

# UD1 LA CORRIENTE ELÉCTRICA

# 1.- Producción y Consumo de Electricidad

## Producción de energía Eléctrica

La electricidad se produce fundamentalmente en las centrales eléctricas.

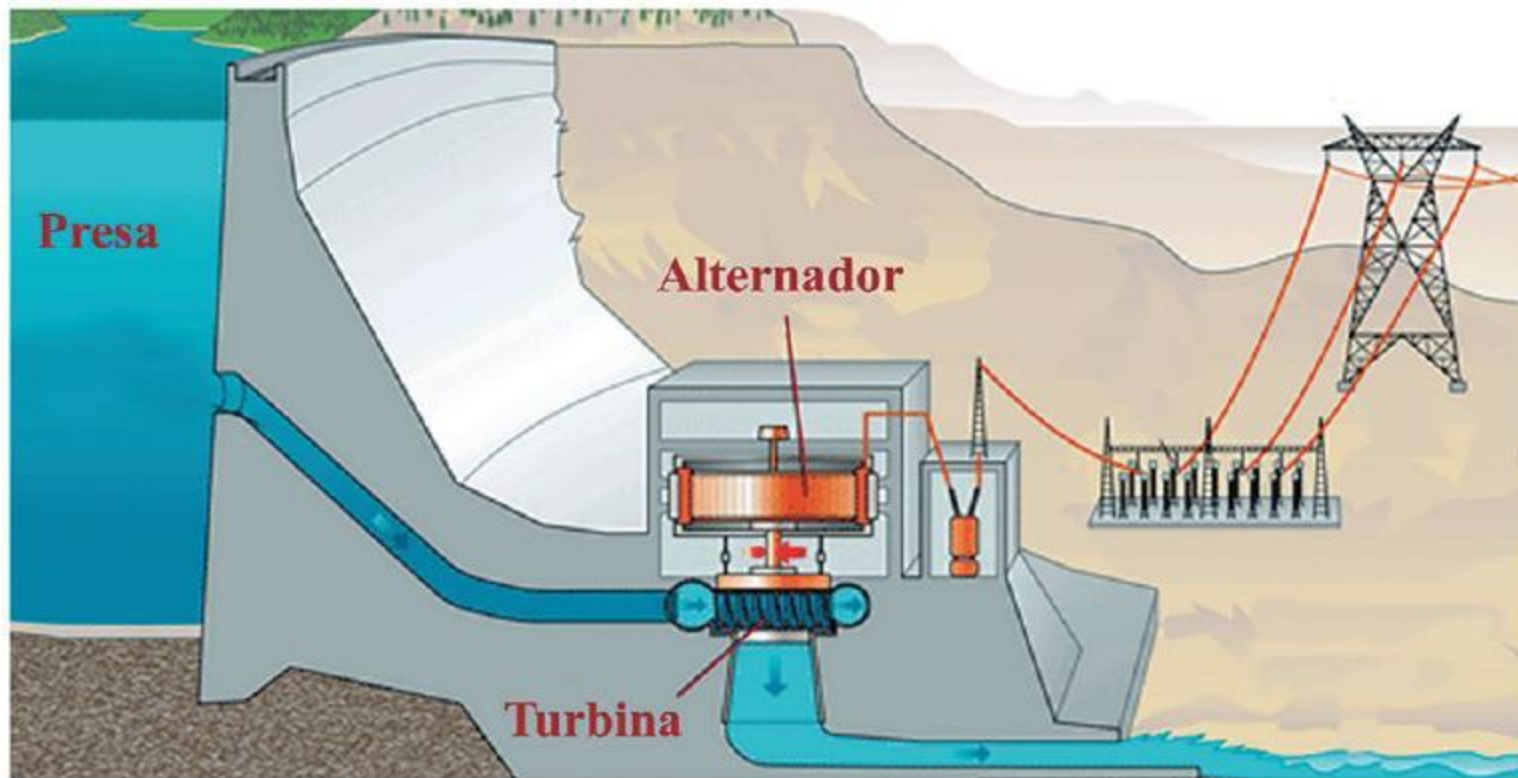
Su misión consiste en transformar cualquier forma de energía primaria (hidráulica, térmica, nuclear, solar, etc.) en energía eléctrica.

Dada la facilidad con que se transporta la electricidad, por medio de las líneas eléctricas, la ventaja fundamental que conseguimos con esto es que producimos energía eléctrica en las zonas donde podemos acceder con facilidad a la energía primaria, para luego consumirla en ciudades, empresas o cualquier otro centro de consumo.

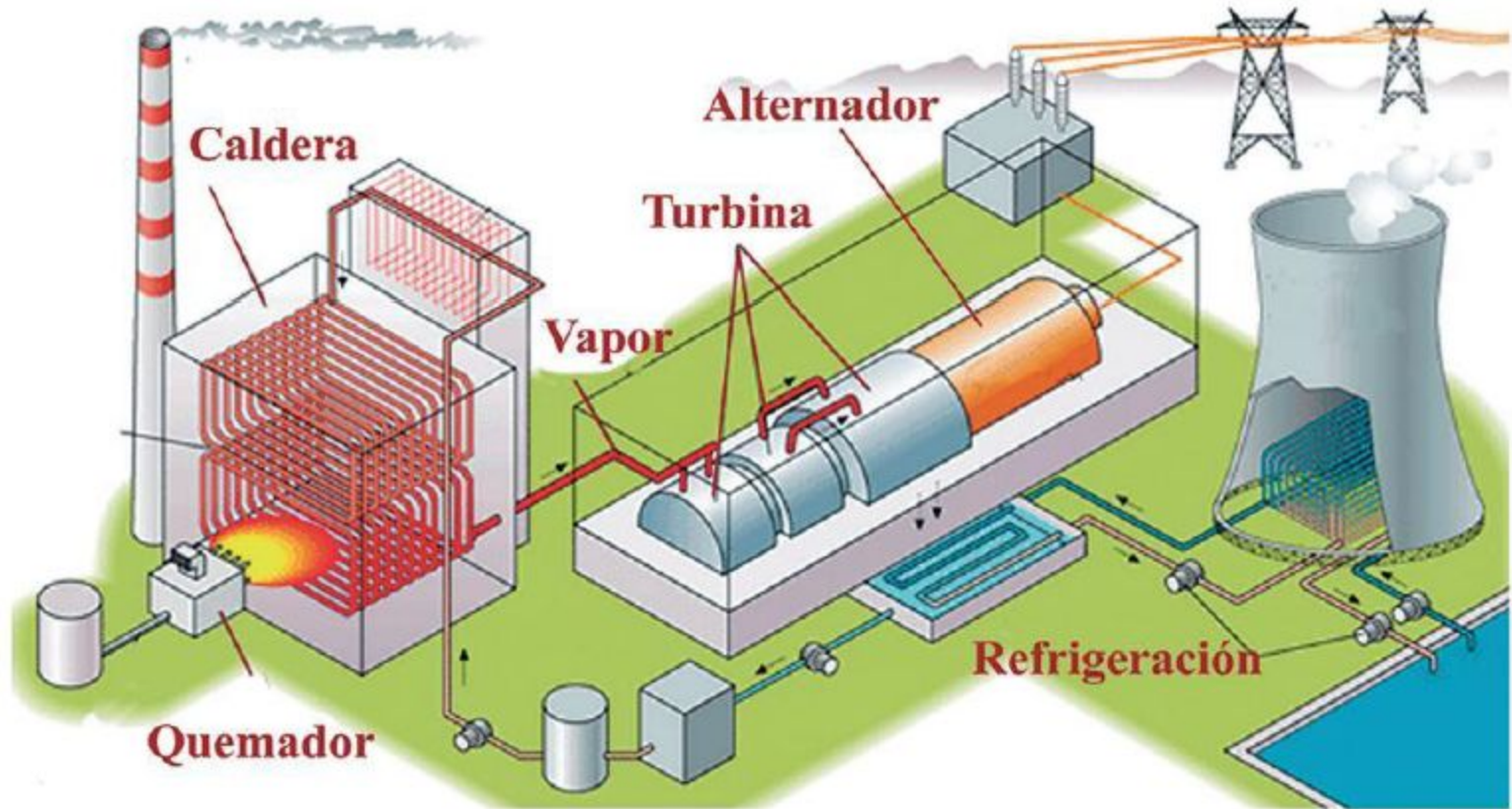


Nombre de la central	Energía primaria
Central hidráulica	Salto de agua
Central térmica clásica	Calor producido al quemar carbón, derivados del petróleo, gas natural, residuos urbanos, etc.
Central térmica nuclear	Calor producido en una reacción nuclear de fisión o de fusión
Central eólica	Viento
Central termosolar	Calor producido por el sol
Central solar fotovoltaica	Luz del sol
Central mareomotriz	Mareas
Central geotérmica	Calor de la tierra
Biomasa	Residuos forestales, agrícolas y orgánicos

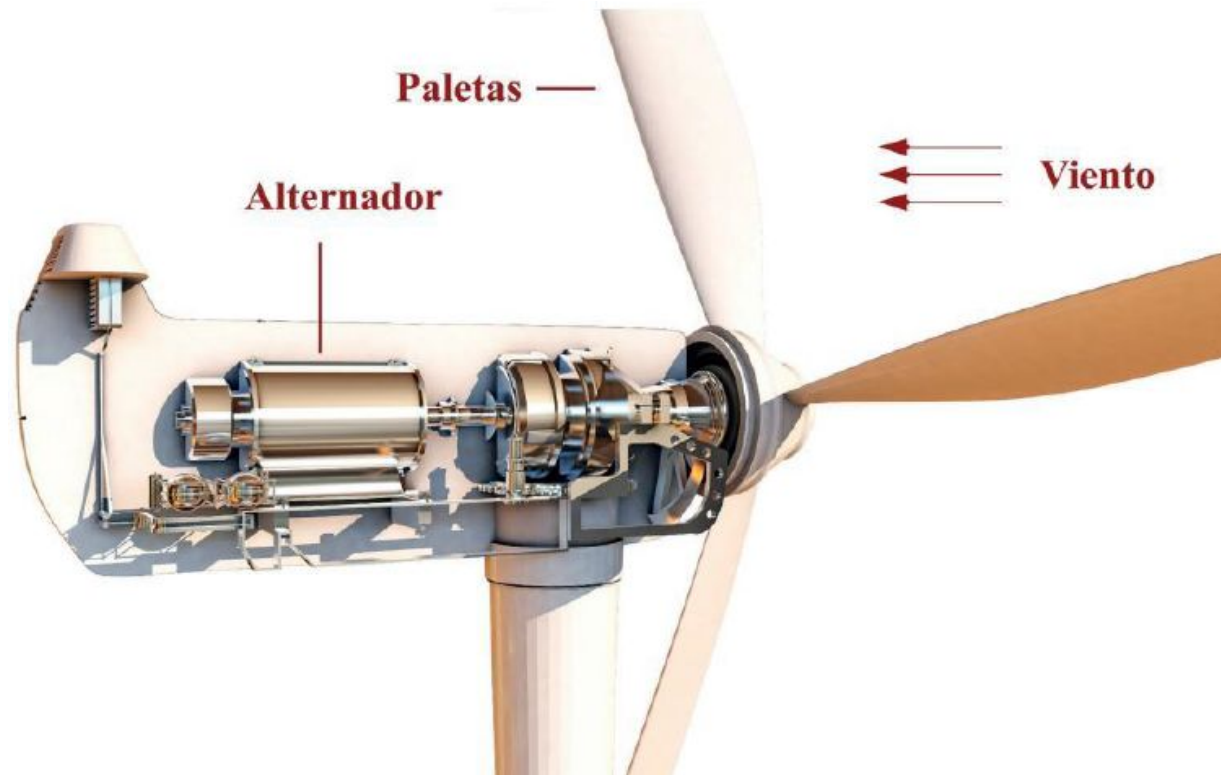
## Central hidráulica



## Central térmica clásica

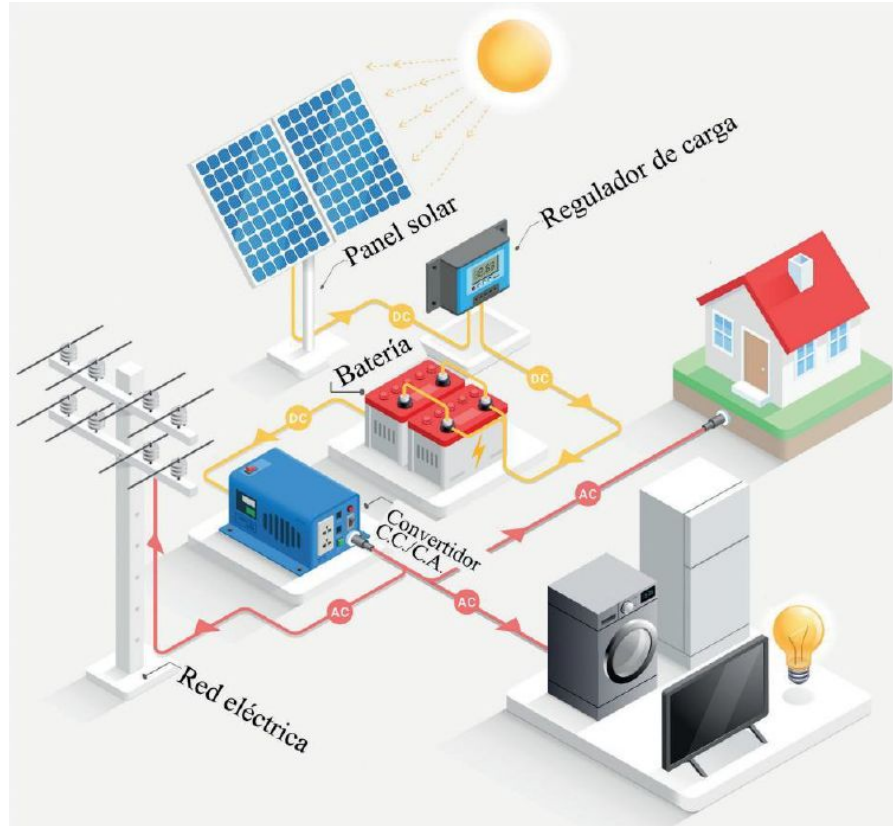


## Generador eólico





# Central fotovoltaica

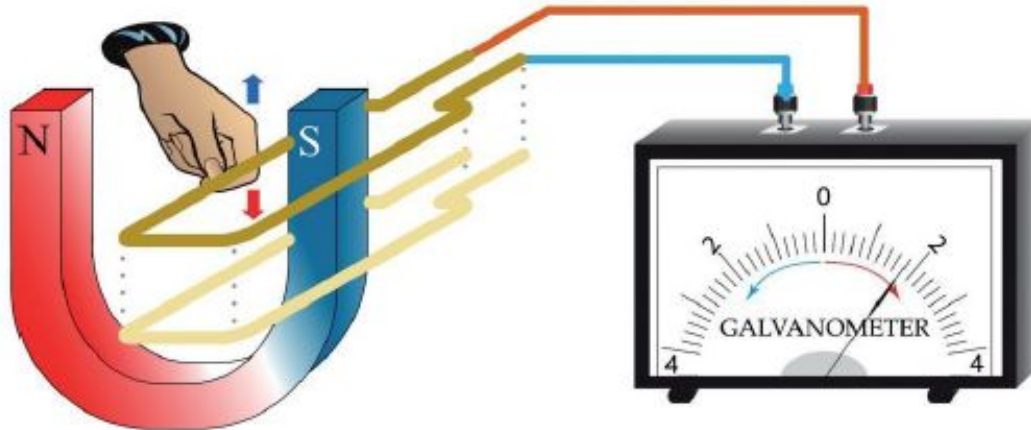




# Generador eléctrico

Los generadores eléctricos que se utilizan habitualmente en una central eléctrica se basan en un fenómeno que fue descubierto en 1820, por Faraday.

Cuando se mueve un conductor eléctrico (hilo metálico), en el seno de un campo magnético (imán o electroimán) aparece una corriente eléctrica por dicho conductor.

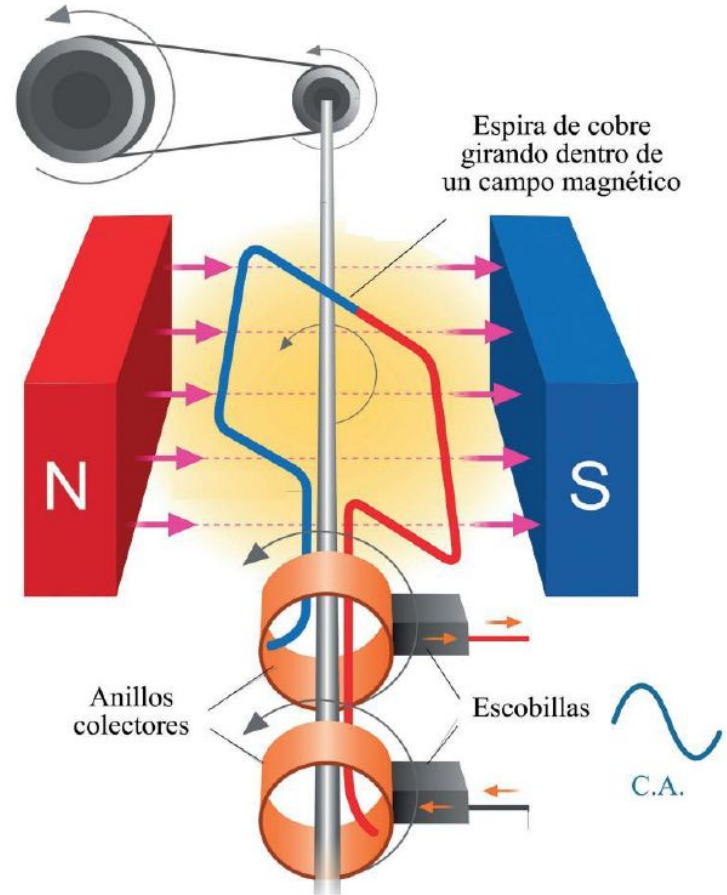


Lo mismo ocurre si se mueve el imán y se deja fijo el conductor.

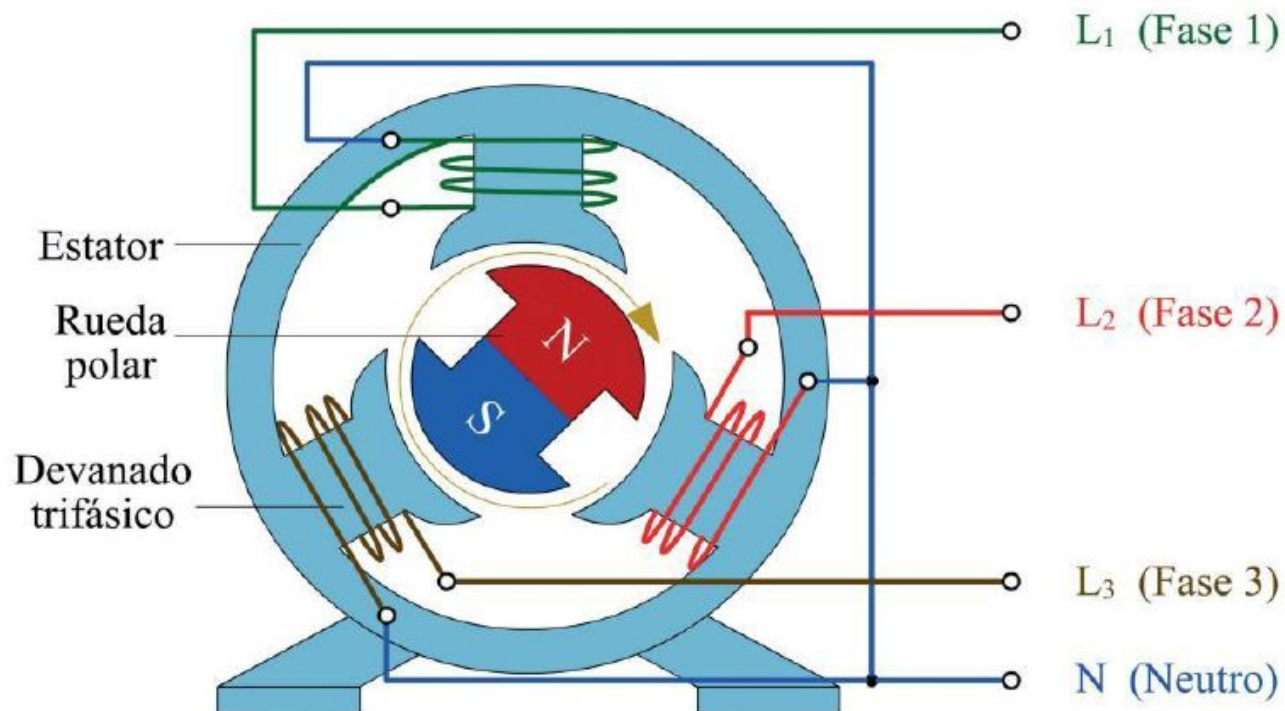


## Generador de corriente alterna o alternador

En un generador eléctrico de corriente alterna (alternador elemental) también se hacen girar las bobinas dentro de un campo magnético, pero en este caso la electricidad producida se recoge mediante dos anillos colectores de cobre.



## Alternador trifásico

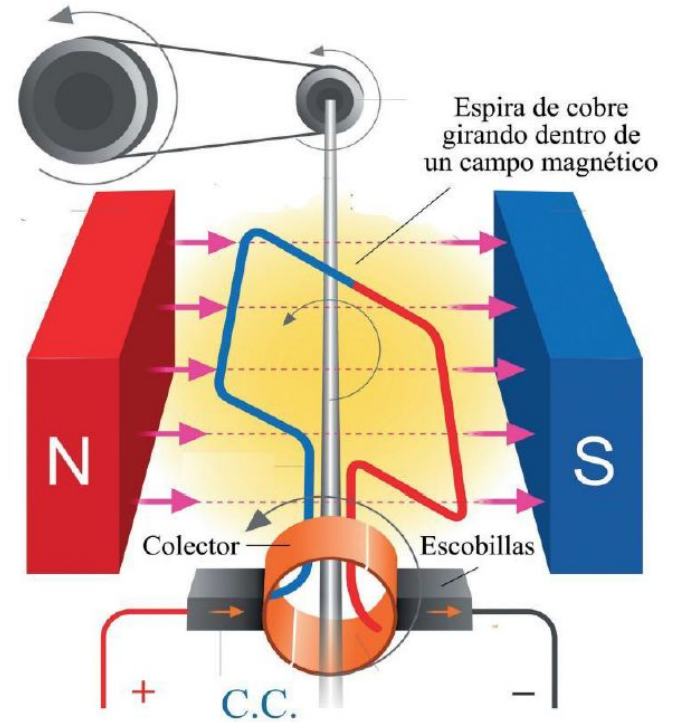


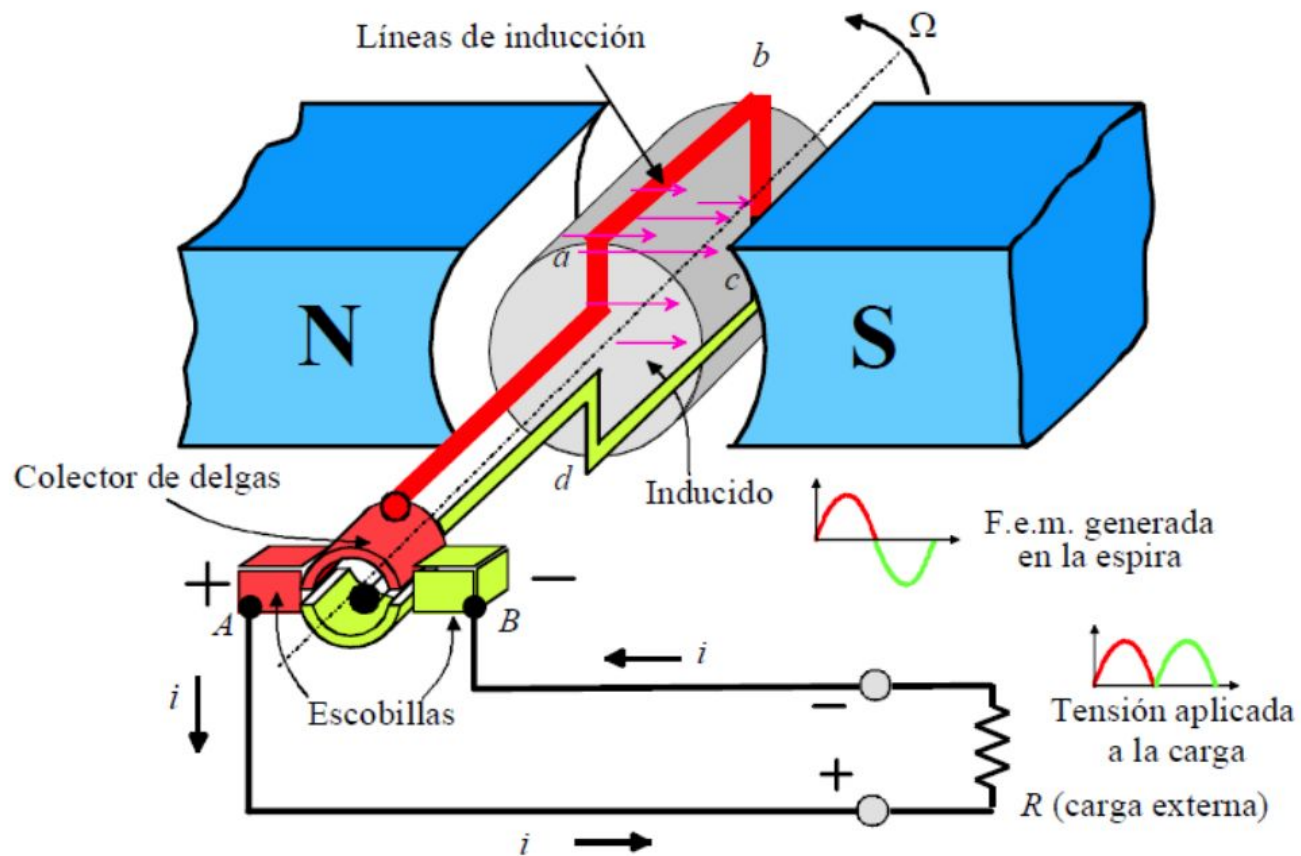
## Generador de corriente continua o dinamo

En un generador eléctrico de corriente continua (dinamo) se hacen girar bobinas dentro del campo magnético producido por imanes o electroimanes.

Las bobinas están conectadas a un anillo de cobre (colector) dividido en dos partes.

Las escobillas de grafito se ponen en contacto con el anillo, y extraen la corriente al circuito exterior.





En las primeras centrales eléctricas se utilizaba la dinamo como generador de corriente continua.

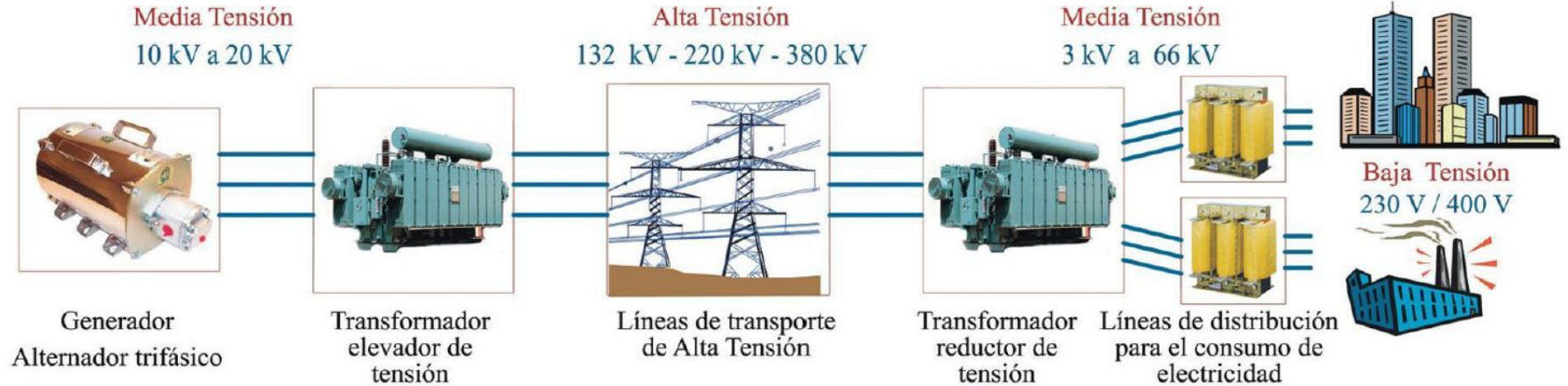
Para poder transportar la electricidad a grandes distancias sin grandes pérdidas es necesario elevar la tensión a miles de voltios.

Esta elevación solamente es posible con los transformadores que solo funcionan con la corriente alterna.

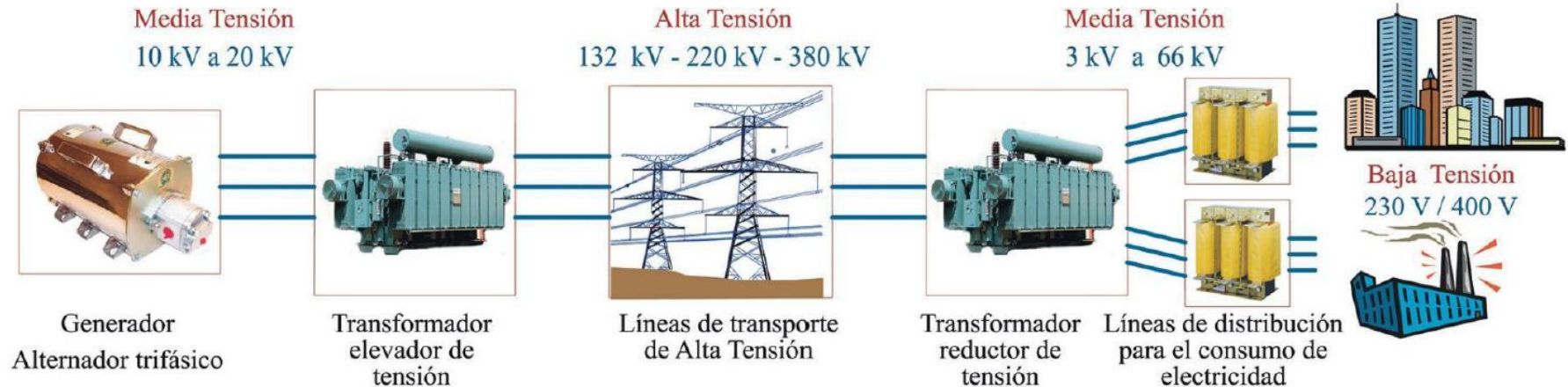
Actualmente los generadores utilizados son los alternadores trifásicos, que generan corriente alterna trifásica.



# Transporte de energía Eléctrica

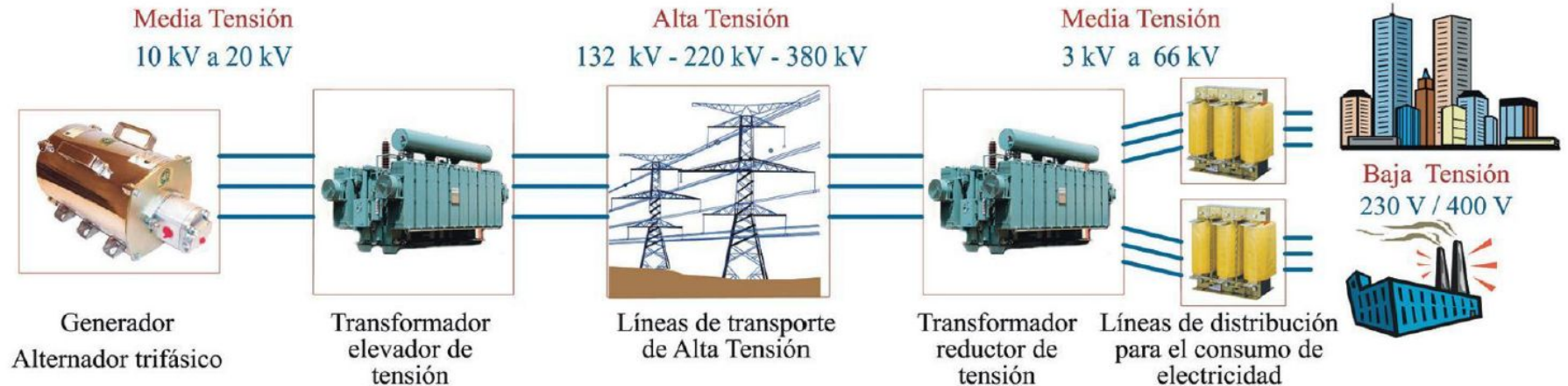


Los alternadores de las centrales proporcionan la energía eléctrica a una tensión de 10.000 a 20.000 voltios. Una vez producida la electricidad por estos, hay que transportarla hasta las ciudades, industrias, y todo tipo de centros de consumo que, casi siempre, se encuentran a mucha distancia.



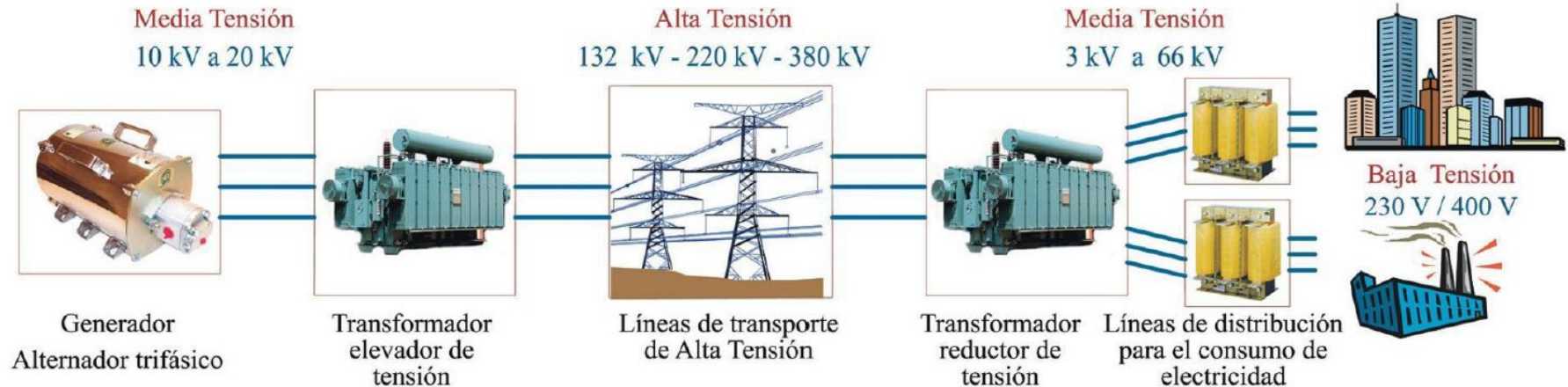
El transporte se realiza a través de líneas eléctricas. Como estas no son perfectas, ya que poseen resistencia eléctrica, se producen grandes pérdidas de energía en forma de calor.

Para reducir estas pérdidas se utilizan líneas de alta tensión (220.000, 400.000 voltios). De esta forma, se disminuye la intensidad de la corriente eléctrica y la electricidad puede recorrer grandes distancias con pocas pérdidas.



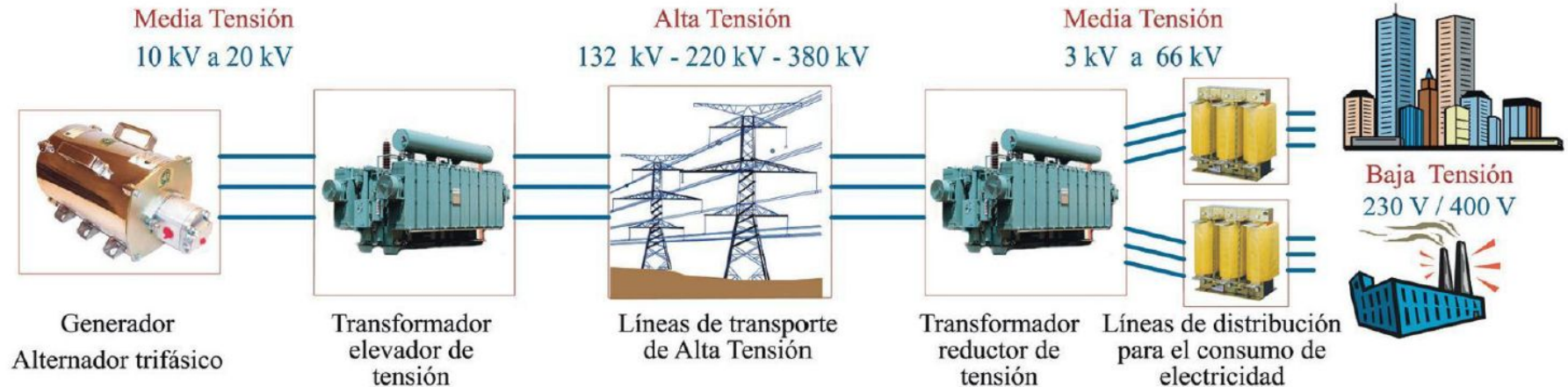
Los aparatos que consiguen elevar la tensión son los transformadores eléctricos. Estos dispositivos solamente funcionan para la corriente alterna.

Las líneas eléctricas de alta tensión transportan la energía eléctrica desde las centrales hasta las proximidades de los centros de consumo. Estas líneas constan de tres conductores eléctricos (por lo general son de aluminio reforzados con acero) sujetos a torres metálicas y de gran altura. Las altas tensiones son muy peligrosas, por eso cuanto mayor es el valor de la tensión de la línea, mayor altura tienen dichas torres.



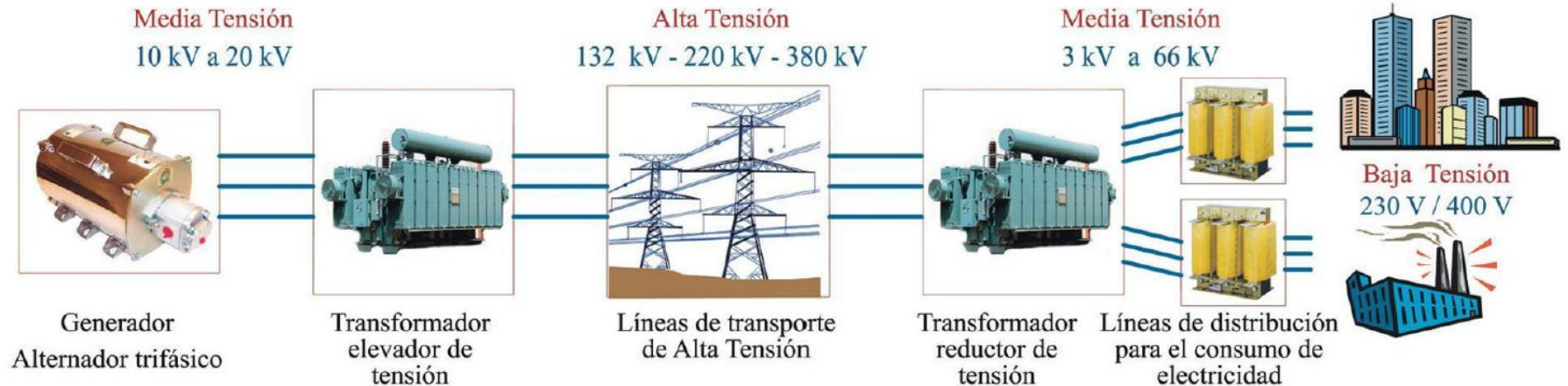
Las subestaciones de transformación preparan la energía eléctrica para ser distribuida, en un mayor número de líneas, hacia los centros de consumo (grandes industrias, pequeñas poblaciones, sectores de una ciudad, etc.).

Esto se lleva a cabo con varios transformadores reductores que proporcionan media tensión en su salida. Las líneas de media tensión, que distribuyen la energía por los mencionados centros de consumo, suelen ser subterráneas. De esta manera, se reduce el peligro de las mismas.



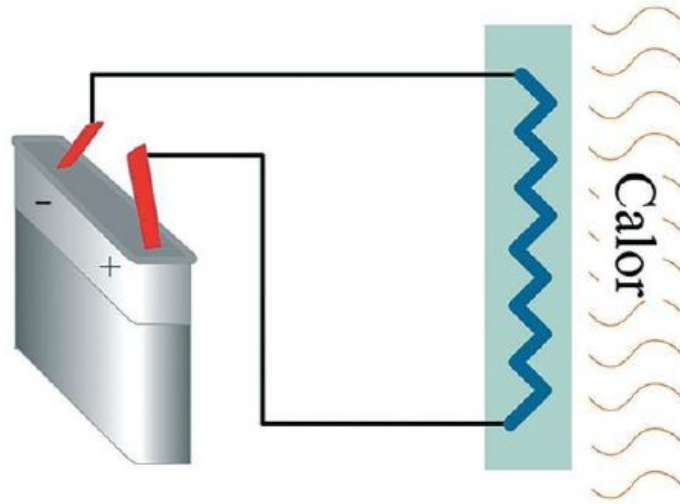


Por último, se sitúan transformadores reductores cerca de los consumidores y se lleva a cabo la última reducción de la tensión, suministrando 230 o 400 voltios (baja tensión). Estas tensiones son ya mucho menos peligrosas.



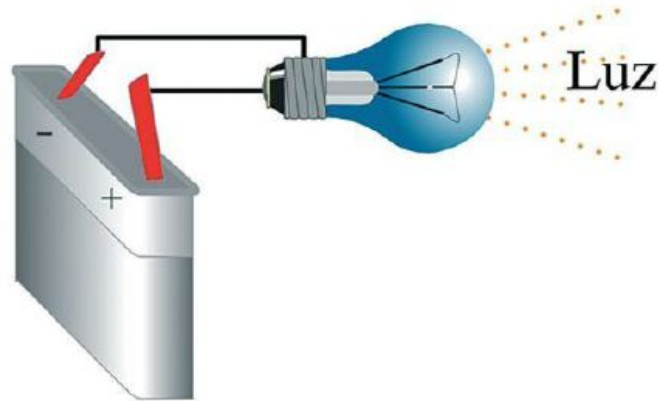
## 2.- Efectos de la electricidad

Efecto térmico: al fluir la corriente eléctrica por ciertos materiales conductores, llamados resistivos, como el carbón, se produce calor en ellos.

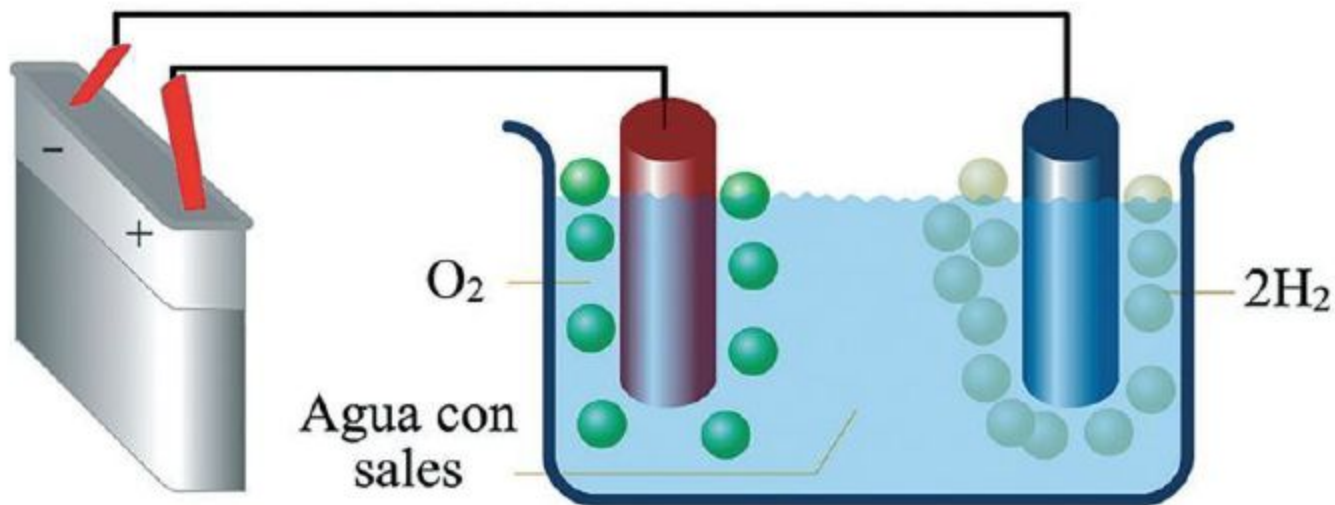




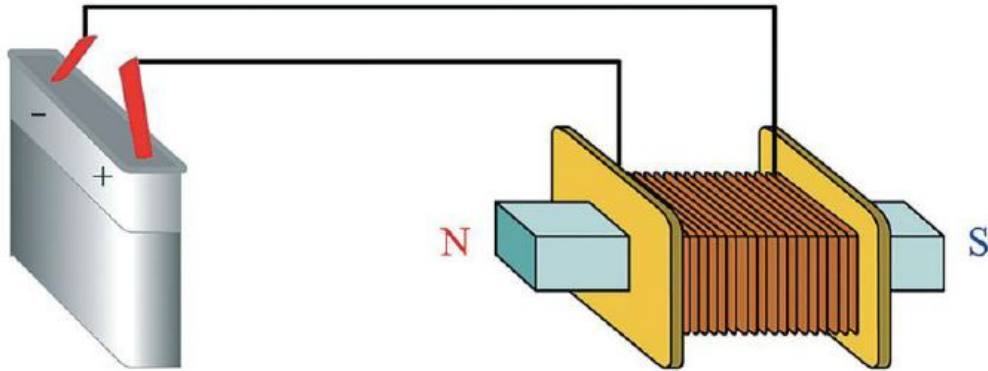
Efecto luminoso: en una lámpara eléctrica incandescente, al fluir por su filamento resistivo una corriente eléctrica, este se calienta a altas temperaturas, irradiando luz.



Efecto químico: al fluir la corriente eléctrica por ciertos líquidos, estos se disgregan, y a este proceso se le da el nombre de electrólisis.



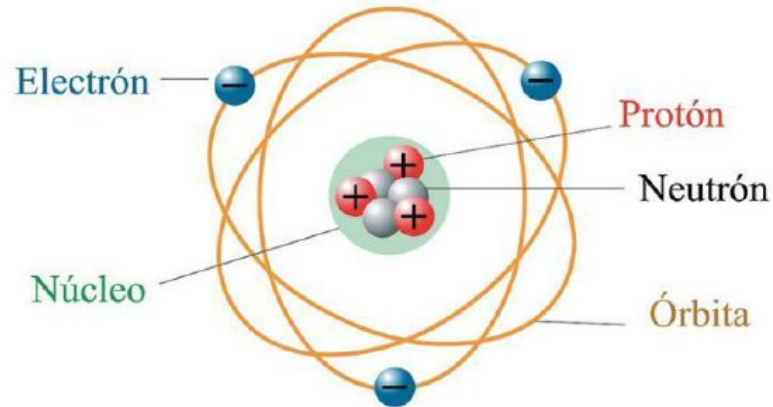
Efecto magnético: al conectar una bobina a un circuito eléctrico, aquella produce un campo magnético similar al de un imán, lo que origina un efecto de atracción sobre ciertos metales. Aprovechando este efecto se pueden construir electroimanes, motores eléctricos, etc.



## 3.- La electricidad

Los materiales están compuestos básicamente por moléculas, siendo estas las partículas más pequeñas que poseen todas las propiedades físicas y químicas del material original.

A su vez, estas moléculas se componen de otras partículas más pequeñas, llamadas átomos. Así, por ejemplo, la molécula de agua se compone de dos átomos de hidrógeno y de uno de oxígeno, tal como indica su fórmula química  $H_2O$ .



- *El protón tiene carga eléctrica positiva.*
- *El electrón tiene carga eléctrica negativa.*

Cargas diferentes



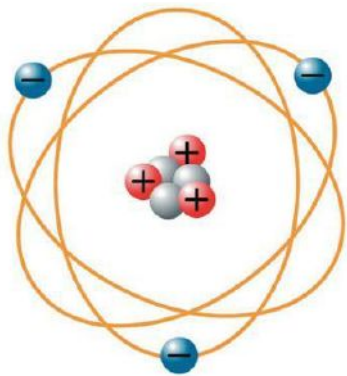
Atracción

Cargas iguales

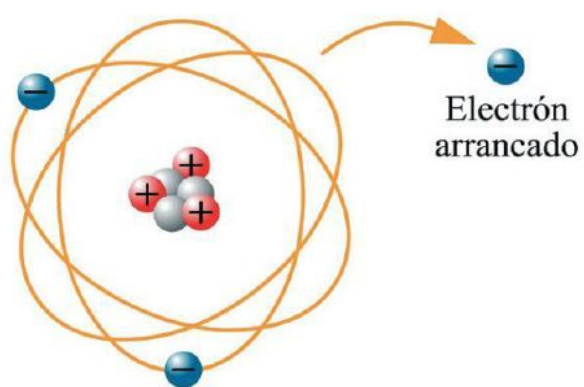


Repulsión

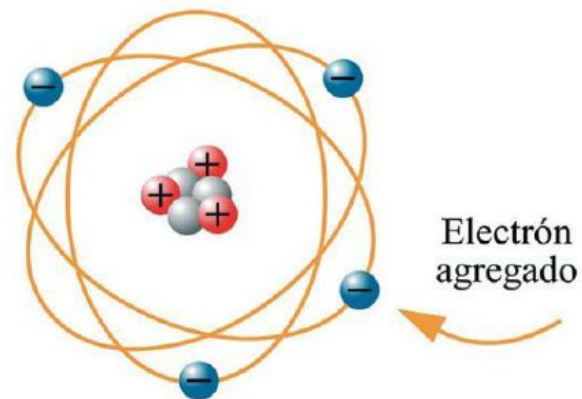
Átomo con carga neutra



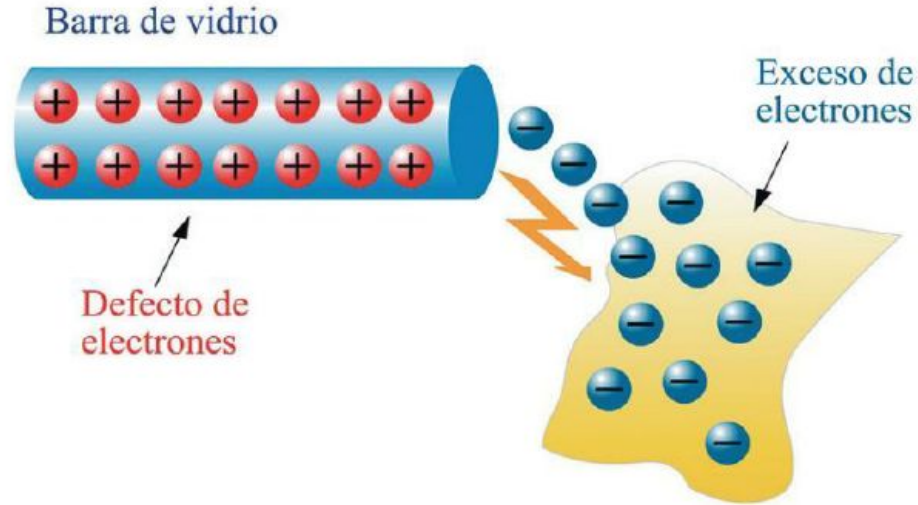
Átomo con carga positiva.



Átomo con carga negativa.

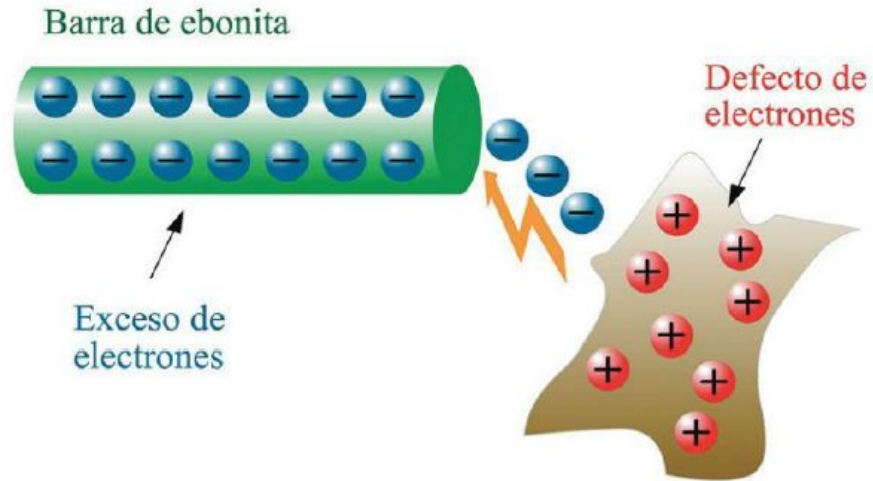


Si se frota una barra de vidrio con un paño de lana, los electrones se transfieren del vidrio hacia el paño, quedando electrizado el primero con carga positiva.





Por otro lado, si frotamos una barra de ebonita con una piel de animal, los electrones son transferidos de la piel a la ebonita, quedando esta última cargada negativamente.



¿Qué ocurre si después de frotar dos barras de vidrio se acercan?

¿Qué ocurre si después de frotar una barra de vidrio y una de ebonita las barras se acercan?

¿Qué ocurre si después de frotar dos barras de vidrio se acercan?

¿Qué ocurre si después de frotar una barra de vidrio y una de ebonita las barras se acercan?



## 4.- La carga eléctrica

Se conoce como carga eléctrica de un cuerpo al exceso o defecto de electrones que este posee:

- *Carga negativa significa exceso de electrones.*
- *Carga positiva significa defecto de electrones.*

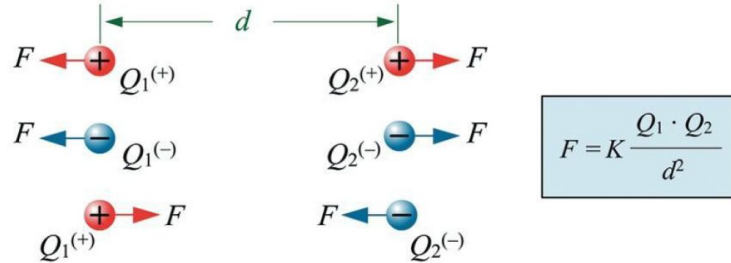
La unidad de carga eléctrica es el **culombio**.

Un culombio equivale aproximadamente a un exceso o defecto de 6 trillones de electrones ( $1 \text{ culombio} = 6,3 \cdot 10^{18}$  electrones).

Determina la carga eléctrica que tiene una barra de ebonita si una vez frotada posee un exceso de  $25,2 \cdot 10^{18}$  electrones:

## Ley de Coulomb

Dos cargas eléctricas puntuales  $Q_1$  y  $Q_2$  ejercen una sobre otra fuerzas de atracción y repulsión que son directamente proporcionales al producto de dichas cargas e inversamente proporcionales al cuadrado de la distancia que las separa



Si expresamos la fuerza ( $F$ ) en newtons, las cargas  $Q_1$  y  $Q_2$  en culombios y la distancia ( $d$ ) en metros, la constante de proporcionalidad ( $K$ ) para el vacío o el aire será:

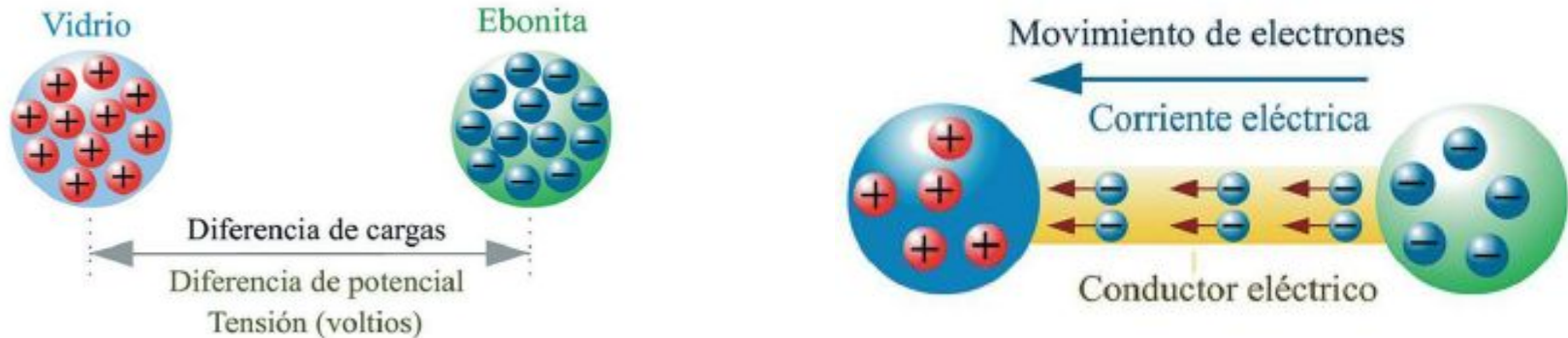
$$K = 8,987 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$$

## 5.- Movimiento de electrones

Si ahora unimos eléctricamente dos bolas cargadas, una de vidrio (+) y otra de ebonita(-), mediante un conductor eléctrico, los electrones en

exceso de la bola de ebonita cargada negativamente serán atraídos por la carga positiva de la bola de vidrio.

Dado que existe un camino conductor por donde se pueden desplazar los electrones de una bola a otra, aparece un movimiento de electrones por dicho camino hasta que las cargas quedan compensadas, es decir, hasta que la diferencia de cargas deja de existir.

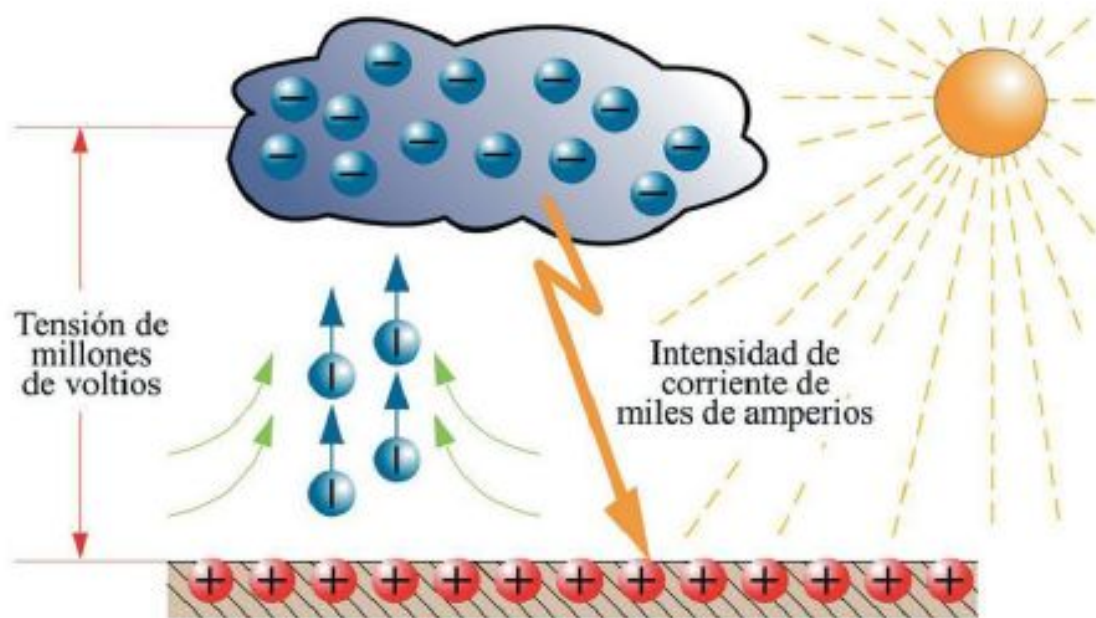


Al movimiento de electrones que se establece por el conductor eléctrico se le denomina **corriente eléctrica**.

A la diferencia de cargas que se establece entre los dos cuerpos cargados eléctricamente, y que es la causante del movimiento de electrones, se la conoce por otro nombre: **tensión o diferencia de potencial**.



## Electricidad atmosférica



## Electricidad atmosférica:

1.- ¿Qué es un rayo?

2.- ¿Cómo se forman los rayos?

3.- Tipos de rayos

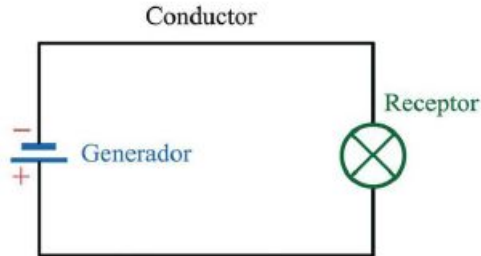
4.- Velocidad de la luz y velocidad del sonido. Diferencia de tiempo desde que lo vemos hasta que lo escuchamos.

5.- Tensión e intensidad eléctrica de un rayo

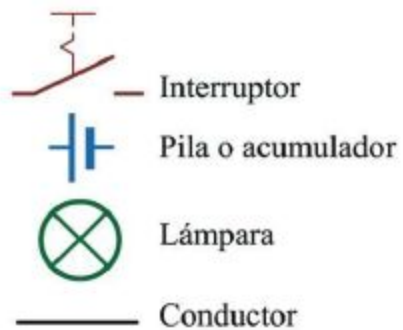
## 6.- El circuito eléctrico

Las condiciones que se han de dar para que se forme un circuito eléctrico básico como el de la son:

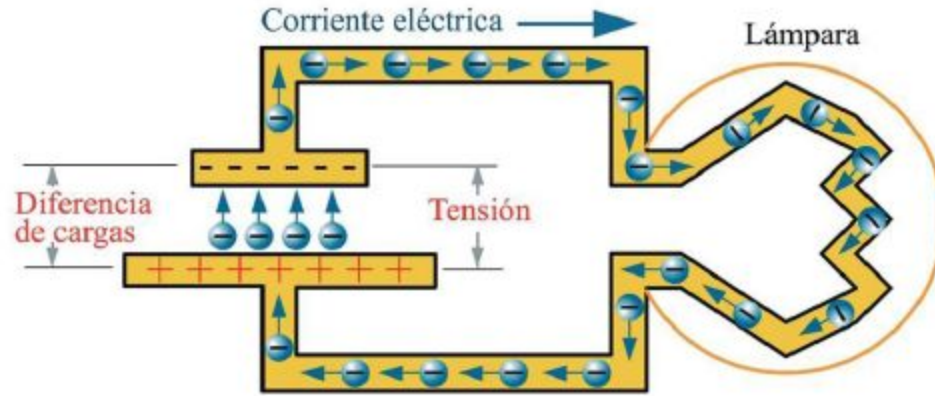
- Un generador, que se encarga de generar una diferencia de cargas o tensión entre sus dos polos.
- Un conductor, que permite que fluyan los electrones de una parte a otra del circuito.
- Un receptor o aparato eléctrico, que aprovechando el movimiento de electrones consigue transformar la energía eléctrica en energía calorífica, luminosa, motriz, etc.



# Esquema eléctrico



## Movimiento de electrones en un circuito



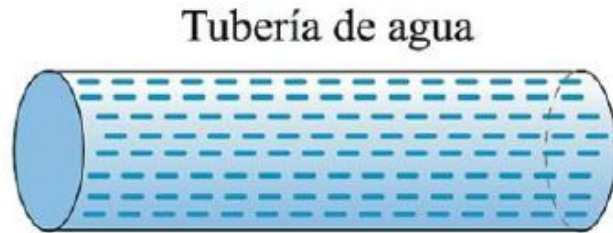
Actividad (búsqueda de información)

**Algunas formas de producir electricidad:**

- 1.- Producción de electricidad por reacción química. Aplicaciones.
- 2.- Producción de electricidad por presión. Aplicaciones.
- 3.- Producción de electricidad por acción de la luz. Aplicaciones.
- 4.- Producción de electricidad por acción del calor. Aplicaciones.

## 7.- Intensidad de la corriente eléctrica

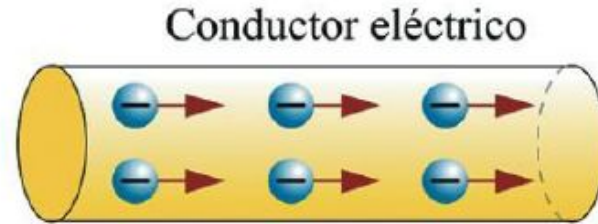
La intensidad de la corriente eléctrica es la cantidad de electricidad que recorre un circuito en la unidad de tiempo



Movimiento de agua



$$\text{Caudal} = \frac{\text{litros}}{\text{segundo}}$$



Movimiento de electrones



$$\text{Intensidad} = \frac{\text{culombios}}{\text{segundo}}$$

La unidad de medida de la intensidad (símbolo  $I$ ) de corriente eléctrica es el **amperio (A)**. De esta manera, cuando en un circuito se mueve una carga de un culombio en un tiempo de un segundo, se dice que la corriente tiene una intensidad de un amperio.

$$I = \frac{Q}{t} \quad 1 \text{ amperio} = \frac{1 \text{ culombio}}{1 \text{ segundo}}$$



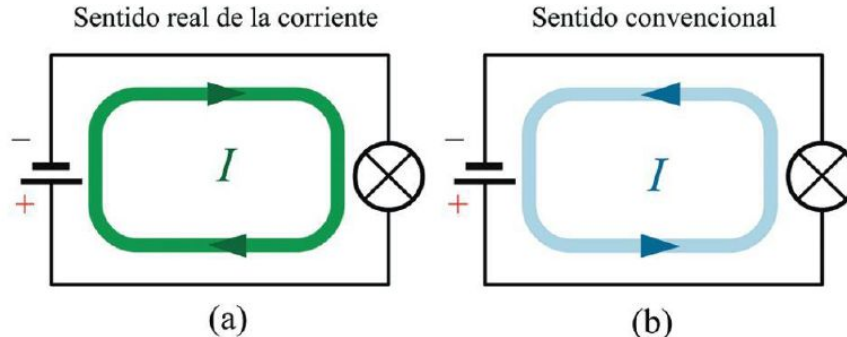
Determina la intensidad de corriente que se ha establecido por un conductor eléctrico si por él ha fluido una carga de 4 culombios en un tiempo de 2 segundos.

## 8.- Sentido real y convencional de la corriente

En el circuito de la izquierda, el sentido de la corriente eléctrica lo determina el movimiento de electrones.

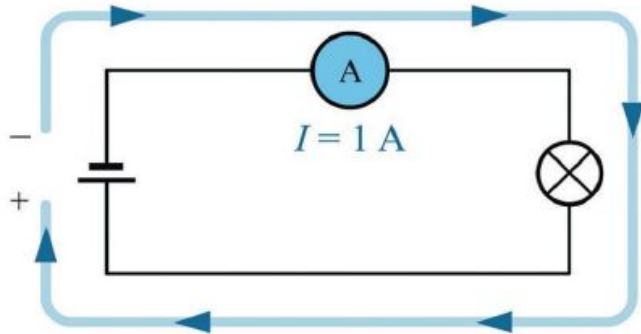
Sin embargo, los antiguos científicos creían que la corriente eléctrica fluía del cuerpo cargado positivamente al cargado negativamente.

Este sentido, denominado convencional, es el que más se ha utilizado hasta ahora.

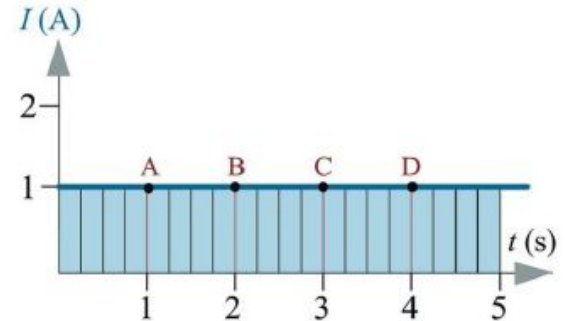


## 9.- Corriente continua

Una corriente continua se caracteriza porque los electrones libres siempre se mueven en el mismo sentido por el conductor con una intensidad constante.

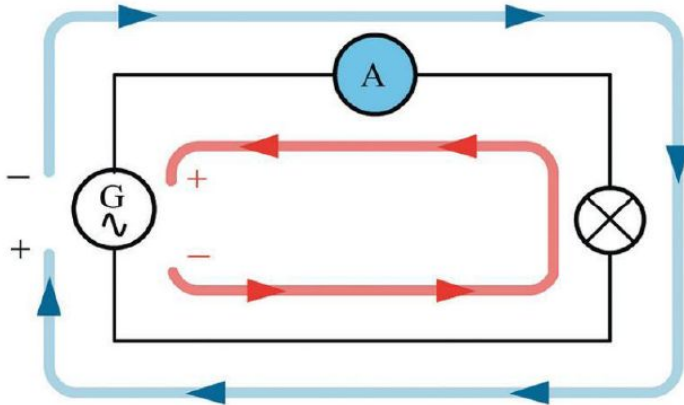


Punto	$I$	$t$
A	1 A	1 s
B	1 A	2 s
C	1 A	3 s
D	...	...



# 10.- Corriente alterna

Una corriente alterna se caracteriza porque el flujo de electrones se mueve por el conductor en un sentido y en otro, y además, el valor de la corriente eléctrica es variable.



Punto	$I$ (A)	$t$ (ms)
A	5,9	2
B	10	5
C	3	9
D	0	10
E	-5,9	12
F	-10	15
G	0	20

