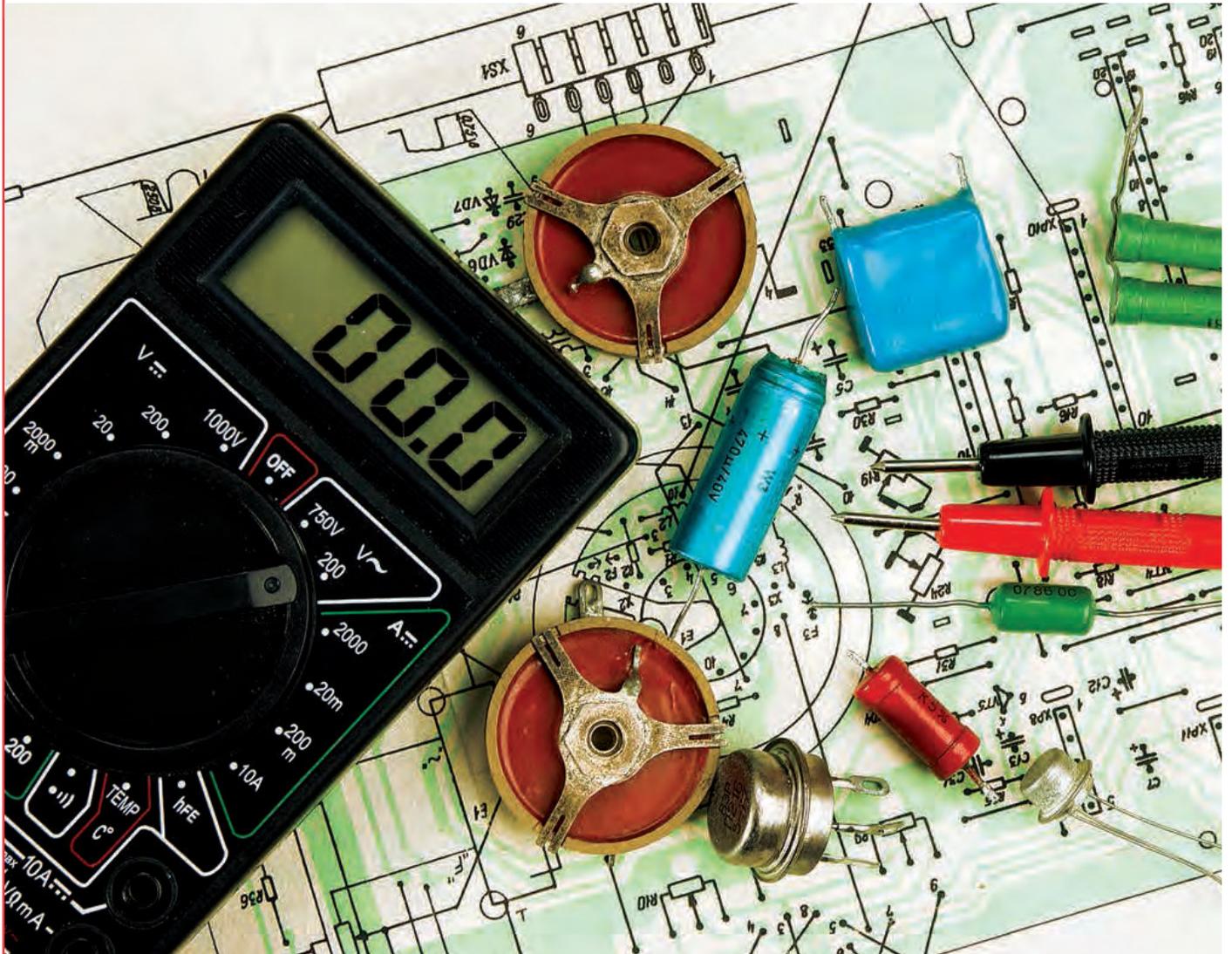


Plan de contingencia Pedagógica Para 4to Año  
Incluye Bibliografía y Ejercicios de Repaso



Instrucciones: Leer el material y luego tratar de resolver las actividades que se proponen al finalizar.

Ante cualquier duda consultar al siguiente mail: [hugowojczys@yahoo.com.ar](mailto:hugowojczys@yahoo.com.ar)



REPRESENTACIÓN A TRAVÉS DE  
**DIAGRAMAS**  
**Y SÍMBOLOS**  
DE UNA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Es muy importante conocer e interpretar los diagramas, así como aprender a elaborar los diagramas y planos de una instalación eléctrica. Para esto es necesario familiarizarse con la simbología eléctrica.

En instalaciones pequeñas, como es el caso de las viviendas rurales con pocos puntos a conectar, el electricista puede elaborar sin mayor dificultad el esquema y tener la aprobación del propietario. Se debe brindar orientación técnica al poblador rural sobre la mejor ubicación de los interruptores, luminarias y tomacorrientes. Se le debe explicar las bondades de una instalación de calidad.

## Finalidad de un interruptor

Un interruptor permite conectar o desconectar una luminaria, aparato o un grupo de aparatos (por ejemplo, una luminaria) desde un solo puesto de mando. En instalaciones eléctricas, esta conexión es la más frecuente.

Representación gráfica de un interruptor en los diferentes tipos de esquemas .

**Esquema real.** Es la instalación tal y como se hará en realidad. Este tipo de representación nos ayuda a una rápida comprensión de la instalación. En el siguiente gráfico se muestran todos los componentes de un circuito eléctrico. Este tipo de representación se puede aplicar solo para los esquemas simples (por ejemplo, para esquemas básicos de instalaciones domésticas y conexiones de máquinas). **220 V 1/N.** Esta denominación indica que el circuito funciona con una fase  $L_1$  y un neutro, a una tensión de 220 V.

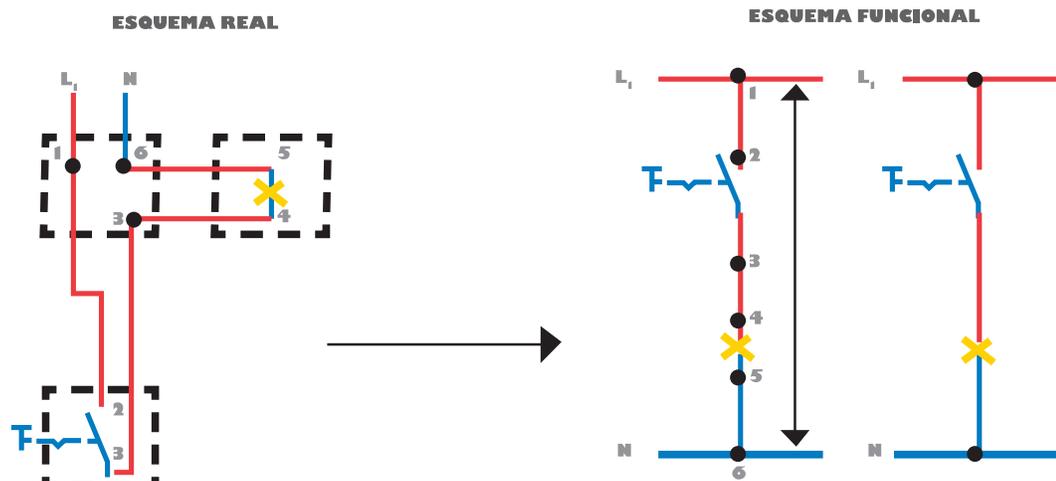


**GRÁFICO 35.** Muestra la instalación real de una luminaria con su respectivo interruptor y demás accesorios (caja octogonal y conductores).

En circuitos más complejos (casas con varias habitaciones) se aconseja usar la representación gráfica conocida como esquema funcional, en la que se muestra de forma más entendible la instalación.

**Esquema funcional.** En este tipo de gráfico se representa de la forma más simplificada posible el funcionamiento del montaje. Para realizar este esquema se deben enumerar, de forma continua, todos los puntos de unión que hay en el esquema real para que aparezcan en línea recta todos los bornes y dispositivos en sucesión. Ejemplo: De la representación de la instalación real de una luminaria realizamos el esquema funcional.

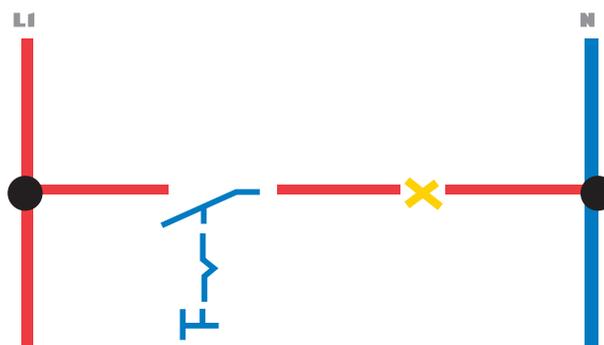
**GRÁFICO 36.** Representa el cambio del esquema real al esquema funcional, teniendo la siguiente lectura:



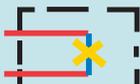
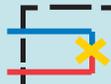
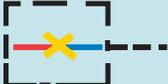
La fase  $L_1$  llega a la caja de derivación (punto de unión 1); de la caja se deriva al punto 2 del interruptor; del punto 3 del interruptor regresa a la caja de derivación y de esta al punto de unión del foco (4); y del punto de unión 5 del foco al punto de unión (6) con la línea Neutra (N).

$L_1$  conectado a un borne del interruptor, el otro borne del interruptor conectado al borne del foco y el otro borne del foco al N

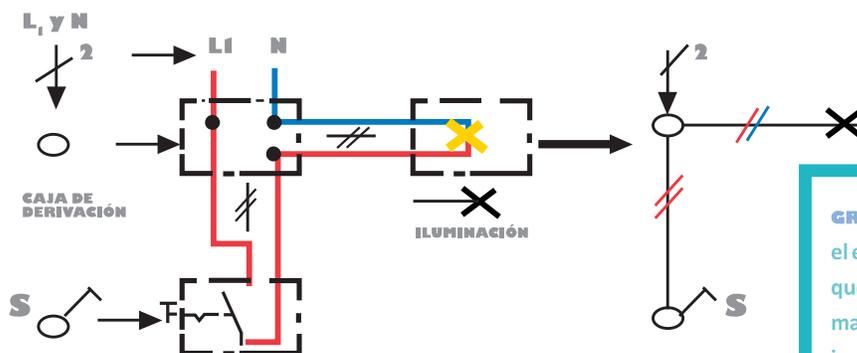
En el esquema funcional cada punto enumerado representa la unión que se realiza con sus accesorios. El recorrido entre los puntos 1 y 6 se denomina *trayectoria o sendero de corriente*. Se obtiene el esquema funcional conectando el punto 1 con la fase  $L_1$  y el punto 6 con el conductor neutro, evitando representar todos los puntos intermedios y su numeración. El esquema funcional también puede dibujarse en forma horizontal.



## SÍMBOLOS DE UN ESQUEMA REAL Y FUNCIONAL

Símbolo	Denominación	Interpretación e indicaciones para su dibujo
Los símbolos son los mismos para los esquemas real y funcional (en el esquema funcional no se consideran las carcassas)		
	Caja de derivación	Significa que existen tres puntos de uniones dentro de la caja de derivación.  Para la elaboración de este dibujo, las líneas de la caja de derivación deben estar cerradas en las esquinas y no comenzar con punto.
	Interruptor	Interruptor basculante con accionamiento manual.
	Luminaria	Este símbolo significa que existen tres accesorios, una caja octogonal, un socket y un foco.  Hay que tener en cuenta a la hora de elaborar el dibujo que los terminales de la luminaria deben salir de la carcassas, en lo posible de forma directa. No pasar los conductores por espacios de las líneas discontinuas o por los puntos.
	Luminaria	Este símbolo significa que la caja octogonal tiene un punto conectado al conductor de protección (conexión a tierra).  Hay que tener en cuenta a la hora de elaborar el dibujo que la conexión al conductor de protección no se coloca en los espacios libres de las líneas de la carcassas. Siempre se comienza con un trazo la línea del conductor de protección.
	Punto a tierra	Punto de conexión del conductor de protección.

**Esquema de instalación.** Es la forma abreviada de los dos esquemas anteriores. Se le utiliza generalmente para elaborar los planos de electrificación de domicilios o instalación de fuerzas (motores). El gráfico de instalación muestra los dispositivos a conectar (tres cajas de derivación -dos octogonales y una rectangular-, un interruptor, una lámpara de iluminación) y los conductores.

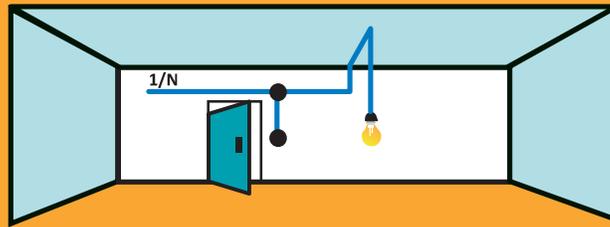


**GRÁFICO 37.** Aquí mostramos el esquema real y sus símbolos que son representados de forma abreviada en el esquema de instalación.

### SÍMBOLOS DE ESQUEMAS DE INSTALACIÓN REPRESENTADOS EN EL GRÁFICO 43

Símbolo	Denominación	Interpretación
	Caja de derivación o de empalme	-
	Cantidad de conductores	El símbolo para representar la alimentación es una flecha con el número de conductores o la especificación de la red. En caso de derivación puede colocarse una línea vertical con el número de conductores.
	Caja de derivación o de empalmes (caja octogonal) con línea de alimentación y de continuación o derivación	El esquema nos muestra que a la caja de derivación ingresan la fase y la neutra, y de ella salen dos derivaciones con dos conductores cada uno. Cantidad de conductores que está expresada en número o en líneas inclinadas.
	Luminaria	El esquema nos muestra que a la luminaria le llegan dos conductores: la línea (L <sub>1</sub> ) y la neutra (N).
	Interruptor	La línea perpendicular con dos líneas inclinadas de color rojo nos indica que por esa línea pasan dos conductores que llegan al interruptor.

En la siguiente imagen se observa la instalación eléctrica (circuito eléctrico de una luminaria) dentro de un ambiente en una vivienda. Para graficar este caso, realizar los tres tipos de esquemas: real, de funcionamiento y el de instalación.



**GRÁFICO 38.** Circuito eléctrico de un punto de iluminación dentro de un ambiente. Muestra una representación con un interruptor y una lámpara.

### Esquema real

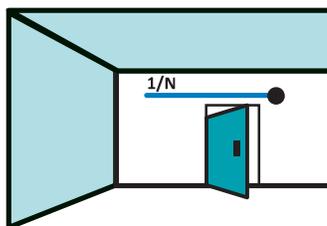
Como ya se ha mencionado, en este tipo de esquema se representan todos los accesorios del circuito eléctrico: conductores, cajas octogonales (derivación y foco) y cajas rectangulares que sujetan el interruptor. Para una mejor comprensión haremos una descripción por separado de cada componente que interviene en esta simple instalación.

Lo observado de la instalación eléctrica visible en la imagen se representa por símbolos eléctricos en el esquema real.

#### Donde:

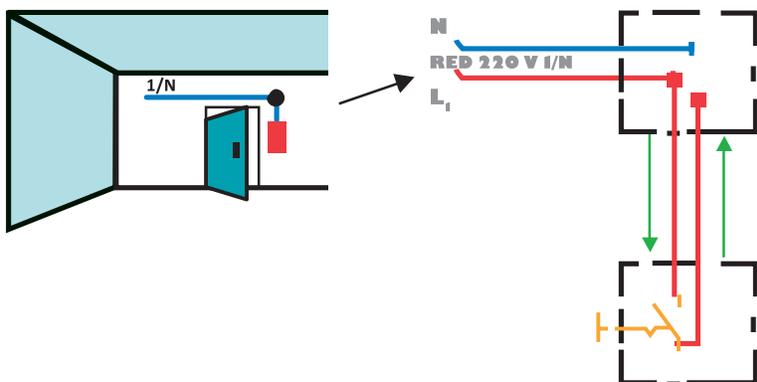
La línea celeste con la denominación 1/N, en el esquema real se representa como 2 conductores: una fase y un neutro.

**Primero.** El punto en la pared, que es una caja octogonal, se representa como un cuadrado de líneas punteadas o con forma de círculo.



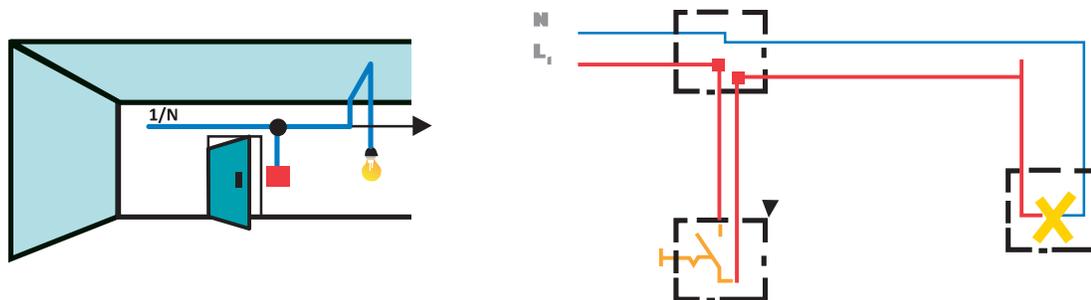
**GRÁFICO 39.** Se observa que los cables de la red van directamente a la caja de derivación.

**Segundo.** De la caja octogonal baja una línea a una caja rectangular de color rojo que se encuentra al costado de la puerta. Representándola en el esquema real se diría que la línea celeste son los 2 conductores y la caja roja es el interruptor que tiene la forma de una línea abierta y levantada.



**GRÁFICO 40.** Muestra de forma conjunta la representación de los esquemas real y funcional de dos accesorios: caja de derivación e interruptor simple.

**Tercero.** Complementando las 2 imágenes anteriores podemos observar que el círculo de color negro se une a la luminaria a través de una línea celeste. La representación de la luminaria dentro del esquema es una X.



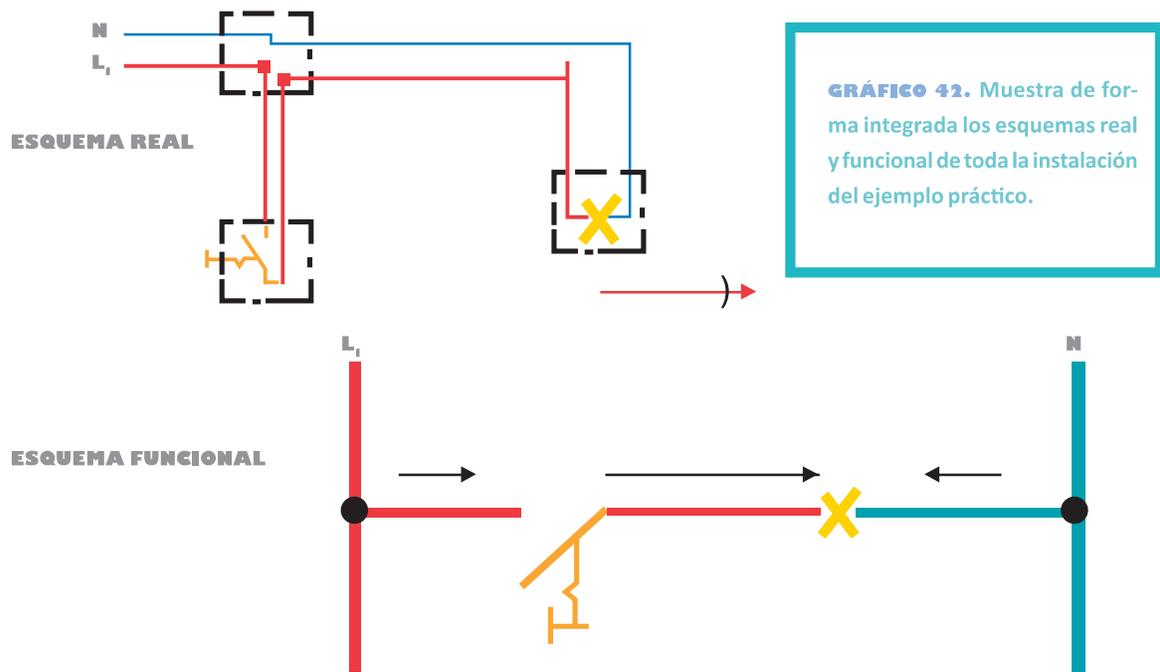
**GRÁFICO 41.** Muestra de forma integrada el esquema real y funcional.

### Conclusión:

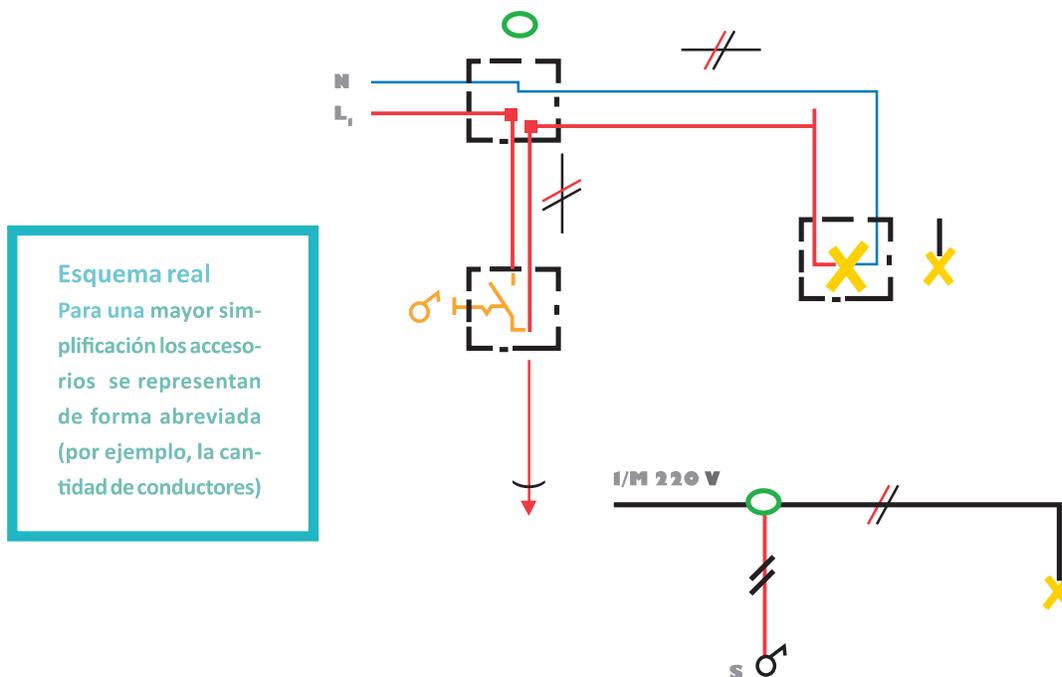
El cable neutro pasa por la caja de derivación y de esta va directamente a un punto del foco.

La trayectoria de la fase  $L_1$  va primero a la caja de derivación y de esta continúa hasta un punto del interruptor. Del otro punto del interruptor regresa a la caja de derivación y de esta llega finalmente al otro punto del foco.

**Esquema funcional.** Del esquema real representado en el gráfico 47. podemos dibujar el esquema funcional.

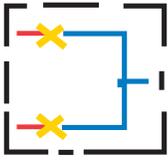
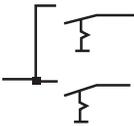
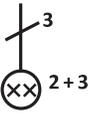


En el esquema funcional podemos interpretar que la L1 va directamente a un punto del interruptor. El otro punto del interruptor va a un punto de conexión del foco y el otro punto del foco al conductor neutro.



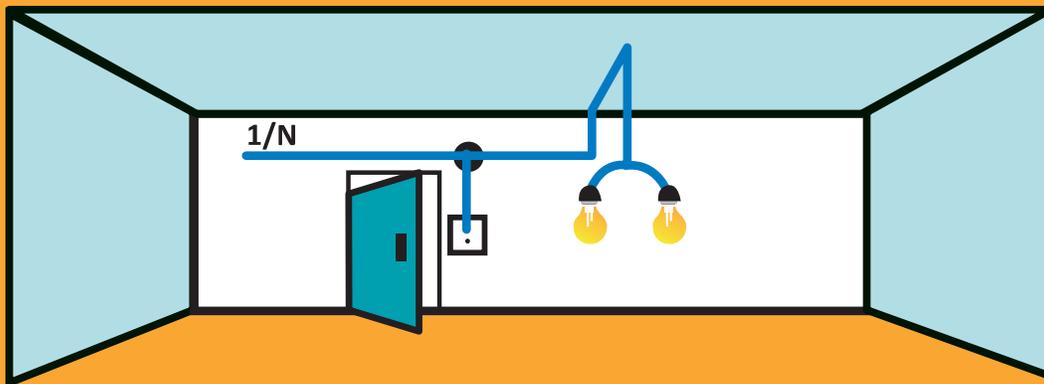
**Esquema de instalación.** Teniendo el esquema real podemos resumirlo mediante el esquema de instalación para una mejor interpretación en los planos de las instalaciones eléctricas. Se evita así dibujar cada uno de los accesorios utilizados.

**GRÁFICO 43.** Muestra el esquema real y el de instalación

Símbolo	Denominación	Interpretación
<b>Para el esquema real</b>		
	Interruptor doble con accionamiento manual (interruptor basculante)	Se puede accionar por separado cada uno de los dos contactos abiertos en reposo.  El interruptor doble tiene cuatro terminales (dos para cada interruptor). Dos se unen mediante un puente y los otros dos van conectados a los consumidores individuales (por ejemplo, los focos).
	Luminaria con dos trayectorias de corriente separadas, cada una con una lámpara	La representación indica que el neutro es común para las dos luminarias, y que la fase irá por separado mediante interruptores.
<b>Para el esquema funcional</b>		
	Interruptor doble con accionamiento manual	Están previstas las conexiones separadas para dos lámparas y la conexión común para la fase.
<b>Para el esquema de instalación</b>		
	Interruptor doble	El símbolo indica que llegan 3 conductores a un interruptor doble.
	Luminarias con dos trayectorias de corriente separadas	El símbolo señala que llegan 3 conductores para la conexión de 2 focos.  Las cifras (2 y 3) junto al símbolo indican el número de lámparas y de conductores.

# Finalidad de un interruptor doble

Un interruptor doble permite encender o apagar individualmente, desde el mismo lugar, dos puntos de luz de dos diferentes consumidores (lámparas) o grupo de consumidores, existiendo también interruptores triples.



## Ejemplo de instalación de un interruptor doble

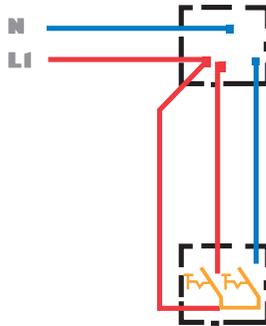
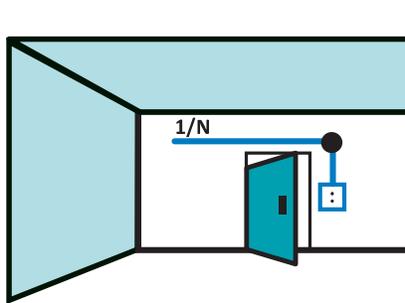
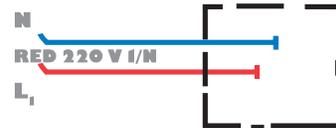
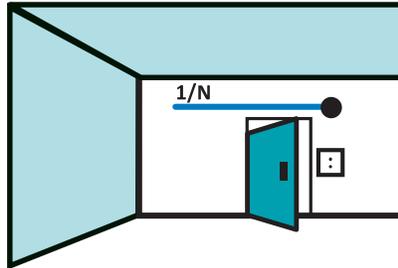
Ejemplo práctico. En la siguiente imagen se observa la instalación eléctrica de dos luminarias y un solo lugar de mando, dentro de un ambiente en una vivienda.



**Ejemplo práctico**

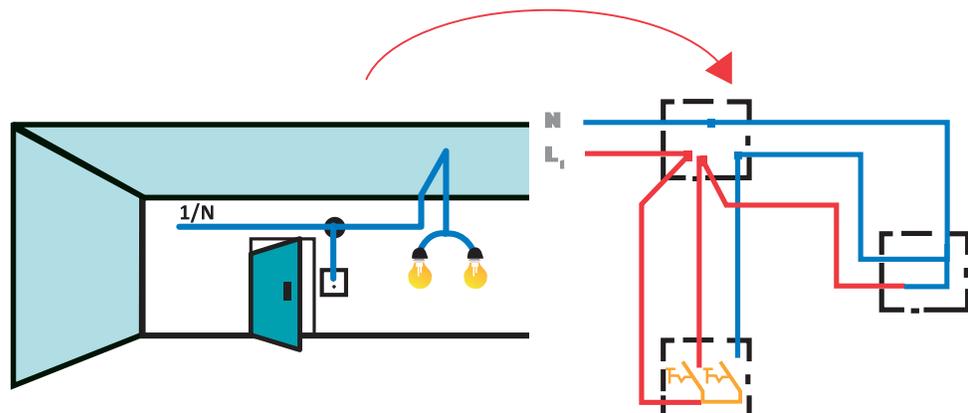
## a) Esquema real

**Paso 1.** Como se observa en el gráfico, la red (fase  $L_1$  y la neutro N) va directamente a la caja de derivación.



**Paso 2.** De la caja de derivación sale la fase  $L_1$  (conductor rojo) para ser conectado en los dos puntos de cada interruptor. Desde los otros dos puntos de los interruptores los conductores regresan a la caja de derivación (conductores rojo y azul).

**Paso 3.** De la caja de derivación salen 3 conductores (azul, celeste y rojo), para unirse con los conectores de los focos. El neutro (celeste) es común para ambos focos.



**GRÁFICO 44.** Muestra de forma integrada el esquema real.

## b) Esquema funcional

Del esquema real representado en el gráfico 50 podemos dibujar el esquema funcional. Se puede deducir que la fase  $L_1$  va conectada a los dos puntos de cada interruptor y que los otros dos puntos de los interruptores dobles van directamente conectados a cada conector de ambos focos. El neutro es común para ambos focos (conductor celeste).

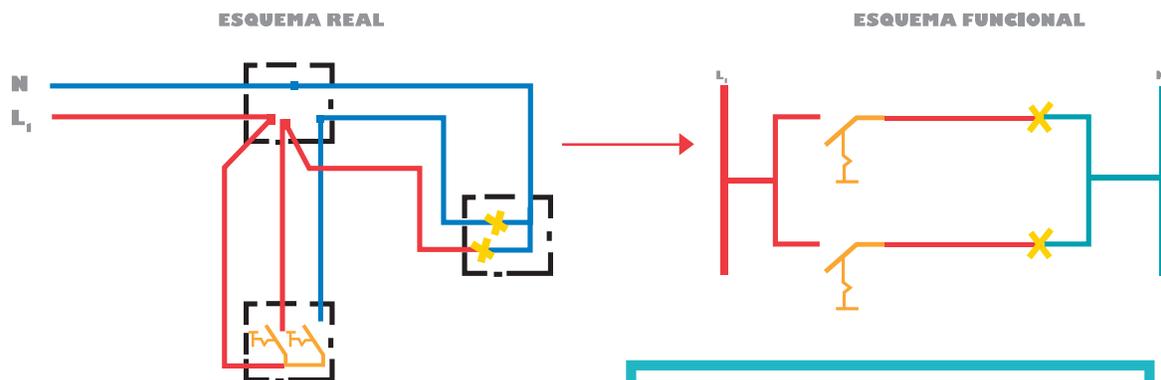
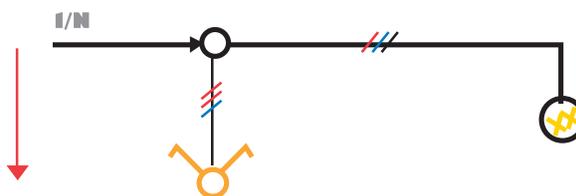
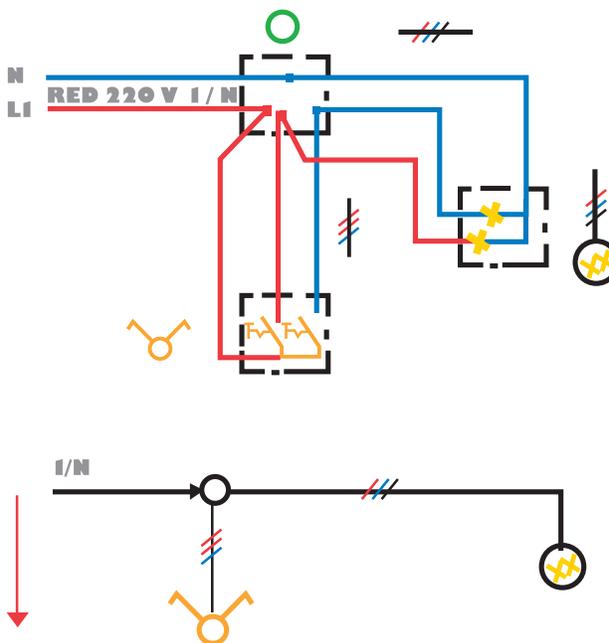


GRÁFICO 45. Muestra de forma integral los esquemas real y funcional.

## c) Esquema de instalación

### ESQUEMA REAL

Se reemplaza por símbolos que abrevian los accesorios utilizados (por ejemplo, la cantidad de conductores).



## Interruptores de conmutación

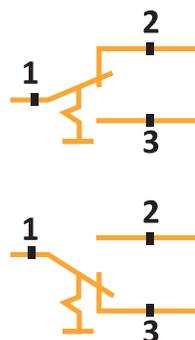
Se emplean para controlar una luz o un grupo de luces desde dos lugares distintos, de modo que puedan encenderse o apagarse desde cualquiera de ellos.

Se instalan en lugares que tienen ingreso y salida, por ejemplo, en los garajes, las escaleras, pasadizos. En el área rural se puede encender la luz en la puerta de ingreso y apagarla en el dormitorio, etc.

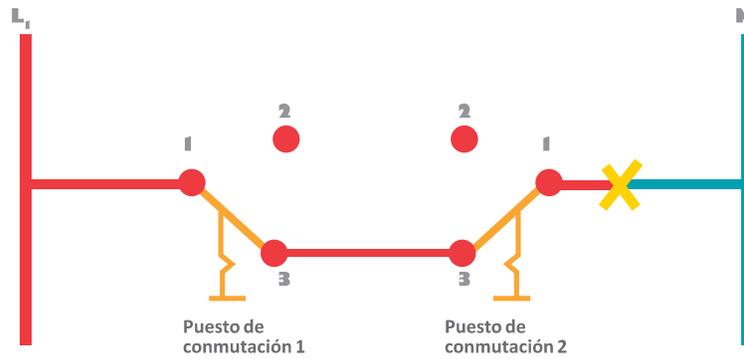
### Esquema de funcionamiento de un interruptor de conmutación.

El interruptor de conmutación es un accesorio diseñado especialmente para conectar una trayectoria de arriba o de abajo (encender y apagar un foco).

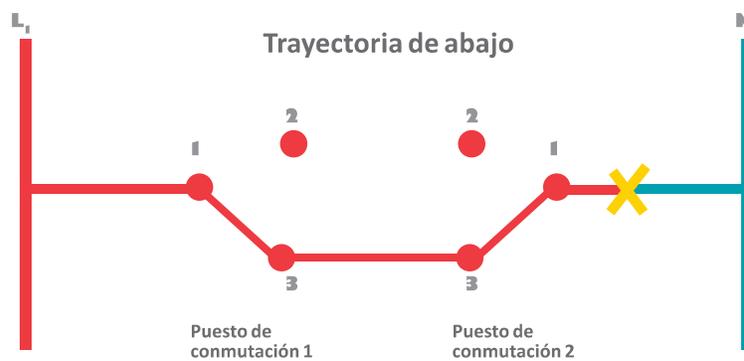
Posición 1: conecta 1-2  
Posición 2: conecta 1-3



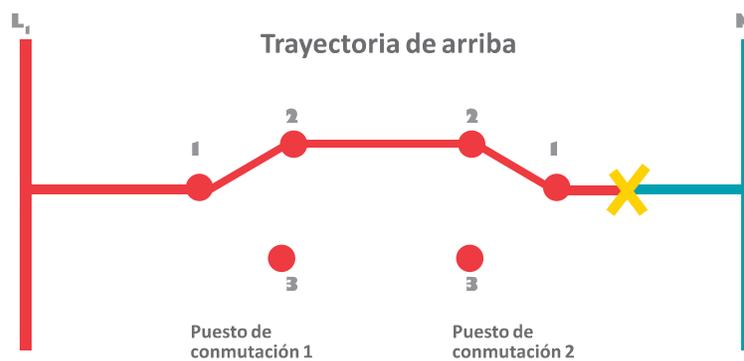
**Funcionamiento.** La lámpara se enciende siguiendo la trayectoria de arriba, donde, conectando en la posición 1 del conmutador A, tienen continuidad los bornes 1-2. En la posición 1 del conmutador B, tienen continuidad los bornes 2-1.



Pero también se pueden conectar en el puesto de conmutación 1 del conmutador A los bornes 1-3 y en el puesto de conmutación B los bornes 3-1 (trayectoria abajo).



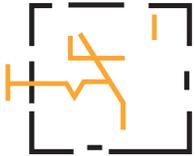
El funcionamiento de una conexión de conmutación puede entenderse muy claramente en el esquema funcional del siguiente gráfico:



**GRÁFICO 46.** Muestra el esquema funcional de un conmutador.

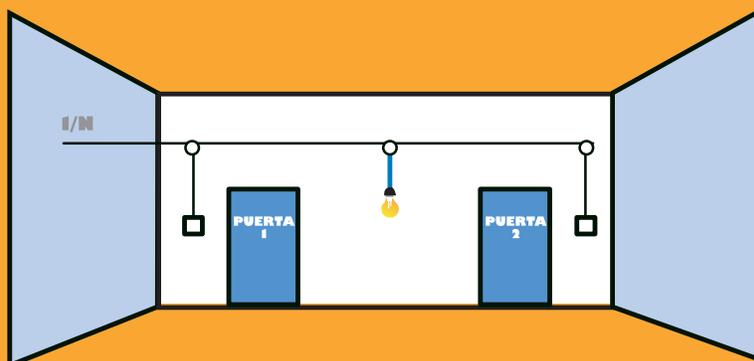


## Símbolos para interruptores de conmutación

Símbolo	Denominación	Interpretación
<b>Esquema real</b>		
	Interruptor de conmutación con accionamiento manual en caja rectangular	En el conmutador siempre están conectados dos contactos (debe haber continuidad en los bornes 1-2 o 1-3).
<b>Esquema funcional</b>		
	Conmutador de accionamiento manual	
<b>Esquema de instalación</b>		
	Conmutador	El símbolo indica que llegan tres conductores a un interruptor de conmutación.

### Ejemplo práctico con interruptor conmutador

La siguiente representación muestra el modo de instalación de un interruptor conmutador en el ambiente de una vivienda con ingreso y salida. Cada puerta cuenta con su interruptor conmutador para encender la luminaria. Para una mejor interpretación realizamos por separado cada uno de los esquemas: real, funcional y de instalación.

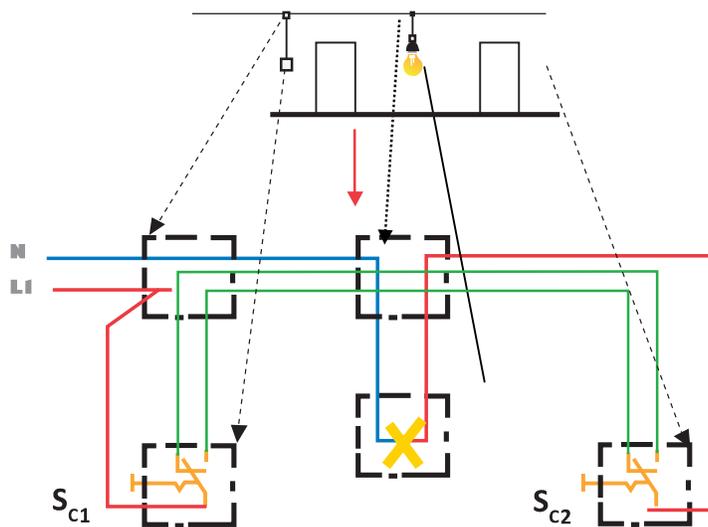


**GRÁFICO 47.** Muestra el esquema con interruptores simples conmutados para encender el foco de un ambiente.

### a) Esquema real

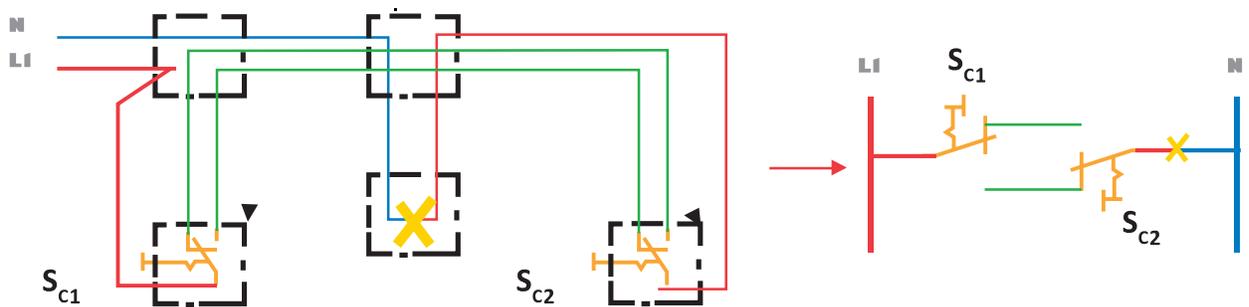
Representa el modo de instalación real que se realiza en una vivienda. Se puede apreciar la ubicación de cada accesorio (interruptores conmutadores, foco, cajas de derivación y el recorrido de los conductores). Se observa que en el ingreso de la puerta 1 hay un interruptor conmutador con el cual podemos encender la luminaria que se encuentra en el centro del ambiente, y podemos apagarla en la puerta 2. De igual forma, se puede encender la luminaria en la puerta 2 y apagarla en la puerta 1.

El esquema real es una fotografía de una instalación eléctrica en la que se muestran todos los accesorios y el recorrido de los conductores.



**GRÁFICO 48.** Muestra el esquema real. Las flechas con líneas punteadas muestran cada uno de los accesorios.

### b) Esquema funcional



Para elaborar el esquema funcional se empieza a enumerar todos los puntos de unión, comenzando desde la fase  $L_1$  hasta finalizar en el neutro N, de forma rectilínea.

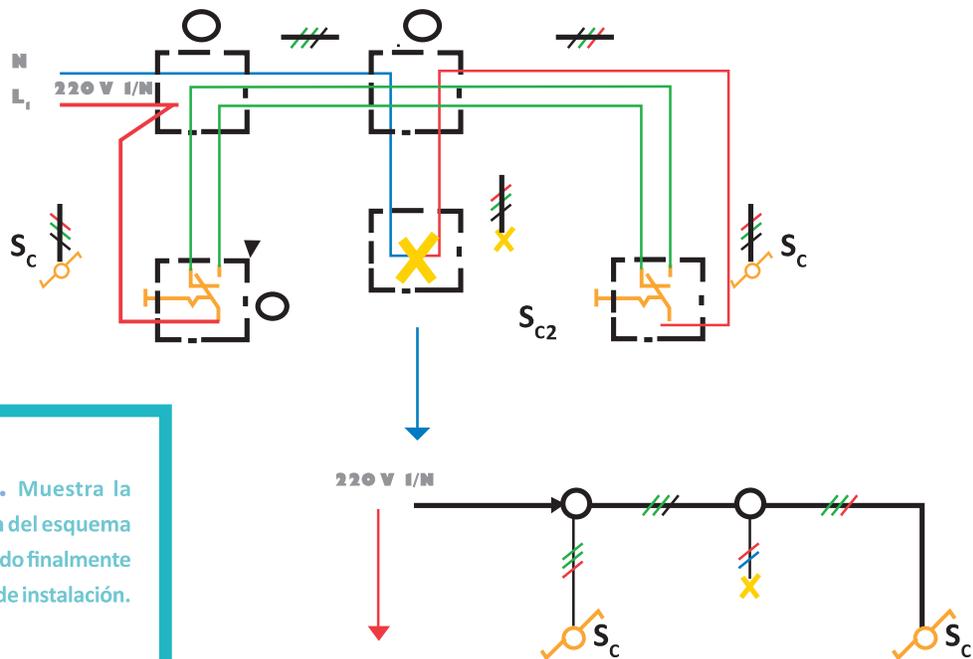


En el esquema,  $L_1$  se conecta con el punto centro de conexión del interruptor conmutador 1, los puntos extremos de este interruptor se unen con los puntos extremos del interruptor conmutador 2. El punto centro de este interruptor se une con uno de los terminales del foco, el otro terminal del foco se conecta a la línea neutra N.

**GRÁFICO 49.** El esquema real con todos sus accesorios lo representamos en un esquema funcional más simple.

### c) Esquema de instalación.

El gráfico del esquema real se resume en el gráfico de instalación.



**GRÁFICO 50.** Muestra la representación del esquema real representado finalmente en el esquema de instalación.

# ACTIVIDADES

1- Determinar qué tipo de esquema representan las siguientes descripciones:

a- Es la instalación, tal y como se hará en la realidad. Nos ayuda a una rápida comprensión de la instalación. Se puede aplicar sólo a circuitos simples.

Esquema: .....

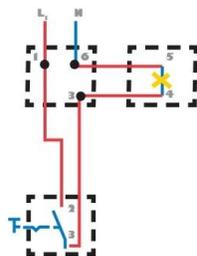
b- Representa de la forma más simplificada posible el funcionamiento del montaje. Se deben enumerar, de forma continua, todos los puntos de unión que hay en el esquema real para que aparezcan en línea recta todos los bornes y dispositivos en sucesión.

Esquema: .....

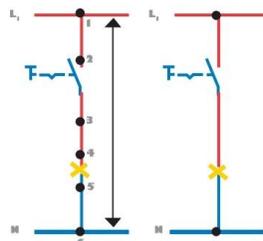
c- Se utiliza normalmente para elaborar los planos de electrificación de domicilios o instalación de fuerzas (motores).

Esquema: .....

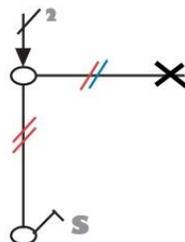
2- Unir según corresponda:



Esquema de Instalación



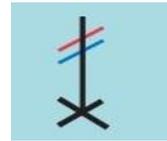
Esquema Real



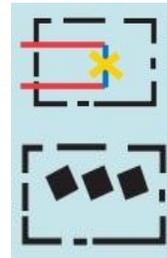
Esquema Funcional

3- Indicar cuáles de las siguientes representaciones corresponden a una caja de derivación, interruptor y luminaria.

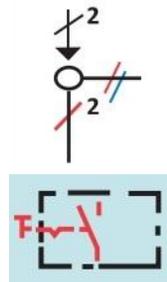
Caja de derivación



Interruptor



Luminaria



4- De lo visto hasta la página 53, se puede concluir que (Indique verdadero o falso):

- a- Al interruptor llega y sale el conductor neutro
- b- Al interruptor llegan y salen los conductores fase y neutro
- c- Al interruptor llega y sale el conductor fase

5- ¿Para qué se utiliza un interruptor doble?

.....

.....

.....

.....

¿Para qué se utiliza un interruptor de conmutación?

.....

.....

.....  
.....

6- Para el interruptor doble, indique si se trata de un esquema real, funcional o de instalación.

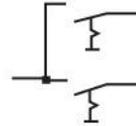
Esquema real



Esquema Funcional

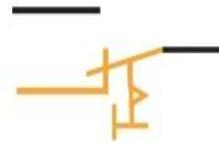


Esquema de Instalación



7- Para el interruptor de conmutación, indique si se trata de un esquema real, funcional o de instalación.

Esquema real



Esquema Funcional



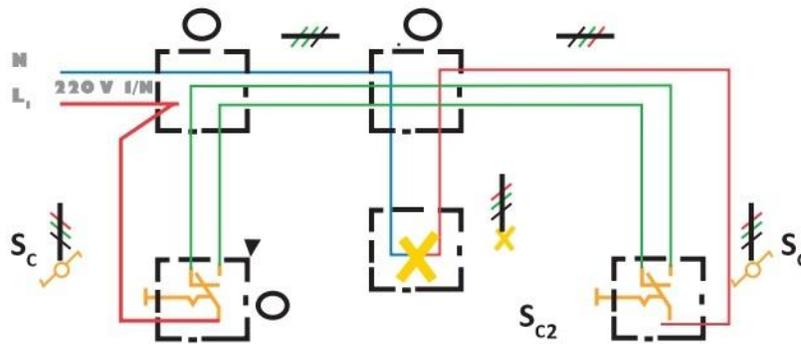
Esquema de Instalación



8- El siguiente grafico pertenece a (Seleccionar el afirmación correcta):

- a- Esquema de instalación de un circuito con interruptor de conmutación
- b- Esquema funcional de un circuito con interruptor doble
- c- Esquema real de un circuito con interruptor de conmutación
- d- Esquema real de un circuito con interruptor doble

e- Esquema de instalación de un circuito con interruptor doble



9- El siguiente grafico pertenece a (Seleccionar el afirmación correcta):

- a- Esquema de instalación de un circuito con interruptor de conmutación
- b- Esquema funcional de un circuito con interruptor doble
- c- Esquema real de un circuito con interruptor de conmutación
- d- Esquema real de un circuito con interruptor doble
- e- Esquema de instalación de un circuito con interruptor doble

