

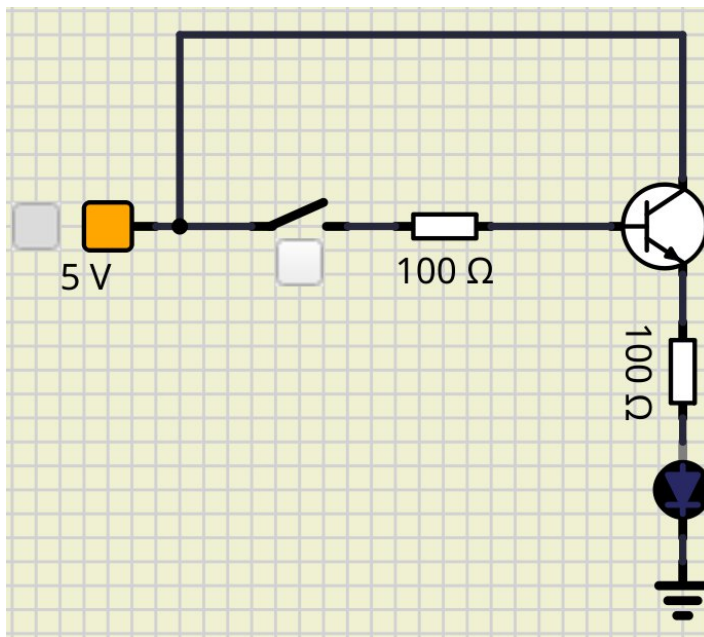
### FORMULARIO DE PRODUCCIÓN DE CONTENIDOS

**NOMBRE DE LA ASIGNATURA:** Fundamentos de sistemas digitales y arquitectura de computadoras

**NOMBRE COMPLETO DEL DOCENTE CONTENIDISTA:** Escobar Terán Charles Édisson

#### Transistor-conmutador.sch

Para poder visibilizar el comportamiento del transistor como conmutador, se ha realizado una simulación en Simulde con una configuración típica de un transistor como conmutador.

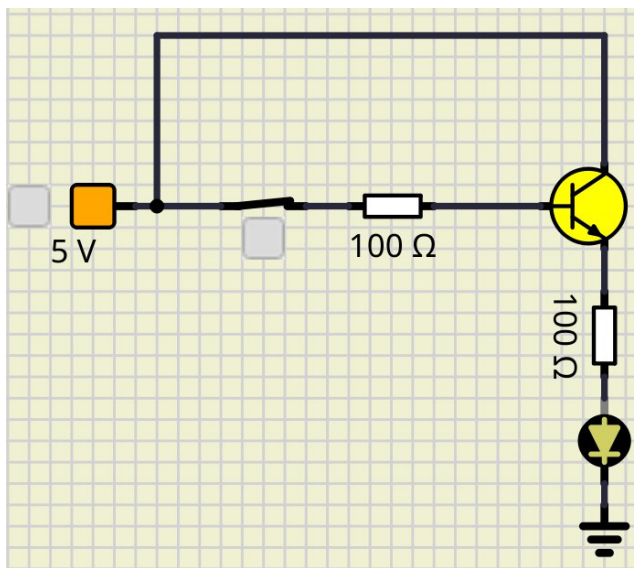


*El circuito consta de una fuente de 5V, un interruptor manual, una resistencia de base de  $100\Omega$ , el transistor NPN, una resistencia limitadora de  $100\Omega$  para el LED, y el LED conectado a tierra.*

*Cuando se acciona el interruptor y lo cierra, la corriente comienza a fluir desde la fuente de 5V a través de la resistencia de  $100\Omega$  hacia la base del transistor. Esta resistencia es crucial porque limita la corriente de base a un valor seguro, evitando dañar el transistor.*

La corriente que llega a la base, aunque pequeña (aproximadamente 40-45 mA en este caso), es suficiente para activar el transistor. Cuando esto ocurre, el transistor entra en un estado llamado saturación, donde se comporta prácticamente como un cable conductor entre su colector y emisor.

Al saturarse el transistor, se establece un camino completo para la corriente principal: la corriente fluye desde los 5V, atraviesa la resistencia de  $100\Omega$  que protege al LED, pasa por el LED (encendiéndolo), entra por el colector del transistor, sale por el emisor y finalmente llega a tierra. En este punto el LED se enciende.



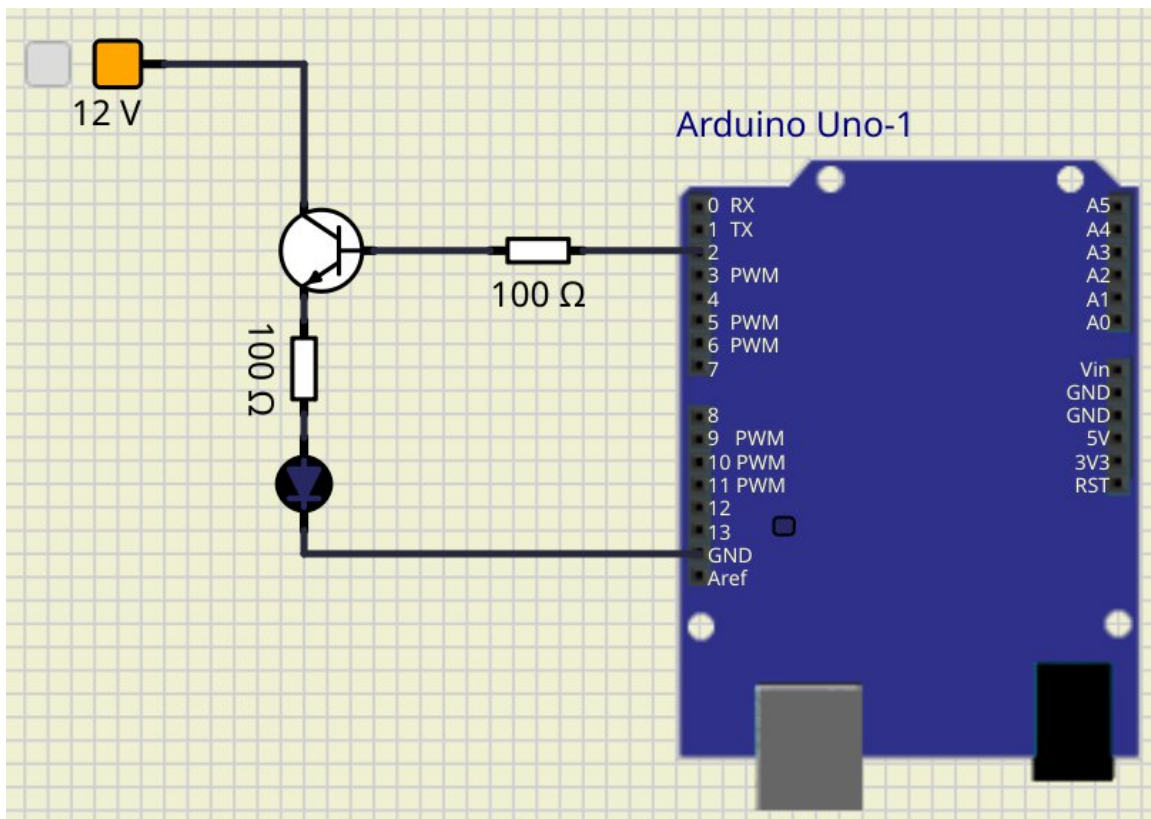
La resistencia de  $100\Omega$  en serie con el LED cumple la función de proteger al LED de corrientes excesivas que podrían quemarlo. Los LEDs típicos requieren entre 10-20 mA para funcionar correctamente, y esta resistencia asegura que la corriente se mantenga en ese rango seguro.

Cuando se abre el interruptor, la corriente de base se interrumpe. Sin corriente en la base, el transistor entra en corte, comportándose como un interruptor abierto. En este estado, no puede fluir corriente entre colector y emisor, por lo que el LED se apaga inmediatamente.

El efecto de amplificación del transistor hace que la pequeña corriente de base controle una corriente mucho mayor a través del colector-emisor. Esta es la

*característica fundamental que hace del transistor un componente tan valioso: con una señal pequeña puedes controlar una carga grande.*

*Este principio de conmutación es la base de innumerables aplicaciones modernas. Puedes reemplazar el interruptor manual con la salida de un microcontrolador (como Arduino), un sensor, o cualquier señal digital. Esto permite controlar el LED automáticamente según condiciones programadas o lecturas de sensores. La siguiente figura muestra una posible configuración con Arduino, en el cual se está usando el pin I/O 2 y se ha usado una fuente externa de 12V que pudiera alimentar un circuito de mayor voltaje y consumo que el que puede proveer el puerto 2 del Arduino.*



*A continuación se detalla el código generado para Arduino Uno, cuyo firmware generado “`arduinopin2.ino.hex`” se adjunta en caso que se desee probar el circuito.*

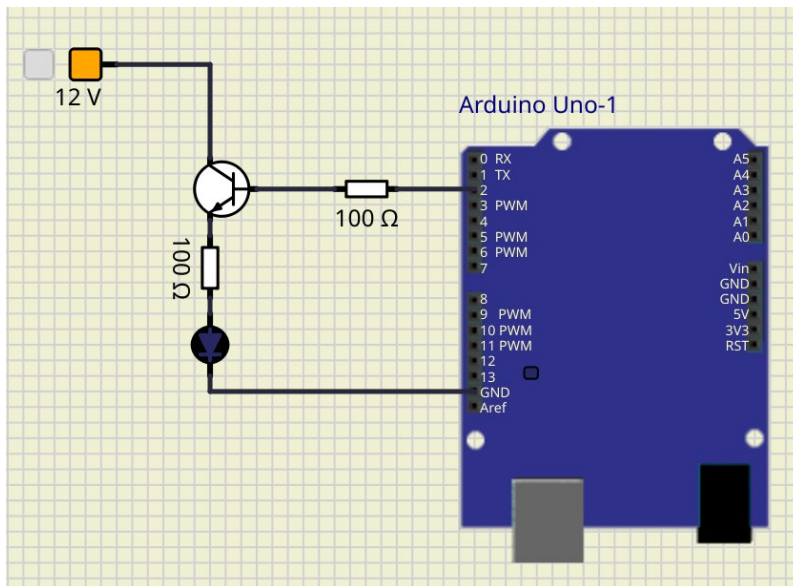
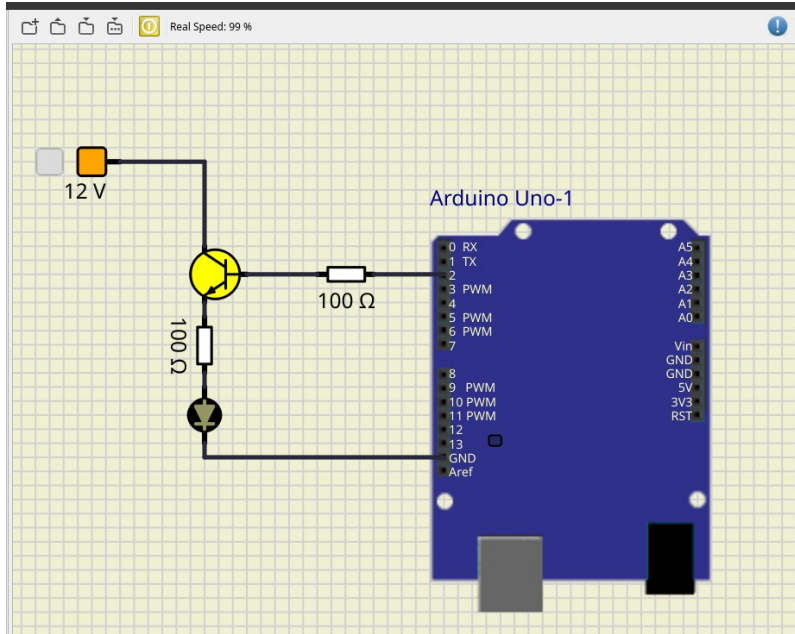


```
Archivo  Editar  Programa  Herramientas  Ayuda
[Icons: Checkmark, Run, Upload, Download]
arduinopin2

void setup() {
    // put your setup code here, to run once:
    pinMode(2,OUTPUT);
}

void loop() {
    // put your main code here, to run repeatedly:
    digitalWrite(2,HIGH);
    delay(1000);
    digitalWrite(2,LOW);
    delay(1000);
}
```

*Las siguientes capturas muestran como el estado del led se va alternando entre encendido y apagado, conforme lo define el código de Arduino mostrado previamente.*



*De hecho, este mismo concepto se extiende al control de motores, relés, lámparas y prácticamente cualquier carga que se necesite activar o desactivar electrónicamente. Solo se necesitaría ajustar las resistencias y elegir un transistor apropiado para la corriente requerida.*

*Las dos resistencias de  $100\Omega$  son elementos de protección esenciales: una protege al transistor limitando la corriente de base, y la otra protege al LED*



*limitando su corriente de operación. Sin estas resistencias, tanto el transistor como el LED podrían dañarse por exceso de corriente.*

#### Referencias

- Sitio oficial de SimulIDE, <https://simulide.com/p/>, Obtenido el 28 de mayo de 2025