



# INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TEPIC

## ELECTRÓNICA ANALÓGICA PRÁCTICA: SENSOR CREPUSCULAR

**Docente:** Ing. José Abraham Puga Castañeda.

**Alumnos:** Itzmin González Rodríguez.

Luis Eduardo Pérez Zamorano.

Miguel Ángel Carrillo Villa.

Diego Emmanuel Roque Partida.

**Horario:** 17:00 - 19:00.

**Fecha:** 10/11/2025

# ÍNDICE

Objetivos .....	3
Marco teórico .....	4
Materiales .....	5
Desarrollo .....	6
Resultados .....	7
Conclusión .....	9

# **Objetivos.**

- Diseñar y analizar un circuito sensor crepuscular utilizando un amplificador operacional y un transistor.
- Comprender el funcionamiento de un comparador de voltaje aplicado al control automático de iluminación.
- Observar el cambio de estado del circuito ante variaciones de luz ambiental.

# Marco teórico.

Un sensor crepuscular es un circuito que enciende o apaga una carga (como una lámpara) dependiendo de la cantidad de luz ambiental.

El principio de funcionamiento se basa en el uso de un LDR (Light Dependent Resistor), cuya resistencia disminuye al aumentar la luz incidente.

El amplificador operacional (op-amp) se utiliza como comparador de voltaje:

Cuando la tensión en la entrada no inversora (+) es mayor que en la inversora (-), la salida del op-amp se satura positivamente.

Cuando ocurre lo contrario, la salida se satura negativamente.

La salida del comparador controla la base de un transistor (TIP31) que actúa como interruptor electrónico para encender o apagar una lámpara.

El umbral de activación se ajusta mediante un divisor de tensión (potenciómetro o resistencias fijas).

# Materiales.

- 1 LDR (sensor de luz)
- 1 Amplificador operacional (por ejemplo, LM741 o LM358)
- 1 Transistor TIP31
- 2 Resistencias de  $10\text{ k}\Omega$
- 1 Fuente de 12 V DC
- 1 Lámpara o LED con resistencia limitadora (aprox. 100  $\Omega$ )
- Cables, protoboard y multímetro

# Desarrollo.

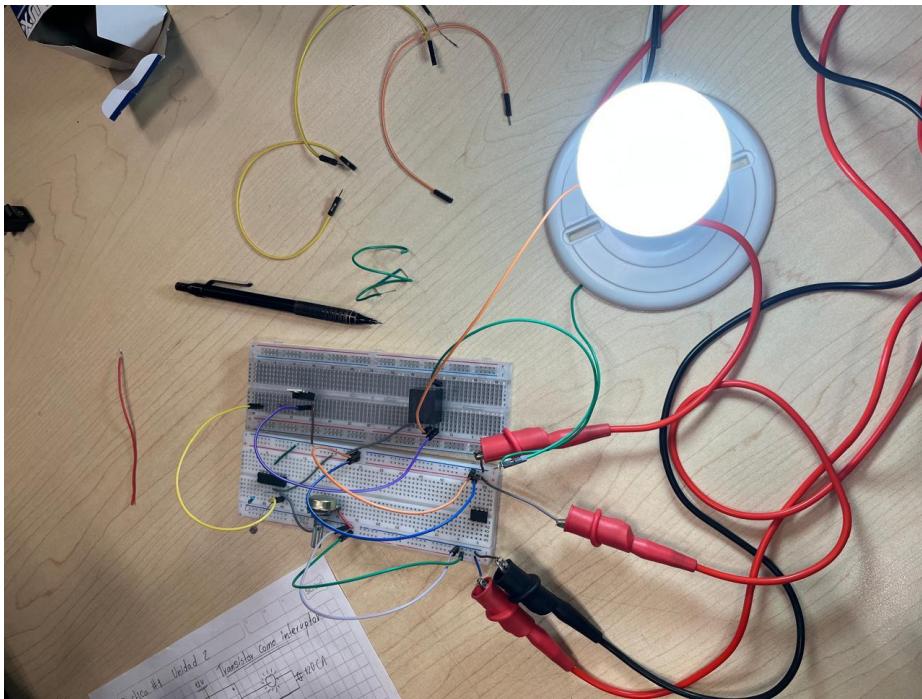
1. Se montó el circuito en el protoboard siguiendo el diagrama:
  - El LDR forma un divisor de tensión con una resistencia de  $10\text{ k}\Omega$  conectado a la entrada no inversora (+) del op-amp.
  - La entrada inversora (-) se conecta a un divisor fijo que establece una referencia de 5 V.
  - La salida del op-amp se conecta a la base del TIP31 a través de una resistencia limitadora.
  - La lámpara se conecta en el colector del TIP31 y la fuente de 12 V al emisor común.
2. Se verificó la polarización correcta de todos los componentes.
3. Se probó el circuito variando la iluminación sobre el LDR, observando la respuesta del sistema.

# Resultados.

En presencia de luz intensa, la resistencia del LDR disminuyó, provocando que el voltaje en la entrada no inversora bajara y el op-amp saturara negativamente; el transistor se apagó y la lámpara permaneció apagada.

En condiciones de oscuridad, la resistencia del LDR aumentó, el voltaje de la entrada no inversora superó la referencia y el op-amp saturó positivamente; el transistor condujo y encendió la lámpara.

El punto de disparo se logró alrededor de 5 V en la entrada de referencia, cumpliendo el comportamiento esperado.



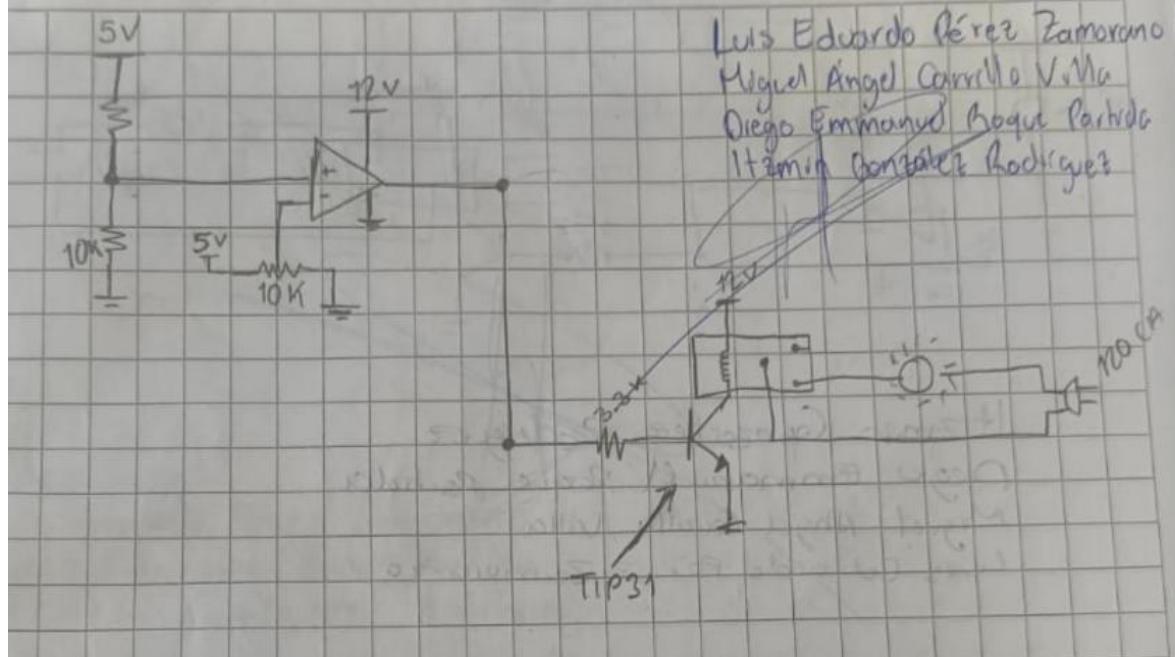
# SENZOR CREPÚSCULAR

29

Sep

25

Scribe



# **Conclusión.**

El circuito sensor crepuscular funcionó correctamente, encendiendo la carga al disminuir la iluminación ambiental.

Se comprobó el uso práctico del amplificador operacional como comparador y del transistor como interruptor, aplicando principios básicos de la electrónica analógica al control automático de dispositivos eléctricos.

El experimento demuestra la eficiencia de un sistema simple de control de luz sin necesidad de microcontroladores.