaciones eléctricas en el entorno de los edificios: Software para diseño de redes eléctricas de distribución de baja tensión en edificios. Bibliotecas. Planos de emplazamiento. Escalas recomendables. Planos de detalle de elementos constructivos y de montaje. Esquemas unifilares. Croquis de trazado. Esquemas de puesta a tierra. Otros planos y esquemas complementarios.

7 Elaboración de unidades de obra y presupuestos

Mediciones. Unidades de obra.

Definición de hitos.

Elaboración de Especificaciones técnicas de equipos y materiales.

Cuadros de precios. Baremos. Presupuestos generales y desglosados. Especificaciones de calidad.

Software de aplicación.

8 Seguridad en el montaje las instalaciones eléctricas en el entorno de los edificios

Normativa de PRL aplicable. Riesgos eléctricos.

Proyectos tipo de seguridad.

Planes de seguridad en la ejecución de proyectos de las instalaciones.

Identificación de riesgos y riesgos asociados.

Elaboración de estudios básicos de seguridad y salud.

Equipos de protección colectivos y personales.

9 Manuales de servicio y mantenimiento de instalaciones eléctricas en el entorno de los edificios

Pruebas y ensayos de recepción de elementos de las instalaciones eléctricas en el entorno de los edificios. Condiciones de puesta en servicio de las instalaciones.

Normativa específica aplicable en BT. Recomendaciones de las empresas distribuidoras.

Documentación de los fabricantes.
Puntos de inspección para el mantenimiento y parámetros a controlar.
Elaboración de fichas y registros.
Elaboración de manuales de servicio y mantenimiento.

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Los espacios e instalaciones darán respuesta, en forma de aula, aula-taller, taller de prácticas, laboratorio o espacio singular, a las necesidades formativas, de acuerdo con el Contexto Profesional establecido en la Unidad de Competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos, salud laboral, accesibilidad universal y protección medioambiental.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con el desarrollo de proyectos de instalaciones eléctricas de BT en el entorno de edificios de viviendas, industrias, oficinas y locales de pública concurrencia, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:
 - Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior), Ingeniería Técnica o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.
 - Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.
2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 2

Desarrollo de proyectos de instalaciones eléctricas de baja tensión en locales de características especiales e instalaciones con fines especiales

Nivel:	3
Código:	MF0830_3
Asociado a la UC:	UC0830_3 - Desarrollar proyectos de instalaciones eléctricas de baja tensión en locales de características especiales e instalaciones con fines especiales
Duración (horas):	240
Estado:	BOE

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar el funcionamiento de las instalaciones eléctricas de BT en locales de características especiales y/o con fines especiales, para identificar sus componentes, relacionarlos entre sí y describir los parámetros de funcionamiento de los componentes y de la instalación.

CE1.1 Dada una instalación eléctrica de BT en un local de características especiales caracterizada por sus planos, memoria y otra documentación técnica:

- Identificar el tipo de local y la normativa que le afecta.
- Identificar sus partes y elementos, relacionándolas con los símbolos que aparecen en los planos.
- Identificar los espacios por los que discurre la instalación y relacionar las cotas que aparecen en los planos con la realidad.
- Describir el funcionamiento general de la instalación.
- Establecer las relaciones de funcionamiento entre los diferentes sistemas y elementos de la instalación.
- Verificar el cumplimiento de la normativa de aplicación en el diseño de la instalación.

CE1.2 Analizar en una instalación eléctrica de BT en un local de características especiales, los elementos que la componen, describiendo sus características técnicas:

- Canalizaciones.
- Iluminación.
- Elementos de protección.
- Conductores.
- Redes de tierra.
- Otros elementos característicos de la instalación.

CE1.3 Dada una instalación eléctrica de BT en un local de características especiales caracterizada por sus planos, memoria y otra documentación técnica:

- Calcular los parámetros eléctricos -intensidad, caídas de tensión, potencia, entre otras- de la instalación, comprobando que coinciden con los indicados en la documentación.
- Calcular los parámetros luminotécnicos correspondientes a los distintos tipos de alumbrado.
- Analizar el comportamiento de la instalación ante la variación de los parámetros eléctricos característicos.

CE1.4 A partir de la documentación técnica de una instalación eléctrica en un local de características especiales caracterizada por sus planos, memoria y otra documentación técnica complementaria:

- Verificar la aplicación de la normativa específica, al tipo de local, en el desarrollo de la instalación.
- Elaborar hipótesis sobre los efectos que produciría, en el funcionamiento de la red, la modificación de las características de los elementos de la instalación o ante el mal funcionamiento de una o varias partes de la instalación.

C2: Desarrollar los esquemas y croquis de una instalación eléctrica de BT en locales de características especiales y/o con fines especiales, seleccionando los elementos que la componen partiendo de un anteproyecto o condiciones dadas y aplicando la normativa vigente.

CE2.1 En un supuesto práctico de una instalación eléctrica de BT en un local de características especiales caracterizado por su anteproyecto y/o condiciones y especificaciones dadas:

- Identificar para su aplicación la normativa que afecta al trazado de la instalación.
- Marcar sobre un plano a la escala correspondiente el trazado general de la instalación.
- Dibujar y/o complementar los esquemas unifilares y desarrollados de la instalación.
- Dibujar y/o complementar los esquemas de detalle de la instalación.

CE2.2 En un supuesto práctico de una instalación eléctrica de BT en un local de características especiales caracterizado por un anteproyecto y/o condiciones y especificaciones dadas:

- Realizar los cálculos de las magnitudes eléctricas -intensidades, secciones de conductores, caídas de tensión, potencia, entre otros- necesarias para dimensionar los elementos de la instalación.
- Realizar los cálculos de las magnitudes luminotécnicas de alumbrado interior y de emergencia -luminancia, espaciamientos, entre otros- necesarias para dimensionar los elementos de la instalación.

CE2.3 A partir de un anteproyecto o condiciones dadas de una instalación de BT en locales de características especiales:

- Dibujar y/o completar los esquemas unifilares y desarrollados recogiendo los circuitos y elementos con sus dimensiones y valores en los puntos característicos, para la configuración de la instalación -protecciones, conductores, luminarias, entre otros-, optimizando el espacio disponible.
- Dibujar y/o completar los esquemas de detalle de los componentes de la instalación y sus conexiones en aquellos casos en los que sean necesarios.
- Dibujar y/o completar los croquis de las redes de tierra de acuerdo a la normativa, medidas de seguridad y tipo de instalación.

CE2.4 Elaborar el informe final de especificaciones, contemplando todos los croquis y esquemas desarrollados, así como el listado general de equipos y elementos de la instalación dimensionados.

C3: Representar, con un programa de diseño asistido por ordenador, los planos de trazado general, planos de emplazamiento, planos de detalle y esquemas eléctricos de una instalación eléctrica de BT en locales de características especiales y/o con fines especiales, partiendo de los croquis y esquemas desarrollados y del listado general de equipos y elementos de la instalación.

CE3.1 Dibujar los planos y esquemas de las instalaciones dando respuesta a los croquis y esquemas desarrollados y al listado general de equipos y elementos de las mismas.

CE3.2 Dibujar los planos y esquemas de la instalación en el formato correspondiente y con las especificaciones gráficas normalizadas del sector.

CE3.3 Representar con la simbología normalizada del sector los elementos de la instalación.

CE3.4 Dibujar utilizando la escala y el sistema de representación más adecuado los planos - emplazamiento, detalle, entre otros-, con sus cotas correspondientes, valores en los puntos más significativos y cumpliendo la normativa aplicable.

CE3.5 Dibujar, utilizando la escala y el sistema de representación establecidos, los esquemas eléctricos de la instalación.

CE3.6 Disponer los elementos en los planos de tal forma que permita conocer las relaciones establecidas entre ellos y realizar el seguimiento secuencial del funcionamiento de la instalación.

CE3.7 Disponer los elementos en los planos de tal forma que permita el mantenimiento de la instalación.

CE3.8 Dibujar los planos de detalle de montaje de la instalación, de los equipos y de sus elementos atendiendo a sus formas constructivas y dimensiones.

C4: Determinar las unidades de obra y el costo medio de una instalación eléctrica de BT en locales de características especiales y/o con fines especiales, a partir del listado general de equipos y elementos de la instalación, teniendo en cuenta baremos estándar y/o los precios unitarios extraídos de catálogos de fabricantes.

CE4.1 Identificar las unidades de obra indicando los elementos que las componen, mediciones, las cantidades de cada uno de ellos, las operaciones a realizar en cada una de ellas, condiciones de montaje, mano de obra que interviene y el tiempo necesario para la ejecución.

CE4.2 Elaborar los costes de las unidades de obra teniendo en cuenta los baremos estándar utilizados en el sector o los precios unitarios extraídos del catálogo de cada fabricante.

CE4.3 Elaborar el coste total de la instalación teniendo en cuenta el número de unidades de obra.

C5: Definir las especificaciones técnicas de pruebas y ensayos de recepción de los elementos y de las instalaciones eléctricas de BT en locales de características especiales y/o con fines especiales, elaborando la documentación correspondiente.

CE5.1 A partir de un proyecto de una instalación eléctrica de BT en local de características especiales:

- Definir las especificaciones técnicas de pruebas y ensayos para el suministro de materiales, productos y equipos de la instalación.
- Recopilar la información de los fabricantes relativa al almacenamiento de los elementos y materiales de la instalación.
- Definir los hitos del proyecto y las condiciones de recepción de la instalación.

CE5.2 A partir de un proyecto de una instalación eléctrica de BT en un local de características especiales

- Elaborar la documentación correspondiente a las especificaciones técnicas de pruebas y ensayos para el suministro de materiales, productos y equipos.
- Elaborar la documentación correspondiente a los hitos del proyecto y las condiciones de recepción de la instalación.

C6: Elaborar el manual de instrucciones de servicio y mantenimiento de las instalaciones eléctricas de BT en locales de características especiales y/o con fines especiales.

CE6.1 A partir de un proyecto de una instalación eléctrica de BT en locales de características especiales especificar las condiciones de puesta en marcha de la misma.

CE6.2 A partir de un proyecto de una instalación eléctrica de BT en locales de características especiales, elaborar el manual de instrucciones de servicio especificando las condiciones de funcionamiento y de seguridad.

CE6.3 A partir de un proyecto de una red eléctrica de distribución en baja tensión, elaborar el manual de mantenimiento especificando los puntos de inspección, parámetros a controlar, periodicidad de las actuaciones y las normas generales en caso de avería o emergencia.

C7: Elaborar el estudio básico de seguridad de las instalaciones eléctricas de BT en locales de características especiales y/o con fines especiales cumpliendo la normativa aplicable de PRL.

CE7.1 A partir de un proyecto de una instalación eléctrica de BT en locales de características especiales, identificar los factores de riesgo asociados a las operaciones a realizar.

CE7.2 A partir de un proyecto de una instalación eléctrica de BT en locales de características especiales identificar los riesgos asociados a cada uno de los factores de riesgo indicando las medidas preventivas y las protecciones a utilizar tanto individuales como colectivas.

CE7.3 A partir de un proyecto de una instalación eléctrica de BT en locales de características especiales, elaborar el estudio básico de seguridad y salud teniendo en cuenta los factores de riesgo, los riesgos asociados, las medidas de protección, condiciones de manipulación dadas por el fabricante y otros estudios sobre seguridad de características similares.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C2 respecto a CE2.1 y CE2.2.

Otras Capacidades:

Adaptarse a la organización de la empresa integrándose en el sistema de relaciones técnico-laborales.

Ejecutar correctamente las instrucciones que recibe, responsabilizándose de la labor que desarrolla dentro de su ámbito competencial.

Participar activamente y coordinar, en su caso, el equipo de trabajo.

Demostrar el grado de autonomía requerido en la resolución de contingencias, dentro de su ámbito competencial.

Comunicarse de manera eficaz con la persona adecuada en cada momento.

Mostrar una actitud de respeto hacia los compañeros, procedimientos y normas de la empresa.

Contenidos

1 Instalaciones de electrificación en locales de características y/o con fines especiales

Distribución de la energía eléctrica en los edificios.

Clasificación de los lugares de consumo.

Instalaciones de enlace -caja general de protección, línea general de alimentación, centralización de contadores, entre otros- e instalaciones interiores o receptoras -distribución de los circuitos de fuerza y alumbrado-.

Tipos de canalizaciones eléctricas -empotradas, enterradas, en montaje superficial, prefabricadas, canales protectoras, entre otras-.

Tipos de protecciones: Contra choques eléctricos -contactos directos e indirectos- contra sobrecargas y cortocircuitos- contra sobretensiones, entre otros. Coordinación de los elementos de protección eléctrica. Selectividad y acompañamiento 'back-up'.

Características de las instalaciones receptoras. Alumbrado, motores, entre otras. Previsión de cargas: Locales de características especiales. Tipos y características.

Carga total del local. Instalaciones con fines especiales. Tipos y características.

Sistemas automatizados, gestión técnica de la energía y seguridad para viviendas y edificios. Tipos de sistemas. Dispositivos y elementos comunes.

Física aplicada a las instalaciones eléctricas de alumbrado interior y de emergencia. Unidades fundamentales. Criterios de diseño.

Normativa aplicable, normas particulares de enlace, entre otras: Instalaciones en locales de pública concurrencia: Clasificación. Alimentación de los servicios de seguridad. Alumbrado de emergencia - alumbrado de seguridad y de reemplazamiento-. Lugares de instalación del alumbrado de emergencia. Prescripciones de carácter general. Instalaciones en locales con riesgo de incendio y explosión: Clasificación de los emplazamientos. Requisitos de los equipos. Prescripciones generales. Emplazamientos de clase I y II. Sistemas de cableado.

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. -Canalizaciones. Protecciones. Cuadro de obra. Otras instalaciones contempladas en la reglamentación aplicable.

Normativa aplicable: reglamentos y, en su caso, instrucciones técnicas complementarias, destinados a instalaciones electrotécnicas de BT, eficiencia energética, entre otros, o disposiciones que los sustituyan. Normativa específica aplicable en materia de prevención de riesgos laborales - PRL-, prevención de riesgos eléctricos, protección del medio ambiente y gestión de residuos.

2 Elementos característicos de las instalaciones eléctricas en locales de características especiales y con fines especiales

Conductores y cables. Tipos y designación.

Tubos y canales protectoras. Aplicaciones. Envoltentes -armarios, cuadros, cajas-. Grados de protección de una envoltente.

Centralización de contadores -unidades funcionales-. Equipos de medida. Tarifas eléctricas. Elementos de mando y protección -fusibles, interruptores, protector contra sobretensiones, transformador para MBTS y MBTP, entre otros-.

Equipos y elementos de alumbrado -interior y de emergencia-.

Equipos y elementos de los sistemas automatizados en viviendas y edificios -cableado, reguladores y controladores, sensores y actuadores, entre otros-.

Mecanismos y tomas de corriente. Complementos y accesorios.

Puesta a tierra. Esquemas. Procedimientos, medios y materiales.

3 Operaciones de montaje de instalaciones eléctricas en locales de características especiales e instalaciones con fines especiales

Técnicas específicas de montaje.

Parámetros de funcionamiento en las instalaciones: ajustes y puesta a punto.

Normativa aplicable en materia de seguridad personal y de los equipos.

- 4 Proyectos de instalaciones eléctricas en locales de características especiales e instalaciones con fines especiales**

Justificación y datos generales.
Características de elementos y materiales.
Planos y croquis. Esquemas.
Cálculos.
Memorias y Memorias técnicas de diseño.
Normativa específica aplicable.
Otros elementos.
- 5 Cálculos de los parámetros de las instalaciones: selección de elementos de las instalaciones de locales de características especiales e instalaciones con fines especiales**

Previsión de cargas. Suministro: monofásico y trifásico. Equilibrado de cargas en las fases.
Distribución de circuitos. Potencia. Factor de potencia. Mejora del factor de potencia.
Conductores y cables. Tipo, sección, intensidades, caída de tensión.
Elementos de protección. Tipos y valores característicos.
Dimensiones y características de las canalizaciones. Dimensiones y características de cuadros y cajas. Iluminación interior y de emergencia. Magnitudes y relaciones. Distribución de luminarias - tipos y características-
Red de tierra.
Selección de elementos en catálogos comerciales. Procedimientos normalizados de cálculo de las instalaciones de BT.
Caracterización de equipos y elementos de las instalaciones.
Normativa y reglamentación electrotécnica aplicable. Software específico. Tablas y gráficos.
- 6 Fundamentos de representación gráfica de instalaciones eléctricas de edificios**

Simbología normalizada del sector. Sistemas de representación. Acotación. Tolerancias. Tipos de líneas, letras, escalas y formatos normalizados. Márgenes y cajetín en los planos Conceptos básicos de vistas normalizadas.
Recomendaciones para la elaboración de croquis.
Recomendaciones de plegado de planos.
Elementos constructivos de obra civil. Interpretación de planos topográficos y de urbanismo. Interpretación de la documentación técnica de proyectos de obra civil y de urbanización -planos, memoria, especificaciones técnicas y mediciones-. Software para diseño específico.
Elaboración de planos y esquemas eléctricos de las instalaciones eléctricas en el entorno de los edificios: Software para diseño de redes eléctricas de distribución de baja tensión en edificios.
Bibliotecas. Planos de emplazamiento. Escalas recomendables. Planos de detalle de elementos constructivos y de montaje. Esquemas unifilares. Croquis de trazado. Esquemas de puesta a tierra.
Otros planos y esquemas complementarios.
- 7 Elaboración de unidades de obra y presupuestos**

Mediciones. Unidades de obra.
Definición de hitos.
Elaboración de Especificaciones técnicas de equipos y materiales.
Cuadros de precios. Baremos. Presupuestos generales y desglosados. Especificaciones de calidad.
Software de aplicación.
- 8 Seguridad en el montaje las instalaciones eléctricas en el entorno de los edificios**

Normativa de PRL aplicable. Riesgos eléctricos.
Proyectos tipo de seguridad.
Planes de seguridad en la ejecución de proyectos de las instalaciones.
Identificación de riesgos y riesgos asociados.
Elaboración de estudios básicos de seguridad y salud.
Equipos de protección colectivos y personales.

9 Manuales de servicio y mantenimiento de instalaciones eléctricas en el entorno de los edificios

Pruebas y ensayos de recepción de elementos de las instalaciones eléctricas en el entorno de los edificios. Condiciones de puesta en servicio de las instalaciones.
Normativa específica aplicable en BT. Recomendaciones de las empresas distribuidoras.
Documentación de los fabricantes.
Puntos de inspección para el mantenimiento y parámetros a controlar.
Elaboración de fichas y registros.
Elaboración de manuales de servicio y mantenimiento.

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Los espacios e instalaciones darán respuesta, en forma de aula, aula-taller, taller de prácticas, laboratorio o espacio singular, a las necesidades formativas, de acuerdo con el Contexto Profesional establecido en la Unidad de Competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos, salud laboral, accesibilidad universal y protección medioambiental.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con el desarrollo de proyectos de instalaciones eléctricas de BT en locales de características especiales e instalaciones con fines especiales, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:
 - Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior), Ingeniería Técnica o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.
 - Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.
2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.