

Escuela de Educación Técnica N° 1  
"UNESCO"  
Posadas - Misiones

TALLER DE ELECTRICIDAD  
1<sup>er</sup> año

-2011 -

Alumno: .....

Ficha:..... Curso:..... División:.....

Profesor: .....

Fecha de presentación de la Carpeta: ...../...../.....

Trimestre: .....

Observaciones:

.....



## Escuela Provincial de Educación Técnica N° 1 “ UNESCO”

### REGLAMENTACION GENERAL DEL TALLER - ELECTRICIDAD:

1. **LA LIBRETA DE COMUNICACIONES** deberá ser traída todas las clases en condiciones y presentarla al docente a cargo. Antes del tomado de asistencia.-
2. **EL UNIFORME** deberá presentarse acorde a la reglamentación de la institución constando este de : camisa, cinto y pantalón de grafa azul, permaneciendo el faldón de la camisa dentro del pantalón mientras este dentro de la institución, en su defecto de jean, con zapato en lo posible de seguridad industrial y de color negro.-
3. Por motivos de **SEGURIDAD** de tener cabello largo deberá ingresar a la sección con el mismo recogido en rodete, y no traer joyería, ya que la misma podría ocasionar algún accidente.- De no cumplir con estos ítems anteriores el alumno se hará pasible de llamado de atención y la consiguiente sanción disciplinaria sin poder retirarse de la institución.-
4. **LOS ELEMENTOS DE USO PERSONAL** serán de exclusiva responsabilidad del alumno que las trajere, como ser: reloj, plantillas de dibujo, discos compactos, calculadoras, etc.-
5. **LOS MATERIALES para los trabajos prácticos serán proporcionados en lo posible por los alumnos y los materiales** que se les facilitare a los alumnos para el desenvolvimiento de los trabajos prácticos serán de exclusiva responsabilidad del alumno desde el momento de entrega hasta el momento en que el docente los vuelva a requerir, haciéndose único y absoluto responsable del cuidado de los mismos. De ocasionarse por algún motivo la rotura o pérdida de todos o alguno de ellos el alumno deberá abonarlo de acuerdo a la tasa fijada por la institución.-
6. **LAS HERRAMIENTAS DE TRABAJO** deberán ser traídas en lo posible por el alumno: a saber: 1 Pinza de fuerza, 1 alicate de corte, 1 destornillador de paleta de 4 mm x 4”, en su defecto; serán facilitadas todas las clases por la sección, En caso que el alumno extravíe o inutilice la herramienta de trabajo, el mismo deberá reponer la herramienta en cuestión o abonar el importe de la misma.-
7. **LA CARPETA** se deberá presentar en forma y tiempo acorde a lo requerido por el docente, la misma será presentada con los siguientes: **carátula oficial de talleres, nota de reglamentación** de la sección firmada por quien corresponda, **carpeta teórica, trabajos prácticos** realizados, de omitir alguno de los anteriores se considerará **CARPETA INCOMPLETA**.-
8. **LOS TRABAJOS PRÁCTICOS** se deberán presentar en el día de la forma más prolija posible e ir colocados en la carpeta, la cual de no contar con los mismos el día de la presentación se la considerará **CARPETA INCOMPLETA**.-
9. **LAS CLASES** están diseñadas en horarios fijos, por lo cual si el alumno no se presentare en tiempo y forma al horario de entrada al taller; hasta diez minutos pasada la hora de ingreso le corresponderá tardanza (equivalente a  $\square$  de falta), luego de dicho tiempo será pasible de inasistencia. Por motivos explicados con antelación pasados los minutos de recreo formal y comenzada la hora de clase, y de constatarse la ausencia del alumno en la sección se solicitará tardanza para el mismo, solamente de constatarse la presencia del mismo en la institución, de comprobarse la ausencia del alumno en la institución el mismo será pasible de inasistencia y un pedido de sanción disciplinaria.-
10. Solo podrá **RETIRARSE** de la sección de forma permanente el alumno que lo haga en compañía de



## Escuela Provincial de Educación Técnica N° 1 “ UNESCO”

su padre, tutor o encargado, **SIN NINGUNA EXCEPCIÓN.**

11. *La colaboración del alumno en los **TURNOS DE LIMPIEZA** de la sección será un motivo de consideración en la **nota de concepto** como así cualquier otro pedido de cooperación al que este afectada la sección.-*
12. *Los alumnos que padezcan algún tipo de **ENFERMEDAD** deberán presentar certificado constando de la misma y avisar al docente a cargo si ingiere algún tipo medicamento o si usa alguna prótesis.-*
13. *En caso de **INASISTENCIA** el alumno esta obligado a conseguir el trabajo del día quedando la realización del mismo a criterio del docente. El alumno que presente certificado de enfermedad tendrá prioridad para recuperar el trabajo práctico.-*
14. ***LA NOTA FINAL DE ROTACIÓN** se compondrá de 1- la nota promedio de los trabajos prácticos realizado; 2- la nota por presentación de carpeta en tiempo y forma; 3- la nota obtenida en el examen teórico; 4- la nota de concepto*
15. ***LOS EXAMENES:** las mismas se realizaran siempre en plazos establecidos por el cronograma de actividades escolares:*
16. ***LOS EXÁMENES DE DICIEMBRE** son de carácter regular en el cual el alumno asistirá a la sección, acorde al cronograma establecido, exhibiéndose con: Documento Nacional de Identidad, Uniforme de taller (ver punto 2), Carpeta completa y firmada por el docente de la sección con antelación a la fecha de examen (ver punto 8).*
17. ***LOS EXAMENES DE FEBRERO-MARZO:** son de carácter evaluativo en única presentación, el alumno deberá apersonarse, acorde a las fechas establecidas, con: Documento Nacional de Identidad, Uniforme de taller (ver punto 2), Carpeta completa y firmada por el docente de la sección con antelación a la fecha de examen (ver punto 8). Las fechas de examen serán inamovibles en todos los casos.*
18. *De existir **SUPERPOSICIÓN EN LA FECHA DE EXÁMENES** con otros talleres el alumno deberá acordar con los docentes de la sección la posibilidad de rendir en otro horario.*
19. *A todos los efectos nos regiremos por el reglamento del establecimiento y la ley de Higiene y Seguridad Industrial N° 24557 decreto 559/96 artículos 74 al 87 abalado todo por disposición interna 05/07 del 28-03-07*

**FIRMA DEL DOCENTE  
ENCARGADO**

**FRIMA DEL PADRE, TUTOR O**



## DESARROLLO DE LOS CONCEPTOS

### CAPETA DE ELECTRICIDAD 1° AÑO

#### Materia

**Materia** es todo lo que nos rodea. La materia se divide en moléculas, las cuales a su vez se dividen en átomos. Estos átomos se componen de dos partes: el núcleo y la periferia.

En el núcleo del átomo se encuentran:

- Los **protones** con carga eléctrica positiva, y...
- Los **neutrones** que como su nombre insinúa, no tienen carga eléctrica o son neutros.

En la periferia se encuentran:

- Los **electrones** con carga eléctrica negativa.

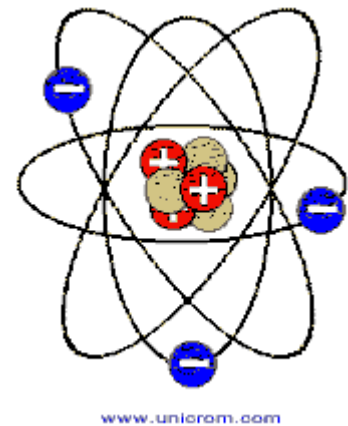
#### El átomo de Bohr

El físico danés **Niels Bohr**, creó el modelo (después llamado **modelo de Bohr**) donde se muestra la estructura del átomo. Ver la siguiente figura:

En el átomo el número de electrones es igual al número de protones, por lo que se dice que el átomo es eléctricamente neutro.

$$\begin{aligned} \# \text{ de protones} &= \\ \# \text{ de electrones} & \end{aligned}$$

Hay algunos electrones que se encuentran en las órbitas más alejadas del núcleo, por lo que podrían liberarse fácilmente. Estos electrones son los llamados electrones de valencia.-



Ejemplo: El átomo de cobre tiene 29 protones y 29 electrones. De estos 29 electrones, 28 viajan en órbitas cercanas al núcleo y 1 viaja en una órbita lejana. A este electrón se le llama: electrón libre. (electrón de valencia)

Si un material tiene muchos electrones libres en su estructura se le llama conductor y si tiene pocos electrones libres se le llama aisladores o aislantes.-

Ejemplos:

**Conductores:** Oro, plata, aluminio, cobre, etc.

**Aisladores o aislantes:** cerámica, vidrio, madera, papel, etc.

Cuando a un átomo de cualquier materia le falta un electrón o más se le llama:

**Ión positivo**

Cuando a un átomo de cualquier materia le sobra un electrón o más se le llama:

**Ión negativo**



Con sus propias palabras explicar que entienden de lo leído:

.....  
.....  
.....  
.....

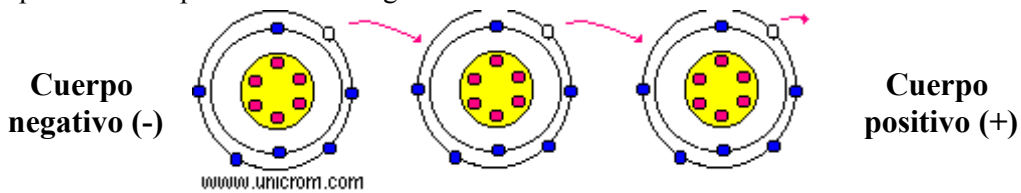
**CONCEPTO CORRIENTE ELECTRICA (INTENSIDAD)**

La **corriente eléctrica** es una corriente de electrones que atraviesa un material. Algunos materiales como los "conductores" tienen electrones libres que pasan con facilidad de un átomo a otro.

Estos electrones libres, si se mueven en una misma dirección conforme saltan de un átomo a átomo, se vuelven en su conjunto, una corriente eléctrica.

Para lograr que este movimiento de electrones se de en un sentido o dirección, es necesario una fuente de energía externa.

Cuando se coloca un material eléctricamente neutro entre dos cuerpos cargados con diferente potencial (tienen diferente carga), los electrones se moverán desde el cuerpo con potencial más negativo hacia el cuerpo con potencia más positivo. Ver la figura



---> Los electrones van de izquierda a derecha ---->

Los electrones viajan del potencial negativo al potencial positivo. Sin embargo se toma por convención que el sentido de la corriente eléctrica va desde el potencial positivo al potencial negativo.

Esto se puede visualizar como el espacio (hueco) que deja el electrón al moverse de un potencial negativo a un positivo. Este hueco es positivo (ausencia de un electrón) y circula en sentido opuesto al electrón.

La corriente eléctrica se mide en Amperios (A) y se simboliza como **I**.

Definir con sus palabras el concepto de C . E . :

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....



## **RESISTENCIA ELECTRICA**

La resistencia eléctrica es la oposición que ofrece un material al paso de los electrones (la corriente eléctrica).

Cuando el material tiene muchos electrones libres, como es el caso de los metales, permite el paso de los electrones con facilidad y se le llama conductor.

Ejemplo: cobre, aluminio, plata, oro, etc..

Si por el contrario el material tiene pocos electrones libres, éste no permitirá el paso de la corriente y se le llama aislante o dieléctrico

Ejemplo: cerámica, bakelita, madera (papel), plástico, etc..

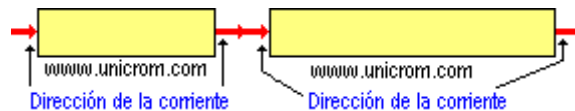
Los factores principales que determinan la **resistencia eléctrica** de un material son:

- tipo de material
- longitud
- sección transversal
- temperatura

Un material puede ser aislante o conductor dependiendo de su configuración atómica, y podrá ser mejor o peor conductor o aislante dependiendo de ello.

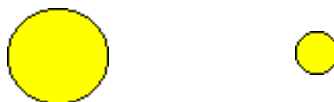
### **Características**

- Un material de mayor longitud tiene mayor resistencia eléctrica.



El material de mayor longitud ofrece mas resistencia al paso de la corriente que el de menor longitud

- Un material con mayor sección transversal tiene menor resistencia. (Imaginarse un cable conductor cortado transversalmente). La dirección de la corriente (la flecha de la corriente) en este caso entra o sale de la página.



**El material de menor sección (gráfico derecha) ofrece mayor resistencia al paso de la corriente que el de mayor sección**

- Los materiales que se encuentran a mayor temperatura tienen mayor resistencia
- La unidad de medida de la resistencia eléctrica es el Ohmio y se representa por la letra griega omega ( $\Omega$ ).



- Definir con sus palabras que entienden por Resistencia Eléctrica :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## **TENSION ELÉCTRICA**

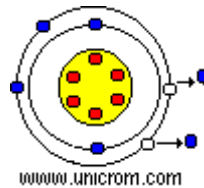
### **Tensión eléctrica. Diferencia de potencial.**

Es la diferencia de potencial eléctrico provocado por la acumulación de cargas en un punto o en un material

Si un material se le quitan electrones, su carga eléctrica total será positiva (recordar que se le está quitando a un átomo neutro (no tiene carga) electrones de carga negativa).

Esto causa que el átomo ya no sea neutro sino que tenga carga positiva

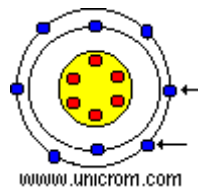
Ver que en este caso hay en el átomo 6 protones (carga positiva) y 4 electrones (carga negativa). En conclusión la carga total es positiva.



Al material se le quitan electrones y su carga total será positiva

Si ahora al material se aumentan electrones (tiene ahora más de los que tiene cuando el átomo es neutro), su carga total será negativa

Ver que en este caso hay en el átomo 6 protones (carga positiva) y 8 electrones (carga negativa). En conclusión la carga total es negativa.



Al material se le agregan electrones y su carga total será negativa

Si se tienen dos materiales con diferentes niveles o tipos de carga, se dice entonces que hay una diferencia de potencial entre ellos.



## Escuela Provincial de Educación Técnica N° 1 “ UNESCO ”

Para poder lograr cargar de alguna manera de los materiales, es necesario aplicar energía al átomo. Hay varios métodos para lograrlo:

- por frotamiento
- por presión
- por calor
- por magnetismo
- por una acción química

La unidad en que se mide la diferencia de potencial es el voltio (V).

Tensión eléctrica y Diferencia de potencial es lo mismo si o no por que : .....

.....

.....

.....

.....

### CORRIENTE CONTINUA Y ALTERNA

#### Historia

En 1882 el físico, matemático, inventor e ingeniero Nikola Tesla, diseñó y construyó el primer motor de inducción de CA. Posteriormente el físico William Stanley, reutilizó, en 1885, el principio de inducción para transferir la CA entre dos circuitos eléctricamente aislados. La idea central fue la de enrollar un par de bobinas en una base de hierro común, denominada bobina de inducción. De este modo se obtuvo lo que sería el precursor del actual transformador. El sistema usado hoy en día fue ideado fundamentalmente por Nikola Tesla; la distribución de la corriente alterna fue comercializada por George Westinghouse. Otros que contribuyeron en el desarrollo y mejora de este sistema fueron Lucien Gaulard, John Gibbs y Oliver Challenger entre los años 1881 y 1889. La corriente alterna superó las limitaciones que aparecían al emplear la corriente continua (CC), el cual es un sistema ineficiente para la distribución de energía a gran escala debido a problemas en la transmisión de potencia, comercializado en su día con gran agresividad por Thomas Edison.

La primera transmisión interurbana de la corriente alterna ocurrió en 1891, cerca de Telluride, Colorado, a la que siguió algunos meses más tarde otra en Alemania. A pesar de las notorias ventajas de la CA frente a la CC, Thomas Edison siguió abogando fuertemente por el uso de la corriente continua, de la que poseía numerosas patentes. De hecho, atacó duramente a Nikola Tesla y a George Westinghouse, promotores de la corriente alterna, a pesar de lo cual ésta se acabó por imponer. Así, utilizando corriente alterna, Charles Proteus Steinmetz, de General Electric, pudo solucionar muchos de los problemas asociados a la producción y transmisión eléctrica, lo cual provocó al fin la derrota de Edison en la batalla de las corrientes, siendo su vencedor George Westinghouse, y en menor medida, Nikola Tesla.





DEFINICIÓN CORRIENTE CONTINUA

La corriente continua (CC en forma abreviada), es el resultado de el flujo de electrones (carga negativa) por un conductor (alambre de cobre casi siempre), que va del terminal negativo al terminal positivo de la batería (circula en una sola dirección), pasando por una carga. Un foco / lámpara en este caso.

La corriente continua no cambia su magnitud ni su dirección con el tiempo.

No es equivocación, la corriente eléctrica sale del negativo y termina en el positivo.

Lo que sucede es, que es un flujo de electrones que carga negativa.

La cantidad de carga de electrón es muy pequeña. Una de carga muy utilizada es el Coulomb (mucho más que la carga de un electrón).



terminal  
tienen  
unidad  
grande

1 Coulomb = la carga de 6 280 000 000 000 000 electrones ó en notación científica: 6.28 x 10<sup>18</sup> electrones

Para ser consecuentes con nuestro gráfico y con la convención existente, se toma a la corriente como positiva y ésta circula desde el terminal positivo al terminal negativo. Lo que sucede es que un electrón al avanzar por el conductor va dejando un espacio [hueco] positivo que a su vez es ocupado por otro electrón que deja otro espacio [hueco] y así sucesivamente, generando una serie de huecos que viajan en sentido opuesto al viaje de los electrones y que se puede entender como el sentido de la corriente positiva que se conoce.

La corriente es la cantidad de carga que atraviesa la lámpara en un segundo, entonces

Corriente = Carga en coulombs / tiempo ó I = Q / T

Si la carga que pasa por la lámpara es de 1 coulomb en un segundo, la corriente es de 1 amperio

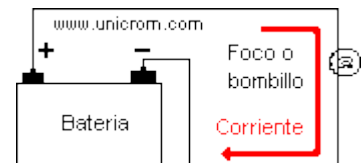
Nota: Coulomb también llamado Coulombio

Ejemplo: Si por la lámpara o bombillo pasa una carga de 14 coulombs en un segundo, entonces la corriente será:

I = Q / T = 14 coulombs/1 seg. = 14 amperios

La corriente eléctrica se mide en (A) Amperios y para circuitos electrónicos generalmente se mide en mA (miliAmperios) o (uA) microAmperios. Ver las siguientes conversiones.

1 mA (miliamperio) = 0.001 A (Amperios)
1 uA (microAmperio) = 0,000001 A (Amperios)





**DEFINICION CORRIENTE ALTERNA**

La diferencia de la **corriente alterna** con la corriente continua, es que la corriente continua circula sólo en un sentido.

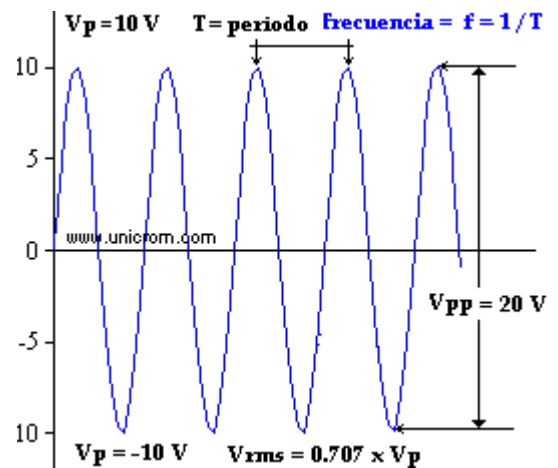
La corriente alterna (como su nombre lo indica) circula por durante un tiempo en un sentido y después en sentido opuesto, volviéndose a repetir el mismo proceso en forma constante.

Este tipo de corriente es la que nos llega a nuestras casas y la usamos para alimentar la TV, el equipo de sonido, la lavadora, la refrigeradora, etc.

En el siguiente gráfico se muestra el voltaje (que es también alterno) y tenemos que la magnitud de éste varía primero hacia arriba y luego hacia abajo (de la misma forma en que se comporta la corriente) y nos da una forma de onda llamada: onda senoidal.

Aclarando un poco esta última parte y analizando el gráfico, se ve que la onda senoidal es periódica (se repite la misma forma de onda continuamente)

Si se toma un período de ésta (un ciclo completo), se dice que tiene una distancia angular de 360 grados.



Con sus palabras definir C.C. Y C.A. :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**SISTEMA MONOFASICO Y TRIFASICO**

El **sistema monofásico** es un circuito cerrado, con dos polos (uno positivo y uno negativo), por el cual circula corriente alterna.

El **sistema trifásico** es la suma de tres monofásicos que comparten el retorno usando sólo cuatro conductores. Este sistema tiene la ventaja que sólo utiliza el retorno a cada ciclo de corriente alterna, uno de los tres monofásicos, en forma alternativa, economizando así dos conductores.

De manera que un **sistema trifásico** transporta tres veces más de energía que un monofásico y con tan sólo dos conductores más. Por ello, las acometidas y redes de distribución, son trifásicas, distribuyendo las fases por plantas o viviendas, según el caso.



### **Unidad de Medida: Voltio.**

Normalmente pueden encontrarse tensiones de 125, 220 y 380 voltios para las redes de distribución en edificios; y de 12 y 24 voltios para suministro de aparatos electrónicos.

Para transportes de energía, se realiza la distribución en alta tensión, con valores del orden de 400.000 voltios para transporte a grandes distancias y de 11.000 voltios para distribución en las ciudades y pueblos.

Esta alta tensión se reduce en estaciones transformadoras, llevándola a 380 y 220 voltios para alimentación de edificios

## **POTENCIA EN UNA RESISTENCIA / RESISTOR (LA LEY DE JOULE)**

Antes de conocer que es potencia, primero se debe de entender que es energía.

### **Energía y Potencia**

**Energía:** Es la capacidad que se tiene para realizar algo.

Por ejemplo, si se conecta una batería o pila a un foco o lámpara incandescente se observa que esta energía se convierte en luz y también se disipa en calor.

La unidad de la energía es el julio (J) y la rapidez con que se consume esa energía (se deja la lámpara encendida gastando energía en luz y calor) se mide en julios/segundo. A esto se le llama: **Potencia**. Entonces

**Potencia: Es la velocidad con que se consume energía**

La fórmula es:  $P = W / T$  (potencia = energía por unidad de tiempo)

Si se consume un Julio en un segundo se dice que se consumió un Watt (Vatio) de potencia.

Existen varias fórmulas que nos ayudan a obtener la potencia que se consume en un elemento en particular.

Una de las más conocidas es:  $P = V \times I$

Donde:

- V es la tensión en los terminales del elemento en cuestión e ..
- I es la corriente que circula por él.

Para el caso de las resistencias, además de fórmula anterior, se pueden utilizar las siguientes fórmulas:

-  $P = V^2 / R$ : Si se Conoce el valor de la resistencia y el voltaje entre sus terminales. (aquí no se conoce la corriente)

-  $P = I^2 \times R$ : Si se conoce el valor de la resistencia y la corriente que la atraviesa. (aquí no se conoce la tensión)



## **Escuela Provincial de Educación Técnica N° 1 “ UNESCO”**

### **Ejemplo**

Si se conecta un bombillo o foco a la batería (12 Voltios) de un auto y por el bombillo circula una corriente de 2 amperios, entonces la potencia que se consume en ese bombillo (en calor y luz) es:

$$P = V \times I = 12 \times 2 = 24 \text{ watts (vatios)}$$

Con los mismos datos y con la potencia ya encontrada es posible encontrar el valor en ohmios del bombillo o foco, utilizando cualquiera de las fórmulas:  $P = V^2 / R$  ó  $P = I^2 \times R$

Utilizando la fórmula  $P = V^2 / R$ , y despejando R, se obtiene:  $R = V^2 / P = 12^2 / 24 = 6$  ohmios

### **LEY DE WATT:**

La fórmula más sencilla para saber los amperios en corriente monofásica es la siguiente:

$$I = W/V$$

La corriente de un circuito es directamente proporcional a la potencia e inversamente proporcional a la tensión de dicho circuito.-

Dónde **W** es la Potencia y se mide en vatios, **V** es la Tensión y se mide en voltios y la **I** es la Intensidad y se mide en Ampere.-

#### **EJEMPLO**

UNA ESTUFA DE 2200 WATIOS CONSUME A 220 VOLTIOS 10 AMPERIOS

### CÁLCULO APROXIMADO DE CONSUMO

En el consumo de energía eléctrica y a efectos de tarificación, lo que interesa a la Compañía no es el valor instantáneo que suministró al abonado, sino la totalidad de lo consumido por él durante un cierto tiempo; de modo que la evaluación de la energía suministrada se hace entonces por el trabajo proporcionado y no por la potencia. La tarifa, en consecuencia, se aplica sobre el producto (Potencia X Tiempo)=Trabajo. Así el consumo mensual de un abonado cuya instalación, esté integrada, por ejemplo, por 4 lámparas de 60 vatios y dos de 100 que supondremos que funcionan 5 horas diarias, sería.

$$(4 \times 60 + 2 \times 100) \times 5 \times 30 = 66000 \text{ vatios-hora} = 66 \text{ Kw-hora}$$

### **LEY DE OHM**

ENUNCIADO: En todo circuito eléctrico la corriente [A] que circula es directamente proporcional a la tensión [V] e inversamente proporcional a la resistencia eléctrica [ $\Omega$ ] de dicho circuito.-

Esta relación es:  $I = E / R$  y se conoce como la **Ley de Ohm**.-

La intensidad (I) se mide en ampere [A].-

La tensión (E) se mide en Volt [V].-

La resistencia (R) se mide en Ohm [ $\Omega$ ].-



## Escuela Provincial de Educación Técnica N° 1 “ UNESCO ”

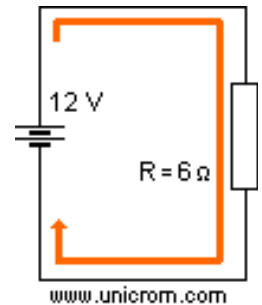
LA Ley de Ohm se puede entender con facilidad si se analiza un circuito donde están en serie, una fuente de voltaje (una batería de 12 voltios) y una resistencia de 6 ohms (ohmios).

Se puede establecer una relación entre la voltaje de la batería, el valor de la resistencia y la corriente que entrega la batería y que circula a través de dicha resistencia.

Entonces la corriente que circula por el circuito (por la resistencia o resistor) es:  $I = 12 \text{ Voltios} / 6 \text{ ohms} = 2 \text{ Amperios}$ .

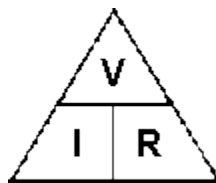
De la misma manera, de la fórmula se puede despejar la tensión en función de la corriente y la resistencia, entonces la Ley de Ohm queda:  $E = I * R$ . Así si se conoce la corriente y la resistencia se puede obtener la tensión entre los terminales de la resistencia, así:  $V = 2 \text{ Amperios} * 6 \text{ ohms} = 12 \text{ V}$

Al igual que en el caso anterior, si se despeja la resistencia en función del voltaje y la corriente, y se obtiene la Ley de Ohm de la forma:  $R = V / I$ .



Entonces si se conoce la tensión en la resistencia y la corriente que pasa por ella se obtiene que:  $R = 12 \text{ Voltios} / 2 \text{ Amperios} = 6 \text{ ohms}$

Para recordar las tres expresiones de la Ley de Ohm se utiliza el siguiente triángulo que tiene mucha similitud con las fórmulas analizadas anteriormente.



Triángulo de la ley de Ohm

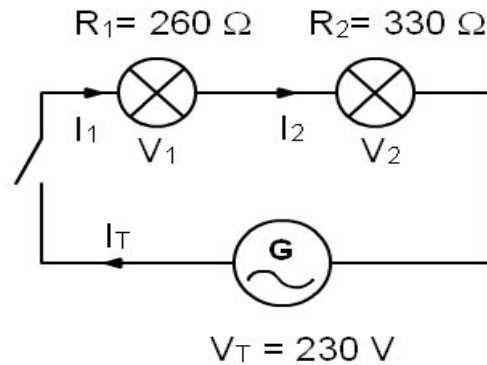
$$V = I \times R \quad I = V / R \quad R = V / I$$



## CIRCUITOS BÁSICOS

### CIRCUITO SERIE.

Un **circuito serie**, es aquel que tiene conectados sus receptores uno a continuación del otro.



Un **circuito serie**, es aquel que tiene conectados sus receptores uno a continuación del otro.

Se caracteriza por:

La resistencia total del circuito es la suma de las resistencias que lo componen.  $R_T = R_1 + R_2$

La corriente que circula es la misma en todos los elementos.  $I_T = I_1 = I_2$

La fuerza electromotriz (tensión eléctrica) generada por el generador se reparte entre los distintos elementos.  $V = V_1 + V_2$

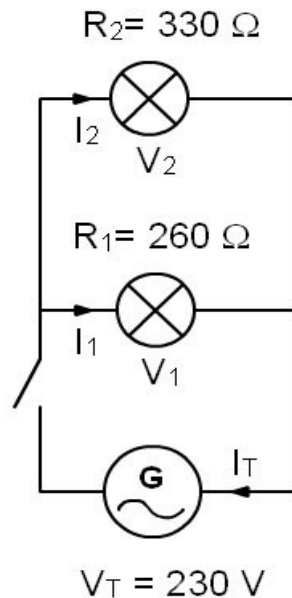
Como conclusión, se puede observar que al repartirse la tensión entre las bombillas esto se refleja con una disminución de la luminosidad de cada una de ellas.

Otra observación interesante de este circuito es que si se rompe una de las bombillas, se interrumpe el circuito y deja de lucir la otra bombilla.



### CIRCUITO PARALELO.

Un circuito paralelo, es aquel que tiene conectados los terminales de sus receptores unidos entre sí.



Se caracteriza por:

La inversa de la resistencia total del circuito es la suma de las inversas de las resistencias que lo componen.

$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

La corriente total que sale del generador se reparte por todos los elementos.  $I_T = I_1 + I_2$

La fuerza electromotriz (tensión eléctrica) generada por el generador llega por igual a todos los elementos.  $V_T = V_1 = V_2$

Como conclusión, se puede observar que la tensión en las bombillas es la misma y esto se refleja con la misma luminosidad que si estuviesen solas cada una de ellas.

Otra observación interesante de este circuito es que aunque se rompa una de las bombillas, no afecta a la otra y sigue luciendo con normalidad.

**Los aparatos de nuestras viviendas están conectados en paralelo.**

### CIRCUITO MIXTO.

Un **circuito mixto**, es aquel que tiene elementos en paralelo y en serie.



**Explicar diferencias y luego dibujar los tres tipos de circuitos , distintos al ejemplo**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

## **INSTRUMENTOS DE MEDICION ANALÓGICOS Y DIGITALES.**

### **Instrumentos de medición analógicos**

Son aquellos que presentan la medida mediante una aguja móvil que se desplaza por escala graduada. En los instrumentos de medida se puede leer como una cifra numérica (dígitos) en una pantalla.

Los instrumentos de medida analógicos son los que más se han venido utilizando hasta ahora, aunque el abaratamiento de los [circuitos integrados](#) está haciendo que estos queden cada vez más relegados por los digitales. En principio general de funcionamiento de los aparatos analógicos es el siguiente.



Por lo general, la corriente a medir se hace circular por una bobina que puede girar sobre un eje. Esta bobina se introduce en el seno de un campo magnético, que puede ser generado por un imán. La corriente a medir genera en la bobina en la bobina móvil en un determinado sentido. Solidaria a la bobina móvil se fija la aguja medidora sobre una escala graduada. Además se incluye un muelle, generalmente de forma circular, que se opone al movimiento de la aguja. Cuando los pares de fuerza de la bobina y del muelle antagonista se igualan se obtiene la medida leyendo el desplazamiento de la aguja sobre la escala graduada. Tienden a ser sustituidos cada vez más por los digitales, sobre todo en los aparatos de medida portátiles. Sin embargo, en los aparatos de medida que se interesan en los cuadros (aparatos de medida de cuadro) de control, mando y distribución de las instalaciones eléctricas, se siguen empleando los instrumentos analógicos. Hay que pensar que los aparatos de cuadro suelen estar dispuestos para que un operario con una visualización rápida, revise el estado de todas. Las magnitudes eléctricas. Siempre es más visual, fotográfico y rápido de interpretar la situación en una determinada posición de una aguja sobre una escala de un aparato de medida analógico que la interpretación de una cifra numérica en uno digital.





### **Instrumentos de medida digitales**

En los instrumentos digitales no existe ningún elemento mecánico. La medida se realiza gracias a complejos circuitos electrónicos en forma de circuitos integrados. El resultado de la medida se presenta en una pantalla o display en forma de cifra numérica o dígitos.

Presentan varias ventajas que les hace ideales para la mayoría de las aplicaciones. Por lo general, son más precisos que los analógicos. La lectura de la medida es mucho más o más cómoda, ya que leemos directamente la cifra en la pantalla sin tener que interpretar una escala graduada. Esto les hace ideales en uso como aparatos portátiles, donde es muy importante una lectura rápida y precisa de la medida. Son muy robustos, aguantan fuertes impactos y vibraciones de su funcionamiento. Esto último se debe a que en su estructura no existen elementos móviles.



PARA CONTESTAR: ¿Cual es la diferencia fundamental entre un instrumento analógico y uno digital?

.....

### **INTERRUPTOR COMBINADO**

La utilización de las llaves combinadas, nos permiten tener la comodidad de poder encender y luego apagar una lámpara, de lugares diferentes.

Para darnos cuenta de la importancia de colocar llaves combinadas en la instalación eléctrica de nuestro hogar, solo basta citar ejemplos de lugares donde podemos colocarlas.

En un pasillo largo, podremos encender la lámpara en la entrada del mismo, y cuando llegamos al otro extremo apagarla. En una escalera, encenderemos la lámpara en la planta baja y la apagaremos en el piso superior, en este caso la lámpara se ubica generalmente en la mitad del trayecto, o si tiene, en el descanso. Otros de los casos más comunes, es el de los dormitorios, al poder apagar la lámpara una vez acostados.

Diferencias con una llave común

A simple vista nos damos cuenta de la diferencia entre una llave de tecla común con una combinada. En la parte de atrás, la llave común esta preparada para poder conectar dos cables, y en la combinada tenemos tres posibilidades para conectar los cables.





### Colocación

Lo primero que tenemos que tener en cuenta, es que para colocar en la instalación este sistema, se necesitan dos llaves combinadas, una en cada extremo.

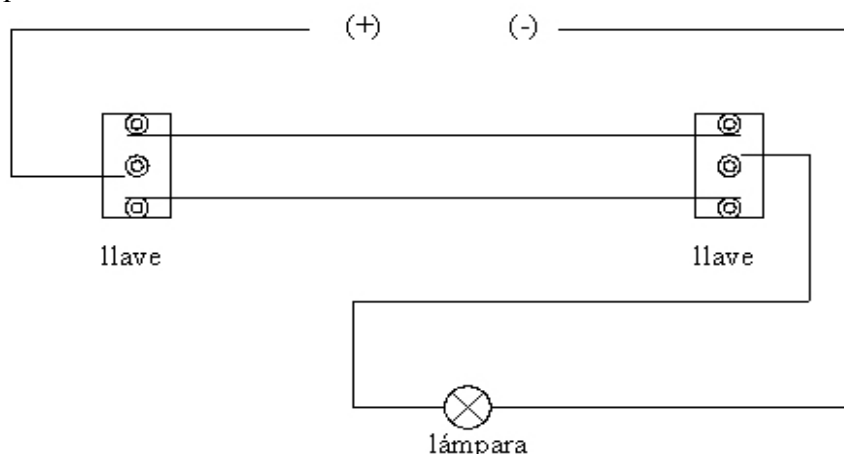
Las dos llaves se unen con dos cables conectados uno en cada extremo.

De la línea (+) se lleva un cable al medio de una de las llaves.

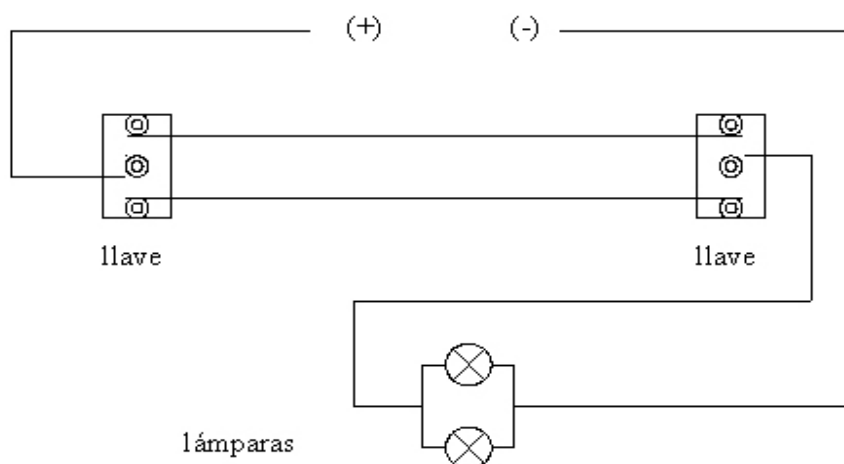
Del medio de la otra llave, sacamos otro cable para unirlo con un cable del portalámparas.

Del negativo (-) llevamos un cable, y lo unimos al otro cable libre del portalámparas.

De esta manera queda la conexión terminada.



Si fueran dos lámparas, lo que tenemos que hacer, es poner las lámparas en paralelo, y lo demás es lo mismo que con una lámpara sola.



Tengamos bien en cuenta el ajuste de los cables, tienen que quedar firmes, si tuvieran algún movimiento o no estuviesen bien ajustados, se puede producir el calentamiento y luego un cortocircuito.



## **LAMPARAS INCANDESCENTES**

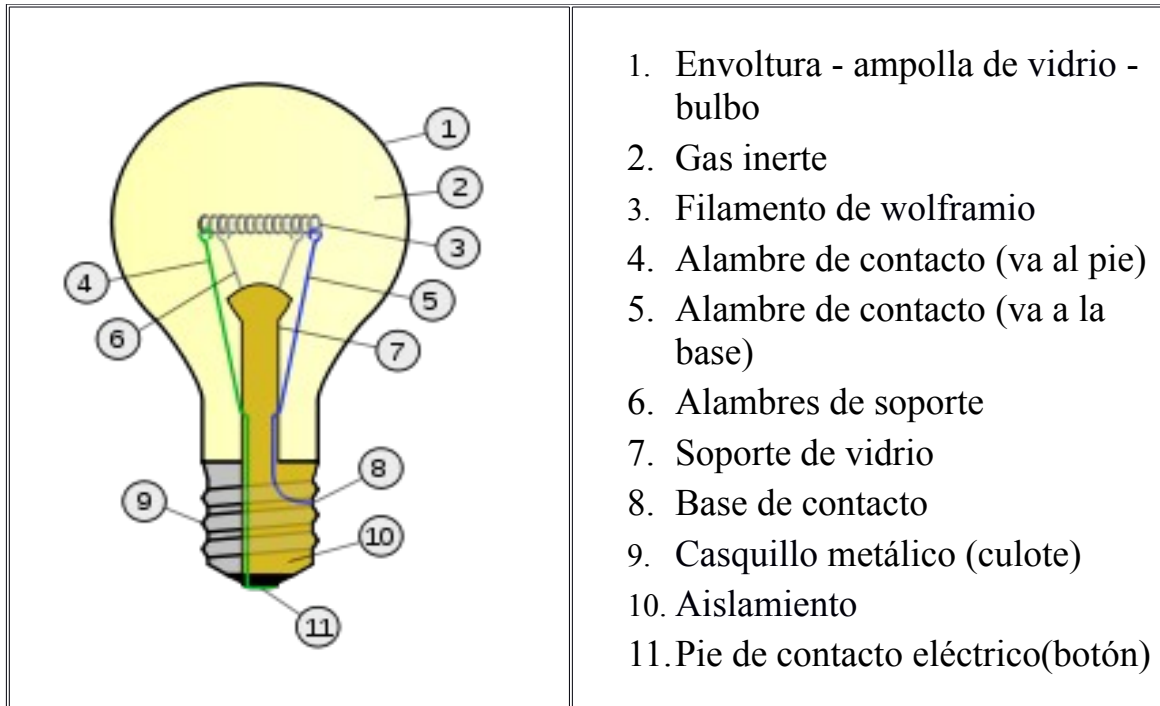
### Historia

El invento de la lámpara está atribuido habitualmente a Thomas Alva Edison, quien contribuyó a su desarrollo produciendo, el 21 de octubre de 1879, una bombilla práctica y viable, que lució durante 48 horas ininterrumpidas. Otros inventores también habían desarrollado modelos que funcionaban en laboratorio, incluyendo a Joseph Swan, Henry Woodward, Mathew Evans, James Bowman Lindsay, William Sawyer y Humphry Davy.

La comercialización de la bombilla por parte de la compañía de Thomas Alva Edison estuvo plagada de disputas de patentes con sus competidores, incluyendo un pleito en el que Heinrich Göbel declaró haber construido en el año 1854 la primera bombilla. Aunque en 1893 varios pleitos estimaron [que era "altamente improbable" que](#) Heinrich Göbel hubiese inventado la bombilla en aquella fecha, un competidor de Edison, Franklin Leonard Pope escribió un artículo<sup>[2]</sup> en el que describía a Göbel como un inventor no reconocido, originando un mito que persiste hasta la fecha.

### **Funcionamiento y partes**

Consta de un filamento de wolframio (también llamado tungsteno) muy fino, encerrado en una ampolla de vidrio en la que se ha hecho el vacío o se ha rellenado con un gas inerte (Un gas inerte es un gas no reactivo bajo unas determinadas condiciones de trabajo químico que puede presentarse en estado sólido, líquido o gaseoso, Los gases inertes más comunes son el nitrógeno y los gases nobles), para evitar que el filamento se volatilice por las altas temperaturas que debe alcanzar. Se completa con un casquillo metálico, en el que se disponen las conexiones eléctricas



La ampolla varía de tamaño con la potencia de la lámpara, puesto que la temperatura del filamento es muy alta y, al crecer la potencia y el desprendimiento de calor, ha de aumentarse la superficie de enfriamiento. Inicialmente el interior de la ampolla estaba al vacío. Pero actualmente está rellena de algún gas noble (normalmente kriptón) que evitan la combustión del filamento.

El casquillo sirve también para fijar la lámpara en un portalámparas, por medio de una rosca o una bayoneta. En Europa los casquillos de rosca están normalizados en E-14, E-27 y E-45, siendo la cifra los milímetros de diámetro.

Se ha conseguido mejorar las propiedades de esta lámpara en la lámpara halógena.-

### **Propiedades**

La lámpara incandescente es la de menor rendimiento luminoso de las lámparas utilizadas: de 12 a 18 lm/W (lúmenes por vatio) y la que menor vida útil tiene, unas 1000 horas, pero es la más popular por su bajo precio y el color cálido de su luz.

No ofrece muy buena reproducción de los colores (rendimiento de color), ya que no emite en la zona de colores fríos, pero al ser su espectro de emisiones continuo logra contener todas las longitudes de onda en la parte que emite del espectro. Su eficiencia es muy baja, ya que solo convierte en trabajo (luz visible) alrededor del 15% de la energía consumida. Otro 25% será transformado en energía calorífica y el 60% restante en ondas no perceptibles (luz ultravioleta e infrarroja) que acaban convirtiéndose en calor.



## **SEGURIDAD AL TRABAJAR CON ELECTRICIDAD**

### **PELIGROS**

La electricidad siempre fluye a través del camino que ofrezca la menor resistencia. El cuerpo humano presenta poca resistencia a las corrientes eléctricas debido a su alto contenido de agua y electrólitos. Las siguientes condiciones se aprovechan de las buenas propiedades de conducción del cuerpo humano y pueden causar electrocución:

- El contacto con cables o alambres que no estén debidamente aislados;
- El contacto directo con conductores eléctricos tales como cables eléctricos; y
- Tocar un artefacto cargado con electricidad con las manos mojadas o mientras está parado en agua

El flujo de la corriente eléctrica corriendo a través del cuerpo puede causar quemaduras graves internas y externas. Más aún, las severas quemaduras termales externas frecuentemente son el resultado del contacto directo con equipo recalentado por una corriente eléctrica.

Los circuitos o equipos sobrecargados pueden causar incendios o explosiones, especialmente si ocurren en áreas donde se almacenan sustancias explosivas o inflamables.

### **PROCEDIMIENTOS**

Para crear un ambiente de trabajo seguro se requieren prácticas de seguridad en el trabajo y la identificación de peligros comunes. Los siguientes procedimientos brindan una forma efectiva de reducir accidentes relacionados con la electricidad:

- Use procedimientos de cierre/etiquetado antes de comenzar a trabajar en circuitos y equipos eléctricos;
- Evite trabajar cerca de fuentes eléctricas cuando usted, sus alrededores, sus herramientas o su ropa estén mojadas;
- Tenga una toalla o un trapo a la mano para secarse las manos;
- Suspnda cualquier trabajo de electricidad al aire libre cuando comience a llover;
- Ventile el área de trabajo para reducir peligros atmosféricos como polvo, vapores inflamables o exceso de oxígeno;
- Mantenga un ambiente limpio y ordenado, libre de peligros;
- Disponga ordenadamente las herramientas y equipos, colocando todo en su debido lugar después de cada uso;
- Mantenga el área de trabajo libre de trapos, basura y otros escombros o desechos;
- Limpie puntualmente los líquidos que se hayan derramado y mantenga los pisos completamente secos;
- Use cables que son a prueba de agua al aire libre;
- Asegúrese de que las tres patillas del enchufe estén intactas en todos los cables de extensión;
- Proteja todos los cables eléctricos cuando los utilice en o alrededor de los pasillos;
- Evite usar cables eléctricos cerca de calor, agua y materiales inflamables o explosivos; y
- Nunca use un cable de extensión con el aislante dañado.



Describa peligros y procedimientos al trabajar con C.E.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

### **OCUPACION SEGURA**

Las herramientas eléctricas deben cumplir con las normas del Código Nacional de Electricidad para fundas con doble aislamiento o para hacer tierra con el tercer cable eléctrico. Las herramientas de mano también deberán tener agarraderas aislantes de fábrica.

Siga estas sugerencias cuando utilice herramientas eléctricas:

- Inspeccione las herramientas antes de comenzar el trabajo para determinar desgastes o defectos;
- Revise las herramientas para asegurarse de que todos los protectores de seguridad o protecciones estén en su lugar;
- Nunca modifique las herramientas o el equipo eléctrico;
- Inspeccione los cables eléctricos e interruptores para determinar si tienen cortes, el aislante desgastado, terminales expuestos y conexiones sueltas;
- Asegúrese de que las herramientas estén limpias, secas y libres de partículas grasosas o depósitos de carbón;
- No cargue, almacene o cuelgue las herramientas eléctricas por el cable;
- Deje de usar las herramientas inmediatamente si comienza a salir humo, chispas o si las mismas dan toques;
- No sobrecargue los enchufes de las paredes o los cables de extensión;
- Asegúrese de que el cable de extensión sea del tamaño o clasificación correcta para la herramienta que se está utilizando.
- Nunca quite la pata de tierra del enchufe de tres patas para colocarla en un enchufe de pared para dos patas.



## **VESTIMENTA Y EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL**

Vista ropa cómoda y práctica para el trabajo.

- use un buen par de zapatos de seguridad resistentes al aceite con suelas y tacones antideslizantes;
- No use ropa que le restrinja el movimiento;
- Use ropa de algodón o ropa incombustible
- Evite la ropa suelta ya que puede enredarse en el equipo;
- Abotone los puños de la camisa;
- Quítese las corbatas, joyas, bufandas y relojes de pulsera;
- Recoja el cabello largo con gorros o redes;
- Use cascos protectores clase B cuando trabaje cerca de cables eléctricos elevados;
- Evite los cinturones con hebillas grandes de metal;
- Cuando use un cinturón para cargar herramientas no deje que las herramientas cuelguen fuera de los sujetadores o que cuelguen fuera del cinturón; y
- Quítese el cinturón de cargar herramientas antes de comenzar a trabajar en lugares pequeños.

Se recomienda el siguiente equipo de protección personal (PPE, por sus siglas en inglés) para evitar que su cuerpo se convierta en un conductor de electricidad:

- Protección para la cabeza, ojos y cara no conductora de electricidad;
- Ropa y guantes de goma; y
- Zapatos o botas con suela de goma.

Todo el equipo de protección personal (PPE) debe quedar debidamente ajustado y debe ser lavado y guardado cuando no se utilice. Todo equipo y mecanismo de protección contra electricidad debe ser examinado regularmente para asegurar su adecuado funcionamiento.-

Con sus palabras explique punto por punto :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....







**RECEPTACULOS**



RECTO



CURVO



MIGNON

**FICHAS MACHO**

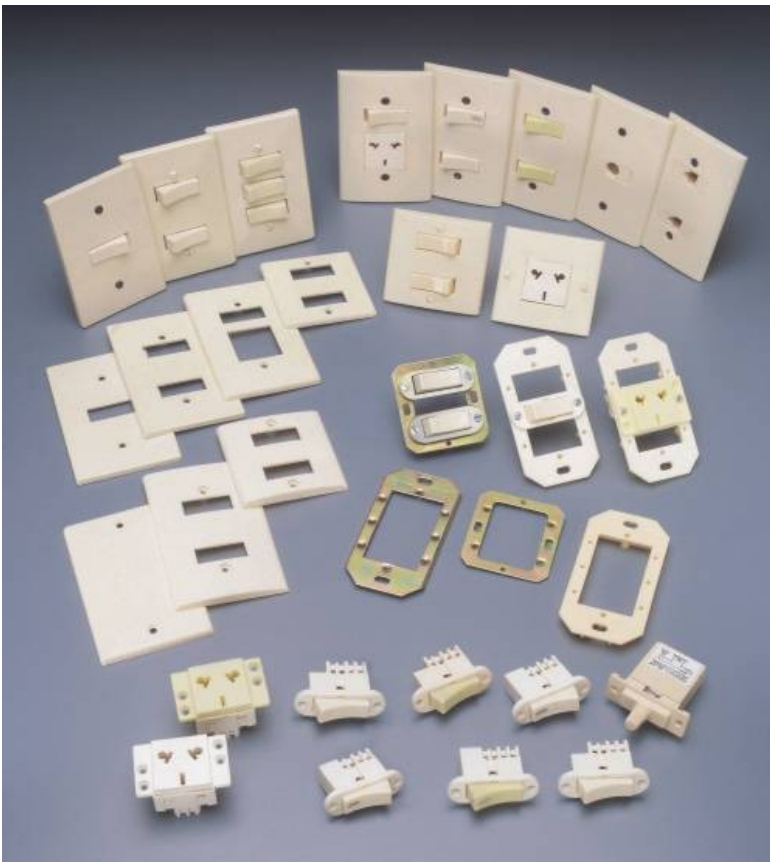




**ELEMENTOS DE EXTERIOR**



**ELEMENTOS DE EMBUTIR**







<b>Alumno:</b>		<b>Fecha:</b>
<b>Curso:</b>	<b>División:</b>	<b>Nota:</b>
<b>EVALUACION DE ELECTRICIDAD</b>		<b>FILA N°1</b>

1. ¿A que llamamos materia?-
2. ¿Qué carga tiene un electrón?-
3. Definir corriente eléctrica.-
4. ¿Cuáles son los factores que determinan la resistencia de un material (nombrar 3)?
5. ¿Cómo se puede lograr carga de los materiales? (mencionar 3 métodos)
6. ¿En qué consiste un sistema monofásico?
7. Explicar la Ley de Watt
8. Describir, instrumento de medición análogos.-
9. Escribir 6 procedimientos para reducir accidentes con la electricidad.-
10. Realizar el esquema eléctrico de un circuito en paralelo con un mínimo de 9 elementos.-

<b>Alumno:</b>		<b>Fecha:</b>
<b>Curso:</b>	<b>División:</b>	<b>Nota:</b>
<b>EVALUACION DE ELECTRICIDAD</b>		<b>FILA N°2</b>

1. ¿Cuáles son las partes del átomo?-
2. ¿Qué carga posee un protón?-
3. ¿En que se mide la corriente eléctrica?-
4. Definir resistencia eléctrica.-
5. ¿Cuál es la unidad de medida de la diferencia de potencial y que letra la representa?
6. ¿Qué es corriente alterna?
7. Explicar la Ley de Ohm.-
8. Describir y ejemplificar el interruptor combinado.-
9. Mencionar 5 sugerencia cundo se utiliza herramientas eléctricas
10. Realizar el esquema eléctrico de un circuito en serie con un mínimo de 9 elementos.-

<b>Alumno:</b>		<b>Fecha:</b>
<b>Curso:</b>	<b>División:</b>	<b>Nota:</b>
<b>EVALUACION DE ELECTRICIDAD</b>		<b>FILA N°3</b>

1. ¿Qué hay en el núcleo del átomo?.-
2. ¿Qué carga posee un neutrón?-
3. ¿Cuál es la unidad de medida de la resistencia eléctrica y como se representa?
4. Definir Tensión eléctrica (diferencia de potencial).-
5. ¿Qué es corriente continua?-
6. ¿En qué consiste un sistema trifásico?-
7. ¿Cuáles son los circuitos básicos? (describir y ejemplificar).-
8. Describir instrumentos de medición digitales.-
9. ¿Cómo funciona una lámpara incandescente?
10. Realizar el esquema eléctrico de un circuito en serie-paralelo (mixto) con un mínimo de 9 elementos.