



# **CARPETA DE ELECTRICIDAD DE 2º AÑO-1º CICLO**



**PROFESORA: SILVIA OCAMPO**

**AÑO:2020**



## NORMAS BASICAS DE SEGURIDAD LABORAL E HIGIENE EN EL TALLER

La **seguridad** es la prevención y protección personal frente a los peligros del taller.

La **higiene** es la parte de la medicina que tiene por objeto la conservación de la salud y la prevención de enfermedades.

A continuación se dictan algunas normas del taller.

*I. El orden y la vigilancia dan seguridad al trabajo. Colabora en conseguirlo.*

*II. Corrige o da aviso de las condiciones peligrosas e inseguras.*

*III. No uses maquinas o herramientas sin estar autorizado para ello.*

*IV. Usa las herramientas apropiadas y cuida de su conservación. Al terminar el trabajo déjalas en el sitio adecuado.*

*V. Utiliza, en cada paso, las prendas de protección establecidas. Mantenlas en buen estado.*

*VI. No quites sin autorización ninguna protección de seguridad o señal de peligro.*

*Piensa siempre en los demás.*

*VII. Todas las heridas requieren atención. Acude al servicio médico o al botiquín.*

*VIII. No juegues o hagas bromas en el trabajo. Si quieres que te respeten, respeta a los demás.*

*IX. No improvises. Sigue las instrucciones y cumple las normas, si no las conoces pregunta.*

*X. Presta atención al trabajo que estas realizando. Atendé en los minutos finales, la prisa es el mejor aliado del accidente.*

### **I) ORDEN Y LIMPIEZA**

1) Mantén limpio y ordenado tu puesto de trabajo.

2) No dejes materiales alrededor de las maquinas, colócalos en lugar seguro y donde no estorben el paso.

3) Recoge las tablas con clavos, recortes de chapa y cualquier otro objeto que pueda causar un accidente.

4) Guarda ordenadamente los materiales y herramientas, no los dejes en lugares inseguros.

### **II) EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL**

1) Utiliza el equipo de seguridad que tengas o que la institución pone a tu disposición.

2) Si observas alguna deficiencia en él, ponlo enseguida en conocimiento de tu profesor.

3) Mantén tu equipo de seguridad en perfecto estado de conservación.

4) Lleva ajustadas las ropas de trabajo, es peligroso llevar partes desgarradas, sueltas o que cuelguen.

5) En trabajos con riesgos de lesiones en la cabeza utiliza casco.

6) Si ejecutas o presencias trabajos con proyecciones, salpicaduras, deslumbramientos, etc., utiliza gafas de seguridad.

7) Si hay riesgos de lesiones para tus pies, no dejes de utilizar el calzado de seguridad.

8) Cuando trabajes en alturas colócate el cinturón de seguridad.

9) Tus vías respiratorias y oídos también pueden ser protegidos: infórmate.

### **III) HERRAMIENTAS MANUALES Y MAQUINAS ELECTRICAS**

1) Utiliza las herramientas manuales solo para sus fines específicos. Inspecciónalas periódicamente.

2) Las herramientas defectuosas deben ser retiradas de uso.

3) No lleses herramientas en los bolsillos salvo que estén adaptados para ello.

4) Cuando no la utilices deja las herramientas en lugares que no puedan producir accidentes.

### **IV) ELECTRICIDAD**



- 1) Toda instalación debe considerarse bajo tensión mientras no se compruebe lo contrario con los aparatos adecuados.
- 2) No realices nunca reparaciones en instalaciones o equipos con tensión. Asegúrate y pregunta.
- 3) Si trabajas con máquinas o herramientas alimentadas por tensión eléctrica, aíslate. Utiliza prendas y equipos de seguridad.
- 4) Si observas alguna anomalía en la instalación eléctrica, comunícala. No trates de arreglar lo que no sabes.
- 5) Si los cables están gastados o pelados, o los enchufes rotos se corre un grave peligro, por lo que deben ser reparados de forma inmediata.
- 6) Al menor chispazo desconecta el aparato o máquina.
- 7) Presta atención a los calentamientos anormales en motores, cables, armarios. Notifícalo.
- 8) Si notas cosquilleo al utilizar un aparato, no esperes más; desconéctalo. Notifícalo.
- 9) Presta especial atención a la electricidad si trabajas en zonas mojadas y con humedad.

## ELECTRICIDAD

La corriente eléctrica o intensidad eléctrica es el flujo de carga eléctrica por unidad de tiempo que recorre un material. 1 Se debe al movimiento de las cargas (normalmente electrones) en el interior del material. En el Sistema Internacional de Unidades se expresa en C/s (culombios sobre segundo), unidad que se denomina amperio. Una corriente eléctrica, puesto que se trata de un movimiento de cargas, produce un campo magnético, un fenómeno que puede aprovecharse en el electroimán.

El instrumento usado para medir la intensidad de la corriente eléctrica es el galvanómetro que, calibrado en amperios, se llama amperímetro, colocado en serie con el conductor cuya intensidad se desea medir.

$$I = \frac{Q}{t}$$

Según la ley de Ohm, la intensidad de la corriente es igual a la tensión (o voltaje) dividido por la resistencia que oponen los cuerpos:

$$I = \frac{V}{R}$$

### Los peligros de la corriente eléctrica

Todos conocemos y hemos visto alguna vez los carteles que llevan la inscripción “peligro de muerte o de electrocución”, colocados sobre celdas o alambrados de estaciones transformadoras.

Desgraciadamente, se observa que hay personas imprudentes o no alertadas sobre los peligros de la corriente eléctrica se electrocutan o se lesionan gravemente.

### Acción de la corriente sobre el cuerpo humano

La corriente continua y la corriente alterna actúa de diferente formas sobre el cuerpo humano.

a.) Cuando la corriente atraviesa el cuerpo humano o una parte de el:

1. En todos los casos produce quemaduras, que son difíciles de curar y dejan cicatrices.



2. Destruye los tejidos vivos electrolizando el contenido de las células que la constituyen.
3. Especialmente produce accidentes nerviosos, a menudos mortales. Si el valor de la tensión no es elevado, produce paralización en el corazón. Si el valor de la tensión es elevado produce paralización de los centros respiratorios y la asfixia por detención el funcionamiento de los pulmones.
- b). La sensibilidad del sistema nervioso a la acción de la corriente eléctrica varia con cada persona y además, para un mismo individuo depende de su estado fisiológico y psíquico (mental) en el momento del accidente. Por ello un contacto eléctrico es más peligroso cuando es inesperado, y sorprende al operario, que cuando este ha sido prevenido y esta alerta a los peligros que se pueden presentar en el desarrollo de su labor.
- c.) Si la corriente eléctrica atraviesa el cuerpo humano solo por un brazo o una pierna, sin pasar por el tronco del cuerpo, es menos peligrosa que si el contacto se hiciera pasando por la región del corazón o los pulmones.
- d.) La corriente alterna de frecuencia industrial produce una contracción de los músculos. Es estas condiciones ya no es posible soltar el conductor de corriente que está en servicio pues los músculos de la mano se contraen y se cierra alrededor en cuestión de segundos.
- e.) La corriente alterna de alta frecuencia no penetra en el interior del cuerpo humano y solo propaga por la piel que tiene una resistencia eléctrica de valor elevado al paso de la corriente.

### **Condiciones que originan los accidentes eléctricos**

- a. El cuerpo de la víctima toca simultáneamente dos puntos del circuito, entre los cuales existe tensión de la instalación (contacto bipolar).
- b. El cuerpo de la víctima toca un punto del circuito pero permanece en contacto con el suelo, en un lugar donde este es conductor (contacto unipolar). Este es el caso más común, cuando por ejemplo un conductor aéreo cae sobre una persona.

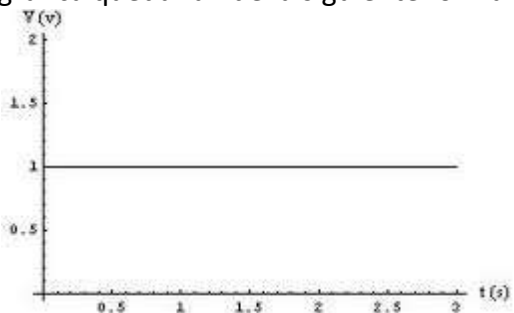
### **Clases de corriente**

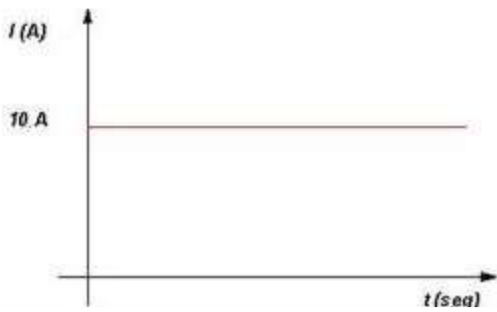
#### **Corriente continua**

La corriente continua la producen las baterías, las pilas y las dinamos. Entre los extremos de cualquiera de estos generadores o acumuladores se genera una tensión constante que no varía con el tiempo, por ejemplo si la pila es de 12 voltios, todo los receptores que se conecten a la pila estarán siempre a 12 voltios (a no ser que la pila este gastada y tenga menos tensión). Además de estar todos los receptores a la tensión de la pila, al conectar el receptor (una lámpara por ejemplo) la corriente que circula por el circuito es siempre constante (mismo número de electrones) , y no varía de dirección de circulación, siempre va en la misma dirección, es por eso que siempre el polo + y el negativo son siempre los mismos.

Conclusión, en c.c. (corriente continua o DC) la Tensión siempre es la misma y la Intensidad de corriente también.

Si tuviéramos que representar las señales eléctricas de la Tensión y la Intensidad en corriente continua en una gráfica quedarían de la siguiente forma:

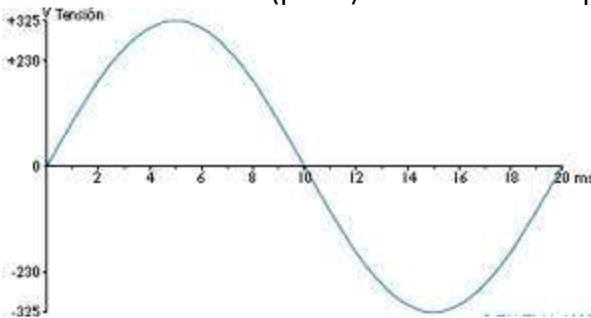




**Corriente alterna**

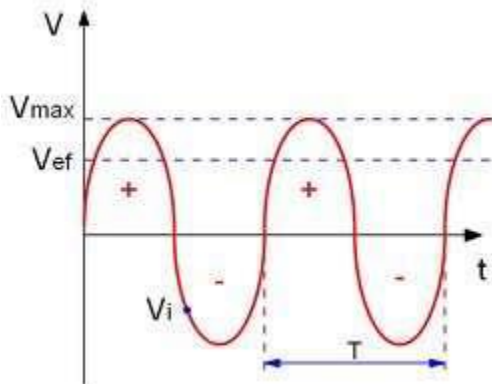
Este tipo de corriente es producida por los alternadores y es la que se genera en las centrales eléctricas. La corriente que usamos en las viviendas es corriente alterna (enchufes).

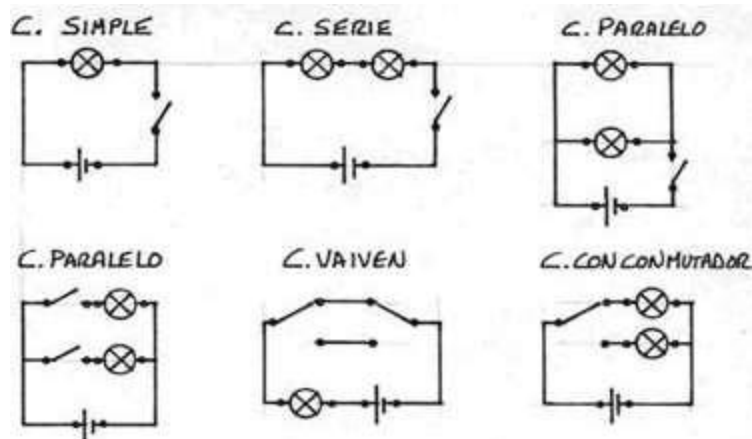
En este tipo de corriente la intensidad varía con el tiempo (número de electrones), además cambia de sentido de circulación a razón de 50 veces por segundo (frecuencia 50Hz). Según esto también la tensión generada entre los dos bornes (polos) varía con el tiempo en forma de onda senoidal (ver gráfica), no es constante.



Esta onda senoidal se genera 50 veces cada segundo, es decir tiene una frecuencia de 50Hz (hertzios), en EEUU es de 60Hz. Como vemos pasa 2 veces por 0V (voltios) y 2 veces por la tensión máxima que es de 325V. Es tan rápido cuando no hay tensión que los receptores no lo aprecian y no se nota, excepto los fluorescentes (efecto estroboscópico). Además vemos como a los 10ms (milisegundos) la dirección cambia y se invierten los polos, ahora llega a una tensión máxima de -325V (tensión negativa).

Esta onda se conoce como onda alterna senoidal y es la más común ya que es la que tenemos en nuestras casas. La onda de la intensidad sería de igual forma pero con los valores de la intensidad lógicamente, en lugar de los de la tensión.





### Empalmes

Puede encontrarse dos tipos de empalmes: prolongaciones y derivaciones.

#### *Empalmes entre conductores*

**Unión Western:** se utiliza para unir dos conductores cuando se requiera hacer una prolongación de uno de ellos.

**Cola de Rata:** se utiliza para hacer derivaciones o prolongaciones. Pueden utilizarse dos o más conductores.

**Unión Toma Sencilla:** se utiliza para derivar una línea de otra principal. Se utiliza en instalaciones a la vista.

**Unión Toma Doble:** se utiliza para derivar dos conductores de un conductor principal de un mismo punto.

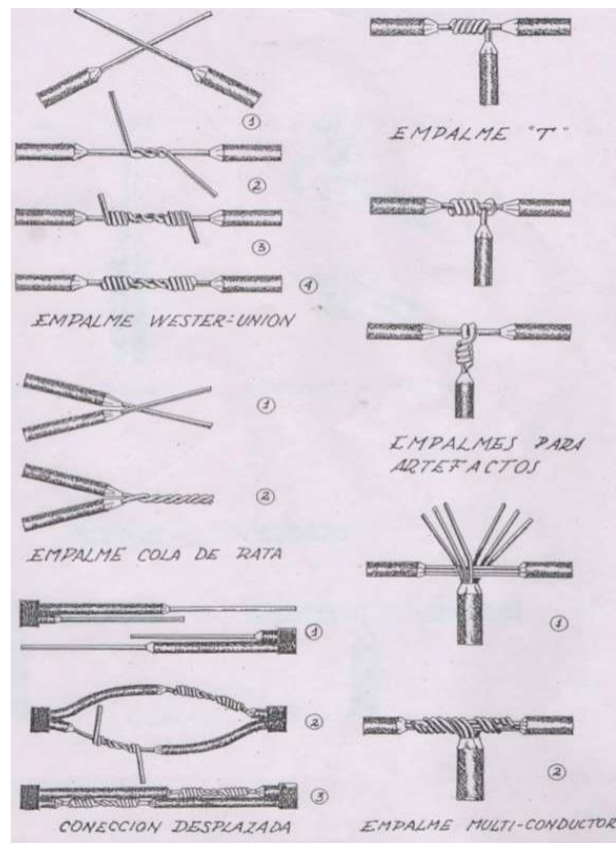
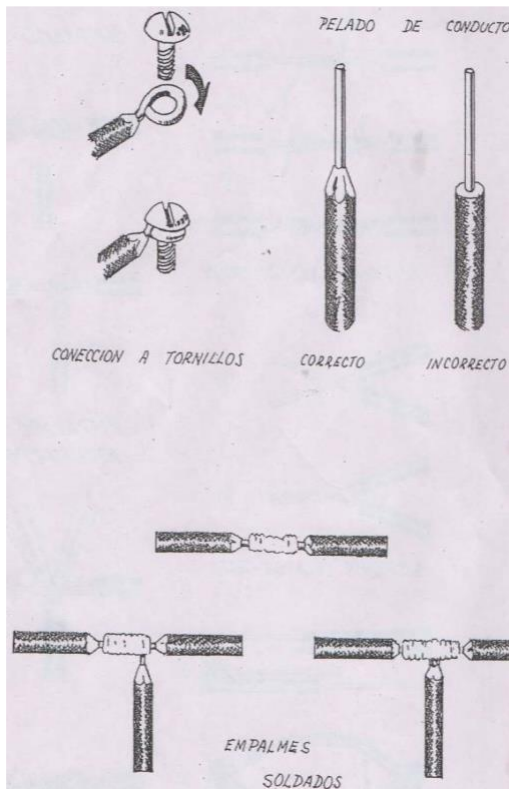
#### **Empalmes entre cables**

Para prolongaciones entre cables gruesos, se realiza el empalme entrelazando los hilos de los conductores. Cuando esta prolongación se hace con cable dúplex se efectúa dos *Uniones Western*. Para empalmes entre cables delgados la unión de estos se debe hacer en forma escalonada para evitar corto circuitos. Para derivar en cable dúplex se realizan dos uniones toma sencilla separados uno del otro.

#### **Empalmes entre cables y alambres**

Para utilizar empalmes entre conductores gruesos, un cable y un alambre, se utiliza un conductor más delgado enrollado de forma que una los dos conductores. Para empalmar cables y alambres delgados se utiliza el empalme de unión sujetadora.

Las diferentes técnicas de empalme se presentan en las siguientes páginas.



## INSTALACIONES ELÉCTRICAS DOMICILIARIAS

**Componentes de un Circuito Eléctrico:** Se conoce como Circuito eléctrico al conjunto de cables y equipos ligados al mismo dispositivo de protección.

**Tableros Eléctricos:** En los tableros eléctricos se centralizan los elementos que permiten energizar inteligentemente los circuitos de distribución, fuerza motriz e iluminación. Están constituidos por cajas o gabinetes que contienen los dispositivos de conexión, comando, medición, protección, alarma y señalización, con sus soportes correspondientes. Es el primer tablero después del medidor.

**Tablero Principal:** Es el centro de distribución de toda la instalación eléctrica de una residencia ya que:

- Recibe los cables que vienen del medidor.
- Aloja los dispositivos de protección.
- De él parten los circuitos terminales que alimentan directamente las lámparas, tomas y aparatos eléctricos.
- Si o si debe ser de material aislante.

No puede estar a más de 1 metro de la zona de Medición de Energía Eléctrica

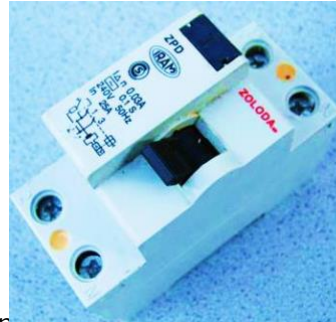


**Tablero Seccional:** Es aquel al que acomete la línea seccional y del cual se derivan otras líneas seccionales o de circuito.

## INTERRUPTOR DIFERENCIAL

Los interruptores diferenciales protegen las vidas de las personas contra los contactos eléctricos accidentales. Interrumpen en forma automática e instantánea el pasaje de corriente eléctrica cuando se produce una corriente diferencial de fuga entre fase y tierra superior al valor máximo aceptado, que para el caso de los disyuntores más difundidos, es de 30 mA.

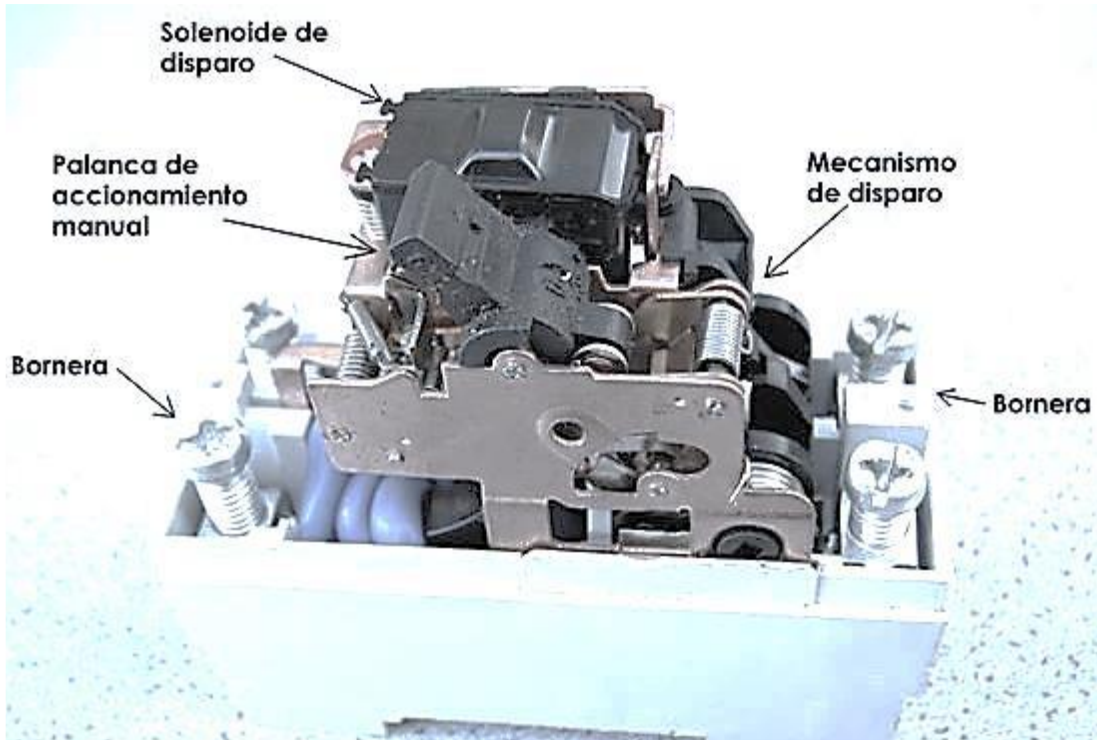
Así mismo protege contra los riesgos de incendio detectando pequeñas fugas de corriente por defecto.

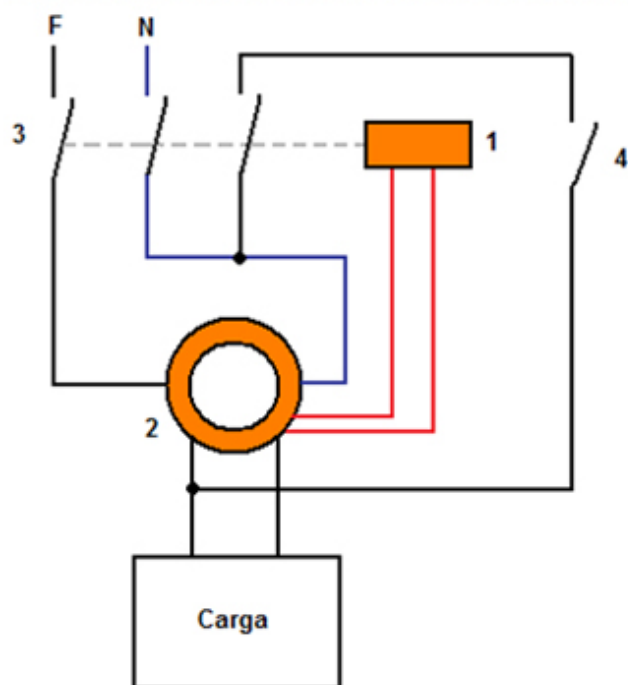


Un interruptor diferencial, también llamado disyuntor por corriente diferencial o residual, es un dispositivo electromecánico que tiene la función de proteger a las personas de las derivaciones causadas por fallas de aislamiento entre los conductores activos y tierra o masa de los artefactos e instalaciones eléctricas.

Es un interruptor que tiene la capacidad de detectar la diferencia entre la corriente de entrada y salida en un circuito.

Cuando esta diferencia supera un valor determinado (sensibilidad), para el que está calibrado (30 mA, 300 mA, etc), el dispositivo abre el circuito, interrumpiendo el paso de la corriente a la instalación que protege. Cuando las corrientes de entrada  $I_F$  y salida  $I_N$  no son iguales, los flujos  $FF$  y  $FN$  creados por ambas corrientes en el núcleo toroidal dejan de ser iguales y el flujo diferencial  $FF - FN$  crea una corriente  $I$  que activa el electroimán que a su vez posibilita la apertura de los contactos del interruptor.





Leyenda:

1. Electroimán.
2. Toroidal.
3. Contactos del interruptor.
4. Pulsador de "test".

*Esquema interno de un interruptor diferencial.*

### INTERRUPTOR TERMOMAGNÉTICO O LLAVE TÉRMICA

Es un aparato utilizado para la protección de los circuitos eléctricos, contra cortocircuitos y sobrecargas, en sustitución de los fusibles. Tienen la ventaja frente a los fusibles de que no hay que reponerlos. Cuando desconectan el circuito debido a una sobrecarga o un cortocircuito, se rearmen de nuevo y siguen funcionando.

Su funcionamiento se basa en un **elemento térmico**, formado por una lámina bimetálica que se deforma al pasar por la misma una corriente durante cierto tiempo, para cuyas magnitudes está dimensionado (sobrecarga) y un **elemento magnético**, formado por una bobina cuyo núcleo atrae un elemento que abre el circuito al pasar por dicha bobina una corriente de valor definido (cortocircuito)

De esa manera asumen la protección de medios eléctricos contra calentamientos excesivos según la norma DIN VDE0100 parte 430. Bajo determinadas condiciones los interruptores termomagnéticos (térmica) también garantizan la protección contra descargas peligrosas por tensiones excesivas de contacto originadas por defectos de aislamiento según la norma DIN VDE 0100 parte 410.

Por medio de los ajustes fijos de corrientes de diseño también se posibilita una protección restringida de motores eléctricos.

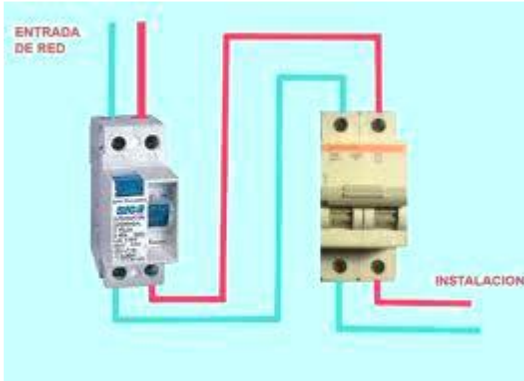
Para las aplicaciones en la industria y en instalaciones eléctricas se complementan los interruptores termomagnéticos con componentes adicionales de sencillo montaje acoplado, como por ejemplo: contactos auxiliares, contactos de señalización de fallas o alarma, bobinas de apertura, bobinas de mínima tensión, bloques diferenciales y accesorios de fácil montaje, como sistemas de barras colectoras y piezas de montaje.





## Conexionado

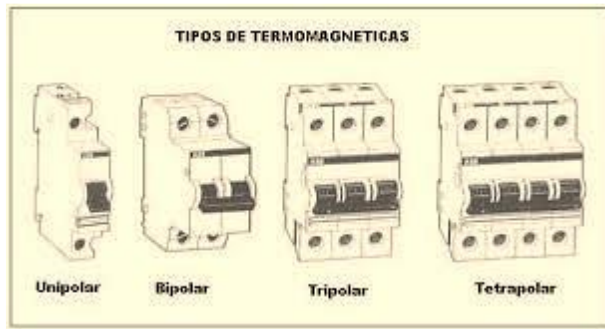
La electricidad debe pasar primero por el disyuntor, en funcionamiento es lo mismo, pero el tema es si hubiera una pérdida o fuga de corriente en la térmica, si el disyuntor esta como en el plano de conexión, "salta" el disyuntor, pero si en vez de estar primero el disyuntor estuviera la térmica, la fuga continua y el medidor sigue corriendo.



## Como diferenciar un disyuntor de una térmica

Los disyuntores poseen un botón de testeo que simula una fuga de corriente y "salta" el disyuntor. Además no hay disyuntores unipolares, son bipolares y tetrapolares.

Las térmicas no tienen ningún botón de testeo y hay térmicas unipolares, bipolares, tetrapolares, etc. Además el costo de un disyuntor, es superior al de una llave térmica o termomagnética.



## Principios de la protección con Puesta a Tierra

La finalidad de la **Puesta a Tierra** es la de eliminar la diferencia de potencial entre dos masas eléctricas de distinto valor, facilitando a la corriente un camino fácil, con el fin de evitar riesgos a las personas y a las instalaciones.

## Efectos sobre el cuerpo humano originados por la Corriente Eléctrica



Según la reglamentación para la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles AEA 90364, son consideradas tensiones elevadas, en los ambientes secos, aquellas que superan los 60 V para corriente continua y 24 V eficaces para corriente alterna. En ambientes húmedos se reducen a 30 Vcc y 12 Vca. Cuando la corriente circula encontrando dos caminos por donde ir y en uno de ellos hay más resistencia que en el otro, la corriente circulará por donde haya menos resistencia. Por tanto, como nuestro cuerpo tiene más resistencia que la Tierra, la corriente elegirá la puesta a tierra o jabalina como camino más fácil para su descarga.

## **Intensidad y Efectos en el cuerpo Humano**

0,0045 mA, Perceptible con la lengua

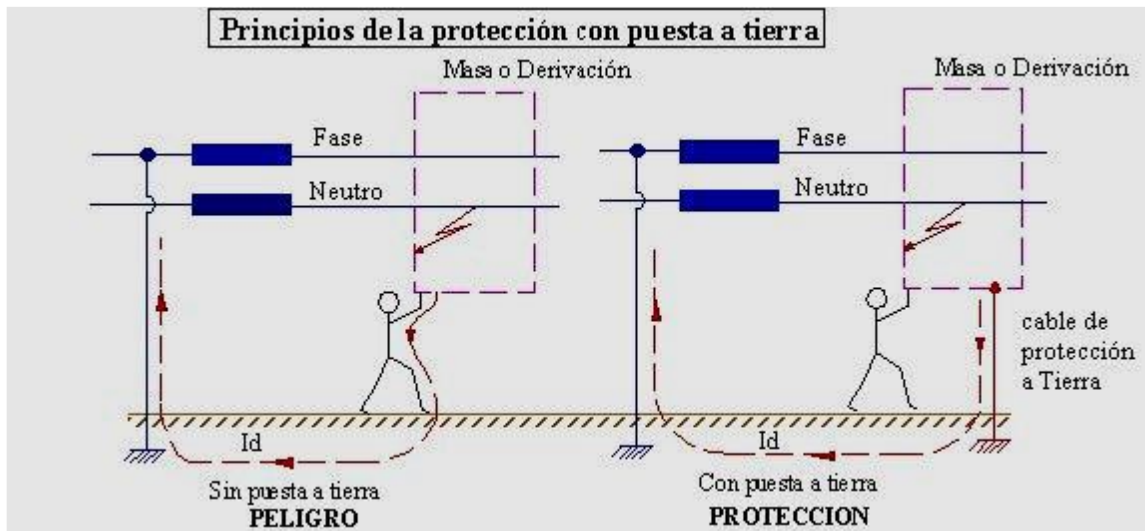
1,2 mA, Perceptible con los dedos

6 mA, Calambre Muscular, las mujeres no pueden soltarse

9 mA, Calambre Muscular, los hombres no pueden soltarse

20 mA, Calambre en los músculos respiratorios

80 mA, Alteración en el Corazón. Fibrilación Ventricular



## **MATERIALES Y ACCESORIOS PARA INSTALACIONES ELÉCTRICAS BÁSICAS**

### ***Tipos de instalaciones***

Para facilitar el tipo de material que emplearemos en una instalación eléctrica básica, es importante el conocimiento del medio donde ésta se va a situar: medio seco, caluroso, frío, salino, polvoriento, etc., así como el tipo de instalación que se va a realizar.

### **Existen múltiples tipos de instalaciones:**

- ✓ Instalaciones fijas en superficies.
- ✓ Instalaciones empotradas.
- ✓ Instalaciones aéreas o con tubos, bandejas o canalización exterior.
- ✓ Instalaciones enterradas o subterráneas.

Además de ser eficaz, toda instalación eléctrica debe ser segura, tanto para las personas que la utilizan como para los equipos que alimentan.

La protección a las personas se materializará evitando, mediante materiales aislantes, todos los posibles contactos directos con las partes con tensión.

Se define dicha protección mediante el Código IP. Este código se identifica mediante las siglas IP seguidas de dos cifras, que pueden ser sustituidas por la letra "X" cuando no se precisa disponer de información especial de alguna de ellas.

### **Componentes de una instalación básica**

Los diferentes componentes que se utilizan en una instalación básica de uso general o domésticos se pueden agrupar de la siguiente manera: **Cajas, Cañerías o Canalizaciones, Conductores Eléctricos, Llaves de**



**comando o control y Accesorios**, los cuales forman en un circuito eléctrico lo que técnicamente denominamos o se conoce como **“Boca de Instalación”**.

**“Boca de Instalación”**

Se denomina “Boca de Instalación” al lugar de consumo de energía. En esas bocas se instalarán los artefactos de iluminación o artefactos de consumo eléctrico.

Para que esas bocas cumplan con su objetivo, es necesario que las mismas se complementen con el agregado de cajas de conexiones y cajas de registro o inspección.

**BOCAS DE ILUMINACIÓN**

<b>BOCAS NUEVAS</b>			<b>BOCAS EXISTENTES</b>		
<b>BOCAS DE TECHO</b>			<b>BOCAS DE PARED</b>		
1 EFECTO	2 EFECTOS	3 EFECTOS	1 EFECTO	2 EFECTOS	3 EFECTOS

<b>INTERRUPTORES UNIPOLARES</b>				<b>BIPOLARES</b>	<b>TRIPOLARES</b>
Para el comando de la Iluminación				Para el comando de motores	
<b>SIMPLE</b>	<b>DOBLES</b>	<b>TRIPLE</b>	<b>DE CAMBIO SIMPLE</b>		
1 EFECTO 1 PUNTO	2 EFECTOS 2 PUNTOS	3 EFECTOS 3 PUNTOS	DE COMBINACION		
				Manufábrica: Corta Vivo y Neutro, para conectores, ventiladores	Trifásica:

Antea Colección Silvia
Instalaciones Eléctricas I

Las cajas son los lugares donde se efectúan las conexiones y las derivaciones para los artefactos de iluminación, los tomacorrientes, o pulsadores.

Estas pueden ser de acero zincado o pintado o de plástico. En los bordes están provistas de dos orejas o aletas ubicadas en posición opuestas, perforadas con un agujero roscado que permite fijar la tapa de la boca, o llave.

En sus laterales encontraremos troqueles en forma circular, donde colocaremos un conector para sujetar el tubo. Estos troqueles se usarán solamente con cañerías de un máximo de 7/8” (pulgada) o 22,22 mm<sup>2</sup> de sección.



### **Cajas de conexiones**

Las cajas de conexiones se utilizan para alojar el conexionado de los conductores que forman el circuito eléctrico.

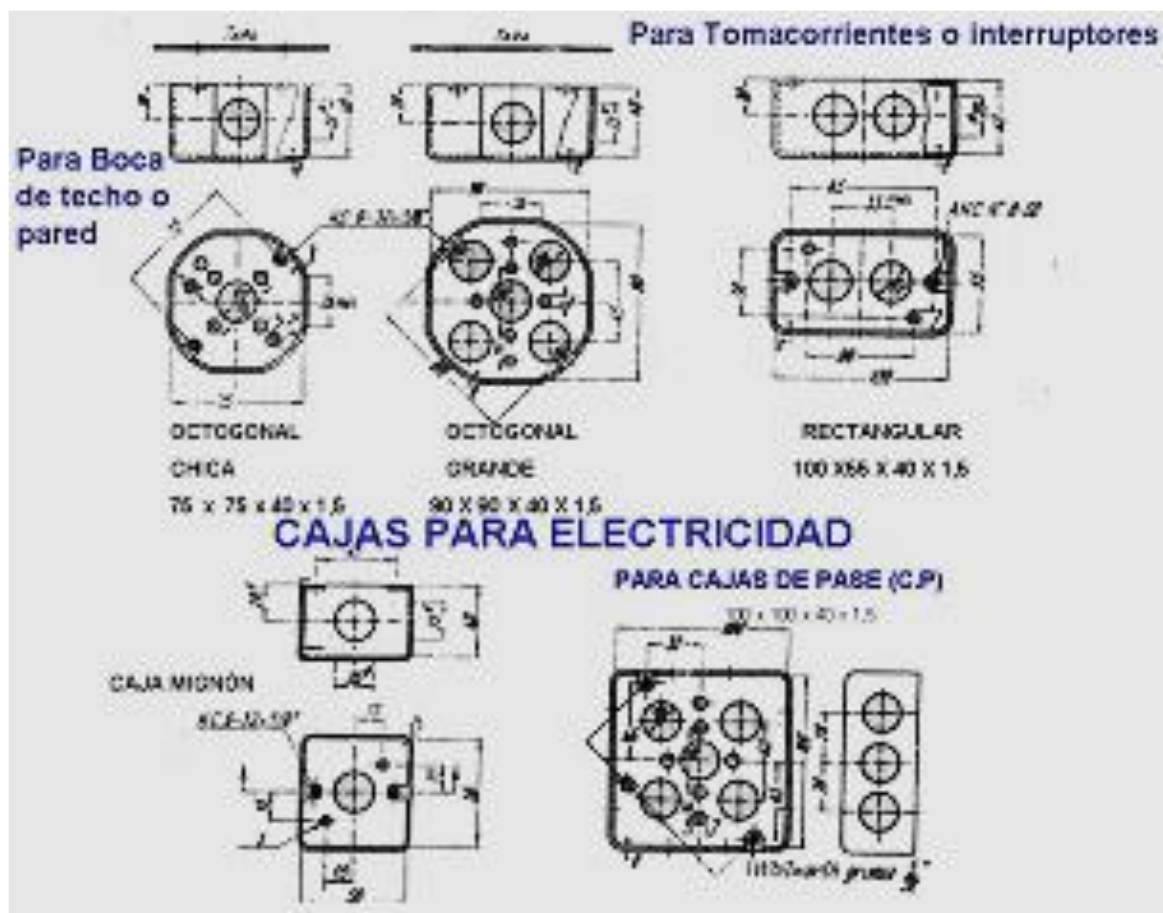
Se fabrican de varias medidas según el número de conexiones que debe contener y pueden ser de forma redonda, cuadrada o rectangular y octogonal.

Todas ellas disponen de huellas en sus paredes para romper y permitir el paso de los tubos y cables en su interior.

Según el tipo de instalación las cajas se fabrican para superficie o para empotrar.

Las primeras son de mayor resistencia mecánica a los golpes y poseen un grado de estanqueidad superior a las segundas.

Todas las cajas disponen de su correspondiente tapa de cierre que se fijan mediante rosca, tornillos, etc. según los tipos.



### **Elementos auxiliares para el conexionado**

Llamamos elementos auxiliares para el conexionado a todos los dispositivos destinados a facilitar la unión entre los conductores y receptores.

Estos elementos están diseñados para proteger los elementos conductores depositados en su interior y a las personas de contactos directos con las partes con tensión.

Los principales elementos auxiliares son: las cajas de conexiones, **las cajas de mecanismos, de protección y las borneras de conexión.**

### **Cajas de empalmes - Cajas de mecanismos**

Las cajas de mecanismos están destinadas a recoger en su interior los dispositivos de mando y control de una instalación eléctrica, por ejemplo: interruptores, conmutadores, pulsadores, tomacorrientes, etc.

Se construyen con materiales plásticos tipo PVC de forma rectangular, cuadrada o redonda para empotrar y rectangulares estancas para instalación superficial.

Al igual que las cajas de empalmes, en sus paredes laterales disponen de huellas para romper e introducir los extremos de los tubos y los cables.

### **Caja para empotrar mecanismos - Cajas de protección**

Las cajas de protección están destinadas a recoger en su interior los dispositivos de protección de una instalación.

Tienen forma rectangular y dada su misión se sitúan al inicio del circuito, lo más cerca posible del punto de alimentación.

Se construyen con policloruro de vinilo (PVC) o metal, dependiendo del tipo de instalación, y su tamaño dependerá del número de circuitos que se tengan que proteger.

### **Borneras de conexión.**

Son los dispositivos que utilizamos para las diferentes conexiones entre conductores de un circuito eléctrico. Solemos utilizarlas dentro de las llamadas “cajas de conexiones”.

Se denominan en función de la sección interior en milímetros cuadrados. Sus valores son: 4, 6, 10, 16, 25 mm<sup>2</sup> etc.



Con la nueva normativa (REBT 2002) no están permitidos los “empalmes” entre conductores.

## Otros tipos de borneras:

**Borneras de Paso.** Permiten la conexión sin cortar el cable. Admiten cables de gran sección.

**Borneras Viking.** Se usan dentro de los llamados armarios. Pueden fijarse sobre una estructura metálica (carril).

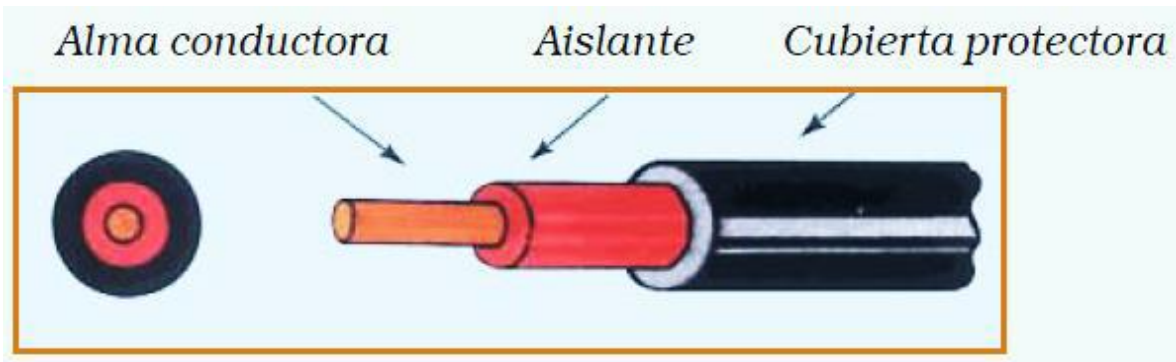
**Conductores eléctricos:** Los conductores eléctricos son los elementos que facilitan el transporte de la energía eléctrica entre el generador y los receptores.

**Cables eléctricos, composición y tipos:** Los **conductores eléctricos**, llamados generalmente cables, están compuestos básicamente por el **alma del conductor**, el **material aislante** y en muchos casos las **cubiertas protectoras**.

**Alma del conductor (cable):** Está compuesta por un solo hilo, o varios, trenzados, según se trate de conductores rígidos o flexibles.

**Material aislante:** Es el material encargado de impedir el contacto directo entre las personas y los conductores o entre varios conductores de un cable. Se fabrican de diferentes materiales atendiendo principalmente a la tensión y a las condiciones de trabajo.

Los componentes más utilizados en el aislamiento de conductores eléctricos de baja y alta tensión, por su buen comportamiento frente a los agentes climatológicos, a la abrasión y al fuego, son el neopreno, el etileno propileno, el butil y las siliconas.



**Cubiertas protectoras:** Las cubiertas protectoras son las encargadas de proteger al conjunto de los conductores y su aislamiento de los agentes externos.

A algunos cables se les dota de una envolvente conductora llamada pantalla, que aísla al cable contra los efectos electromagnéticos, pues se conectan con la red de tierras de la instalación.

Según estén constituidas las diferentes partes del conductor eléctrico, éstos pueden agruparse atendiendo a los siguientes criterios:

## 1. Constitución del conductor:

- Hilos:** Es el conductor formado por una sola alma maciza de material conductor, cobre o aluminio.
- Cordones:** Están formados por varios hilos conductores trenzados sin aislamiento entre ellos.
- Cables:** Se utiliza esta denominación cuando un conductor eléctrico está formado por varios hilos o cordones aislados entre sí. También se suele emplear el término manguera.

Los conductores se clasifican de acuerdo a varios criterios

- Según su constitución

**Alambre** : Conductor eléctrico cuya alma conductora está formada por un solo elemento o hilo conductor.



Se emplea en líneas aéreas, como conductor desnudo o aislado, en instalaciones eléctricas a la intemperie, en ductos o directamente sobre aisladores.

**Cable** : Conductor eléctrico cuya alma conductora está formada por una serie de hilos conductores o alambres de baja sección, lo que le otorga una gran flexibilidad.



- Según el número de conductores

**Monoconductor**: Conductor eléctrico con una sola alma conductora, con aislamiento y con o sin cubierta protectora.



**Multiconductor**: Conductor de dos o más almas conductoras aisladas entre si, envueltas cada una por su respectiva capa de aislante y con una o más cubiertas protectoras comunes.





## 2. Número de conductores:


- Unipolar**. Cuando tiene un único conductor.
- Bipolar**. Está formado por dos conductores.
- Tripolar**. Cuando lo forman tres conductores.
- Tetrapolar**. Está formado por cuatro conductores.
- Multipolar**. Lo componen más de cuatro conductores.



Simbología

  
Cable conductor

  
Interruptor

  
Pila

  
Batería

  
Bombilla

  
Amperímetro

  
Voltímetro

  
Condensador

  
Resistencia

  
Resistencia

  
Resistencia variable


  
Elemento termoelectrico

  
Termistor o  
resistencia térmica

  
RDL (resistencia  
dependiente de la luz)

  
Diodo sentido permitido  
(convencional)

  
Inductancia

  
Fuente de  
corriente alterna

  
Motor

  
Diodo emisor de luz

  
Toma de tierra



CAPÍTULO SEXTO — LÁMINA 1/6 —  
**INTERRUPTORES Y FUSIBLES**

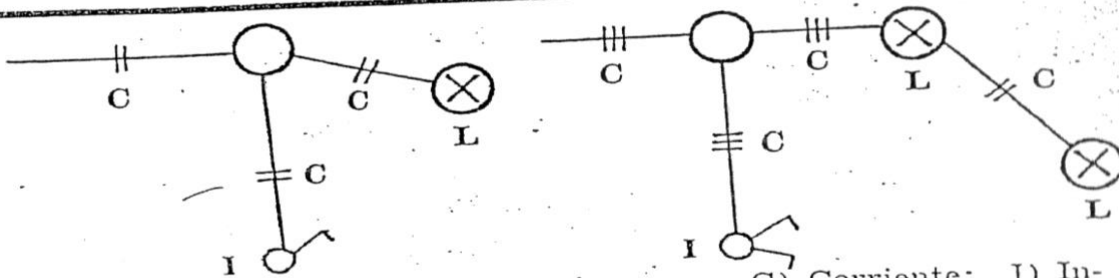


Fig. 1/6: Dos conductores y una lámpara: C) Corriente; I) Interruptor; L) Lámpara. — Fig. 2/6: Tres conductores y llave doble para dos lámparas.

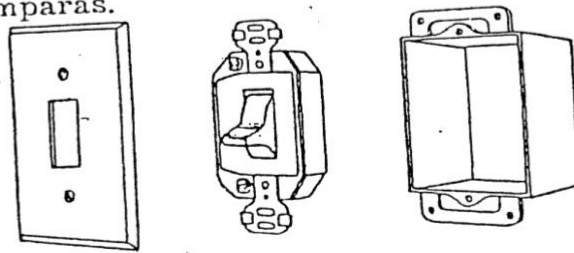


Fig. 3/6. — Interruptor con tapa y caja para embutir.

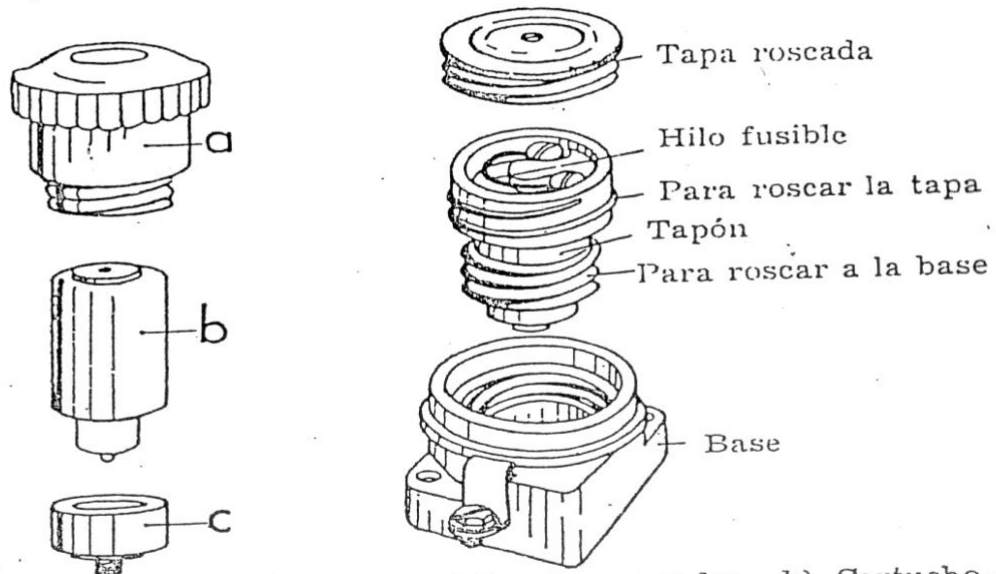


Fig. 4/6: Fusible de tapón: a) Tapón roscado; b) Cartucho fusible; c) Tornillo de ajuste. — Fig. 5/6: Fusible de cartucho.



# Adiestramientos y técnicas operativas



Fig. 1/4. — Barrenita para agujeros sobre madera.

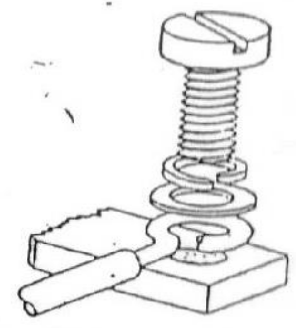
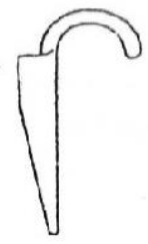
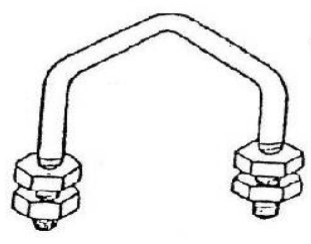
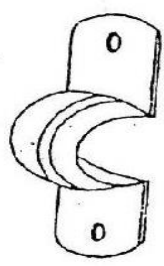


Fig. 2/4. — Arandelas interpuestas.



Figs. 3/4, 4/4 y 5/4. — Grampas para afirmar conductores.

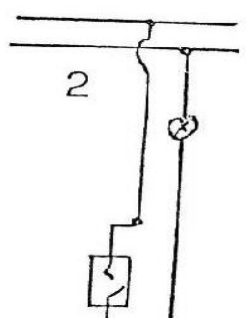
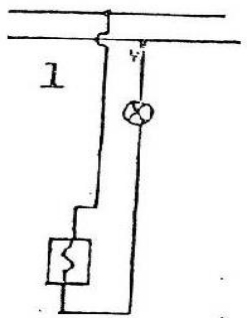


Fig. 6/4. — Prueba de fusibles:  
1. Enciende la lámpara; 2. No enciende la lámpara.

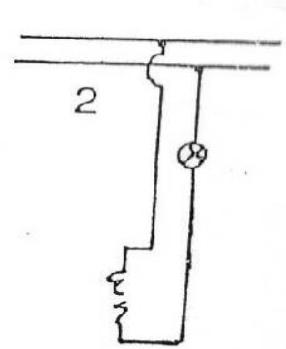
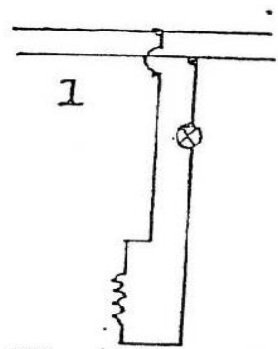


Fig. 7/4. — Prueba de resistencia: 1. Enciende la lámpara; 2. No enciende la lámpara.

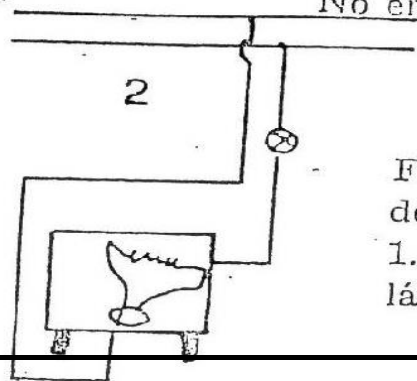
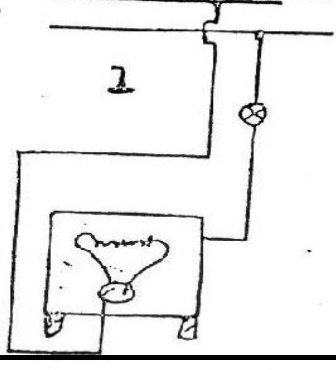


Fig. 8/4. — Prueba de contacto a masa:  
1. No enciende la lámpara; 2. Enciende la lámpara.



CAPITULO QUINTO — LÁMINA 1/5  
**ESQUEMAS Y  
 SÍMBOLOS ELÉCTRICOS**

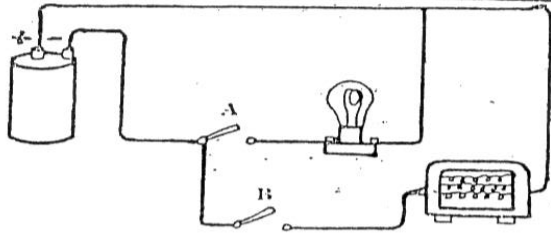


Fig. 1/5. — Circuito simple abierto.

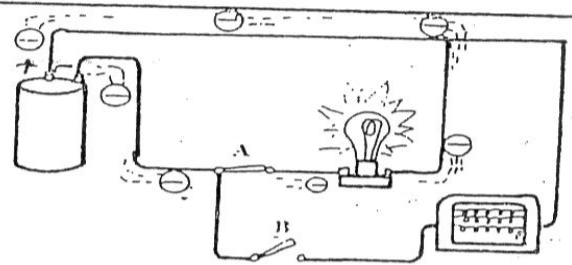


Fig. 2/5. — Circuito simple con A cerrado.

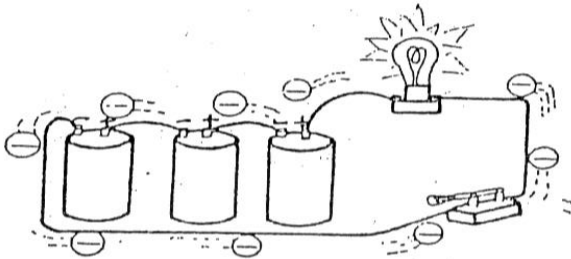


Fig. 3/5. — Conexión de pilas en serie.

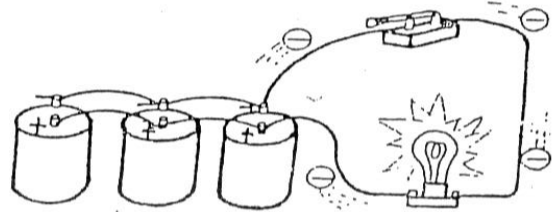


Fig. 4/5. — Conexión de pilas en paralelo.

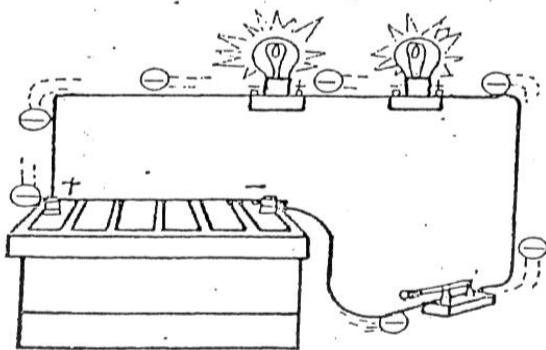


Fig. 5/5. — Conexión de lámparas en serie.

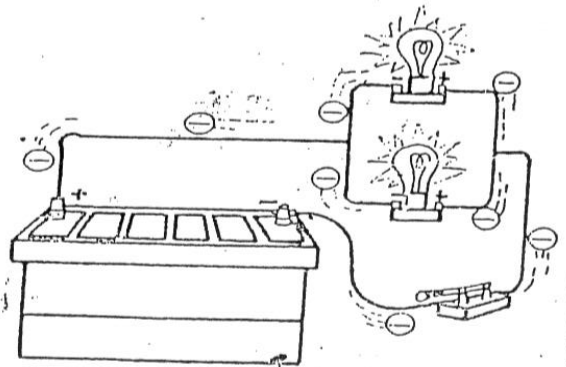


Fig. 6/5. — Conexión de lámparas en paralelo.

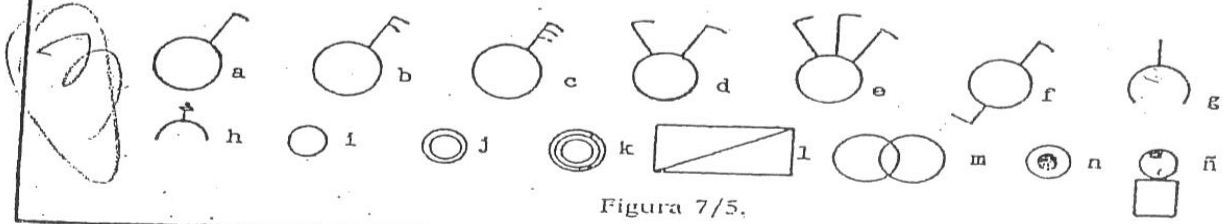


Figura 7/5.



# ESQUEMAS PRÁCTICOS

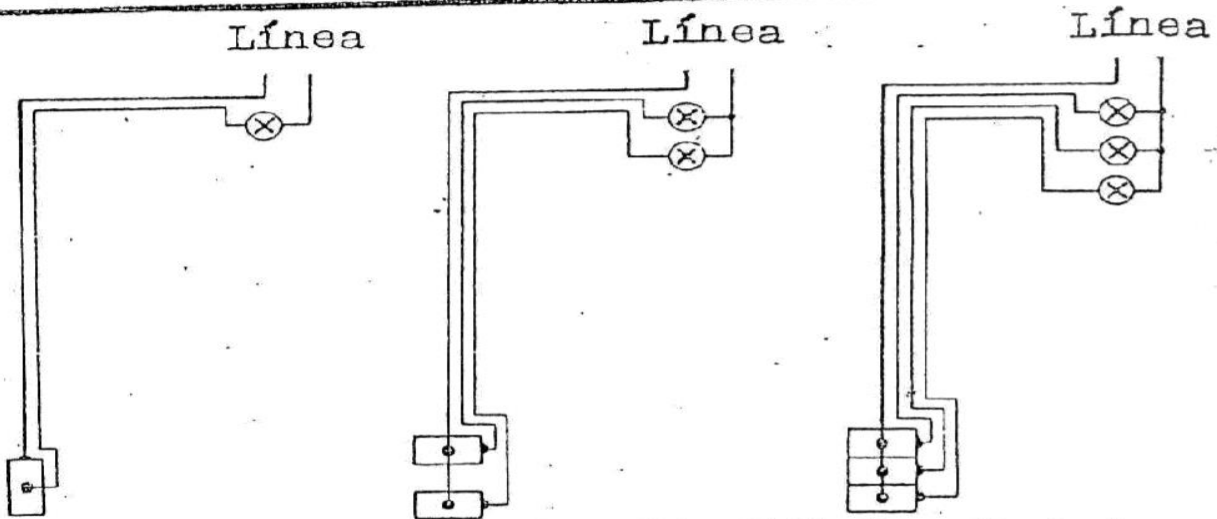


Fig. 13/5: Conexión de un punto. — Fig. 14/5: Conexión de dos puntos. — Fig. 15/5: Conexión de tres puntos.

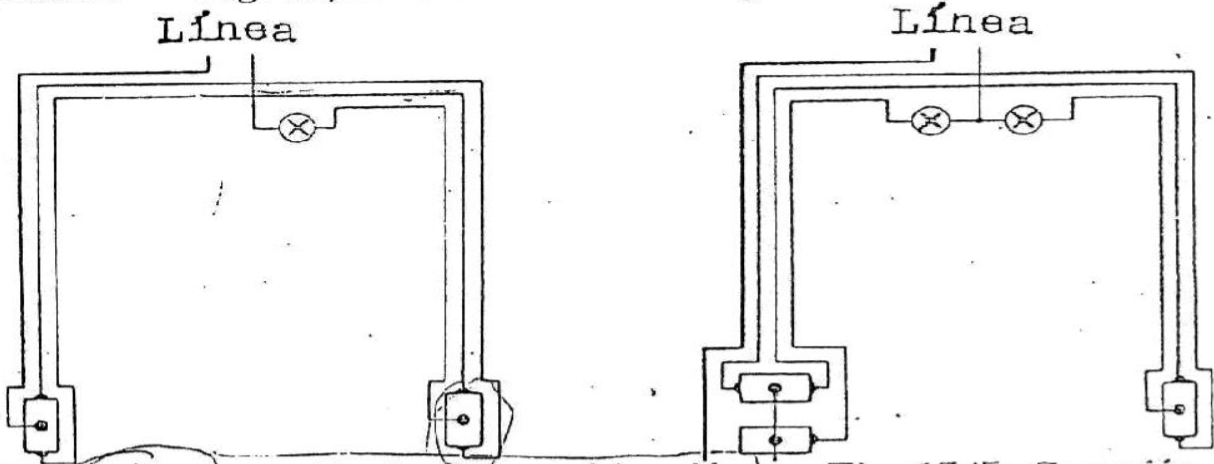


Fig. 16/5: Conexión de una combinación. — Fig. 17/5: Conexión de un punto y una combinación.

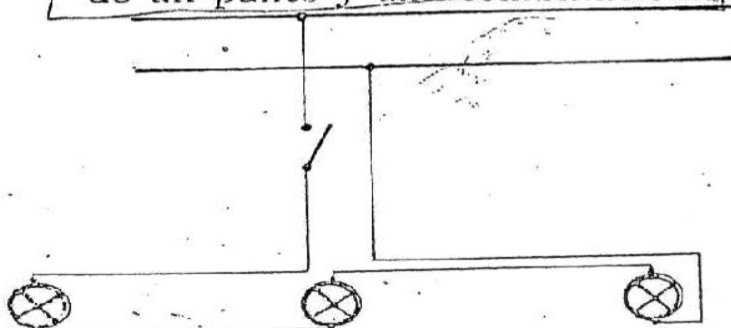


Fig. 18/5. — Esquema para tres lámparas en serie.

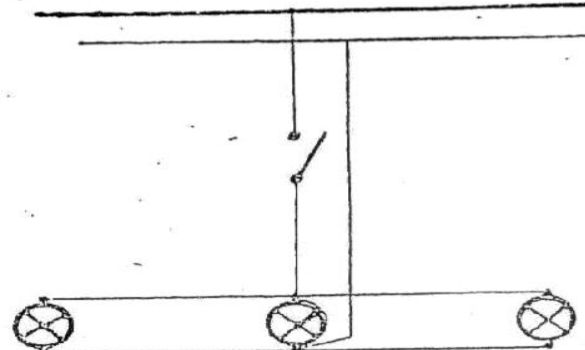


Fig. 19/5. — Esquema para tres lámparas en paralelo.



# ESQUEMAS PRÁCTICOS Y TEÓRICOS

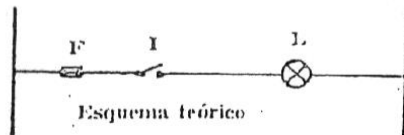
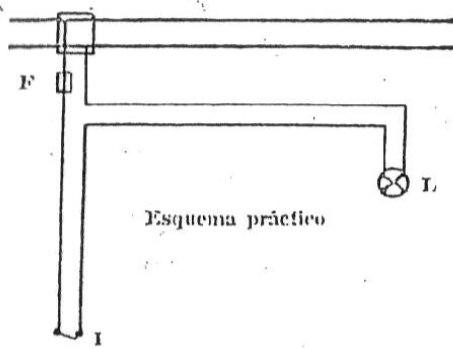


Fig. 8/5. — Instalación de una lámpara.

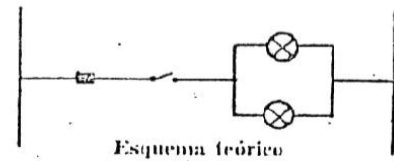
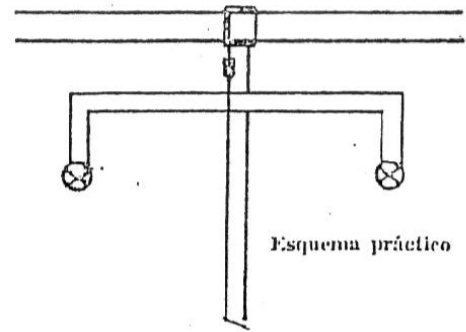


Fig. 9/5. — Instalación de dos lámparas en paralelo.

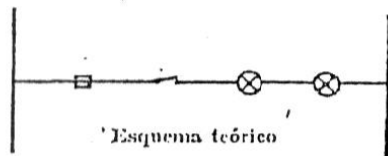
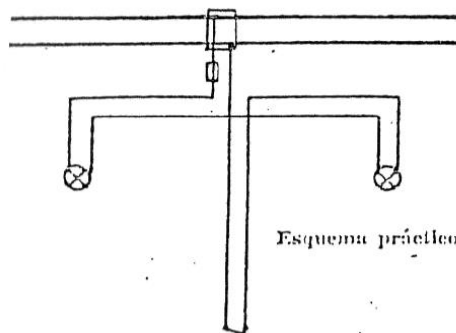


Fig. 10/5. — Instalación de dos lámparas en serie.

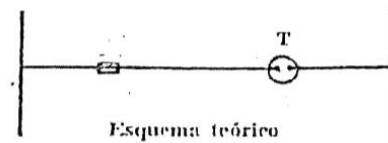
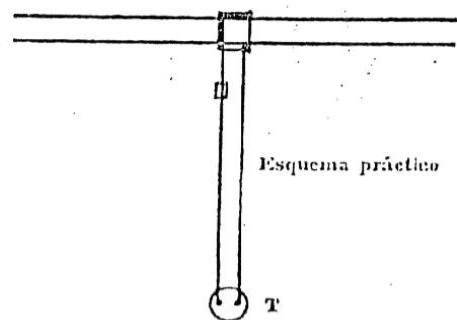


Fig. 11/5. — Instalación de un tomacorriente.

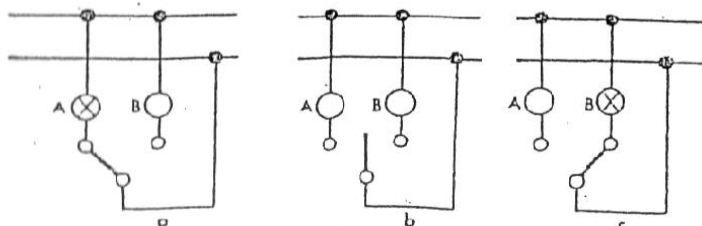


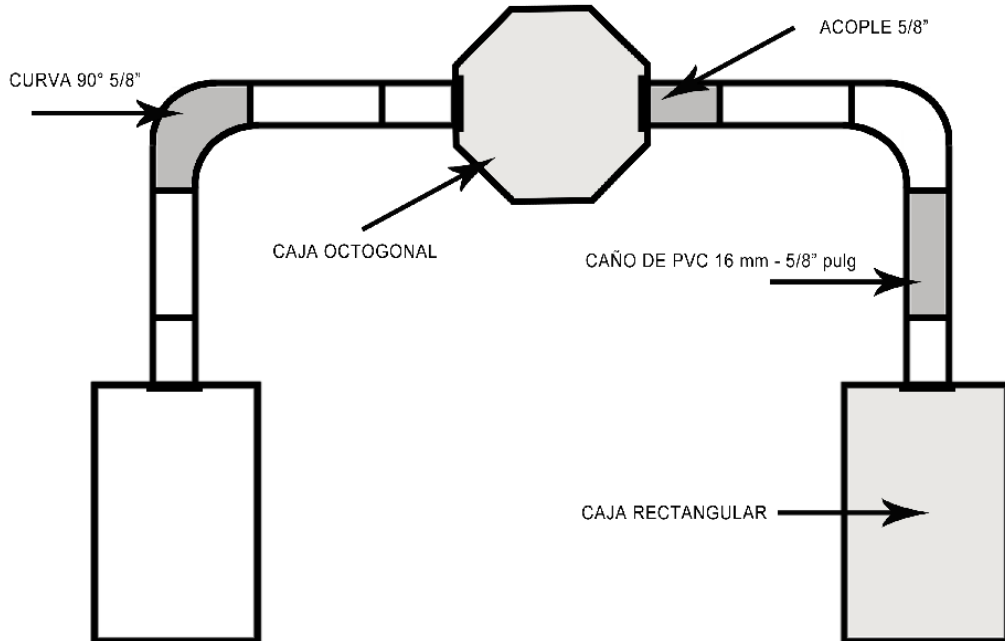
Fig. 12/5. — Conmutador para dos lámparas: a) Se enciende la lámpara A; b) A y B quedan apagadas; c) Se enciende la lámpara B.

⊗ Lámpara encendida

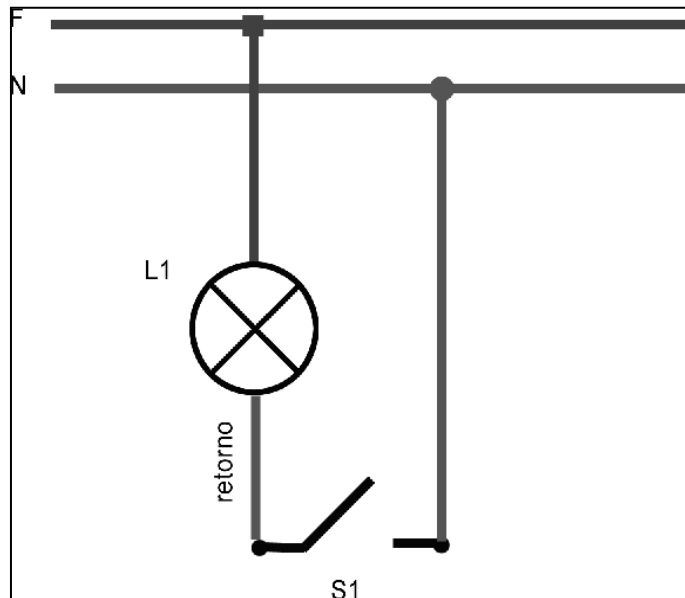
○ Lámpara apagada



### Trabajo Práctico N° 3: Conexión de circuitos básicos en el tablero.

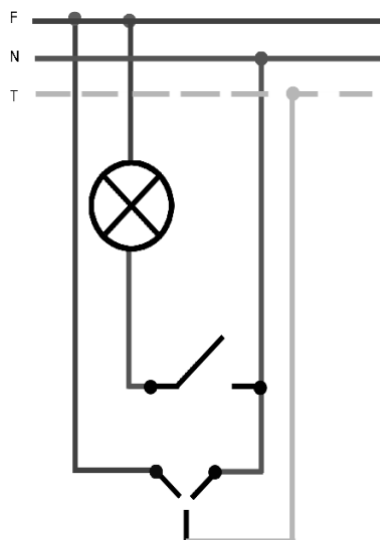


#### *Instalación de lámpara y llave de un punto.*

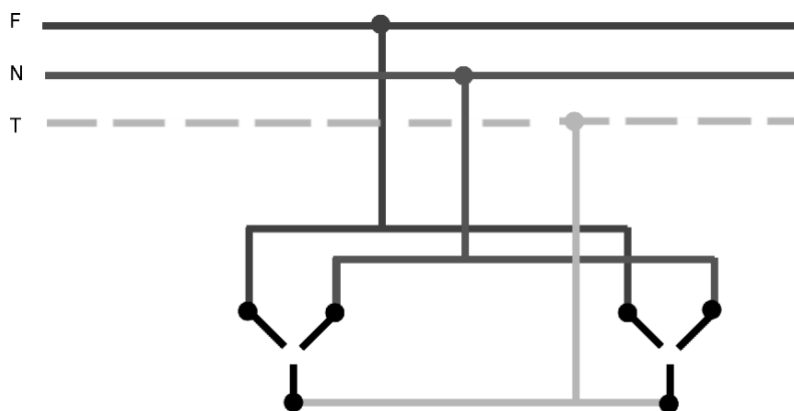




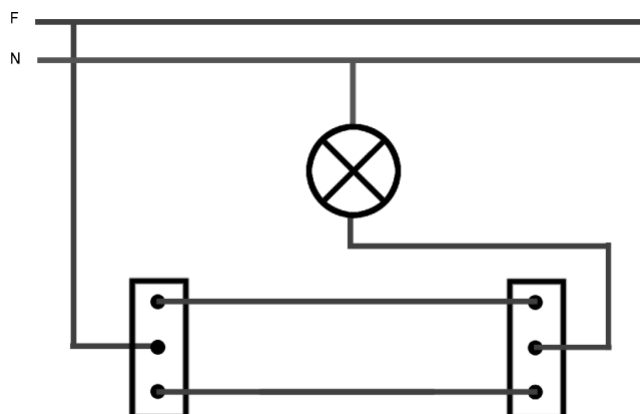
*Instalación de lámpara, llave de un punto y tomacorriente.*



*Instalación de dos tomacorrientes en paralelo.*



*Instalación de llave combinada y lámpara*



## Trabajo práctico nº4 : Construcción de una portátil.

### Materiales:

- a) Un portalámparas de baquelita
- b) Una lámpara incandescente o de bajo consumo de 25 w
- c) 2 metros de cable paralelo de 0,75 mm<sup>2</sup>
- d) Una ficha macho
- e) Perilla para velador

(A)



(B)



(C)



(D)

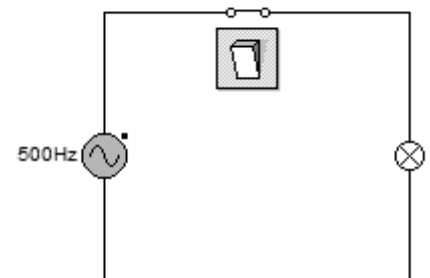
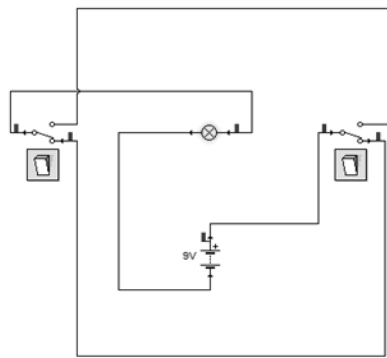
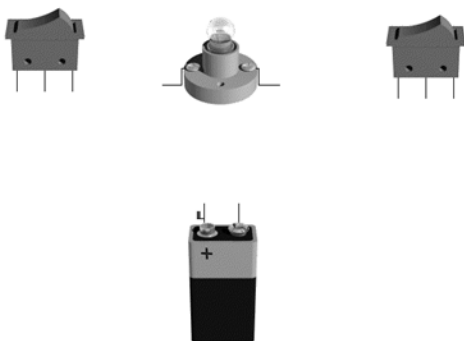


(E)



### Esquema eléctrico de conexión:

#### 11º Circuito: Conexión de llave combinada





### 9º Circuito: Inversión de giro de un motor

