

Curso de Electricidad, Electrónica e
Instrumentación Biomédica con Seguridad
- CEE/BS -

2008

Temario del curso

CEEIBS - Clase 1

Primera parte

- Principios de electricidad
- Instalaciones eléctricas
- Principios básicos de electrónica
- Radiaciones electromagnéticas
- Información biológica digital

- *Recapitulación parcial*
- *Evaluación*

Segunda parte

- Características generales de equipos médicos
- Normas de seguridad eléctrica en equipos médicos
- La señal de ECG
- La señal de EEG
- Equipos médicos de imagenología
- Mantenimiento de equipos biomédicos

- *Recapitulación*
- *Evaluación*

2008

Trabajos prácticos

CEEIBS - Clase 1

1. Tomar contacto con medidores de corriente (UTE), llaves térmicas, diferenciales, etc. Toma de contacto con equipos biomédicos y sus manuales de uso. Como iniciar el uso de un equipo. Documentación de uso y de fallas.
2. Detectar un equipo en falla (cordón en corto, programa equivocado, resultados sospechosos, etc.). Se toma contacto con los instrumentos de medida, voltímetro, amperímetro, osciloscopio, medidor de fugas a tierra.
3. Uso seguro de equipos de ECG y Holter, registrando sus propios ECG y preparando la evidencia para su diagnóstico por el médico.
4. Uso seguro de un equipo EEG y de un set up de registro y análisis de señales neurofisiológicas.

- **Electricidad**

Forma de energía debida a cargas eléctricas estáticas o en movimiento.

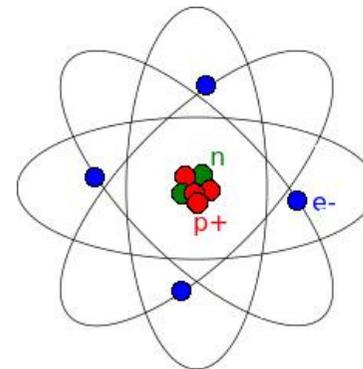
Proviene del griego "*elektron*" (ámbar) utilizado por Tales de Mileto para describir el fenómeno observado al frotar una barra de ámbar.

- **Componentes del átomo**

Protones (p+)

Electrones (e-)

Neutrones (n)



- **Corriente eléctrica**

Pasaje de electrones a través de un conductor.

Se define como la cantidad de cargas que pasan por un conductor en un segundo.

Unidades: Amperio o Ampere (A)

1 Amperio = 1 Coulomb/segundo

- **Tipos de corriente eléctrica**

- ❖ **Corriente continua (CC o DC):** pasaje de electrones a través de un conductor en un solo sentido. Ej: pila.



- ❖ **Corriente alterna (AC):** pasaje de electrones a través de un conductor en ambos sentidos (un sentido a la vez). Ej: enchufe.

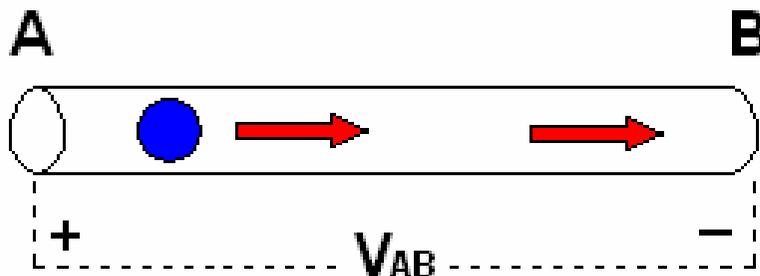


- **Tensión, Diferencia de potencial, o Voltaje**

Magnitud física que impulsa a los electrones a través de un conductor.

Es el trabajo necesario para mover una partícula cargada de un punto a otro.

Unidades: Voltios (V)



Ejemplo: $V_{AB} = 12 \text{ V}$

Se necesitan 12 V para transportar una carga desde el punto **A** al punto **B** a través de un conductor.

- **Conductores, Aislantes y Semiconductores**

- ❖ **Conductores:** materiales que permiten el pasaje de la corriente eléctrica con facilidad
(ej: Metales).
- ❖ **Aislantes:** materiales que no permiten el pasaje de la corriente *(ej: Goma).*
- ❖ **Semiconductores:** aislantes que al “doparlos” bajo ciertas condiciones se convierten en conductores *(ej: Silicio + Impurezas).*

Principios de electricidad - Componentes básicos

CEEIBS - Clase 1

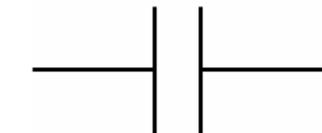
- **Componentes básicos:**

- ❖ **Resistor** (*Resistencia*): componente que se opone al pasaje de la corriente. Genera una "resistencia" a la circulación de electrones.



Unidades: Ohm
(Ω)

- ❖ **Capacitor** (*Condensador*): componente que almacena energía eléctrica. Formado por placas conductoras paralelas aisladas entre sí por un material llamado dieléctrico.



Unidades: Faradio
(F)

- ❖ **Inductor** (*Bobina*): componente que almacena energía magnética. Formado por alambre arrollado sobre una forma que puede ser al aire o sobre algún otro material con diferentes propiedades magnéticas.

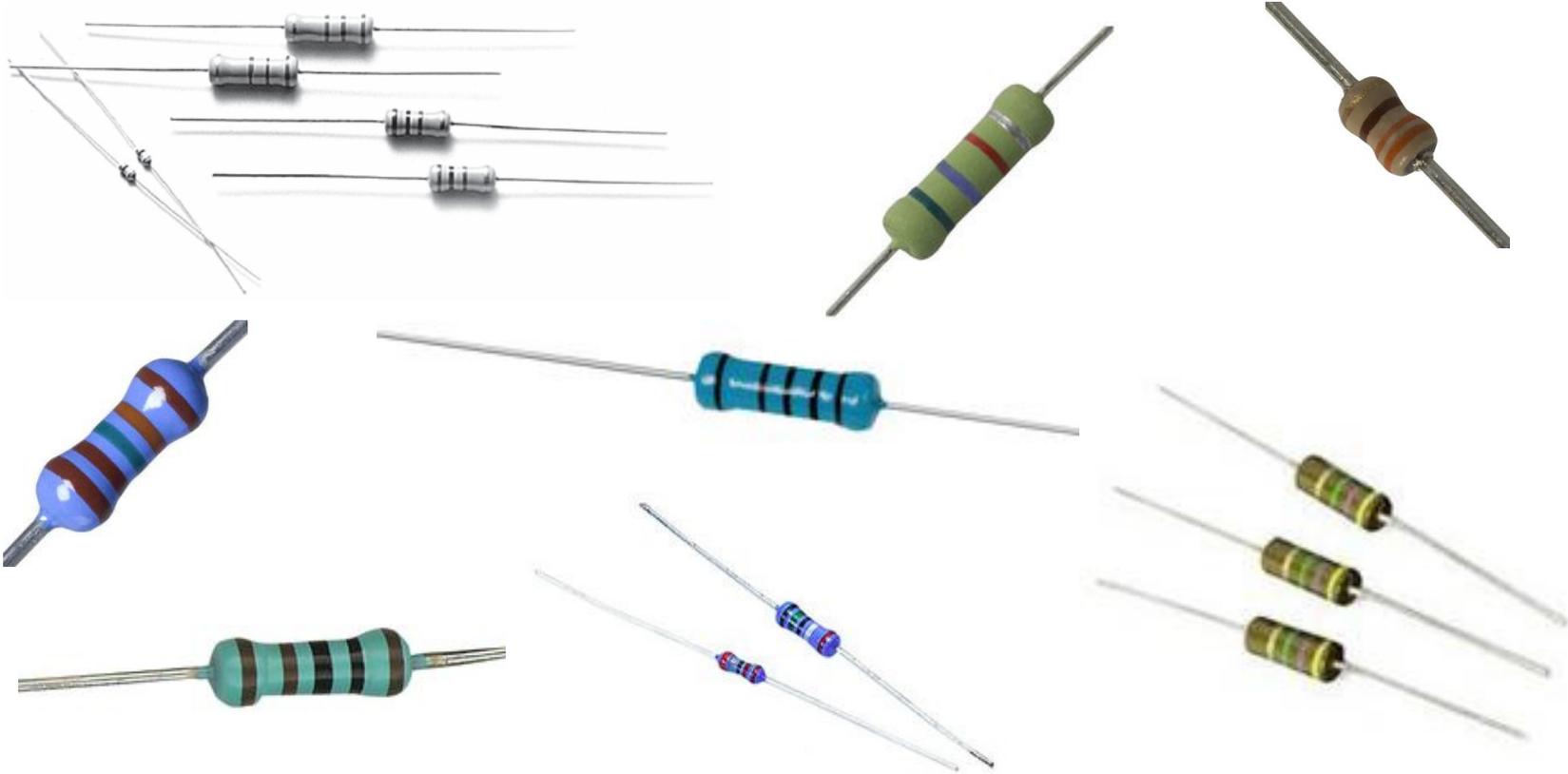


Unidades: Henrio
(Hy)

Principios de electricidad - Componentes básicos

CEEIBS - Clase 1

Resistores (Resistencias)

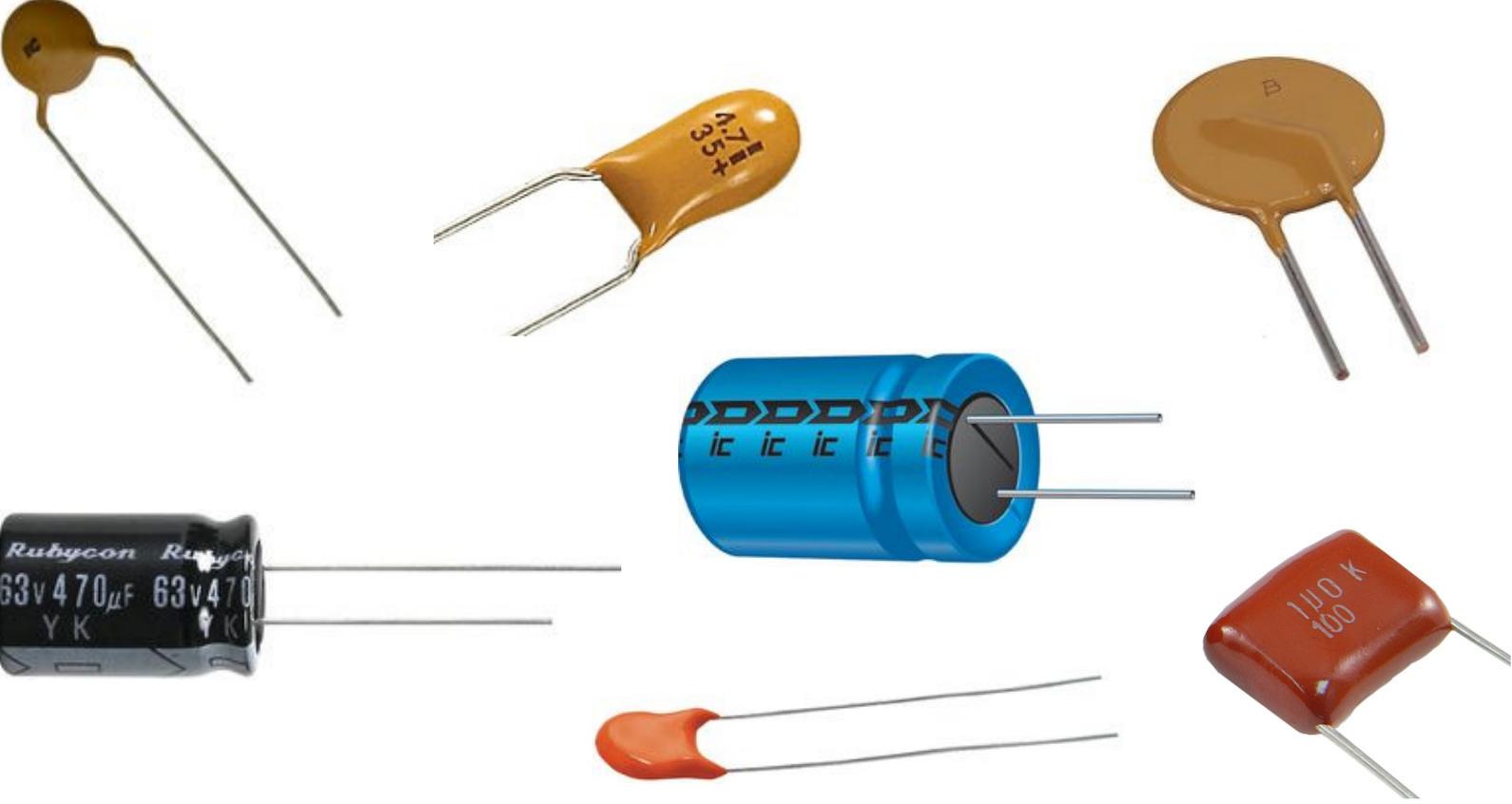
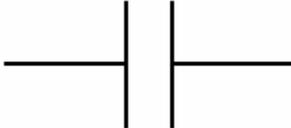


2008

Principios de electricidad - Componentes básicos

CEEIBS - Clase 1

Capacitores (Condensadores)

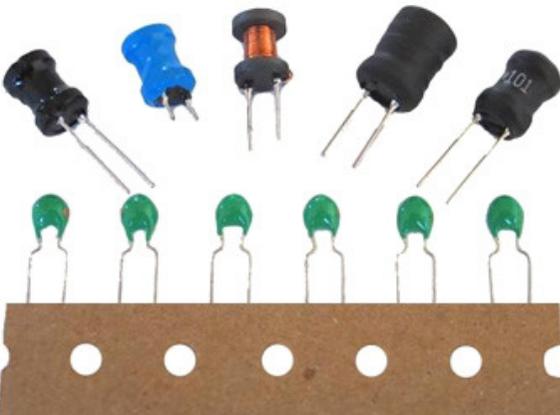


2008

Principios de electricidad - Componentes básicos

CEEIBS - Clase 1

Inductores (Bobinas)



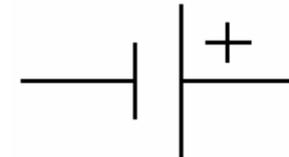
Principios de electricidad - Componentes básicos

CEEIBS - Clase 1

- **Fuentes de tensión:**

- ❖ **Fuente de tensión continua (DC)**

- Componente que impone una tensión continua a lo que se conecte en sus bornes.



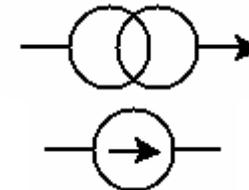
- ❖ **Fuente de tensión alterna (AC)**

- Componente que impone una tensión alterna a lo que se conecte en sus bornes (ej: 50Hz).



- **Fuente de corriente:**

- Componente que impone una corriente constante a lo que se le conecte en sus bornes.



- **Interruptor:**

- Componente que interrumpe el paso de la corriente.

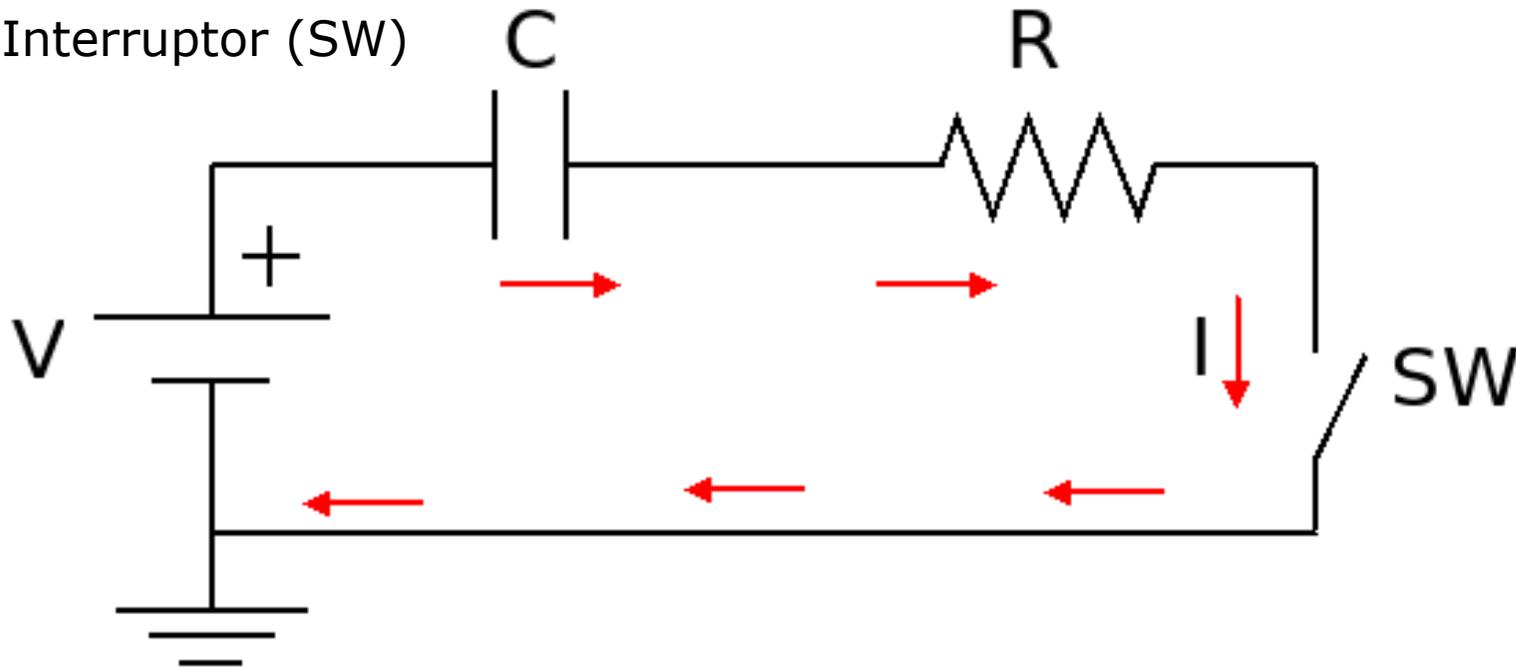


Principios de electricidad - Circuitos eléctricos

CEEIBS - Clase 1

- **Ejemplo de circuito eléctrico compuesto por:**

- Fuente de tensión continua (V)
- Condensador (C)
- Resistencia (R)
- Interruptor (SW)

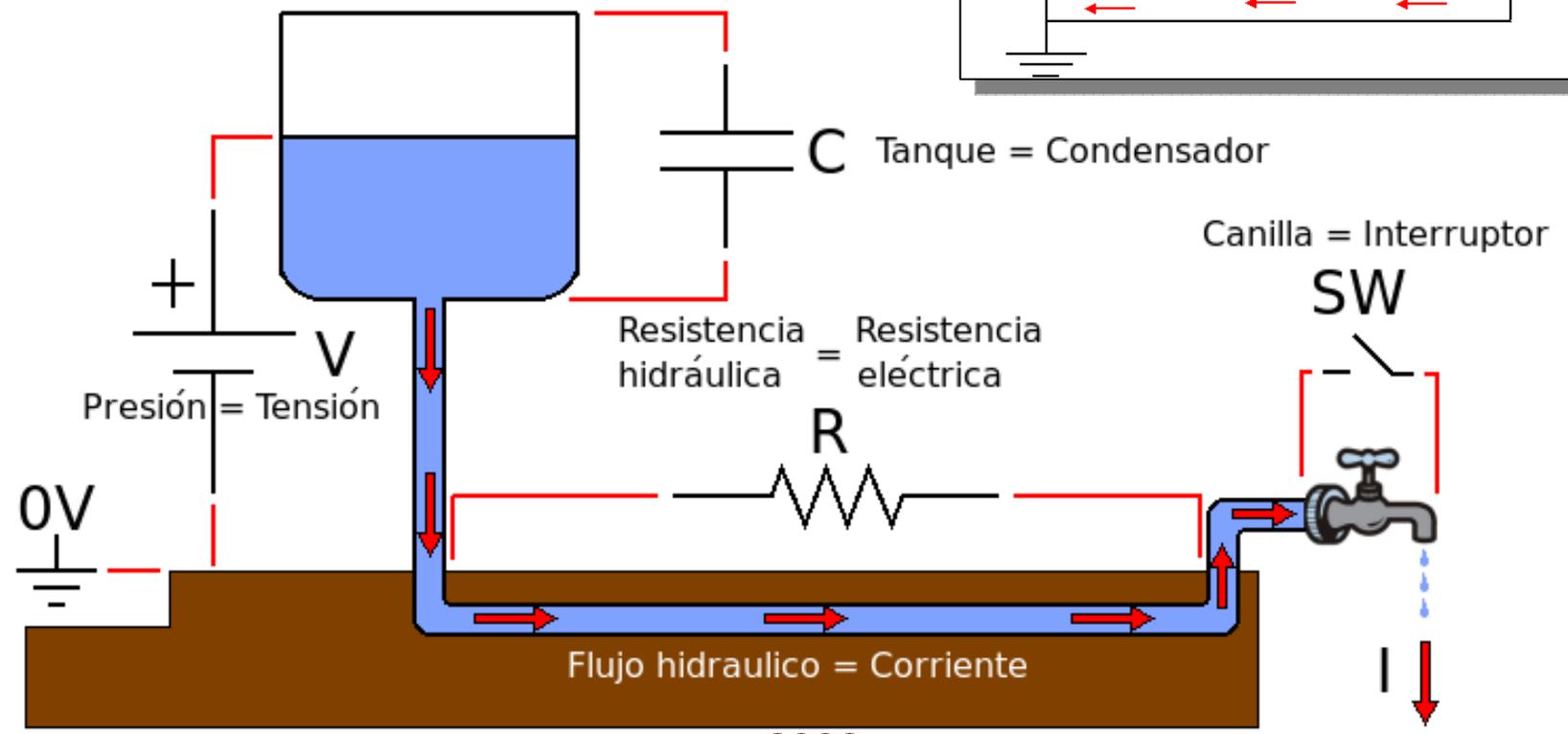
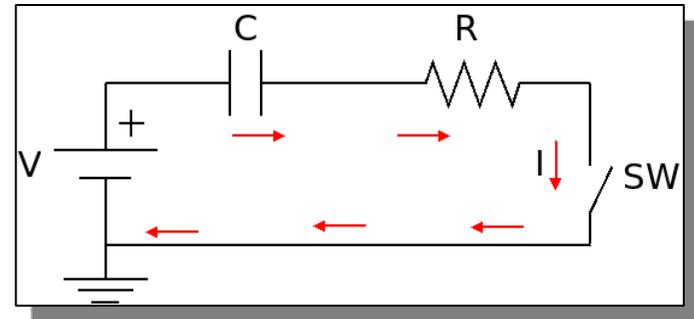


2008

Principios de electricidad - Analogía hidráulica

CEEIBS - Clase 1

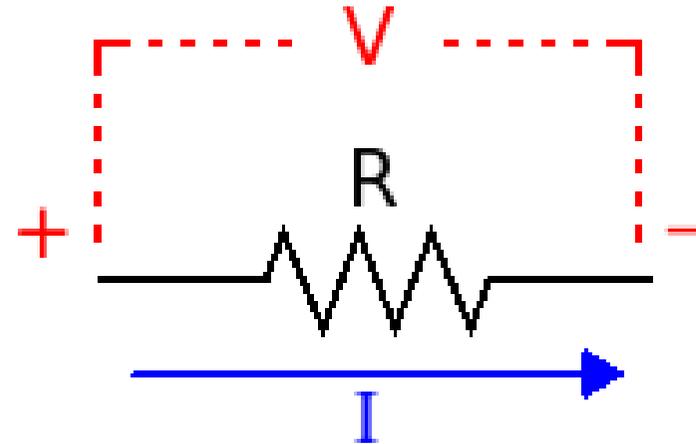
- **Analogía con circuito hidráulico**



2008

- Ley de Ohm

$$V = R \times I$$



Ejemplo:

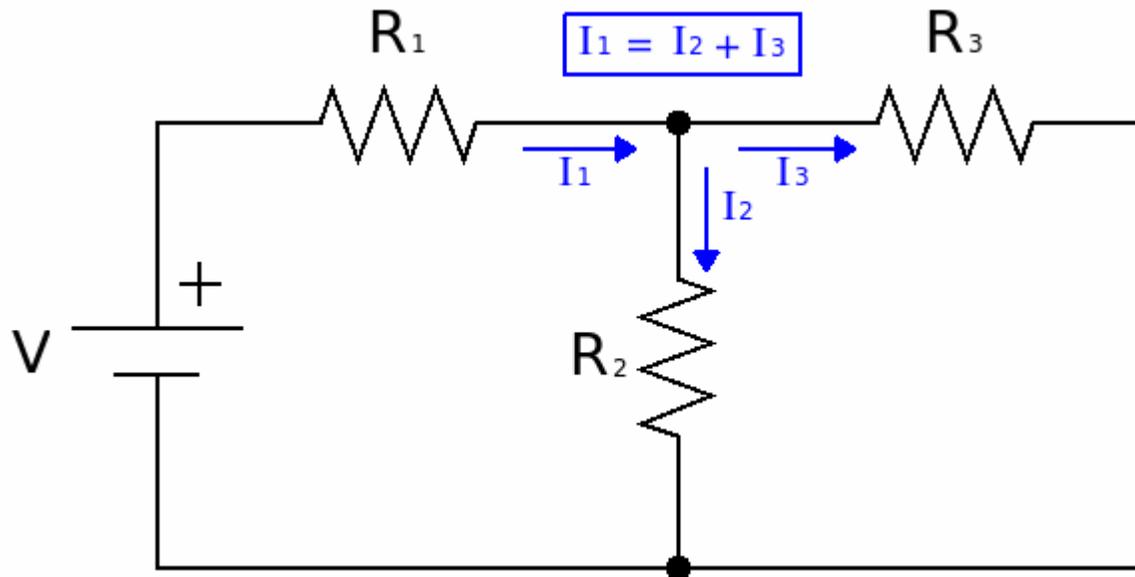
Si por una resistencia de **10 Ω** circula una corriente de **2 A**, aplicando ley de Ohm sabemos que la caída de tensión entre sus bornes es de **20 V**.

$$V = 10 \times 2 = 20$$

- **Primera ley de Kirchhoff**

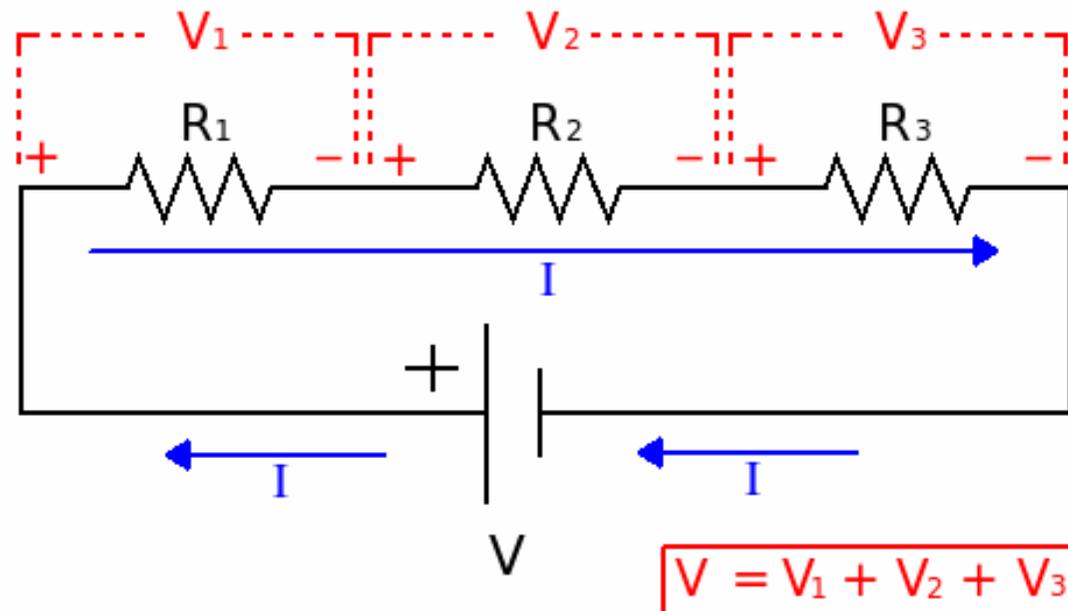
La suma de las corrientes que entran a un nodo es igual a la suma de las corrientes que salen del mismo.

(Los nodos NO acumulan corriente)



•Segunda ley de Kirchhoff

La caída de tensión entre dos puntos es igual a la suma de las caídas de tensión entre estos dos.



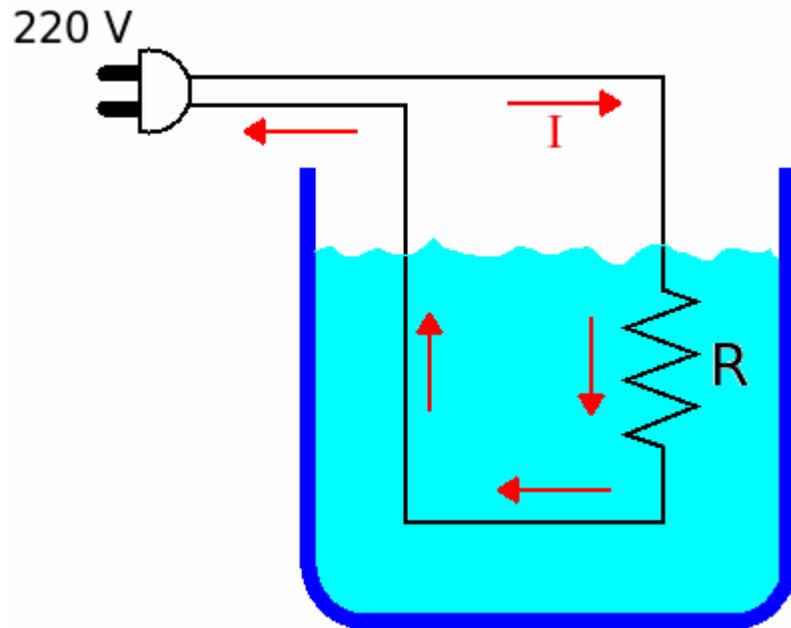
Principios de electricidad - SUN

CEEIBS - Clase 1

- **El calentador de agua SUN (Soy Una Novedad)**

(Aunque se lo conoce como "ZUM")

Invento uruguayo - Carlos Caggiani (1962)



Transforma gran parte de la energía eléctrica en calor (efecto Joule).

Resistencia de Cromo-Níquel para evitar desprendimiento de partículas en el agua.

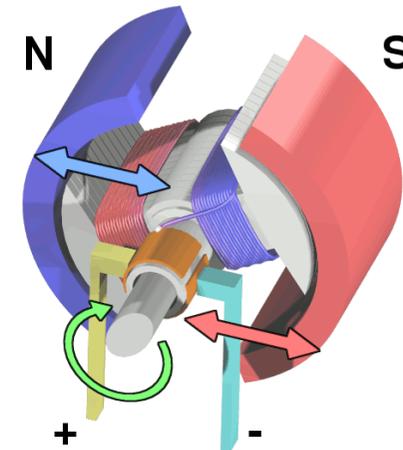
2008

Principios de electricidad - Motores y Generadores

CEEIBS - Clase 1

- **Motores:**

Máquinas que convierten energía eléctrica en mecánica.
Pueden ser de CC o de AC.



- **Generadores:**

Máquinas que convierten energía de algún tipo en eléctrica.
Es esencialmente un motor al que se le hace girar el eje y genera en sus bornes una tensión alterna.

- **Algunos tipos de generadores:**

- ❖ Hidroeléctricos (Represas)
- ❖ Eólicos (Molinos)
- ❖ Termonucleares (Centrales nucleares)
- ❖ Termoeléctricos (Centrales térmicas)

- **Transmisión de la energía eléctrica**

- ❖ **¿Por qué se utiliza corriente alterna?**

Se utiliza porque es más fácil elevarla y disminuirla.

- ❖ **¿Para qué se precisa elevarla y disminuirla?**

Para reducir las pérdidas al transmitirla.

- ❖ **¿Por qué 50 Hz?**

Porque es una frecuencia fácil de generar mecánicamente y a su vez suficiente como para no notar el parpadeo en las lámparas incandescentes.

- ❖ **Una contra de los 50 Hz**

Lamentablemente es la frecuencia más nociva para el cuerpo humano ya que es a esta frecuencia a la que el cuerpo mejor conduce la corriente.

FIN