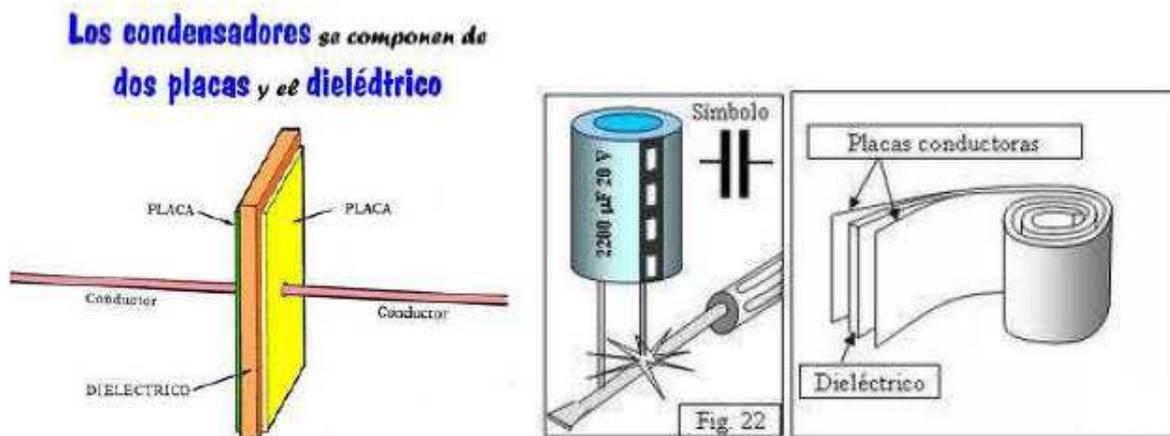


## CONDENSADORES

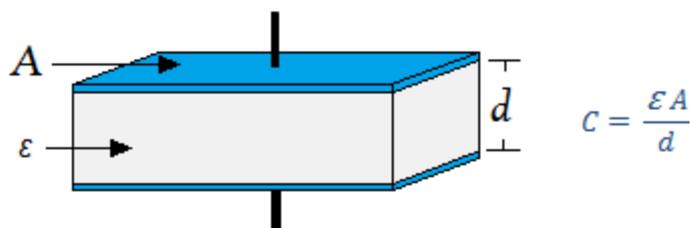
Su funcionamiento se parece al de las pequeñas baterías recargables y, al igual que éstas, son capaces de almacenar y descargar energía eléctrica.

Están formados por dos láminas de un material conductor (llamadas armaduras) separadas por un dieléctrico.



La función del condensador consiste en almacenar cargas eléctricas y cederlas en el momento deseado.

La propiedad de acumular cargas eléctricas de los condensadores se llama **Capacidad** y depende de la superficie de las armaduras (**A**), la distancia que las separa (**d**) y de la naturaleza del dieléctrico (papel, cerámica, aire, etc..) que está determinada por la constante dieléctrica (**ε**)



Se mide en **Faradios (F)**, pero resulta una unidad excesivamente grande, por lo que se emplean normalmente submúltiplos:

1 milifaradio = 1 mF =  $10^{-3}$  Faradios

1 microfaradio = 1 µF =  $10^{-6}$  Faradios

1 nanofaradio = 1 nF =  $10^{-9}$  Faradios

1 picofaradio = 1 pF =  $10^{-12}$  Faradios

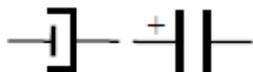
La Capacidad expresa la relación existente entre la carga almacenada y la tensión aplicada:

$$C(\text{faradios}) = \frac{Q(\text{culombios})}{V(\text{voltios})}$$

## TIPOS DE CONDENSADORES

En los circuitos, nos podemos encontrar con dos tipos de condensadores:

**Condensadores polarizados:** son aquellos que tienen indicados sus polos, positivo y negativo, y deben conectarse siguiendo su polaridad, ya que en caso contrario el condensador estalla. Además, llevan indicada la capacidad y la tensión máxima a la que puede conectarse. Su símbolo es el siguiente.



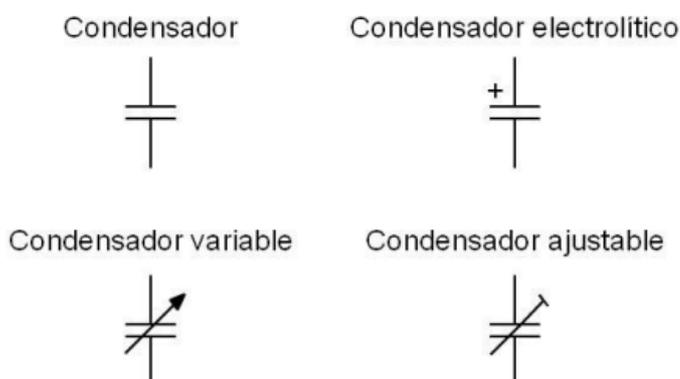
**Condensadores no polarizados:** no llevan ninguna indicación y se pueden colocar sin tener en cuenta la polaridad. También llevan indicada la capacidad, aunque en algunos tipos de condensadores se ha optado por un código de colores parecido al que se emplea para las resistencias. Su símbolo es el siguiente.



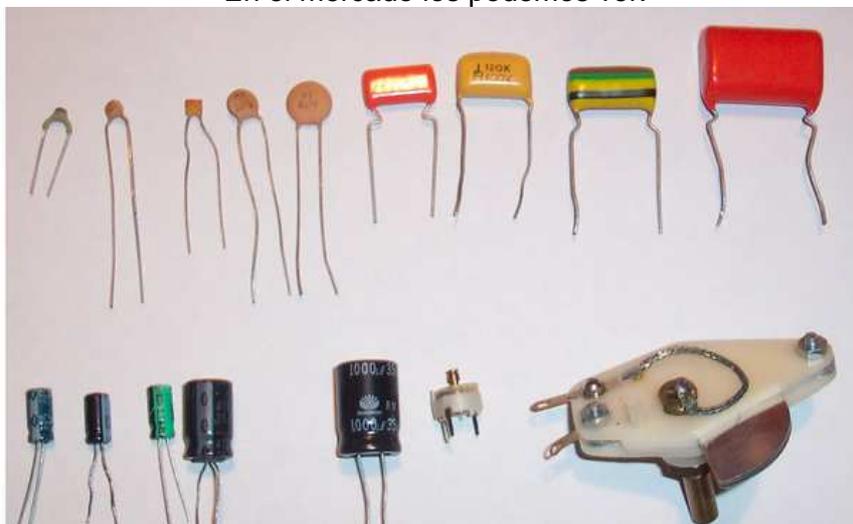
**Otra clasificación:**

**Condensadores fijos:** Aquellos cuya capacidad es única y no se puede regular.

**Condensadores variables:** Aquellos cuya capacidad se puede regular de forma manual.

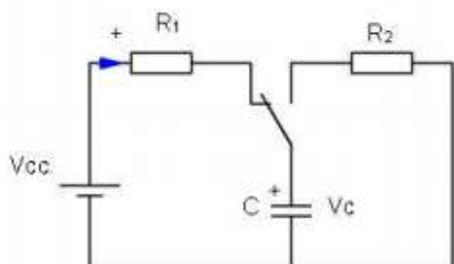


En el mercado los podemos ver:

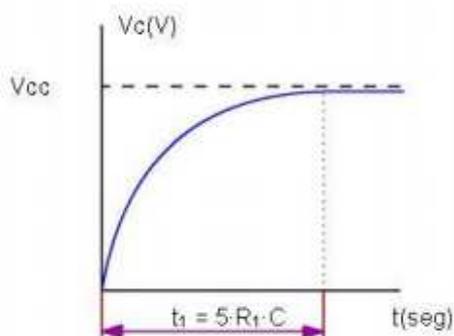


## CARGA Y DESCARGA DE UN CONDENSADOR

Para entender el funcionamiento de un condensador lo vamos a someter a la carga y descarga del mismo en serie con una resistencia.



Carga del condensador



### CARGA

Cuando cerramos el circuito de carga el condensador se carga hasta alcanzar casi la tensión de alimentación.

El tiempo de carga depende de la capacidad del condensador y del valor óhmico de la resistencia que está en serie con él  $R_1$ , siguiendo la fórmula:

$$t_{\text{carga}} = R_1 \cdot C$$

$t$  = tiempo en segundos  
 $R_1$  = Resistencia en Ohmios  
 $C$  = Capacidad en Faradios

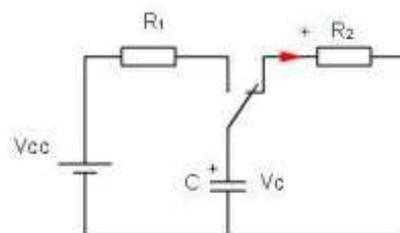
### DESCARGA

Cuando cerramos el circuito de descarga, es el condensador el que entrega la corriente a la resistencia hasta agotarse su carga.

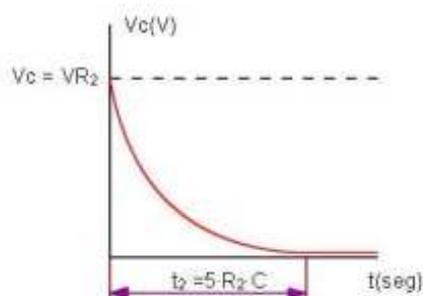
El tiempo de descarga ahora depende de la capacidad y de la resistencia de descarga  $R_2$ .

$$t_{\text{descarga}} = R_2 \cdot C$$

$t$  = tiempo en segundos  
 $R_2$  = Resistencia en Ohmios  
 $C$  = Capacidad en Faradios



Descarga del condensador



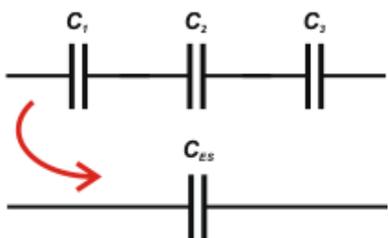
*Una de las aplicaciones más comunes para los condensadores son los temporizadores, esperar hasta que el condensador se cargue o descargue.*

## ASOCIACIÓN DE CONDENSADORES.

### Condensadores en serie

Dos o más condensadores están conectados en serie cuando están conectadas entre sí sus placas de polaridad opuesta.

El grupo puede reemplazarse por un único condensador, capaz de acumular la misma carga que el conjunto, y que por ello recibe el nombre de capacidad equivalente o total.

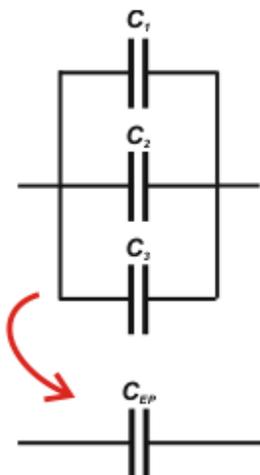


$$\frac{I}{C_{ES}} = \frac{I}{C_1} + \frac{I}{C_2} + \frac{I}{C_3}$$

### Condensadores en paralelo:

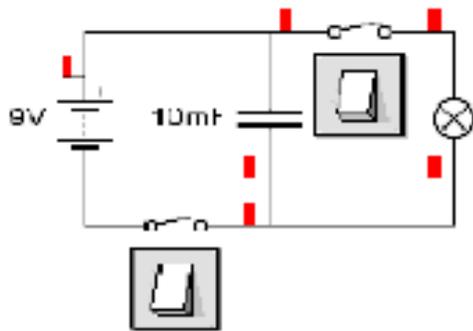
Dos o más condensadores están conectados en paralelo cuando sus placas de igual polaridad están conectadas entre sí.

El grupo puede reemplazarse por un único condensador, capaz de acumular la misma carga que el conjunto, y que por ello recibe el nombre de capacidad equivalente o total.

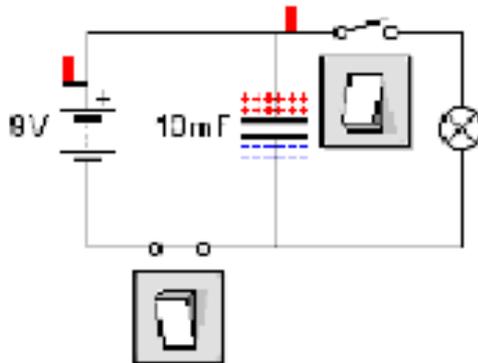


$$C_{total} = C_1 + C_2 + C_3$$

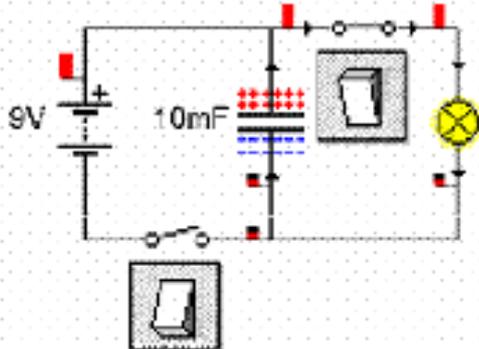
## FUNCIONAMIENTO DEL CONDENSADOR



En primer lugar, cerramos el interruptor de la izquierda. Al hacerlo, pasará corriente por el condensador y el condensador se carga



Una vez cargado, podemos desconectar el interruptor de la izquierda y conectar el de la derecha. Al hacerlo, el condensador hará las veces de pila suministrando corriente a la bombilla durante un tiempo, hasta que se descargue. En función de la capacidad del condensador, la bombilla durará más o menos tiempo encendida:



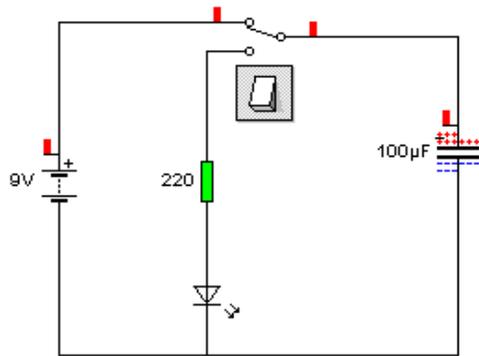
Pasado un tiempo, que depende como hemos dicho de la capacidad, el condensador se descarga y la bombilla volverá a apagarse:

Repita estos circuitos con el programa CROCLIP.

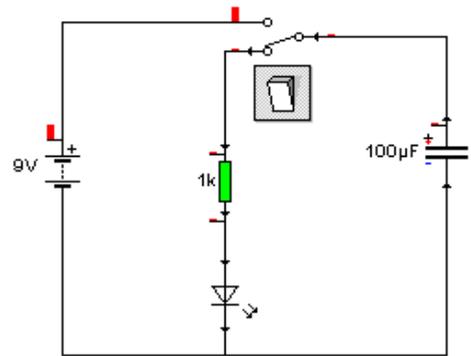
**PROBLEMAS**

1. Calcula la carga que adquiere un condensador de  $20\ \mu\text{F}$  conectado a una batería de  $12\text{V}$ . Si se conecta a una resistencia de  $100\ \text{K}\Omega$ , calcula el tiempo total de descarga. Dibuja el circuito e indica el código de colores de la resistencia.
  
2. Calcula la carga que adquiere un condensador de  $10\ \mu\text{F}$  conectado a una batería de  $12\text{V}$ . Si se conecta a una resistencia de  $220\ \text{K}\Omega$ , calcula el tiempo total de descarga.
  
3. Dos condensadores de  $60\ \mu\text{F}$  se conectan en serie y se alimentan con una batería de  $12\ \text{V}$ . La carga de los mismos se realiza a través de una resistencia de  $70\ \text{K}\Omega$ . Calcula la capacidad del condensador equivalente, la carga que adquiere y el tiempo que tarda en cargarse. Dibuja el circuito.
  
4. Dos condensadores de  $50\ \mu\text{F}$  se conectan en serie y se alimentan con una batería de  $10\ \text{V}$ . La carga de los mismos se realiza a través de una resistencia de  $10\ \text{K}\Omega$ . Calcula la capacidad del condensador equivalente, la carga que adquiere y el tiempo que tarda en cargarse.
  
5. Dos condensadores de  $60\ \mu\text{F}$  se conectan en paralelo y se alimentan con una batería de  $12\ \text{V}$ . La carga de los mismos se realiza a través de una resistencia de  $70\ \text{K}\Omega$ . Calcula la capacidad del condensador equivalente, la carga que adquiere y el tiempo que tarda en cargarse. Dibuja el circuito.
  
6. Dos condensadores de  $50\ \mu\text{F}$  se conectan en paralelo y se alimentan con una batería de  $10\ \text{V}$ . La carga de los mismos se realiza a través de una resistencia de  $10\ \text{K}\Omega$ . Calcula la capacidad del condensador equivalente, la carga que adquiere y el tiempo que tarda en cargarse.

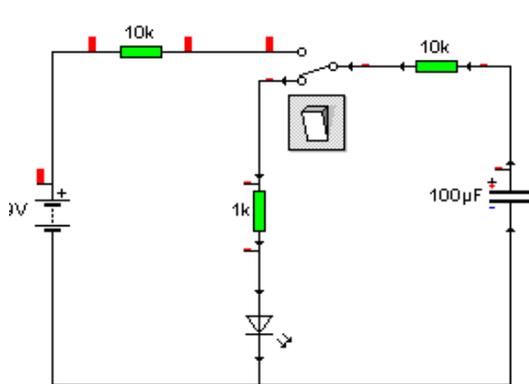
7. Calcula el tiempo de carga y de descarga de los condensadores de los siguientes circuitos. Dibuja los circuitos con el crocclip y comprueba el funcionamiento.



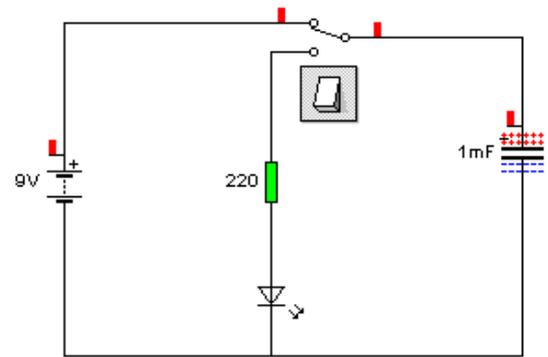
Tiempo de carga  
Tiempo de descarga



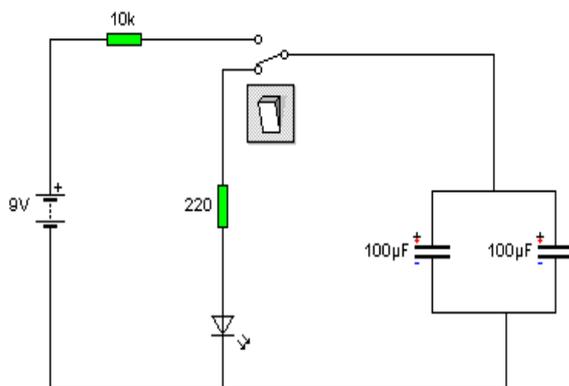
Tiempo de carga  
Tiempo de descarga



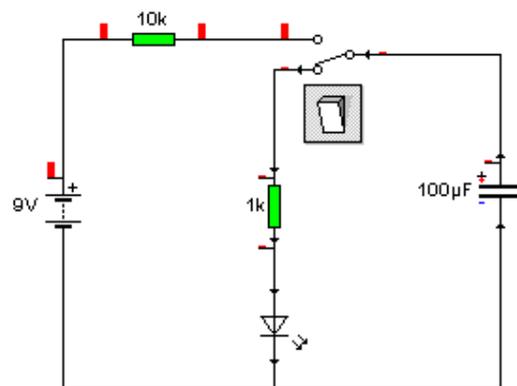
Tiempo de carga  
Tiempo de descarga



Tiempo de carga  
Tiempo de descarga



Tiempo de carga  
Tiempo de descarga



Tiempo de carga  
Tiempo de descarga