

# Instalando un circuito eléctrico básico

Proyecto Energía, Desarrollo y Vida  
EnDev/GIZ - Perú



## *Instalando un circuito eléctrico básico*

Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH  
Prolongación Arenales 801  
Miraflores, Lima 18, Perú  
(511) 422-9067  
giz-peru@giz.de

Esta publicación se realizó en el marco del proyecto Energía, Desarrollo y Vida (EnDev) de la Cooperación Alemana (implementada por la GIZ) en el Perú.

### **Autora**

Kathia Salgado Pinto

### **Equipo técnico**

Edwin Pajares  
Fernando Aspajo

### **Coordinación**

Ana Isabel Moreno

### **Cuidado de edición**

Jossy Verde

### **Corrección de estilo**

Rocío Moscoso

### **Diseño y diagramación**

Maité Espinoza / Jossy Verde

Lima, febrero del 2012

# Contenido

1. Instalación eléctrica / 5
  2. Elementos de la instalación eléctrica / 6
  3. Características de la instalación eléctrica / 7
  4. Medidas de seguridad / 8
  5. Tipos de instalación eléctrica / 9
  6. Herramientas e instrumentos / 10
  7. Simbología / 14
  8. Accesorios eléctricos empleados / 16
  9. Conductores eléctricos / 21
  10. Empalmes con conductores eléctricos / 23
  11. Pasos para efectuar una instalación eléctrica domiciliaria / 27
  12. Diagramas / 32
- Bibliografía / 38



# 1. Instalación eléctrica

---

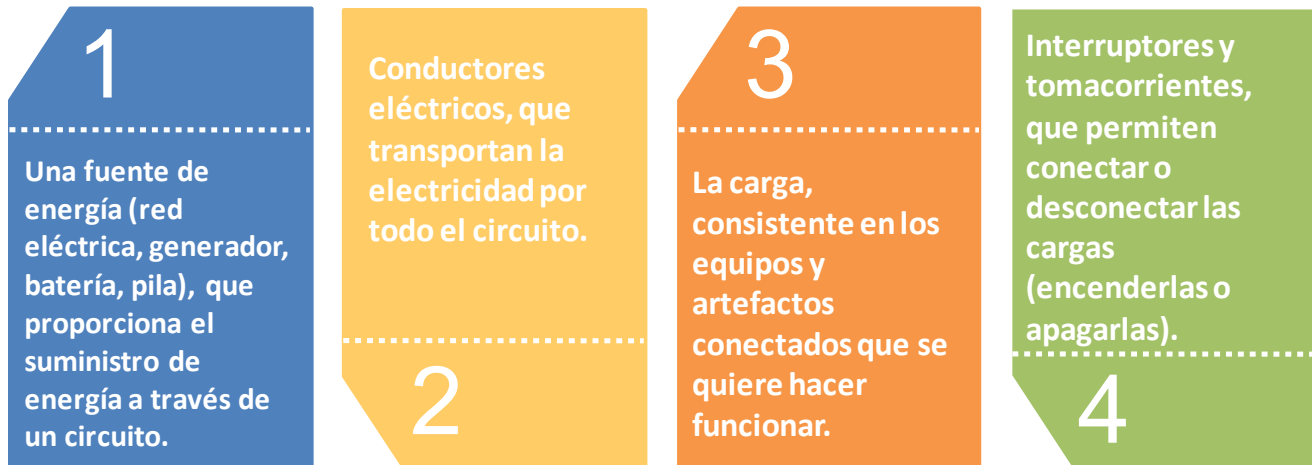
Es el proceso por el cual se elabora un circuito eléctrico para poder usar la energía eléctrica.



## 2. Elementos de la instalación eléctrica

---

Un circuito eléctrico básico está formado por un conjunto de componentes, que ordenados y conectados adecuadamente permiten el paso de la corriente. Los cuatro principales son los siguientes:



# 3. Características de la instalación eléctrica

## Confiable

Cumple su objetivo a través del tiempo:

- Tiene un buen diseño.
- La mano de obra es calificada.
- Los materiales son adecuados y de calidad.

## Estética

Es ordenada y armónica con la vivienda.

## Flexible

Se puede ampliar, disminuir o modificar con facilidad, y se adecúa a las necesidades futuras.

## Eficiente

La energía se transmite con la mayor eficiencia posible y los equipos están bien instalados.

## Segura

La seguridad de las personas y las propiedades durante su uso está garantizada.

## Simple

Tanto la operación como el mantenimiento son sencillos, y no se requiere recurrir a personas altamente calificadas.

# 4. Medidas de seguridad

---

Para instalar un circuito eléctrico con toda seguridad, y antes de realizar cualquier operación en este, es fundamental tomar en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Cortar el suministro eléctrico desconectando el interruptor general.
- Respetar la normativa vigente (el Código Nacional de Electricidad-Utilización).
- Usar siempre herramientas apropiadas.
- Trabajar con accesorios de calidad.
- No jugar mientras se trabaja.
- No realizar el trabajo sobre un piso mojado





# 5. Tipos de instalación eléctrica

---



## Semivisible

Es la que se puede observar a simple vista por estar adherida a los muros o techos.

## Empotrada

Es la que no se puede observar porque está dentro de muros, pisos, techos, etcétera.

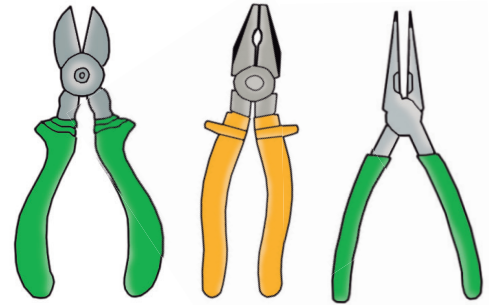


# 6. Herramientas e instrumentos

---

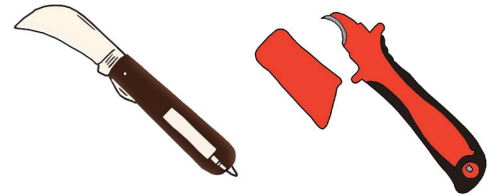
## Alicate

Los de mayor utilidad para un electricista son el alicate universal, el alicate de punta y el alicate de corte. Estas herramientas se usan para cortar, sujetar e incluso pelar cables. Se las debe coger por los mangos aislados.



## Cuchilla de electricista

Es una de las herramientas más usadas por el electricista. La hoja debe ser rígida y resistente, y debe tener una longitud de 2 pulgadas más o menos.

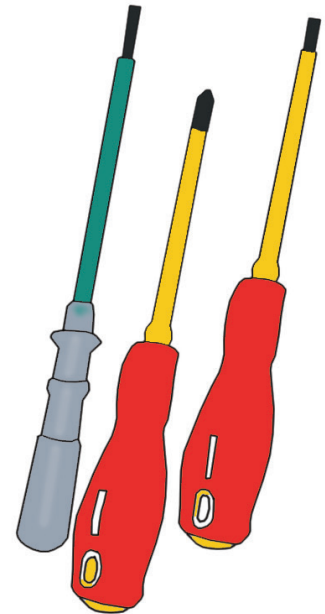


## Destornilladores para electricidad

Los destornilladores de electricista, o de boca vaciada, están pensados para facilitar y hacer seguro el montaje y el desmontaje de piezas eléctricas como enchufes, lámparas, etcétera. De esta manera, se minimiza el riesgo de shock eléctrico al utilizarlos.

Los más comunes son los siguientes:

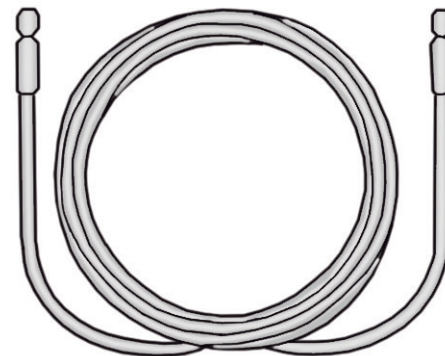
- *Destornillador de punta plana*, que sirve para tornillos con ranura recta.
- *Destornillador de punta estrella*, que sirve para tornillos con ranura cruzada en la cabeza.



Para evitar accidentes y facilitar el trabajo, hay que mantenerlos siempre secos y limpios. Las puntas deben estar afiladas y en buen estado. No se debe utilizarlos para golpear o para abrir agujeros.

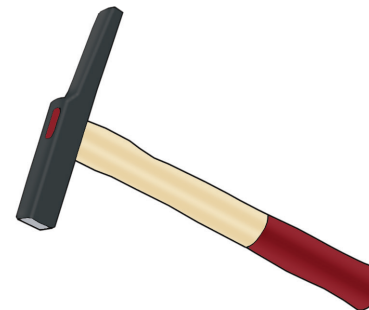
## Wincha pasacable

Se usa principalmente en las instalaciones empotradas o en segmentos largos. En el mercado se pueden encontrar winchas pasacable de diferentes longitudes.



## Martillo

Se recomienda que el mango sea de madera u otro material aislante de la corriente eléctrica.



Las herramientas del electricista deben mantenerse bien limpias. Se las debe lavar de tiempo en tiempo, para quitarles la mugre y las arenillas.

## Pinza amperimétrica

Es un equipo que sirve para medir lo siguiente:





- Voltaje corriente alterno
- Amperaje
- Ohmio
- Frecuencia


















La pinza amperimétrica tiene dos partes: Una pantalla LCD de lectura y un selector de perilla para cambiar el tipo de medida.



# 7. Simbología

La simbología eléctrica facilita la elaboración e interpretación de los planos. Con los símbolos se pueden dibujar diagramas para representar los circuitos. Cada componente o accesorio tiene su propio símbolo. Es necesario familiarizarse con la simbología eléctrica. Es muy importante conocer e interpretar los diagramas, así como aprender a elaborar los diagramas y planos de una instalación eléctrica.

	<b>Leyenda</b>
	Tablero interno
	Punto de alumbrado
	Tomacorriente
	Interruptor (switch)
C2	Circuito tomacorriente (sala, dormitorio, baño)
C1	Circuito tomacorriente (cocina)
CA	Circuito de alumbrado
F	Fase
N	Neutro

Símbolo	Descripción	Símbolo	Descripción
	Corriente alterna AC		Tomacorriente
	Lámpara, símbolo general	<b>W</b>	Varios (potencia)
	Interruptor normalmente abierto	<b>ON</b>	Encendido
	Medidor	<b>OFF</b>	Apagado
	Tablero general		Voltímetro
	Salida para luz		Amperímetro
	Salida para alumbrado en la pared		Interruptor
	Tomacorriente simple bipolar	•S	Interruptor simple
	Tomacorriente doble	•S <sub>1</sub>	Interruptor doble
	Caja de unión (pase) en el techo		Pulsador
	Caja de unión (pase) en la pared		Zumbador

# 8. Accesorios eléctricos empleados

## Interruptor termomagnético

Protege los conductores de la instalación de las sobrecargas y los cortocircuitos.

Este tipo de interruptor está provisto de una palanca que cambia de posición automáticamente (ON-OFF) cuando se sobrepasa la potencia máxima contratada o la prevista en un circuito, o hay una conexión accidental y directa entre los dos conductores del circuito.



Para volver a generar corriente, PRIMERO RESUELVA la causa de la avería que originó que la palanca cambiara de posición. Luego vuelva a poner la palanca en su posición original.



## Tomacorriente

Los circuitos eléctricos alimentan los tomacorrientes a través de las cajas de paso y de los interruptores.

Los tomacorrientes pueden ser visibles (estar colocados encima de la pared) o estar empotrados. En este último caso, para colocarlos primero hay que hacer los agujeros necesarios en la pared.



## Interruptor simple

Cumple la función de cortar y dar paso a la energía en los circuitos eléctricos.

Cuando la vivienda es de material noble, se recomienda usar interruptores empotrados. Cuando es de material rústico, se deben utilizar interruptores visibles.



## Sócket o portalámparas

Es el accesorio en el que se conectan los focos. En el mercado existen diferentes modelos de sóckets. Los más usados son los que van atornillados a las cajas empotradas y los colgantes.



## Fluorescente

Son más eficientes que las lámparas incandescentes, pero menos eficientes que los focos ahorradores.

En el mercado se pueden conseguir equipos armados con uno o más tubos fluorescentes y con todos sus componentes listos para conectarlos a los cables de alimentación.



## Caja para empotrados

Las cajas rectangulares son usadas para adosar los tomacorrientes e interruptores por medio de tornillos.

Las cajas octogonales se usan como cajas de paso en las que se hacen los empalmes de derivación o continuación.



## Tubos y curvas

Los cables que conducirán la electricidad a los focos, interruptores y tomacorrientes deben estar protegidos. Para ello se utilizan tubos y curvas de PVC, de manera que el circuito se adapte a la estructura de la vivienda.



## Otros accesorios

**Abrazaderas:** Sirven para sujetar adecuadamente los tubos de PVC a las paredes o techos de la vivienda.

**Roldanas de madera:** Se usan para fijar los interruptores y tomacorrientes a las paredes.

**Tapa ciega.** Sirve para tapar la caja de derivación y los empalmes que se encuentran en ella.

**Foco ahorrador.** Este tipo de foco es recomendado para iluminar los ambientes de las viviendas, porque su consumo de energía es bajo.



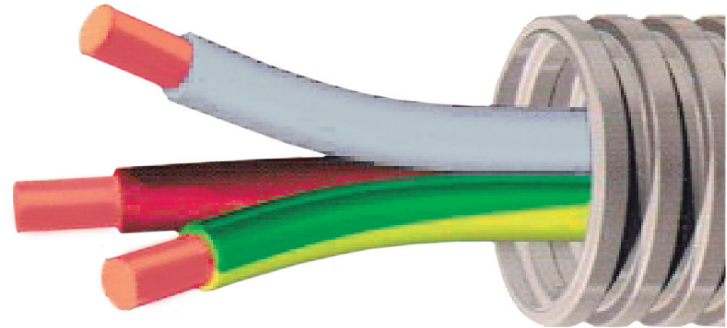
# 9. Conductores eléctricos

---

Los conductores o cables eléctricos son los elementos que conducen la corriente eléctrica a las cargas o que interconectan los mecanismos de control.

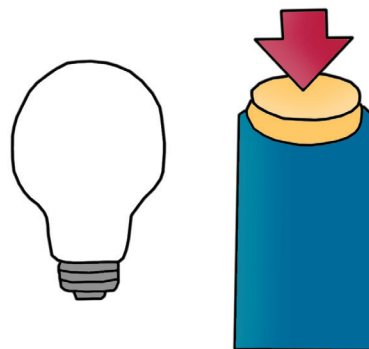
En un circuito eléctrico, los conductores deberán ser fácilmente identificables. Esta identificación se realiza mediante los colores que presentan sus aislamientos:

- Conductor de neutro: blanco
- Conductor de fase: rojo o azul.
- Conductor de protección (tierra): amarillo con verde, amarillo o verde



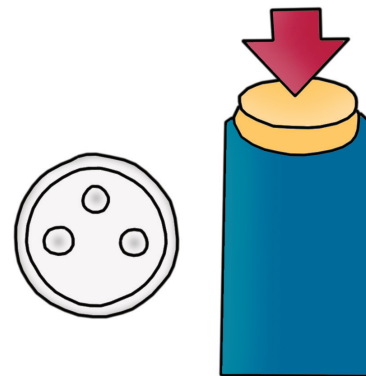
## Cables para circuitos de iluminación

La cantidad de corriente que puede pasar por el conductor depende de su diámetro. Para la iluminación se deben utilizar cables 14 AWG o THW 2,08 milímetros cuadrados.



## Cables para circuitos de tomacorrientes

Procure instalar tomacorrientes en cada habitación para utilizar adecuadamente los electrodomésticos ubicados en esta. Para los tomacorrientes, utilice un conductor 12 AWG o THW 3,31 milímetros cuadrados.

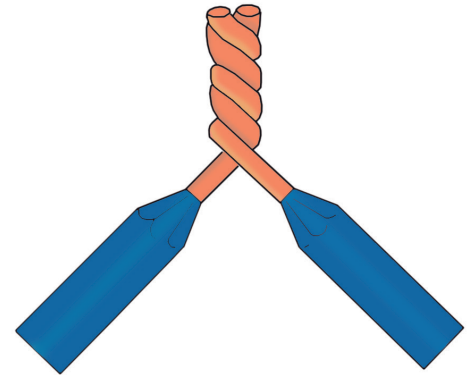


# 10. Empalmes con conductores eléctricos

## Empalmes trenzados

Este tipo de empalmes se usan en las cajas de paso.

1. Pele las puntas de los dos conductores.
2. Coloque los conductores formando una X y sosténgalos con el alicate en el cruce.
3. Con los dedos índice y pulgar, tuerza ambos conductores
4. Dele el acabado con ayuda del alicate.
5. Aísle el empalme cubriéndolo con cinta aislante en forma oblicua hasta obtener un espesor igual al nivel del aislante, sin dejar espacios libres.
6. Acomode en la caja de paso.



Todo empalme debe ir bien ajustado, para evitar las oxidaciones o chisporroteos.

## Empalmes en prolongación

Este tipo de empalmes se utilizan cuando se requiere prolongar un conductor en un circuito existente.

1. Pele 6 centímetros de la punta de cada conector.
2. Con la ayuda de un alicate universal, coloque los conductores pelados en forma paralela, hasta que queden 1,5 centímetros de distancia entre los aislantes de los conductores.
3. Levante uno de los extremos de un conductor y enróllelo sobre el otro.
4. Pase el alicate a la mano derecha, doble y enrolle el extremo libre que queda sobre el otro conductor.
5. Corte los extremos sobrantes, si es que quedaran.
6. Con ayuda de dos alicates, tuerza las espiras formadas dejando un vano central.
7. Con ayuda de dos alicates, dé alineamiento y acabado al empalme.



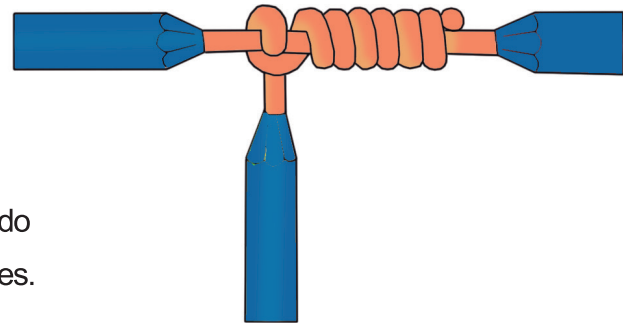


## Empalmes en derivación

Este tipo de empalmes se utilizan para derivar la energía eléctrica hacia alimentaciones adicionales.

Utilice derivaciones mediante cajas de paso.

1. Pele un extremo del conductor que se va a derivar.
2. Pele la parte intermedia del otro conductor, en el que se efectuará el empalme.
3. Doble el conductor que será derivado formando un ángulo de  $90^\circ$  a la derecha y luego otro hacia arriba.
4. Cruce sobre el conductor principal el conductor que será derivado, y sujételo con ayuda de un alicate universal.
5. Enrolle fuertemente el conductor que será derivado sobre el conductor principal, para asegurar el contacto entre ambos conductores.
6. Corte el extremo sobrante del conductor enrollado
7. Dé un acabado final haciendo uso de dos alicates.



## Aislamiento de empalmes

Para culminar un empalme eléctrico, es necesario aislarlo con el fin de devolver a la instalación un nivel suficiente de aislamiento.

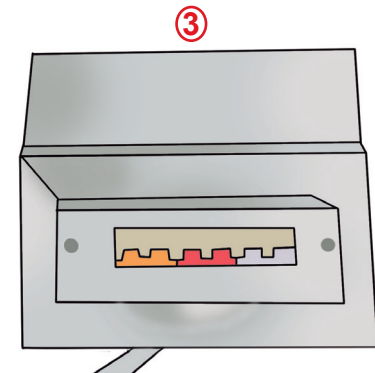
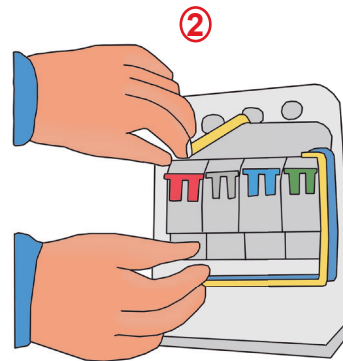
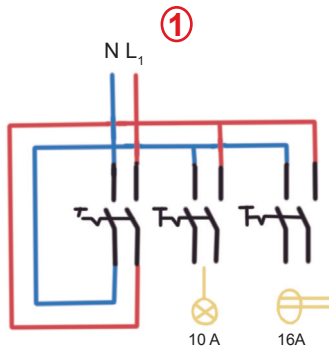
1. Coloque la punta de la cinta aislante sobre un extremo del empalme y dé una vuelta de partida.
2. Enrolle la cinta aislante sobre la superficie del empalme, de modo que cada vuelta cubra la mitad de la vuelta anterior.
3. Sin cortar la cinta, repita el paso anterior en el sentido contrario, hasta que el empalme quede totalmente aislado.



Al aislar el empalme, cubra también la envoltura exterior de los conductores, para que sirva como referencia del grosor que se debe alcanzar con el aislamiento, así como para protegerlo de la humedad.

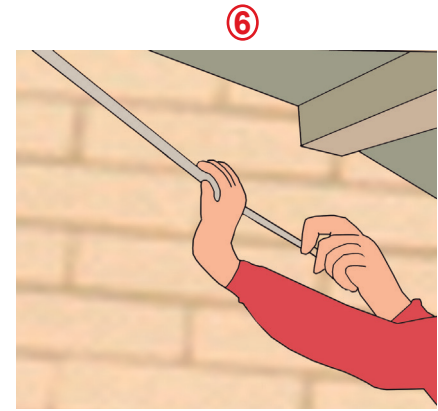
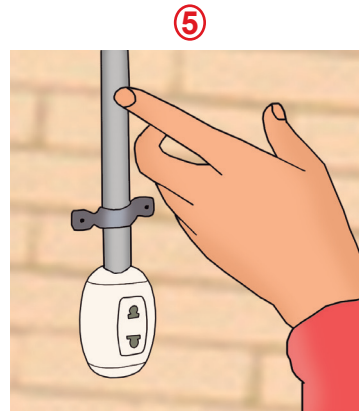
# 11. Pasos para efectuar una instalación eléctrica domiciliaria

1. Diseñe el plano de la instalación eléctrica domiciliaria.
2. Identifique el recorrido de los conductores y los diversos puntos de instalación, de acuerdo con el plano de electrificación.
3. Monte el interruptor termomagnético y su caja de protección, situándolos lo más cerca posible del punto de entrada de la conexión del medidor.



## Instalando un circuito eléctrico básico

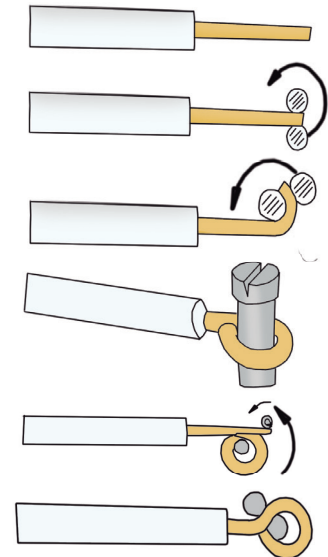
4. Señalice el recorrido del circuito según las especificaciones del plano eléctrico.
5. Utilice abrazaderas para fijar los tubos a paredes y techos.
6. Tienda los cables por los tubos, desde la caja principal hasta el último punto de instalación del domicilio. Recuerde hacer derivaciones para cada punto de energía en conexión.



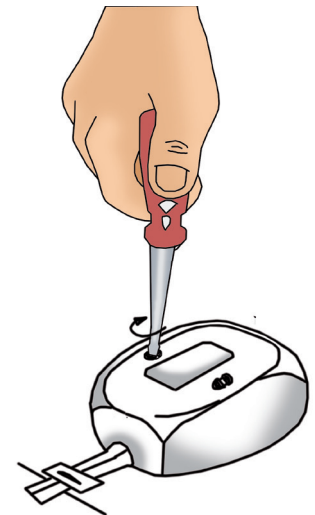
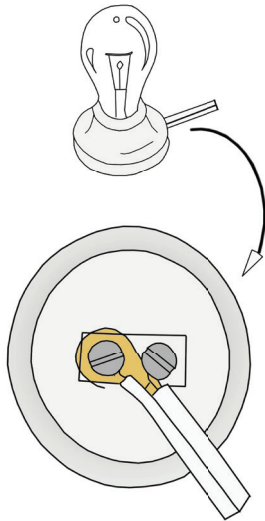
7. Prepare los terminales del conductor para conectar los accesorios.

Es importante conectar correctamente los accesorios para impedir que se produzca un falso contacto o se desgaste uno de los conductores por esfuerzo mecánico, así como para evitar los peligros latentes de cortocircuitos en el alojamiento de los accesorios.

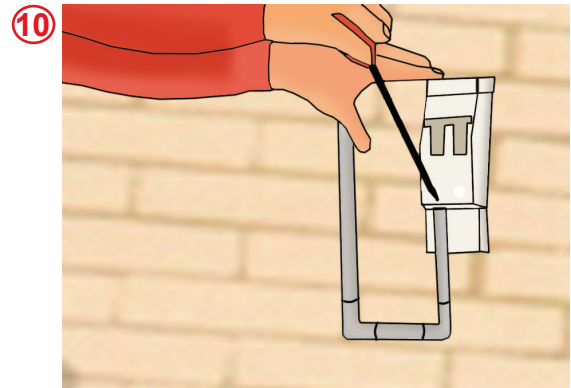
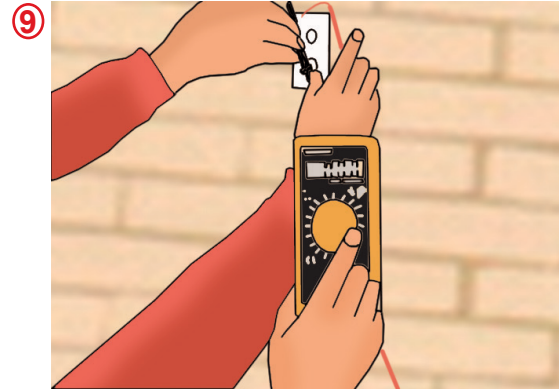
- Pele el conductor hasta 2 centímetros de su extremo.
- Con el alicate de puntas redondas, tome el extremo del conductor.
- Gire el alicate en el sentido indicado por la flecha.
- Controle el diámetro del ojal de acuerdo con el diámetro del tornillo.
- Doble el ojal en el sentido indicado, de tal modo que los ejes del ojal y el conductor queden alineados.



8. Conecte los accesorios:
  - a) Posicione el ojal de tal manera que, al ajustar el tornillo, se lo obligue a cerrarse más.
  - b) Intercale una arandela entre la cabeza del tornillo y el ojal.
  - c) Apriete sólidamente el tornillo a la tuerca de fijación, para asegurar un buen contacto eléctrico.



9. Con ayuda de un amperímetro, compruebe el funcionamiento normal del circuito respectivo, haciendo la conexión correspondiente para medir la intensidad de la corriente del circuito.
10. Con ayuda de un multímetro, compruebe la tensión en el circuito colocándolo en la escala adecuada para medir la tensión en el interruptor termomagnético, así como en los terminales del portalámpara y el interruptor.



# 12. Diagramas

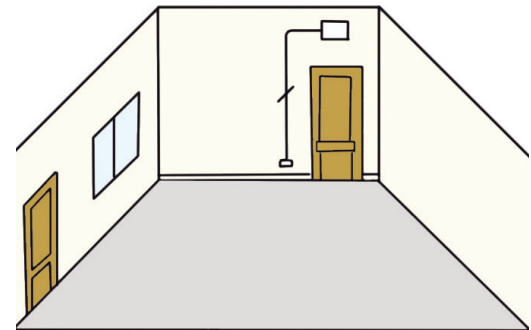
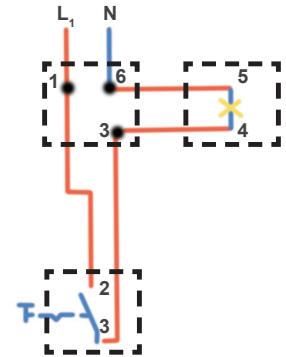
En instalaciones pequeñas, como es el caso de las viviendas rurales con pocos puntos por conectar, el electricista puede elaborar sin mayor dificultad el esquema y lograr la aprobación del propietario.

Se debe brindar al poblador rural orientación técnica sobre la mejor ubicación de los interruptores, luminarias y tomacorrientes. Se le debe explicar las bondades de una instalación de calidad.

Existen diferentes tipos de diagramas o esquemas. A continuación, revisaremos tres: el esquema topográfico, el plano de planta y el esquema multifilar.

## Esquema topográfico

Es una representación en perspectiva de la instalación. Por lo general se realizan esquemas topográficos separados de cada estancia de la vivienda, para poder ubicar correctamente las cajas de derivación y registro.





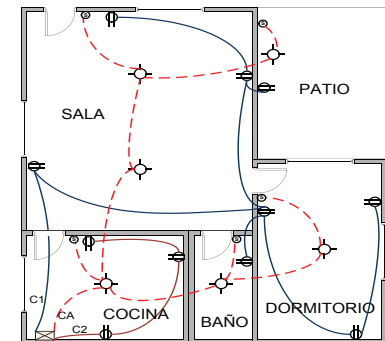
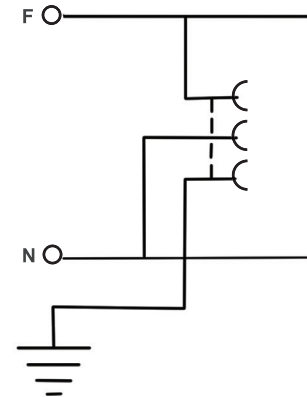
## Esquema multifilar

También es llamado *esquema real*. Este esquema contribuye a obtener una comprensión rápida de la instalación, pues muestra todos los conductores y componentes que intervienen en determinado circuito eléctrico.

Este tipo de representación se puede aplicar solo para los esquemas básicos de instalaciones domésticas.

## Plano de planta

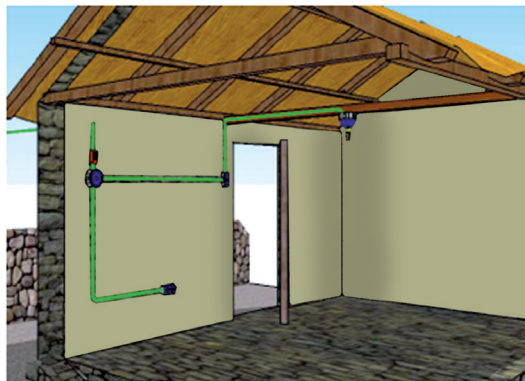
Para complementar la correcta representación de la instalación eléctrica, se emplean los planos de planta, en los que se pueden ubicar y distribuir correctamente todos los elementos de la instalación.



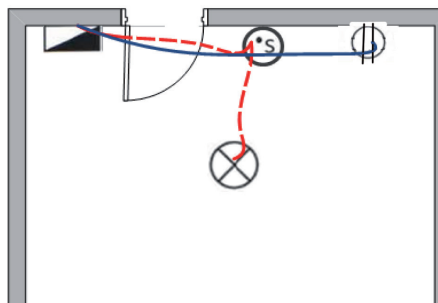


Seguidamente, se representa la instalación de un circuito básico:

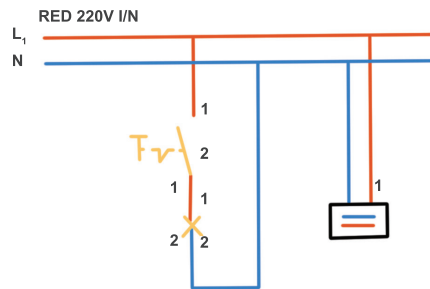
### Esquema topográfico



### Plano de planta

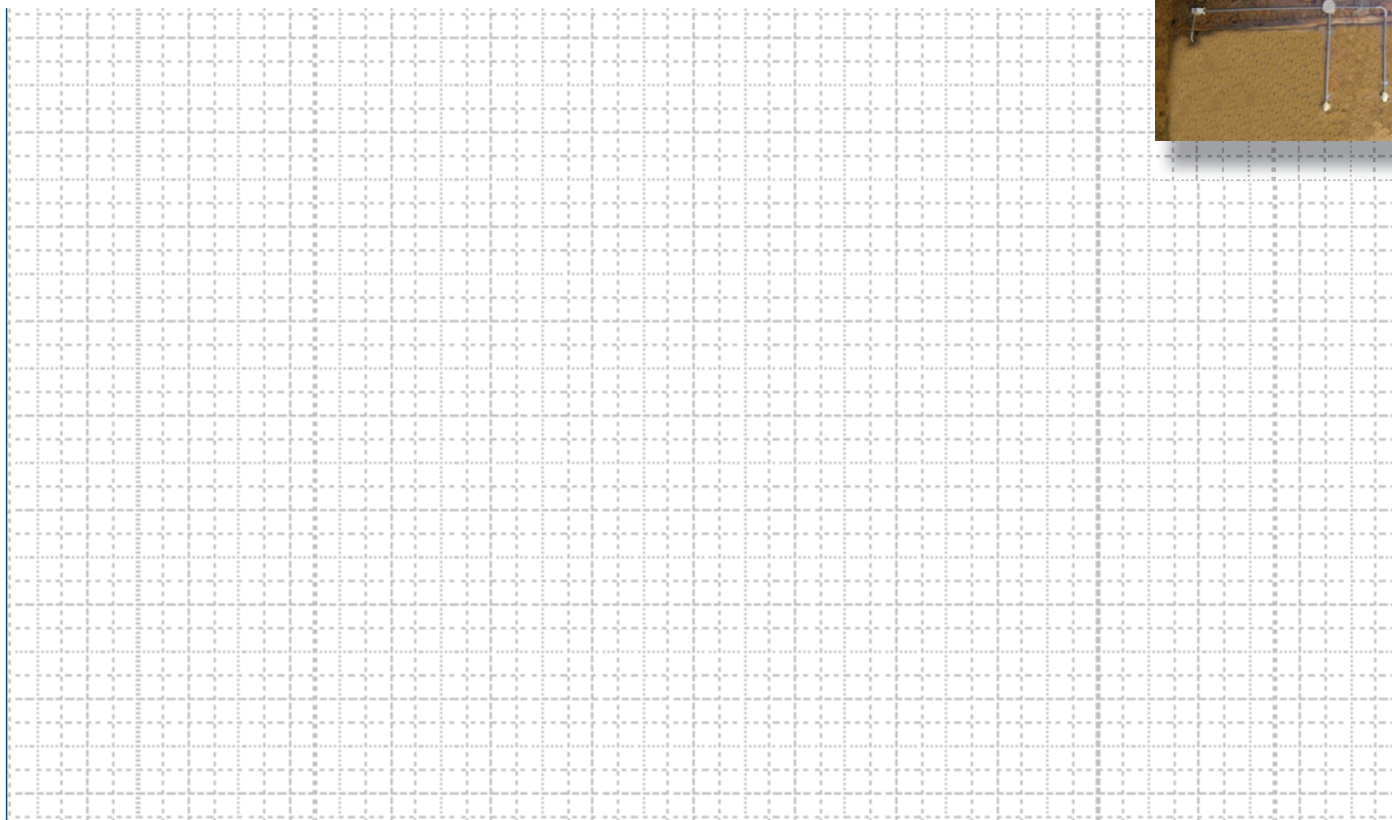


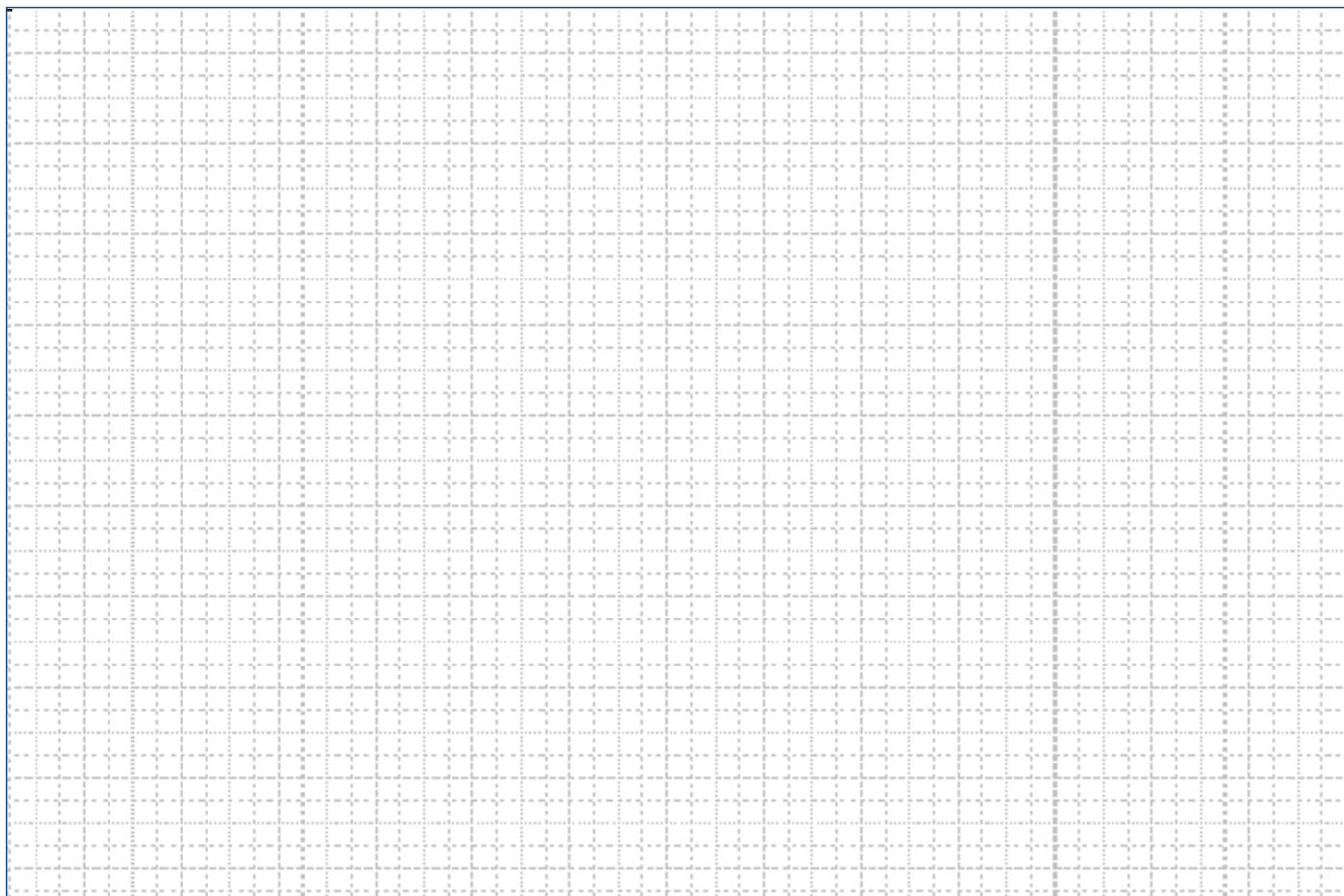
### Esquema unifilar





De acuerdo con la fotografía, dibuje el esquema multifilar y el plano de planta.





# Bibliografía

LEROY MERLIN

2002 *Instalaciones eléctricas en el hogar. Bricoficha.*

Disponible en <[www.leroymerlin.es](http://www.leroymerlin.es)>.

SERVICIO NACIONAL DE ADIESTRAMIENTO EN TRABAJO INDUSTRIAL (SENATI)

2009 *Módulo Electricidad industrial básica. Manual de aprendizaje.* Lima: SENATI.

SOLUCIONES PRÁCTICAS

2011 *Electricidad. Guía práctica para viviendas.* Lima: Soluciones Prácticas.





cooperación  
alemana

DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

Implementada por

**giz** Deutsche Gesellschaft  
für Internationale  
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



Ministerio holandés de Asuntos  
Exteriores



ROYAL NORWEGIAN  
MINISTRY OF FOREIGN AFFAIRS



**UKaid**  
from the British people



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Agencia Suiza para el Desarrollo  
y la Cooperación COSUDE