

### DATOS IDENTIFICATIVOS DE LA UNIDAD FORMATIVA

UNIDAD FORMATIVA	ELEMENTOS, FUNCIONAMIENTO Y REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE REDES ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN.	DURACIÓN	80
		Específica	
Código	UF1432		
Familia profesional	ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA		
Área Profesional	Instalaciones eléctricas		
Certificado de profesionalidad	DESARROLLO DE PROYECTOS DE REDES ELÉCTRICAS DE BAJA Y ALTA TENSIÓN	Nivel	3
Módulo formativo	Desarrollo de proyectos de redes eléctricas de alta tensión.	Duración	160
Resto de unidades formativas que completan el módulo	Determinación de costes y elaboración de procedimientos básicos de seguridad y salud para el montaje de redes eléctricas de alta tensión.	Duración	40
	Elaboración de especificaciones técnicas, manuales de servicio y mantenimiento de redes eléctricas de AT.		40

#### Apartado A: REFERENTE DE COMPETENCIA

Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2 y RP3.

#### Apartado B: ESPECIFICACIÓN DE LAS CAPACIDADES Y CONTENIDOS

##### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar el funcionamiento de las redes eléctricas de alta tensión para identificar sus componentes, relacionarlos entre sí y describir el funcionamiento de los mismos y de la instalación.

CE1.1 Dada una instalación de una red eléctrica de alta tensión:

- 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 red.

CE1.2 Analizar la función, en una red eléctrica de alta tensión, de los elementos que la componen, describiendo sus características técnicas:

- Apoyos.
- Aisladores.
- Cimentaciones.
- Conductores y cables.
- Materiales y accesorios.
- Zanjas, arquetas, galerías.
- Elementos de maniobra y protección.
- Red de tierra.
- Otros elementos de la instalación.

CE1.3 En una red eléctrica de alta tensión:

- Identificar las instalaciones que afectan a la red, cruzamientos, paralelismos y proximidades.
- 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 funcionales y croquis de una red eléctrica de alta tensión en una ubicación determinada y seleccionar los elementos que la componen partiendo de una documentación técnica o condiciones dadas y aplicando la normativa que le es de aplicación.

CE2.1 A partir de una documentación técnica o de condiciones dadas una red de alta tensión, en una ubicación determinada:

- Identificar para su aplicación la normativa que afecta a la red (Reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión, normativa de las empresas distribuidoras, leyes autonómicas y ordenanzas municipales, entre otras).
- Marcar sobre un plano a la escala correspondiente el trazado general de la línea.
- Dibujar y completar los esquemas generales (alzados y plantas) recogiendo en ellos la descripción del trazado de la línea, las zonas de paso, la situación de los elementos de obra civil (zanjas, arquetas, galerías, entre otros, los cruzamientos,

- proximidades y paralelismos con otras líneas de distribución, líneas de telecomunicación, entre otras.
- Dibujar los circuitos y elementos necesarios para configurar la red (aislamientos, conductores, apoyos, aisladores, elementos de señalización entre otros).
- Realizar y completar los documentos correspondientes con todos los datos para la identificación y localización de organismos y personas afectadas.

CE2.2 A partir de una documentación técnica o condiciones dadas de una red de alta tensión en una ubicación determinada:

- Completar y realizar los cálculos de las magnitudes eléctricas (intensidades máximas admisibles, momento eléctrico, intensidades máximas en cortocircuito, secciones de conductores, entre otros) necesarias para dimensionar los elementos de la instalación, adaptándolos a los valores normalizados.
- Completar y realizar los cálculos de las magnitudes mecánicas (tenses, esfuerzos, tracciones, entre otros) necesarias para dimensionar los elementos de la instalación, adaptándolos a los valores normalizados.
- Caracterizar los elementos de la instalación en función de los parámetros calculados.
- Seleccionar de catálogos los elementos de la red que respondan a la caracterización definida, elaborando un listado de los elementos seleccionados de forma inconfundible con sus especificaciones técnicas y referencias (marca, modelo entre otros), así como normas de homologación.
- La elección de componentes se realiza con garantías de intercambiabilidad.

CE2.3 A partir de una documentación técnica de una red de alta tensión, en una ubicación determinada:

- Dibujar y completar para la realización de planos los esquemas funcionales de la red, recogiendo los circuitos y elementos con sus dimensiones y valores en los puntos característicos, para la configuración de la red (apoyos, conductores, entre otros), optimizando el espacio disponible.
- Completar y dibujar los esquemas de detalle de los componentes de la red en aquellos casos en los que sean necesarios.
- Completar y dibujar los croquis de las redes de tierra de acuerdo a la normativa, medidas de seguridad y tipo de instalación.

CE2.4 Realizar el informe final de especificaciones para la memoria del proyecto (objeto, emplazamiento, características, etc.) contemplando todos los croquis y esquemas desarrollados, así como el listado general de equipos y elementos de la instalación dimensionados.

C3: Desarrollar los esquemas y croquis de una red eléctrica de alta tensión en una ubicación determinada y seleccionar los elementos que la componen a partir de un proyecto tipo y aplicando la normativa.

CE3.1 A partir de un proyecto tipo de una red de alta tensión en una ubicación determinada:

- Identificar para su aplicación la normativa que afecta a la red (Reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión, normativa de las empresas distribuidoras, Leyes autonómicas y ordenanzas municipales, entre otras).
- Identificar las diferencias entre el proyecto tipo y la instalación de la red a desarrollar.
- Dibujar y completar los esquemas generales, del proyecto tipo, reflejando en ellos la descripción del trazado de la línea, las zonas de paso, la situación de los elementos de obra civil (zanjas, arquetas, galerías, entre otros, los cruzamientos, proximidades y paralelismos con otras líneas de distribución, líneas de telecomunicación, entre otras, no recogidos en el proyecto tipo).

CE3.2 A partir de un proyecto tipo de una red de alta tensión:

- Completar y 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, no contemplados en el proyecto tipo.
- Completar y realizar los cálculos mecánicas (tenses, esfuerzos, tracciones, entre otros) necesarias para dimensionar los elementos de la instalación, no contemplados en el proyecto tipo.
- Caracterizar los elementos de la instalación en función de los parámetros calculados.
- Seleccionar de catálogos los elementos de la red que respondan a la caracterización definida, elaborando un listado de los elementos seleccionados de forma inconfundible con sus especificaciones técnicas y referencias (marca, modelo entre otros), así como normas de homologación.
- La elección de componentes se realiza con garantías de intercambiabilidad.

CE3.3 A partir de un proyecto tipo de una red de alta tensión:

- Dibujar y completar para la realización de planos los esquemas funcionales de la red, recogiendo los circuitos y elementos con sus dimensiones y valores en los puntos característicos, para la configuración de la red (apoyos, conductores, entre otros), optimizando el espacio disponible.
- Dibujar y completar los esquemas de detalle de los componentes de la red, no contemplados en el proyecto tipo, con sus dimensiones en aquellos casos en los que sean necesarios.
- Dibujar y completar los croquis de las redes de tierra, no contempladas en el proyecto tipo de acuerdo a la normativa, medidas de seguridad y tipo de instalación.

CE3.4 Realizar el informe final de especificaciones para elaborar la memoria del proyecto (objeto, emplazamiento, características, etc.) contemplando todos los croquis y esquemas desarrollados, así como el listado general de equipos y elementos de la instalación dimensionados.

C4: Dibujar, con un programa de diseño asistido por ordenador, los planos de trazado general, emplazamiento, detalle y esquemas funcionales de una red eléctrica de alta tensión en una ubicación determinada, partiendo de los croquis y esquemas desarrollados y del

listado general de equipos y elementos de la instalación.

CE4.1 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 la instalación.

CE4.2 Dibujar los planos y esquemas de la instalación en el formato correspondiente y con las especificaciones gráficas normalizadas del sector.

CE4.3 Representar con la simbología normalizada del sector los elementos de la instalación.

CE4.4 Dibujar utilizando la escala y el sistema de representación mas adecuado los planos (emplazamiento, detalle, entre otros) con sus vistas (planta, alzado), cotas correspondientes, valores en los puntos mas significativos y cumpliendo la normativa vigente.

CE4.5 Dibujar utilizando la escala y el sistema de representación mas adecuado los esquemas eléctricos de la instalación.

CE4.6 Disponer los elementos en los planos de tal forma que permita conocer las relaciones establecidas entre ellos y realizar el seguimiento secuencial de la instalación.

CE4.7 Disponer los elementos en los planos de tal forma que permita el mantenimiento de la instalación.

CE4.8 Dibujar los planos de detalle de montaje de la instalación, de los equipos y de sus elementos atendiendo a sus formas constructivas y dimensiones.

## Contenidos

### 1. Proyectos de redes de alta tensión.

- Documentación técnica del proyecto (memoria, planos, presupuestos, etc.).
- Anteproyectos y proyectos tipos.
- Documentación administrativa.
- Tramitación del proyecto.

### 2. Redes eléctricas de alta tensión.

- Transporte de la energía eléctrica. Sistemas de transporte-distribución.
- Redes aéreas y subterráneas. Características.
- Conductores. Tipos, secciones, características y normativa aplicable.
- Elementos de una línea aérea y subterránea. Tipos.
- Elementos auxiliares sujeción (aisladores, herrajes entre otros).
- Elementos de protección y señalización.
- Red de tierra.
- Interpretación de planos topográficos.
- Trazado de la red. Cruzamientos, paralelismos y proximidades (con otras líneas eléctricas, otras instalaciones (agua, gas, etc.), carreteras, entre otros).
- Aparamenta. Identificación. Puestas a tierra del neutro y partes metálicas.
- Explotación y funcionamiento de la red. Modificación de características de la red. Averías típicas y consecuencias.

### 3. Esquemas y elementos de la red de AT. Normativa.

- Reglamento de líneas de AT.
- Normas de la compañía suministradora.
- Normas UNE.
- Normas autonómicas y locales.
- Trazado de líneas. Cruzamientos, proximidades y paralelismos.
- Tipos de instalaciones:
  - Aéreas (sobre postes, apoyadas en fachadas entre otros). Características.
  - Subterráneas. Características.
- Elementos de la red.
- Desarrollo de croquis y planos.

### 4. Dimensionado de los elementos de la red en AT.

- Apoyos, cimentaciones y zanjas:
  - Determinación de esfuerzos, alturas según las hipótesis.
  - Cimentaciones. Descripción de sistemas y cálculo de los mismos.
  - Empotramiento de postes de madera.
  - Dimensiones de la zanja, ancho y profundidad.
  - Software de aplicación. Tablas y gráficos. Selección de los elementos dimensionados. Normalización.
- Dimensionado de los conductores:
  - Criterio de intensidad, de caída de tensión, entre otros.
  - Condiciones especiales de instalación subterránea.
  - Coeficientes de simultaneidad.
  - Nivel de aislamiento, nominal y de pruebas.
- Protecciones:
  - Eléctricas (sobrecorriente, cortocircuito entre otras).

- Protecciones mecánicas y señalización (aéreas y subterráneas). Descripción y tipos.
- Cálculos mecánicos:
  - Hipótesis de cálculo.
  - Coeficientes de seguridad (sobrecargas, tensiones y flechas).
  - Diámetro de los haces y diámetro equivalente.
  - Tensiones máximas.
- Completar croquis y planos.

#### **5. Representación gráfica de redes de AT.**

- Normalización de planos. Márgenes y cajetines.
- Esquema general de la red de AT.
- Situación y emplazamiento. Escalas aconsejables.
- Representación normalizada de elementos identificadores, dimensiones, secciones, denominaciones etc. Tolerancias.
- Trazado, ubicación de arquetas, apoyos etc. Identificación de cada elemento. Escalas aconsejables.
- Detalles, esquemas y diagramas. Zanjas, arquetas y tapas, cuadros eléctricos, apoyos. Escalas aconsejables.
- Software de aplicación.
- Plegado de planos.

### Apartado C: **REQUISITOS Y CONDICIONES**

Deberá cumplir alguno de los requisitos siguientes:

- Estar en posesión del título de Bachiller.
- Estar en posesión de algún certificado de profesionalidad de nivel 3.
- Estar en posesión de un certificado de profesionalidad de nivel 2 de la misma familia y área profesional.
- Cumplir el requisito académico de acceso a los ciclos formativos de grado superior o haber superado las correspondientes pruebas de acceso a ciclos de grado superior.
- Tener superada la prueba de acceso a la universidad para mayores de 25 años y/o de 45 años.
- Tener, de acuerdo con la normativa que se establezca, los conocimientos formativos o profesionales suficientes que permitan cursar con aprovechamiento la formación.

En relación con las exigencias de los formadores o de las formadoras, instalaciones y equipamientos se atenderá las exigencias solicitadas para el propio certificado de profesionalidad.