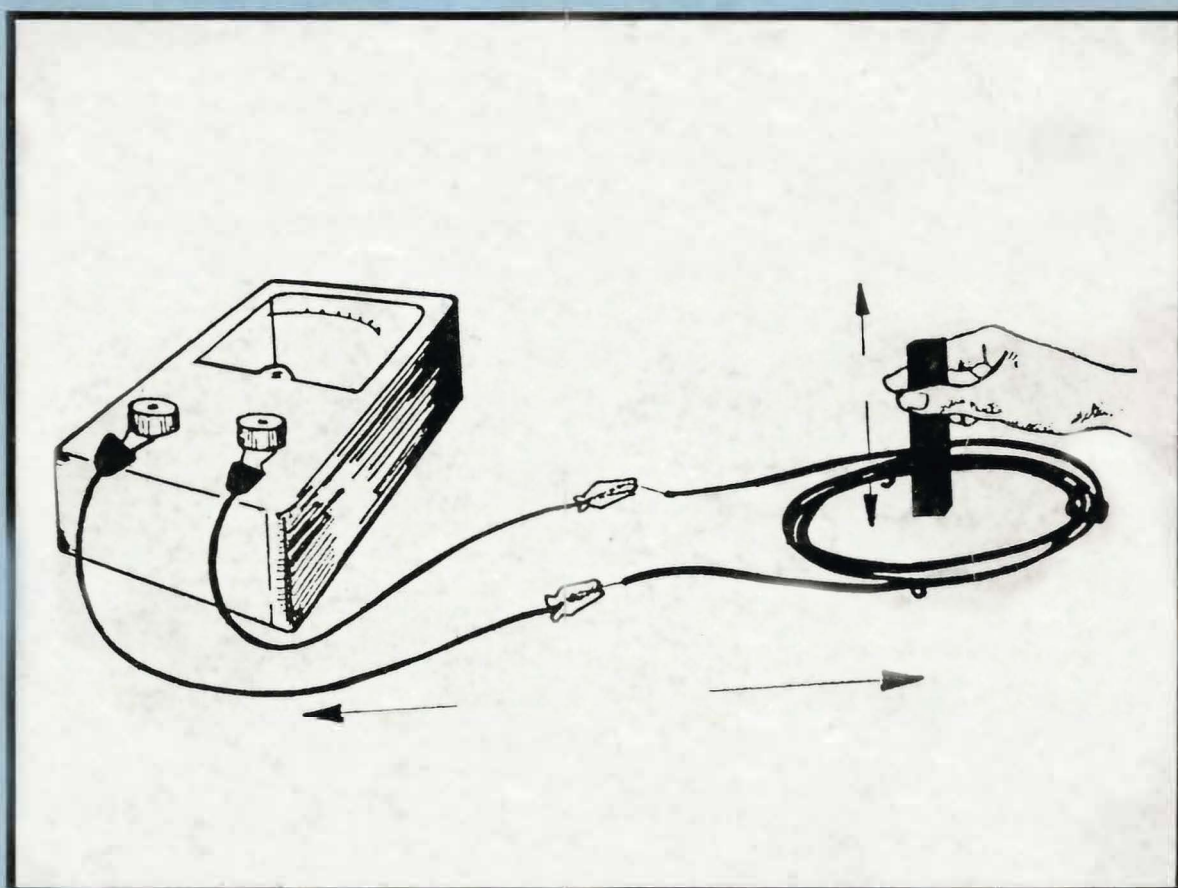


# INSTALACIONES ELECTRICAS



Servicio Nacional  
de Aprendizaje



**5-15**

**El Circuito  
Eléctrico Simple**



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

---

# **EL CIRCUITO ELECTRICO SIMPLE**

MODULO INSTRUCCIONAL 5

UNIDAD 15

---

---

Ministerio de Trabajo y Seguridad Social  
Servicio Nacional de Aprendizaje SENA

Primera Edición: octubre de 1983  
Primera reimpresión: febrero de 1993

Impresión: Publicaciones SENA  
Dirección General

Santafé de Bogotá, D.C.

Elaborado por:

Gerardo Mantilla Q.  
Instructor Regional Bogotá

Adecuación Metodológica y  
Asesoría General del Proyecto:

Socorro Martínez O.  
Asesora Nacional  
División Industria

Derechos reservados al SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE, SENA

---

---

## CONTENIDO

	Página
INTRODUCCION	4
AUTOPRUEBA DE AVANCE	5
OBJETIVO TERMINAL	6
1. EL CIRCUITO ELECTRICO SENCILLO	7
2. ESQUEMAS ELECTRICOS	19
a) Definición	
b) Clasificación de los esquemas	
3. NORMAS PARA LA CONSTRUCCION DE CIRCUITOS	27
4. CIRCUITO ABIERTO	33
RESPUESTAS	39
AUTOEVALUACION FINAL	41
TRABAJO PRACTICO	42
TRABAJO ESCRITO	43

---

---

## INTRODUCCION

---

La electricidad es la más flexible y versátil de todas las formas de energía existentes. ¿Quién no conoce sus numerosas aplicaciones tanto domésticas como industriales? En su hogar, la electricidad le proporciona energía y comodidad en la refrigeración, la cocina, el televisor y muchos otros servicios. Por lo anterior no es sorprendente que las instalaciones eléctricas ocupen un lugar preponderante en todos los niveles de estudio de la ELECTRICIDAD.

¿De qué modo utilizamos la electricidad? La electricidad es la fuente que nos proporciona luz para las lámparas, calor para las cocinetas, energía para los aparatos de T.V. y radio. Usted puede hacer que se encienda una lámpara, funcione el radio o cualquier otro aparato eléctrico, accionando un interruptor u oprimiendo un botón. Cuando accionamos el interruptor ¿sabemos por qué se enciende la lámpara? ¿cómo funciona el aparato? Para que funcione una lámpara o un aparato eléctrico debemos tener una trayectoria o *"un circuito eléctrico completo"*.

La presente unidad esta dedicada al tema del circuito eléctrico elemental, sus normas de representación y seguridad.

Lo animamos y le deseamos toda clase de éxitos en sus estudios.

---

## AUTOPRUEBA DE AVANCE

---

Como es posible que usted tenga alguna idea sobre el circuito eléctrico elemental y su representación, la prueba siguiente le indicará el nivel de sus conocimientos y al mismo tiempo le dará una idea de los temas que debe estudiar con mayor atención.

### PRUEBA

Indique con una **X** la respuesta correcta.

1. Para que haya circuito eléctrico completo es necesario:

- a) una fuente, conductores, receptor.
- b) una fuente, interruptor, receptor.
- c) una fuente, conductores, interruptor.
- d) conductores, interruptores, receptor.

2. Complete la frase:

Se llama circuito cerrado cuando existe un \_\_\_\_\_ para que la corriente fluya del negativo al positivo pasando por el receptor.

3. En todo el circuito eléctrico completo debe haber

- a) intensidad
- b) \_\_\_\_\_
- c) \_\_\_\_\_

4. El interruptor es un dispositivo utilizado para \_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_ un circuito.

5. El interruptor es

- a) un receptor
- b) un aparato de comando
- c) una fuente
- d) un aislador

6. Un circuito abierto puede ser producido por conexiones mal hechas, resistencias \_\_\_\_\_ o roturas de los \_\_\_\_\_

---

## OBJETIVO TERMINAL

---

Usted necesita unos conocimientos básicos antes de construir un circuito eléctrico. Cuando adquiera esos conocimientos estudiando esta unidad estará listo para recibir y cumplir las instrucciones que se le darán para el montaje de un circuito eléctrico elemental.

A medida que avance en el estudio de la unidad estará en la capacidad de:

1. Describir un circuito eléctrico.
2. Identificar algunos símbolos de representación, las clases de esquemas y su empleo.
3. Enunciar algunas normas generales sobre colocación de aparatos y seguridad.
4. Diferenciar entre un circuito **cerrado** y otro **abierto** y comprender el término corto-circuito.

## 1. EL CIRCUITO ELECTRICO SENCILLO

Cuando se conectan dos cuerpos cargados eléctricamente mediante un conductor, se crea un camino para el flujo de corriente. Si las cargas son distintas, la corriente fluye desde la carga negativa (-) hacia la carga positiva (+). La intensidad de la corriente depende de la FEM, de las cargas y de la resistencia del conductor. Si se conectan dos bornes cargados, con un conductor de cobre, la corriente pasará de la barra más negativa a la más positiva, pero solo el tiempo necesario para que las cargas de ambas barras se igualen. En este caso hay una circulación muy breve de corriente, pero este tipo de conexión no constituye circuito. (Fig. 1).

RECIBIDA L. N. TOR. U. I. A.  
BANDA DE INFORMACION  
COR. PLEJO NORTE

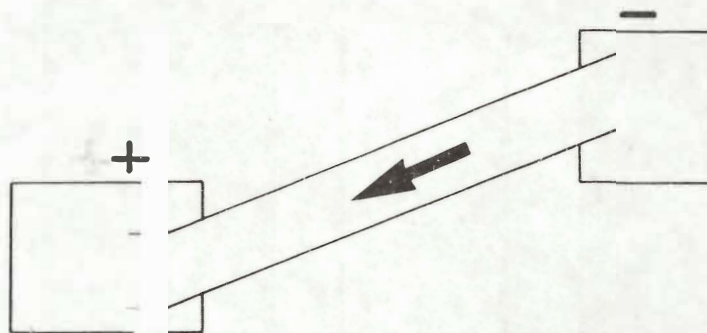


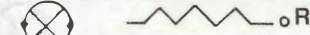


FIG. 1

**NO HAY CIRCUITO ELECTRICO**

El circuito eléctrico es una trayectoria eléctrica completa que comprende el CONDUCTOR por el cual fluye la corriente desde el negativo (-) hasta el positivo (+) pasando por la FUENTE y el RECEPTOR, o sea que para que haya circuito eléctrico completo son necesarios tres elementos:

1. Una fuente de energía. 
2. Unos conductores 
3. Un receptor 

A la derecha puede observar los símbolos que se utilizan para representar gráficamente estos elementos en los esquemas eléctricos.

Una bombilla de linterna conectada a una pila forma un circuito simple completo. La corriente va desde el terminal negativo (-), pasa por la lámpara, llega al borde positivo (+), continúa su recorrido por dentro de la pila desde este terminal positivo (+) hasta el terminal negativo (-). Mientras este camino no esté interrumpido, se trata de un circuito CERRADO y la corriente fluye, (Fig. 2) si se interrumpe el camino en cualquier punto, se trata de un circuito ABIERTO y no hay paso de corriente. (Fig. 3).

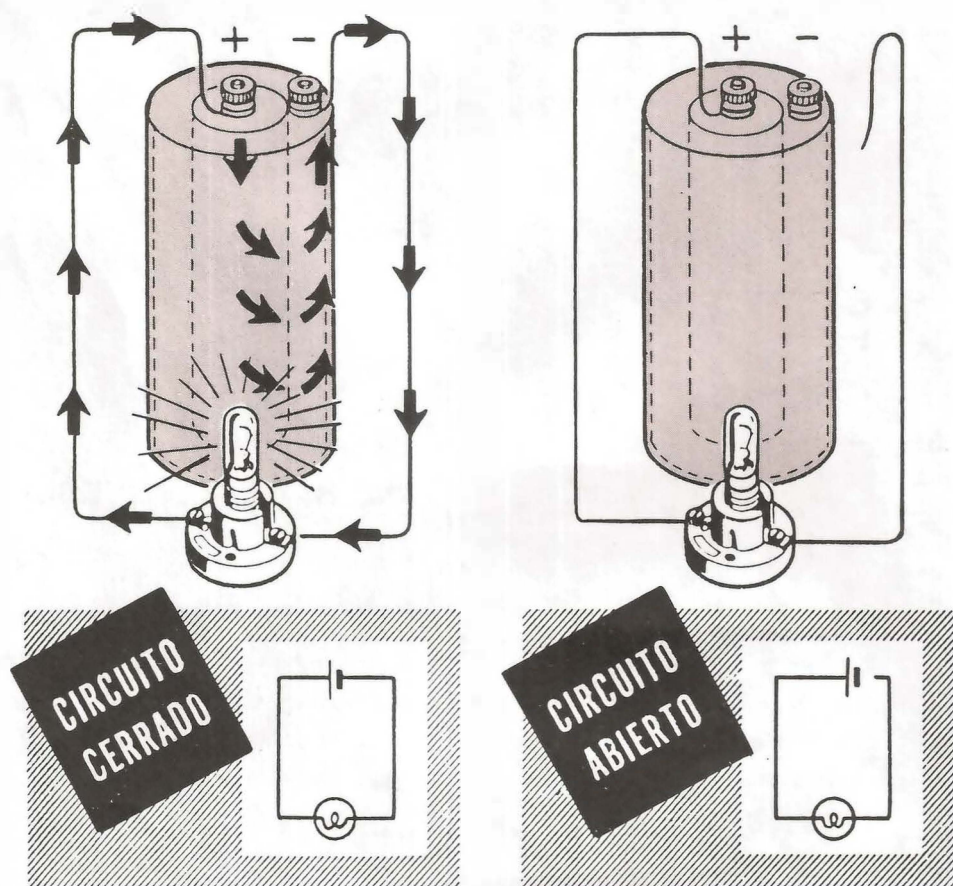


FIG. 2

FIG. 3

---

## COMPARACION DEL CIRCUITO ELECTRICO SENCILLO CON UN CIRCUITO HIDRAULICO

En la figura 4 tenemos un circuito hidráulico compuesto por una bomba P con su recipiente G una pequeña rueda con aspas o molino M que utiliza la fuerza del agua para moverse y de una tubería de hierro.

### FUNCIONAMIENTO DE UN CIRCUITO HIDRAULICO

La bomba P aspira las gotas de agua contenidas en G y las envía con fuerza por la tubería hacia el molino M haciéndolo girar. Las gotas de agua continúan su recorrido regresando a la bomba por A que las vuelve a aspirar iniciando nuevamente el recorrido.

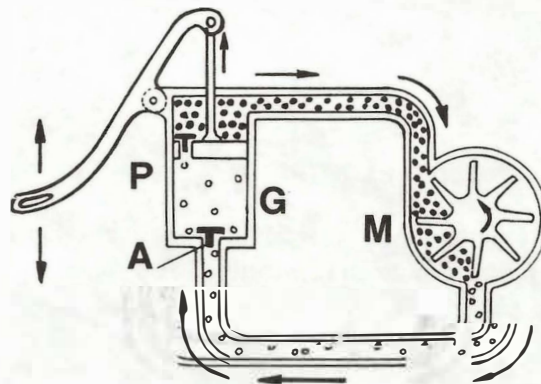


FIG. 4

Note usted que la corriente de agua es el resultado de la circulación de las gotas de agua provocados por una causa que es la bomba P. Si nos faltara la bomba, o la tubería o el molino no podría haber circulación de agua y el circuito hidráulico dejaría de existir.

En el circuito eléctrico de la Fig. 5 hemos reemplazado la bomba P por una fuente de energía que puede ser una pila P; el molino por la lámpara L que será el receptor y la tubería por los cables eléctricos que serán los conductores.

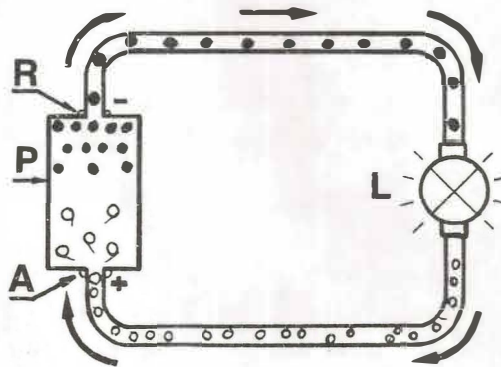


FIG. 5

Las gotas de agua son reemplazados por la corriente eléctrica.

### FUNCIONAMIENTO DEL CIRCUITO ELECTRICO

La pila P enviará la corriente desde R (-) a través del conductor hacia la lámpara L, que se enciende; la corriente atraviesa la lámpara y continúa su recorrido hasta llegar a A (+) donde internamente, a través de la pila, se dirige hacia R para iniciar nuevamente el recorrido.

La corriente eléctrica es el resultado de una fuente generatriz que puede ser una pila, batería generadora, etc.

Si faltan algunos de los elementos: fuente, conductor o receptor, el circuito eléctrico deja de existir.

### ¡RECUERDE!

No siempre un conductor unido por sus extremos forma un circuito eléctrico. Son necesarios además una fuente de FEM y un receptor.

EN TODO CIRCUITO ELECTRICO DEBE HABER CORRIENTE, TENSION Y RESISTENCIA (Fig. 6).

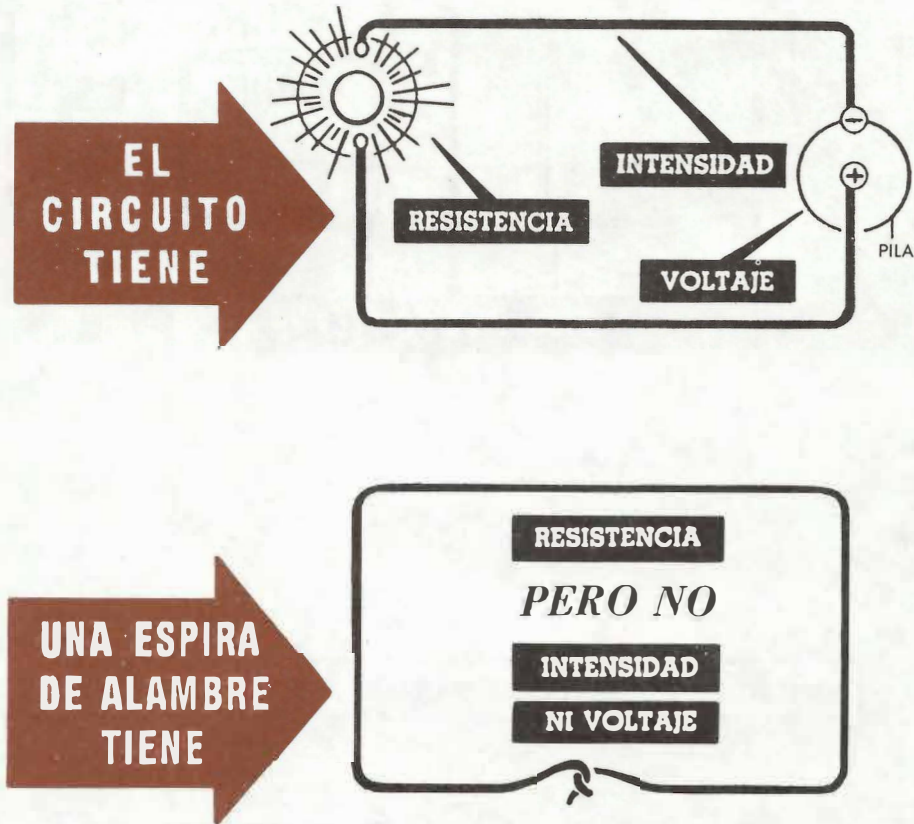


FIG. 6

Si el circuito está constituido por una fuente de tensión los conductores de conexión y un receptor que puede ser una lámpara o una resistencia, etc., se trata de un CIRCUITO SIMPLE.

Por ejemplo si usted conecta una resistencia directamente a los terminales de una pila de linterna tendrá un circuito simple. O sea que la linterna que usted utiliza es un ejemplo de un circuito simple (Fig. 7).

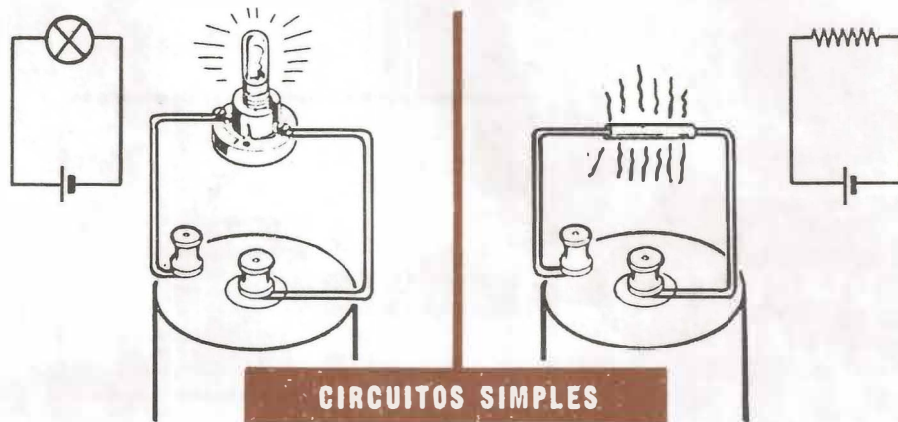
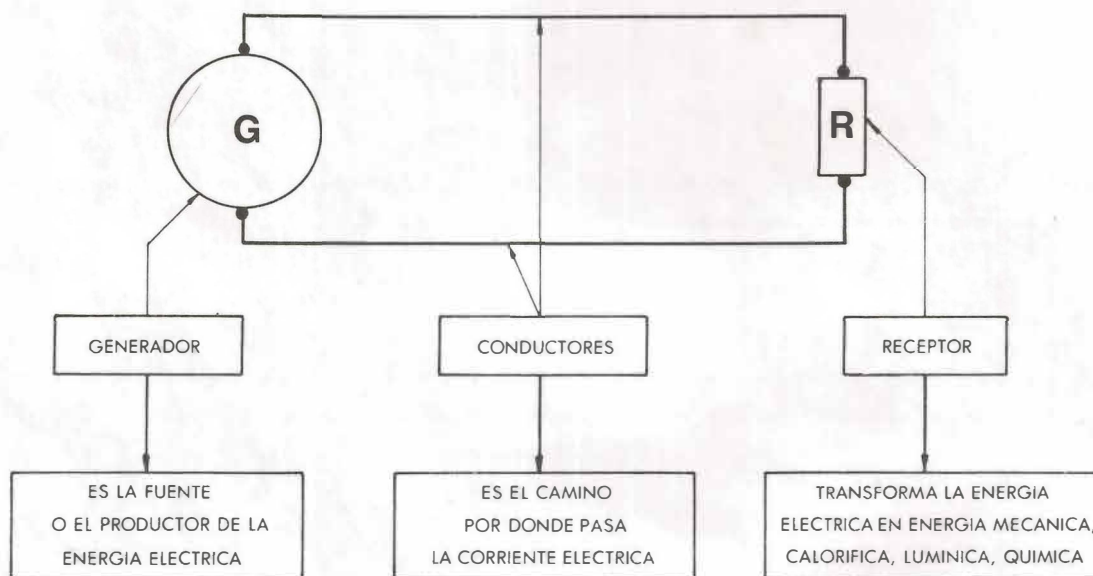


FIG. 7

ENTONCES EL CIRCUITO ELECTRICO SIMPLE CONSTA DE:



- Sin embargo, los circuitos simples pueden tener otros dispositivos conectados al mismo circuito, y no por esto dejan de ser circuitos simples. Tal es el caso de un interruptor o un instrumento de medida conectado con la lámpara. Estos no modifican el tipo de circuito pues el valor de su resistencia es insignificante (Fig. 8).

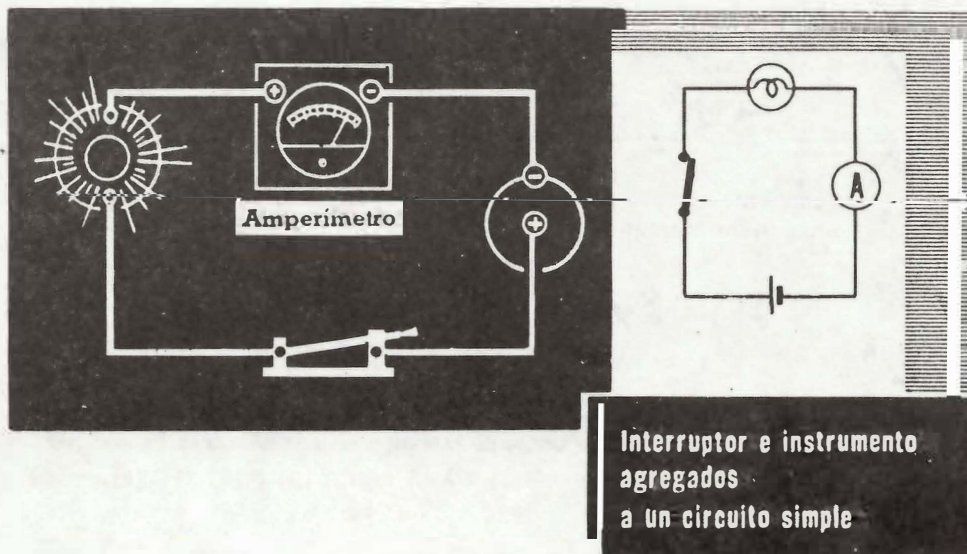


FIG. 8

- Siempre que se utilice más de un receptor (dotado de resistencia) en el mismo circuito (excepto un interruptor o un aparato de medida) ese circuito dejará de ser simple.

## EL INTERRUPTOR

- Usted ya sabe que para que la corriente pase por un circuito es indispensable suministrarle un camino cerrado entre las terminales (+) y (-) de la fuente de tensión. Toda interrupción en este camino cerrado abre el circuito y detiene el flujo de corriente. (Fig. 9).

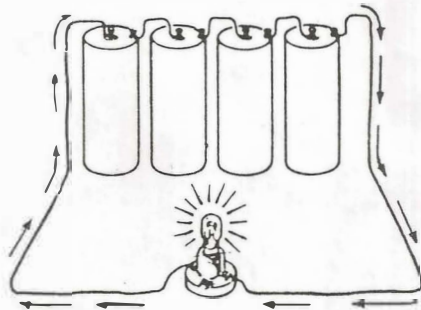
---

---

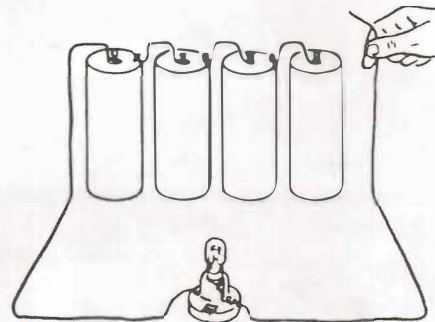
EL FLUJO DE CORRIENTE REQUIERE UN CAMINO CERRADO

---

---



La corriente circula por un camino cerrado



La corriente no circula porque no hay camino cerrado

FIG. 9

Hasta ahora usted ha detenido el flujo de corriente retirando el terminal de la batería (Fig. 10a) PERO ESTE NO ES EL SISTEMA MAS CONVENIENTE PARA ABRIR UN CIRCUITO. En este caso se emplean interruptores (Fig. 10b).

---

---

EL CIRCUITO PUEDE ABRIRSE:

---

---

Retirando un terminal de la batería o... abriendo el interruptor

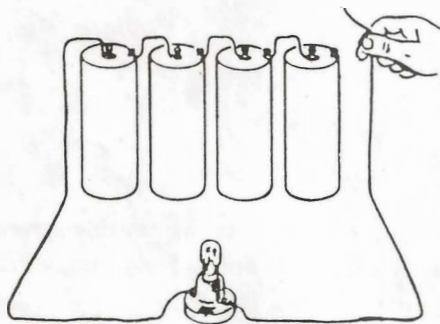


FIG. 10a

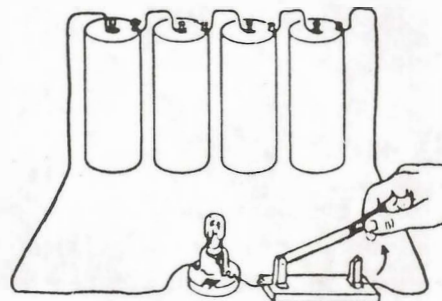


FIG. 10b

El interruptor es un dispositivo (NO ES RECEPTOR) utilizado para abrir y cerrar un circuito, o parte de él. Tiene normalmente dos posiciones; **cerrado** cuando permite el paso de la corriente (Fig. 12A) y **abierto** cuando impide el paso de corriente (Fig. 12B). El oficio del interruptor en un circuito es de suma importancia; por medio de este elemento podemos comandar a voluntad ya sea la iluminación de un salón, la marcha de un motor, el funcionamiento del radio o la T.V., etc.

El interruptor en un circuito se puede comparar a un puente levadizo: cuando está arriba no permite el paso de personas y cuando está abajo da el paso a las mismas.

Usted ha usado interruptores toda su vida en lámparas, linternas, radios, T.V., etc. Más adelante, cuando trabaje en instalaciones y equipos eléctricos, los conocerá mucho mejor. Por ahora le damos un gráfico (Fig. 11) de algunos de ellos.

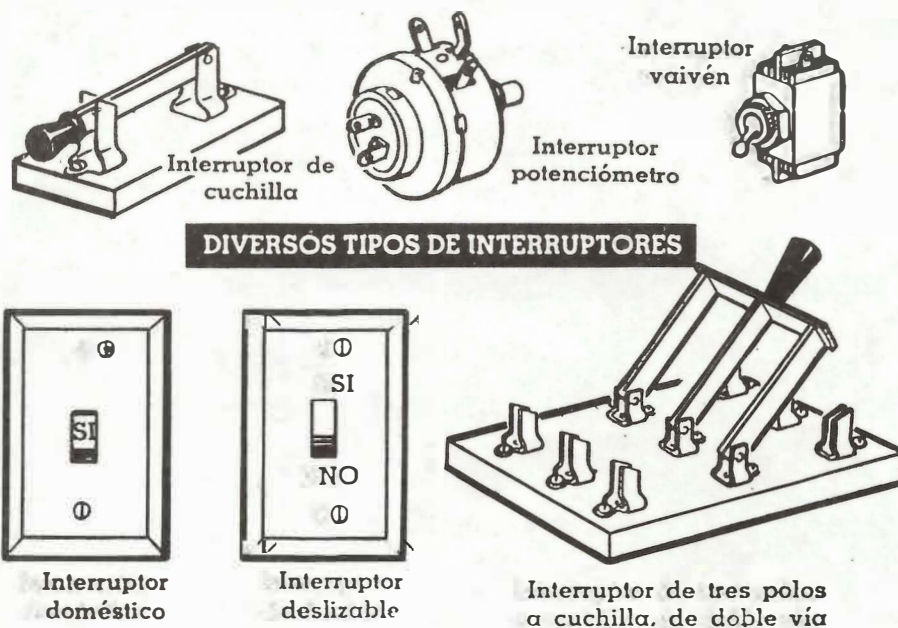


FIG. 11

En los trabajos prácticos que hará más adelante usted conectará un interruptor unipolar de cuchilla como el de la figura 12C.

se representa simbólicamente así:

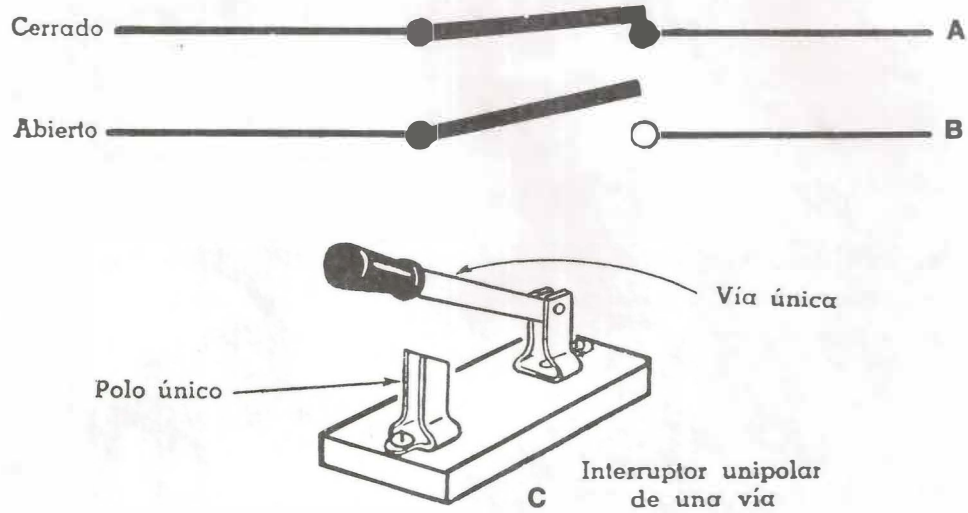


FIG. 12

Utilizando un interruptor, el circuito simple quedará representado como sigue.

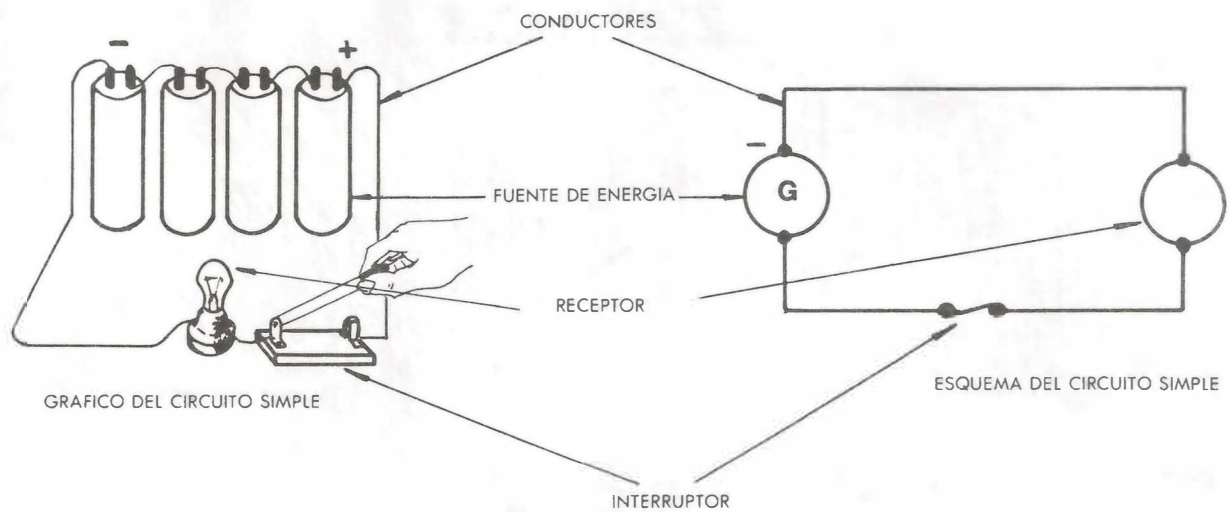


FIG. 13

**EL INTERRUPTOR NO ES UN ELEMENTO BASICO DE UN CIRCUITO SIMPLE ES UN APARATO DE COMANDO**

---

## AUTOCONTROL No. 1

---



1. Un circuito se denomina **cerrado** cuando:

- a) la trayectoria eléctrica es completa.
- b) esta aislado completamente,
- c) la trayectoria eléctrica es larga
- d) la trayectoria es incompleta.

2. Para que haya circuito eléctrico completo son necesarios tres elementos:

- a) \_\_\_\_\_
- b) \_\_\_\_\_
- c) \_\_\_\_\_

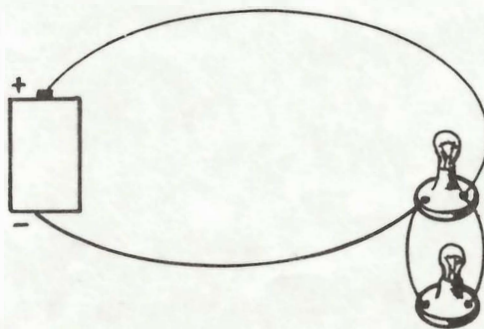
3. Se tiene una pila de linterna en buen estado conectada por medio de unos alambres a un bombillo pero éste no enciende. Este es un ejemplo de

- a) circuito completo
- b) circuito abierto
- c) circuito cerrado
- d) circuito simple

4. Una pila de linterna, una batería de carro, un generador, un alternador son \_\_\_\_\_ de energía eléctrica.

5. ¿El circuito que aparece en la figura es simple?

- SI
- NO



Explique su respuesta

---

---



---


## 2. ESQUEMAS ELECTRICOS

---


### a) DEFINICION

Un esquema eléctrico es la representación de una red, de una instalación o de una parte de la misma, por medio de símbolos, trazos, figuras, que indica las relaciones existentes entre los diferentes elementos y los medios de unión empleados para este efecto.

**SIMBOLO:** Es la representación formalizada de lámparas, máquinas, aparatos, etc. Ejemplos:

 — Lámpara incandescente.

 — Motor trifásico.

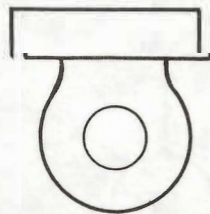
 — Interruptor sencillo.

Los símbolos por sí solos no tienen gran aplicación. Es necesario asociarlos a un circuito o esquema para que tengan sentido práctico.

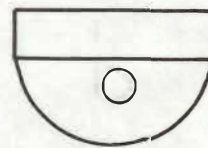
**TRAZO:** Representa las conexiones eléctricas, uniones mecánicas, dependencia entre elementos. Es generalmente una línea que puede ser continua o de trazos. Si es de un solo hilo se llama unifilar y si es de varios, multifilar.

**FIGURA:** Es la representación a escala de un elemento necesario para darle ubicación a una instalación.

EJEMPLO



SANITARIO



LAVAMANOS

FIG. 1

**REPRESENTACION:** Un símbolo único puede representar un objeto determinado o varios objetos de la misma naturaleza.

---

La representación puede ser:

**Multifilar:** Cada elemento de la instalación está representado por un símbolo y cada conductor por un trazo. Ejemplo: una lámpara accionada por un interruptor; su representación multifilar es:

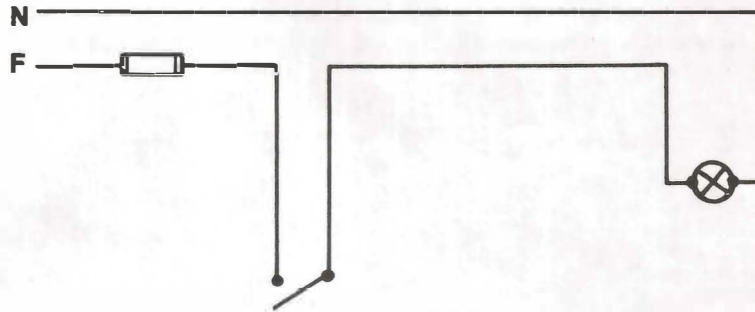
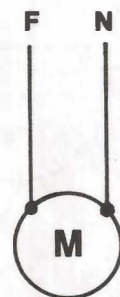


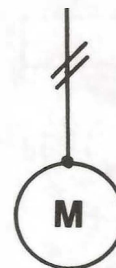
FIG. 2

**Representación Simplificada o Unifilar:** Esta representación se utiliza cuando los circuitos son semejantes y están constituidos por aparatos también semejantes y que funcionan simultáneamente. Ejemplo la alimentación de un motor monofásico como la licuadora.



MULTIFILAR

FIG. 3



UNIFILAR

FIG. 4

Observe que en la representación unifilar se indica con líneas diagonales pequeñas el número de conductores que llegan al aparato.

## RECOMENDACIONES:

- El esquema debe ser claro ya que tiene que ser entendido por otras personas.
- Cuando en una instalación sea necesario representar un elemento y se carezca del símbolo correspondiente, se dibuja un pequeño rectángulo con un número en su interior, luego, al final del plano se indica el significado de dicho número.
- El esquema debe estar compuesto, en lo posible, por líneas verticales y horizontales con sus partes proporcionales según el espacio para emplear en su ejecución.
- Todo esquema, aunque sea a mano alzada, debe hacerse con orden, limpieza y claridad. Dice mucho en favor del instalador domiciliario un esquema bien presentado.

## b) CLASIFICACION DE LOS ESQUEMAS

- Los esquemas pueden ser:
  - Explicativos:** Su misión es facilitar el estudio y la comprensión del funcionamiento de una instalación o parte de la misma.
  - Entre los esquemas explicativos el más utilizado es el ESQUEMA DE PRINCIPIO, llamado también funcional o desarrollado. Por su sencillez nos da una idea clara del funcionamiento en cuanto a su principio esencial. Todos los elementos que componen el circuito o circuitos serán símbolos, líneas, marcas, en los cuales se vean todas y cada una de las conexiones. Estarán situados entre dos líneas que pueden ser verticales u horizontales. Estas dos líneas representan la fase (F) y el neutro (N) (Fig. 5). Ha de hacerse de manera que el trazado de cada circuito se aproxime en lo posible a la línea recta. Ejemplo: una lámpara accionada por un interruptor, cuyo esquema de principio puede ser así:

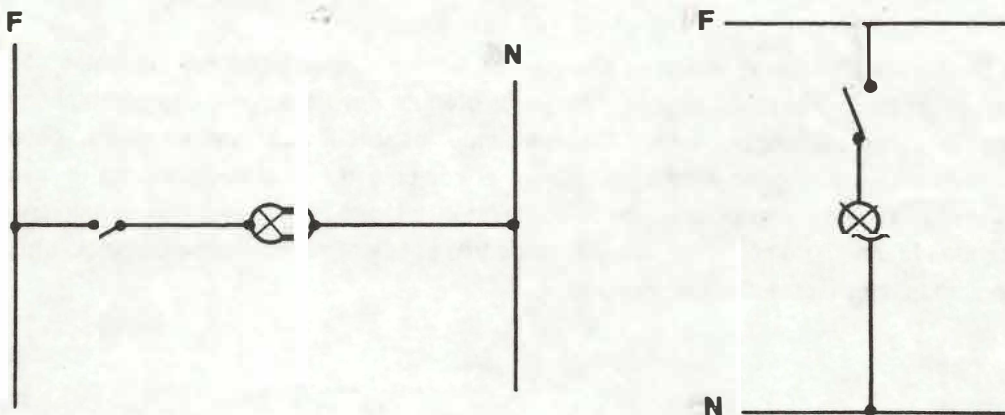


FIG. 5

---

**Esquemas de realización:** Están destinados a servir de guía en la realización y verificación de las conexiones de una instalación o parte de la misma. Se distinguen:

**ESQUEMA GENERAL DE CONEXIONES O MONTAJE:** En este esquema están representadas todas las conexiones, los aparatos y los conductores, formando estos últimos conjuntos bifilares, trifilares, etc. Este esquema es llamado también **multifilar**. (Fig. 6)

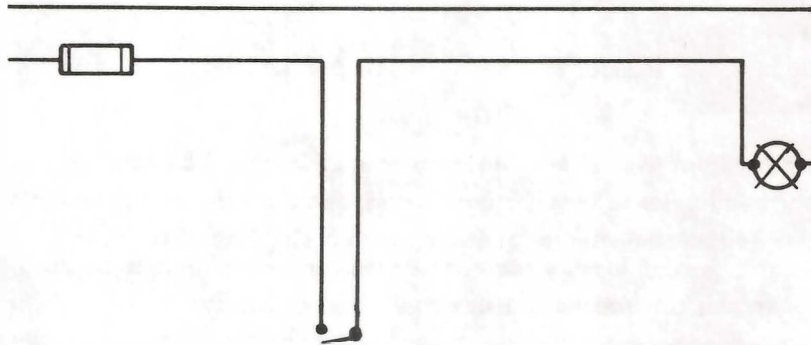
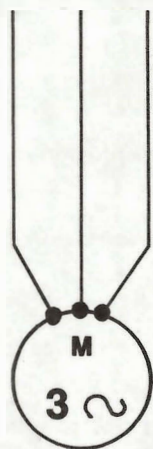


FIG. 6

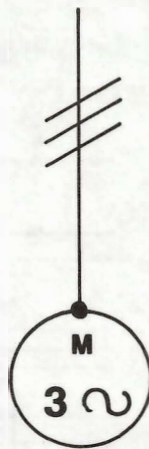
**ESQUEMA UNIFILAR:** Para este esquema se emplean símbolos adecuados que representan varios conductores por un trazo único cruzado por cortos trazos oblicuos cuyo número corresponde al de los conductores. Esta representación debe utilizarse cuando los circuitos son semejantes, poseen aparatos similares que funcionan simultáneamente y el conjunto de conductores sigue el mismo trayecto. Ejemplo: los tres conductores de una instalación trifásica. Se basa en el esquema de montaje. Cuando el número de conductores sea más de tres puede representarse con un solo trazo y al lado un número que indica el total de conductores.

Ejemplo de esquemas :



MULTIFILAR

FIG. 7








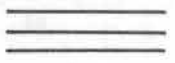




UNIFILAR

FIG. 8

**RESUMIENDO:**




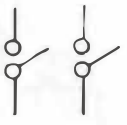




## SIMBOLOS DE REPRESENTACION

Unifilar	Multifilar	Explicación
		Un trazo, representación de un conductor.
		Dos trazos, representación de dos conductores.
		Representación de tres conductores.
		Cruzamiento de dos conductores sin conexión eléctrica.
		Cruzamiento de dos conductores con conexión eléctrica.

## APARATOS DE INTERRUPCION

Estos pueden representarse así:

Unifilar	Multifilar	Explicación
		Interruptor sencillo; símbolo general.
		Interruptor doble
		Interruptor conmutable.

---

## EJERCICIOS DE ESQUEMAS

Representación de un sistema independiente de conexión y desconexión de dos lámparas accionadas por dos interruptores sencillos desde un mismo punto. Este sistema lo empleamos en una sala-comedor.

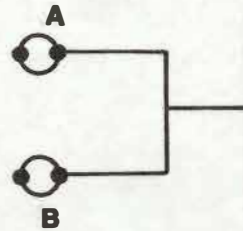
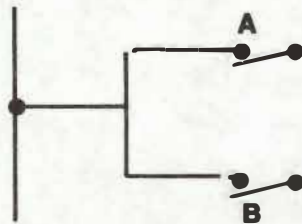
1. Dibuje las posiciones del interruptor.

Abierto

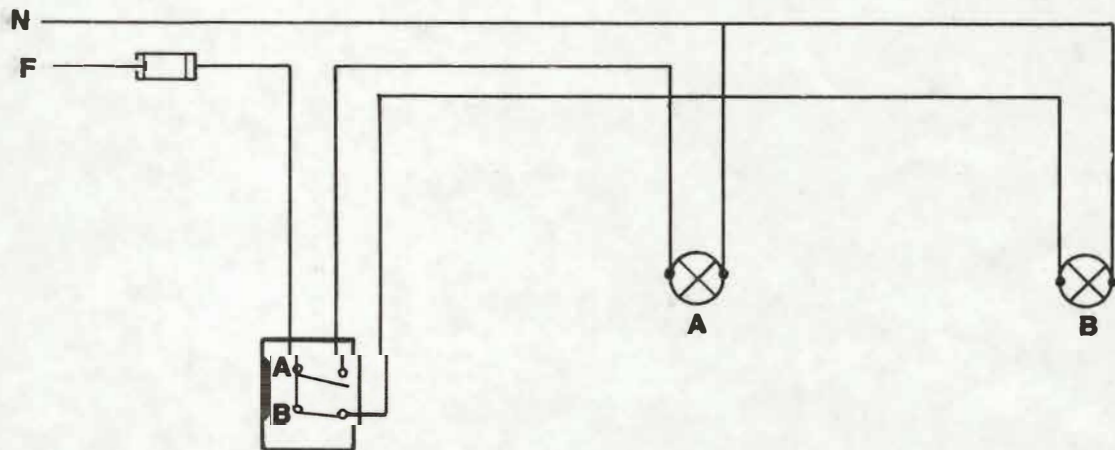
Cerrado



2. Dibuje el esquema de principio de 2 lámparas accionadas por un interruptor cada una



3. Esquema de montaje



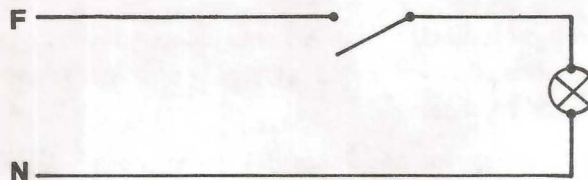
---

## AUTOCONTROL No. 2

---

1. El siguiente esquema es una representación.

- a) Unifilar
- b) Multifilar
- c) Alumbrado
- d) Ninguna de las anteriores



2. El símbolo que aparece en la ilustración representa un interruptor:

- a) De cuchilla
- b) Conmutable
- c) Sencillo
- d) Rotativo



3. Un esquema eléctrico es la representación de una instalación por medio de \_\_\_\_\_ , trazos o figuras.

4. El esquema de montaje se llama también:

- a) principios
- b) realización
- c) multifilar
- d) alambrado

5. El esquema de principio es llamado también

- a) funcional
- b) plano de instalación
- c) montaje
- d) realización

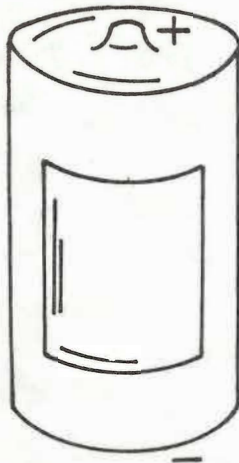
---

### 3. NORMAS PARA LA CONSTRUCCION DE CIRCUITOS

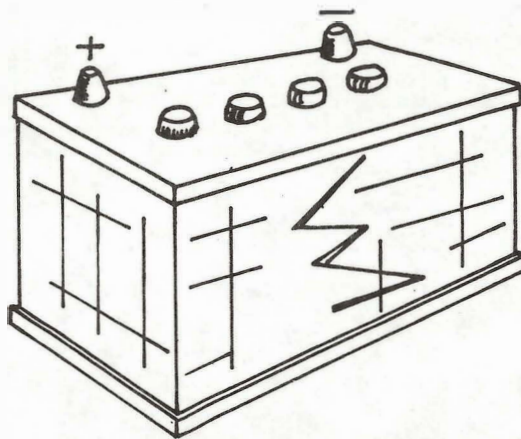
---

Para que usted pueda entender en este capítulo algunos términos es necesario que establezcamos algunas comparaciones entre lo que es Positivo (+) y Negativo (—) en corriente continua (CC) y lo que es fase (F) y neutro (N) en corriente alterna (CA).

La corriente producida por pilas, baterías o acumuladores, generadores de corriente continua está marcada de acuerdo con la dirección del flujo de Negativo (—) a Positivo (+).

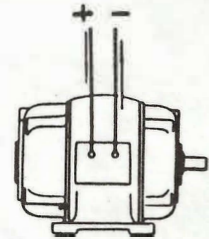


Pilas voltaicas o pilas secas



Baterías o acumuladores

UNIVERSIDAD ANTIOQUIA  
UNIDAD DE INFORMACION  
COMPLEJO NORTE



Generadores de corriente directa o dinamos

¿Por qué la Corriente Continua tiene polaridad definida?

Usted ya vio en la unidad 3 la respuesta: **Porque la dirección del flujo de la corriente continua es siempre la misma.**

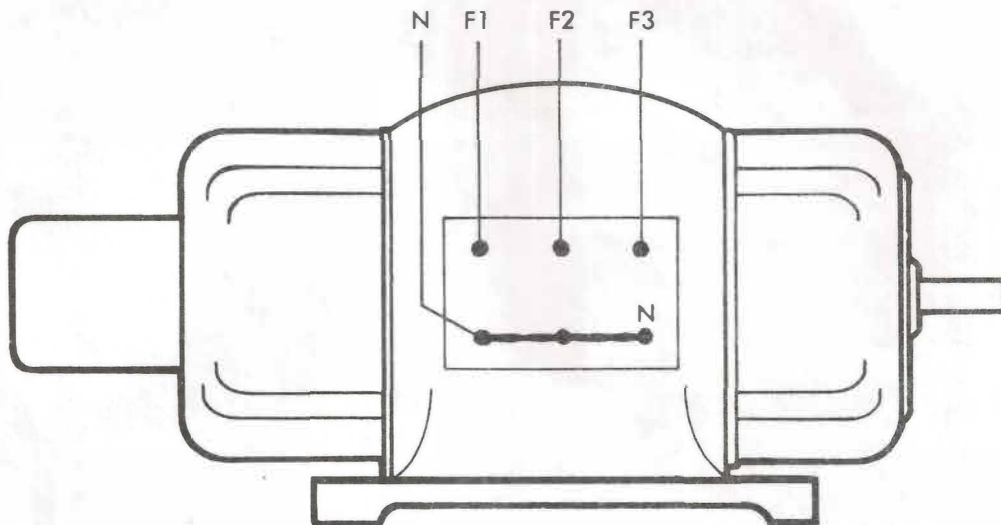
Cuando el flujo de corriente varía periódicamente de dirección se dice que la corriente eléctrica es alterna y no se le puede asignar a un borne + y al otro -.

La fuente de corriente alterna más utilizada es el generador de C.A. o ALTERNADOR.

Esta corriente alterna es la más utilizada en el momento y es con la que usted como "Instalador Domiciliario" tendrá que trabajar a cada instante.

---

¿Cómo identificamos los bornes de entrada de CORRIENTE ALTERNA en un esquema?



En un sistema trifásico, o sea de tres fases en corrientes alterna, cada línea se marca en el esquema, F1, F2, F3, (también R, S, T) y el punto común o neutro con la letra N.

¿Cuál es la corriente alterna más utilizada?

Si en su casa la acometida o entrada de la instalación es de dos alambres obligatoriamente uno será la Fase (F) y otro el Neutro (N).

Si es de tres o más esto nos indica que hay varias Fases y un Neutro.

---

**RECUERDE: PUEDE HABER VARIAS FASES (TRES EN TOTAL) PERO SOLAMENTE UN NEUTRO**

---

¿COMO IDENTIFICA USTED EN FORMA PRACTICA CUAL ES LA FASE?

Con el probador de Neon llamado también "Busca Polos". Coloque la punta del probador haciendo contacto con un alambre, tocando con un dedo al mismo tiempo el extremo del mango. Al simple contacto la lámpara interna debe encenderse, si es la fase. Si esto no sucede, ese alambre será el Neutro.

COMPRUEBE QUE EL CIRCUITO ESTE ENERGIZADO. UNA VEZ IDENTIFICADOS LA FASE Y EL NEUTRO PROCEDA A MARCARLOS CON CINTA, ESPARADRAPO, ETC.

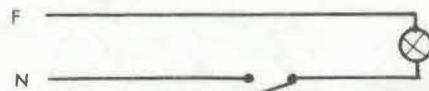
Ya usted conoce cual es la fase y el Neutro en una instalación; a continuación le damos algunas normas que están relacionadas con la colocación de los aparatos de maniobra y protección en un circuito eléctrico.

## NORMAS

1. Los aparatos de maniobra tales como interruptores, conmutadores, pulsadores, deben ir colocados en el alambre de fase.



BIEN



MAL

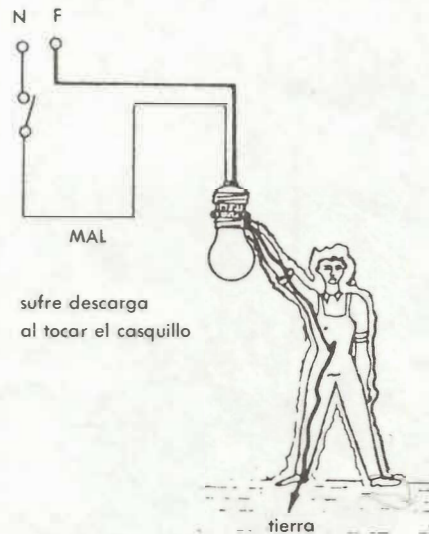
Así evitamos que al estar abierto el interruptor e intentar alguna maniobra (cambio de una bombilla, de un interruptor) por descuido toquemos el hilo de fase y suframos una descarga.



BIEN

no sufre descarga  
aunque toque el casquillo

tierra



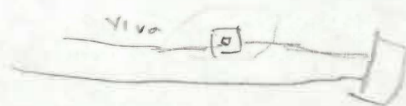
MAL

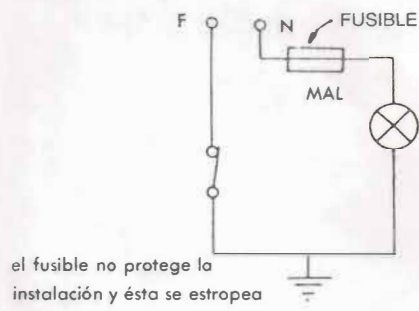
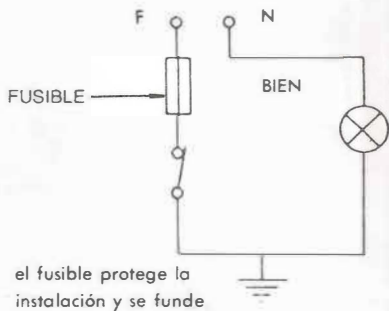
sufre descarga  
al tocar el casquillo

tierra

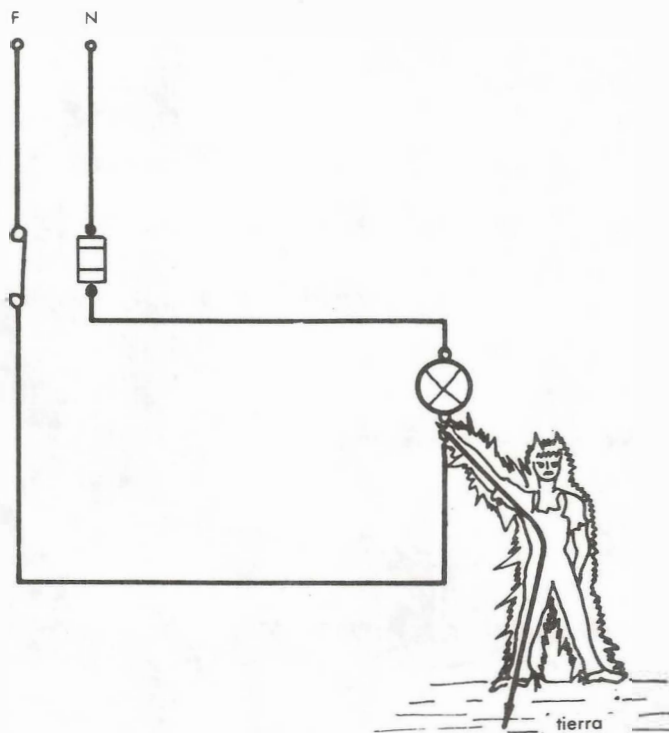
Colocación del interruptor en la instalación

2. Los aparatos de protección (fusibles, tacos automáticos) deben ir colocados en el hilo de fase con el fin de que si hay un contacto accidental de la fase con tierra o masa la protección se saltará y la instalación no se estropee.

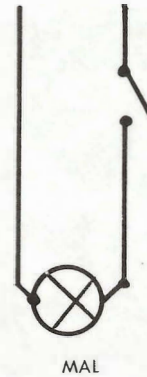




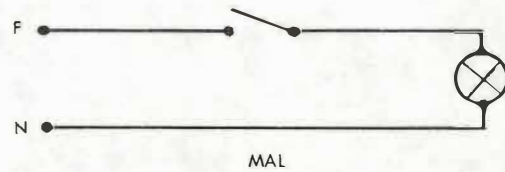
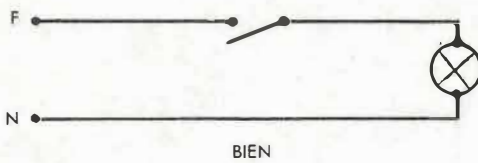
También puede suceder que una persona que estuviere maniobrando sobre la instalación, confiada en que por haber quitado el fusible no hay tensión, establezca contacto y corra el peligro de electrocutarse.



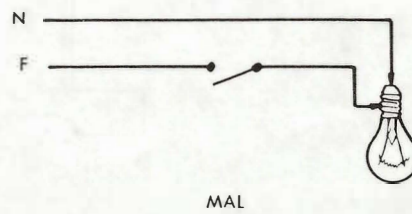
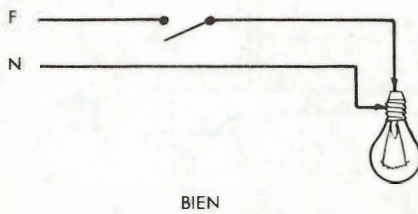
3. Cuando se trabaja con interruptores de cuchilla estos deben instalarse de tal forma que al estar abierto el interruptor la cuchilla quede sin corriente.



4. Los interruptores de cuchilla deben instalarse de tal forma que al estar abierto el circuito la cuchilla, por su peso, abra más el circuito.



5. Cuando se instalen portalámparas debe procurarse que la fase llegue al contacto interno de la lámpara, ya que en caso de contacto accidental en alguna maniobra (cambio de lámpara) no corra peligro el operario.

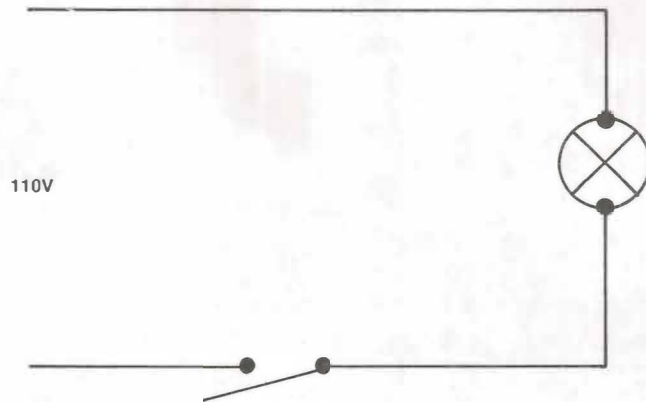


---

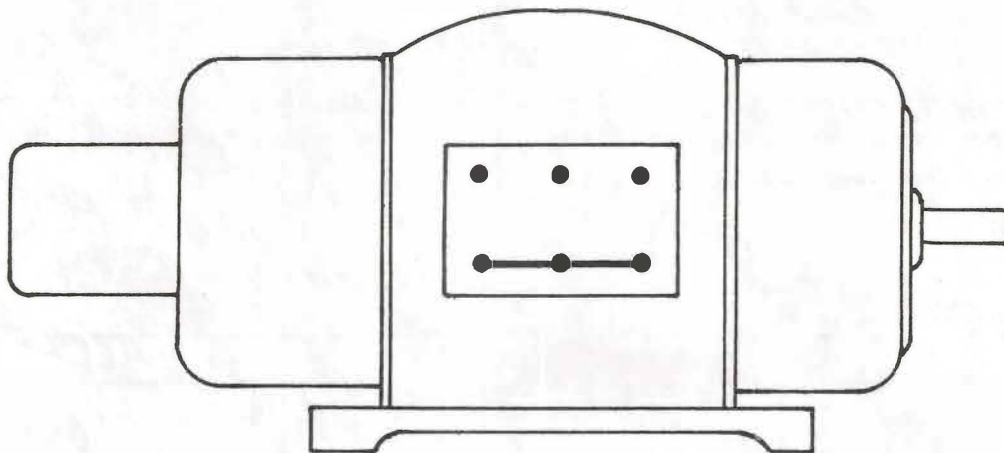
## AUTOCONTROL No. 3

---

1. ¿Cuál es la corriente más utilizada en instalaciones eléctricas? \_\_\_\_\_
2. En el siguiente esquema marque los bornes de entrada sabiendo que la alimentación es una corriente alterna de 110V.



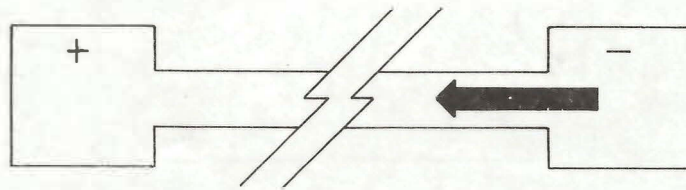
3. En el siguiente dibujo marque los bornes de salida del alternador trifásico con neutro (cualquiera de las 2 formas).



## 4. CIRCUITO ABIERTO

Ya sabe usted que para que una corriente pase por un circuito es indispensable que exista una trayectoria continua para que circule la electricidad, es decir un camino cerrado.

Toda interrupción ocasiona un circuito abierto y detiene el flujo de corriente, cada vez que usted abre un interruptor está produciendo un circuito abierto (Fig. 1).

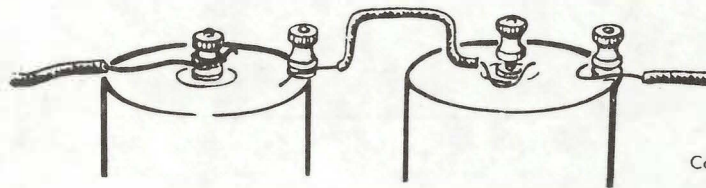


Circuito abierto = No hay flujo

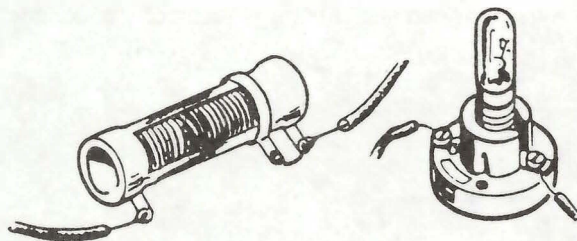
FIG. 1

Todo lo que provoque un circuito abierto que no sea la apertura de un interruptor, impide el funcionamiento del circuito y por lo tanto es una situación ANORMAL que debe corregirse. Un circuito abierto puede ser producido por una conexión suelta, por una resistencia o un filamento de lámpara quemados, por uniones mal hechas, contactos flojos, roturas del conductor o fusibles quemados. ( FIG. 2 ).

A menudo estas fallas pueden descubrirse visualmente, en otros casos es mucho más complicado encontrar la causa de un circuito abierto, para ello necesitará recurrir a una lámpara de prueba.



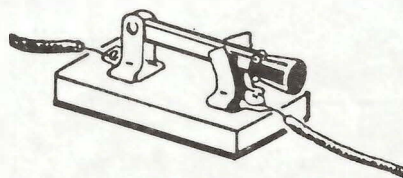
Conexiones sueltas



Resistencias o filamentos quemados



FUSIBLES FUNDIDOS



Contactos flojos



Cable roto

FIG. 2

---

Usted podrá observar que de ahora en adelante utilizaremos con frecuencia los esquemas eléctricos. Esto con el fin de que se familiarice con ellos y les dé la importancia que tienen en las instalaciones eléctricas.

Ejemplos de circuitos abiertos:

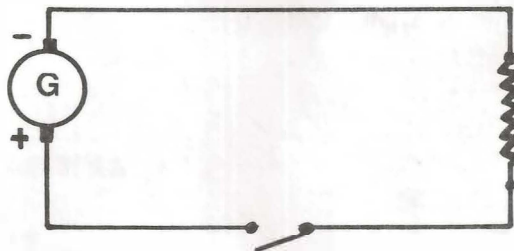


FIG. 3

La figura 3 es un ejemplo de un circuito abierto ya que el interruptor está en posición tal que impide el flujo de corriente del negativo al positivo.

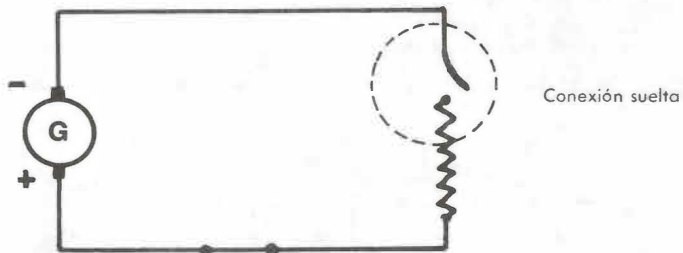


FIG. 4

La figura 4 es un circuito incompleto o abierto pues una conexión suelta entre el receptor y el conductor impide el flujo de corriente.

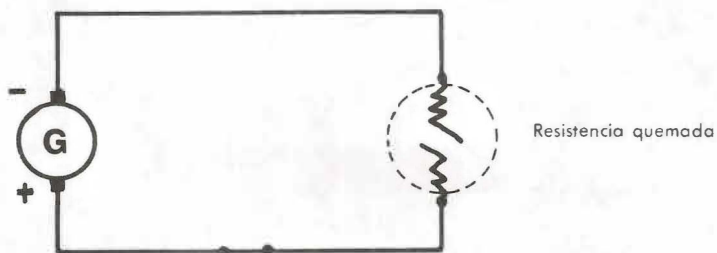


FIG. 5

La figura 5 es un circuito abierto ya que el receptor, por estar quemado, impide el flujo de corriente.

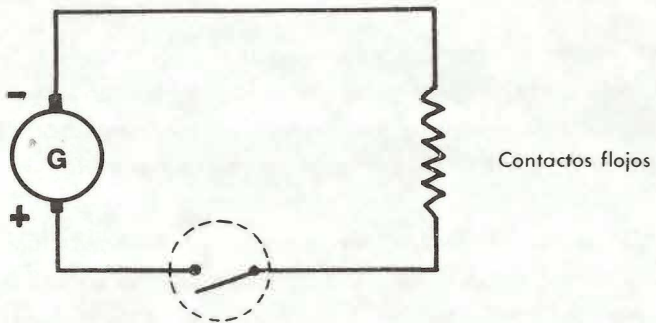


FIG. 6

La figura 6 es un ejemplo de un circuito abierto, pues un contacto flojo en el interruptor impide el flujo de corriente.

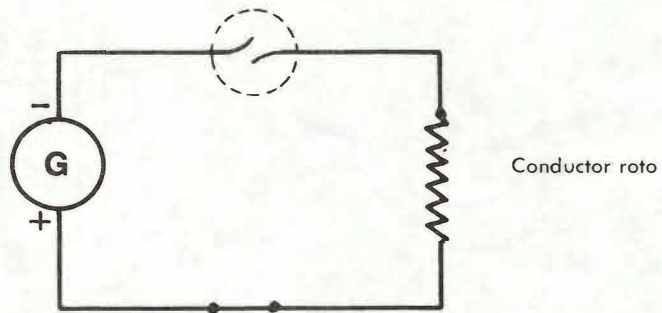


FIG. 7

La figura 7 nos muestra que el conductor esta roto. Este es un circuito abierto pues no hay flujo de corriente de + a -.

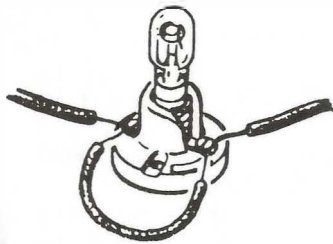
---

## CORTO-CIRCUITOS:

Ha visto usted cómo la abertura o corte en un circuito impide el flujo de corriente al interrumpir el camino cerrado entre los terminales de la fuente, los conductores y el receptor. El corto-circuito produce exactamente lo contrario al formar un camino secundario o "atajo" de pequeña resistencia el cual hará pasar un flujo de corriente mayor que el normal.

El corto-circuito se produce siempre que la resistencia de un circuito, o parte de este, disminuya su valor de resistencia normal llegando ésta a cero. Esto es lo que sucede cuando colocamos un "puente" con un alambre entre los dos bordes del receptor, cuando se tocan dos conductores desnudos o cuando se conectan directamente los terminales de la fuente. (Figs. 8 y 9).

...los terminales de la resistencia  
están conectados directamente



...los terminales de la batería se tocan

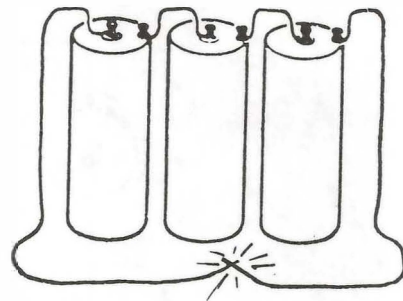
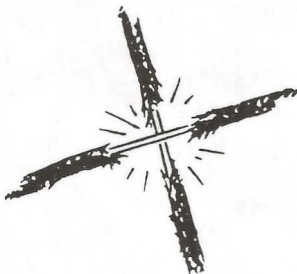


FIG. 8

...se tocan dos cables pelados



...la conexión está mal hecha

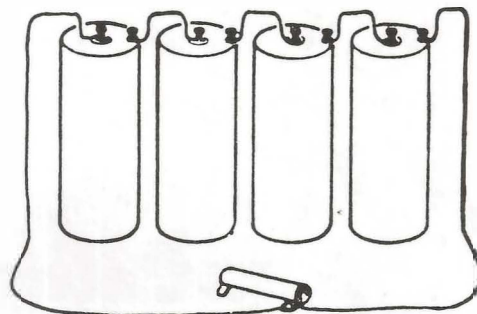


FIG. 9

## EFFECTO DEL CORTO-CIRCUITO EN EL FLUJO DE CORRIENTE:

Cuando se produce un corto-circuito es porque la resistencia del circuito es cero. Entonces la intensidad de la corriente se hace muy grande. (Fig. 10).

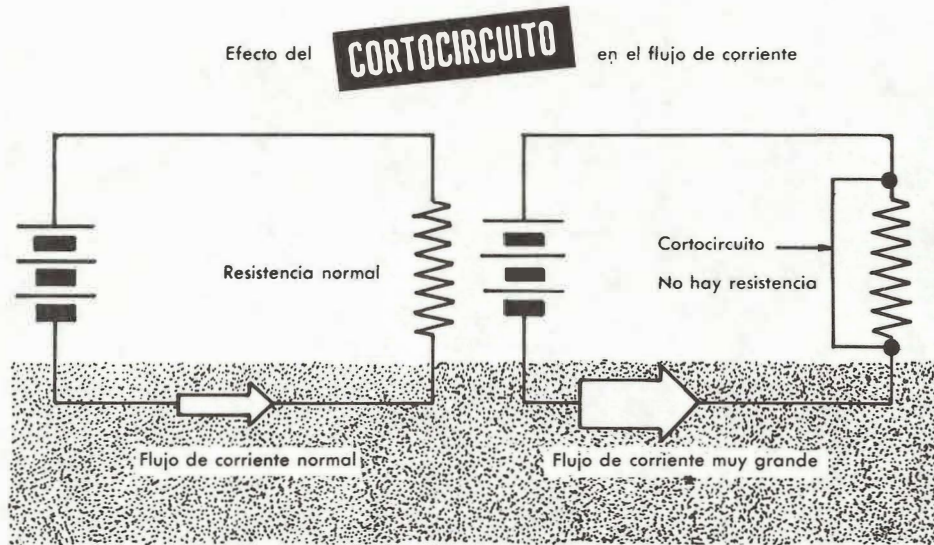


FIG. 10

Al aumentar la intensidad en forma excesiva se produce en el circuito un calentamiento que deteriora los aislamientos con producción de chispas que pueden ocasionar incendios y daños en los equipos.

EN UN **cortocircuito** LA CORRIENTE ES MAYOR DE LO NORMAL

GENERAL ANTIOQUIA  
UNIDAD DE INFORMACION  
COMPLEJO NORTE

---

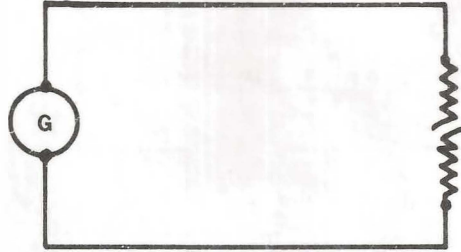
## AUTOCONTROL No. 4

---

Complete:

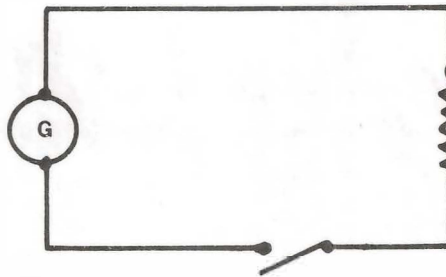
1. Un circuito abierto detiene el \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ del negativo al positivo.

2. Este esquema es un circuito: Abierto \_\_\_\_\_ Cerrado \_\_\_\_\_



¿Por qué? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3. Este es un circuito. Abierto \_\_\_\_\_ Cerrado \_\_\_\_\_



¿Por qué? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4. Cuando hay corto-circuito es porque la resistencia en un circuito es:

- a) Máxima
- b) Cero
- c) Normal
- d) Mediana

---

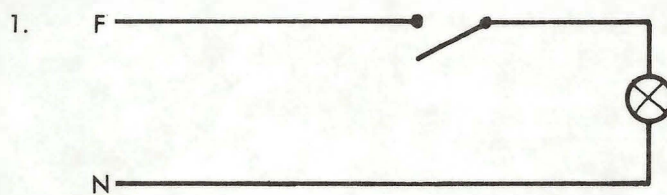
## RESPUESTAS A LOS AUTOCONTROLES

---

### AUTOCONTROL No. 1

1. Se denomina circuito cerrado **cuando la trayectoria eléctrica es completa.**
2. Para que haya circuito eléctrico completo son necesarios tres elementos:
  - a) Una fuente de energía
  - b) Unos conductores
  - c) Un receptor
3. **Se tiene una pila de linterna, en buen estado, conectada por medio de unos alambres a un bombillo pero éste no enciende. Esto es un ejemplo de un circuito incompleto.**
4. Una pila de linterna, una batería de carro, un generador, un alternador son **fuentes de energía eléctrica.**
5. El circuito **no es simple** porque consta de más de un receptor (dos bombillos son dos receptores).

### AUTOCONTROL No. 2



El esquema es una representación **multifilar.**

2. El símbolo representa un interruptor **sencillo**



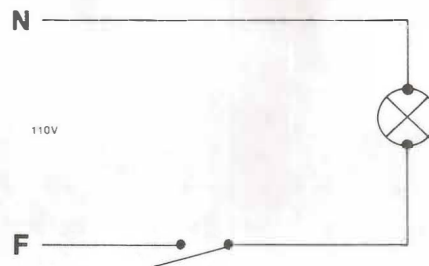
3. Un esquema eléctrico es la representación de una instalación por medio de **símbolos, trazos o figuras.**
4. El esquema de montaje es llamado también **multifilar**
5. El esquema de principio es llamado también **funcional**

---

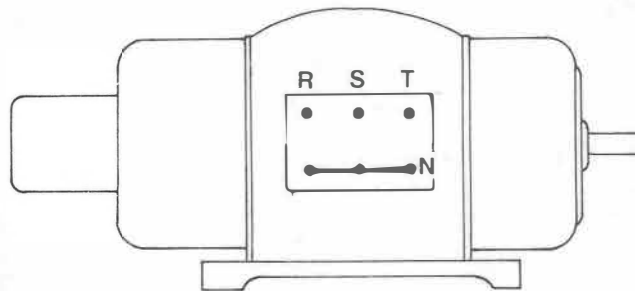
### AUTOCONTROL No. 3

1. La corriente más utilizada en instalaciones eléctricas es la corriente alterna (CA).

2.



3.



### AUTOCONTROL No. 4

1. Un circuito abierto detiene el **flujo de corriente** del negativo al positivo.
2. Abierto, porque el receptor está quemado e impide el flujo de corriente.
3. Abierto, porque el interruptor está en posición abierta e impide el flujo de corriente.
4. Cuando hay corto-circuito es porque la resistencia en un circuito es **cero**.

---

## AUTOCONTROL FINAL

---

Después de haber estudiado unidad y respondido correctamente todos los autocontroles, por favor pase a la auto-prueba de avance que encontrará al iniciar esta unidad y respóndala.

Si falla en alguna respuesta, estudie de nuevo el tema cuidadosamente y hágase el propósito de no continuar adelante hasta haber comprendido y aprendido todo lo visto anteriormente.

### RESPUESTAS A LA AUTOPRUEBA DE AVANCE O AUTO-EVALUACION FINAL

1. Para que haya un circuito eléctrico completo es necesario una **fuentes, unos conductores y un receptor.**
2. Se llama circuito cerrado cuando existe un **camino** para que la corriente fluya del negativo al positivo pasando por el receptor.
3. En todo circuito eléctrico debe haber a) **intensidad**, b) **tensión**, c) **resistencia**.
4. El interruptor es un dispositivo utilizado para **abrir** y **cerrar** un circuito.
5. El interruptor es un **aparato de comando**.
6. Un circuito abierto puede ser producido por **conexiones mal hechas, resistencias quemadas o rotura de los conductores**.

**RECUERDE QUE EN SU LOCALIDAD HAY ELECTRICISTAS EXPERIMENTADOS QUE SEGURAMENTE LE AYUDARAN EN SU ESTUDIO SI USTED SE LO SOLICITA. TRATE DE QUE ALGUNO DE ELLOS SE CONVIERTA EN SU TUTOR PERMANENTE A QUIEN PUEDA CONSULTAR. ¡PREGUNTE SIN TEMOR CUANDO SEA NECESARIO!**

**CUANDO ENCUENTRE TEMAS TEORICOS DE DIFICIL COMPRESION CONSULTE A PROFESORES DE FISICA O MATEMATICAS DE BACHILLERATO Y AUN A LOS MISMOS ALUMNOS DE ULTIMOS AÑOS DE SECUNDARIA**

---

## TRABAJO PRACTICO

---

Estimado Alumno: Como usted ya conoce un circuito eléctrico le proponemos el siguiente trabajo:

Haga el presupuesto para un circuito de una lámpara controlada por un interruptor siendo la distancia total diez (10) metros.

Cantidad	Especificaciones	Valor Unitario	Valor Total
	Sub - Total		
	Más valor mano de Obra		
	Valor Total \$		

Un presupuesto es un cálculo estimado de los gastos que se van a causar en la realización de un trabajo El profesional debe hacerlo como una ayuda para organizar.

---

## TRABAJO ESCRITO

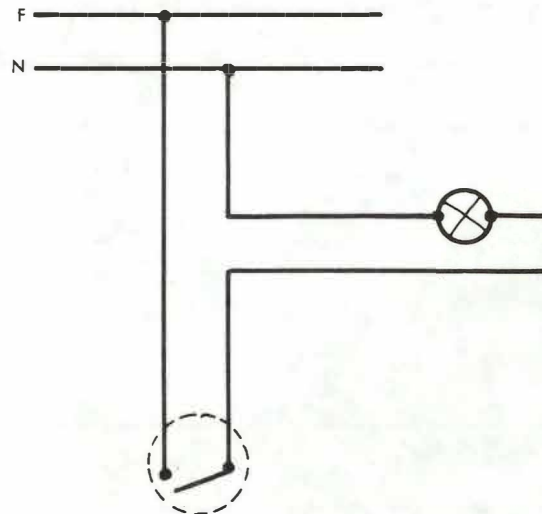
---

El presente trabajo consta de preguntas relacionadas con los temas vistos en la presente unidad.

Conteste de acuerdo con la explicación que se le detalla en cada pregunta, procurando hacerlo sin necesidad de devolverse a releer cada tema. Sea sincero consigo mismo, pues esto le indicará si su aprendizaje ha sido efectivo. Luego envíenos la hoja de respuestas con los datos que le pedimos. Conserve una copia del cuestionario y de las respuestas para su archivo personal.

### CUESTIONARIO

1. Enumere dos causas por las cuales debe ir colocado en el interruptor en el hilo de la fase.
2. Enuncie dos normas para colocar interruptores de cuchilla.
3. Con sus propias palabras defina que entiende por seguridad.
4. Enuncie dos reglas de seguridad en trabajos eléctricos.
5. ¿Qué es una representación unifilar?
6. ¿Cómo representaría usted un fusible de tapón?
7. En el interior de la fuente (pila, batería, generador, etc.). ¿Qué sentido lleva la corriente? Explique su respuesta.
8. Dado el esquema de montaje de una lámpara accionada por un interruptor, deduzca el esquema de principio.



9. ¿Qué se entiende por circuito eléctrico completo?
10. En caso de un corto-circuito ¿qué haría usted? Ordene estos pasos lógicamente.

---

## TRABAJO ESCRITO

---

### HOJA DE RESPUESTAS

Nombres y apellidos: \_\_\_\_\_

Número de Matrícula: \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_

Departamento: \_\_\_\_\_

Fecha de Envío \_\_\_\_\_ No. de la Unidad \_\_\_\_\_

NOTA: Por favor, llene siempre todos los espacios. En caso de cambio de dirección háganoslo saber.

### RESPUESTAS

1. 1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

2. 1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. 1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

5. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

6. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Adicione una o varias hojas si le es necesario.

  
REGIONAL ANTIOQUIA  
UNIDAD DE INFORMACION  
COMPLEJO NORTE



## INSTALACIONES ELECTRICAS

MODULO	UNIDAD
1	1. CONSTITUCION DE LA MATERIA
	2. DIFERENCIA DE POTENCIAL Y CORRIENTE ELECTRICA
	3. FUENTES DE ELECTRICIDAD Y TIPOS DE CORRIENTE ELECTRICA
	4. CONDUCTORES ELECTRICOS
	5. CALIBRACION DE CONDUCTORES
2	6. CARACTERISTICAS DE LOS SOLIDOS
	7. LA RESISTENCIA ELECTRICA DE LOS CONDUCTORES DE CORRIENTE
	8. EMPALMES ELECTRICOS
	9. ELABORACION DE EMPALMES ENTRE ALAMBRES
	10. ELABORACION DE EMPALMES ENTRE CABLES
3	11. EMBORNAMIENTOS
4	12. ESTANADO DE EMPALMES
	13. ENCINTADO Y COLOCACION DE TERMINALES SOLDADOS
5	14. FUNDAMENTOS DE DIBUJO
	15. EL CIRCUITO ELECTRICO SIMPLE
	16. LA LAMPARA DE PRUEBA
	17. MATERIAL PARA INSTALACIONES
	18. MONTAJE DE UN CIRCUITO ELECTRICO SIMPLE
6	19. LA LEY DE OHM
	20. UNIDADES DE MEDIDA PARA ELECTRICIDAD
	21. DIBUJO TECNICO
	22. APARATOS DE MEDIDA
	23. CIRCUITO EN SERIE
7	24. MONTAJE DE UN CIRCUITO EN SERIE
	25. EL CIRCUITO EN PARALELO
8	26. MONTAJE DE UN CIRCUITO EN PARALELO
	27. CIRCUITO MIXTO
9	28. FUERZA - TRABAJO Y POTENCIA
	29. LA LEY DE JOULE
	30. APLICACIONES DE CIRCUITOS 1
	31. APLICACIONES DE CIRCUITOS 2
	32. MAGNETISMO
10 - 11	33. ALUMBRADO FLUORESCENTE
	34. MONTAJE DE LAMPARA FLUORESCENTE DE 20 W.
12	35. MONTAJE DE LAMPARA FLUORESCENTE DE 40 W.
13	36. TIMBRES ELECTRICOS
	37. ESQUEMAS ELECTRICOS
14	38. TRAZADO DE UNA INSTALACION
	39. CORTE DE TUBOS CONDUIT
15	40. CURVADO DE TUBOS CONDUIT
	41. ROSCADO Y ESCARIADO DE TUBO CONDUIT
16	42. ELABORACION E INTERPRETACION DE PLANOS
17	43. FIJACION Y PREPARACION DE DUCTOS
18	44. ALAMBRADO DE DUCTOS
19	45. CONEXION DE ELEMENTOS

"Este material se puede adquirir en los centros del SENA de todo el país"

**Publicaciones SENA**  
**Dirección General**  
 Junio - 1993