

E.T. N° 21 D.E. 10°

“Fragata Escuela Libertad”

ELECTRICIDAD 1° AÑO

Rector: Prof. Ing. Pablo Folino

Vicerrector: Prof. Fabián Osuna

Jefe Gral. de Enseñanza Práctica: Prof. César Aldonate

Maestros de Enseñanza Práctica: _____

AÑO 2020

Alumno: _____

Año y División: _____

Programa de Taller Sección de Electricidad - Primer año ciclo básico

- 1) Reglamento de taller.
- 2) Introducción a la electricidad.
- 3) Parámetros eléctricos.
- 4) Ley de Ohm, formulas, aplicación.
- 5) Circuito eléctrico y su simbología.
- 6) Resistencias en serie y en paralelo. Código de colores.
- 7) Empalmes y conexiones.
- 8) Cuestionario evaluación.
- 9) Trabajo práctico: "Tablero de prueba".

Unidad 1 - Reglamento de taller en lo que respecta a seguridad del alumno**Normativas de seguridad en el aula:**

- 1) No se permite el uso de auriculares, celulares, mp3, mp4, juegos electrónicos en taller, etc.
- 2) Se debe utilizar pantalones largos que cubran las pantorrillas hasta los pies. No se permite el uso de bermudas.
- 3) Usar ropa de trabajo correspondiente, como overol, guardapolvo o ropa de trabajo.
- 4) No usar anillos, pulseras, gorras o accesorios que representen un riesgo a la hora de utilizar la maquinaria. El cabello largo tiene que estar debidamente atado de manera que no corra peligro de engancharse en las máquinas de taller.
- 5) Usar la protección correspondiente para trabajar con máquinas de trabajo (amoladora, taladro de banco, etc.).

Los alumnos deben asistir al taller con:

- 1) El cuaderno de comunicaciones debidamente notificado,
- 2) La carpeta de taller completa, con todos los temas trabajados hasta la fecha y/o los apuntes provistos por el docente.
- 3) Las herramientas y materiales que se les soliciten para realizar los diferentes trabajos prácticos.

Para aprobar el taller electricidad, los alumnos deben cumplir los siguientes requisitos:

- 1) Poseer el 80% de asistencia.
- 2) Tener aprobados todos los trabajos prácticos. (Carpeta, examen, trabajo práctico completo)
- 3) Vestuario adecuado al taller.
- 4) Cuaderno de comunicaciones del año en curso.
- 5) LAS HERRAMIENTAS DE TRABAJO deberán ser traída, en lo posible, por el alumno: a saber: 1 Pinza de fuerza, 1 alicata de corte, 1 destornillador plano de 4 mm x 4", 1 destornillador punta Philips 3mm x4". En su defecto, serán facilitadas

todas las clases por la sección. En caso que, el alumno extravíe o inutilice la herramienta de trabajo, se deberá reponer la herramienta en cuestión

- 6) LA CARPETA se deberá presentar una semana antes del examen teórico, fecha que será determinada en tiempo y forma, por el docente; la misma será presentada con los siguientes elementos: a)-carátula oficial de talleres, b)- Nota de reglamentación de la sección firmada por quien corresponda, c)-carpeta teórica con las actividades completas con caligrafía técnica. e)-trabajos prácticos ejecutados en clases. f)-Informes, (recortes periodísticos) de la actualidad, relacionados con la electricidad. De omitir alguno de los anteriores se considerará CARPETA INCOMPLETA.-
- 7) LOS TRABAJOS PRÁCTICOS se deberán presentar en el día, de la forma más prolija posible e ir anexándolos a la carpeta, la cual de no contar con los mismos el día de la presentación, se la considerará CARPETA INCOMPLETA.-

Firma del padre y aclaración:

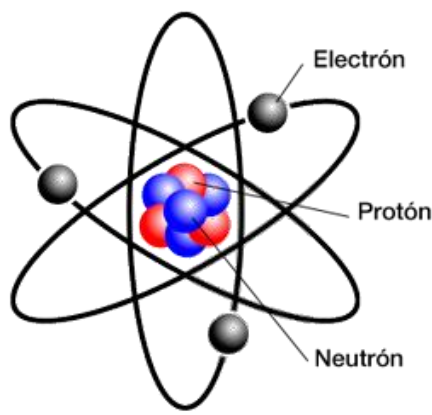
Firma del alumno y aclaración:

Unidad 2 – Introducción a la electricidad

La **electricidad** es el conjunto de fenómenos físicos relacionados con la presencia y flujo de cargas eléctricas. Se manifiesta en una gran variedad de fenómenos como los rayos, la electricidad estática, la inducción electromagnética o el flujo de corriente eléctrica. Es una forma de energía tan versátil que tiene un sinnúmero de aplicaciones, por ejemplo: transporte, climatización, iluminación y computación.

Carga eléctrica

Para entender cómo se origina la electricidad hay que conocer cómo está compuesta la **materia**.



La materia está constituida por pequeñas partículas llamadas **átomos**.

Los átomos, a su vez, están formados por protones, neutrones y electrones.

Los neutrones y protones forman el **núcleo** del átomo, y los electrones se mueven alrededor de aquél.

Por convención se dice que los protones poseen carga eléctrica positiva y los electrones carga eléctrica negativa. Los neutrones no tienen carga eléctrica.

En general, los átomos de un cuerpo poseen la misma cantidad de protones que de electrones y, por lo tanto, el cuerpo se comporta como si fuese eléctricamente neutro, es decir, como si no tuviera carga eléctrica.

Cuando se frota dos cuerpos distintos puede ocurrir que parte de los electrones de uno pasen al otro.

El cuerpo que pierde electrones, adquiere carga positiva. El cuerpo que gana esos electrones adquiere carga negativa.

Unidad 3 – Parámetros eléctricos

Intensidad de la corriente eléctrica

Puede decirse que corriente eléctrica es la circulación de electrones a través de un conductor eléctrico por una determinada cantidad de tiempo.

La unidad en que se mide se denomina **Amperio (I)**.

Dando un ejemplo más claro para la interpretación

Digamos que; por la boca de una manguera por la cual circula el agua (electrones), sale una cierta cantidad de agua (o electrones) por segundo (o alguna otra unidad de tiempo). La cantidad de agua que sale de una manguera o una canilla en una unidad de tiempo determinada se llama caudal.

Es útil en la electricidad definir una cantidad semejante de caudal de agua que tenga en cuenta cuánta carga eléctrica pasa por la sección de un conductor cada segundo. A esta cantidad se le llama intensidad eléctrica.

Corriente eléctrica

De la misma forma que al agua en movimiento en un río se la llama corriente de agua, un movimiento de cargas eléctricas se denomina **corriente eléctrica**.

La corriente eléctrica es un movimiento de cargas eléctricas a través de un conductor.

Para generar y mantener el movimiento de las cargas son necesarios dispositivos que provean energía. Estos dispositivos se llaman **generadores de electricidad**, por ejemplo, pilas.

Corriente alterna

Se denomina corriente alterna (CA) a la corriente eléctrica en la que la magnitud y el sentido varían cíclicamente. Es la que se utiliza en las redes domiciliarias.

Corriente Continua

Se habla de corriente continua cuando las cargas eléctricas se mueven siempre en el mismo sentido, como es la que producen las pilas y baterías.

Tensión eléctrica

Al pasar a través de un resistor o de una lámpara, los electrones que forman una corriente eléctrica pierden energía, lo que se observa porque se emite calor o luz.

La energía perdida por una unidad de carga eléctrica entre dos puntos de un circuito eléctrico se denomina diferencia de potencial, tensión o voltaje entre dos puntos. Se puede decir que la tensión eléctrica es la fuerza necesaria para mover los electrones.

La unidad es el **Volt** o **voltio (V)**.

Potencia eléctrica

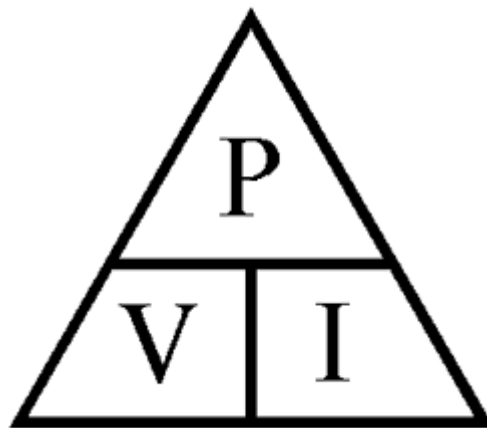
La rapidez con que una pila o un generador de corriente es capaz de producir energía constituye su potencia eléctrica generada. De la misma forma, la rapidez con que consume energía eléctrica un elemento de un circuito eléctrico, que no sea una pila o un generador es la potencia eléctrica consumida por ese elemento. La unidad de potencia eléctrica se denomina **Watt (W)**.

La **potencia eléctrica** es la proporción por unidad de tiempo, o ritmo, con la cual la energía eléctrica es transferida por un circuito eléctrico. Es decir, la cantidad de energía eléctrica entregada o absorbida por un elemento en un momento determinado. La unidad en el Sistema Internacional de Unidades es el vatio o *Watt* (W).

Cuando una corriente eléctrica fluye en cualquier circuito, puede transferir energía al hacer un trabajo mecánico o termodinámico. Los dispositivos convierten la energía eléctrica de muchas maneras útiles, como calor, luz (lámpara incandescente), movimiento (motor eléctrico), sonido (altavoz) o procesos químicos. La electricidad se puede producir mecánica o químicamente por la generación de energía eléctrica, o también por la transformación de la luz en las células fotoeléctricas. Por último, se puede almacenar químicamente en baterías.

La tensión eléctrica se puede definir como el trabajo por unidad de carga ejercido por el campo eléctrico sobre una partícula cargada para moverla entre dos posiciones determinadas. La tensión es independiente del camino recorrido por la carga y depende exclusivamente del potencial eléctrico entre dos puntos del campo eléctrico.

De este triángulo podemos deducir las fórmulas para averiguar potencia eléctrica (también pueden observar que para la ley de ohm usa el mismo tipo de formato)



Podemos decir que las formulas son:

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

$$P = V \times I$$

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

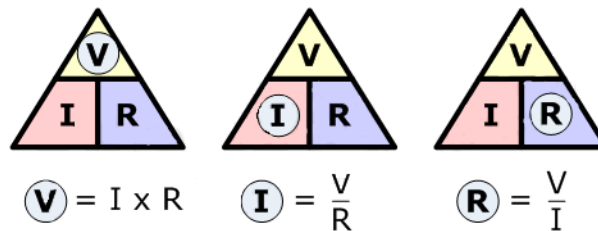
Unidad 4 – Ley de Ohm

La ley de Ohm trabaja sobre tres factores que ya vimos anteriormente:

- La intensidad de corriente eléctrica, que indica cuanta carga eléctrica pasa por el conductor cada segundo.
- La resistencia eléctrica, que está relacionada con la dificultad que ofrece el conductor al movimiento de cargas.
- La diferencia de potencial entre dos puntos de un circuito, definida como la energía perdida entre esos dos puntos.

La diferencia de potencial entre los extremos de un resistor y la intensidad de corriente eléctrica que circula por él están relacionadas entre sí según una ley física denominada “**ley de Ohm**”.

La ley de Ohm determina que: la tensión o diferencia de potencial (**V**) entre dos puntos es igual al producto de la intensidad de la corriente (**I**) y la resistencia (**R**) entre esos dos puntos.



Unidad 5 - Circuito eléctrico y su simbología

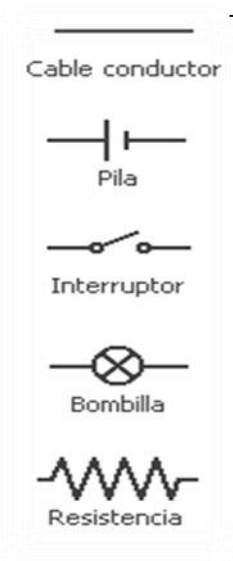
Los circuitos eléctricos

La corriente eléctrica produce diferentes efectos, entre ellos, mantener encendida una lamparita u otros artefactos eléctricos.

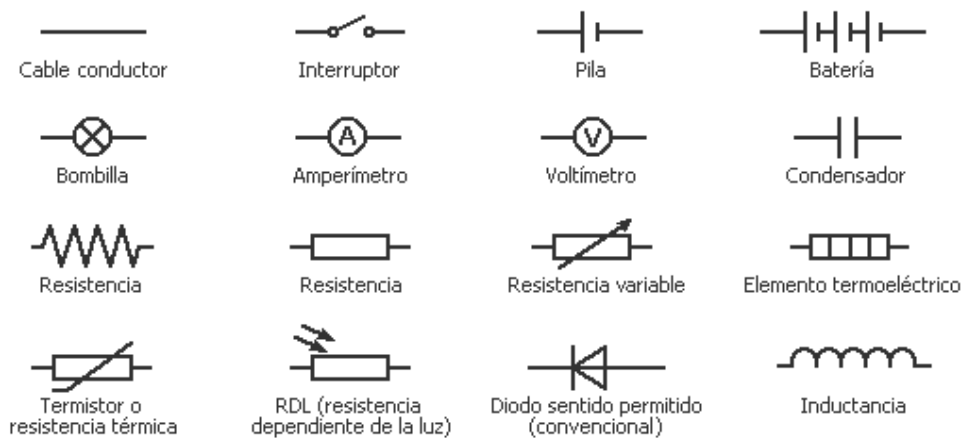
Un circuito eléctrico es un conjunto de componentes como cables, interruptores, lámparas, generadores de energía (por ejemplo, pilas), etc., conectados entre sí en una cierta forma que permita que la corriente circule.

Símbolos de los elementos de un circuito

Cuando se dibuja un circuito, los especialistas no reproducen sus elementos tal cual son, sino que emplean símbolos que facilitan su representación.



- ❖ Los cables se representan con líneas de tramos rectos que unen los elementos del circuito
- ❖ Símbolo para una pila. El segmento vertical de mayor longitud representa el polo positivo y el de menor longitud el negativo.
- ❖ Símbolo para una llave de luz o de corte para encender o apagar una bombilla.
- ❖ Símbolo para indicar una bombilla.
- ❖ Símbolo para indicar una resistencia eléctrica



Breve Resumen de unidades de mediciones eléctricas:

- Intensidad..... Amperio (**I**)
- Resistencia Ohm (**Ω**)
- Tensión..... Voltio (**V**)
- Potencia Watt (**W**)

- **Carga eléctrica**: una propiedad de algunas partículas subatómicas, que determina su interacción electromagnética. La materia eléctricamente cargada produce y es influida por los campos electromagnéticos.
- **Corriente eléctrica**: el flujo de electrones que circula por un conductor en un determinado momento. Se mide en amperios.
- **Campo eléctrico**: un tipo de campo electromagnético producido por una carga eléctrica, incluso cuando no se está moviendo. El campo eléctrico produce una fuerza en toda otra carga, menor cuanto mayor sea la distancia que separa las dos cargas. Además, las cargas en movimiento producen campos magnéticos.
- **Potencial eléctrico**: es el trabajo que debe realizar una fuerza externa para atraer una carga positiva unitaria que desde el punto de referencia hasta el punto considerado, va en contra de la fuerza eléctrica y a velocidad constante.
- **Magnetismo**: la corriente eléctrica produce campos magnéticos, y los campos magnéticos variables en el tiempo generan corriente eléctrica.

Clasificación

Las energías limpias son aquellas que son renovables y reducen drásticamente el impacto ambiental producido, entre las que cabe citar el aprovechamiento de:

- La energía eléctrica, diferencia entre 2 puntos de potencias creando una corriente eléctrica.
- La energía solar, el sol produce luz y calor. Todos los seres vivos necesitan luz solar para vivir. Y en la actualidad se utiliza la luz y el calor del sol para producir energía eléctrica, sobre todo en las viviendas.
- La energía eólica, antiguamente se usaba para mover los objetos, por ejemplo, los barcos de vela. Actualmente lo utilizamos para producir electricidad. En las centrales eólicas el viento mueve las aspas de los molinos y este movimiento se transforma en electricidad.
- Los ríos y lagos: energía hidráulica
- Los mares y océanos: energía mareomotriz
- El calor de la Tierra : energía geotérmica
- La materia orgánica: biomasa y biogás
- Los combustibles: energía química, los combustibles son materiales que pueden arder. La leña, el carbón y el gas natural son combustibles. Estos poseen energía química: cuando arden se desprenden energía lumínica y calorífica. Esta energía puede transformarse en movimiento cuando los combustibles se utilizan por el funcionamiento de un motor.
- La energía nuclear, crea energía eléctrica, energía térmica o energía mecánica al momento que se crean reacciones atómicas.
- Mediante calor y agua: energía hidrotérmica.

Unidad 6 – Resistencias en serie y resistencias en paralelo.

Resistencia eléctrica

Los electrones de una corriente eléctrica, al avanzar dentro del conductor, chocan frecuentemente contra los átomos del metal. Como éstos permanecen fijos, los electrones se frenan, es decir que se produce una resistencia a su avance.

La resistencia eléctrica de un conductor es la medida de su capacidad de frenar a los electrones que forman una corriente eléctrica que circula por él.

Es la oposición, en mayor o menor medida, al paso de los electrones. **Se mide en Ohm (Ω).**

Distintos materiales presentan una capacidad de resistencia distinta, no es lo mismo la resistencia de la madera, a la del cable de cobre. La resistencia de un conductor depende del material con que está fabricado.

Asociación de Resistencias

Tal y como vimos en apartados anteriores, en los circuitos eléctricos suelen emplearse unos dispositivos que se oponen al paso de la corriente eléctrica de una forma más pronunciada de lo normal. Estos dispositivos reciben el nombre de resistencias y pueden asociarse de tal forma que en conjunto equivalgan al valor de otra resistencia, llamada resistencia equivalente.

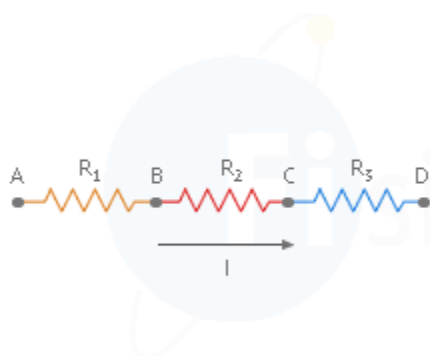
Resistencias en Serie

Circuito en serie

Los circuitos en serie son aquellos que disponen de dos o más resistencias conectadas uno a continuación del otro, es decir, en el mismo cable o conductor. Dicho de otra forma, en este tipo de circuitos para pasar de un punto a otro (del polo - al polo +), la corriente eléctrica se ve en la necesidad de atravesar todas las resistencias.

Las resistencias en serie se suman para obtener una resistencia equivalente:

$$R_{\text{Total}} = R_1 + R_2$$



Resistencias en Serie

Cuando las resistencias se encuentran en serie, se sitúan una a continuación de la siguiente.

La intensidad de corriente que circula por cada una de ellas es la misma.

Cuando dos o más resistencias se encuentran en serie la intensidad de corriente que atraviesa a cada una de ellas es la misma.

Una asociación en serie de n resistencias R_1, R_2, \dots, R_N es equivalente a poner una única resistencia cuyo valor R es igual a la suma del valor de las n resistencias.

$$R=R_1+R_2+\dots+R_N$$

Resistencias en Paralelo

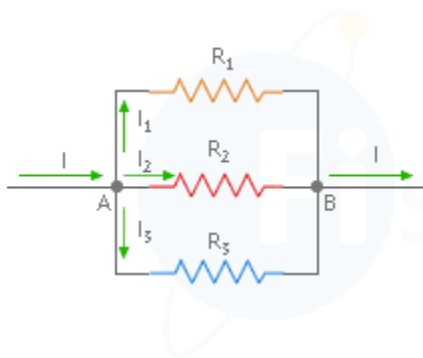
Circuito en paralelo

Un circuito en paralelo es aquel que dispone de dos o más resistencias conectadas en distintos cables. Dicho de otra forma, en ellos, para pasar de un punto a otro del circuito (del polo - al polo +), la corriente eléctrica dispone de varios caminos alternativos, por lo que ésta sólo atravesará aquellas resistencias que se encuentren en su recorrido.

La resistencia equivalente de dos resistencias es el producto de éstas dividido por la suma de ambas:

$$R_{\text{Total}} = (R_1 \times R_2) / (R_1 + R_2)$$

Cuando dos o más resistencias se encuentran en paralelo, comparten sus extremos tal y como se muestra en la siguiente figura:



Resistencias en Paralelo

Cuando las resistencias se encuentran en paralelo, comparten sus extremos tal y como se ve en la figura.

La suma de las intensidades de corriente que circulan por cada una de las resistencias es equivalente a la intensidad antes y después de la bifurcación.

La diferencia de potencial es la misma entre los extremos de todas las resistencias.

Si disponemos de n resistencias en paralelo, todas las resistencias poseen la misma diferencia de potencial en sus extremos y la intensidad de entrada I se divide entre cada una de las ramas de tal forma que:

$$I=I_1+I_2+\dots+I_N$$

Si aplicamos la ley de Ohm en cada una de las resistencias de la figura:

$$VA - VBR1 = I1 \quad ; \quad VA - VBR2 = I2 \quad ; \quad VA - VBR3 = I3$$

Sabiendo que la suma de las intensidades de cada resistencia es la intensidad antes de entrar y salir del conjunto formado por las tres resistencias:

$$I = I1 + I2 + I3 = (VA - VB) (1/R1 + 1/R2 + 1/R3) \Rightarrow I = (VA - VB) R$$

De aquí podemos deducir que:

Una asociación de resistencias en paralelo es equivalente a una única resistencia R, en la que se cumple que:

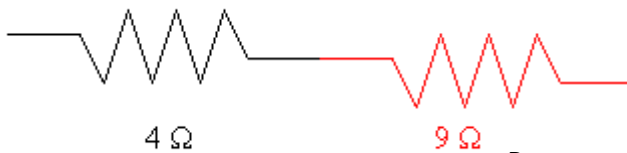
$$1/R = 1/R1 + 1/R2 + 1/R3$$

La fórmula para el cálculo de las resistencias en paralelo es la siguiente:

$$R_t = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots}$$

Ejemplos:

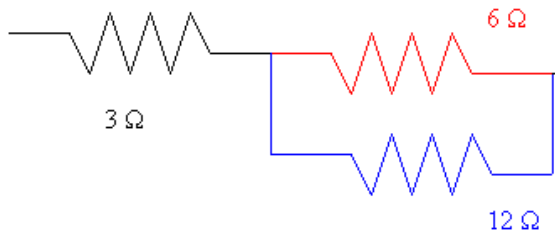
A) Encontrar la resistencia equivalente de las siguientes resistencias.



Solución: Estas resistencias están en Serie.

Por tanto, la resistencia equivalente sería $4 + 9 = 13 \Omega$.

B) Encontrar la resistencia equivalente de las siguientes resistencias.



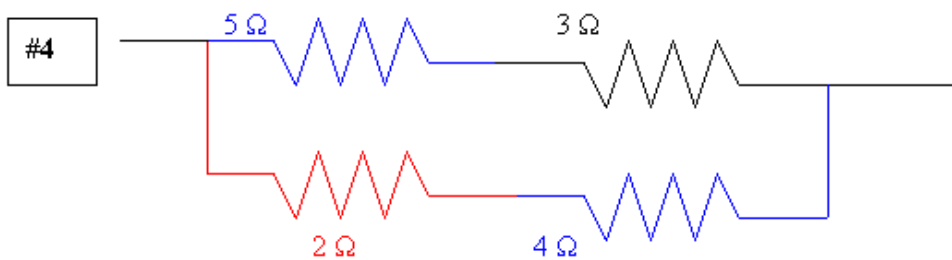
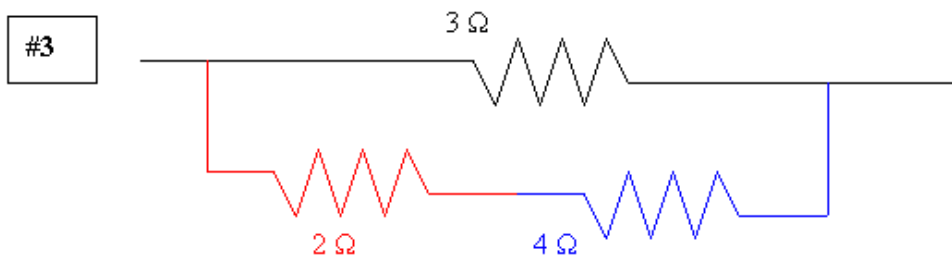
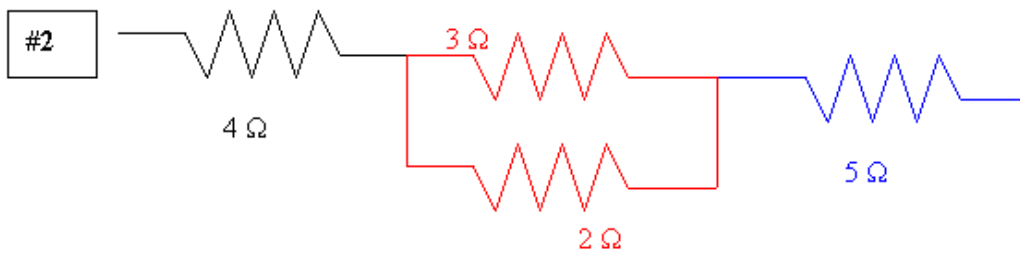
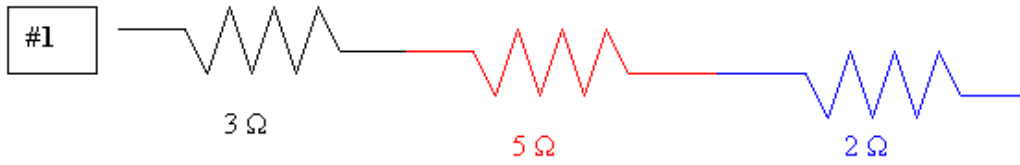
Solución: Tenemos una resistencia de 3 Ω en serie con un paralelo de dos resistencias.

Primero se efectúa el paralelo (resistencias roja y azul): $6 \times 12 / (6 + 12) = 4$.

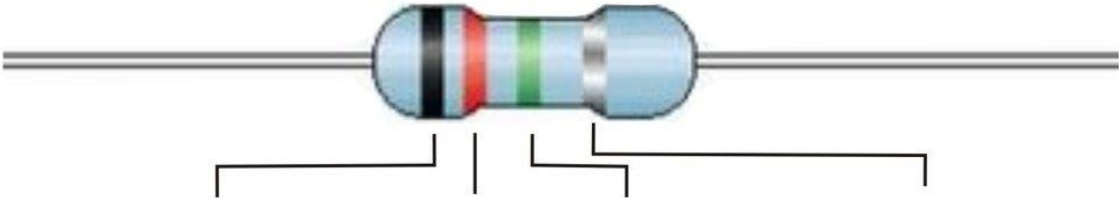
Luego se suman $3 + 4 = 7 \Omega$. Por tanto, la resistencia equivalente es de 7 Ω.

EJERCICIOS


Encontrar la resistencia equivalente de las siguientes resistencias



Código de colores de resistencias



| Color | 1ra. Banda | 2da. Banda | 3ra. Banda Multiplicador | Tolerancia % |
|----------|------------|------------|--------------------------|--------------|
| Negro | 0 | 0 | x1 | |
| Cafe | 1 | 1 | x10 | |
| Rojo | 2 | 2 | x100 | 2% |
| Naranja | 3 | 3 | x1000 | |
| Amarillo | 4 | 4 | x10000 | |
| Verde | 5 | 5 | x100000 | |
| Azul | 6 | 6 | x1000000 | |
| Violeta | 7 | 7 | x10000000 | |
| Gris | 8 | 8 | x100000000 | |
| Blanco | 9 | 9 | x1000000000 | |
| | | | | Dorado 5% |
| | | | | Plata 10% |



Unidad 7- empalmes y conexiones

Empalmes eléctricos

Definición

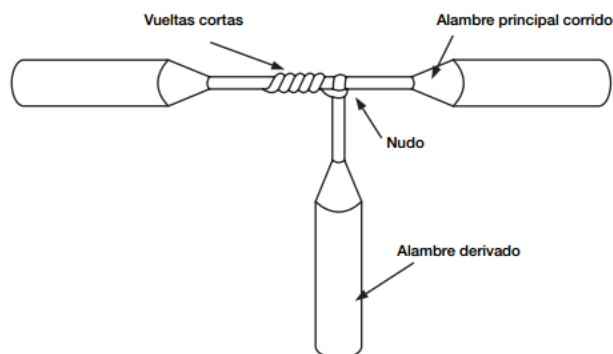
Un empalme o enlace de cableado eléctrico es la unión de 2 o más cables de una instalación eléctrica

Tipo de empalme

- Doble torsión: (o de prolongación) usado para prolongar un cable o reparar cables cortados. Especialmente en instalaciones aéreas como líneas de teléfono o tendidos eléctricos.



- De derivación: (o de unión) sirve para derivar uno o 2 cables de una línea principal. Puede ser simple o doble. La variante *anudada* se emplea cuando se necesita más seguridad.



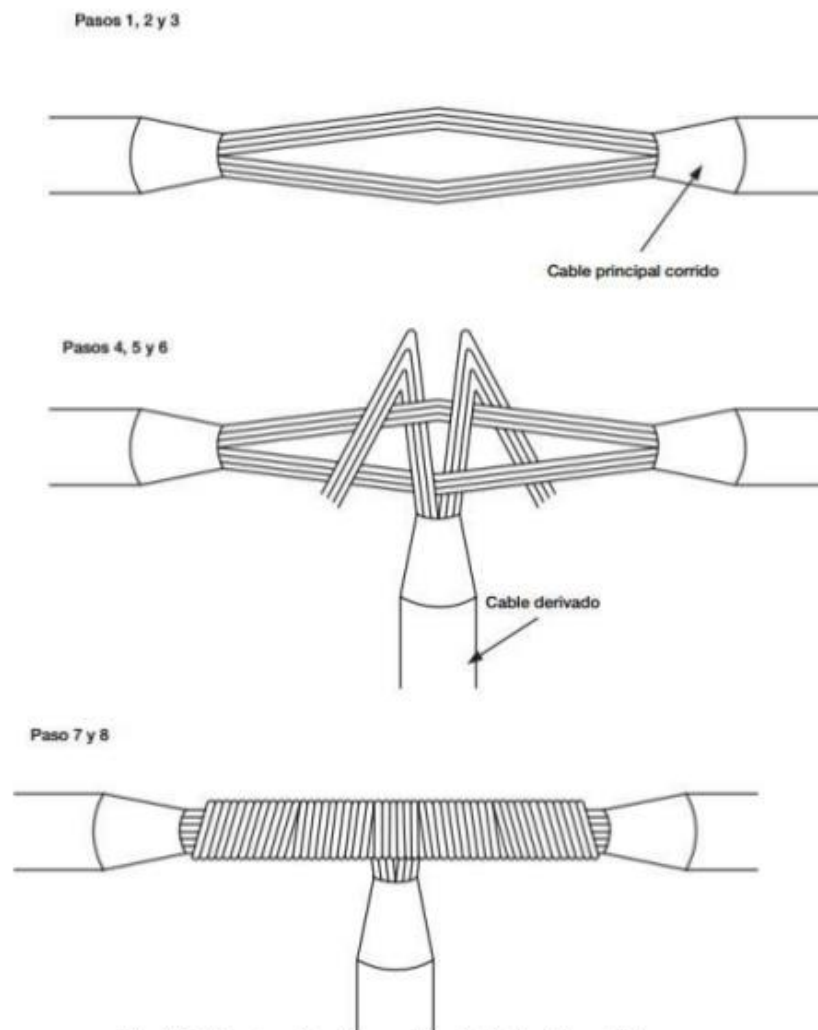
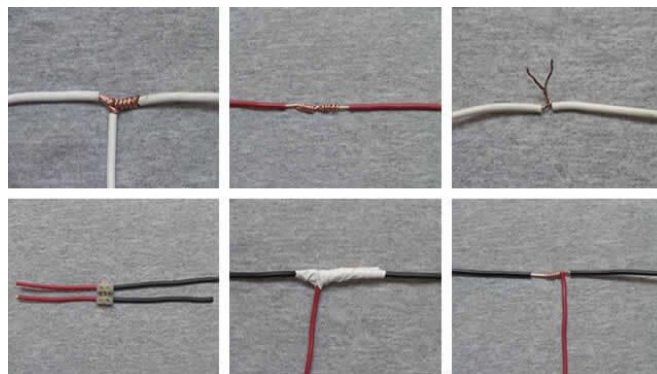
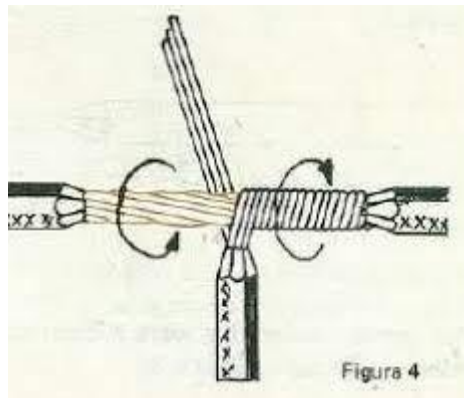
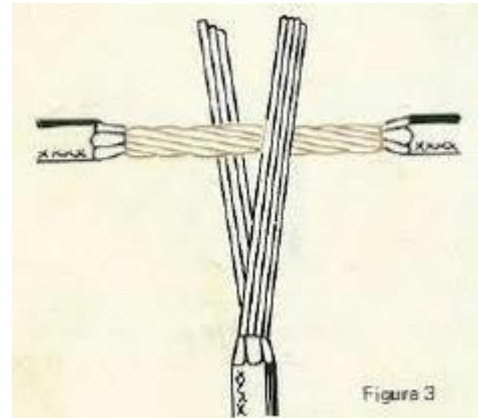
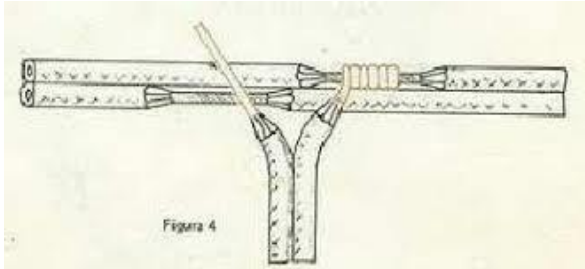
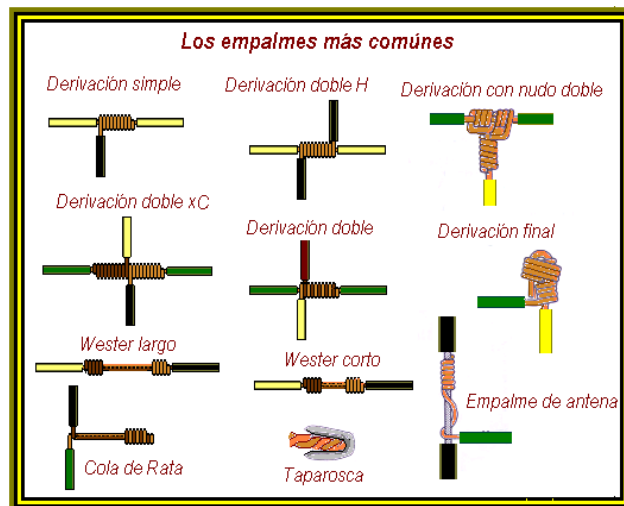
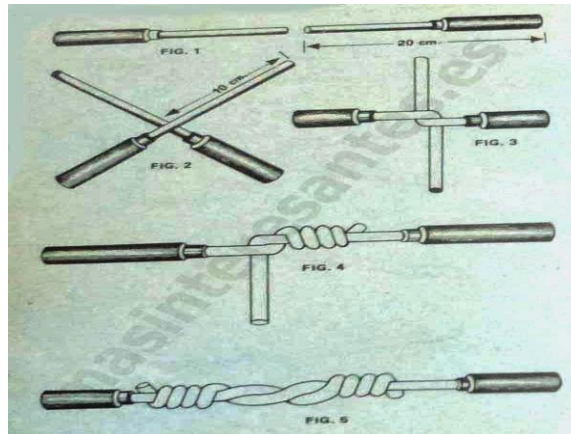


Fig. 1.18- Empalme de cables en "T" o de derivación múltiple

Empalme de prolongación

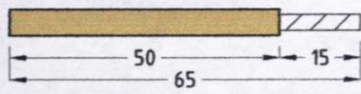
Este tipo de empalme se utiliza para la prolongación de cables gruesos.



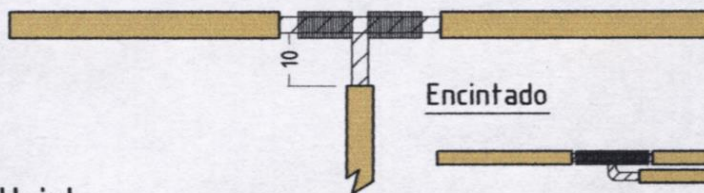
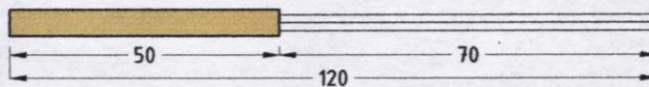
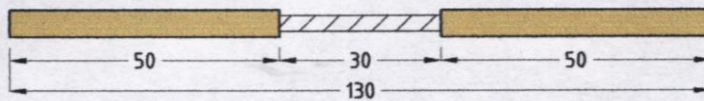


TALLER DE ELECTRICIDAD

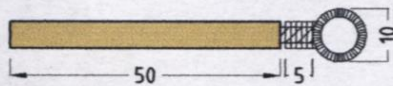
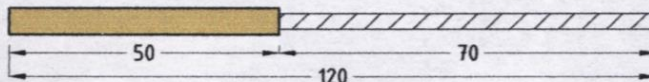
1) Pelado de cable



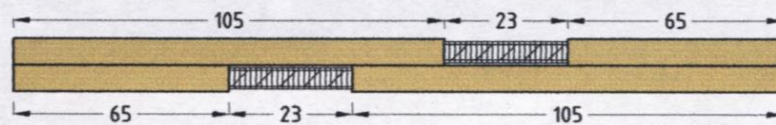
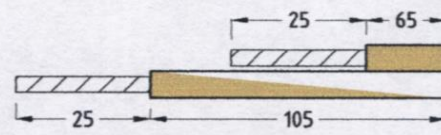
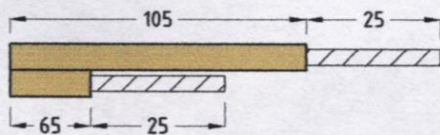
2) Emplame en T



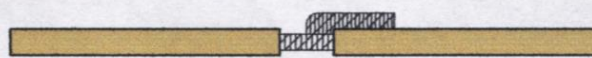
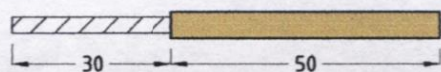
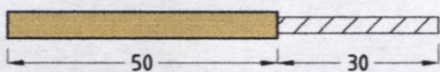
3) Hojal



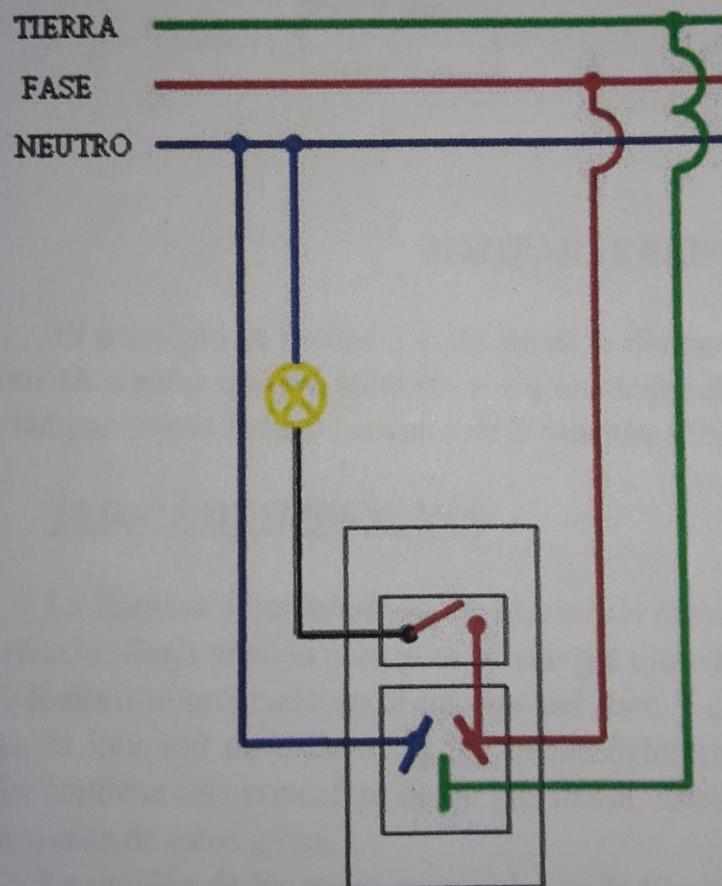
4) Emplame en línea

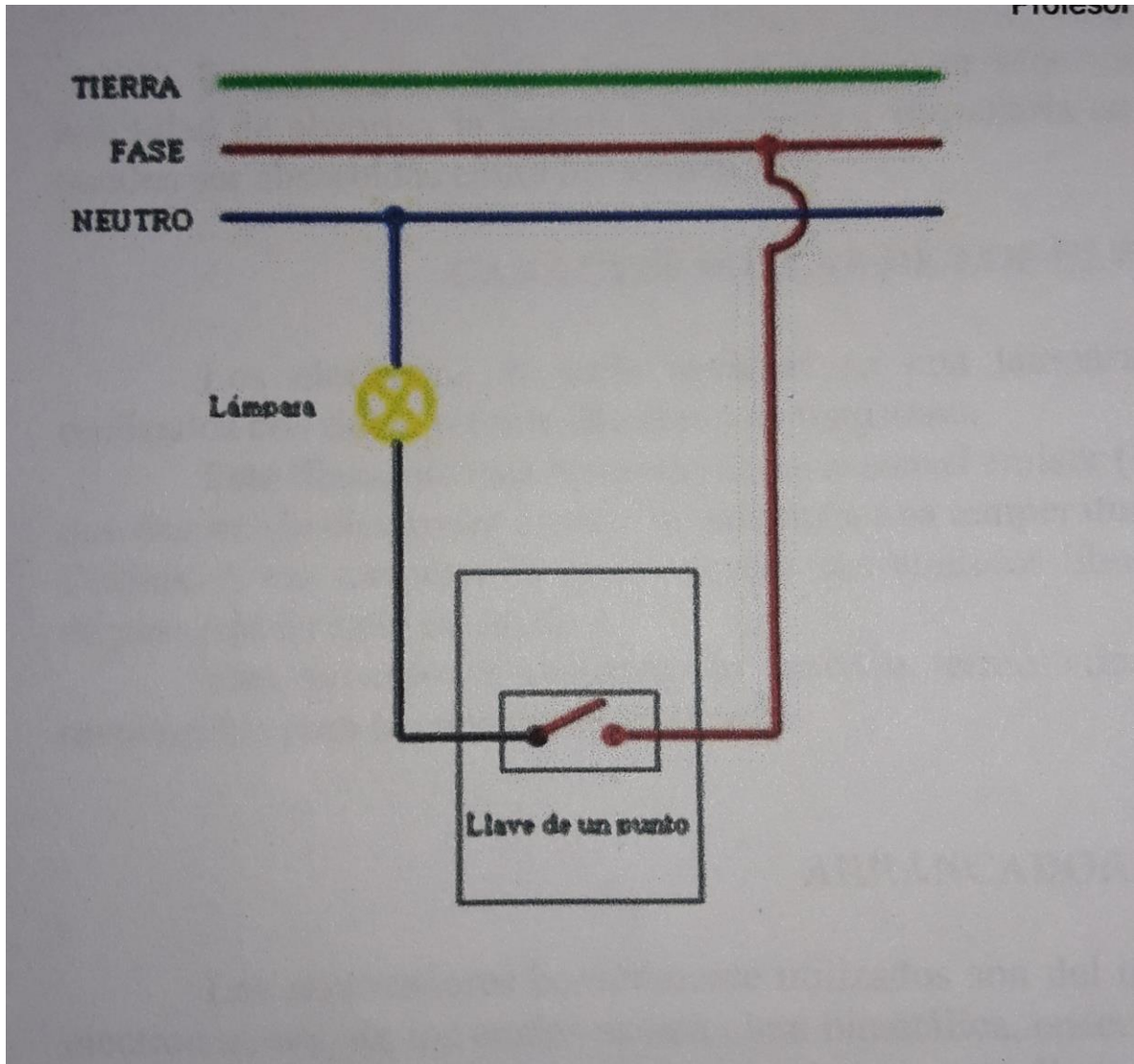


5) Emplame en línea



Instalación de un punto y toma





Circuito combinación

