

UF1442: Realización de las intervenciones necesarias para el montaje de las instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con fines especiales

Elaborado por: Ángel Custodio Liñán Romero

Edición: 5.0

EDITORIAL ELEARNING S.L.

ISBN: 978-84-16492-93-0

No está permitida la reproducción total o parcial de esta obra bajo cualquiera de sus formas gráficas o audiovisuales sin la autorización previa y por escrito de los titulares del depósito legal.

Impreso en España - Printed in Spain

Presentación

Identificación de la unidad formativa

Bienvenido a la Unidad Formativa **UF1442: Realización de las intervenciones necesarias para el montaje de las instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con fines especiales**. Esta Unidad Formativa pertenece al Módulo Formativo **MF1181_3: Supervisión de los procesos de montaje de las instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con fines especiales**, que forma parte del Certificado de Profesionalidad **ELEE0310: Gestión y supervisión del montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas en el entorno edificios**, que pertenece a la familia de **Electricidad y Electrónica**.

Presentación de los contenidos

La finalidad de esta unidad formativa es enseñar al alumno a ejecutar y supervisar las intervenciones para el montaje de las instalaciones eléctricas de baja tensión en edificios, con las condiciones de calidad y seguridad establecidas, de acuerdo a la documentación técnica y normativa vigente.

Para ello, se estudiará la representación y simbología de las instalaciones eléctricas, el montaje de instalaciones eléctricas en edificios de viviendas, así como el montaje de instalaciones de edificios comerciales e industrias.

UF1442: Realización de las intervenciones necesarias para el montaje de las instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con fines especiales

Objetivos del módulo formativo

Al finalizar este módulo formativo aprenderás a:

- Replantear la instalación y realizar el lanzamiento del montaje de una instalación eléctrica contrastando los planos de obra civil y los esquemas eléctricos de la instalación con su lugar de ubicación, en una obra real o simulada a escala con elementos reales.
- Montar una instalación eléctrica tipo en el entorno de edificios aplicando la reglamentación vigente y actuando bajo normas de seguridad personal y de los materiales utilizados.

Índice

UD1. Representación y simbología de las instalaciones eléctricas

1.1.	Emplazamiento y montaje de las instalaciones eléctricas	9
1.2.	Replanteo de una instalación eléctrica tipo	20
1.3.	Características y tipos de elementos utilizados en las instalaciones	35
1.4.	Simbología normalizada de las instalaciones eléctricas	52
1.5.	Normas UNE y CENELEC	78
1.6.	Interpretación de planos mecánicos y esquemas eléctricos ...	83
1.7.	Planos y esquemas eléctricos normalizados.....	93
1.8.	Normativa y reglamentación.....	115

UD2. Montaje de instalaciones eléctricas en edificios de viviendas..... 129

2.1.	Emplazamiento y montaje de instalaciones de enlace	131
2.2.	Cajas generales de protección	133
2.3.	Línea general de alimentación.....	135
2.4.	Derivación individual.....	136
2.5.	Centralización de contadores	138
2.6.	Dispositivos de mando y protección. ICP	143
2.7.	Instalaciones comunes del edificio	144

UF1442: Realización de las intervenciones necesarias para el montaje de las instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con fines especiales

2.8. Cálculo en las instalaciones eléctricas.....	158
2.9. Distribución de la electrificación	179
2.10. Cálculo de iluminación de interiores	191
2.11. Distribución para el equilibrado de cargas	216
2.12. Medidas en las instalaciones de edificios viviendas	217
2.13. Operaciones básicas de montaje de instalaciones	249
2.14. Elaboración de informes.....	258

UD3. Montaje de instalaciones de edificios comerciales e industrias 275

3.1. Emplazamiento y montaje de instalaciones de enlace	277
3.2. Cálculo de iluminación de interiores	283
3.3. Procedimientos de montaje	298
3.4. Distribución para el equilibrado de cargas	300
3.5. Montaje de tubos, cajas, equipos de medida, cuadros de protección	313
3.6. Operaciones de unión de conductores y mecanismos	316
3.7. Montaje de luminarias, equipos de calefacción y refrigeración	339
3.8. Medidas en las instalaciones de edificios comerciales, e industriales	346
3.9. Elaboración de informes.....	352

Glosario 369

Soluciones 373

UD1

Representación y
simbología de las
instalaciones eléctricas

UF1442: Realización de las intervenciones necesarias para el montaje de las instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con fines especiales

- 1.1. Emplazamiento y montaje de las instalaciones eléctricas
- 1.2. Replanteo de una instalación eléctrica tipo
- 1.3. Características y tipos de elementos utilizados en las instalaciones
- 1.4. Simbología normalizada de las instalaciones eléctricas
- 1.5. Normas UNE y CENELEC
- 1.6. Interpretación de planos mecánicos y esquemas eléctricos
- 1.7. Planos y esquemas eléctricos normalizados
- 1.8. Normativa y reglamentación

1.1. Emplazamiento y montaje de las instalaciones eléctricas

A la hora del montaje de una instalación eléctrica, uno de los primeros elementos que debemos resolver es el emplazamiento de los elementos y equipos de la instalación. El emplazamiento de cualquier elemento de la instalación está regulado por el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión vigente actualmente, las normativas relacionadas con la edificación y los reglamentos de las compañías suministradoras que son los más específicos con respecto a éste tema.

Para la determinación del emplazamiento de estos elementos en primer lugar consultaremos en la documentación de la instalación, que o bien será un proyecto o una memoria técnica de diseño y lógicamente compararlo con el edificio, vivienda o local donde se va a realizar la instalación, si este se encuentra perfectamente acabado o todavía está en construcción y en este último caso, en que fase se encuentra.

Emplazamiento de los distintos elementos

1. Acometida.

Es una parte de la instalación de la red de distribución, que alimenta la caja o cajas generales de protección o unidad funcional equivalente (en adelante CGP). En el cuadro siguiente comprobamos cuales son las distintas posibilidades de las acometidas.

Modo	Tipo sistema de instalación
Aéreas	· Posada sobre fachada. · Tensada sobre poste.
Subterráneas	· Con entrada y salida. · En derivación.
Mixtas	· Aero-subterráneas.

UF1442: Realización de las intervenciones necesarias para el montaje de las instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con fines especiales

Las acometidas aéreas es cuando la línea de electrificación va entre apoyos los cuales pueden ser postes o sobre las fachadas de las viviendas. A partir de esta línea eléctrica se conecta una derivación que discurrirá por la fachada del edificio donde a acometer hasta la caja general de protección. Esta derivación ira protegida bajo tubo de acero normalmente y totalmente exterior.

En el caso de las acometidas subterráneas la línea de electrificación general, discurre a través de canalizaciones subterráneas o bien sean por el acerado o bien por la calzada. Para realizar la derivación al edificio a alimentar, en el recorrido de la instalación se ejecuta una arqueta de acometida, a través de la cual se realiza una derivación también subterránea hacia el edificio y su caja general de protección.

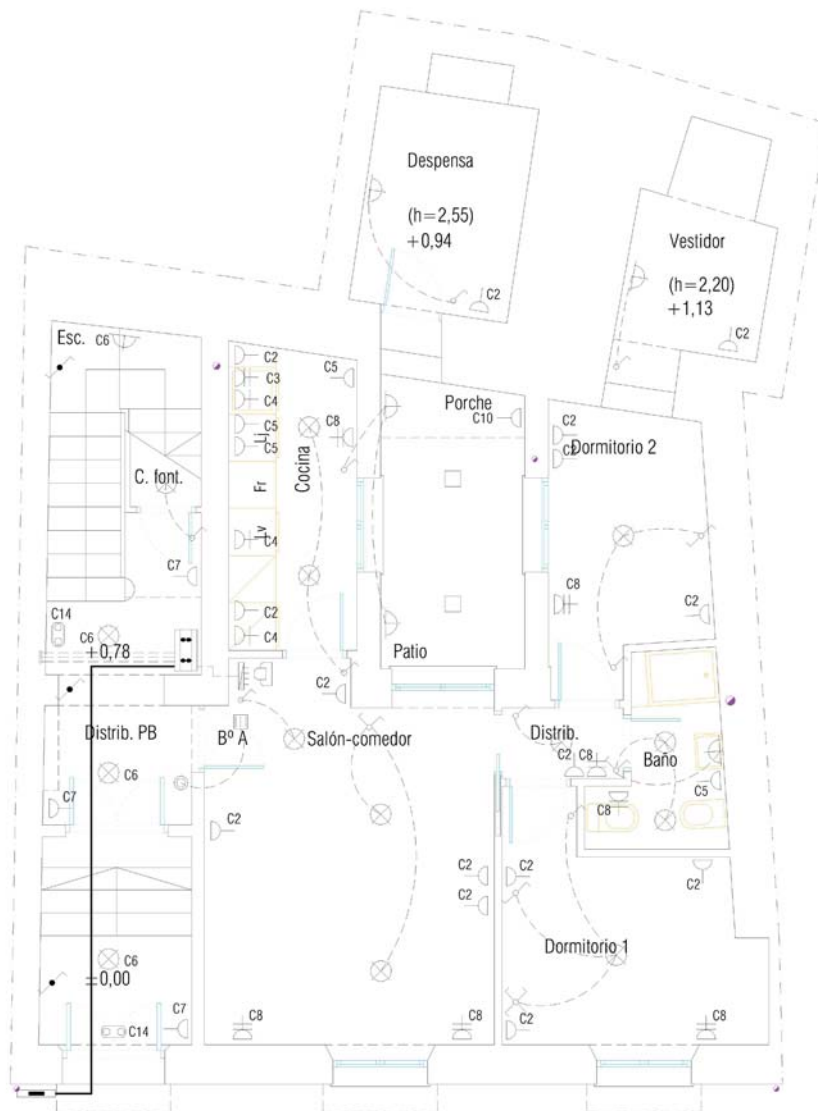
Respecto a la acometida mixta, parte de esta se ejecuta como una acometida aérea y otra parte como subterránea.

El emplazamiento de la acometida normalmente es en la entrada del edificio donde se va a realizar la instalación. En el caso de un edificio de viviendas tiene una acometida por portal.

Cuando existe en el edificio por ejemplo un local comercial, es posible que existiera una segunda acometida por necesidad de la demanda de potencia, por lo que se requiere un suministro separado (locales con alto consumo, construcción de un levante, fuerte ampliación en la demanda de potencia de un abonado...). De todas formas, la mayoría de las veces una misma acometida puede alimentar varias cajas generales de protección.

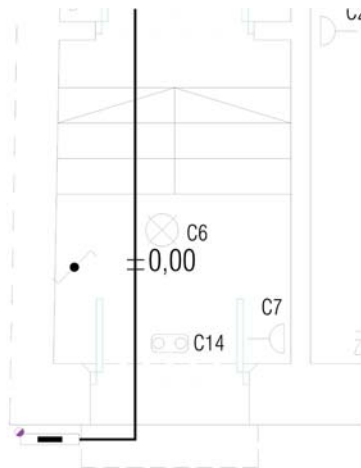
LEYENDA ELECTRICIDAD			
	CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN (CGP)		INTERRUPTOR UNIPOLAR
	CENTRALIZACIÓN DE CONTADORES (CC)		INTERRUPTOR UNIPOLAR DOBLE
	CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN		INTERRUPTOR CONMUTADOR
	PUNTO DE LUZ EN PARED		INTERRUPTOR CONMUTADOR DE CRUCE
	PUNTO DE LUZ EN TECHO		INTERRUPTOR UNIPOLAR TEMPORIZADO
	LUMINARIA EMERGENCIA 210 lum		INTERRUPTOR CONMUTADOR TEMPORIZADO
	TOMA DE TELÉFONO		BASE ENCHUFE 16A CON CONTACTO DE P.T.
	TOMA DE ANTENA DE T.V. Y F.M.		BASE ENCHUFE 20A CON CONTACTO DE P.T.
	ZUMBADOR		BASE ENCHUFE 25A CON CONTACTO DE P.T.
	INTERRUPTOR PULSADOR		PORTERO AUTOMÁTICO

Leyenda de elementos de instalación eléctrica



PLANTA BAJA

Plano de instalación eléctrica de edificio de viviendas



PLANTA BAJA

Plano de instalación eléctrica de edificio de viviendas

En las imágenes anteriores del plano de la instalación eléctrica de un edificio de viviendas en planta baja, se puede comprobar el emplazamiento de la acometida eléctrica de dicho edificio. En este caso se trataría de una acometida aérea. A efectos prácticos la comprobación de si la acometida es aérea o subterránea se realiza consultando a la compañía suministradora de electricidad.

Independientemente de si la acometida es aérea o es subterránea, esta se intentará realizar lo más cercana a la entrada del edificio, con el fin de tener las menores caídas de tensión en el servicio eléctrico, con las siguientes matizaciones:

- **Acometida aérea.** Normalmente el conexionado se podrá realizar cerca de la entrada o portal del edificio porque la conexión se podrá desplazar a lo largo del tendido.
- **Acometida subterránea.** En este caso es necesario realizar la conexión en una arqueta sobre los tubos que contengan los conductores de los cuales se va a alimentar el edificio.

Lo ideal es que estas arquetas de acometida se encuentren en el acera, por lo que la posición de esta arqueta condicionará la situación de la acometida y por lo tanto de la caja general de protección que estará lo más cerca posible a dicha arqueta.

En el caso de que el acerado no esté realizado, de acuerdo siempre con la compañía suministradora colocaremos la arqueta de acometida donde mejor nos convenga y lógicamente lo más cercana a la entrada del edificio.



Arqueta de acometida subterránea

En las imágenes anteriores se puede apreciar lo indicado anteriormente respecto a los distintos tipos de acometidas, el recorrido por donde discurren, canalizaciones metálicas utilizadas para proteger a estas y acometidas que necesarias para interceptar el recorrido de las redes subterráneas.



Las acometidas siempre pertenecen a la compañía suministradora y junto a la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT- 11 y la normativa específica de la compañía suministradora, lo cual es de suma importancia tenerlo en cuenta antes de la ejecución de la citada línea.



Encuentro de conducción con arqueta

2. Instalaciones de enlace.

El emplazamiento de la instalación de enlace es generalmente en el edificio donde se va a realizar la instalación. Se denominan instalaciones de enlace, aquellas que unen la caja general de protección o cajas generales de protección, incluidas éstas, con las instalaciones interiores o receptoras del usuario.

Comenzarán, por tanto, en el final de la acometida y terminarán en los dispositivos generales de mando y protección.

Estas instalaciones se situarán y discurrirán siempre por lugares de uso común y que darán de propiedad del usuario, que se responsabilizará de su conservación y mantenimiento.

Los elementos que constituyen las instalaciones de enlace:

- Caja General de Protección (CGP)
- Línea General de Alimentación (LG.A).
- Elementos para la Ubicación de Contadores (CC).
- Derivación Individual (DI).
- Caja para Interruptor de Control de Potencia (ICP).
- Dispositivos Generales de Mando y Protección (DGMP).

El esquema general de los componentes se pueden ver en la ITC-BT-12 del Reglamento Electécnico de Baja Tensión.

Si deseas ampliar información, puedes consultar en internet Reglamento Elctrotécnico de Baja Tensión.

Existen excepciones en el cuando el edificio a alimentar sea de un solo usuario; en este caso la instalaciones de en la ce puede agrupar la caja general de protección con el equipo de medida en una misma arqueta de fachada denominándose equipo de protección y medida, ya que no existe la línea general de alimentación como tal. Por lo tanto solo existirán unos fusibles para el usuario.

A la hora de ejecutar la arqueta en la fachada del edificio se vigilará que no mermen las resistencias estructurales de dicho elemento constructivo. Otro elemento importante a vigilar serán la seguridad ante los incendios, por lo que la elección del modo de ejecución y los materiales utilizados tendrá n muy en cuenta este aspecto.



Detalle de instalación de enlace

En esta imagen podemos ver la disposición en un plano de planta del edificio; en el se pueden distinguir cuales son los elementos que constituyen la insta-

lación eléctrica del edificio y específicamente la instalación de enlace y cuál es su ubicación, la cual puede ser bastante aproximada a como se ejecutará en la realidad, siempre que las condiciones del edificio permitan realizar dicha instalación tal y como se ha previsto en el plano, ya que siempre pueden existir factores condicionantes como la existencia de elementos constructivos que nos obliguen a modificar la posición de la instalación inicialmente prevista.

Entre los elementos que vamos a distinguir encontramos los siguientes:

- **La Caja General de Protección (CGP)** irá en la fachada, en la zona más cercana a la conexión de la acometida eléctrica del edificio. La misma se aloja en un nicho con medidas variables en función de la intensidad nominal de la caja y según las prescripciones indicadas por la compañía suministradora. De la Caja General de Protección hasta la centralización de contadores se realiza bajo tubo rígido cuando se trate de una acometida aérea en el caso de que no, se realizará mediante tubo corrugado flexible.

La mayoría de las veces la compañía suministradora obliga a la instalación de un tubo aparte en vacío, en previsión de una futura ampliación de la potencia de la instalación o de aumentar el número de usuarios del edificio donde se ha instalado.

- **Línea General de Alimentación (LGA).**



Conducción de línea general de alimentación

- **Elementos para la Ubicación de Contadores (CC).** De la centralización de contadores hasta los cuadros de cada una de las viviendas, se ejecuta por un hueco aislado, por las zonas comunes.
- **Derivación Individual (DI).**
- **Caja para Interruptor de Control de Potencia (ICP).**

Proceso de montaje de los distintos elementos

Para desarrollar el proceso de montaje de los distintos elementos, en primer lugar debemos de tener la documentación necesaria que nos indique todos los detalles necesarios para la correcta ejecución de la instalación eléctrica. Se habrán realizado las consultas pertinentes a la compañía suministradora respecto a la colocación de las acometidas y otros elementos.

La instalación debe ser llevada a cabo por personal competente y con formación técnica y en prevención de riesgos suficiente como para poder abordar los trabajos con calidad y rapidez.

En tercer lugar dispondremos del material, herramientas y equipo necesarios para el montaje de canalizaciones, tubos y soportes, en instalaciones eléctricas de baja tensión en edificios, siguiendo las indicaciones dadas y cumpliendo las condiciones de calidad y seguridad establecidas. Para ello:

- **Selección de materiales y herramientas:**
 - Seleccionar el material, las herramientas y los equipos, ajustándose a las órdenes recibidas.
 - Distribuir los materiales y equipos en obra, ajustándose en tiempo y forma a las indicaciones.
 - Preparar los tubos, canalizaciones, bandejas y soportes, en función del tipo (PVC, corrugado, metálico, bandejas, entre otros.) ajustándose a lo indicado en el trazado.
 - Marcar el trazado de la instalación siguiendo las indicaciones y utilizando los medios adecuados.

En segundo lugar procederemos a colocar tubos, bandejas, soportes y cajas en instalaciones eléctricas de baja tensión en edificios, siguiendo las indicaciones de montaje y en las condiciones de calidad y seguridad establecidas.

– **Procedimiento de colocación de tubos, bandejas y soportes:**

- Modificar los huecos de paso, rozas y cajeados entre otros, ajustándose, cuando sea necesario, a las dimensiones de tubos, y teniendo en cuenta que los elementos constructivos no sufran ninguna merma de resistencias y que no se produzcan interferencias con otros elementos de la instalación que puedan perjudicar su funcionamiento.
- Adecuar los tubos, canalizaciones, bandejas y soportes, en función del trazado de la instalación, teniendo en cuenta las longitudes de los tramos, cambios de dirección, paso de muros y radios de curvatura entre otros a las dimensiones de todas las conducciones de la instalación según la documentación de la instalación.
- Taladrar los orificios de fijación de los distintos elementos a lo largo del trazado utilizando el procedimiento y la herramienta adecuada a las dimensiones y al material a perforar y teniendo especial atención en no perforar ninguna conducción de agua o saneamiento existente.
- Colocar las canalizaciones, tubos y cajas en los lugares indicados en el replanteo y a las medidas adecuadas según la normativa de aplicación.
- Fijar las canalizaciones, tubos y cajas mediante los elementos de sujeción (bridas, grapas, abrazaderas, entre otros) siguiendo las indicaciones de montaje.

Preparar cuadros y cajas para el montaje de los elementos de las instalaciones eléctricas de baja tensión en edificios, siguiendo las indicaciones dadas y en las condiciones de calidad y seguridad establecidas de acuerdo con la ubicación indicada.

– **Preparación de cuadros y cajas:**

- Mecanizar la placa de montaje, perfiles y envolventes, entre otros, ajustándose a las órdenes recibidas.
- Montar los elementos suministrados por piezas, siguiendo las instrucciones de montaje.
- Fijar los equipos y elementos dentro de los cuadros, en el lugar indicado, con los medios que aseguren la sujeción mecánica.

- Conformar el cableado de los conductores en los equipos y preparar los extremos de los conductores, de forma precisa y sin lastimar el conductor.
- Colocar los terminales adecuados, según la sección del cable y con la compresión precisa para cada caso.
- Conectar los equipos y elementos, mediante técnicas de conexión y empalme de acuerdo con los esquemas.
- Etiquetar los conductores y los equipos.

Cuarto paso, tendido de cables en instalaciones eléctricas de baja tensión y en edificios, en las condiciones de calidad y seguridad establecidas, siguiendo las indicaciones dadas.

– **Cableado de conducciones:**

- Introducir la guía pasacables por el tubo y prepararla, fijando los cables de forma escalonada.
- Introducir los cables en el interior del tubo, tirando de la guía por el otro extremo, sin merma o modificación de sus características y cortarlo, dejando cable sobrante (coca) en cada extremo para operaciones de conexión.
- Alojar los cables en las canalizaciones, utilizando los elementos auxiliares para la manipulación de las bobinas de cable (gatos, barras, entre otros), sin merma o modificación de sus características.
- Fijar los cables en la canalización, utilizando los elementos de sujeción (bridas, abrazaderas, entre otros) más adecuados a las características de la canalización.
- Etiquetar los cables, siguiendo el procedimiento establecido.

Quinto paso montaje de mecanismos y elementos de las instalaciones eléctricas de baja tensión y en edificios, en las condiciones de calidad y seguridad establecidas y siguiendo indicaciones dadas.

– **Montaje de mecanismos y otros elementos:**

- Ensamblar los mecanismos eléctricos (interruptores, conmutadores, entre otros) y elementos de las instalaciones (luminarias, enchufes, entre otros) suministrados en varias piezas, siguiendo las instrucciones de montaje.

- Alojar los mecanismos (interruptores, conmutadores, entre otros) y elementos (luminarias, enchufes, entre otros) de las instalaciones eléctricas de baja tensión, en los lugares indicados en el replanteo, asegurando su sujeción mecánica, buen contacto eléctrico y calidad estética.
- Colocar los elementos (luminarias, enchufes, entre otros) de las instalaciones eléctricas de baja tensión, en los lugares indicados en el replanteo, asegurando su sujeción mecánica, buen contacto eléctrico y calidad estética.
- Emplazar los sensores, actuadores, entre otros, de las instalaciones automatizadas, en los lugares indicados en el replanteo, consiguiendo su sujeción mecánica, buen contacto eléctrico y calidad estética.
- Etiquetar los equipos, cuando se precise, siguiendo el procedimiento establecido.

1.2. Replanteo de una instalación eléctrica tipo



El **replanteo** es el proceso mediante el cual volcamos los datos e informaciones del plano a la edificación donde se va a realizar la instalación eléctrica. Es decir tendremos que indicar la posición de todos los elementos que van a constituir la instalación eléctrica en paredes, techos y suelos para instalarlos posteriormente. Para ello marcaremos con los útiles adecuados como pueden ser sprays, polvo trazador, azulete etc. los elementos de la instalación eléctrica en las superficies de la edificación. Por ejemplo la caja de mando y protección se instalará normalmente en la parte posterior de la puerta de entrada del local o vivienda de la instalación.

Se puede decir que toda obra tiene su comienzo propiamente dicho en el replanteo, por ello son de suma importancia los planos de replanteo.