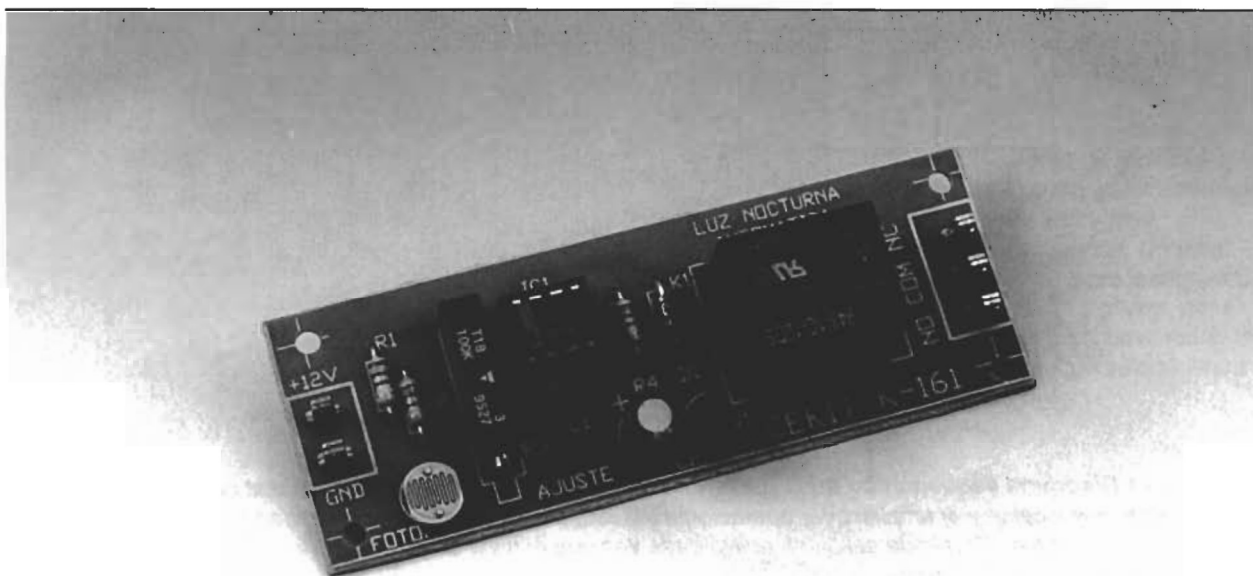


# Proyecto N° 15



## Luz nocturna automática con relé

*Al ensamblar este proyecto se obtiene un circuito que activa o desactiva un relé dependiendo de la cantidad de luz que exista en el medio. Puede ser utilizado para encender una lámpara exterior cuando cae la noche.*

Los fenómenos físicos que rigen el mundo real pueden ser medidos o registrados por medio de aparatos electrónicos. Esto se hace en muchos casos para saber el comportamiento de todo aquello que nos rodea y en otros para realizar operaciones de control sobre algún dispositivo. En cualquier caso, siempre es necesario utilizar un elemento que permita traducir la magnitud del evento físico en alguna señal eléctrica con la

que pueda trabajar un instrumento de medición. Estos elementos son conocidos como *transductores*.

Adicionalmente, existen muchas clases de *transductores*, cada uno de ellos posee características especiales que los hacen aptos para determinadas aplicaciones y que a la vez los diferencian de los demás. Para el proyecto que realizaremos en esta ocasión, la luz nocturna automática, nece-

sitamos un elemento que nos permita medir, o por lo menos diferenciar, entre una mayor o menor intensidad de luz, por lo que utilizamos una fotocelda. El circuito diseñado puede ser empleado para encender una lámpara cuando la cantidad de luz presente está por debajo de un nivel determinado. En la figura 15.1 se muestra el diagrama esquemático del circuito. A continuación, haremos una descripción del mismo.

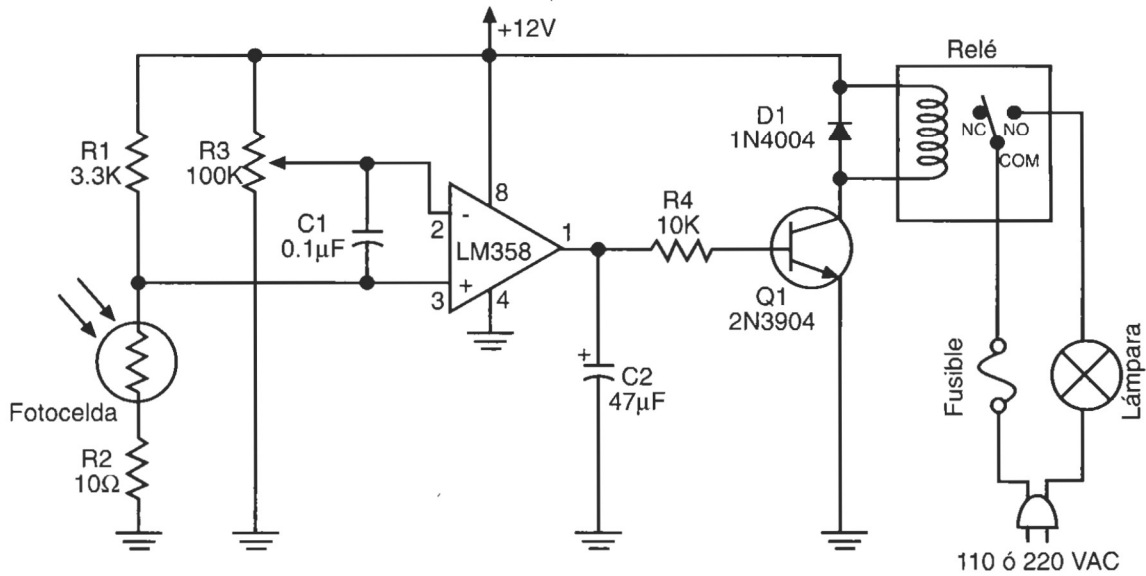


Figura 15.1 Diagrama esquemático de la luz nocturna automática. El circuito posee dos componentes muy importantes: la fotocelda y el amplificador operacional LM358, este último se ha configurado como un comparador de voltaje. El relé de salida se activa cada vez que el nivel de luz incidente sobre la fotocelda es bajo, para fijar dicho umbral o nivel de disparo se utiliza el potenciómetro R3. El circuito se debe alimentar con una fuente de +12VDC.

En una fotocelda, la resistencia medida entre sus terminales varía de acuerdo a la cantidad de luz que incida sobre su área fotosensible, razón por la que es fácil obtener una señal de corriente o de voltaje a través suyo. En el circuito también utilizamos un amplificador operacional LM358, el cual se ha configurado como un comparador de voltaje en cuya entrada no inversora (pin 3) se ha conectado la fotocelda y en la entrada inversora (pin 2) se ha conectado el pin central del potenciómetro R3.

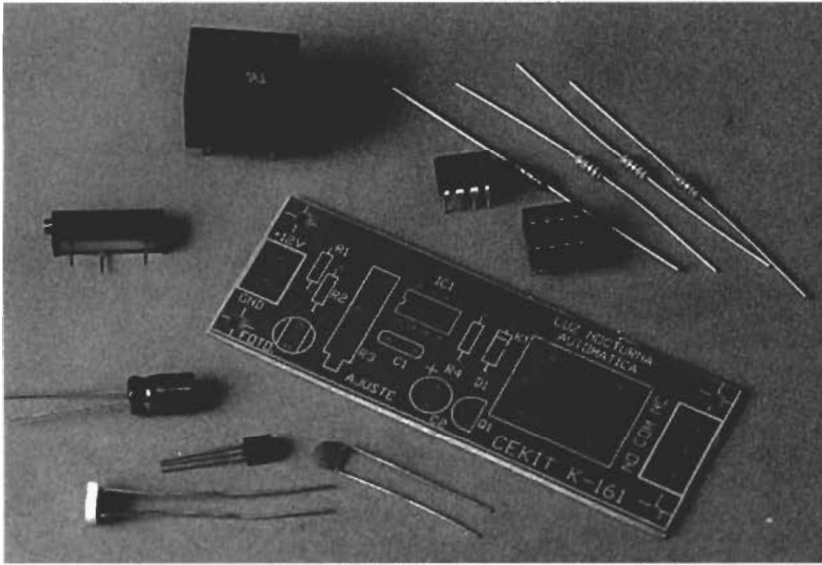
Mientras la fotocelda recibe una cantidad de luz suficiente, el voltaje que entra al pin 3 del amplificador operacional será bajo comparado con el que entra al

pin 2. En estas condiciones, la salida del operacional (pin 1) permanecerá en un nivel bajo. Cuando la luz disminuye, hace que el voltaje de la fotocelda aumente, llegando a ser comparable o mayor al que se presenta en el pin 2 del amplificador, en cuyo caso la salida del mismo pasa a un nivel alto que hace que se active el relé de salida. De esta forma, el potenciómetro R3 es quien permite ajustar el nivel o umbral de disparo en el cual se activa el relé.

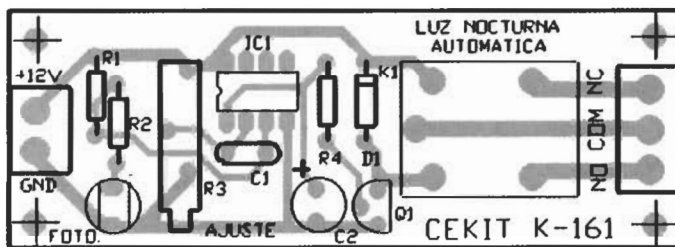
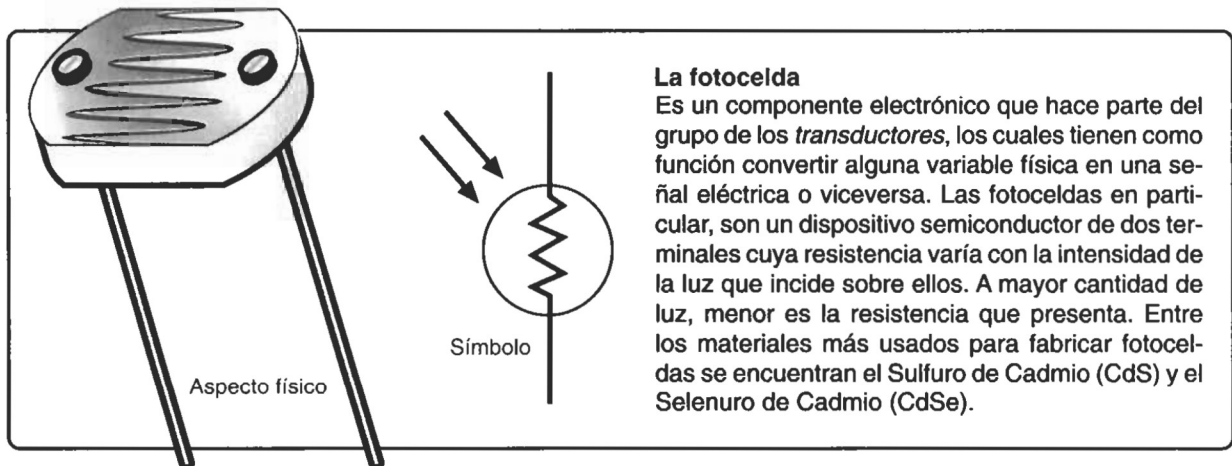
La salida del amplificador operacional se conecta a la base del transistor Q1 (NPN) a través de la resistencia R4. Cuando este recibe una señal alta en su base, pone un nivel bajo en su colector, de tal forma que la bobina

del relé se polariza en forma correcta y sus contactos COM (común) y NO (normalmente abierto) se unen, permaneciendo así hasta que la salida del operacional caiga nuevamente a un nivel bajo, en este caso se vuelven a unir los contactos COM (común) y NC (normalmente cerrado).

Este circuito, aunque sencillo, tiene múltiples aplicaciones; dentro de ellas se encuentran el encendido de una lámpara exterior cuando se hace de noche, también se puede utilizar como contador de objetos, los cuales pasarían delante de la fotocelda haciendo que el relé produzca una señal útil para otro circuito o sistema de control. Todo el conjunto se alimenta con una fuente de +12VDC.



**Figura 15.2** Componentes que forman el kit. Antes de iniciar el ensamble del circuito, debemos estar seguros de tener todos los componentes necesarios. De esta forma, el trabajo se hace más rápido ya que no hay interrupciones; para esto debemos revisar con cuidado la lista de materiales que se encuentra en el listado adjunto.



**Figura 15.3** Guía de ensamble y circuito impreso. La luz nocturna automática se ensambla sobre un circuito impreso referencia K-161, en el que se incluyen todos los componentes y las conexiones para la fuente de alimentación y los contactos del relé de salida. Se debe tener mucho cuidado para ubicar los componentes en forma correcta. Por ejemplo, el diodo, el condensador y el circuito integrado deben conservar una polaridad adecuada.

#### Lista de materiales

- 1 Resistencia de 3.3 K a 1/4W (R1)
- 1 Resistencia de 10 ohm a 1/4W (R2)
- 1 Resistencia de 10 K a 1/4W (R4)
- 1 Trimmer de 100k (R3)
- 1 Fotocelda
- 1 Condensador cerámico de 0.1μF (C1)
- 1 Condensador electrolítico de 47μF/25V (C2)
- 1 Circuito integrado LM358
- 1 Base para circuito integrado de 8 pines
- 1 Diodo 1N4004 (D1)
- 1 Relé de 12V (K1)
- 1 Transistor 2N3904 (Q1) (NPN)
- 5 Terminales para circuito impreso
- 1 Circuito impreso referencia K-161
- 1 Soldadura (1 m)

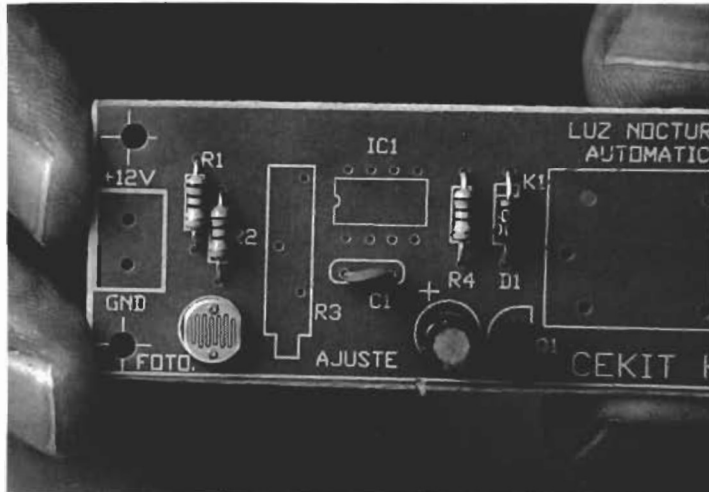


Figura 15.4 El ensamble de la tarjeta es muy sencillo. Se debe poner especial atención en el momento de hacer la soldadura para no causar cortos entre puntos adyacentes. Además, en los sitios donde se conectan cables, se deben instalar espadines para facilitar la posterior soldadura de los mismos.

Se recomienda que una vez terminado el proceso de soldadura, se haga una limpieza de la tarjeta con un poco de alcohol y un cepillo de dientes, así se remueve la capa de material fundente que queda después de la soldadura.

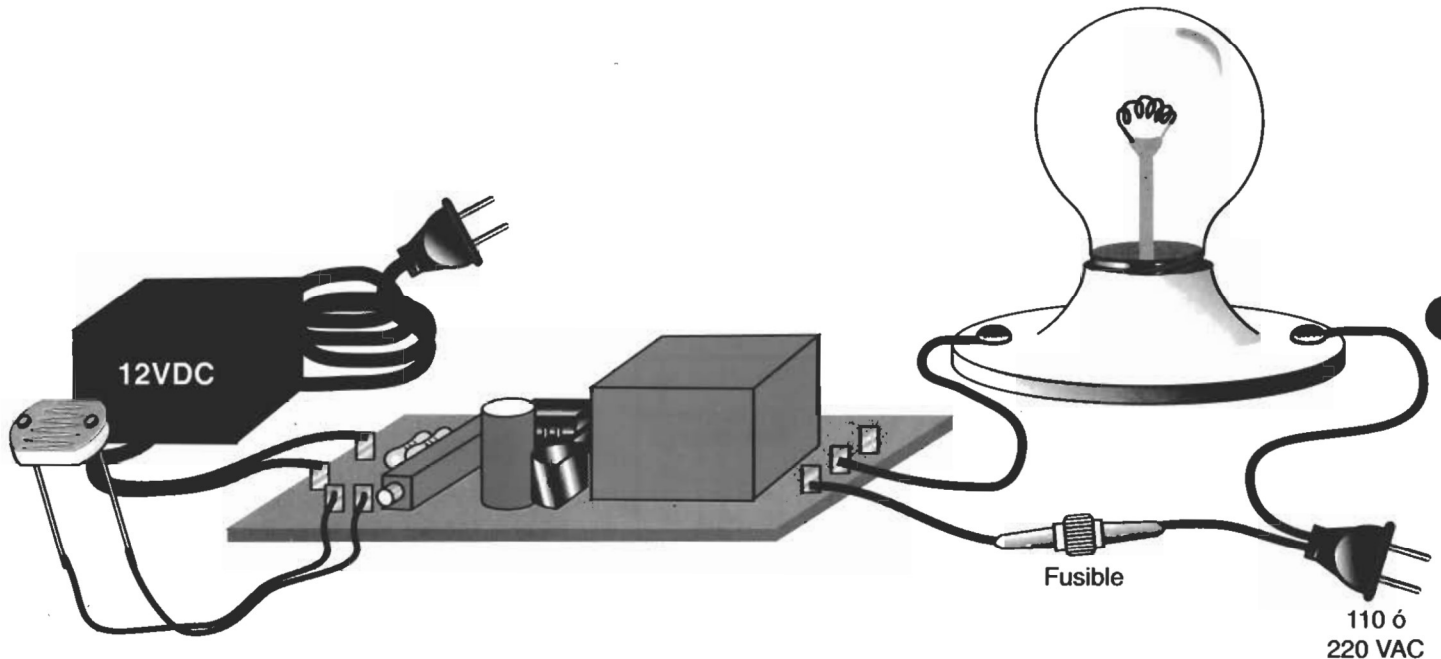
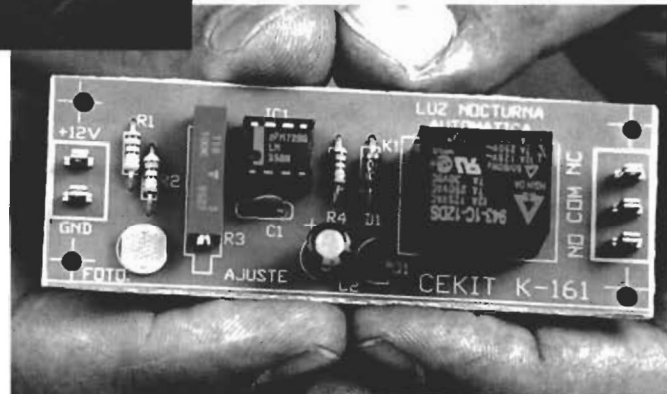


Figura 15.5 El circuito terminado se puede utilizar, por ejemplo, para encender una lámpara exterior cuando cae la noche. La conexión se debe hacer de tal forma que la fotocelda quede ubicada encima de la fuente de luz, esto para garantizar que al activarse la lámpara por medio del relevo no se estimule nuevamente la fotocelda y haga que la luz se apague. Para ajustar el nivel en que se activa el relé, se utiliza el potenciómetro R3. No olvide que la fuente de alimentación para este circuito es de +12VDC y que en caso de instalarlo en el exterior debe protegerlo de la lluvia y otros factores que puedan alterar su funcionamiento.