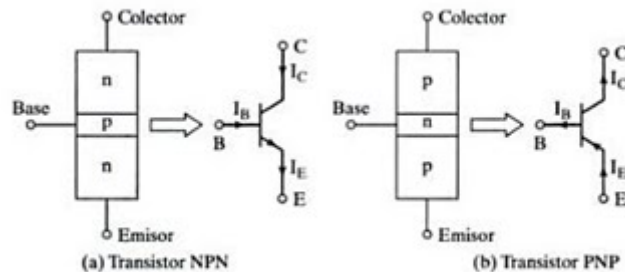


EI TRANSISTOR

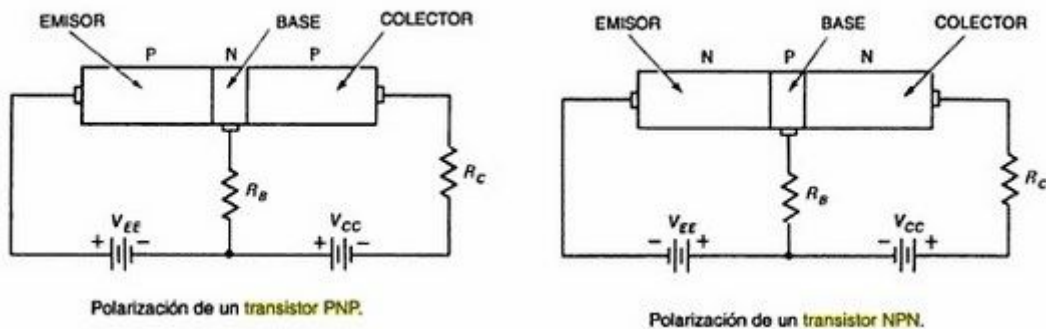
Hasta ahora hemos visto cómo funciona el diodo, sabemos que tenemos dos tipos de semiconductores, tipo P (tienen huecos en su estructura) y tipo N (Tienen exceso de electrones en la estructura).

Un transistor, está formado por una doble unión PN o NP así:

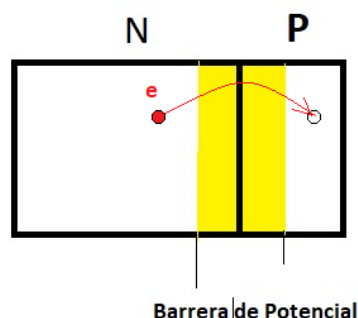


Como podemos observar, aparentemente un transistor son dos diodos unidos, de hecho para comprobar si un diodo funciona, lo comprobamos como si fueran diodos, pero su funcionamiento cuando lo polarizamos (Le aplicamos tensiones correctamente) es distinto, y cada patilla tiene un nombre, Colector, en un extremo y ligeramente más pequeño que el del otro extremo llamado Emisor y otro central mucho más estrecho y distinto.

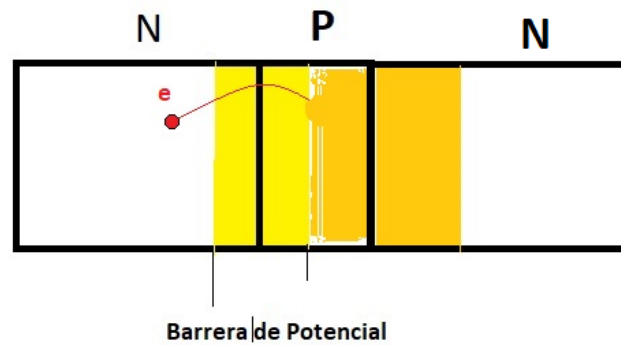
Para polarizar correctamente un transistor, polarizamos directamente la unión base-emisor (en esta unión, tendremos una tensión aprox de 0,6-0,7 V) y la unión Colector-Base la polarizamos inversamente, con una tensión mucho mayor de 0,7 V (6-12V). así



Si polarizamos directamente la unión Base-Emisor, haremos que los electrones salten la barrera de potencial, y pasen del Emisor a la base así:

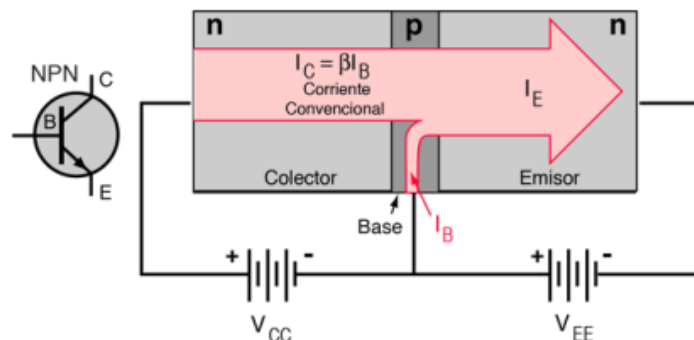


Si ahora colocamos otro cristal N a continuación, la barrera quedará así:



Como podemos observar, las barreras de potencial, están superpuestas y mientras que la unión base-emisor, estrecha la barrera de potencial (polarización directa), la barrera de potencial colector-base se ensancha, de forma que si metemos un electrón por el emisor, este se ve empujado hacia la barrera de potencial por su polarización directa con la base, pero cuando salta la barrera de potencial y llega a la base, se encuentra, que no puede estar en esa zona porque está saturada y puede salir o por la base, o pasar a colector.

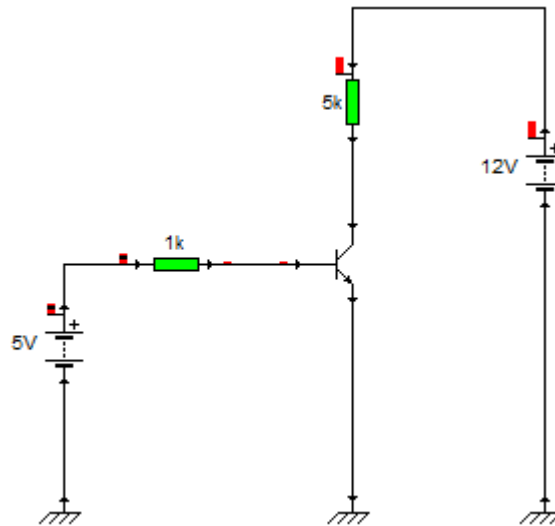
En este punto, el electrón se encuentra atraído hacia la base con una fuerza (Tensión) de 0,7 Voltios y hacia el colector con una fuerza o tensión alta 6-12 V. por tanto, la mayoría de los electrones que pasan, saltan hasta el colector, y una pequeña parte sale por la base.



Como podemos observar, por cada electrón que sale por la base, pasan al colector muchos más, (50-100-150-200...). Esta proporción I_C/I_B se conoce como β (Beta) y en las hojas de características del transistor como h_{fe} .

POLARIZACION DE UN TRANSISTOR

Como vimos en la forma de polarizar un transistor, la unión base-emisor tiene que estar polarizado directamente y la unión colector-base inversamente. La polarización típica del transistor es la polarización en **EMISOR COMUN** y es la siguiente:



Se llama en emisor común porque el negativo (positivo si es transistor PNP) es el común tanto de la entrada como de la salida.

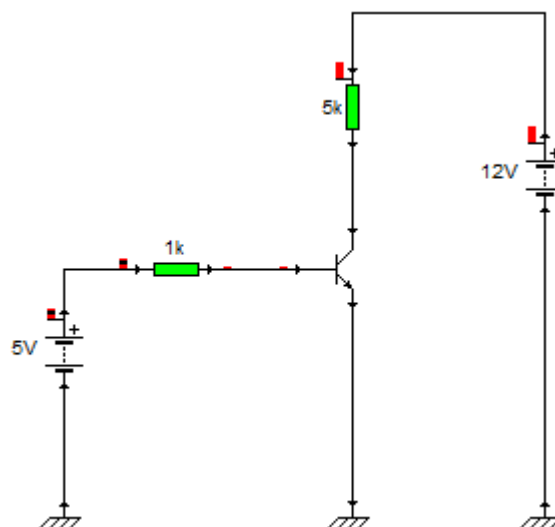
Estos circuitos pueden trabajar en corte-saturación, es decir se comporta como un interruptor (Todo-nada) o como amplificador. Este último es más complejo de estudiar y no lo veremos aquí.

Lo primero es preguntarnos ¿para que un transistor?. En primer lugar, nos puede servir para adaptar tensiones, así si tenemos un arduino que entrega 5 voltios y necesitamos activar un relé de 12 v, el circuito anterior nos sirve.

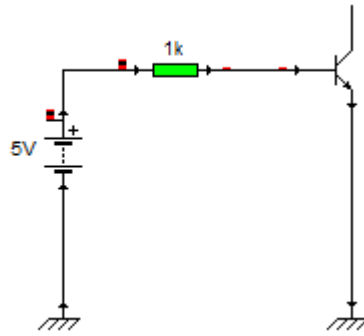
En segundo lugar, también nos sirve para atacar a circuitos que consumen más de los 20-40mA. Que entrega el arduino, por ejemplo un motor con reductora que consume más de 100 mA.

Para ver como se calcula un circuito con transistor como el anterior, vamos a resolver el siguiente:

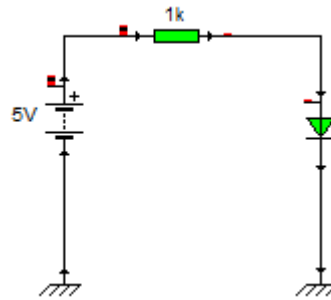
Dado el siguiente circuito, con un transistor NPN y una β o $h_{fe} = 100$, Calcular la tensión que cae en la resistencia de Colector (5k) y la intensidad que circulara por ella.



Para resolver el circuito, lo dividimos en dos partes, el circuito de la entrada.



Que se resolvería como el circuito con diodos, ya que eléctricamente sería así:



De este circuito, nos interesa saber la intensidad que circula por el diodo y como vimos en la teoría, la intensidad de colector, será $I_c = \beta \cdot I_b$ y así podremos resolver el circuito de salida.

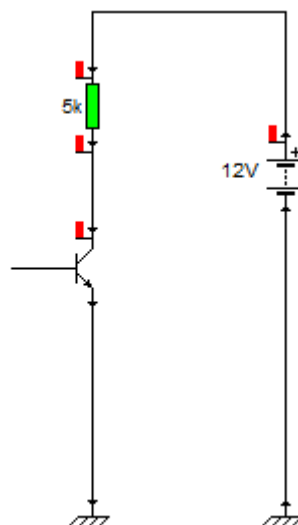
En el circuito de entrada, la $I = I_b$ será:

$$I_b = \frac{V_{ENT} - V_{be}}{R_b} = \frac{5 - 0,7}{1000} = 4,3mA$$

Como hemos visto anteriormente, la intensidad de colector será Beta veces la intensidad de base es decir:

$$I_c = \beta \cdot I_b = 100 \cdot 4,7 = 470mA$$

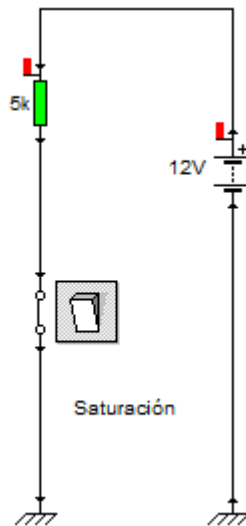
Con este dato, resolvemos el circuito de salida:



Es decir, tengo un circuito serie, del que conozco la intensidad ($470\text{ mA} = 0,47\text{ A}$), por tanto, puedo saber, que tensión cae en la resistencia de colector ($5k = 5000\Omega$) es decir:

$$V_{R_c} = R_c \cdot I_c = 5000 \cdot 0,47 = 2350V$$

Como podemos observar, nos sale una tensión de 2350 Voltios, por lógica, si alimento el circuito con 12 Voltios, lo máximo que puede caer en los extremos de la resistencia, son esos 12 Voltios, que es la tensión que cae realmente (menos una pequeña tensión que cae entre colector y emisor 0,2 V aprox) por eso decimos que el transistor está en SATURACIÓN y se comporta como un interruptor cerrado así:



Lógicamente, si en lugar de 5V en la entrada, aplicamos 0 V, por el circuito de entrada circularan 0 mA, por tanto la $I_c = 0 \times 100 = 0\text{mA}$, es decir no circula corriente por R_c y, no cae ninguna tensión (0 Voltios en R_c) en la resistencia de colector, como si el transistor fuese un interruptor abierto. Cuando trabaja así decimos que está en Corte.

