

Instalaciones

Electricidad nivel básico I

Origen y fundamentos de la electricidad, valores eléctricos y sus medidas

Luis Durán Montejano



1ª edición: marzo 2010

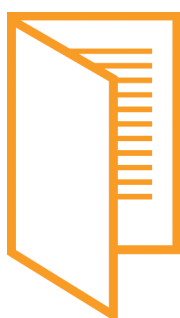
© Luis Durán Montejano
© Fundación Laboral de la Construcción
© Tornapunta Ediciones, S.L.U.
ESPAÑA

Av. Alberto Alcocer, 46 B Pª 7
28016 Madrid
Tél.: 91 398 45 00 Fax: 91 398 45 03
www.fundacionlaboral.org

ISBN OBRA COMPLETA: 978-84-92686-59-9
ISBN: 978-84-92686-60-5
Depósito Legal: LU 83-2010

ÍNDICE

	Introducción	5
	Objetivos generales	7
UD1	El oficio de electricista	9
UD2	Instalaciones eléctricas. Conceptos básicos	33
UD3	Herramientas del electricista	61
UD4	Conceptos básicos de electricidad	93
UD5	Corriente eléctrica (I)	117
UD6	Corriente eléctrica (II)	143
UD7	Corriente eléctrica (III)	169
UD8	Instrumentos de medida	189
	Índice de figuras	211



INTRODUCCIÓN

En la actualidad, gran parte de las cosas que nos rodean dependen de la energía eléctrica. Si observamos a nuestro alrededor, comprobamos cómo la electricidad se ha convertido en algo esencial para nuestra actividad diaria. No podríamos comenzar un nuevo día sin hacer uso de forma directa o indirecta de esta energía.

De ahí la necesidad de su conocimiento, entendimiento y buena utilización para realizar cualquier trabajo relacionado con esta materia.

La electricidad, al igual que otros tipos de energía, encierra ciertos peligros que llevan a tomar medidas adecuadas de seguridad. Por este motivo existe una normativa específica que es preciso conocer.

El presente material forma parte de un itinerario formativo, cuya finalidad es capacitar al alumno para la obtención del carné de Instalador Electricista. No obstante, su contenido es igual de válido para todo aquel que pretenda adquirir los conocimientos que se necesitan para el ejercicio de la profesión.

En este primer manual, se pretende que el alumno adquiera conceptos básicos de electricidad, sus fundamentos y aplicaciones prácticas, considerando de especial interés adquirir conceptos sencillos sin excesiva complejidad técnica que permitan introducir al alumno en este campo.

Se ha realizado un esfuerzo para elaborar un texto docente más adecuado. Para ello y viendo las tendencias pedagógicas actuales, se ha ejecutado paralelamente un manual de prácticas y un manual del profesor.

En cada capítulo se ha intentado seguir las mismas pautas en cuanto a forma y contenido procurando ser breves, concisos y amenos. El empleo del lenguaje sencillo nos permite un entendimiento elemental, y la supresión de conceptos matemáticos complejos, lo que hace que cada tema sea asimilado con mayor facilidad.

Todos los capítulos comienzan con una breve introducción, unos objetivos marcados y un mapa conceptual, este último de gran utilidad ya que resume el contenido del capítulo en forma de organigrama y permite al alumno una vez vista la unidad, recordarla en un solo golpe de vista.

El final de cada capítulo se caracteriza por incluir un apartado denominado terminología donde el alumno podrá encontrar el significado de todas aquellas palabras que hemos considerado dificultosas en su entendimiento y, por último, concluye con un resumen del capítulo como recordatorio.

Con esta forma se pretende que el alumno tenga un aprendizaje conciso y breve, y sin vacilaciones para poder seguir avanzando en la materia.



OBJETIVOS GENERALES





Al finalizar el curso el alumno será capaz de:

- Adquirir los conocimientos básicos de la electricidad.
- Conocer las características principales del oficio de electricista.
- Tener nociones básicas para la interpretación de planos en el desarrollo del oficio de electricista.
- Saber qué normativa regula las instalaciones eléctricas de baja tensión.
- Conocer y comprender el funcionamiento de las herramientas del electricista.
- Saber cómo se origina la electricidad, por qué los cuerpos se cargan eléctricamente y qué diferentes métodos hay para generar electricidad.
- Entender el concepto de corriente eléctrica, reconocer sus distintos tipos y sus aplicaciones.

- Comprender los siguientes conceptos como: fuerza electromotriz, voltaje y diferencia de potencial.
- Saber qué es la resistencia eléctrica y la resistividad.
- Obtener conocimientos básicos sobre conductores y aislantes.
- Conocer y aplicar la Ley de Ohm.
- Conocer y valorar la importancia de las conexiones a tierra en las instalaciones eléctricas.
- Entender el concepto de conductancia y cantidad de electricidad
- Saber en qué consiste el efecto Joule.
- Conocer, valorar y diferenciar los diferentes instrumentos de medida empleados en el oficio de electricista.

UD1

ÍNDICE

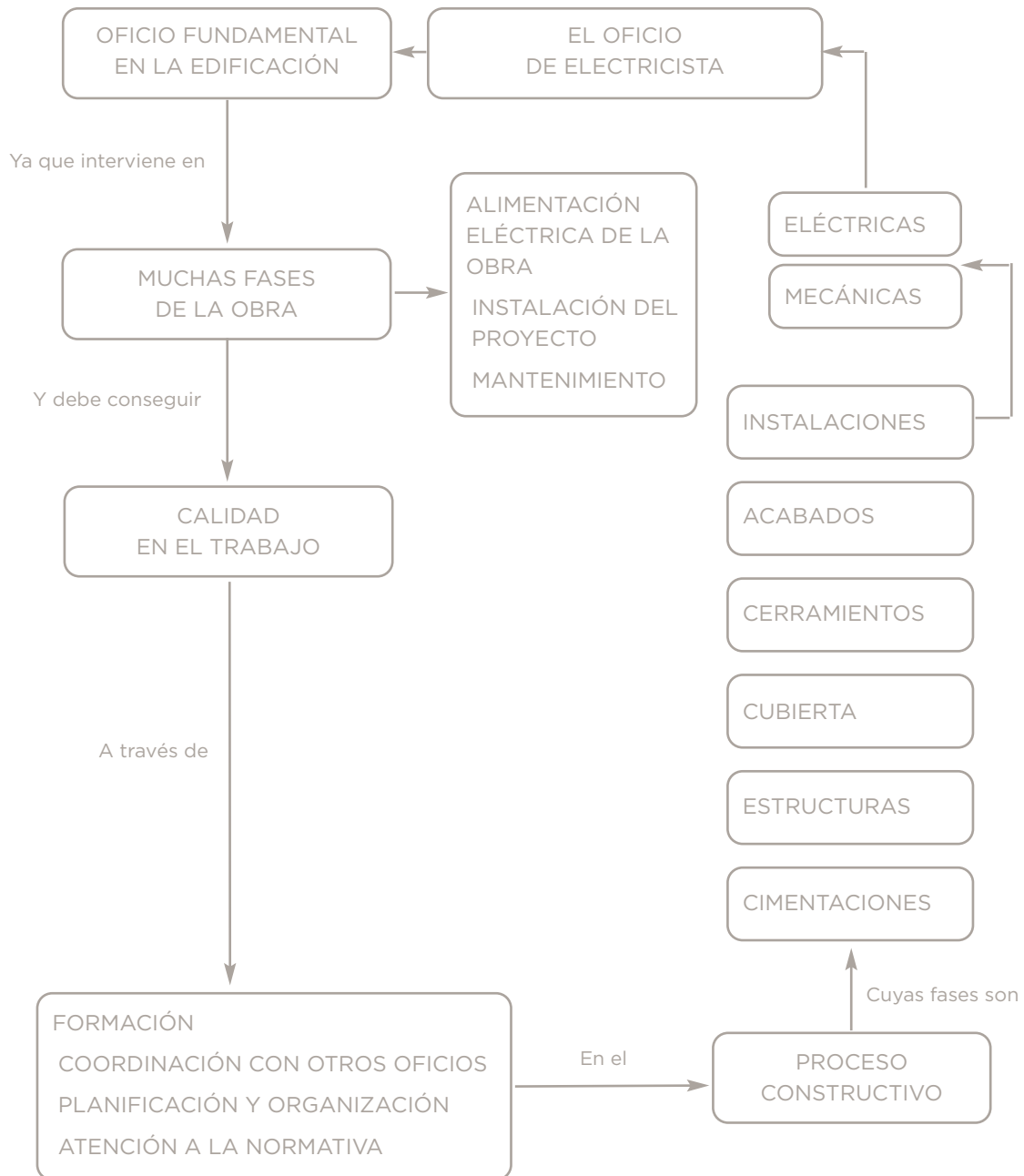
		Objetivos	10
		Mapa conceptual	11
1.1		Introducción	12
1.2		El oficio de electricista	14
1.3		La calidad en el trabajo	16
1.4		Planificación y organización del trabajo	18
1.5		Las instalaciones eléctricas dentro del proceso constructivo	19
1.6		Normativa que regula el proceso constructivo	28
		Resumen	29
		Terminología	31

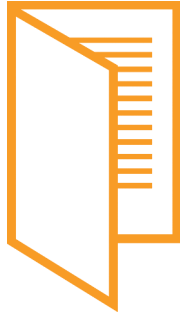
**OBJETIVOS**

Al finalizar esta Unidad Didáctica, el alumno será capaz de:

- Conocer las características principales del oficio de electricista.
- Valorar la complejidad que entraña el oficio de electricista.
- Conocer los criterios elementales para planificar el trabajo.
- Valorar la importancia de organizar el puesto de trabajo.
- Saber encuadrar las instalaciones eléctricas dentro del proceso constructivo.
- Conocer los principales sistemas constructivos.
- Valorar la importancia de observar toda la normativa que regula el proceso constructivo.

MAPA CONCEPTUAL





1.1 INTRODUCCIÓN

La energía eléctrica interviene prácticamente en todos los aspectos de nuestra vida cotidiana.

Algo tan básico hoy en día como la iluminación, no sería posible si no conociéramos la energía eléctrica.

El despertador, el frigorífico, el microondas, el ordenador, son útiles tan habituales en nuestra vida diaria que se hace difícil para nosotros imaginar el día a día sin ellos.

¿Y qué es lo que hace que estos aparatos funcionen? No se trata de otra cosa que de la **energía eléctrica**.



Figura 1:
Aparatos que necesitan para su funcionamiento energía eléctrica (ej: microondas, despertados, lavadora, ordenador, etc.)

Al poner en marcha cualquier electrodoméstico de nuestra vivienda o al arrancar nuestro coche o, simplemente, al encender una luz, estamos haciendo uso de la energía eléctrica.

Ejemplo
←

Pero la energía eléctrica no siempre ha existido.

En la primera mitad del siglo XIX, las ciudades acometían su iluminación mediante gas y no fue hasta 1879 cuando Thomas Edison inventó la luz eléctrica incandescente y un año después diseñó la primera instalación de distribución de este tipo de energía en Nueva York.

En España, la primera instalación se realizó en 1881 en el Palacio de Comillas en Santander, con un sistema de alumbrado mediante 30 **lámparas incandescentes**.

A principios del siglo XX, las lámparas más utilizadas eran de 15 y 25 **watios** de potencia (como máximo), y la **tensión** oscilaba entre los 125 y los 220 **voltios** (valor máximo).

Como curiosidad indicaremos que en 1906 Madrid disponía de 140 empresas de electricidad y en 1907 contaba con 109 talleres instaladores de electricidad.

Ya en la actualidad, y por cuestiones económicas que se explicarán más adelante en otras unidades didácticas, recibimos la tensión entre 220 y 380 voltios.

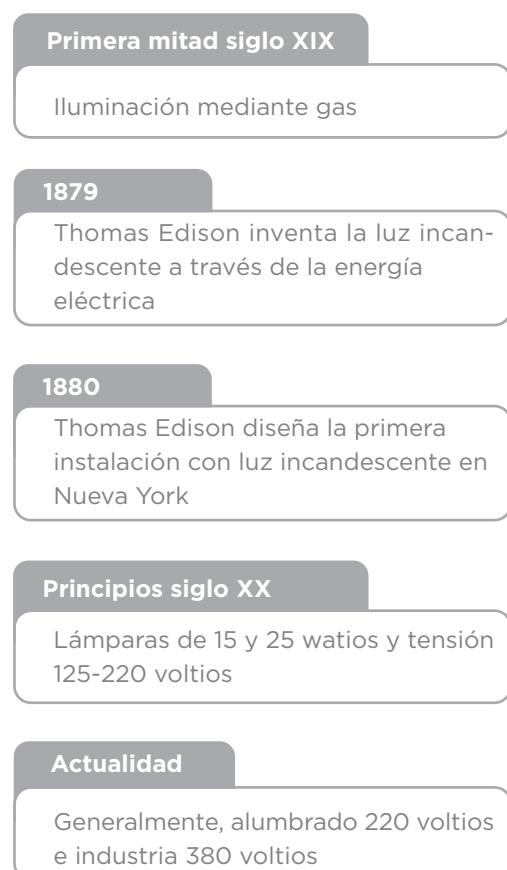


Figura 2: Historia de la electricidad

Lo que está claro es que en un período de tiempo relativamente corto, la energía eléctrica ha pasado de ser inexistente a ser imprescindible en todas las facetas de nuestra vida.

En esta primera unidad didáctica incluiremos todas aquellas nociones básicas para introducirte en el oficio de electricista. Realizaremos una descripción general del oficio a la vez que insistiremos en los aspectos que es necesario tener en cuenta para ejercer con éxito esta profesión.

Por otro lado, aprenderás la relación existente entre las instalaciones eléctricas y la construcción y trataremos de que asumas la importancia de la planificación y la coordinación de tu trabajo con el de los demás profesionales que forman parte del proceso constructivo.

Por último, en esta unidad se comentará la importancia de observar la normativa que afecta al trabajo en el sector de la construcción y que, por tanto, es necesario que conozcas.

1.2 EL OFICIO DE ELECTRICISTA

Hoy en día la profesión de electricista engloba una serie de tareas que entrañan una cierta complejidad.

No se concibe ningún edificio en el que no exista una instalación eléctrica. El electricista es un profesional cuya presencia se hace muy necesaria en el desarrollo de la construcción del edificio. Es el que instala la **acometida de obra**, imprescindible para hacer posible la existencia de la energía eléctrica necesaria para que haya iluminación en el tajo y para que funcione la maquinaria con la que se trabaja.



Figura 3:
Instalación eléctrica de un edificio

Además de estar presente en muchas de las fases de la obra, el electricista ha de planificar y realizar la instalación eléctrica del edificio que hará posible su habitabilidad.

Por otro lado, ofrece su asistencia técnica a otras instalaciones como pueden ser las de climatización, ACS (Agua Caliente Sanitaria), contra-incendios, seguridad, megafonía, etc.

Y por último, y ya fuera del contexto de la obra, un electricista debe tener conocimientos suficientes para llevar a cabo el mantenimiento de instalaciones ya realizadas.

El electricista ejerce un oficio fundamental en la construcción, que exige unos conocimientos y preparación específicos.

Recuerda

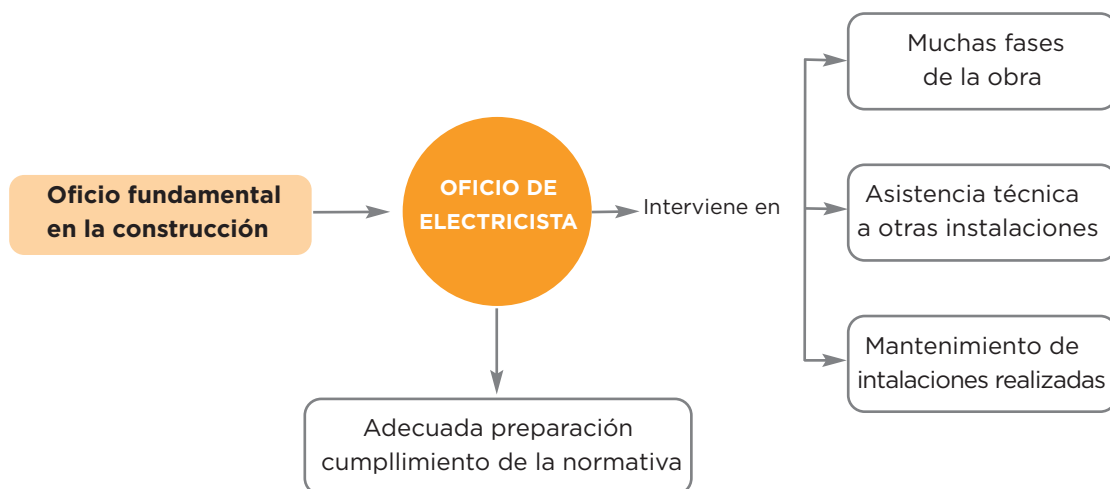


Figura 4. Características fundamentales del oficio de electricista

Es de suma importancia que todas sus actividades se realicen aplicando los reglamentos y las normas de prevención y seguridad establecidos, ya que no debemos olvidar que, tanto el trabajo con electricidad como su posterior utilización por parte de los usuarios, conlleva riesgos importantes.



Figura 5.
Los trabajos de electricidad requieren contemplar serias normas de seguridad

Con este **itinerario formativo** vas a ir adquiriendo paulatinamente los conocimientos que, en primer lugar, te faculten para ser un buen ayudante de electricista, que es la categoría más básica, obviando la de peón, y después y gradualmente, otras categorías profesionales, con la posibilidad de presentarte a la obtención del **carnet profesional de instalador electricista**, al finalizar el nivel intermedio de este itinerario.

1.3 LA CALIDAD EN EL TRABAJO

Como ya hemos mencionado en otros itinerarios formativos, uno de los grandes retos de la formación en el sector de la construcción es mejorar la calidad de los procesos y de los resultados del trabajo de un colectivo que, tradicionalmente, no ha tenido en ella uno de sus objetivos primordiales.

Todos los que forman parte del proceso constructivo deben asumir este interés por dignificar y mejorar el proceso y el resultado final del trabajo en la construcción. Deben tomar conciencia de lo importante que es desarrollar correctamente sus tareas.

Recuerda

Uno de los grandes retos que debe perseguir el sector de la construcción y, por tanto, el colectivo de electricistas, es mejorar la calidad en la ejecución de todas sus actividades.

En este sentido, el electricista debe tener en cuenta que su trabajo forma parte de un proyecto más amplio. Es de suma importancia que coordine sus actuaciones con las de los otros profesionales, a fin de optimizar el acabado final de la obra.

En la ejecución de una vivienda, es lógico pensar que el electricista realice su trabajo antes de que se realicen los acabados: enlucido de yeso, pintura, alicatados, etc., ya que si no es así, al realizar las rozas para ocultar el cableado, estropearía dichos acabados.

Ejemplo
←

Para obtener los conocimientos que hagan posible mejorar la calidad, resulta imprescindible que el profesional adquiera una adecuada formación. De esta manera, el trabajador podrá tener acceso a información sobre nuevas técnicas, nuevos materiales y nuevas formas de trabajo.



Figura 6.
Alumnos recibiendo clases en un aula de electricidad

Está claro que el electricista no sólo debe realizar bien su labor, sino que además debe estar al día en los avances tecnológicos más inmediatos.

Por otra parte, debe integrar su tarea con la de los demás profesionales, a fin de no entorpecer el proceso constructivo, mejorar las condiciones de trabajo, propiciar la seguridad de la obra y alcanzar los resultados esperados en el proyecto.

Todos los que integran el proceso constructivo han de realizar sus labores de una forma coordinada.

1.4 PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO

Para la realización de cualquier tarea es muy importante reflexionar sobre cómo y qué vamos a necesitar para llevarla a cabo.

Ejemplo →

Antes de realizar un viaje, solemos pensar qué cosas necesitamos llevar, cuál es el mejor momento para realizarlo, qué medio de transporte utilizar, el tiempo que vamos a dedicar a dicho viaje, etc.

Esto, que en muchas ocasiones lo hacemos de forma inconsciente, si le ponemos atención y lo plasmamos objetivamente por escrito, se convierte en **planificación**.

En todos los oficios, si se quiere tener éxito, es necesario realizar una correcta planificación y organización del trabajo.

En una profesión como la del electricista se requiere también, por tanto, una buena organización del trabajo. Esto equivale a tener en cuenta:

- en qué momento interviene en la obra,
- en qué orden se van a realizar las tareas,
- qué materiales se necesitan y en qué cantidad,
- cuándo se necesita la asistencia de profesionales de otros oficios,
- cuándo se debe prestar ayuda a otros profesionales,
- qué ritmo de trabajo se debe llevar, a fin de acabar en la fecha acordada.

Si previamente se ha reflexionado sobre estos aspectos, es posible que la ejecución del trabajo se desarrolle de manera más grata y los resultados sean, cuando menos, los esperados.

Sin embargo, no debes olvidar que tal reflexión no ha de ser individual, sino que además debe estar coordinada con la de los otros oficios y en consonancia con el proyecto de obra.

Recuerda



El electricista ha de planificar y organizar correctamente su trabajo. Esta planificación debe realizarse coordinadamente con el resto de profesionales que intervienen en la obra.



Figura 7.

Fotografía de una obra en la que se observa a varias personas que trabajan en ella

Debe tenerse en cuenta que el electricista siempre partirá en su trabajo de un proyecto bien desarrollado y calculado y que, coordinando sus actividades con el resto de profesionales que intervienen en una obra, podrá prever posibles dificultades en la ejecución de su instalación, como por ejemplo: pasos por huecos, cruce con tuberías, conductos, etc.

1.5 LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS DENTRO DEL PROCESO CONSTRUCTIVO

Para que te hagas una idea del gran número de oficios que intervienen en una obra, presentamos a continuación un esquema en el que además aparece subrayada la partida de electricidad dentro del cuadro de INSTALACIONES.

Las instalaciones eléctricas, como puedes observar en la figura 8, están incluidas dentro de las llamadas **subcontratas industriales**. Este grupo incluye una serie de industrias que requieren habilidades muy concretas de sus operarios, para las que se necesita una formación específica.

Un electricista posee unos conocimientos para realizar su trabajo que nada tienen que ver con los que tiene un fontanero o un montador de estructuras metálicas para desempeñar sus tareas. De ahí la especificidad de estos oficios.

Ejemplo
←

Dada la íntima relación que existe entre los trabajos de electricidad y la construcción, es necesario que conozcas, de manera global, los elementos que intervienen en la construcción de un edificio.

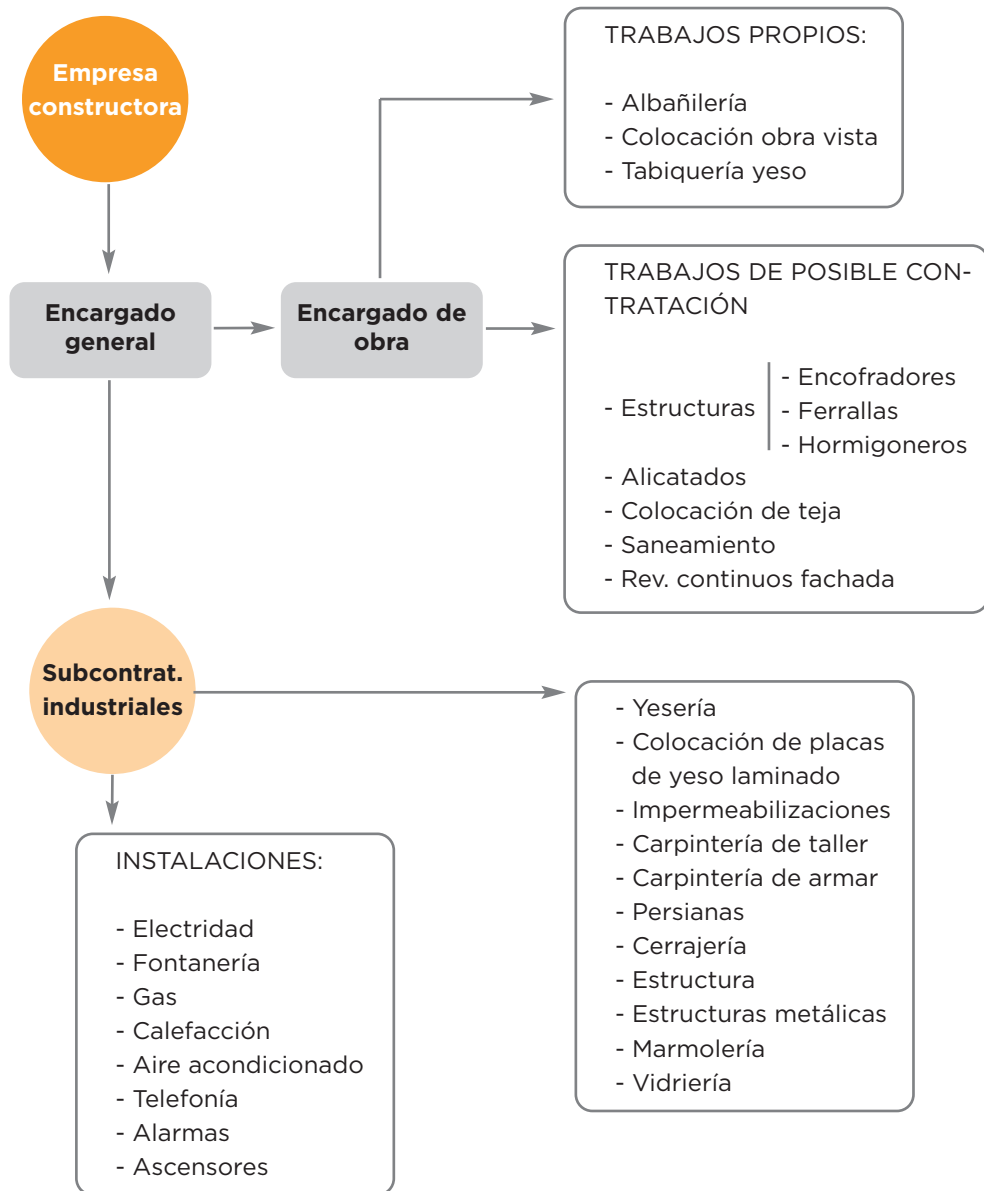


Figura 8. Los oficios en la construcción

Ejemplo



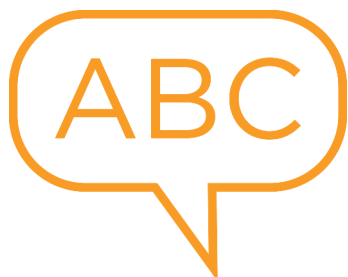
Cuando tengas que intervenir en la instalación eléctrica de un edificio, será necesario que coordines tu trabajo con el encargado y demás personal de la obra. De igual manera, tendrás que consultar los planos correspondientes a dicha obra. Es, por tanto, imprescindible que conozcas los elementos constructivos que componen el edificio.



RESUMEN

- La energía eléctrica interviene en todas las facetas de nuestra vida cotidiana, siendo cada vez más habitual el uso que se hace de la misma.
- El oficio de electricista resulta imprescindible en la construcción y requiere una preparación y experiencia específicas para poder realizar todas las actividades propias de su ejercicio profesional.
- El oficio de electricista tiene una gran trascendencia en el complejo sistema constructivo: en una obra, del tipo que sea, siempre hay electricistas que realizan instalaciones más o menos complicadas.
- El electricista, al igual que los profesionales de otros oficios, han de tomar conciencia en la importancia que tiene no sólo acabar bien sus tareas, sino desarrollarlas correctamente. De esta manera conseguirá mejorar la calidad de los procesos y los resultados de los trabajos.
- Para lograr dicha mejora en la calidad es imprescindible recibir una formación adecuada.
- Con el fin de evitar sorpresas, facilitar la actividad diaria y obtener los resultados esperados, es necesario organizar y planificar el trabajo. Esta planificación debe realizarse coordinadamente con el resto de los profesionales que intervienen en la obra.

- Dada la íntima relación existente entre las instalaciones eléctricas y el proceso constructivo, es necesario que el electricista tenga unos conocimientos básicos de los sistemas constructivos que componen el edificio.
- En todo el proceso de la construcción y, por tanto, en el trabajo en instalaciones eléctricas, es necesario prestar especial importancia a la normativa vigente, tanto a las normas generales relacionadas con la construcción, como a las específicas relacionadas con las instalaciones eléctricas.
- El electricista debe conocer cuáles son las normas específicas que debe cumplir en la ejecución de su trabajo y saber aplicarlas, es decir, lo que se conoce como seguridad en el trabajo, y de una manera más amplia, prevención de riesgos.
- La prevención de riesgos tiene por objeto estudiar las situaciones imprevistas que puedan aparecer en la actividad laboral y prever las acciones que nos permitan superarlas.



TERMINOLOGÍA

Acometida de obra:

Es la instalación eléctrica necesaria para el comienzo de los trabajos de obra, como por ejemplo, la correspondiente a iluminación o la relacionada con la alimentación de herramientas y maquinaria.

Cableado:

Conjunto de hilos eléctricos que se emplean para elaborar los circuitos de una instalación eléctrica.

Carnet Profesional de Instalador Electricista (Baja Tensión):

Documento exigido por la Dirección General de Industria y concedido por una Delegación Provincial para dirigir y realizar las instalaciones eléctricas que determina el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Flujo:

Movimiento de un fluido (líquido o gas) o de cargas (ej: eléctricas).

Forjado:

Elemento horizontal que forma parte del sistema estructural del edificio. Su función es recoger las cargas debidas al uso del edificio y a su propio peso y llevarlas hasta los elementos verticales.

Itinerario formativo:

Conjunto de cursos de formación cuyo seguimiento y aprovechamiento termina capacitando a los alumnos para el ejercicio de unas determinadas competencias profesionales.

Lámparas incandescentes:

Lámparas que disponen de un filamento, el cual, al paso de la corriente eléctrica, alcanza elevada temperatura y emite radiaciones luminosas.

Muro exterior:

Paramento que sirve para separar el ambiente exterior del interior de un edificio.

Paramento:

Cualquiera de las dos caras de una pared.

Revestimiento:

En una obra se entiende como cubrición de paredes, suelos y forjados, como, por ejemplo, enlucidos de yeso, impermeabilizaciones, pinturas y aislamientos.

Rozas:

Surcos o canales hechos en la pared, que sirven para alojar diferentes conducciones, por ejemplo, cables de electricidad o tuberías para agua o gas.

Tabique interior:

Aquellos paramentos que, dentro de un edificio, tienen como función separar diferentes estancias pertenecientes a una misma vivienda, o, dividir diferentes viviendas dentro de la misma planta del edificio.

Tensión:

Potencia de energía eléctrica que se manifiesta en un cuerpo.

Voltio:

Unidad que expresa la cantidad de corriente eléctrica.

Watio:

Unidad de potencia, que se aplica principalmente al concepto de electricidad.