



Componentes básicos usados en electrónica

ELECTRICIDAD / ELECTRÓNICA
IES BELLAVISTA

Elementos de maniobra

Interrumpen o dirigen el paso de la corriente eléctrica



Interruptor



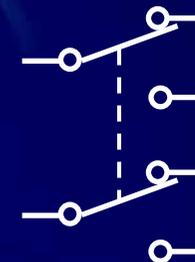
Pulsador



Conmutador unipolar



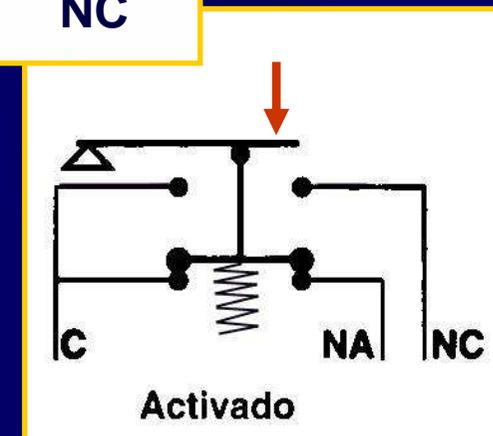
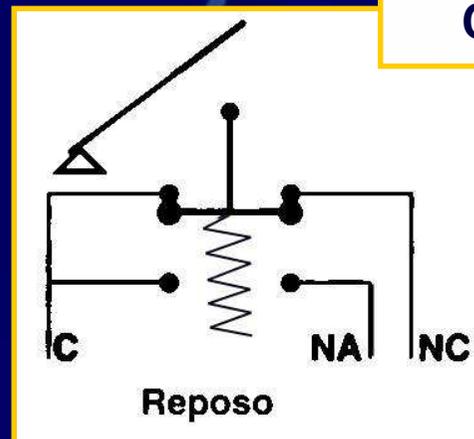
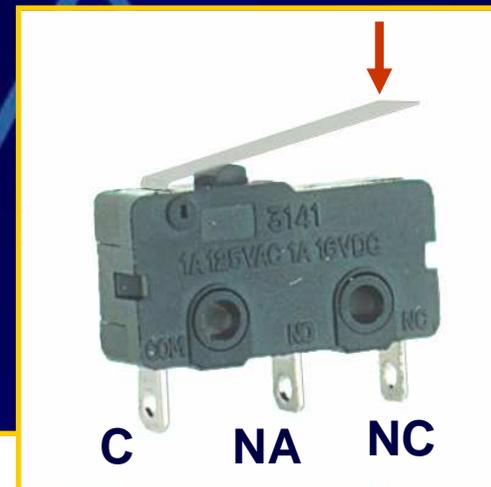
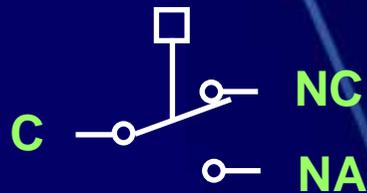
Conmutador bipolar



Elementos de maniobra

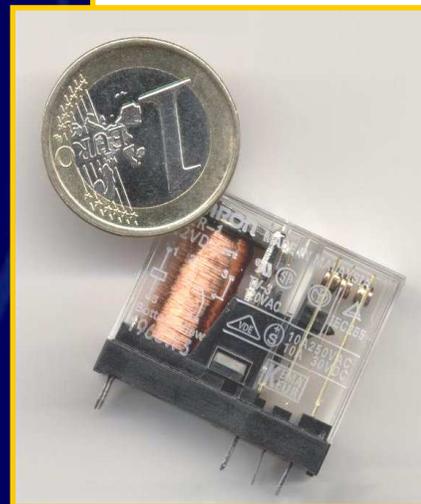
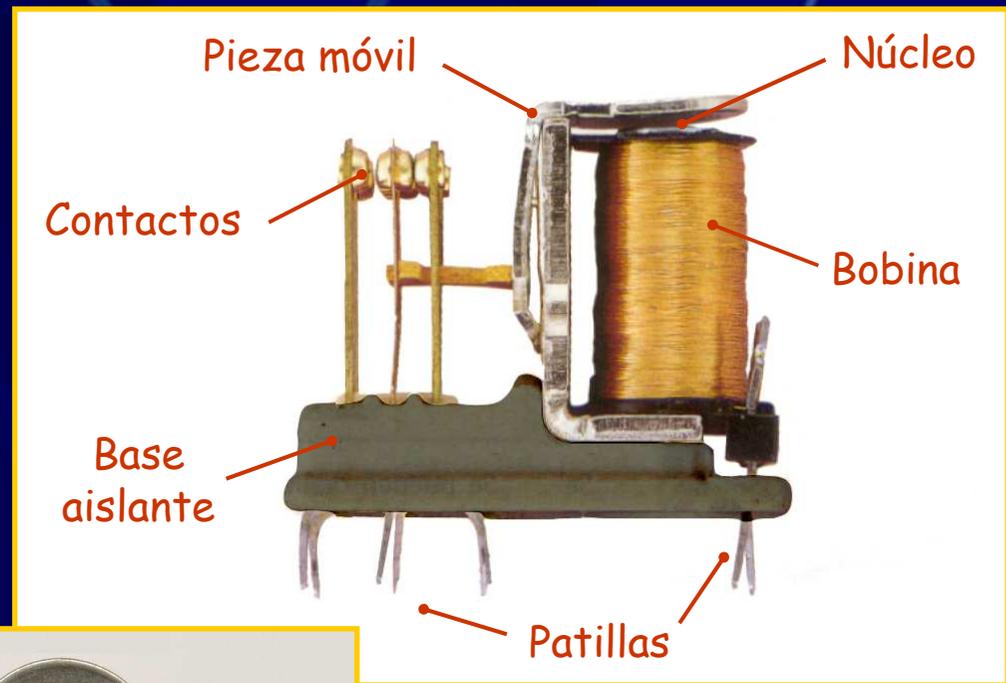
Los **finales de carrera** son conmutadores accionados por elementos móviles. Son de pulsación, es decir, vuelven a su posición original cuando dejan de accionarse.

Final de carrera



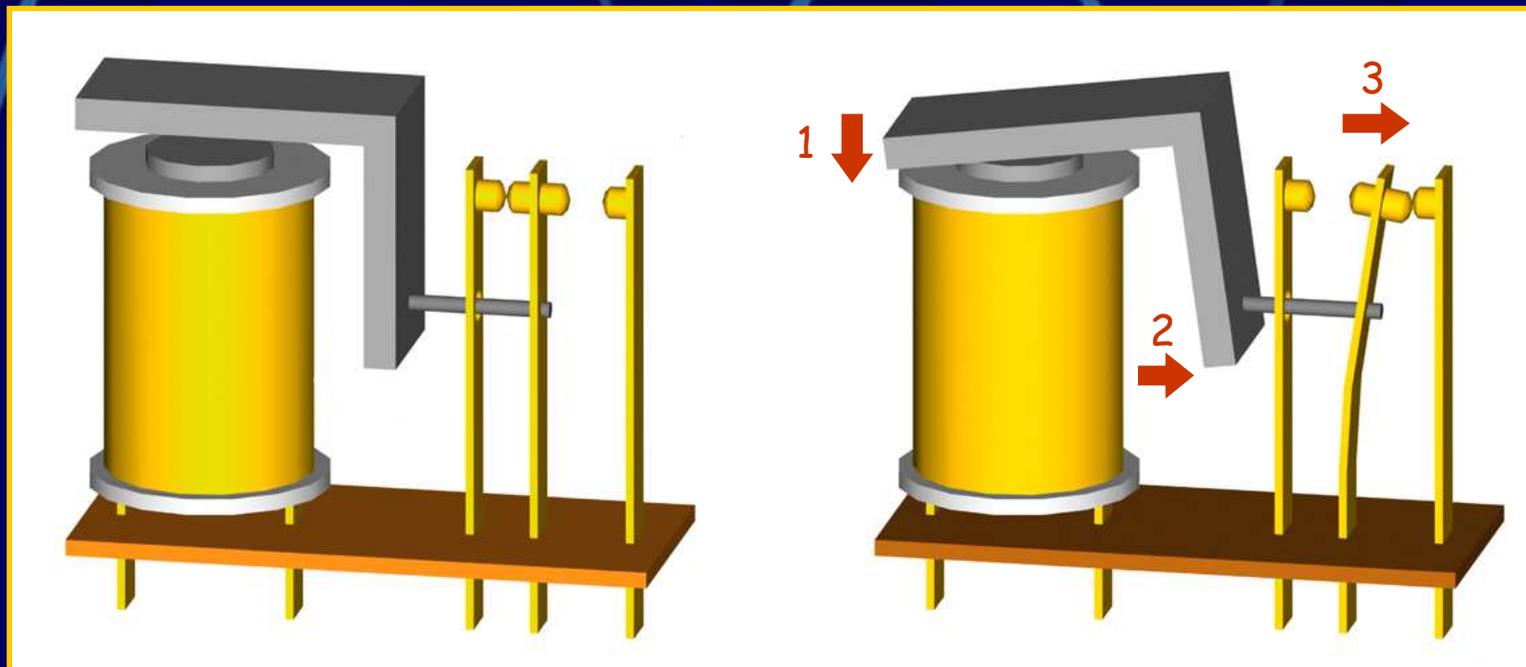
Relé electromagnético

Un relé electromagnético es como un conmutador pero accionado por una corriente eléctrica en vez de manualmente.



Relé electromagnético

FUNCIONAMIENTO: Al pasar corriente eléctrica por la bobina, se convierte su núcleo en un **electroimán**, que atrae a la pieza móvil. Al moverse dicha pieza, empuja el contacto central, separándose del contacto izquierdo y uniéndose con el derecho. Cuando se corta la corriente de la bobina, la pieza móvil y los contactos vuelven a su posición inicial.

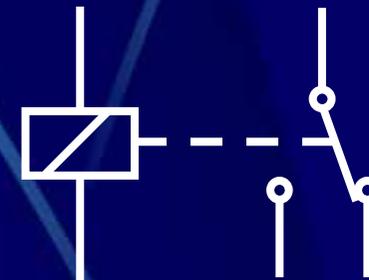
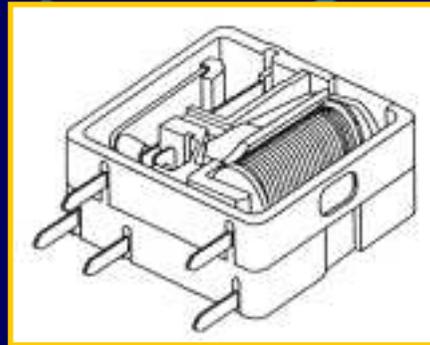


Relé electromagnético

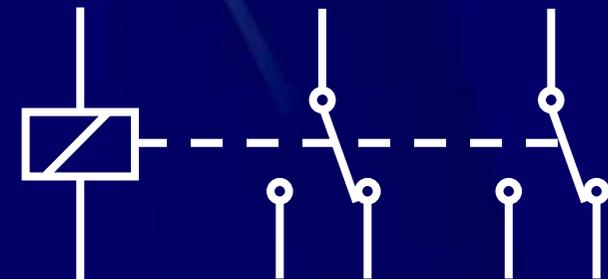
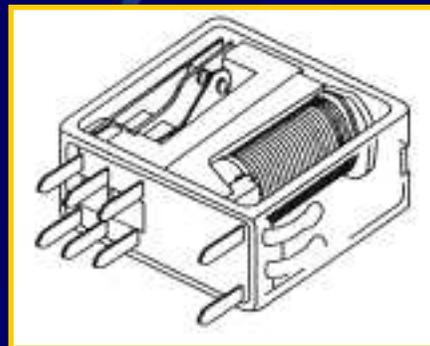
Todos los relés tienen una bobina, pero pueden tener uno o varios conmutadores que cambian de posición al mismo tiempo.

Los relés más habituales son los de uno y los de dos polos o conmutadores, también llamados de uno y de dos circuitos.

Relé de un circuito

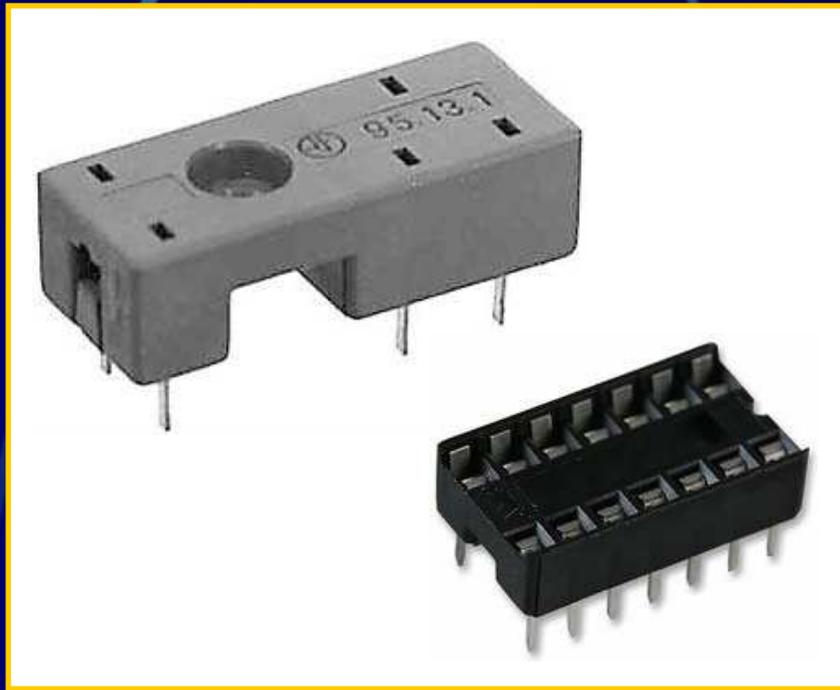


Relé de dos circuitos



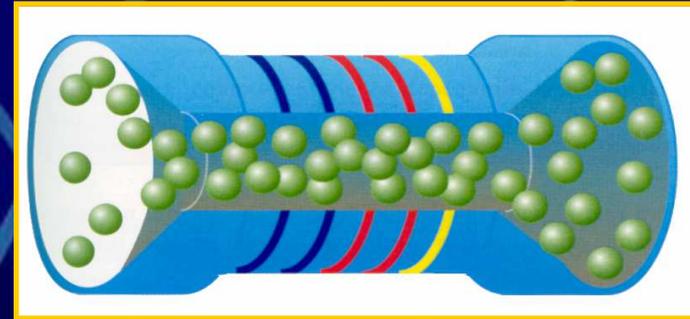
Relé electromagnético

Normalmente los relés no van soldados directamente a los circuitos, sino que van incrustados sobre **zócalos** en los que encajan sus patillas. Los zócalos son los que se sueldan o conectan. Esto permite una fácil y rápida sustitución cuando se deterioran.

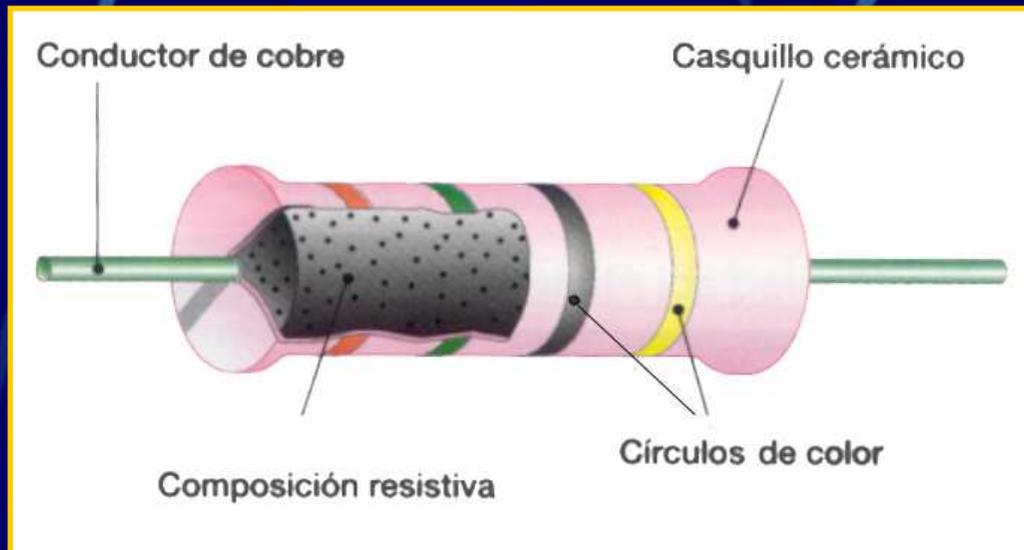


Resistencias

Cuando queremos dificultar intencionadamente el paso de corriente por los circuitos, utilizamos unos componentes electrónicos que se llaman, precisamente, **“resistencias”**.

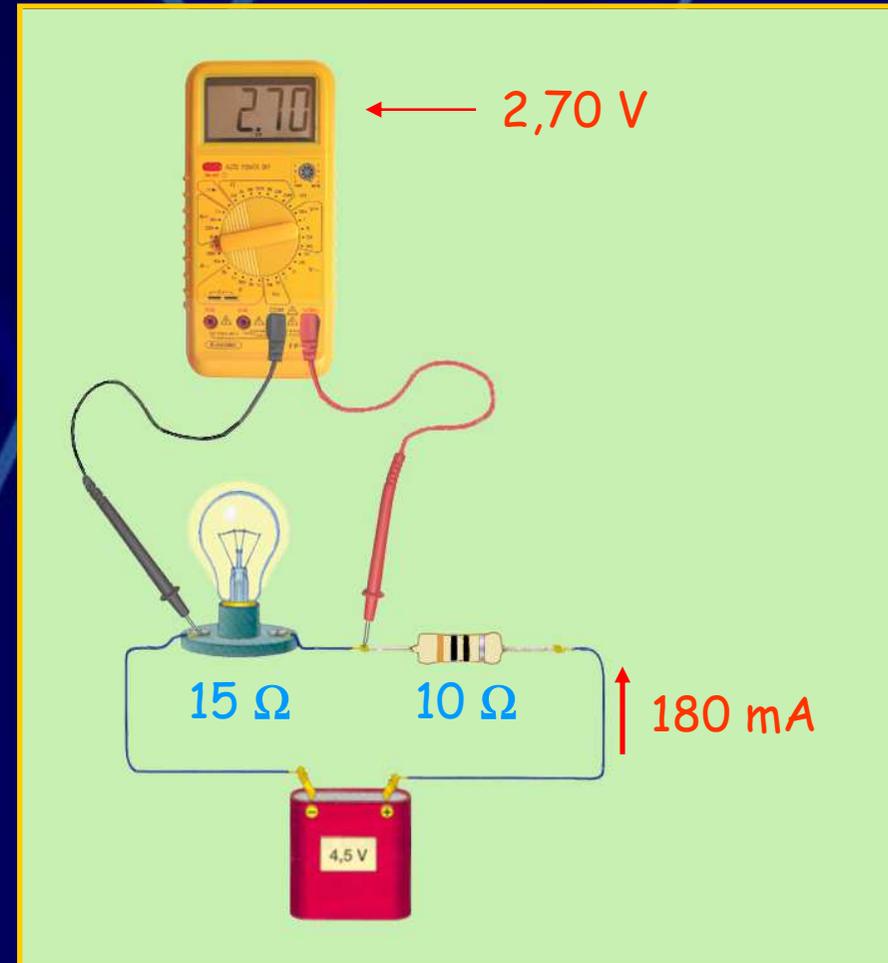
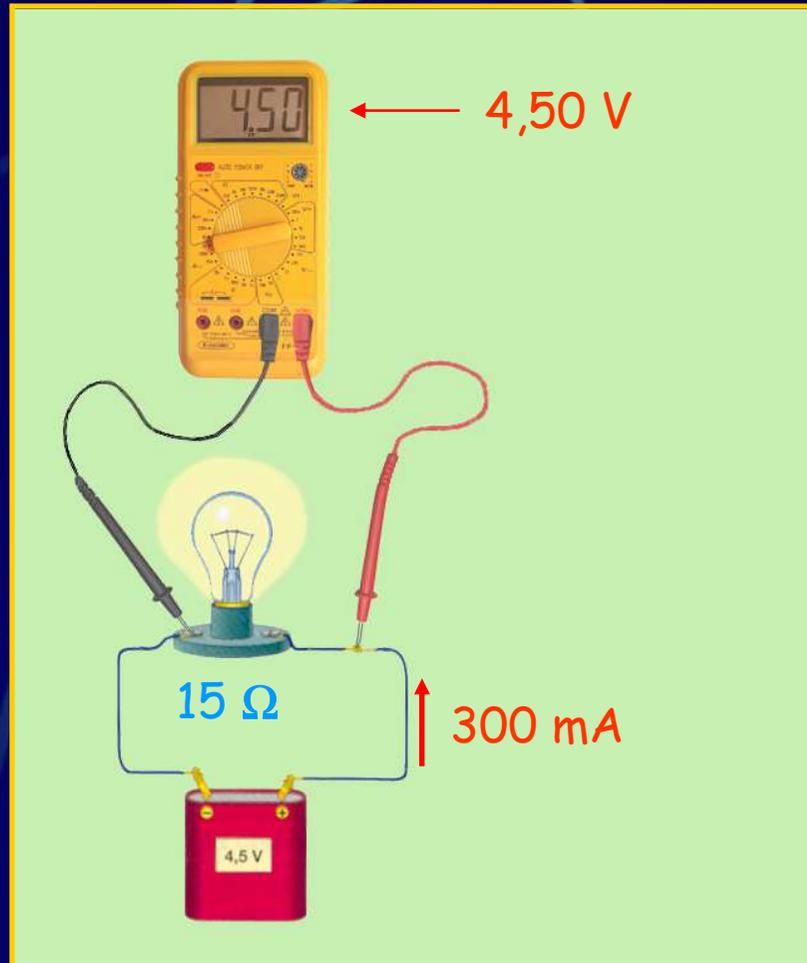


Resistencia



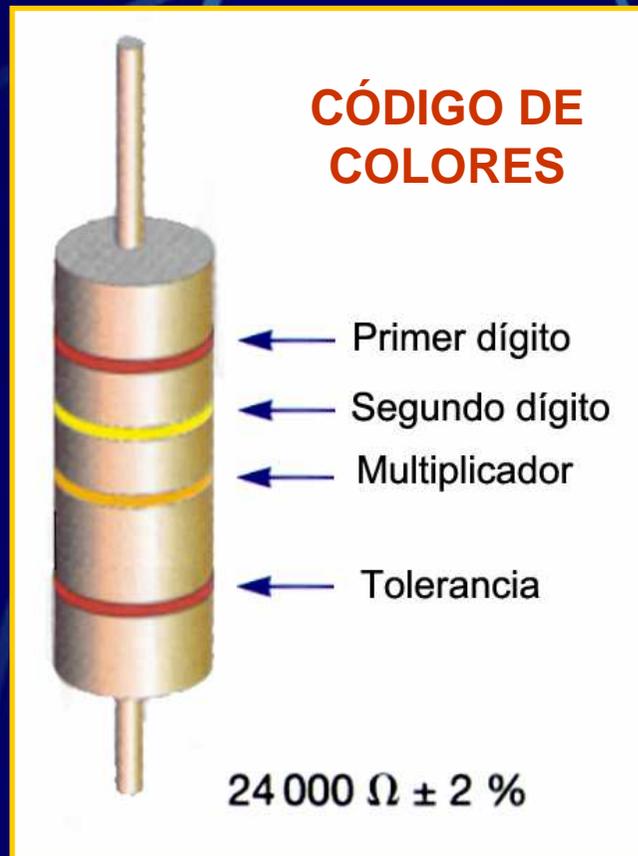
Resistencias

Al insertar resistencias, se modifican los valores de las tensiones y las intensidades de corriente en otros elementos del circuito.



Resistencias

El valor óhmico y la tolerancia de una resistencia se suelen indicar mediante bandas de colores pintadas sobre el cuerpo de la resistencia.



COLOR	PRIMER DÍGITO	SEGUNDO DÍGITO	MULTIPLICADOR	TOLERANCIA
Negro	—	0	1	—
Marrón	1	1	10	\pm 1 %
Rojo	2	2	100	\pm 2 %
Naranja	3	3	1.000	—
Amarillo	4	4	10.000	—
Verde	5	5	100.000	—
Azul	6	6	1.000.000	—
Violeta	7	7	—	—
Gris	8	8	—	—
Blanco	9	9	—	—
Oro	—	—	0,1	\pm 5 %
Plata	—	—	0,01	\pm 10 %

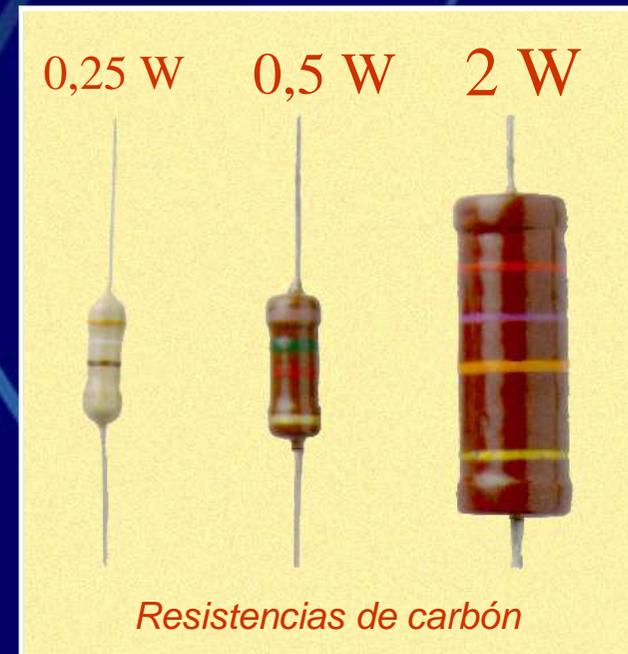
Resistencias

El **tamaño** de las resistencias no está relacionado con el valor óhmico sino con la **potencia** que son capaces de “disipar” sin deteriorarse.

La potencia que disipa una resistencia viene dada por la expresión:

$$P = V \cdot I = R \cdot I^2$$

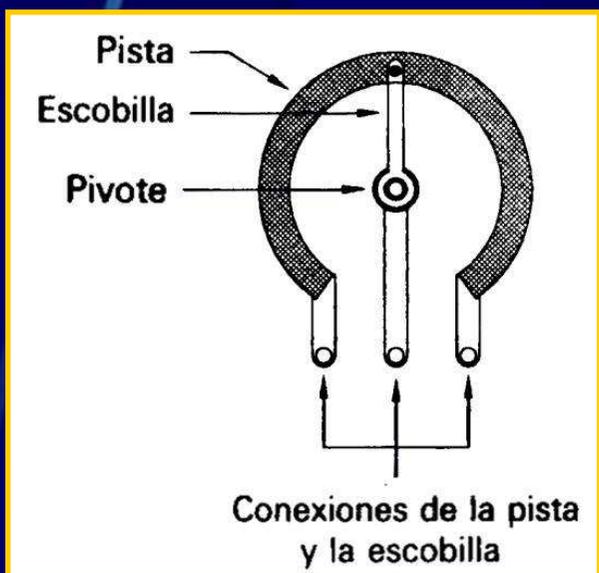
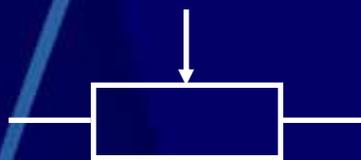
Las **resistencias cerámicas** pueden disipar mucha potencia.



Potenciómetros

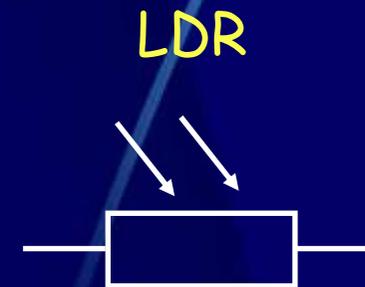
Los **potenciómetros** son resistencias con tres terminales: **dos fijos** en los extremos y **uno móvil** cuya posición puede ajustarse manualmente.

Potenciómetro



LDR (Resistencias Dependientes de la Luz)

La resistencia eléctrica de una LDR varía dependiendo de la cantidad de luz que incida sobre su superficie. Cuanto más luz incida menor es su resistencia eléctrica.

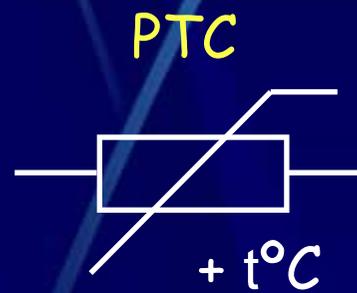
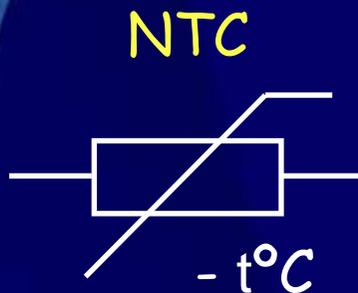


Se utilizan en circuitos detectores de nivel de luz para activación de alarmas, encendido automático de luces, etc.

Termistores

Los termistores son resistencias que varían su valor con la temperatura. Pueden ser de dos tipos: NTC y PTC.

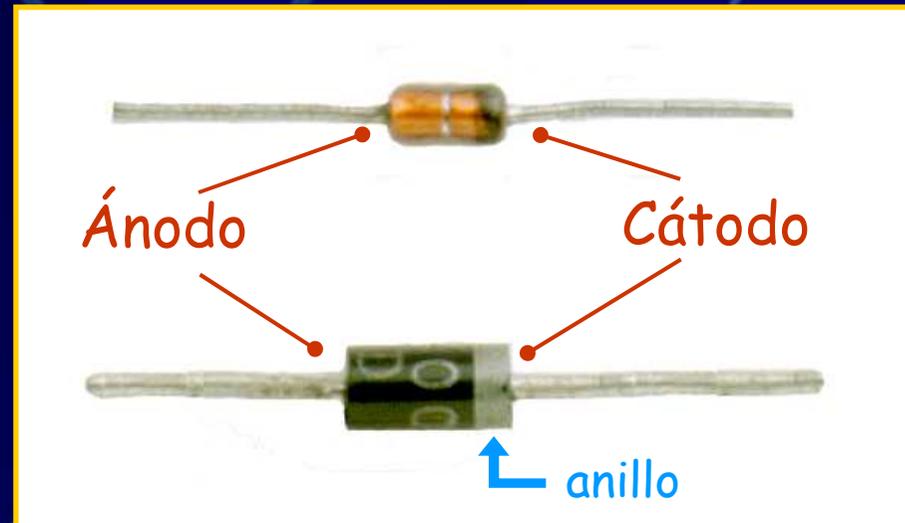
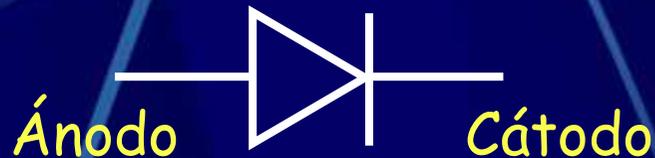
- En los NTC la resistencia disminuye al aumentar la temperatura.
- En los PTC la resistencia aumenta al aumentar la temperatura.



Se utilizan en circuitos detectores de nivel de calor como alarmas contra incendios, termostatos de hornos y sistemas de calefacción, etc.

Diodos rectificadores

Un **diodo** rectificador tiene dos terminales llamados **ánodo** y **cátodo**.



El diodo sólo deja pasar la corriente en un sentido, de ánodo a cátodo, y para ello, debe estar **directamente polarizado** (el **ánodo** debe estar a una **tensión más positiva que el cátodo**).

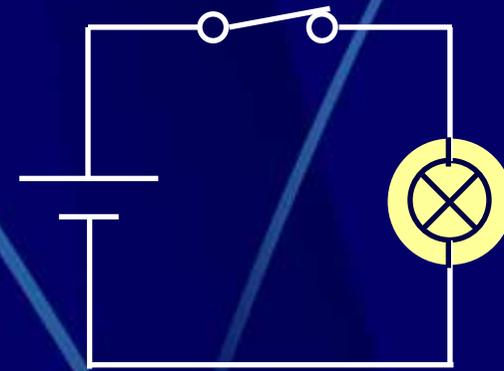
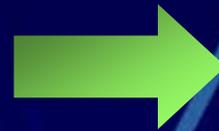
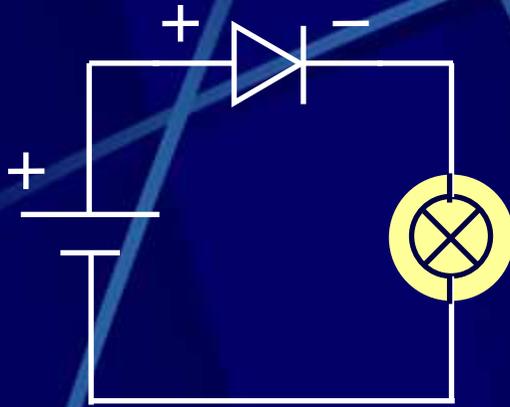


En caso contrario, el diodo está **inversamente polarizado** y no deja pasar la corriente.

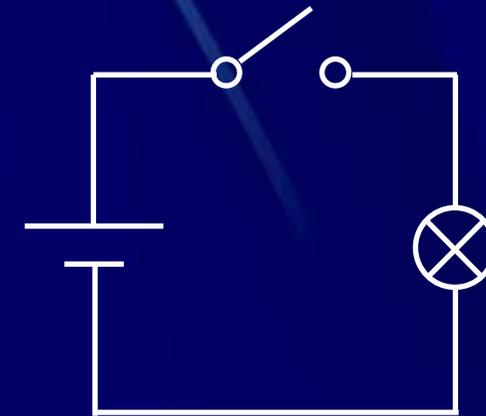
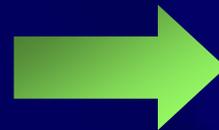
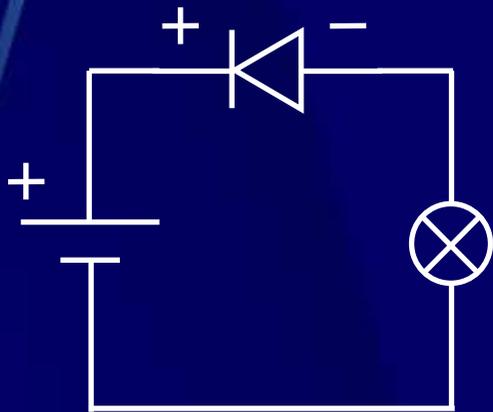


Diodos rectificadores

Diodo directamente polarizado

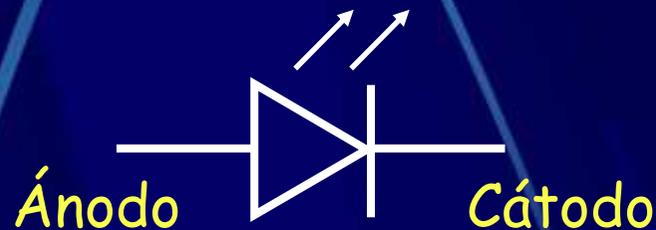


Diodo inversamente polarizado



Diodos emisores de luz (LED)

Al igual que los diodos rectificadores, los **LED** tienen **ánodo** y **cátodo** y sólo dejan pasar la corriente cuando están directamente polarizados. Pero además **emiten luz**.



Funcionan con una **tensión** de 1,5 a 2 V y con una **intensidad** de 10 a 30 mA.

Para reconocer los terminales:

- El ánodo es un poco más largo que el cátodo.
- La cápsula tiene una parte aplanada junto al cátodo.

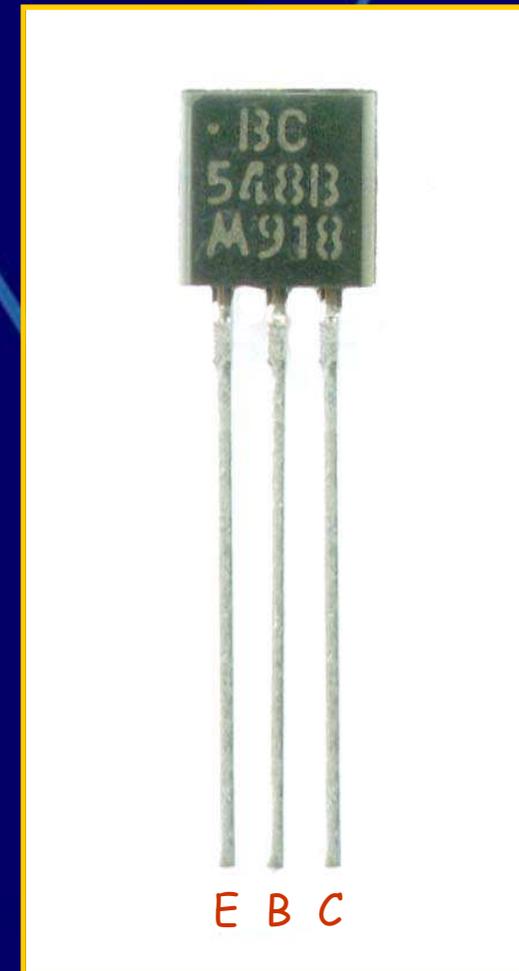
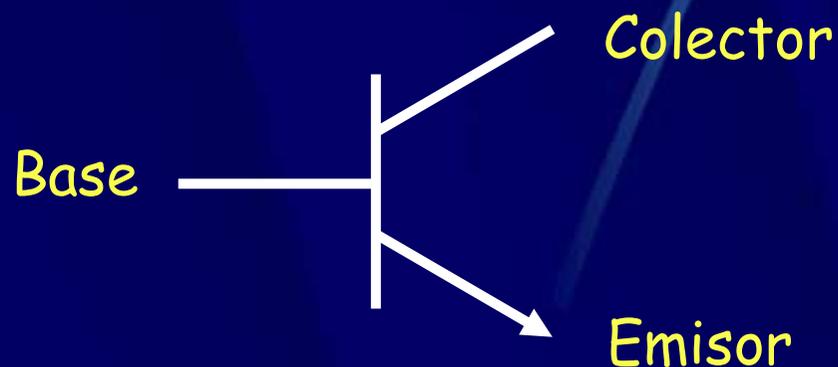


Transistores

Existen muchos tipos de transistores; veremos el más habitual, el **transistor bipolar NPN**.

Un transistor está constituido por un pequeñísimo cristal de material semiconductor envuelto por una cápsula protectora.

Un transistor tiene tres terminales llamados **base**, **colector** y **emisor**.



Transistores

Los transistores pueden adoptar muy diferentes formas y tamaños en función de la cantidad de corriente que pueda circular por ellos. Algunos sólo tienen dos patillas, porque la cápsula metálica que los envuelve hace de tercer terminal.



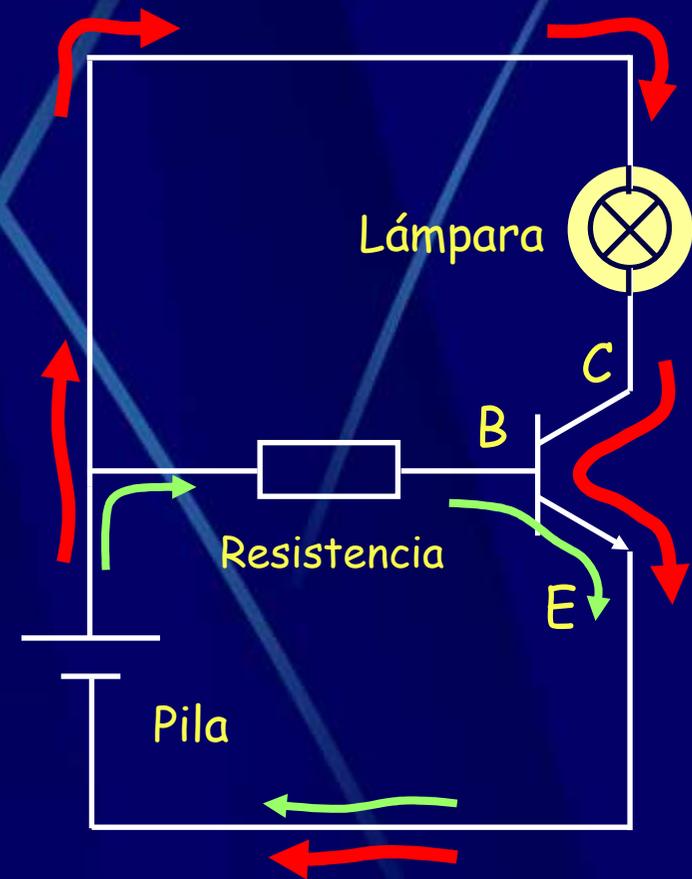
Transistores

Transistores

En un transistor existen dos corrientes eléctricas:

- **Corriente de base:** entra por la base y sale por el emisor, es la corriente de control. Es **pequeña**.
- **Corriente de colector:** entra por el colector y sale por el emisor. Es la corriente controlada utilizada en algún receptor. Es una corriente **mucho mayor** que la corriente de base.

Cuanto más corriente le entre al transistor por la base, más corriente deja pasar por el colector.



→ Corriente de colector

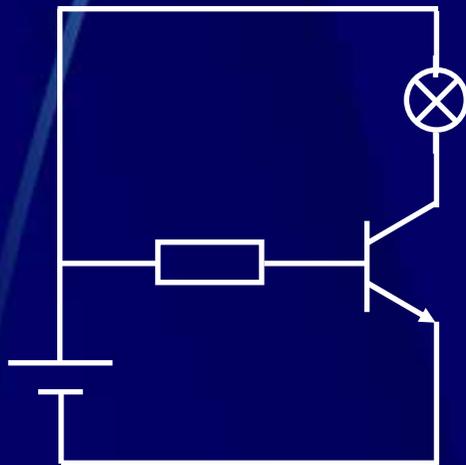
→ Corriente de base

Transistores

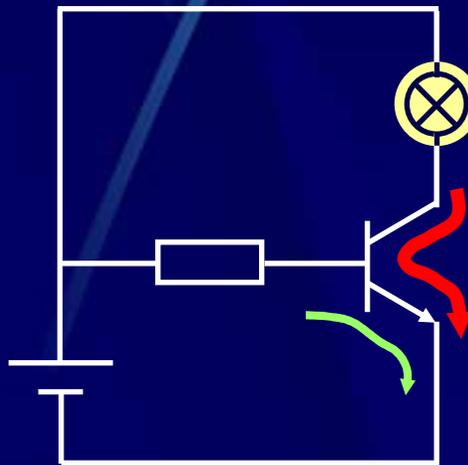
Un transistor puede funcionar en tres estados:

- **En corte:** cuando por la base no le entra corriente. Tampoco hay corriente de colector.
- **En activa:** cuando la corriente de colector es proporcional a la de base. Cuanto mayor es la de base, mayor es la de colector.
- **En saturación:** cuando la corriente de colector llega a su máximo y no aumenta más aunque siga aumentando la de base.

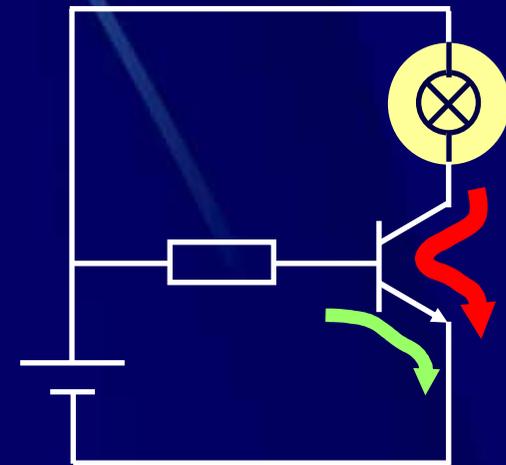
Corte



Activa



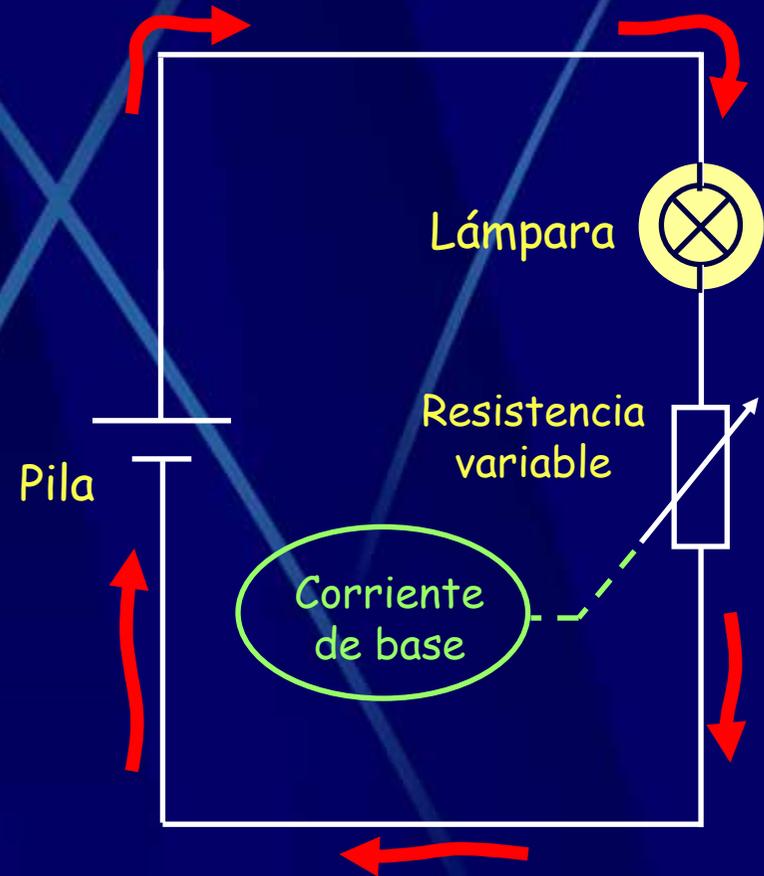
Saturación



Transistores

Podemos considerar el **transistor equivalente a una resistencia variable** situada entre el colector y el emisor, cuyo valor está gobernado por la corriente de base.

- En **corte** la resistencia tendría un valor muy muy grande.
- En **activa** la resistencia tendría un valor intermedio.
- En **saturación** tendría un valor prácticamente cero.

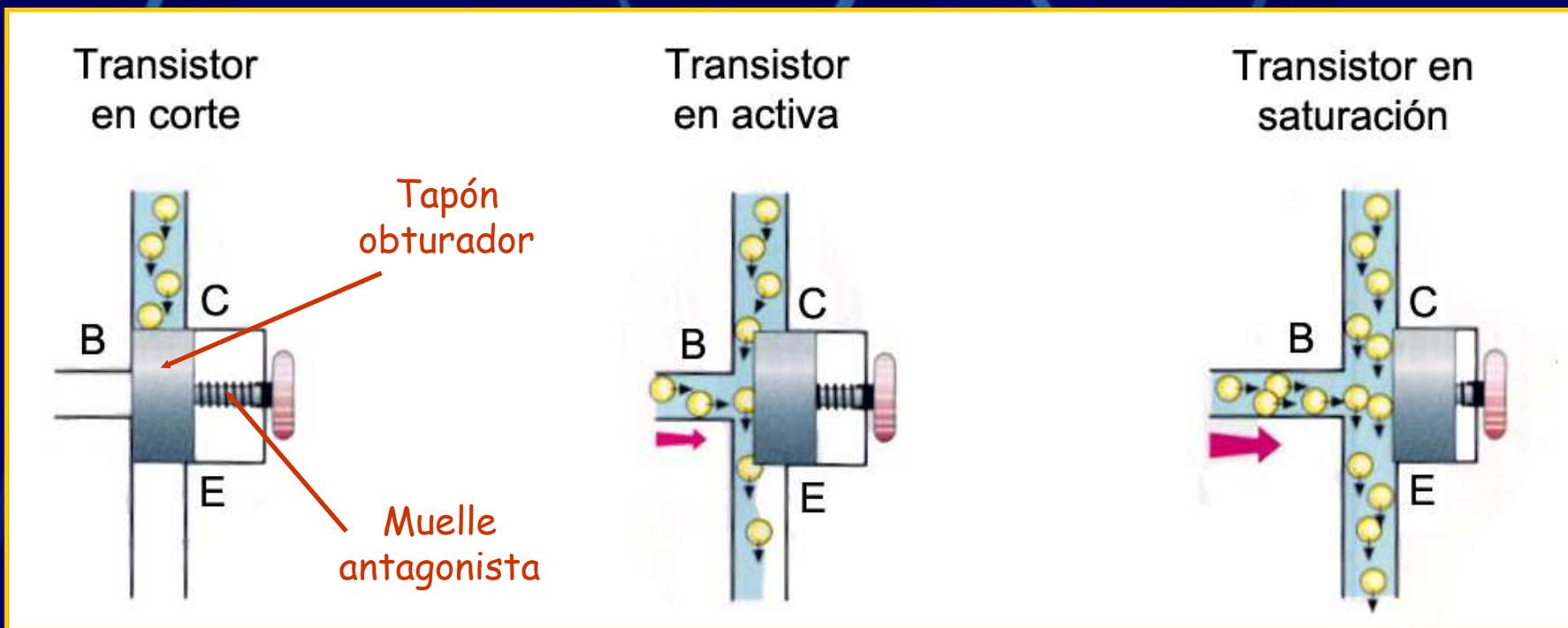


→ Corriente de colector

→ Corriente de base

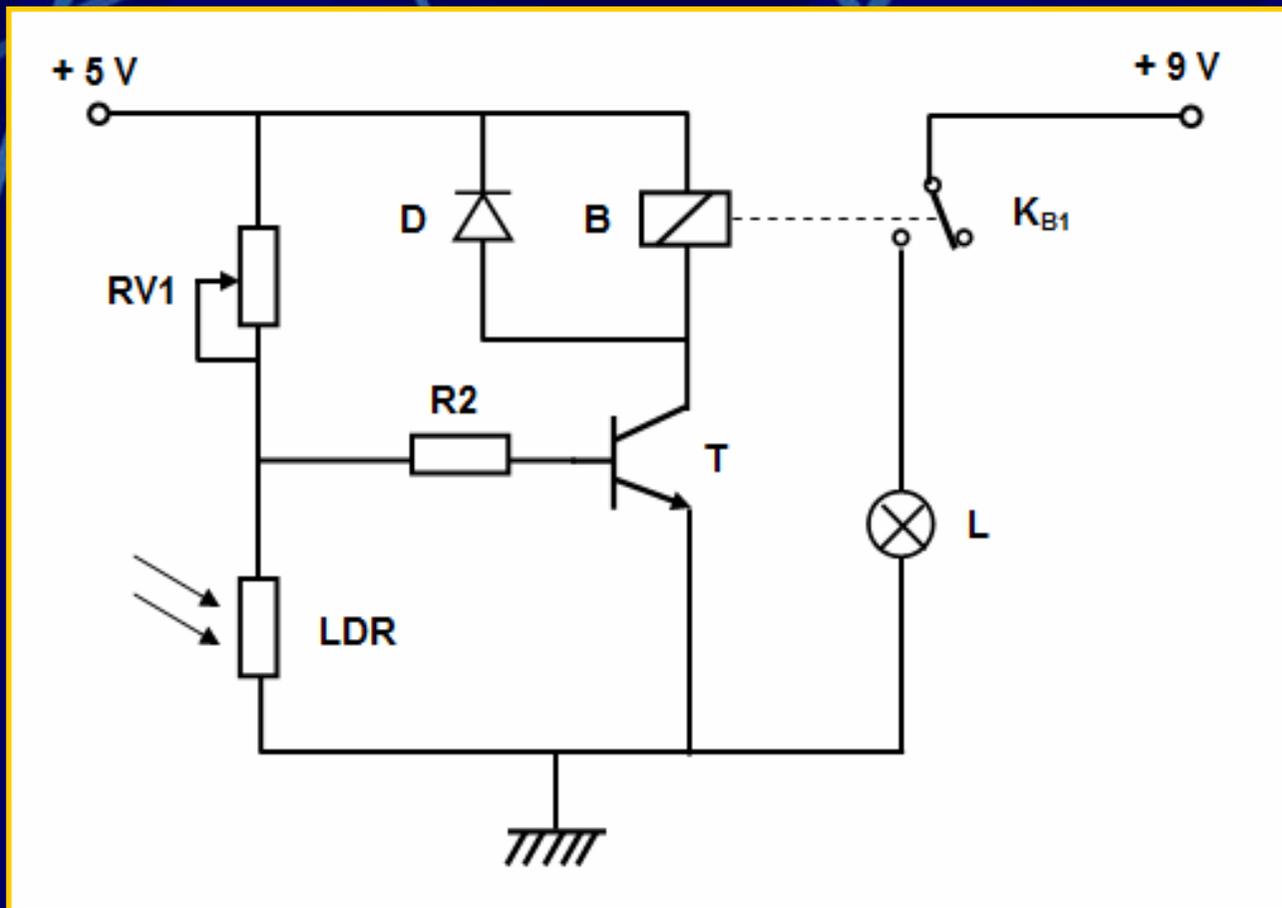
Transistor: símil hidráulico

Un circuito eléctrico es similar a uno hidráulico. La corriente de electrones sería equivalente a la corriente de moléculas de agua. Un **transistor** se asemeja a una **válvula** cuya apertura estuviera controlada por la presión ejercida sobre el *tapón obturador* por el agua que se introduce por la tubería B.



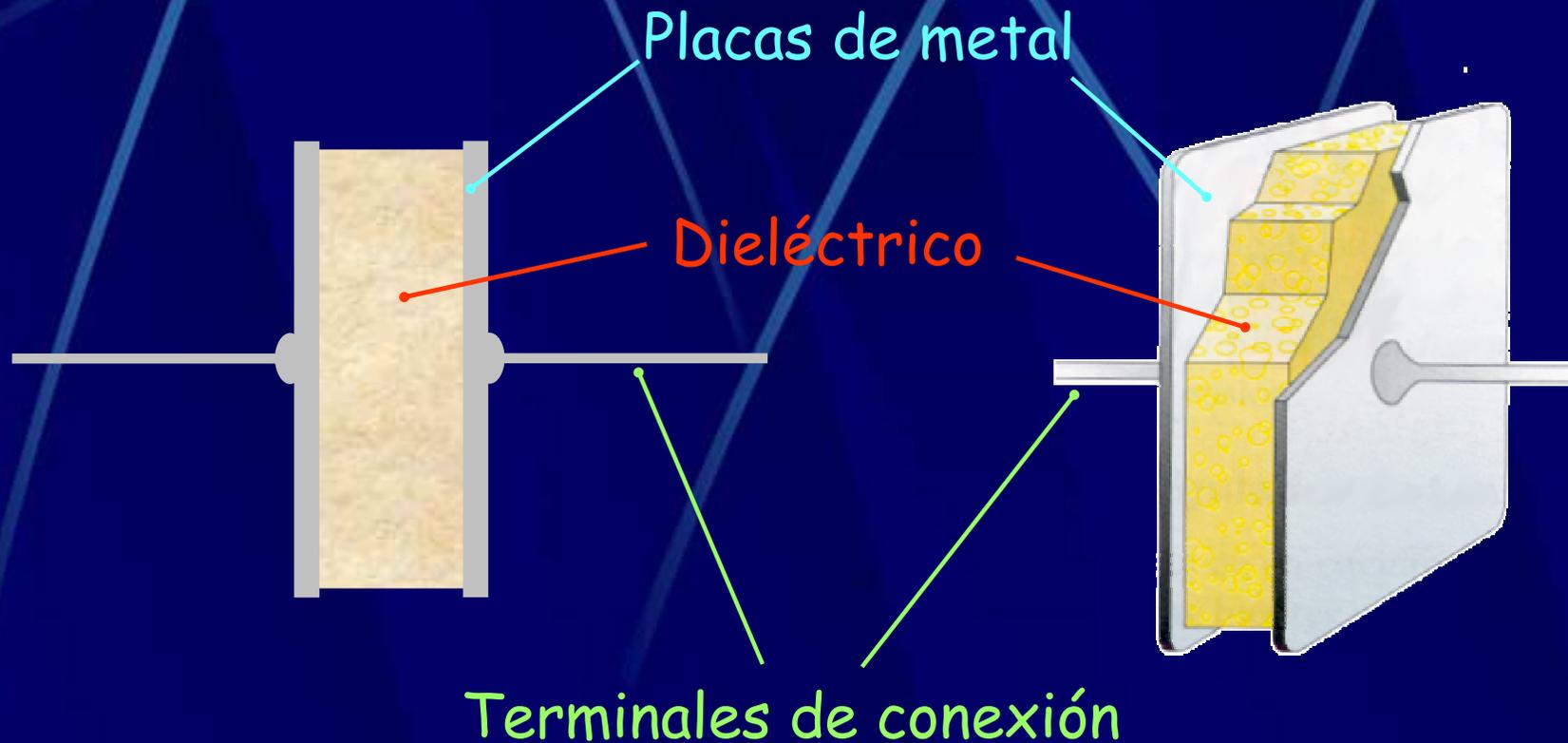
Circuitos con transistores y sensores

El siguiente circuito permite controlar el encendido de una lámpara, en función de la luz incidente sobre una LDR.



Condensadores

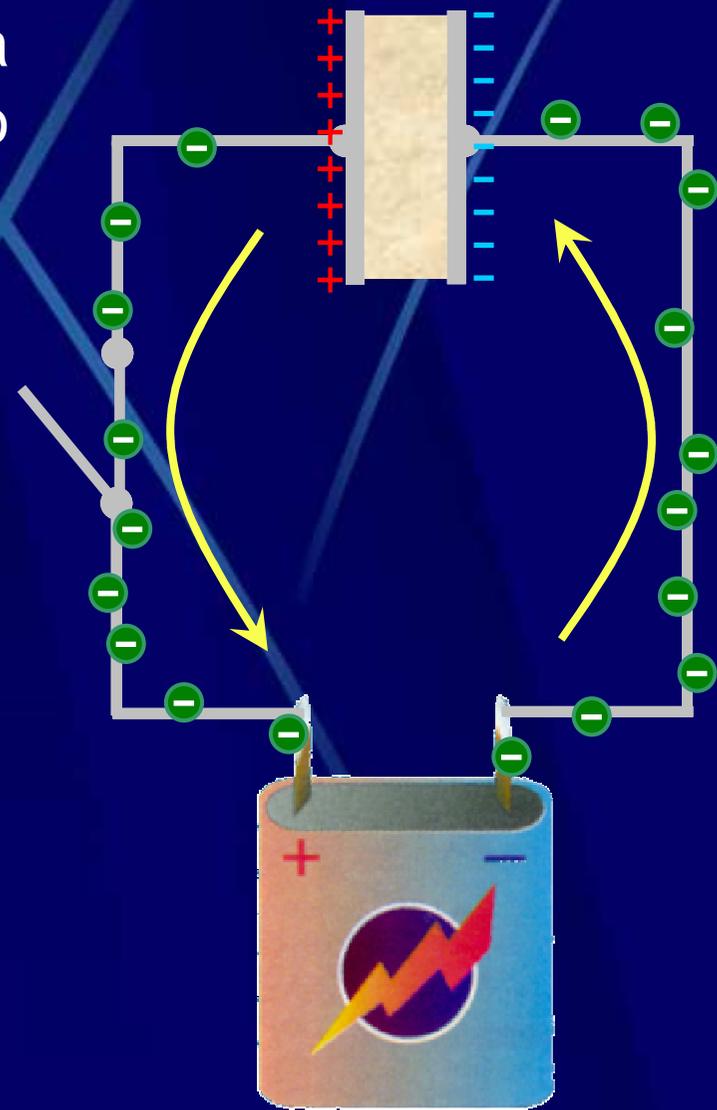
Un **condensador** está constituido por dos placas de metal colocadas una frente a otra a muy poca distancia, separadas entre sí por un material aislante llamado "**dieléctrico**".



Carga de un condensador

Al conectar un condensador a una fuente de tensión se produce un flujo de electrones entre ambos.

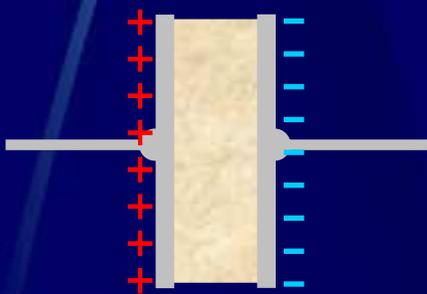
Como los electrones no pueden atravesar el dieléctrico, por ser aislante, se almacena carga eléctrica en el condensador.



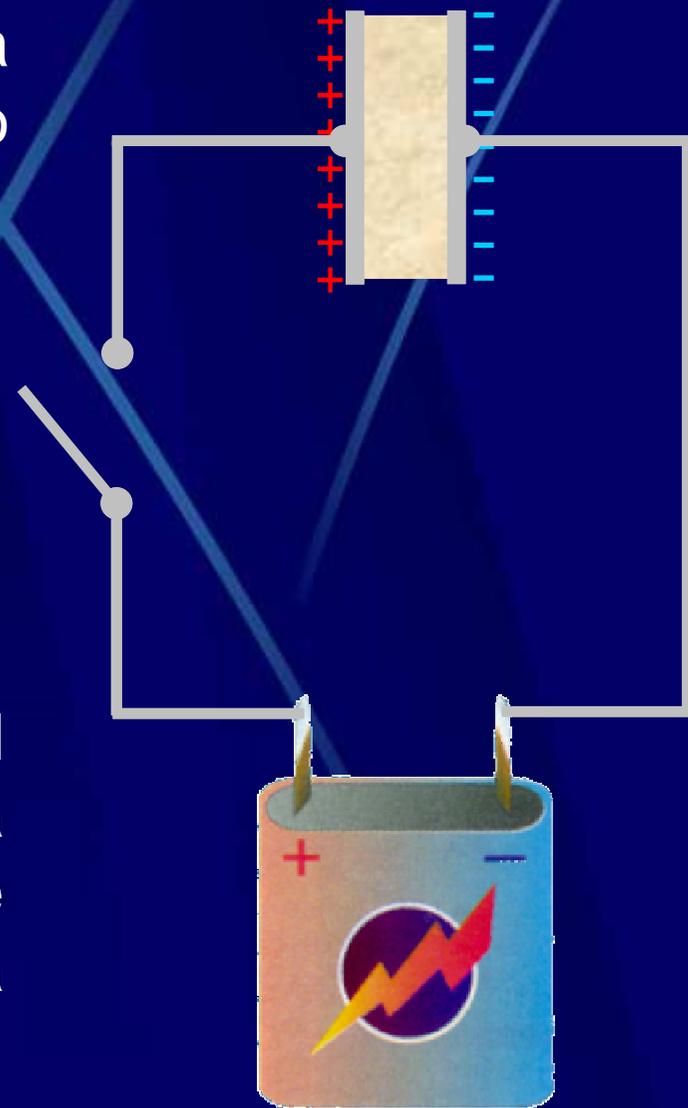
Carga de un condensador

Al conectar un condensador a una fuente de tensión se produce un flujo de electrones entre ambos.

Como los electrones no pueden atravesar el dieléctrico, por ser aislante, se almacena carga eléctrica en el condensador.



Al desconectar el condensador de la fuente, la carga se queda almacenada en él.



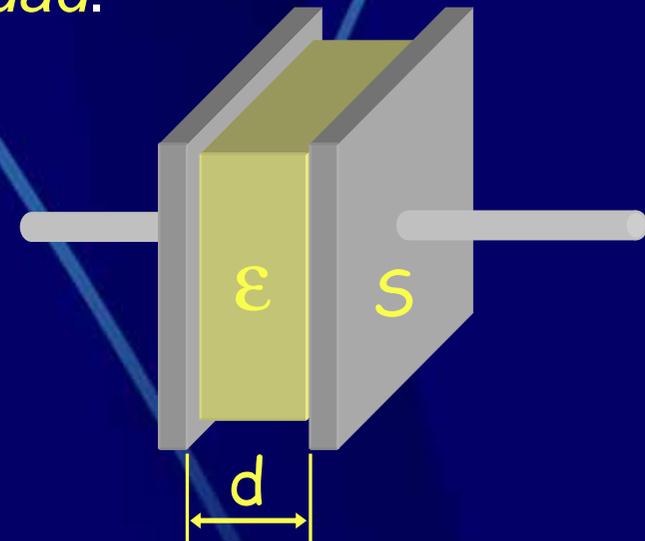
Capacidad de un condensador

La cantidad de **carga eléctrica** que es capaz de almacenar un condensador depende de la **tensión** que se le aplique y de su **capacidad**.

La **capacidad** es mayor cuanto mayor sea la **superficie** enfrentada de las placas, menor la **distancia** entre ellas y mejor **aislante** sea el dieléctrico.

La unidad de capacidad es el **Faradio (F)**. Sin embargo, es una unidad muy grande, por lo que se emplean submúltiplos.

$$Q = C \cdot V$$



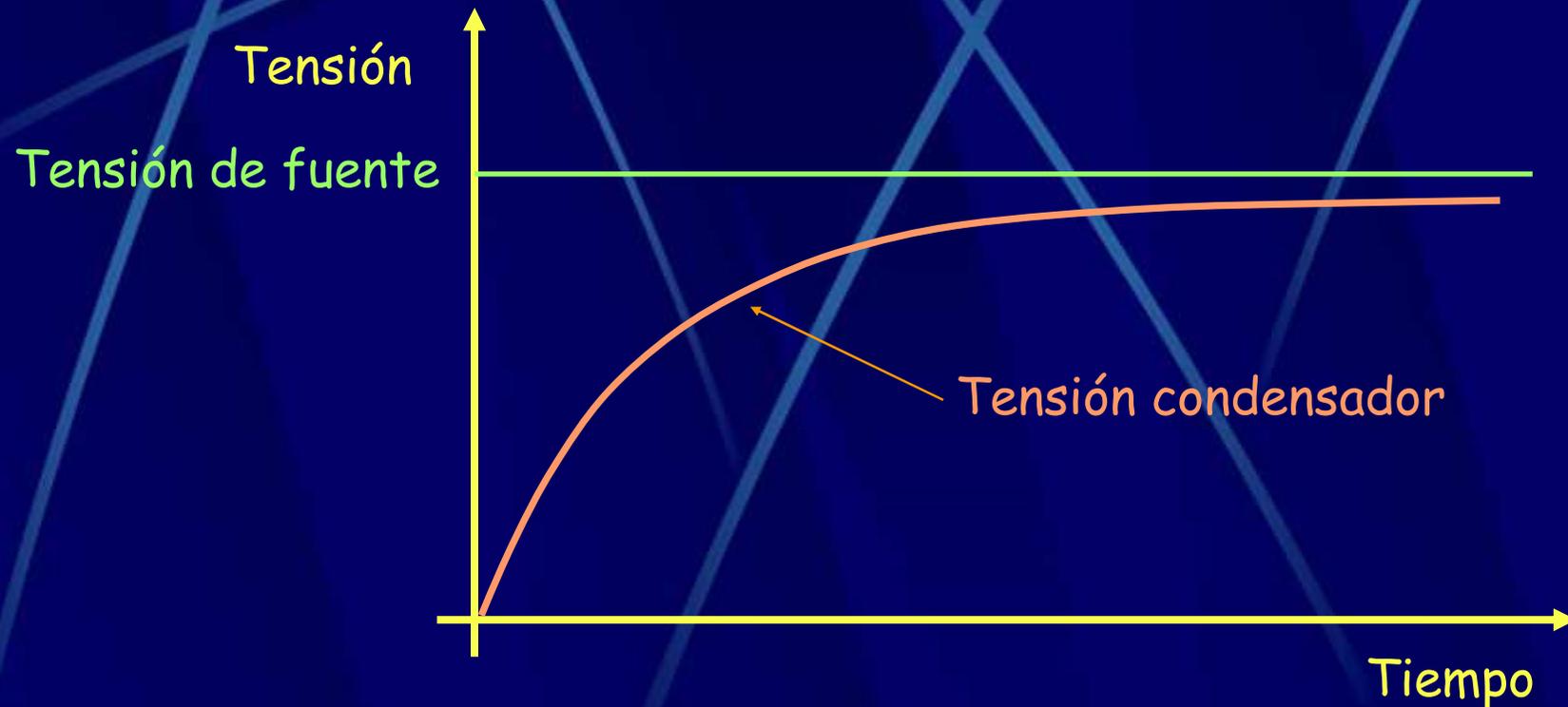
$$1 \text{ Microfaradio } (\mu\text{F}) = 10^{-6} \text{ F}$$

$$1 \text{ Nanofaradio } (\text{nF}) = 10^{-9} \text{ F}$$

$$1 \text{ Picofaradio } (\text{pF}) = 10^{-12} \text{ F}$$

Carga de un condensador

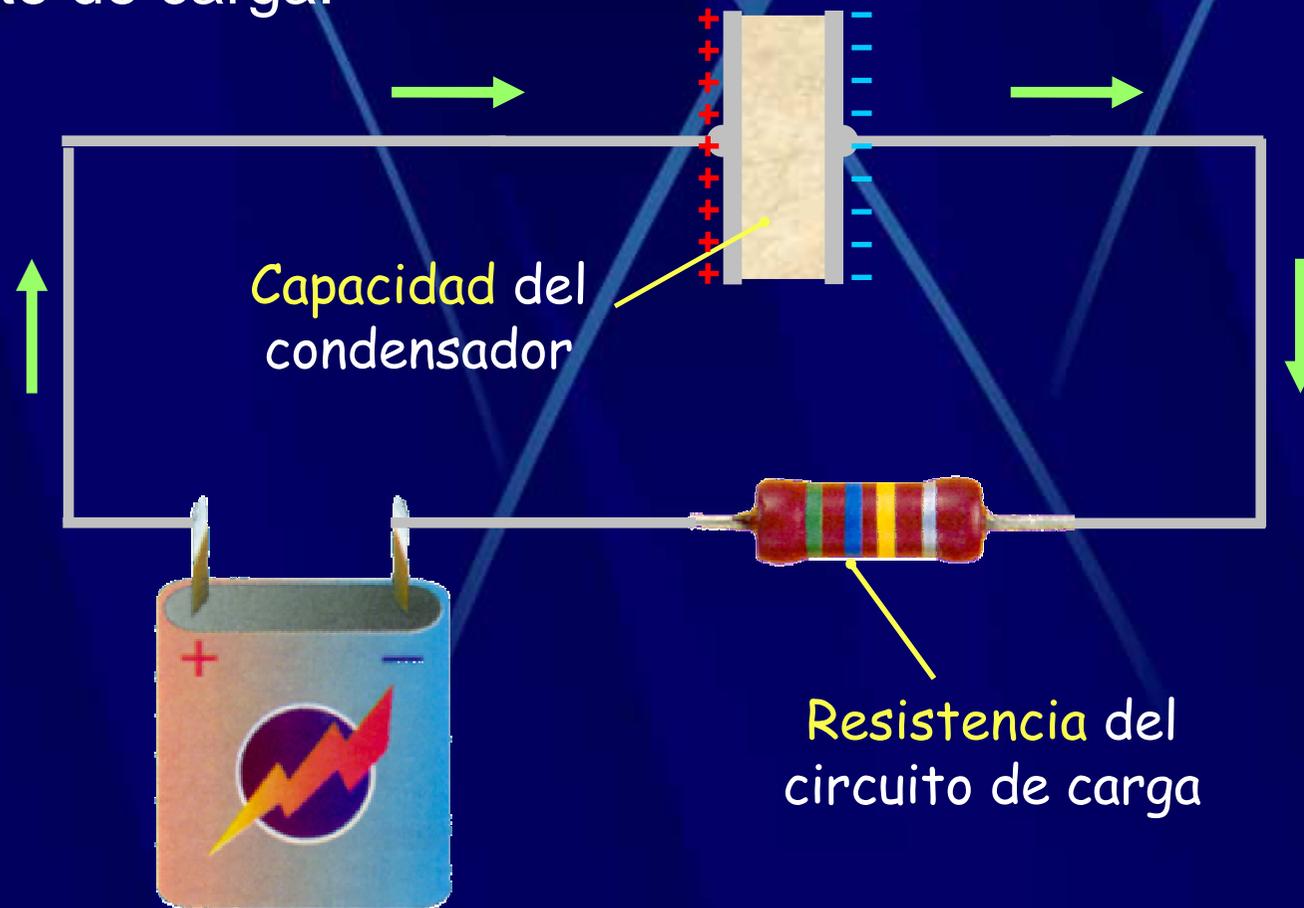
Conforme se va cargando un condensador, la tensión entre sus terminales va creciendo.



Al principio el proceso de carga va muy rápido, pero conforme se va cargando cada vez es más lento.

Carga de un condensador

La rapidez con que se carga un condensador depende de la **capacidad** de dicho condensador y de la **resistencia** que haya en el circuito de carga.



Carga de un condensador

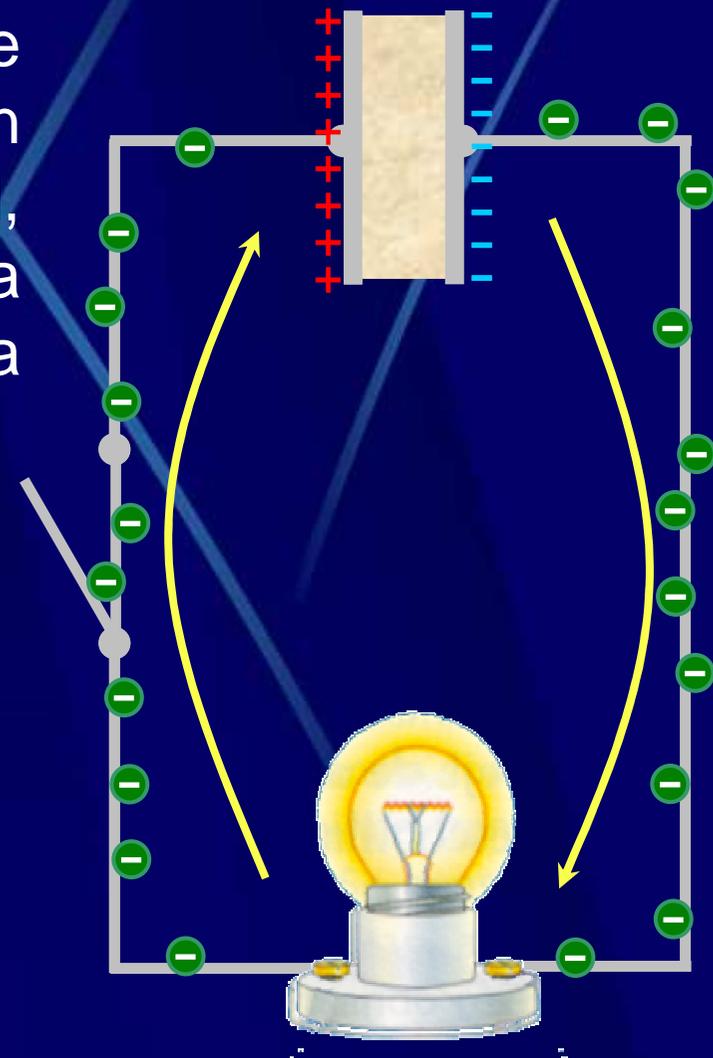
Capacidad o resistencia **pequeñas** → Carga rápida

Capacidad o resistencia **grandes** → Carga lenta



Descarga de un condensador

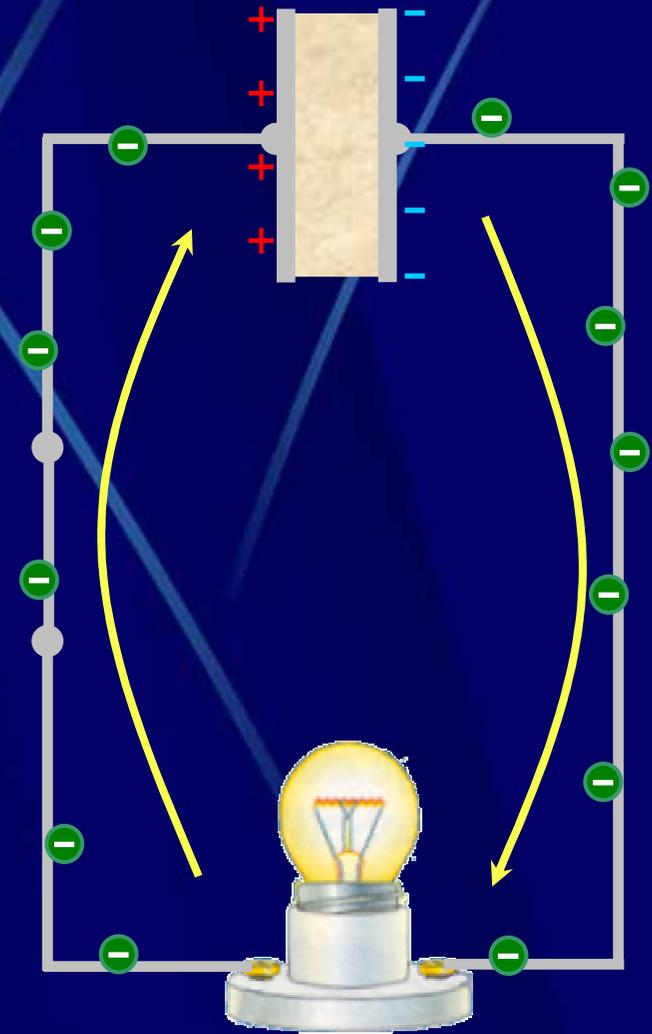
Si conectamos los dos terminales de un condensador cargado mediante un camino conductor de la electricidad, los electrones circularán desde la placa donde hay abundancia hasta la placa donde hay escasez de ellos.



Descarga de un condensador

Si conectamos los dos terminales de un condensador cargado mediante un camino conductor de la electricidad, los electrones circularán desde la placa donde hay abundancia hasta la placa donde hay escasez de ellos.

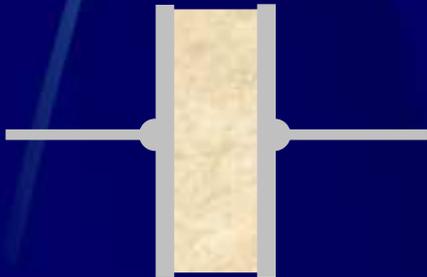
La circulación irá disminuyendo y terminará cuando se llegue a un equilibrio.



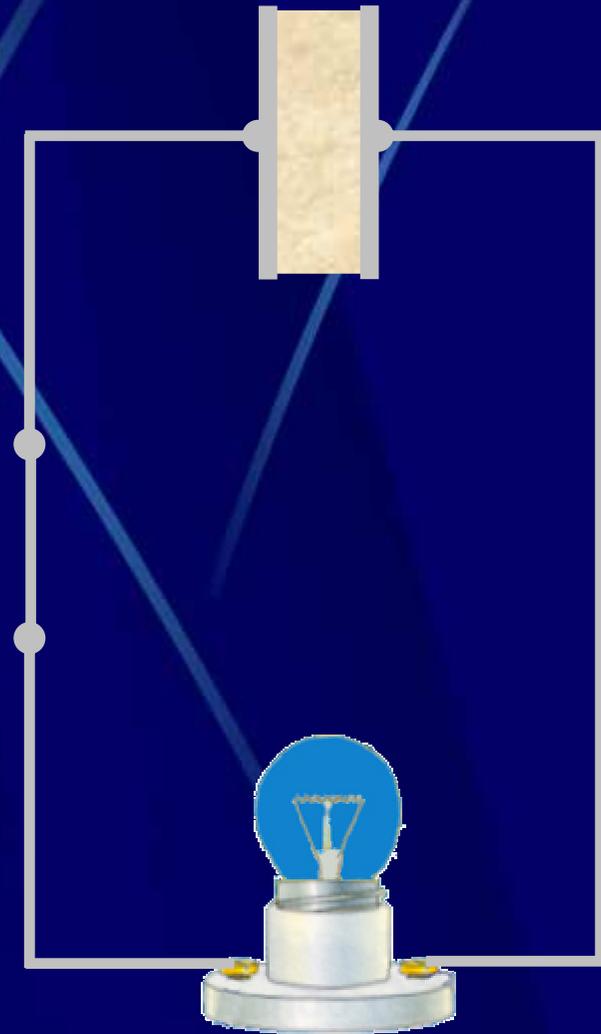
Descarga de un condensador

Si conectamos los dos terminales de un condensador cargado mediante un camino conductor de la electricidad, los electrones circularán desde la placa donde hay abundancia hasta la placa donde hay escasez de ellos.

La circulación irá disminuyendo y terminará cuando se llegue a un equilibrio.

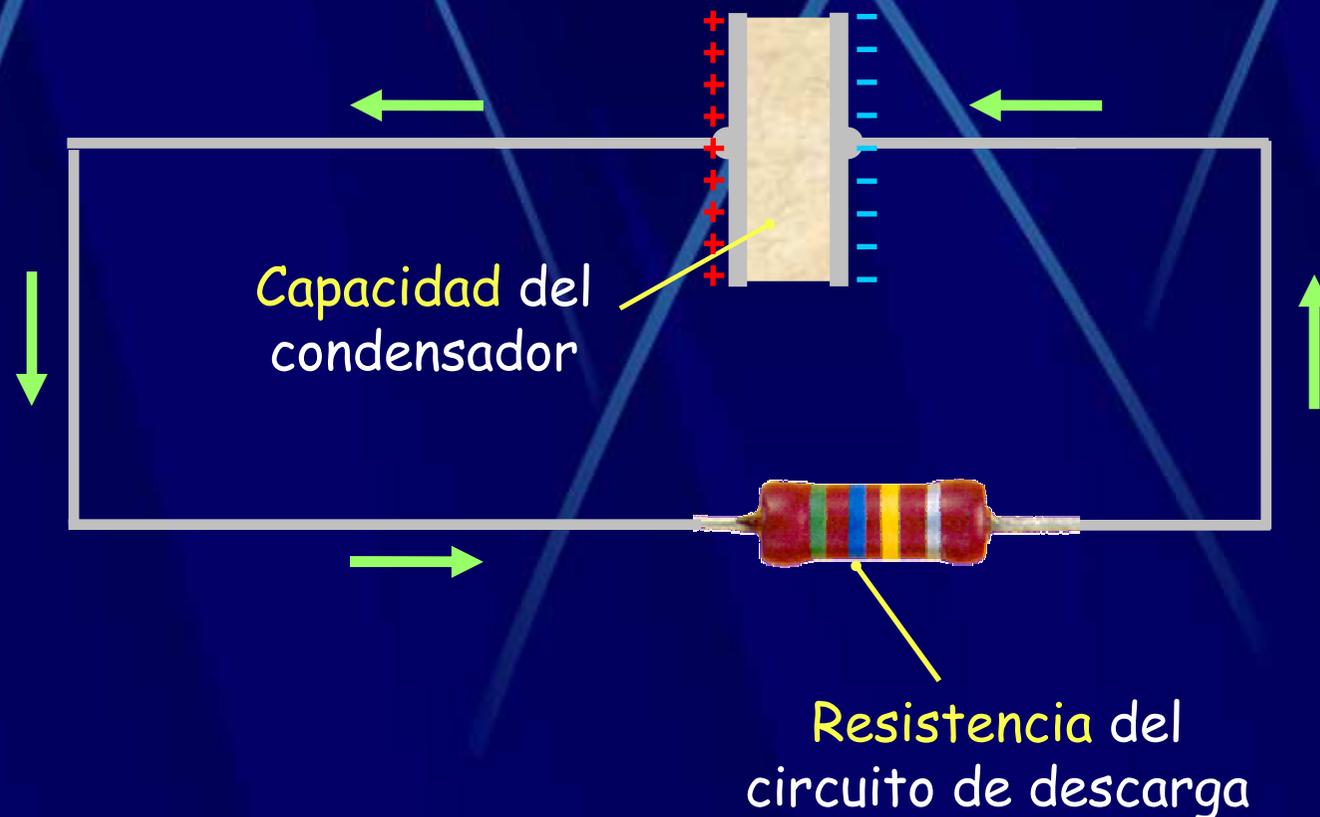


A este proceso se le llama descarga del condensador.



Descarga de un condensador

La rapidez con que se descarga un condensador también depende de la **capacidad** de dicho condensador y de la **resistencia** que haya en el circuito de descarga.



Descarga de un condensador

Capacidad o resistencia **pequeñas** → Descarga rápida

Capacidad o resistencia **grandes** → Descarga lenta



Tiempos de carga y descarga

Los tiempos de carga y descarga completa de un condensador son teóricamente infinitos. Por ello, se trabaja con valores prácticos, definiendo:

- **Tiempo de carga** de un condensador: es el tiempo que tarda la tensión del condensador totalmente descargado en llegar al **95%** de la tensión de la fuente.
- **Tiempo de descarga** de un condensador: es el tiempo que tarda la tensión del condensador totalmente cargado en llegar al **5%** de la tensión de la fuente.

En ambos casos, dicho tiempo es: $t = 3 \cdot R \cdot C$

Nota: el tiempo que tarda el condensador en cargarse al 99% de la tensión de la fuente o descargarse al 1% de la tensión de la fuente es $t \approx 4,6 \cdot R \cdot C$

¿Pasa corriente por un condensador?

NO y SÍ

NO, porque.....

Si nos metemos dentro del condensador, sabemos que entre las placas está el dieléctrico, que es aislante, por lo que los electrones **no** pueden pasar de una placa a la otra.

SÍ, porque.....

Si miramos el condensador desde fuera, vemos que por cada electrón que llega a una placa procedente de la fuente, sale otro electrón desde la otra placa camino de la fuente. A efectos prácticos es como si la corriente atravesara el condensador. Por eso, es normal hablar de *“la corriente que pasa por el condensador....., etc, etc”*

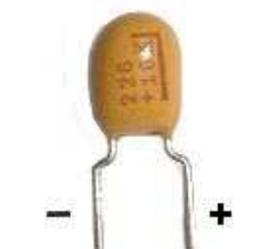
Condensadores

Hay muchísimos tipos de condensadores, tanto por usar diferentes tipos de dieléctricos como por la forma que adoptan.

Condensadores cerámicos



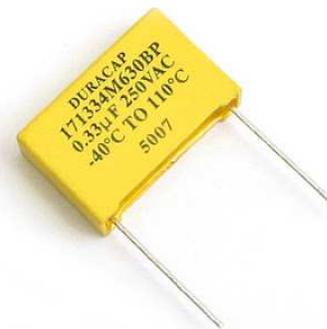
Condensadores de poliéster



Condensador de tántalo



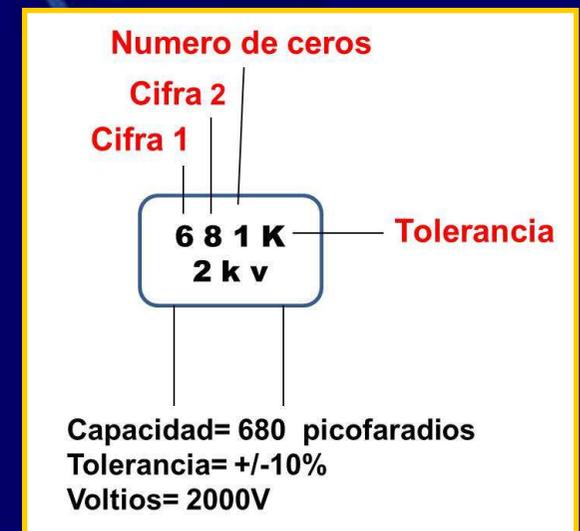
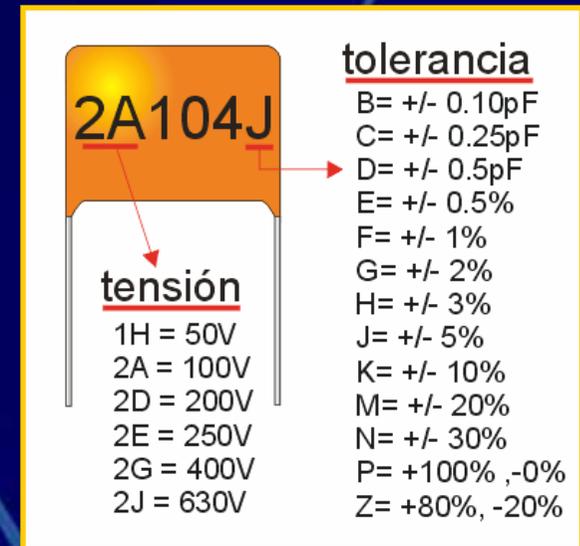
Condensador electrolítico



Código de identificación de condensadores

Código alfanumérico:

- El valor de la capacidad en pF viene dado por tres cifras: las dos primeras las dos más significativas y la tercera, si la hay, el número de ceros adicionales (multiplicador).
- Una letra tras el valor indica la **tolerancia**.
- Una cifra y una letra delante del valor indica la **tensión máxima** (a veces se indica numéricamente).



Código de identificación de condensadores

Código de colores: lo forman cinco bandas, que aportan el valor en pF, la tolerancia y la tensión máxima de trabajo.

Color de la banda	1ª cifra significativa	2ª cifra significativa	Multiplicador	Tolerancia		Tensión de trabajo máx.
				C > 10 pF	C < 10 pF	
Negro	-	0	1	± 20 %	± 1 pF	
Marrón	1	1	10	± 1 %	± 0,1 pF	100 V
Rojo	2	2	100	± 2 %	± 0,25 pF	250 V
Naranja	3	3	1.000	-	-	
Amarillo	4	4	10.000	-	-	400 V
Verde	5	5	100.000	± 5 %	± 0,5 pF	
Azul	6	6	1.000.000	-	-	630 V
Violeta	7	7	-	-	-	
Gris	8	8	-	-	-	
Blanco	9	9	-	± 10 %	± 1 pF	



Condensadores electrolíticos



Ventajas:

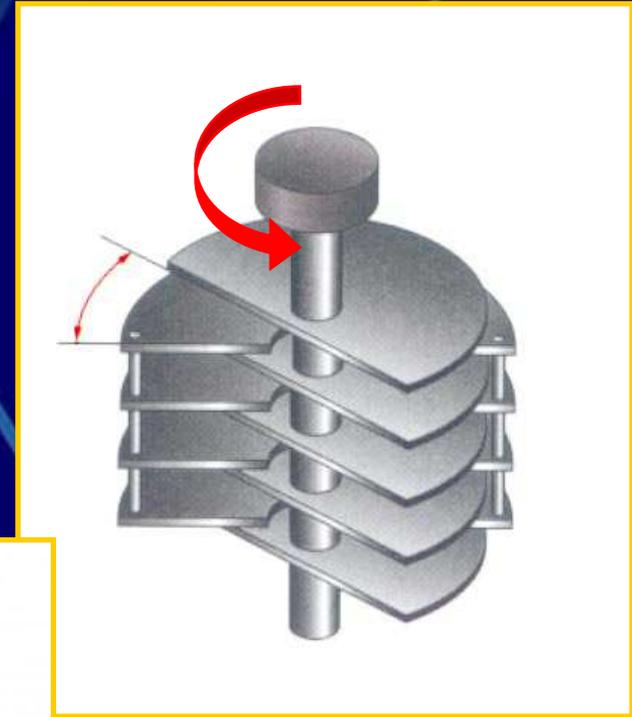
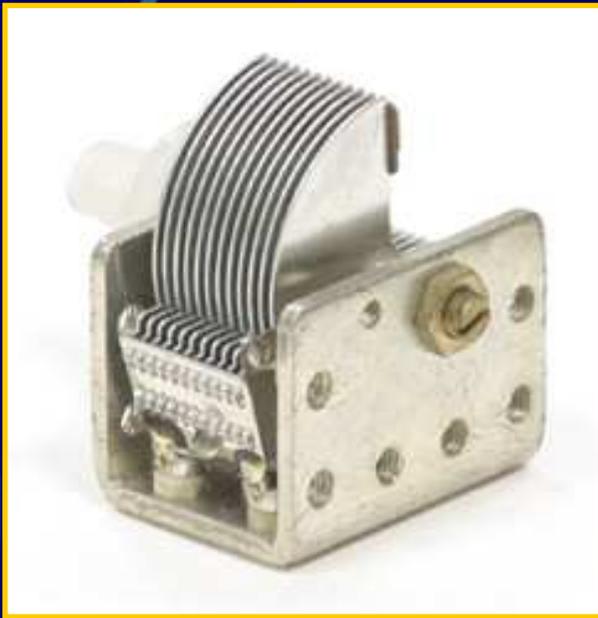
- Tienen una **gran capacidad** con un reducido tamaño.

Inconvenientes:

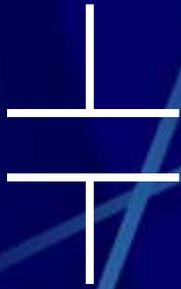
- Son **polarizados**: no sirven para corriente alterna.
- La **tensión máxima** que soportan es más **baja** que otros tipos de condensadores.

Condensadores ajustables

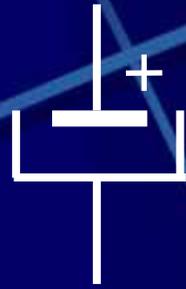
Permiten **ajustar** el valor de su **capacidad** variando la superficie enfrentada entre las placas mediante el giro de un mando.



Símbolos de condensadores



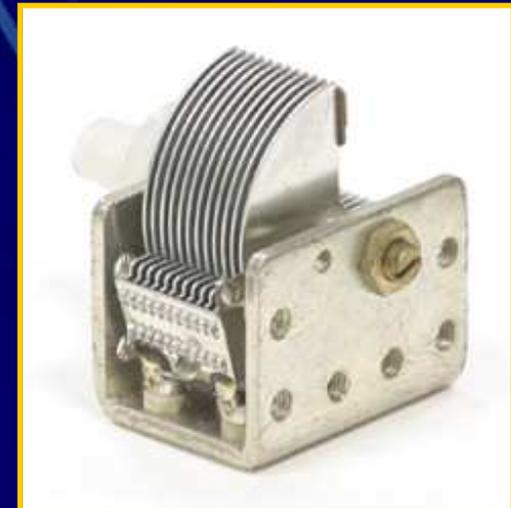
Condensador en general



Condensador electrolítico



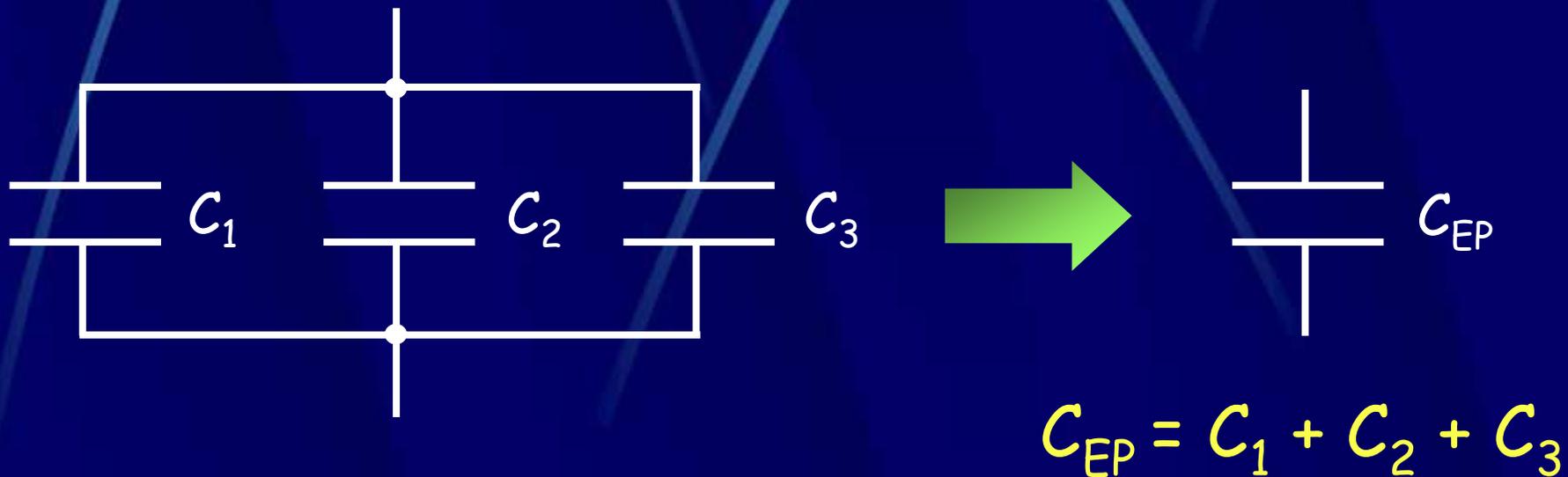
Condensador ajustable



Condensadores conectados en paralelo

Para **aumentar** la cantidad de **carga eléctrica** almacenada puedo conectar **condensadores en paralelo**.

Varios **condensadores** conectados **en paralelo** almacenan la misma carga que un solo condensador cuya capacidad fuera la **suma de las capacidades** de todos ellos.



Condensadores conectados en serie

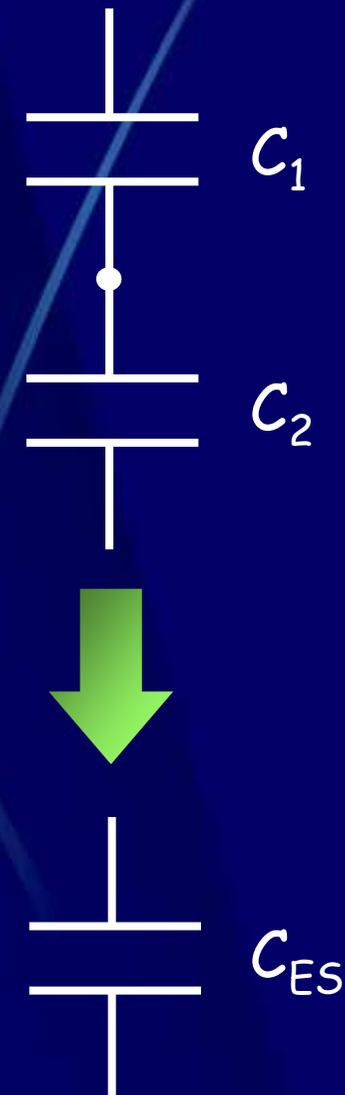
La capacidad equivalente de varios condensadores conectados en serie es menor que la capacidad de cualquiera de ellos.

C_{ES} es menor que C_1 y que C_2

Por lo que podemos almacenar menos carga.

Si queremos disminuir la capacidad podemos utilizar un condensador más pequeño, que además será más barato.

Por tanto, **no resulta útil conectar en serie los condensadores.**



Circuitos con condensadores

Nosotros utilizaremos los condensadores fundamentalmente en circuitos simples de temporización.

