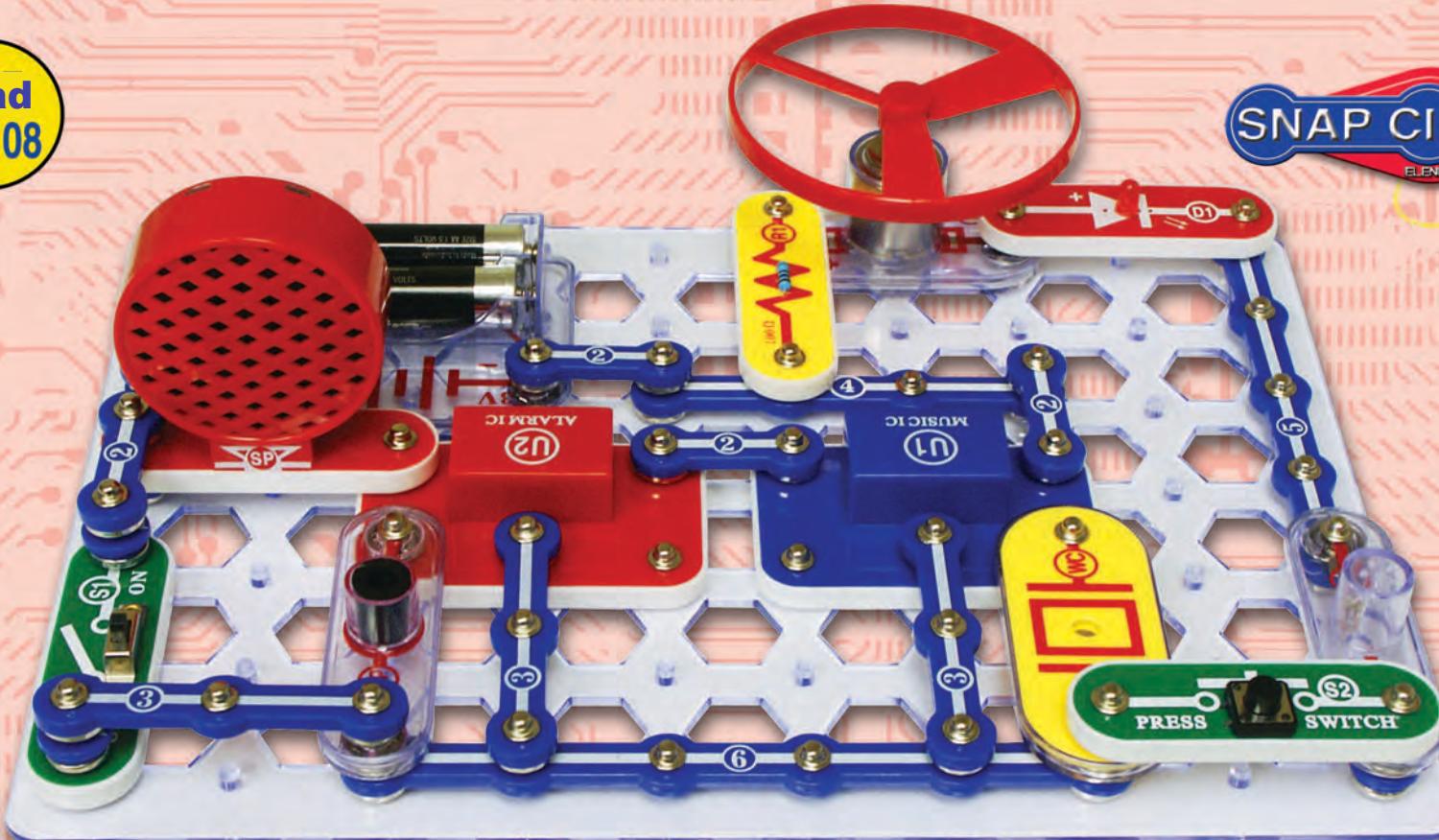


# CIRCUITOS ELECTRÓNICOS INSTANTÁNEOS

## PROYECTOS 1-101

Edad  
8 - 108

SNAP CIRCUITS



Manual de Proyectos

COLETTES®

Copyright © Todos los Derechos Reservados. Ninguna parte de este libro se debe reproducir por ningún medio; electrónico, fotocopiado o cualquier otro medio sin autorización escrita del autor.

Diviértete aprendiendo ingeniería y electrónica. ¡Es seguro, desafiante y fácil de usar! SIN soldar ... SIN herramientas.

## Tabla de Contenidos

|   |   |                                   |        |
|---|---|-----------------------------------|--------|
| Solución de Problemas Básicos               | 1 | Solución Avanzada de Problemas    | 6      |
| Lista de Piezas                             | 2 | Lista de Proyectos                | 7      |
| Como Usarlo                                 | 3 | Proyectos 1 - 101                 | 8 - 44 |
| Acerca de las Piezas                        | 4 | Otros Kits y Proyectos            | 45     |
| Que hacer y NO hacer al Construir Circuitos | 5 | Formas de Proyectos para Recortar | 46     |

**SÍMBOLO DE ADVERTENCIA PARA TODOS**  **LOS PROYECTOS** - Partes en movimiento. No tocar el motor o ventilador durante la operación. No lanzar el ventilador a las personas, animales, u objetos. Se recomienda usar protección para el ojo. 

**ADVERTENCIA: RIESGO DE DESCARGA**  
NUNCA conectes de ningún modo los circuitos al tomacorriente.

**ADVERTENCIA: PELIGRO DE ASFIXIA**  
Partes pequeñas. No para niños menores de 3 años.

Conforme a  
ASTM  
F963-96A

## Solución de Problemas Básicos

1. La mayoría de los problemas en los circuitos son debido a un ensamblaje incorrecto, siempre verifica dos veces que coincida exactamente con su dibujo.
2. Asegúrate que las piezas marcadas con signo positivo y negativo están colocadas según el dibujo.
3. Asegúrate que todas las conexiones están firmes.
4. Intenta reemplazar las baterías.
5. Si el motor gira, pero el ventilador no está balanceado, verifica la pieza de plástico negra con tres puntas en el eje del motor. Asegúrate que está en la parte superior del eje.

**Colettes®** no es responsable por piezas dañadas debido a un cableado incorrecto.

**Nota:** Si sospechas que tienes piezas dañadas, puedes seguir el procedimiento de Solución Avanzada de Problemas en la página 6 para determinar que piezas necesitas reemplazar.

**ADVERTENCIA:** Siempre revisa tu cableado antes de encender tu circuito. Nunca dejes un circuito sin atención si las baterías están instaladas. Nunca conectes baterías adicionales u otra fuente de alimentación al circuito. Desecha las piezas rotas o agrietadas.

**Supervisión Adulta:** Porque las habilidades de los niños varían mucho, incluso en grupos de edad, los adultos deben decidir a discreción sobre que experimentos son adecuados y seguros (las instrucciones deben permitir a los adultos supervisores establecer que experimentos son adecuados

para los niños). Asegúrate que tu niño lea y siga todas las instrucciones relevantes y los procedimientos de seguridad, y que los tenga a la mano como referencia.

Este producto está destinado a adultos y niños que han alcanzado la madurez suficiente para leer y seguir todas las instrucciones y advertencias.

Nunca debes modificar tus piezas, al hacerlo, se desactivan las funciones de seguridad importantes y podría poner a su hijo en peligro de lesiones.



### Baterías:

- Usa solo baterías de alcalinas de 1.5 V AA (no incluidas).
- Inserta las baterías en la polaridad correcta.
- Baterías No Recargables no deben ser recargadas. Baterías Recargables solo deben ser cargadas bajo la supervisión de un adulto, y no deben ser recargadas mientras están en el producto.
- No mezclar baterías usadas y nuevas.
- No conectar baterías o portabaterías en paralelo.
- No mezclar las baterías alcalinas con baterías normales (carbón - zinc), o recargables (nickel-cadmio).
- Elimina las baterías cuando están agotadas.
- No cortocircutes los terminales de las baterías.
- Nunca arrojes las baterías al fuego o intentes abrirlas de su carcasa exterior.
- Las baterías son peligrosas si se ingieren, así que aléjelas de los niños pequeños.

## Lista de Piezas (Colores y estilos pueden variar) Símbolos y Números

**Nota:** Si tienes los módulos ADVANCED, PRO y/o EXTREME, hay listas de piezas adicionales en los otros manuales de proyectos.

**Importante:** El Libro de Texto "Aprender Jugando Electricidad y Electrónica" (Proyecto TESLA), para el módulo JUNIOR, te enseña los fundamentos de la electricidad y electrónica usando estas piezas de manera organizada. El libro se vende por separado.

| Qty. | ID   | Nombre                       | Símbolo | Parte # | Qty.   | ID   | Nombre   | Símbolo | Parte #         |
|------|------|------------------------------|---------|---------|--|------|--|---------|-----------------|
| □ 1  |      | Placa Base<br>(11.0" x 7.7") |         | 6SCBG   | □ 1  | (D1) | Diodo Emisor de Luz<br>(LED) Rojo                          |         | 6SCD1           |
| □ 3  | (1)  | Pieza Cable #1               |         | 6SC01   | □ 1  | (L1) | Lámpara de 2.5 V   |         | 6SCL1           |
| □ 6  | (2)  | Pieza Cable #2               |         | 6SC02   | □ 1  | (B1) | Portabatería - utiliza<br>2 x 1.5 V tipo AA (no incluidas) |         | 6SCB1           |
| □ 3  | (3)  | Pieza Cable #3               |         | 6SC03   | □ 1  | (SP) | Parlante   |         | 6SCSP           |
| □ 1  | (4)  | Pieza Cable #4               |         | 6SC04   | □ 1  | (U1) | Circuito Integrado<br>de Música                            |         | 6SCU1           |
| □ 1  | (5)  | Pieza Cable #5               |         | 6SC05   | □ 1  | (U2) | Circuito Integrado<br>de Alarma                            |         | 6SCU2           |
| □ 1  | (6)  | Pieza Cable #6               |         | 6SC06   | □ 1  | (U3) | Circuito Integrado<br>de Guerra Espacial                   |         | 6SCU3           |
| □ 1  | (WC) | Zumbador (chip de silbido)   |         | 6SCWC   | □ 1<br>□ 1   | (M1) | Motor<br>con Ventilador                                    |         | 6SCM1<br>6SCM1F |
| □ 1  | (S1) | Interruptor Deslizable       |         | 6SCS1   | □ 1  | (R1) | Resistor de 100Ω   |         | 6SCR1           |
| □ 1  | (S2) | Pulsador                     |         | 6SCS2   | □ 1<br>□ 1   |      | Cable Puente (negro)<br>Cable Puente (rojo)                |         | 6SCJ1<br>6SCJ2  |
| □ 1  | (RP) | fotorresistor                |         | 6SCRP   | DESCUBRE LAS NUEVAS PIEZAS QUE VIENEN CON EL LIBRO DE<br>TEXTO "APRENDER JUGANDO ELECTRICIDAD Y<br>ELECTRÓNICA" (PARA EL MÓDULO JUNIOR). |      |  |         |                 |

## Como Usarlo

Este kit Snap Circuits® tiene 101 proyectos. Estos son fáciles de construir y entender.

El kit Snap Circuits® utiliza piezas de construcción con broches para construir los diferentes circuitos eléctricos y electrónicos. Cada pieza tiene una función: Hay piezas de interruptores, lámparas, baterías, piezas cables de diferentes tamaños, etc. Estas piezas son de diferentes colores y están numeradas para que puedas identificarlas fácilmente. El circuito que construirás se muestra en color y con números, identificando las piezas que usarás y ensamblarás para formar un circuito.

### Por Ejemplo:

Esta es la pieza interruptor, la cual es verde y tiene la marca S1 como se muestra en el dibujo. Por favor toma nota que el dibujo no refleja la pieza real de interruptor (no figuran las marcas ON y OFF), pero te da la idea general de cual pieza se está usando en el circuito.



Esta es una pieza cable, la cual es azul y viene en diferentes longitudes.

Estas tienen los números ②, ③, ④, ⑤, o ⑥ dependiendo de la longitud del cable para la conexión requerida.



También hay una pieza cable #1 que es usada como espaciador o interconexión entre diferentes capas o niveles.



Para construir cada circuito, tienes una pieza de fuente de energía B1 que necesita dos baterías "AA" (no incluidas con este kit the Snap Circuits®).

Una gran placa base transparente está incluida en este kit para ayudar a mantener las piezas apropiadamente separadas. Verás postes uniformemente separados para que las diferentes piezas se ensamblen. No necesitas esta base para construir tus circuitos, pero ayuda a mantener tu circuito firme. La base tiene filas de la A - G y columnas del 1 al 10.

Junto a cada pieza en todos los diagramas de circuitos está un número pequeño en negro. Te indica en que nivel está ubicado cada componente. Coloca primero todas las piezas en el nivel 1, después las del nivel 2, luego las del 3, etc.

Usualmente, cuando el motor M1 se usa, el ventilador será colocado encima. Encima del eje del motor hay una pieza plástica negra (*motor top*) con tres pequeñas pestañas. Coloca el ventilador en la pieza negra para que sus ranuras inferiores "caigan en su lugar" alrededor de las tres pestañas en la parte superior del motor. Si no se coloca correctamente, el ventilador se caerá cuando el motor empiece a girar.

Algunos circuitos usan cables puentes para hacer conexiones inusuales. Simplemente conéctalos a los broches de metal o como está indicado



**Nota:** Mientras construyas los proyectos, ten cuidado de no accidentalmente hacer una conexión directa a través del portabatería (un "cortocircuito"), ya que puede dañar o rápidamente gastar las baterías.

# Acerca de las Piezas

(Las piezas están sujetas a cambio sin previo aviso).

**Nota:** Si tienes los módulos ADVANCED, PRO o EXTREME, hay información adicional en tus otros manuales de proyectos.

La **placa base** funciona como la placa de circuito impreso en la mayoría de productos electrónicos. Es una plataforma para el montaje de las piezas y cables (aunque los cables son usualmente "impresos" sobre la placa).

Las **piezas cables** azules son solamente cables, se usan para conectar otros componentes y transportar la electricidad, y no afectan el funcionamiento del circuito. Vienen en diferentes longitudes para permitir hacer arreglos ordenados de conexiones sobre la placa base.

Los **cables puentes** rojo y negro sirven para hacer conexiones flexibles cuando el uso de las piezas cables se dificulta. También se utilizan para hacer conexiones externas a la base (como en los proyectos que usan agua).

Las **baterías (B1)** producen un voltaje eléctrico usando una reacción química. Este "voltaje" puede ser pensado como una presión eléctrica, empujando a la "corriente" a través del circuito. Este voltaje es mucho más bajo y mucho más seguro que el voltaje de los tomacorrientes de tu casa. Usando más baterías se incrementa la "presión" y entonces más electricidad fluye.

El **interruptor deslizable (S1)** conecta (ON) o desconecta (OFF) los cables en un circuito. Cuando está "ON" no tiene efectos en el circuito.

El **pulsador (S2)** conecta (presionado) o desconecta (no presionado) los cables en un circuito, como lo hace el interruptor deslizable.

Resistores, como el **resistor de 100Ω (R1)**, "resisten" el flujo de electricidad y son usados para controlar o limitar la electricidad en un circuito. Incrementar la resistencia en un circuito reduce el flujo de electricidad.

El **fotorresistor (RP)** es un resistor sensible a la luz, su valor cambia desde casi infinito en total oscuridad hasta alrededor de 1000Ω con luz brillante.

Un bulbo de luz, como la **lámpara de 2.5 V (L1)**, contiene un cable especial que brilla intensamente cuando una gran corriente eléctrica pasa por este. Los voltajes superiores al valor del bulbo pueden quemar el cable.

El **motor (M1)** convierte la electricidad en movimiento mecánico. La electricidad está muy de cerca relacionada al magnetismo, una corriente eléctrica fluyendo en un cable tiene un campo magnético similar al de un muy, muy pequeño imán. Dentro del motor hay bobinas de cables con muchas vueltas. Si una gran corriente eléctrica fluye a través de las vueltas, los efectos magnéticos se concentran lo suficiente para mover las bobinas. El motor tiene un imán adentro, así que la electricidad mueve las bobinas para alinearlas con el imán, el cual gira el eje.

El **parlante (SP)** convierte la electricidad en sonido. Esto se debe al uso de la energía de una señal eléctrica cambiante para crear vibraciones mecánicas

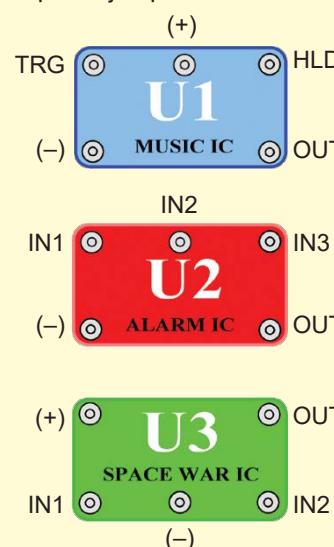
Nuestros LIBROS DE TEXTO te dan mucha más información acerca de tus piezas junto con una completa lección en electrónica básica. Mira la página 45 para más información.

(usando una bobina y un imán similar al del motor), estas vibraciones crean variaciones en la presión del aire, el cual viaja a través del aire."Escuchas" el sonido cuando tus oídos sienten estas variaciones en la presión del aire.

El **zumbador (WC)** contiene dos placas delgadas. Cuando se les aplica una señal eléctrica, se estirarán levemente en un esfuerzo por separarse (como dos imanes que se oponen), cuando la señal se elimina, vuelven a juntarse. Si la señal eléctrica aplicada a través de las dos placas cambia rápidamente, las placas vibrarán. Estas vibraciones crean variaciones en la presión del aire que tus oídos sienten como el sonido de un parlante.

El **LED (D1)** es un diodo emisor de luz , y puede ser pensado como un bulbo especial de luz en un sentido. En la dirección "adelante" (indicada por la "flecha" de su símbolo), la electricidad fluye si el voltaje excede un nivel de encendido (aprox. 1.5 V); el brillo luego se incrementa. Una corriente alta dañara el LED, entonces la corriente debe ser limitada por otros componentes en el circuito. Los LEDs bloquean la electricidad en la dirección "inversa".

Algunos tipos de componentes electrónicos pueden ser superminiaturizados, permitiendo a muchos miles de piezas caber en un área más pequeña que tu uña. Estos **"circuitos integrados" (CIs)** son usados en cada cosa desde simples juguetes electrónicos hasta las más avanzadas computadoras. Los CIs de música, alarma y guerra espacial (U1,U2 y U3) son en realidad módulos que contienen CIs especializados en la generación de sonidos y otros componentes de soporte (resistores, capacitores y transistores) que siempre son necesarios. Fue hecho así para simplificar las conexiones que necesitas hacer para usarlos. Las descripciones están aquí, mira los proyectos para ejemplos de conexión:



#### Cl de Música:

(+) - Alimentación desde las baterías  
 (-) - Retorno de la alimentación a las baterías  
 OUT - Conexión de salida (del inglés OUTPUT)  
 HLD - Entrada de control de retención (del inglés HOLD)  
 TRG - Entrada de control de disparo (del inglés TRIGGER)  
 Reproduce música pocos segundos al encenderlo. Luego mantiene HLD hacia (+) o toca TRG hacia (+) para reanudar la música.

#### Cl de Alarma:

IN1, IN2, IN3 - Entradas de control (del inglés INPUT)  
 (-) - Retorno de la alimentación a las baterías  
 OUT - Conexión de salida (del inglés OUTPUT)  
 Conecta las entradas de control hacia (+) para producir cinco sonidos de alarma, mira el proyecto #22 para las configuraciones.

#### Cl de Guerra Espacial:

(+) - Alimentación desde las baterías  
 (-) - Retorno de la alimentación a las baterías  
 OUT - Conexión de salida (del inglés OUTPUT)  
 IN1, IN2 - Conexión de salida (del inglés OUTPUT)  
 Conecta cada entrada de control hacia (-) para combinar hasta ocho sonidos diferentes

# Que hacer y NO hacer al Construir Circuitos

Después de construir los circuitos dados en este manual, desearás experimentar por ti mismo. Usa los proyectos de este manual como guía, importantes conceptos de diseño se introducen a través de estos. Cada circuito incluye una fuente de energía (las baterías), una resistencia (el cual puede ser un resistor, lámpara, motor, circuito integrado, etc.), y los caminos de cables entre estos. **Debes tener mucho cuidado de no crear "cortocircuitos" (caminos de muy baja resistencia a través de las baterías, ver los ejemplos) ya que dañara los componentes y/o rápidamente gasta tus baterías.** Solo conecta los Cls usando las configuraciones dadas en los proyectos, hacerlo incorrectamente puede dañarlos. **Colettes® no es responsable por piezas dañadas debido a un incorrecto cableado.**

## Aquí hay algunas pautas importantes:

**SIEMPRE** USA PROTECCIÓN PARA LOS OJOS CUANDO EXPERIMENTES.

**SIEMPRE** incluir al menos un componente que limite la corriente a través del circuito, como el parlante, lámpara, zumbador, Cls (los cuales deben estar conectados apropiadamente), motor, fotorresistor o resistor.

**SIEMPRE** usar el LED e interruptores en conjunto con otros componentes que limitarán la corriente a través de estos. No hacerlo creará un cortocircuito y/o dañará esas piezas.

**SIEMPRE** desconectar tus baterías inmediatamente y revisar tu cableado si algo parece estar caliente.

**SIEMPRE** revisar tu cableado antes de encender un circuito.

**SIEMPRE** conectar los Cls usando las configuraciones dadas en los proyectos o por la descripción de las conexiones de las piezas.

**NUNCA** conectar de ningún modo al tomacorriente de tu casa.

**NUNCA** dejar un circuito sin atención cuando está encendido.

**NUNCA** tocar el motor cuando está girando a alta velocidad.

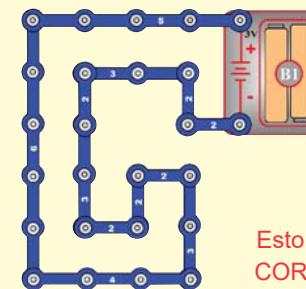
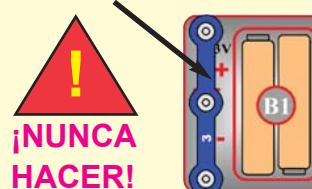
**Nota:** Si tienes los módulos ADVANCED, PRO o EXTREME, hay pautas adicionales en tus otros manuales de proyectos.

Para todos los proyectos de este libro, las piezas pueden organizarse de diferentes maneras sin cambiar el circuito. Por ejemplo, el orden de las piezas conectadas en serie o paralelo no importa, lo que importa es como las combinaciones de estos subcircuitos se mantienen juntas.

**Advertencia para dueños de Snap Rover:** No conectar tus piezas al cuerpo del Rover excepto cuando se usan nuestros circuitos aprobados, el Rover tiene un voltaje más alto que puede dañar tus piezas.

## Ejemplos de CORTOCIRCUITOS - ¡NUNCA HACER ESTO!

Colocar una pieza cable #3 directamente a las baterías es un CORTOCIRCUITO.



Esto también es un CORTOCIRCUITO.

Cuando el interruptor deslizable (S1) se enciende, este gran circuito tiene un camino de CORTOCIRCUITO (mostrado por las flechas). El cortocircuito no permite que las otras piezas del circuito sigan funcionando.



Estás invitado a que nos cuentes sobre los nuevos circuitos que creas. Si son únicos, los publicaremos con tu nombre y país en nuestro sitio web [www.facebook.com/colettesperu](http://www.facebook.com/colettesperu). Envíanos tus sugerencias a [colettesperu@gmail.com](mailto:colettesperu@gmail.com)

Colettes® provee de un diseñador de circuitos para que puedas hacer tus propios diagramas de Snap Circuits®. Es un documento Microsoft® Word que puedes solicitarlo a través de nuestro correo [colettesperu@gmail.com](mailto:colettesperu@gmail.com)

**ADVERTENCIA: PELIGRO DE DESCARGA** - ¡Nunca conectes de ningún modo tu Snap Circuits® a los tomacorrientes de tu casa!

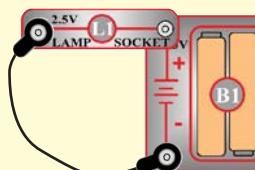
## Solución Avanzada de Problemas (Se recomienda supervisión adulta)

Colettes® no es responsable por las piezas dañadas debido a un cableado incorrecto.

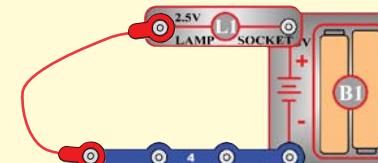
Si sospechas que tiene piezas dañadas, puedes seguir este procedimiento para sistemáticamente determinar cuales necesitan ser reemplazadas:

1. **Lámpara de 2.5 V (L1), motor (M1), parlante (SP), y portabaterías (B1):** Coloca las baterías en el portabaterías. Coloca la lámpara de 2.5 V directamente a través del portabaterías, debe iluminar. Haz lo mismo con el motor (motor + a batería +), debe girar a la derecha a alta velocidad. "Golpea" el parlante a través de los contactos del portabaterías, debes escuchar la estática a medida que tocas. Si ninguno funciona, reemplaza tus baterías y repite, si aún está mal, entonces el portabaterías está dañado.

2. **Cables puentes:** Usa este minicircuito para probar cada cable puente, la lámpara debe iluminar.



3. **Piezas cables:** Usa este minicircuito para probar cada pieza cable, una a la vez. La lámpara debe iluminar.



4. **Interruptor deslizable (S1) y Pulsador (S2):** Construye el proyecto #1. Si la lámpara (L1) no enciende, entonces el interruptor deslizable está mal. Reemplaza el interruptor deslizable por el pulsador para probarlo.

5. **Resistor de 100Ω (R1) y LED (D1):** Construye el proyecto #7, pero inicialmente usa el parlante (SP) en lugar del resistor, el LED debe iluminar. Luego reemplaza el parlante por el resistor; el LED aún debe iluminar.

6. **CI de alarma (U2):** Construye el proyecto #17, deberías escuchar una sirena. Luego, coloca una pieza cable #3 entre las ubicaciones A1-C1, el sonido es diferente. Luego, mueve la pieza cable #3 de A1-C1 a A3-C3 para escuchar un 3er sonido.

7. **CI de música (U1):** Construye el proyecto #74, pero usa el pulsador (S2) en lugar del fotorresistor (RP). Enciéndelo y el LED (D1) parpadeará por un momento y se parará, se reanudará si presionas y mantienes presionado el pulsador. A continuación, toca un cable #3 entre los puntos A1 y C1 de la base y el parpadeo se reanudará por un tiempo.

8. **CI de guerra espacial (U3) y fotorresistor (RP):** Construye el proyecto #19, ambos interruptores (S1 y S2) deberían cambiar el sonido. Luego, reemplaza el interruptor deslizable por el fotorresistor, agitando tu mano sobre este, debería cambiar el sonido.

9. **Zumbador (WC):** Construye el proyecto #61 y si hay luz sobre el fotorresistor (RP), entonces oirás el sonido del zumbador.

**Nota: Si tienes los módulos ADVANCED, PRO o EXTREME, hay pruebas adicionales en tus otros manuales de proyectos.**

**COLETTES®**

Proyecto Educativo "TESLA"

Teléfono: 951709468

e-mail: colettesperu@gmail.com

Website: www.facebook.com/colettesperu

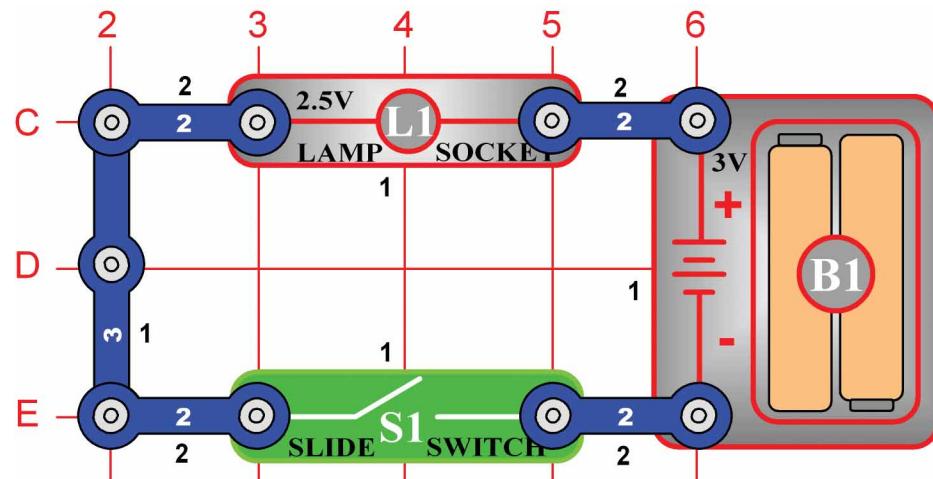
**Contáctanos para ordenar piezas adicionales o de reemplazo**

## Lista de Proyectos

| Proyecto # | Descripción                         | Pág # | Proyecto # | Descripción                             | Pág # | Proyecto # | Descripción                                | Pág # |
|------------|-------------------------------------|-------|------------|---|-------|------------|--|-------|
| 1          | Luz Eléctrica e Interruptor Motor   | 8     | 35         | Luz Espacial Activada por Motor         | 20    | 69         | Sirena de Guerra Espacial                  | 34    |
| 2          | DC Motor e Interruptor              | 8     | 36         | Batalla Espacial (II)                   | 21    | 70         | Alarma Silenciosa de Agua                  | 34    |
| 3          | Interruptor Activado por Sonido     | 9     | 37         | Batalla Espacial Silenciosa             | 21    | 71         | Lámpara Controlada por Luz                 | 35    |
| 4          | Ajustando el Nivel de Sonido        | 9     | 38         | Sonidos Periódicos                      | 21    | 72         | Lámpara Controlada por Voz                 | 35    |
| 5          | Lámpara y Ventilador en Serie       | 10    | 39         | Doble Luz Intermitente                  | 21    | 73         | Lámpara Controlada por Motor               | 35    |
| 6          | Lámpara y Ventilador en Paralelo    | 10    | 40         | Sonidos Controlados por Motor           | 22    | 74         | LED Controlado por Luz                     | 36    |
| 7          | Diodo Emisor de Luz (LED)           | 11    | 41         | Más Sonidos Activados por Motor         | 22    | 75         | LED Controlado por Sonido                  | 36    |
| 8          | Una Dirección para el LED           | 11    | 42         | Más Sonidos Activados por Motor (II)    | 22    | 76         | LED Controlado por Motor                   | 36    |
| 9          | Detector de Conductividad           | 12    | 43         | Más Sonidos Activados por Motor (III)   | 22    | 77         | LED Intermitente de Guerra Espacial        | 37    |
| 10         | Alarma Combinada de Guerra Espacial | 12    | 44         | Más Sonidos Activados por Motor (IV)    | 22    | 78         | Música y Compuerta AND                     | 37    |
| 11         | Platillo Volador                    | 13    | 45         | Luces Intermitentes Controladas por Luz | 23    | 79         | Tonos y Luces                              | 37    |
| 12         | Disminuir la Elevación del Platillo | 13    | 46         | Más Efectos de Sonido                   | 23    | 80         | Lámpara, Parlante y Ventilador en Paralelo | 38    |
| 13         | Ventilador de dos Velocidades       | 14    | 47         | Esto O Eso                              | 24    | 81         | Alarma de Lápiz                            | 38    |
| 14         | El Fusible                          | 14    | 48         | Esto Y Eso                              | 24    | 82         | Variantes de Alarma de Lápiz               | 38    |
| 15         | Timbre Musical                      | 15    | 49         | Ni esto Ni eso                          | 25    | 83         | Diversión con el CI de Alarma              | 39    |
| 16         | Alarma Momentánea                   | 15    | 50         | Ni esto Y eso                           | 25    | 84         | Combo de Sonidos con Motor                 | 39    |
| 17         | Circuito de Alarma                  | 16    | 51         | Detector de Reflejo                     | 26    | 85         | Combo de Sonidos con Motor (II)            | 39    |
| 18         | Pistola Láser                       | 16    | 52         | Detector Silencioso de Reflejo          | 26    | 86         | Combinación de Alarma y Música             | 40    |
| 19         | Guerra Espacial                     | 17    | 53         | Luz Láser Intermitente con Sonido       | 27    | 87         | Sonido de Bomba                            | 40    |
| 20         | Interruptor de Luz                  | 17    | 54         | Guerra Espacial Parpadeante             | 27    | 88         | Sonido de Bomba (II)                       | 40    |
| 21         | Guerra Espacial de Papel            | 17    | 55         | Anillos Giratorios                      | 28    | 89         | LED Controlado por Luz (II)                | 41    |
| 22         | Luz y Sirena de Policía             | 18    | 56         | Luces Estroboscópicas de la Casa        | 28    | 90         | Luz de Toque                               | 41    |
| 23         | Más Sonidos Fuertes                 | 18    | 57         | Juego de Carreras                       | 29    | 91         | Sonido de Toque                            | 41    |
| 24         | Más Sonidos Fuertes (II)            | 18    | 58         | Usando Piezas como Conductor            | 29    | 92         | Sonidos Raros                              | 41    |
| 25         | Más Sonidos Fuertes (III)           | 18    | 59         | Dibujo Circular                         | 30    | 93         | Sonidos más Raros                          | 42    |
| 26         | Más Sonidos Fuertes (IV)            | 18    | 60         | Motor Intermitente de Guerra Espacial   | 30    | 94         | Sonidos Realmente Raros                    | 42    |
| 27         | Sonidos Activados por Aplausos      | 19    | 61         | Sonidos Controlados por Luz             | 31    | 95         | Guerra Espacial Ruidosa con Agua           | 43    |
| 28         | Más Sonidos y Aplausos              | 19    | 62         | Sonidos Controlados por Luz (II)        | 31    | 96         | Guerra Espacial con Luz                    | 43    |
| 29         | Más Sonidos y Aplausos (II)         | 19    | 63         | Sonidos Controlados por Luz (III)       | 31    | 97         | Guerra Espacial con Compuestas OR/AND      | 43    |
| 30         | Más Sonidos y Aplausos (III)        | 19    | 64         | Sonidos Controlados por Luz (IV)        | 31    | 98         | Alarma Simple de Agua                      | 44    |
| 31         | Más Sonidos y Aplausos (IV)         | 19    | 65         | Sonidos Controlados por Luz (V)         | 31    | 99         | Alarma Simple de Agua Salada               | 44    |
| 32         | Diodo Controlado por Voz            | 20    | 66         | Juego Electrónico de Bombardeo          | 32    | 100        | Alarma de Ambulancia con Agua              | 44    |
| 33         | Control por Voz                     | 20    | 67         | Juego de Zona Silenciosa                | 33    | 101        | Alarma de Ambulancia por Contacto          | 44    |
| 34         | Sonidos del Espacio con Motor       | 20    | 68         | Música Combinada con Guerra Espacial    | 33    |            |  |       |



# Proyecto #1



## Luz Eléctrica e Interruptor

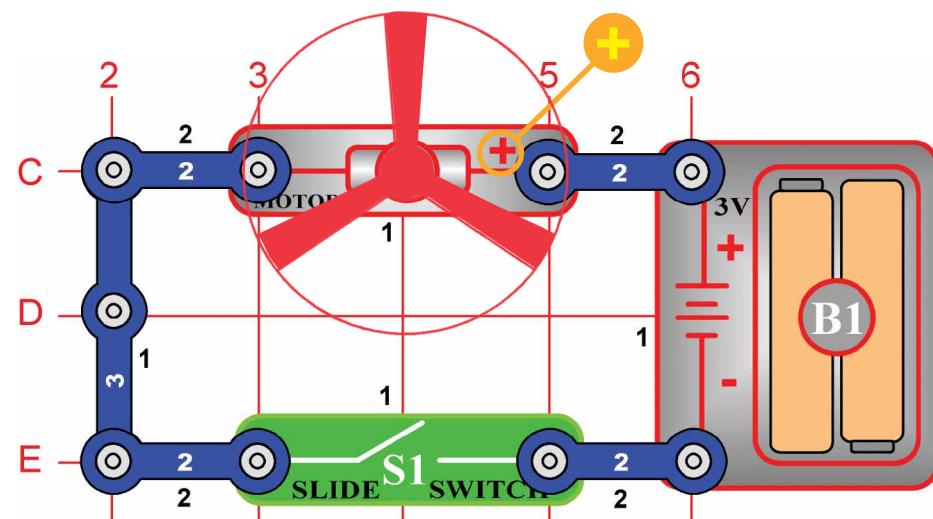
**OBJETIVO:** Mostrar como la electricidad es “ENCENDIDA” o “APAGADA” con un interruptor.

Construye el circuito de la izquierda colocando primero en la placa base todas las piezas marcadas con el número 1; después todas las piezas marcadas con el número 2. Instala 2 baterías “AA” (no incluidas) en el portabaterías (B1).

Cuando cierras el interruptor (S1), la corriente fluye desde las baterías hacia la lámpara y regresa a las baterías a través del interruptor. El interruptor cerrado completa el circuito. En electrónica a esto se conoce como circuito cerrado. Cuando el interruptor está abierto, la corriente ya no puede fluir de regreso a las baterías y se apaga la lámpara. En electrónica a esto se le conoce como circuito abierto.



# Proyecto #2



## Motor DC e Interruptor

**OBJETIVO:** Mostrar como la electricidad es usada para hacer funcionar un motor de corriente directa (DC).

Construye el circuito de la izquierda colocando primero en la placa base todas las piezas marcadas con el número 1; después todas las piezas marcadas con el número 2.

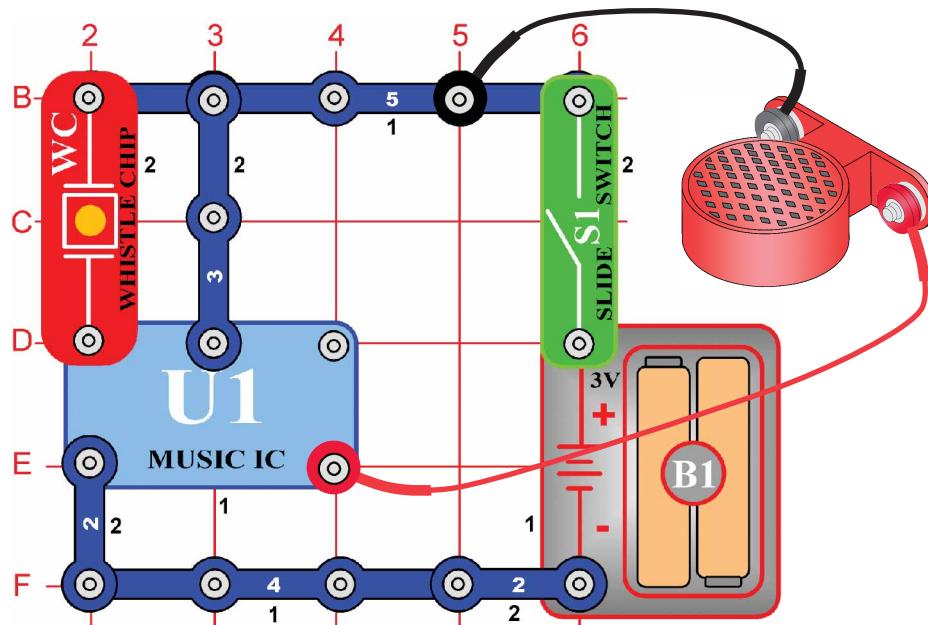
Cuando cierras el interruptor (S1), la corriente fluye desde las baterías (B1) hacia el motor (M1), haciéndolo girar. Coloca las aspas (ventilador) en el eje del motor y cierra el interruptor (S1). El motor girará forzando al ventilador a desplazar el aire hacia el motor.

En este proyecto, cambias la energía eléctrica en energía mecánica. Los motores de corriente directa (DC) son utilizados en todos los equipos a baterías que requieren movimiento rotatorio (como un taladro inalámbrico, cepillo dental eléctrico, y trenes de juguete). Un motor eléctrico es mucho más fácil de controlar que los de gasolina o diesel.



**ADVERTENCIA:** Partes en Movimiento. No tocar el ventilador o motor durante la operación. No te apoyes sobre el motor.

## Proyecto #3



## Interruptor Activado por Sonido

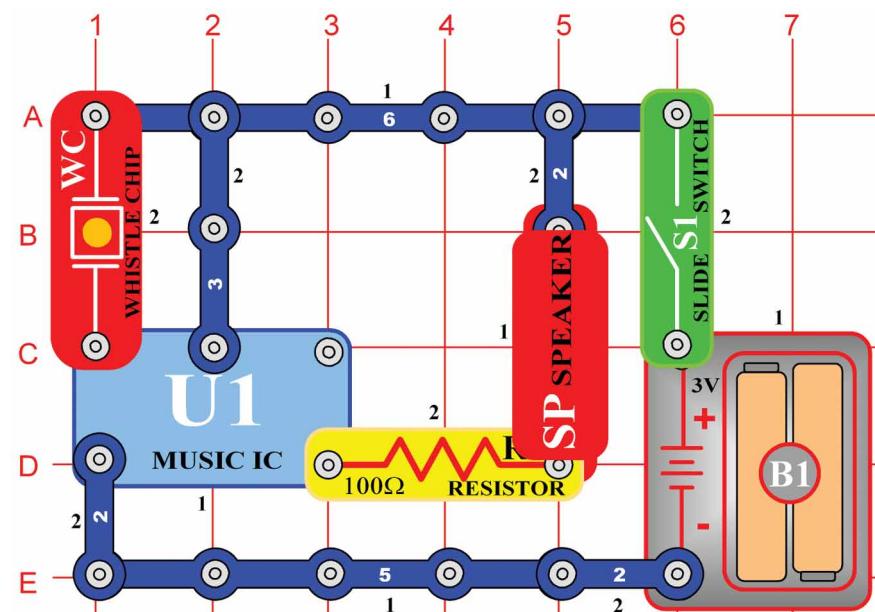
*OBJETIVO: Mostrar como el sonido puede “encender” un dispositivo electrónico.*

Construye el circuito de la izquierda colocando en la placa base todas las piezas marcadas con el número 1; luego todas las piezas marcadas con el número 2. Finalmente, coloca el parlante (SP) en la mesa y conéctalo al circuito utilizando los cables como se muestra en el dibujo.

Cuando cierras el interruptor (S1), la música sonará por corto tiempo y después se detendrá. Después de que la música se detenga, aplaude con tus manos cerca del zumbador (WC) o golpea la placa base con tu dedo. La música sonará otra vez por corto tiempo, para luego detenerse. Sopla en el zumbador y la música sonará.

Puedes conectar el parlante usando las piezas de cables en vez de los cables puentes, pero luego el parlante puede crear suficientes vibraciones sonoras para reactivar el zumbador.

## Proyecto #4



## Ajustando el Nivel de Sonido

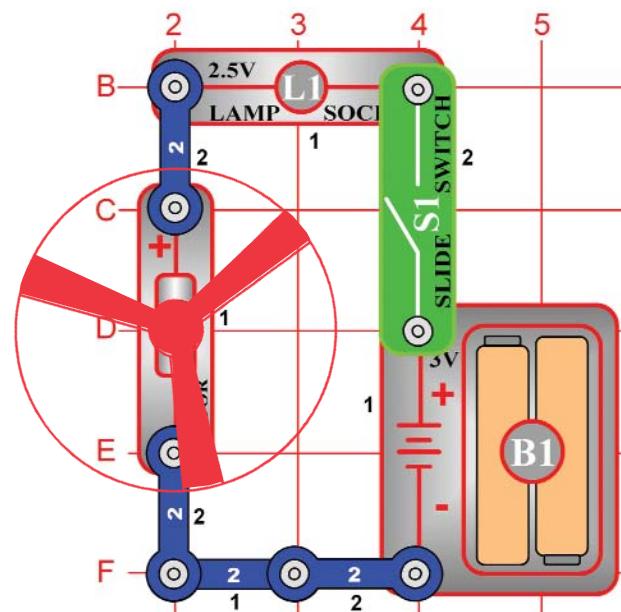
*OBJETIVO: Mostrar como una resistencia puede bajar el sonido de un parlante.*

Construye el circuito de la izquierda. Cuando cierras el interruptor (S1), la música puede sonar por corto tiempo y luego detenerse. Despues de que la música paró, aplaude con tus manos cerca del zumbador (WC) o golpea la placa base con tu dedo. La música deberá sonar otra vez por corto tiempo, para luego detenerse.

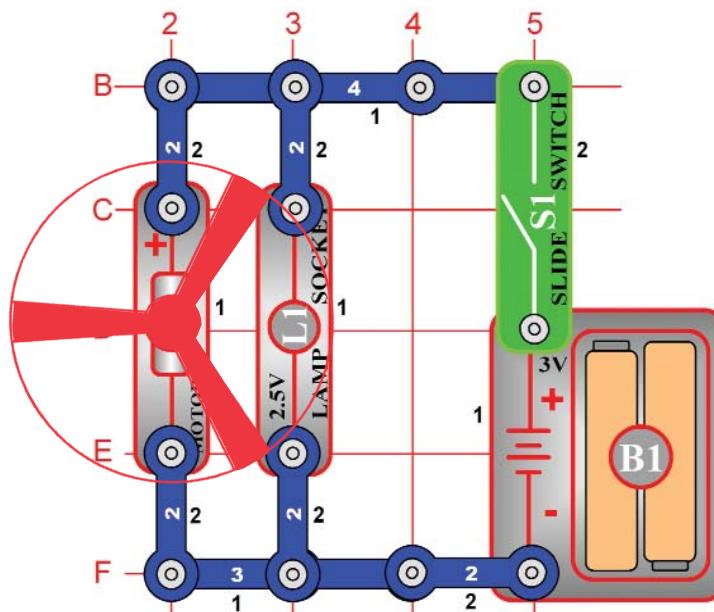
En este proyecto, cambias la cantidad de corriente que pasa a través del parlante (SP) y reduce la salida de sonido del parlante. Los resistores se utilizan en electrónica para limitar la cantidad de corriente que fluye en un circuito.



## Proyecto #5



## Proyecto #6



## Lámpara y Ventilador en Serie

**OBJETIVO:** Mostrar como una lámpara puede indicar cuando un ventilador está funcionando.

Construye el circuito de la izquierda colocando en la placa base todas las piezas marcadas con el número 1; luego todas las piezas marcadas con el número 2. Finalmente, coloca el ventilador en el motor (M1).

Cuando cierras el interruptor (S1), el ventilador girará y la lámpara (L1) se encenderá. Tomará tiempo para que el ventilador adquiera inercia. La inercia es la propiedad que trata de mantener un cuerpo en reposo que estaba en movimiento y trata de mantener en movimiento a un objeto que estaba en reposo.

La luz ayuda a proteger el motor de tener el voltaje total de la batería cuando el interruptor está cerrado. Parte del voltaje se va a la lámpara y el resto se va al motor. Quita el ventilador y nota como la luz se debilita cuando el motor no tiene que hacer girar el ventilador.



**ADVERTENCIA:** Partes en movimiento. No tocar el ventilador o motor durante la operación.

## Lámpara y Ventilador en Paralelo

**OBJETIVO:** Mostrar como un indicador de luz puede ser conectado sin afectar la corriente en el motor.

Construye el circuito de la izquierda.

Cuando cierras el interruptor (S1), ambos el ventilador y la lámpara (L1) se encenderán. El ventilador tardará un tiempo en tomar inercia. En esta conexión, la lámpara no cambia la corriente hacia el motor (M1). El motor comenzará girando un poco más rápido que en el proyecto #5.

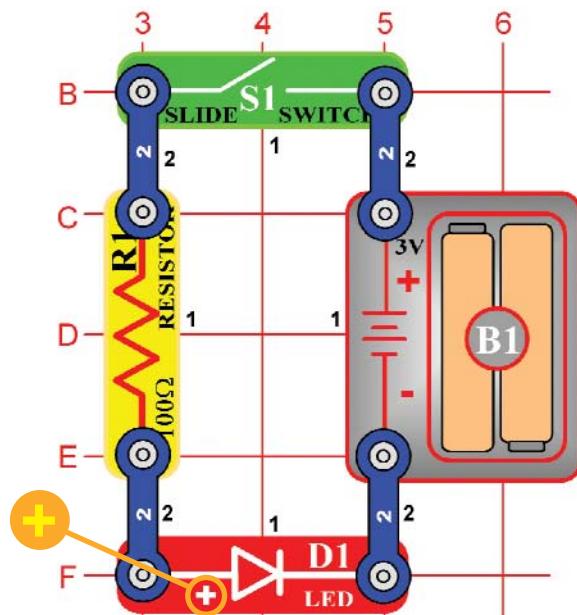
Quita el ventilador y nota como la luz no cambia de intensidad cuando el motor adquiere más velocidad. La lámpara tiene su propio camino hacia la batería (B1).



**ADVERTENCIA:** Partes en movimiento. No tocar el ventilador o motor durante la operación.



## Proyecto #7



## Diodo Emisor de Luz (LED)

*OBJETIVO:* Mostrar como un resistor y el LED se conectan para emitir luz.

Construye el circuito de la izquierda.

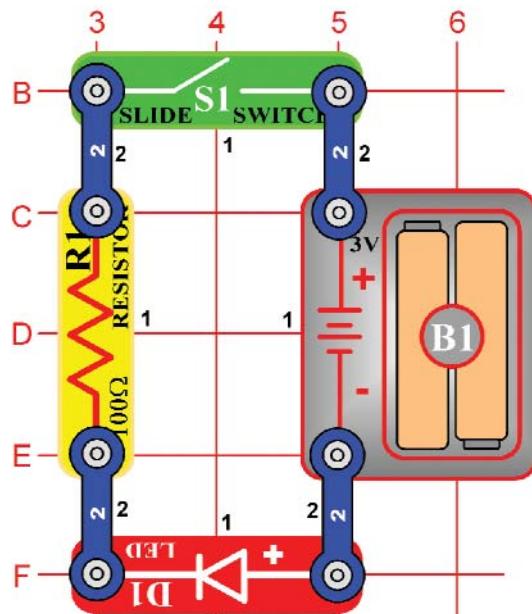
Cuando cierras el interruptor (S1), la corriente fluye de las baterías (B1) hacia el interruptor, el resistor (R1), el LED (diodo emisor de luz, D1), y regresa a las baterías.

El interruptor cerrado completa el circuito. El resistor limita la corriente y previene daños al LED. **¡NUNCA COLOQUES UN LED DIRECTAMENTE A LAS BATERÍAS!** Si no hay un resistor en el circuito, las baterías pueden suministrar suficiente corriente a través del LED dañando el material semiconductor que se usa para producir luz. Los LEDs son utilizados en todo tipo de equipos electrónicos para indicar condiciones y pasar información al usuario del equipo.

¿Puedes pensar en algo que usas todos los días que tenga un LED?



## Proyecto #8



## Una Dirección para el LED

*OBJETIVO:* Mostrar como la electricidad puede pasar solo en una dirección a través de un LED.

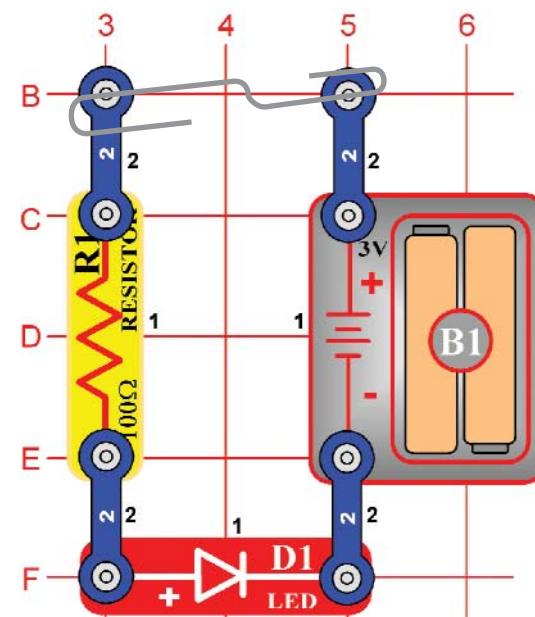
Reconstruye el circuito utilizado en el proyecto #7, pero coloca el LED como se muestra en el dibujo de la izquierda.

Cuando cierras el interruptor deslizable (S1), la corriente NO puede fluir desde las baterías (B1) hacia el resistor y LED, ya que está al revés. Si inviertes la posición del LED, la corriente fluye a través del LED y este ilumina. El LED es como una válvula "check" que solo permite fluir la corriente en una sola dirección.

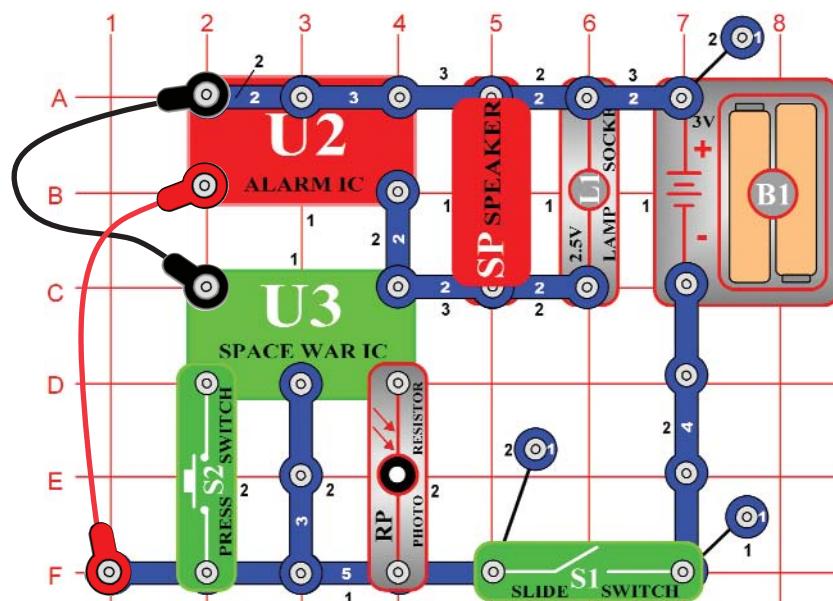
En este proyecto, cambias la dirección de la corriente a través del LED. Se dice que un componente electrónico que necesita ser conectado en una sola dirección tiene polaridad. Otras piezas como esta serán discutidas en futuros proyectos. El LED colocado a revés no se daña, porque el voltaje no es tan alto como para quemar el componente electrónico.



## Proyecto #9



## Proyecto #10



Para aprender más sobre como funcionan los circuitos, visita [www.facebook.com/colettesperu](http://www.facebook.com/colettesperu) o la página 45 para descubrir -12- nuestro LIBRO DE TEXTO "APRENDER JUGANDO ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA, para el módulo JUNIOR.

## Detector de Conductividad

**OBJETIVO:** Hacer un circuito que detecte la conductividad de la electricidad en diferentes materiales.

Reconstruye el circuito del proyecto #7, pero sin colocar el interruptor deslizable (S1), como se muestra a la izquierda.

Cuando colocas un sujetador de papel (clip), entre los terminales como se muestra en el dibujo de la izquierda, la corriente fluye de las baterías (B1) hacia el resistor (R1) y LED (D1), y retorna a las baterías. El clip cierra el circuito y la corriente fluye en el LED. Coloca tus dedos entre los terminales y el LED no encenderá. Tu cuerpo tiene una muy alta resistencia para permitir que suficiente corriente fluya para encender el LED. Si el voltaje, que es presión eléctrica, fuera más alto, la corriente podría pasar por tus dedos y el LED encendería. Este detector puede ser utilizado para ver si un material como el plástico es buen o mal conductor de electricidad.

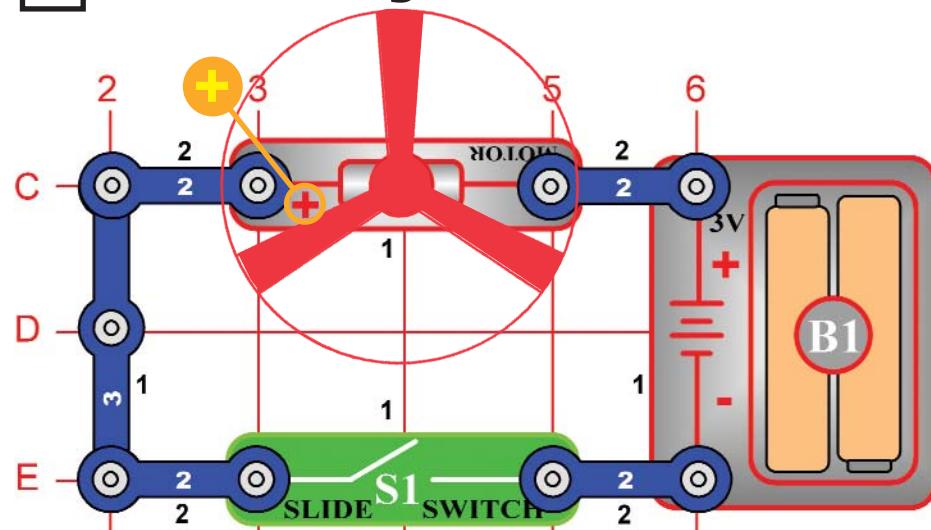
## Alarma Combinada de Guerra Espacial

**OBJETIVO:** Para combinar los sonidos de los circuitos integrados de guerra espacial y de alarma.

Construye el circuito mostrado y agrega los cables puentes (rojo y negro) para completarlo. Enciende el interruptor deslizable (S1), luego presiona el pulsador (S2) varias veces y pasa tu mano sobre el fotorresistor (RP) para escuchar todas las combinaciones de sonidos. Si el sonido es muy fuerte, puedes reemplazar el parlante (SP) por el zumbador (WC).



## Proyecto #11



## Platillo Volador

**OBJETIVO:** Hacer un circuito que lance el ventilador para simular un platillo volador.

Reconstruye el circuito del proyecto #2 pero invierte la polaridad del motor (M1) para que el polo negativo (-) en el motor vaya al polo positivo (+) de las baterías (B1). Se recomienda usar nuevas baterías alcalinas.

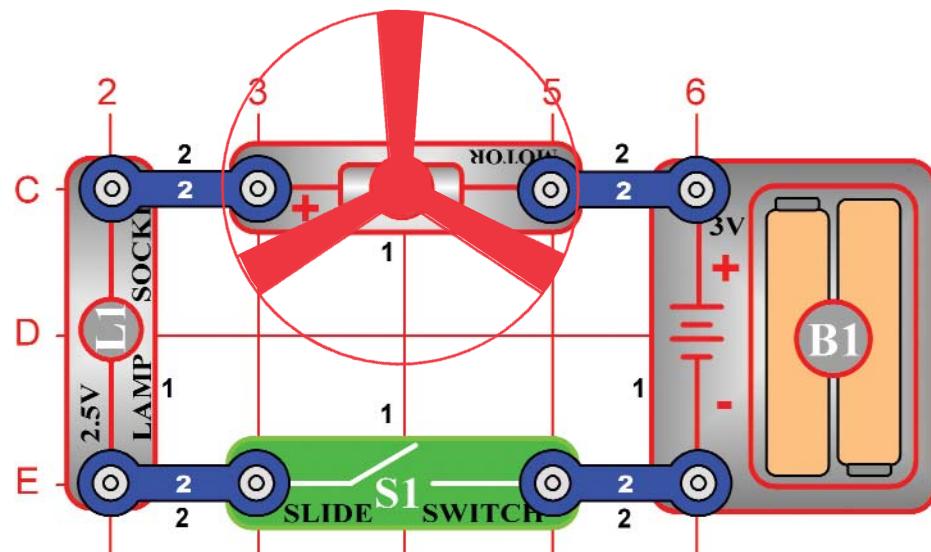
Cuando cierras el interruptor deslizable (S1), el motor incrementará su velocidad lentamente. Cuando el motor haya alcanzado su máxima velocidad, apaga el interruptor. El ventilador despegará y flotará en el aire como un platillo volador. Ten cuidado de no mirar directamente hacia abajo del ventilador cuando está girando..

El aire es empujado hacia abajo por las aspas. La rotación del motor bloquea el ventilador en el eje. Cuando el motor se apaga, el ventilador se libera del eje para actuar como una hélice y volar por el aire. Si la velocidad de rotación es muy lenta, el ventilador se mantendrá en el eje del motor porque no tiene suficiente fuerza para impulsarlo. El motor girará más rápido cuando ambas baterías son nuevas.

Si el ventilador no vuela, rápidamente enciende y apaga el interruptor muchas veces cuando el motor está a máxima velocidad.



## Proyecto #12



## Disminuir la elevación del Platillo

**OBJETIVO:** Mostrar como el voltaje afecta la velocidad de un motor DC y puede disminuir la elevación del platillo.

Cambia el circuito del proyecto #11 agregando una lámpara (L1) en serie con el motor como se muestra en el diagrama de la izquierda.

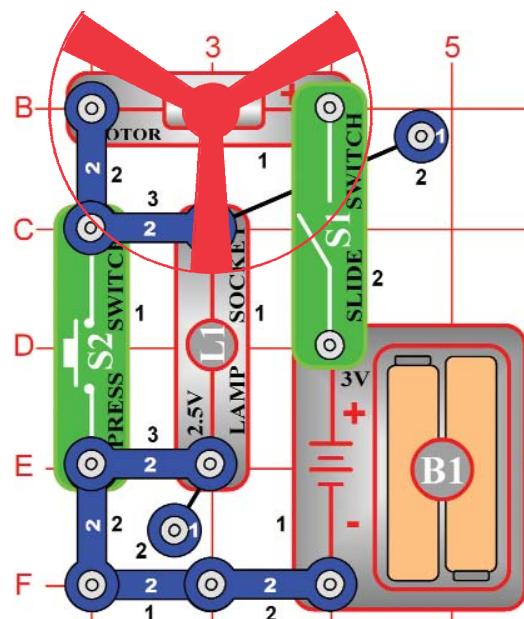
Cuando colocas una lámpara en serie con un dispositivo electrónico, esta disminuirá la corriente porque se aumenta la resistencia y el voltaje se divide entre los componentes. En este caso, la lámpara en serie reduce la corriente y voltaje en el motor y se reduce la velocidad de rotación. Cierra el interruptor deslizable (S1), y espera hasta que el ventilador alcance su máxima velocidad, abre el interruptor y observa la diferencia en la altura que alcanza debido a la lámpara. En muchos casos ni siquiera despegará.

**ADVERTENCIA:** Partes en Movimiento. No tocar el ventilador o motor durante la operación.

El ventilador no subirá hasta que el interruptor sea liberado.



## Proyecto #13



**ADVERTENCIA:** Partes en movimiento. No tocar el ventilador o motor durante la operación. No apoyarse sobre el motor.

## Ventilador de dos Velocidades

**OBJETIVO:** Mostrar como los interruptores pueden aumentar o disminuir la velocidad de un ventilador eléctrico.

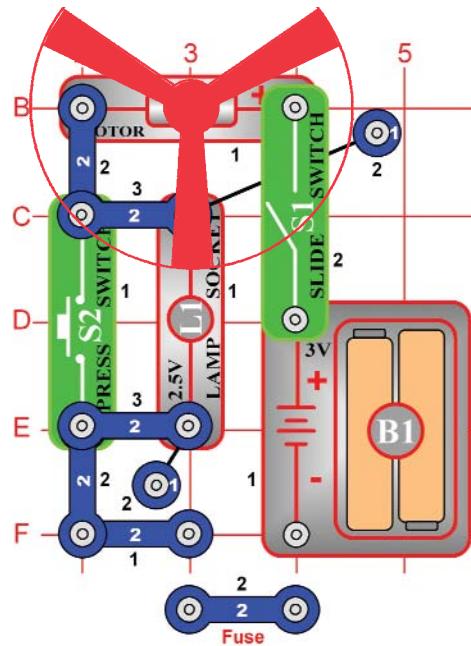
Construye el circuito de la izquierda colocando primero en la placa base todas las piezas marcadas con el número 1; después todas las piezas marcadas con el número 2. Finalmente, agrega las piezas cables #2 marcadas con 3.

Cuando cierras el interruptor deslizable (S1), la corriente fluye desde las baterías al interruptor (S1), al motor (M1), a la lámpara (L1), y regresa a las baterías (B1). Cuando el pulsador (S2) se cierra, la lámpara se excluye del circuito y la velocidad del motor aumenta.

El principio de quitar resistencia para aumentar la velocidad del motor es solo una forma de cambiar la velocidad del motor. Los ventiladores comerciales no utilizan este método porque se produce calor en el resistor y los ventiladores utilizan circuitos frescos para circular aire fresco. Los ventiladores comerciales cambian la cantidad de voltaje que se aplica al motor utilizando un transformador u otro dispositivo electrónico.



## Proyecto #14



**ADVERTENCIA:** Partes en movimiento. No tocar el ventilador o motor durante la operación. No apoyarse sobre el motor.

## El Fusible

**OBJETIVO:** Mostrar como se utiliza un fusible para interrumpir todos los caminos de corriente de regreso a la fuente de voltaje.

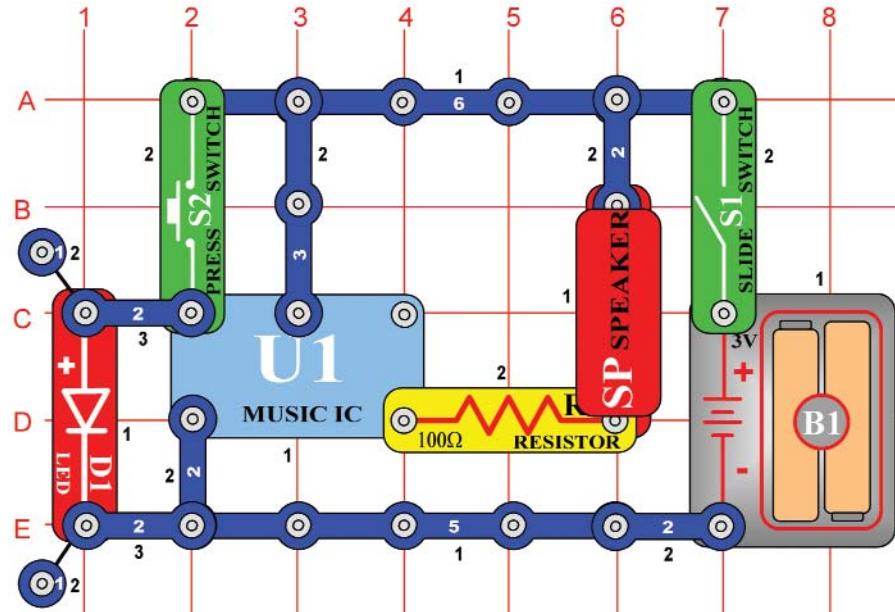
Utiliza el circuito construido en el proyecto #13.

Cuando cierras el interruptor deslizable (S1), la corriente fluye desde las baterías al interruptor (S1), a la lámpara (L1), al motor (M1), y regresa a las baterías (B1). Supongamos que la pieza cable #2 marcada como fusible en el dibujo de la izquierda es un dispositivo que abrirá el circuito si demasiada corriente es tomada de las baterías. Cuando el pulsador (S2) se cierra, la luz se apaga y la velocidad del motor aumenta debido al incremento de corriente hacia el motor. Mientras mantienes presionado el pulsador (S2), quita la pieza cable #2 marcada como fusible y nota como todo se detiene hasta que el fusible es colocado nuevamente. El camino abierto en el circuito protege las partes electrónicas. Si el fusible no existe, muchas partes se pueden sobrecalentar o incluso quemar. Reemplaza la pieza cable #2 y el circuito regresará a la normalidad.

Muchos productos electrónicos en tu casa tienen un fusible que se abrirá cuando fluye demasiada corriente. ¿Puedes nombrar algunos?



## Proyecto #15



## Timbre Musical

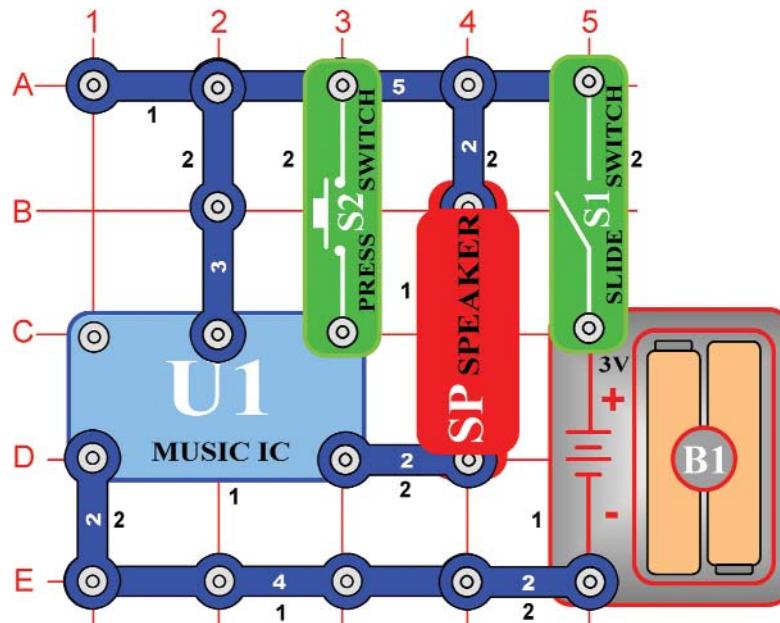
**OBJETIVO:** Mostrar como un circuito integrado (CI) puede ser utilizado como timbre musical.

Construye el circuito que se muestra a la izquierda. Cuando cierras el interruptor deslizable (S1), el circuito integrado de música (U1) comenzará a tocar una canción y luego se detendrá. Cada vez que presonas el “botón de timbre” (S2), la canción tocará de nuevo para luego detenerse. Incluso si dejas de presionar el pulsador (S2), el circuito integrado continuará tocando hasta el final de la canción.

Los circuitos integrados musicales son usados para entretenir a los bebés en muchos de los juguetes y sillas hechas para bebés. Si la música es reemplazada por palabras, el bebé puede aprender mientras se entretiene. Debido a los grandes avances en miniaturización, muchas canciones son guardadas en un circuito no más grande que la cabeza de un alfiler.



## Proyecto #16



## Alarma Momentánea

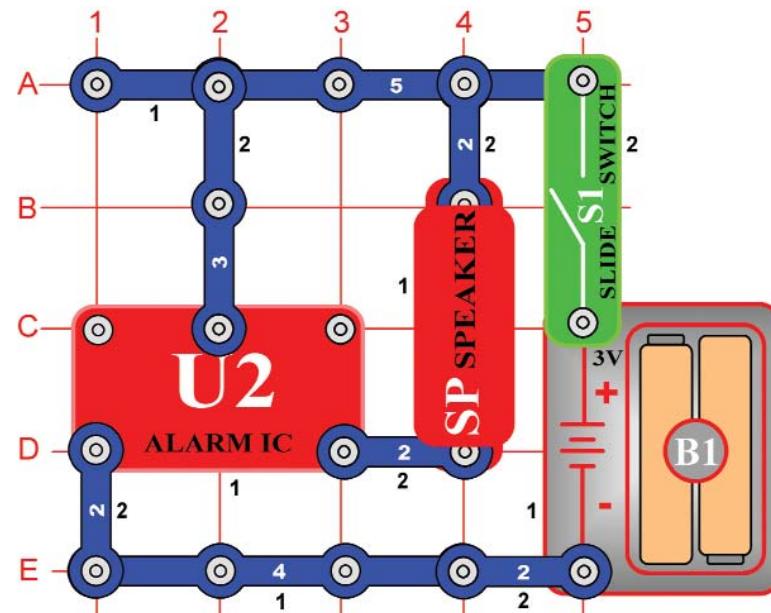
**OBJETIVO:** Mostrar como los circuitos integrados también pueden crear fuertes sonidos de alarma en caso de emergencias.

Modifica el proyecto utilizado en el proyecto #15, para que se vea como el de la izquierda.

Cuando cierras el interruptor deslizable (S1), el circuito integrado de música (U1) comenzará a tocar una melodía para luego detenerse. La melodía sonará mucho más fuerte que en el proyecto anterior porque está siendo utilizada como alarma. Cada vez que presonas el pulsador “botón de alarma” (S2) después de que la melodía de detiene, la melodía sonará otra vez, pero solo mientras mantienes presionado el botón (S2).



## Proyecto #17



## Circuito de Alarma

**OBJETIVO:** Mostrar como un circuito integrado puede ser utilizado para hacer sonidos de alarma reales.

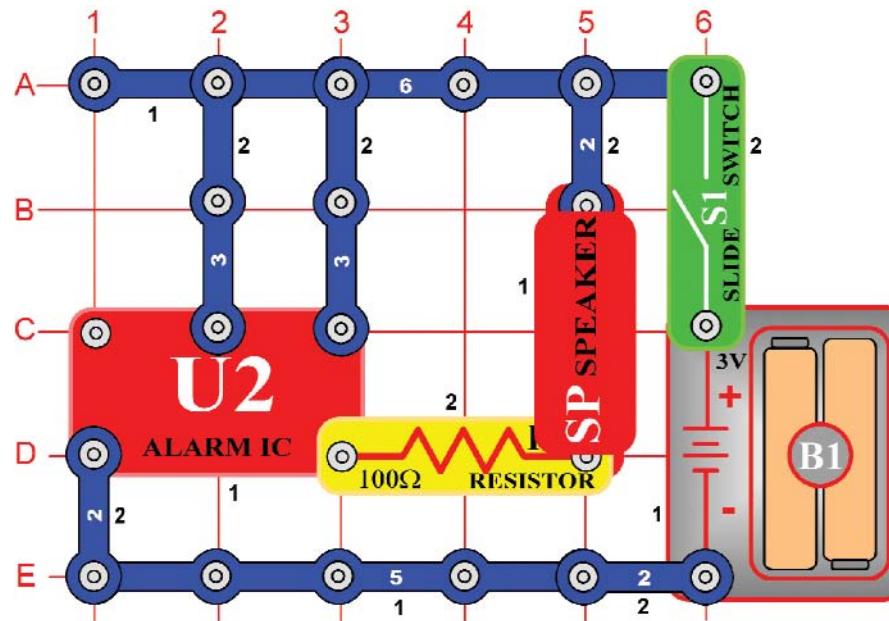
Construye el circuito de la izquierda colocando en la placa base todas las piezas marcadas con el número 1; luego las piezas marcadas con 2.

Cuando cierras el interruptor deslizable (S1), el circuito integrado (U2) comenzará sonando con un fuerte sonido de alarma. Este circuito integrado está diseñado para alcanzar todas las frecuencias para que incluso personas con dificultad para oír puedan ser advertidas por la alarma.

Si el sonido de alarma se introduce a un amplificador y se instala en un vehículo de policía, puede servir también como una buena sirena de policía.



## Proyecto #18



## Pistola Láser

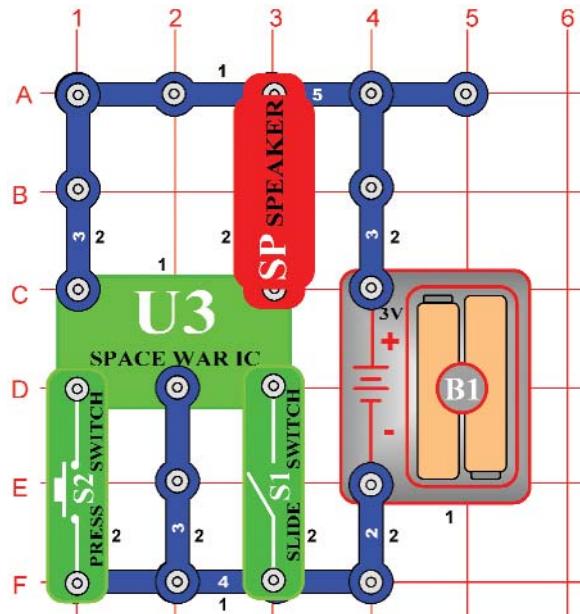
**OBJETIVO:** Mostrar como los circuitos integrados de sonido pueden ser fácilmente cambiados para producir excitantes sonidos de guerra espacial.

Construye el circuito de la izquierda colocando primero en la placa base todas las piezas marcadas con el número 1; luego todas las piezas marcadas con el número 2.

Cuando cierras el interruptor deslizable (S1), el circuito integrado (U2) comienza sonando con un sonido de pistola láser. Este circuito integrado está diseñado para producir diferentes sonidos que pueden ser fácilmente cambiados. Puedes incluso encender y apagar el sonido rápidamente para agregar efectos de sonido para tus juegos o grabaciones.



## Proyecto #19



## Guerra Espacial

*OBJETIVO: Presentarte al circuito integrado de guerra espacial y los sonidos que puede hacer.*

Construye el circuito mostrado a la izquierda, el cual utiliza el circuito integrado de guerra espacial (U3). Actívalo accionando el interruptor deslizable (S1) o presionando el pulsador (S2); hazlo varias veces y en combinación. Escucharás un excitante rango de sonidos, ¡como si estuvieras en una guerra espacial!

Como los otros circuitos integrados, El CI de guerra espacial es un circuito electrónico superminiaturizado que puede tocar una variedad de buenos efectos de sonido almacenados en este usando muy pocos componentes extras.

En estudios de cine, se les paga a los técnicos para que inserten estos sonidos en el preciso instante en que una pistola o arma es disparada. Trata de hacer que tus sonidos ocurran al mismo tiempo en que un objeto cae al suelo. Esto no es tan fácil como hacer sonidos.



## Proyecto #20 Interruptor de Luz

*OBJETIVO: Mostrar como la luz puede controlar un circuito usando un fotorresistor.*



Utiliza el circuito del proyecto #19 de arriba, pero reemplaza el interruptor deslizable (S1) por el fotorresistor (RP). El circuito inmediatamente hace ruido. Trata de apagarlo. Si experimentas, verás que la única manera de apagarlo es cubriendo el fotorresistor o apagar las luces del cuarto (si están encendidas). Ya que la luz se usa para encender el circuito, se puede que es "interruptor de luz".

El fotorresistor contiene material que cambia su resistencia cuando es expuesto a la luz. Mientras más luz recibe, más disminuye su resistencia. Una pieza como esta se usa de muchas maneras que afectan nuestras vidas. Por ejemplo, debes tener luz pública en tu vecindario que se enciende cuando comienza a oscurecer y se apaga en la mañana.



## Proyecto #21 Guerra Espacial de Papel

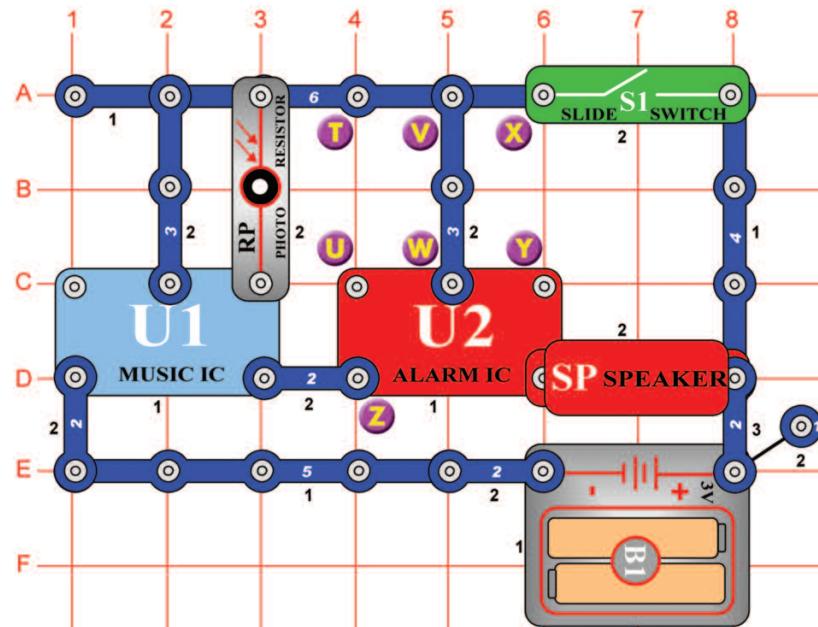
*OBJETIVO: Dar una demostración más dramática del uso del fotorresistor.*

Utiliza el mismo circuito del proyecto #20. Busca un pedazo de papel blanco que tenga muchas barras negras o áreas oscuras, y lentamente deslízalo sobre el resistor fotosensitivo (RP). Deberás escuchar patrones de sonido que constantemente cambian mientras las áreas blancas y oscuras del papel controlan la entrada de luz hacia resistor fotosensitivo. También puedes probar el patrón de abajo o algo similar.





# Proyecto #22



# Luz y Sirena de Policía

**OBJETIVO:** Construir una sirena de policía que es controlada por la luz.

Construye el circuito mostrado a la izquierda colocando en la placa base todas las piezas marcadas con el número 1; luego todas las piezas marcadas con 2. Finalmente, inserta las piezas con un 3.

Cubre el fotorresistor (RP) y enciende el interruptor (S1). Una sirena de policía con música se escuchará por un momento y se detendrá, luego puedes controlarla cubriendo o destapando el fotorresistor.



## Proyecto #23 Más Sonidos Fuertes

**OBJETIVO:** Mostrar variaciones del circuito en el proyecto #22.

Modifica el proyecto #22, conectando los puntos "X" e "Y". El circuito funciona de la misma forma, pero ahora suena como una metralleta con música.



## Proyecto #24 Más Sonidos Fuertes (II)

**OBJETIVO:** Mostrar variaciones del circuito en el proyecto #22.

Ahora quita las conexiones entre los puntos "X" e "Y" y conecta "T" y "U". El circuito funciona de la misma forma, pero ahora suena como un camión de bomberos con música.



## Proyecto #25 Más Sonidos Fuertes (III)

**OBJETIVO:** Mostrar variaciones del circuito en el proyecto #22.

Ahora quita las conexiones entre los puntos "T" y "U" y conecta "U" y "Z". El circuito funciona de la misma forma, pero ahora suena como una ambulancia con música.



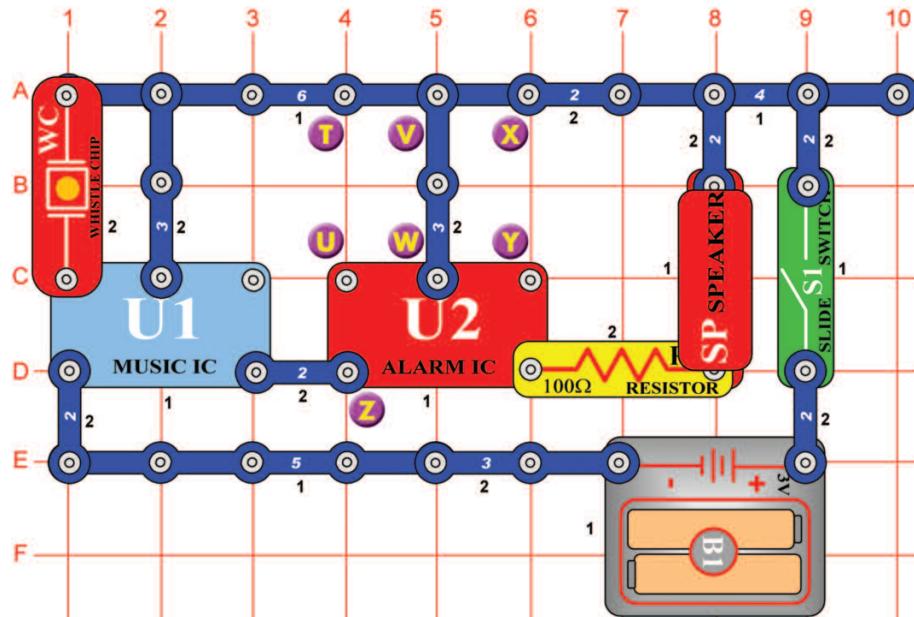
## Proyecto #26 Más Sonidos Fuertes (IV)

**OBJETIVO:** Mostrar variaciones del circuito en el proyecto #22.

Ahora quita las conexiones entre los puntos "V" y "W", luego conecta "T" y "U". El circuito funciona de la misma forma, pero ahora suena como una canción familiar, pero con estática.



## Proyecto #27



## Sonidos Activados por Aplausos

**OBJETIVO:** Construir una sirena de policía y otros sonidos que son controlados cuando aplaude con tus manos.

Construye el circuito que se muestra a la izquierda colocando primero en la placa base todas las partes marcadas con 1. Luego, ensambla las partes marcadas con un 2.

Enciende el interruptor deslizable (S1) y se escuchará una sirena de policía, que luego se detiene, aplaude con tus manos y sonará de nuevo. Nota que la música puede ser escuchada débilmente en el fondo de la sirena. Si el aplauso no acciona el sonido, pégale al zumbador (WC) con tu dedo.



## Proyecto #28 Más Sonidos y Aplausos

**OBJETIVO:** Mostrar como los CIs pueden hacer muchas cosas.

Modifica el último circuito, conectando los puntos "X" e "Y", usando el cable puente negro. El circuito funciona igual, pero ahora suena como una metralleta.



## Proyecto #29 Más Sonidos y Aplausos (II)

**OBJETIVO:** Mostrar como los CIs pueden hacer muchas cosas.

Ahora quita las conexiones entre "X" e "Y" y conecta "T" y "U". El circuito funciona igual, pero ahora suena como un camión de bomberos.



## Proyecto #30 Más Sonidos y Aplausos (III)

**OBJETIVO:** Mostrar como los CIs pueden hacer muchas cosas.

Ahora quita las conexiones entre "T" y "U" y conecta "U" y "Z". El circuito funciona igual, pero ahora suena como una ambulancia.

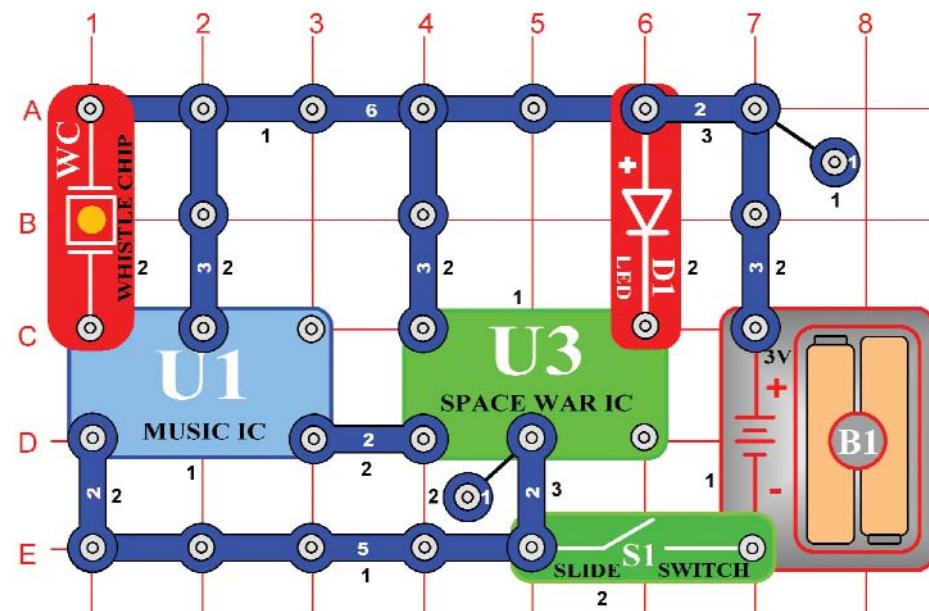


## Proyecto #31 Más Sonidos y Aplausos (IV)

**OBJETIVO:** Mostrar como los CIs pueden hacer muchas cosas.

Ahora quita las conexiones entre "U" y "Z" y entre "V" y "W", luego haz una conexión entre "T" y "U". El circuito funciona igual, pero ahora suena como una canción familiar, pero con estática.

## Proyecto #32 Diodo Controlado por Voz



**OBJETIVO:** Construir un circuito que utiliza tu voz para controlar un LED.

Construye el circuito de la izquierda y enciende el interruptor deslizable (S1). El LED (D1) se encenderá por un tiempo y luego se apagará. Aplaudé o habla fuerte y el LED encenderá otra vez y seguirá encendido por un rato.

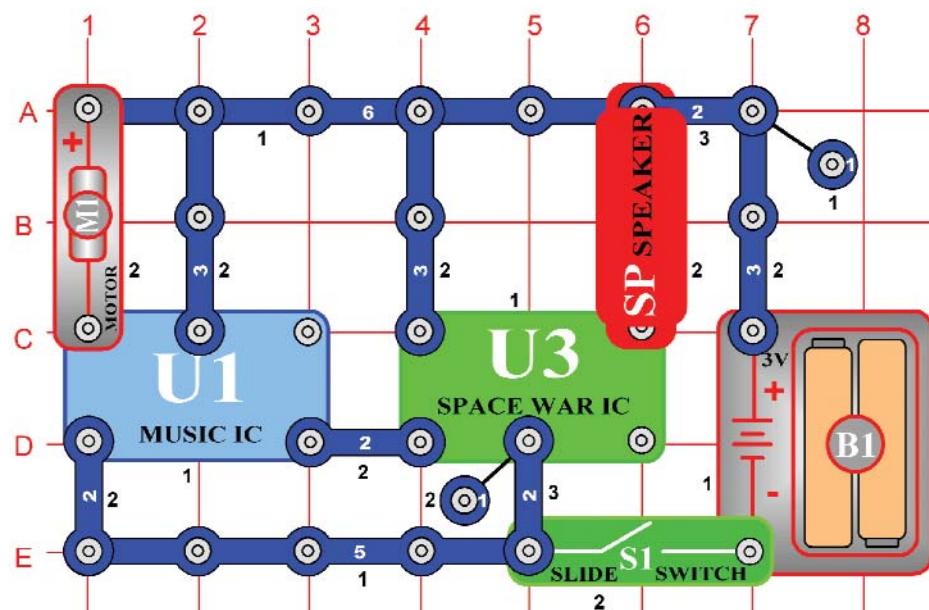
## Proyecto #33 Control por Voz

**OBJETIVO:** Utilizar tu voz para controlar sonidos.

El circuito anterior tal vez no fue tan excitante; así que cambia el LED (D1) por el parlante (SP). Escucharás un rango de increíbles sonidos. Aplaudé o habla fuerte, se activarán los sonidos.

Si no se apagan los sonidos, tal vez se deba a que las vibraciones producidas por el parlante activan el zumbador (WC). Coloca el parlante en la mesa, cerca del circuito y conéctalo en las mismas posiciones utilizando los cables puentes para prevenir que vibre.

## Proyecto #34 Sonidos del Espacio con Motor



**OBJETIVO:** Construir un circuito que utiliza un motor para activar los sonidos de guerra espacial.

Enciende el circuito y espera a que se detengan los sonidos, luego gira el motor (M1) y los sonidos se escucharán de nuevo.

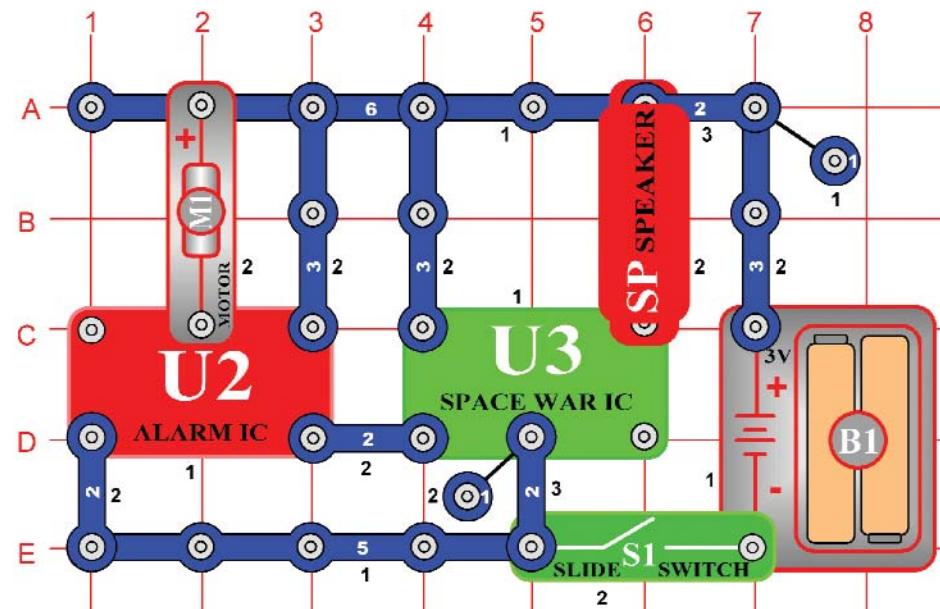
¿Sabes por qué accionando el motor se activan los sonidos? En realidad, el motor de DC es también un generador DC y cuando lo giras, el motor genera un voltaje que acciona el circuito de sonidos.

## Proyecto #35 Luz Espacial Activada por Motor

**OBJETIVO:** Construir un circuito que utilice un motor para activar un diodo de luz.

Este circuito es muy ruidoso y podría molestar a las personas cerca de ti, así que reemplaza el parlante por el LED (D1), coloca el LED como en el proyecto #32; el circuito opera de la misma manera.

## Proyecto #36 Batalla Espacial (II)



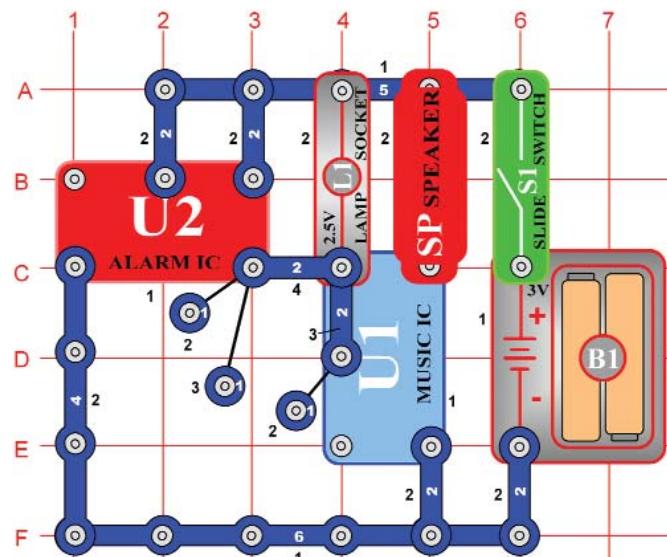
*OBJETIVO:* Mostrar otras formas de usar el circuito integrado de guerra espacial.

## Proyecto #37 Batalla Espacial Silenciosa

*OBJETIVO:* Mostrar otra forma de utilizar la pieza "guerra espacial".

El circuito anterior es ruidoso y puede molestar a la gente cerca de ti, así que reemplaza el parlante (SP) por el LED (D1), colócalo como en el proyecto #32. Ahora tendrás una batalla espacial silenciosa.

## Proyecto #38 Sonidos Periódicos



*OBJETIVO:* Construir un circuito con luz y sonido que cambie y repita.

Construye el circuito mostrado a la izquierda y enciéndelo. La lámpara (L1) alterna entre estar encendida y apagada mientras que el parlante (SP) alterna entre dos tonos musicales, como si alguien estuviera accionando un interruptor, pero en intervalos exactos. Señales periódicas como estas son muy importantes en electrónica.

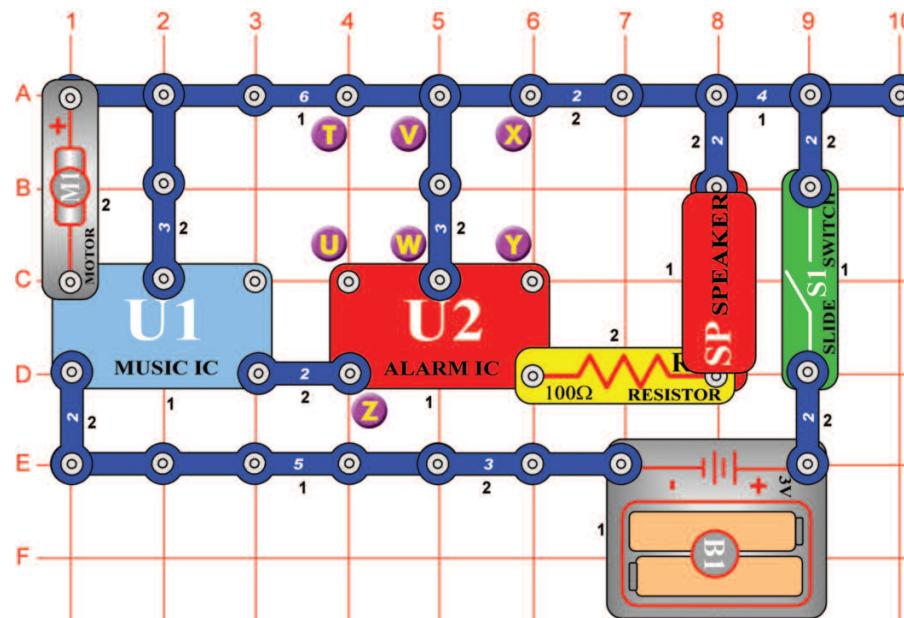
## Proyecto #39 Doble Luz Intermitente

*OBJETIVO:* Construir un circuito con dos luces que alternan.

En el circuito de la izquierda, reemplaza el parlante (SP) por el LED (D1); colócalo como en el proyecto #32. La lámpara alterna entre estar encendida y apagada mientras el LED alterna entre estar más tenue y más brillante.



## Proyecto #40



## Sonidos Controlados por Motor

**OBJETIVO:** Mostrar como el movimiento puede activar circuitos electrónicos.

Este circuito es controlado por el movimiento del motor (M1) con tus manos. Enciende el interruptor deslizable (S1). Se escuchará una sirena de policía y después se detendrá. Gira el motor y tocará otra vez.  
NOTA: Sin embargo, la música puede ser escuchada débilmente como fondo de la sirena.



### Proyecto #41

#### Más Sonidos con Motor

**OBJETIVO:** Mostrar como el movimiento puede activar circuitos electrónicos.

Modifica el último circuito conectando los puntos "X" e "Y" con la lámpara (L1). El circuito funciona igual, pero ahora sonará como una metralleta.



### Proyecto #42

#### Más Sonidos con Motor (II)

**OBJETIVO:** Mostrar como el movimiento puede activar circuitos electrónicos.

Ahora quita las conexiones entre los puntos "X" e "Y" y conecta "T" y "U" con la lámpara (L1). El circuito funciona igual, pero ahora sonará como un camión de bomberos.



### Proyecto #43

#### Más Sonidos con Motor (III)

**OBJETIVO:** Mostrar como el movimiento puede activar circuitos electrónicos.

Ahora quita las conexiones entre los puntos "T" y "U" y conecta los puntos "U" y "Z". El circuito funciona igual, pero ahora sonará como una ambulancia.



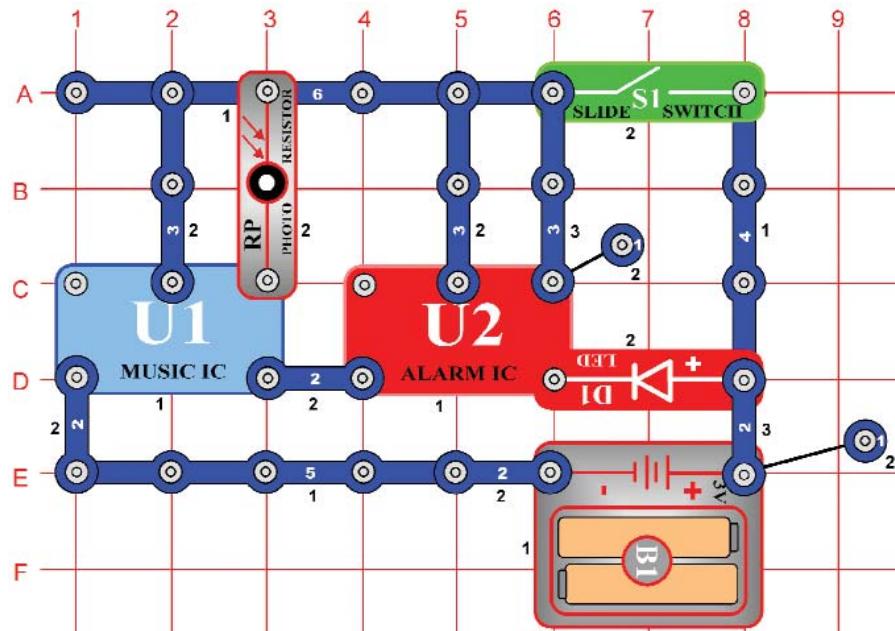
### Proyecto #44

#### Más Sonidos con Motor (IV)

**OBJETIVO:** Mostrar como el movimiento puede activar circuitos electrónicos.

Ahora quita las conexiones entre "U" y "Z" y entre "V" y "W", luego haz una conexión entre "T" y "U". El circuito funciona de la misma manera, pero ahora sonará como una canción familiar, pero con estática.

# Proyecto #45



# **Luces Intermitentes Controladas por Luz**

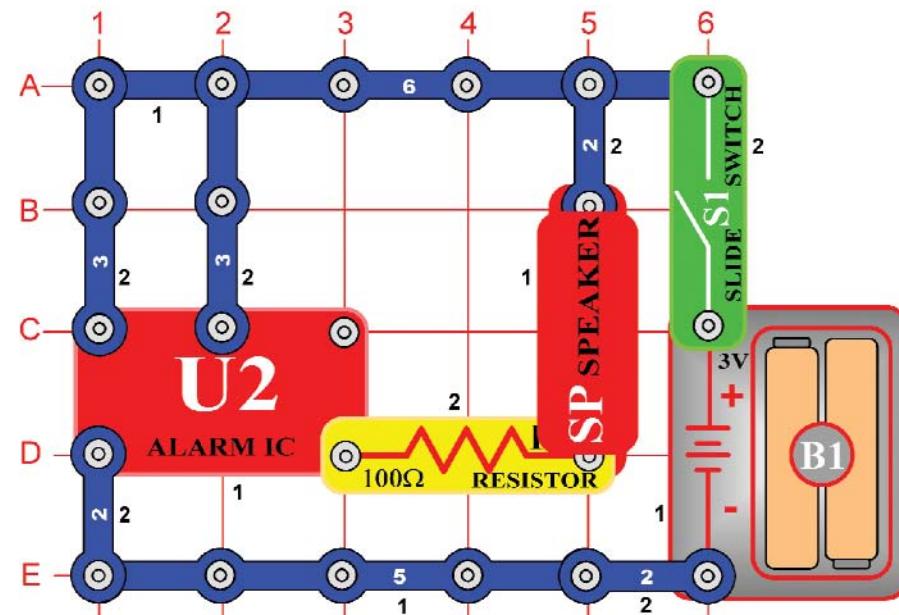
**OBJETIVO:** Hacer un circuito que utilice luz para controlar el parpadeo de otra luz.

Este circuito no utiliza el ruidoso parlante (SP). Utiliza un bonito y silencioso LED (D1). Enciende el interruptor deslizable (S1), el LED parpadea. Espera unos segundos, luego cubre el fotorresistor (RP) y el parpadeo se detendrá. El parpadeo es controlado por el fotorresistor, destápalo y el LED parpadeará de nuevo.

La gente sorda necesita luces para que le avisen cuando un timbre está sonando. Ellos también utilizan circuitos como este para saber si una alarma se ha activado o si el horno está listo.

¿Puedes pensar en otros usos?

# Proyecto #46



# Más Efectos de Sonidos

**OBJETIVO:** Investigar los diferentes efectos de sonido disponibles en un circuito integrado de alarma.

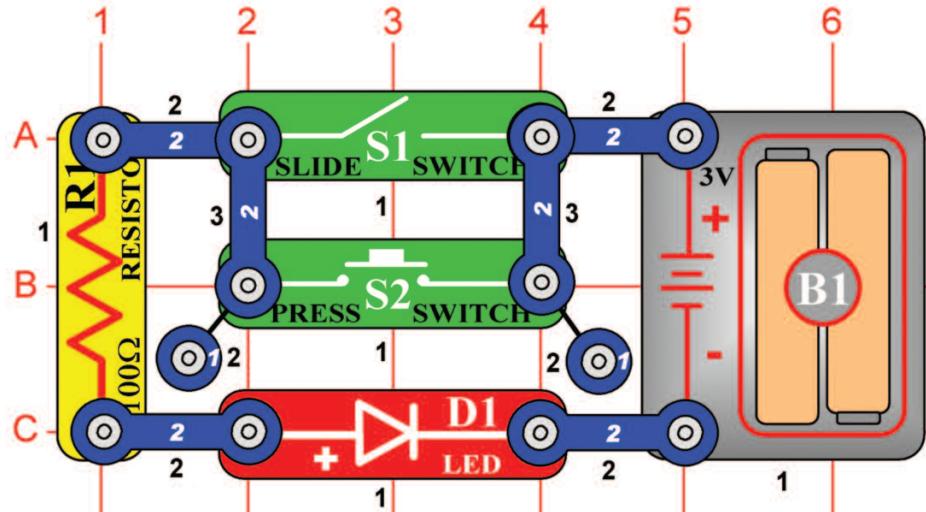
Construye el circuito de la izquierda. Cuando cierras el interruptor (S1), el circuito integrado (U2) comenzará sonando una sirena alto - bajo. Este es solo un efecto más de sonido para el que este circuito integrado está diseñado para producir. Diferentes sonidos que pueden ser fácilmente cambiados son muy importantes cuando se diseñan juegos y juguetes. Enciende y apaga rápidamente el sonido y mira si puedes crear diferentes efectos. Este modo creará muchos sonidos robóticos si conmutas el interruptor rápidamente.



## Proyecto #47

esto O eso

*OBJETIVO:* Te introduce al concepto de compuertas OR en electrónica



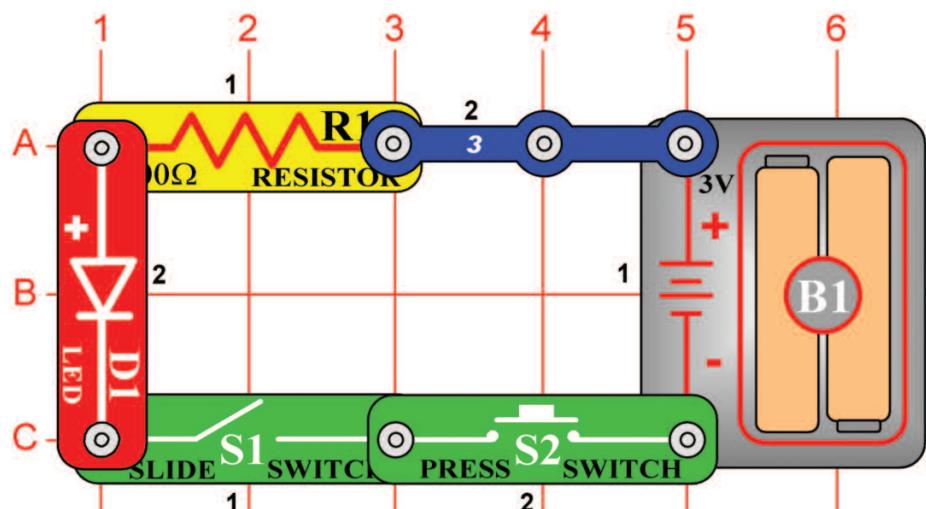
Construye el circuito mostrado. Observa que si enciendes el interruptor deslizable (S1) **O** presionas el pulsador (S2), el LED (D1) se enciende. No hay estado parcialmente iluminado, el diodo se enciende totalmente o se apaga totalmente. Tal vez se vea simple y aburrido, pero representa un importante concepto en electrónica. Dos interruptores como estos pueden ser utilizados para encender una luz en tu casa, o pueden ser dos sensores en un cruce de vía usados para accionar el sonido de advertencia y bajar la tranquera. Puedes tener más de dos interruptores y el circuito funcionará de la misma forma.



## Proyecto #48

esto Y eso

*OBJETIVO:* Te introduce a los circuitos digitales y concepto de compuertas AND.



Construye el circuito mostrado. Observa que si enciendes el interruptor deslizable (S1) **Y** presionas el pulsador (S2), el LED (D1) se enciende. Otra vez no hay estado parcialmente iluminado, el diodo se enciende totalmente o se apaga totalmente. Dos interruptores como estos pueden ser utilizados para encender la misma luz en tu casa, el interruptor del cuarto y el interruptor maestro en la caja eléctrica. Puedes tener más de dos interruptores y el circuito funcionará de la misma forma.

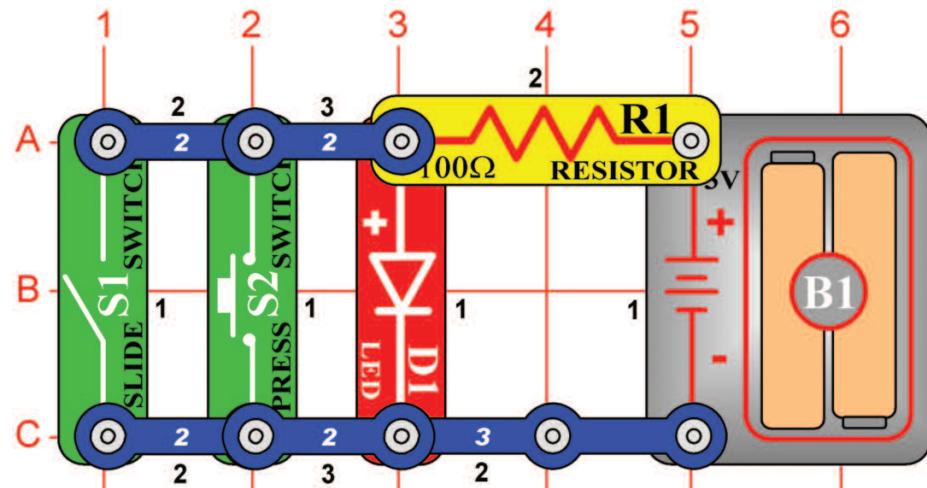
Combinaciones de circuitos **AND** y **OR** son utilizados para agregar y multiplicar números en computadoras modernas. Estos circuitos están hechos de pequeños transistores en los circuitos integrados masivos.



# Proyecto #49

## NI esto NI eso

*OBJETIVO: Demostrar el concepto de un circuito NOR.*



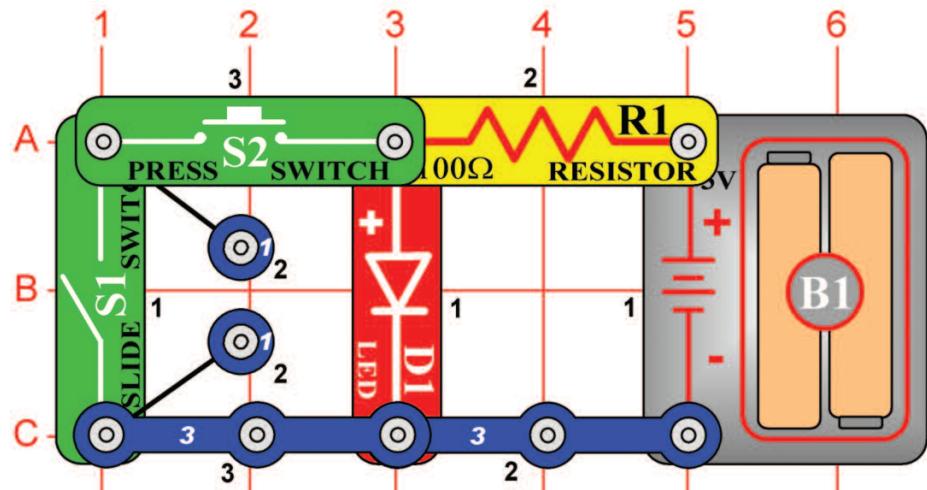
Construye el circuito de la izquierda y prueba las combinaciones del interruptor deslizable (S1) y pulsador (S2). Si comparas eso con el circuito OR del proyecto #47, puedes ver que el LED (D1) se enciende en las combinaciones contrarias a ese circuito. Por lo tanto, nos referimos a este circuito como un circuito **NOR** (abreviado de "NO esto O aquello"). Como el OR y el AND, NOR es un importante bloque de construcción en las computadoras.



# Proyecto #50

## NI esto Y eso

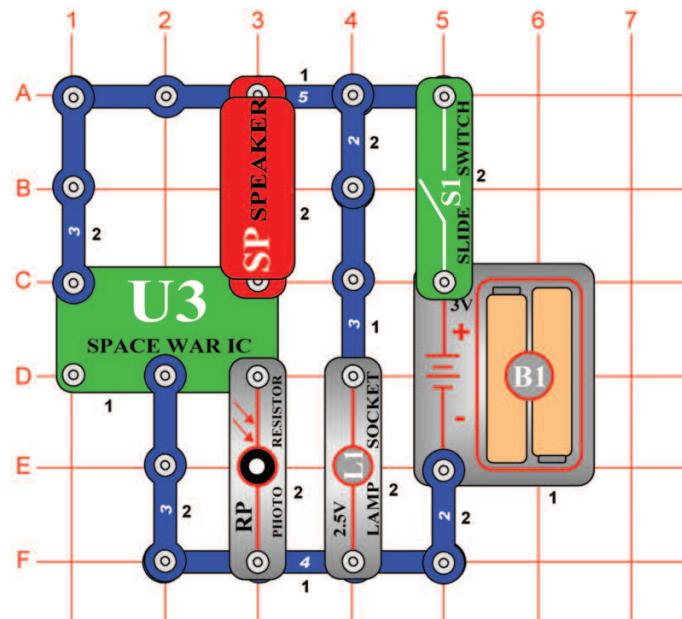
*OBJETIVO: Demostrar el concepto de un circuito NAND.*



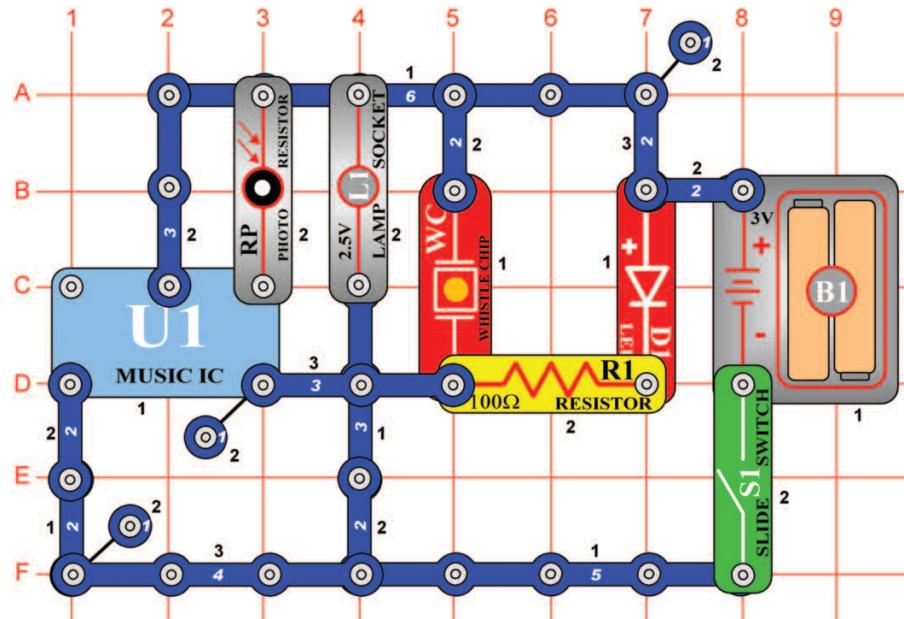
Construye el circuito de la izquierda y prueba las combinaciones del interruptor deslizable (S1) y pulsador (S2). Si comparas eso con el circuito AND del proyecto #48, puedes ver que el LED (D1) se enciende en las combinaciones contrarias a ese circuito. Por lo tanto, nos referimos a este circuito como un circuito **NAND** (abreviado de "NO esto Y aquello"). Este circuito puede tener más o menos de 2 entradas, aunque cuando tiene solo una entrada, se le conoce como un circuito **NOT**. NAND y NOT, al igual que OR, AND y NOR, son importantes bloques de construcción en las computadoras.



## Proyecto #51



## Proyecto #52



# Detector de Reflejo

**OBJETIVO:** Detectar si un espejo está presente.

Construye el circuito de la izquierda. Colócalo donde no haya ninguna luz que golpee al fotoresistor (RP) (como en un cuarto oscuro o debajo de la mesa), luego enciende el circuito. La lámpara de 2.5 V (L1) brillará, pero no habrá sonido.

Toma un pequeño espejo y sostenlo sobre la lámpara y el fotoresistor. Ahora escucharás un sonido. ¡Tienes un detector de reflejo! Puedes también usar un pedazo de papel blanco en lugar de un espejo, ya que las superficies blancas reflejan luz.

# Detector Silencioso de Reflejo

**OBJETIVO:** Detectar un espejo.

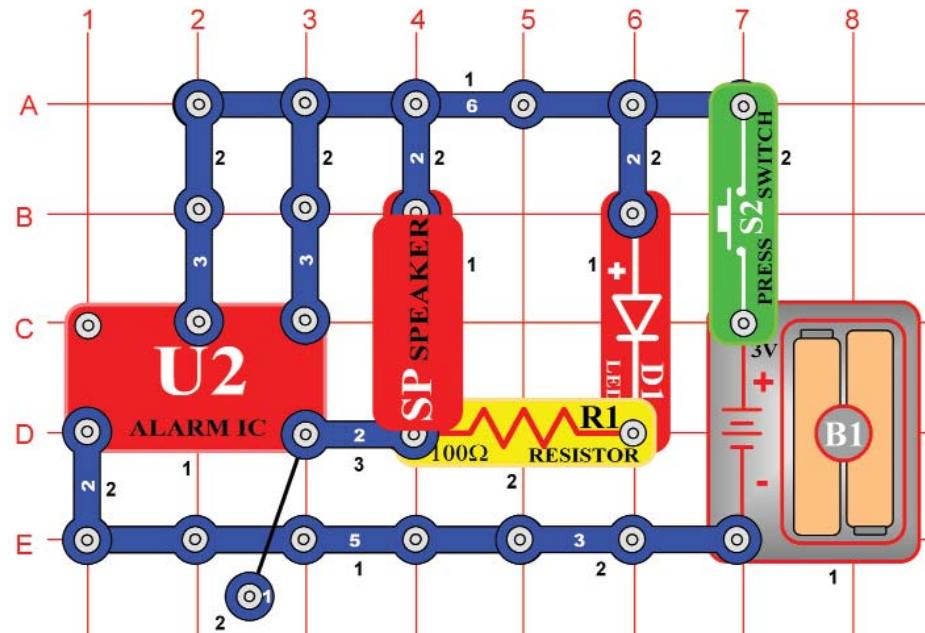
Construye el circuito de la izquierda. Colócalo donde no haya ninguna luz que golpee al fotoresistor (RP) (como en un cuarto oscuro o debajo de la mesa), luego enciende el circuito. La lámpara de 2.5 V (L1) brillará y se escuchará una melodía, pero luego no habrá sonido.

Toma un pequeño espejo y sostenlo sobre la lámpara y el fotoresistor. Ahora escucharás un sonido. ¡Tienes un detector de reflejo! Puedes también usar un pedazo de papel blanco en lugar de un espejo, ya que las superficies blancas reflejan luz.



## Proyecto #53

## Luz Láser Intermitente con Sonido



**OBJETIVO:** Construir el circuito utilizado en una pistola láser de juguete, con luz láser intermitente y sonido de disparos.

Cuando presionas el pulsador (S2), el circuito integrado (U2) comenzará a emitir un sonido muy fuerte de pistola láser. El LED rojo parpadeará simulando un haz de luz láser. Puedes disparar repetidas ráfagas largas de láser o cortos disparos presionando el gatillo (S2).



## Proyecto #54

## Guerra Espacial Parpadeante

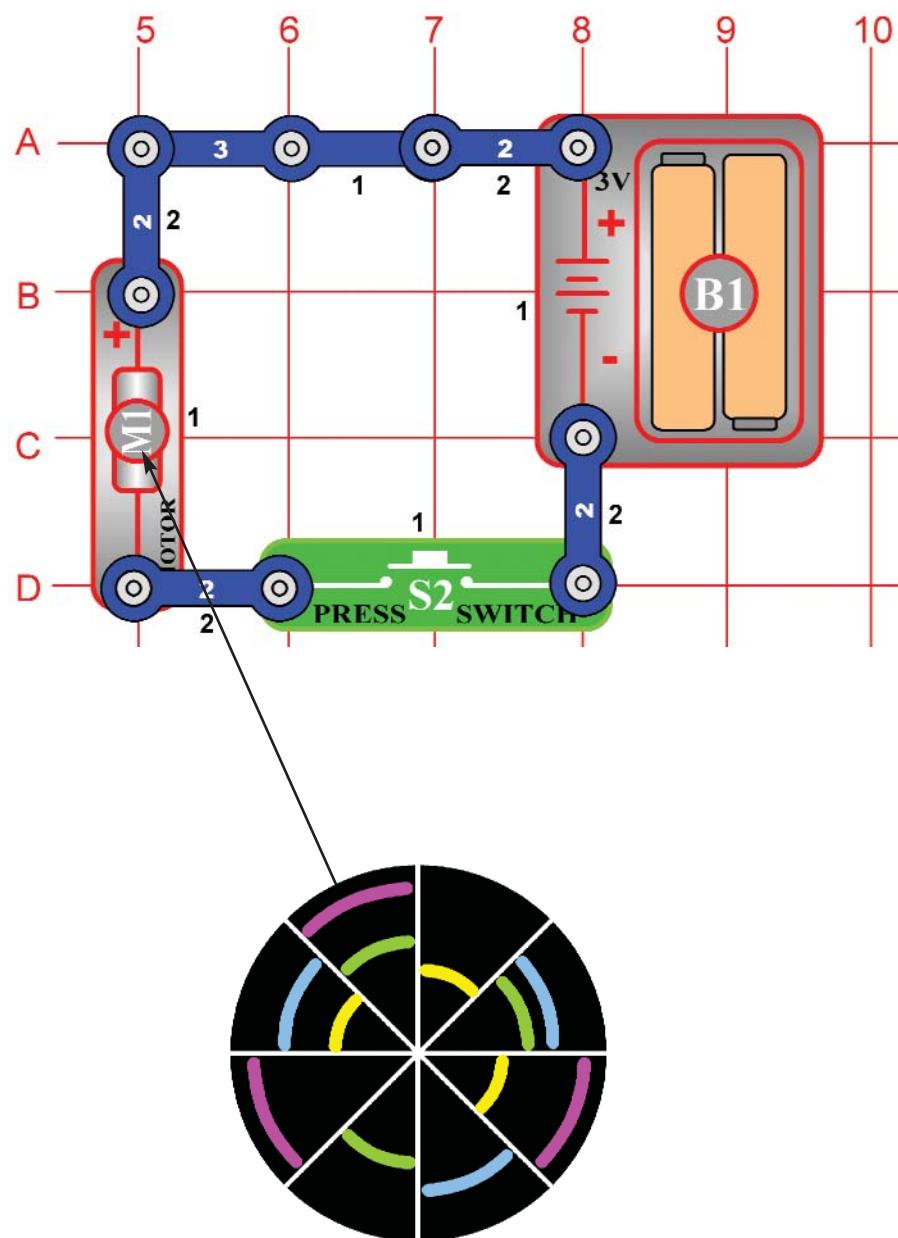
**OBJETIVO:** Construir un circuito utilizando el CI de guerra espacial para hacer sonidos espectaculares.

Construye el circuito mostrado a la izquierda, el cual utiliza el circuito integrado de guerra espacial (U3).

Enciende el interruptor deslizable (S1) y el parlante (SP) hará sonidos excitantes. La salida del CI puede controlar luces, parlantes y otros dispositivos pequeños.

Puedes reemplazar el parlante por la lámpara (L1), y el bulbo parpadeará. Puedes también usar el LED (D1) en lugar de la lámpara (coloca el lado "+" del LED hacia el lado de la pieza cable #6).





## Proyecto #55 Anillos Giratorios

**OBJETIVO:** Construir un disco giratorio electrónico.

**Procedimiento:** Recorta el disco de la página 46, como el que se muestra aquí. Utilizando una cinta adhesiva, sujeta el disco con la parte impresa hacia arriba del ventilador. Coloca el ventilador en el motor (M1), como se muestra en la ilustración inferior de la izquierda.

Cuando el pulsador (S2) es presionado, los arcos se convertirán en anillos de colores en fondo negro. Observa como el color se torna brillante cuando se extiende para formar un círculo completo.



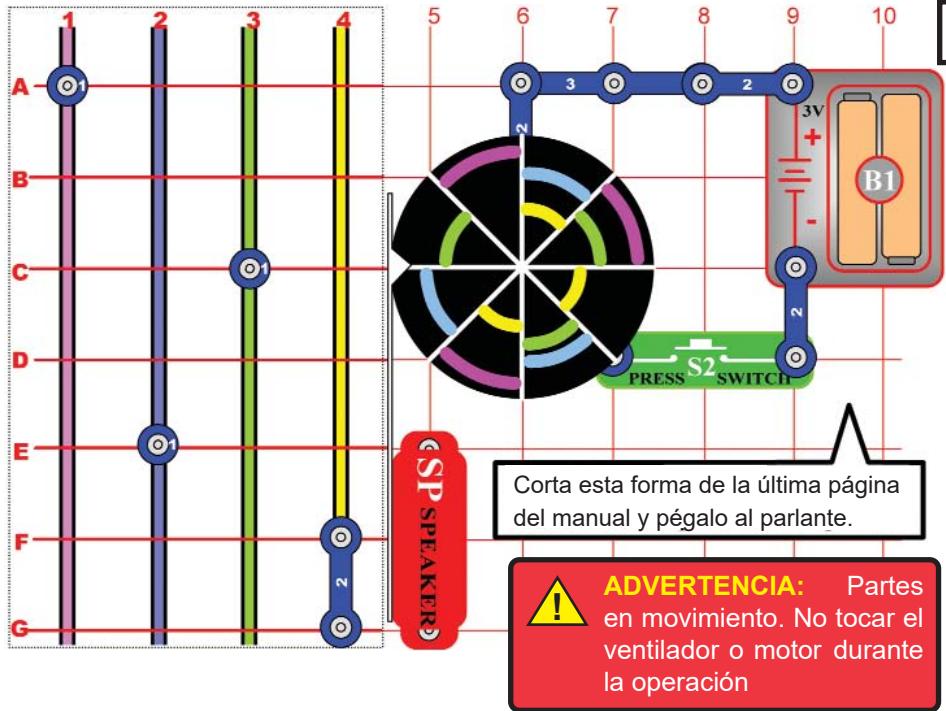
**ADVERTENCIA:** Partes en movimiento. No tocar el ventilador o motor durante la operación.

## Proyecto #56 Luz Estroboscópica de la Casa

**OBJETIVO:** Utilizar el disco para ver los efectos estroboscópicos debido a la corriente alterna (AC) de 60 ciclos.

Utiliza el circuito del proyecto #55.

**Procedimiento:** Coloca los anillos giratorios debajo de una luz fluorescente que utilice la corriente normal de la casa. Comienza a girar el disco y libera el pulsador (S2). Con el cambio de velocidad, notarás que las líneas blancas primero parecen moverse en una dirección y luego moverse en la otra dirección. Este efecto se produce porque las luces están parpadeando 60 veces por segundo y el cambio de velocidad del motor está actuando como una luz estroboscópica que captura el movimiento a ciertas velocidades. Para probar esto, haz la misma prueba con una linterna. La luz de la linterna es constante y si todas las otras luces están apagadas, no verás el efecto que parece a la hélice de un helicóptero en una película. Algunas luces fluorescentes usan balastros electrónicos que producen una luz constante.



## Proyecto #57 Juego de Carreras

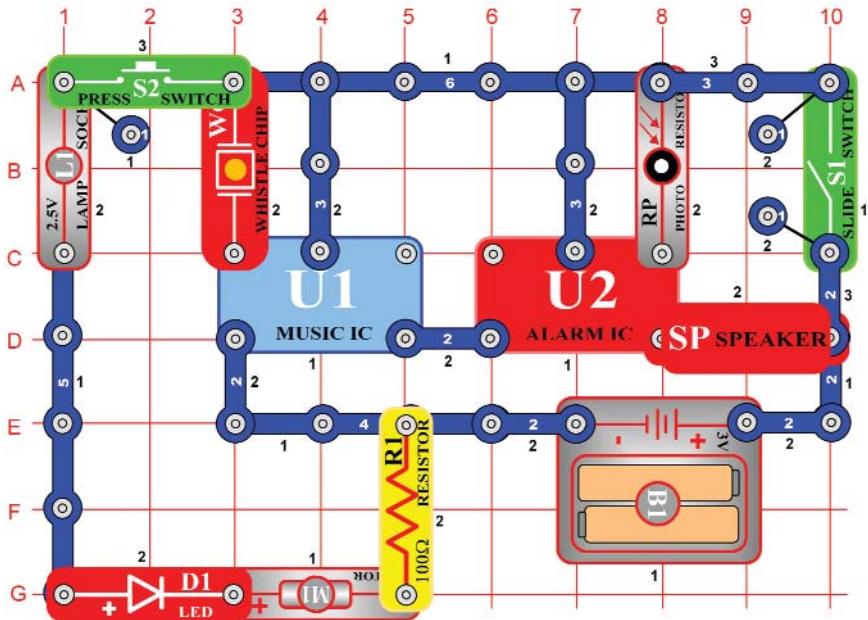
*OBJETIVO: Construir un juego electrónico para carreras.*

Modifica el proyecto #56 agregando el puntero como se muestra a la izquierda. El papel debe recortarse de la página 46 y sujetado lo suficiente al parlante (SP) para que el puntero permanezca sobre el ventilador con papel (M1). Inclina el puntero en el ángulo correcto como se muestra a la izquierda.

**Procedimiento:** Recorta la placa con 4 colores de la página 46 y colócalo debajo de la base como se muestra a la izquierda. Cada jugador escoge un color (o dos colores si solo dos personas están jugando) y coloca una simple pieza cable #1 en la fila G. El jugador púrpura en la columna 1, el azul en la columna 2, el verde en la columna 3 y el amarillo en la 4. Gira la rueda presionando el pulsador (S2). El primer color que el puntero seleccione será el primer jugador en comenzar. En algunos modelos solo hay 3 piezas de cable #1, así que usa una pieza cable #2 si hay cuatro jugadores

**El juego:** Cada jugador tiene un turno para presionar el pulsador. Ellos sueltan el pulsador y cuando el puntero señale un color, el jugador con ese color se moverá un espacio. Si aparece una línea como la que se muestra a la izquierda, entonces los jugadores a cada lado de la línea se moverán dos espacios hacia arriba. El primer jugador en llegar al tope de la fila (A) gana. Si dos jugadores llegan a la meta al mismo tiempo, deben bajar a la fila "D" y el juego continúa.

## Proyecto #58



## Usando Piezas como Conductores

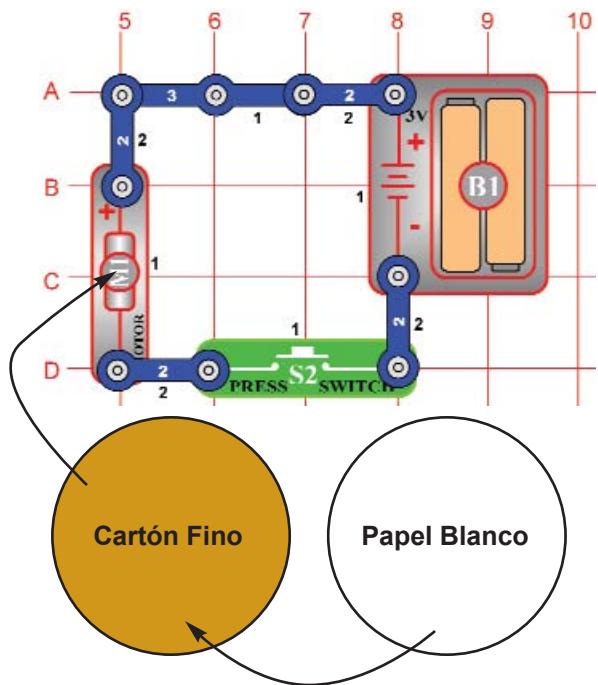
*OBJETIVO: Mostrar que los motores y las lámparas pueden algunas veces ser utilizadas como conductores ordinarios.*

Enciende el interruptor deslizable (S1) y da un golpecito al zumbador (WC), hará sonar una metralleta (con música en el fondo). Cubre bien el fotorresistor (RP) con tu mano y el sonido se convertirá en el de una sirena. Después de un rato el sonido se detendrá. Pégale al zumbador y comenzará a sonar nuevamente.

Presiona el pulsador (S2) y el LED (D1) encenderá, pero la lámpara (L1) no encenderá y el motor (M1) no girará. La electricidad está fluyendo a través de la lámpara y el motor, pero no lo suficiente para encenderlos. Entonces en este circuito, estos componentes están actuando como piezas de cable #3.

# Proyecto #59

## Dibujo Circular



**OBJETIVO:** Producir dibujos circulares artísticos.

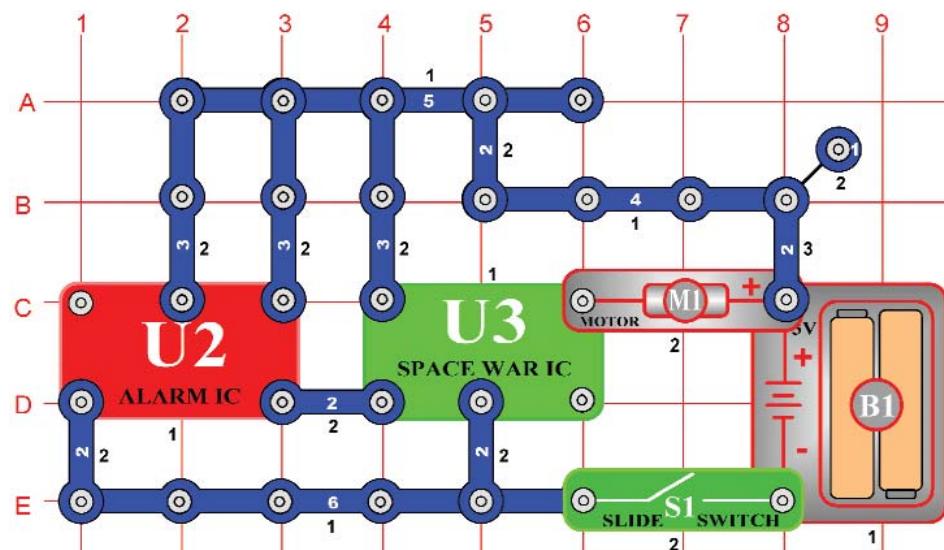
Reconstruye la conexión del motor como se muestra a la izquierda. Es el mismo procedimiento del proy. #57.

**Procedimiento:** Recorta una pieza circular de cartón delgado de algún cuaderno viejo de espiral o de notas. Utiliza el ventilador como guía. Coloca el ventilador sobre el cartón y traza alrededor de este con un lápiz o lápicero. Corta el cartón con tijeras y pégallo al ventilador. Haz lo mismo con un pedazo de papel blanco, pero pega el papel encima del cartón para que puedas quitarlo fácilmente después.

**Dibujando:** Para hacer un dibujo de anillo, consigue plumas de punta fina, como herramienta de dibujo. Gira el papel presionando y manteniendo el pulsador (S2) abajo. Presiona el marcador en el papel para formar anillos. Para dibujar espirales, libera el pulsador y cuando el motor (M1) baje la velocidad, mueve el marcador de adentro hacia fuera rápidamente.

Cambia los colores con frecuencia y evita usar demasiado el negro porque tiene efectos hipnóticos. Otro método es hacer formas de colores en el disco y después hacer girar el disco para ver como se mezclan unos con otros. Cuando se alcanzan ciertas velocidades bajo luces fluorescentes sin balastros electrónicos, el principio estroboscópico mostrado en otro proyecto producirá extraños efectos y movimiento de fondo. Haz una rueda con rayos de colores de diferentes para ver ese extraño efecto. Agregando o quitando más rayos hará diferentes efectos a diferentes velocidades del motor.

## □ Proyecto #60



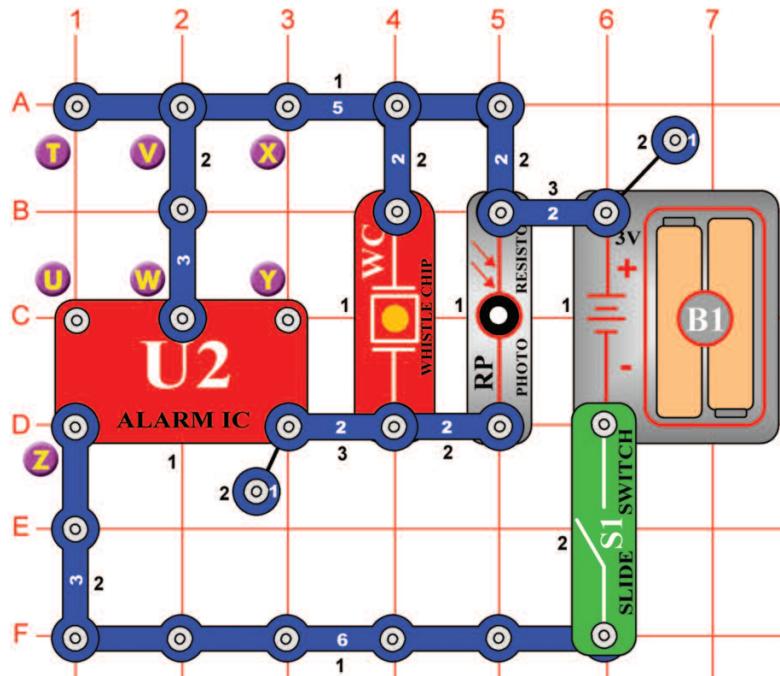
## Motor Intermitente de Guerra Espacial

**OBJETIVO:** Girar el motor utilizando el CI de guerra espacial.

Enciende el interruptor (S1) and el motor (M1) gira (necesitarás darle un empujón con el dedo para que comience a girar). Los sonidos del CI de guerra espacial (U3) son usados para manejar el motor. Porque el motor usa imanes y una bobina de cable similar al parlante, puede que incluso escuches que los sonidos de guerra espacial salgan levemente desde el motor.

1

# Proyecto #61



# Sonidos Controlados por Luz

**OBJETIVO:** Dar una demostración más dramática de la función del fotorresistor.

Construye el circuito mostrado a la izquierda.

Enciende el interruptor deslizable (S1), se escuchará una sirena de policía. La fuerza del sonido depende de cuanta luz alcance al fotorresistor (RP), trata de taparlo parcialmente o colócalo cerca de una luz muy brillante, y compara el sonido.

# Proyecto #62

# Sonidos Controlados por Luz (II)

**OBJETIVO:** Mostrar una variación del circuito en el proyecto #61.

Modifica el último circuito conectando puntos X e Y. El circuito funciona de la misma manera, pero ahora suena como una metralleta.

# Project #63

# Sonidos Controlados por Luz (III)

**OBJETIVO:** Mostrar una variación del circuito en el proyecto #61.

Ahora quita la conexión entre X e Y y haz una conexión entre T & U. El circuito funciona de la misma manera, pero ahora suena como una carro de bomberos.

# Project #64

# Sonidos Controlados por Luz (IV)

**OBJETIVO:** Mostrar una variación del circuito en el proyecto #61.

Ahora quita la conexión entre T & U y haz una conexión entre U & Z. El circuito funciona de la misma manera, pero ahora suena como una ambulancia.

# Project #65

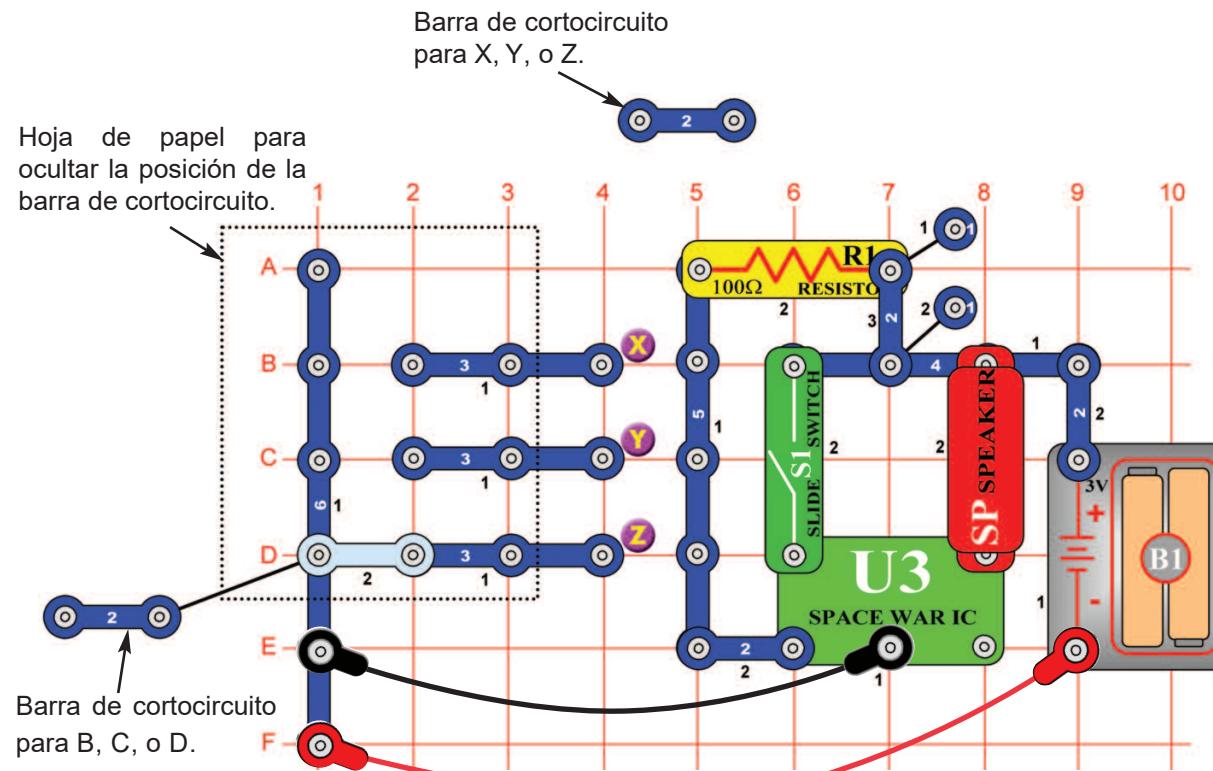
# Sonidos Controlados por Luz (V)

**OBJETIVO:** Mostrar una variación del circuito en el proyecto #61.

Ahora quita la conexión entre U & Z, añade un cable #1 a Z (en el nivel 3), añade otro cable #3 entre V & W (en el nivel 3), y finalmente coloca el CI de música (U1) directamente sobre el CI de alarma (U2) en el nivel 4. Escucha los sonidos.

# □ Proyecto #66 Juego Electrónico de Bombardeo

*OBJETIVO: Hacer un juego electrónico de bombardeo.*



Construye el circuito de la izquierda. Este circuito utiliza los dos cables puentes como conexiones permanentes. También utiliza dos piezas cables #2 como "barras de cortocircuito".

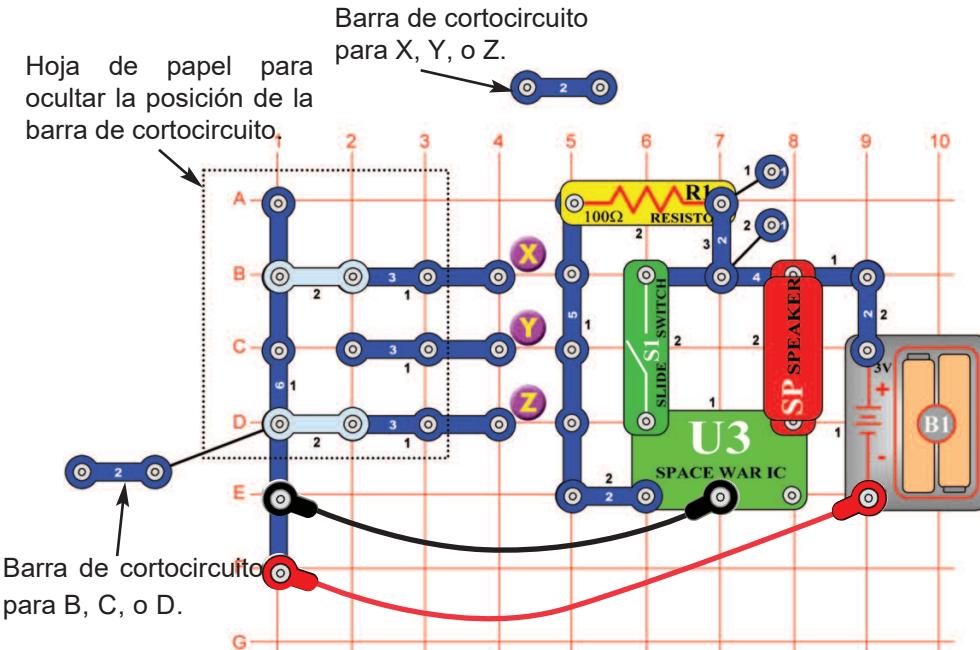
**Procedimiento:** El jugador 1 selecciona el blanco colocando una barra de cortocircuito debajo del papel en la fila B, C, o D. El jugador 2 NO debe saber dónde está colocada la barra de cortocircuito debajo del papel.

El objetivo es que el jugador 2 advine donde está la barra del jugador 1 colocando sus barras de cortocircuito en las posiciones X, Y, o Z. En el dibujo de la izquierda el jugador 1 colocó su barra en la posición "D". Si el jugador 2 coloca su barra en "Z" en el primer intento, consigue un acierto, sino sigue adivinando hasta acertar. Después de cada acierto quita su barra y desliza el interruptor a apagado y encendido para reestablecer el sonido. Luego, el jugador 2 prepara el lado B, C y D y el jugador 1 prueba su suerte.

Juega múltiples rondas y mira quién obtiene el mejor marcador. El ganador será el jugador que lea mejor la mente de sus oponentes.



## Proyecto #67



## Juego de Zona Silenciosa

**OBJETIVO:** *Hacer y jugar el juego electrónico "Zona Silenciosa".*

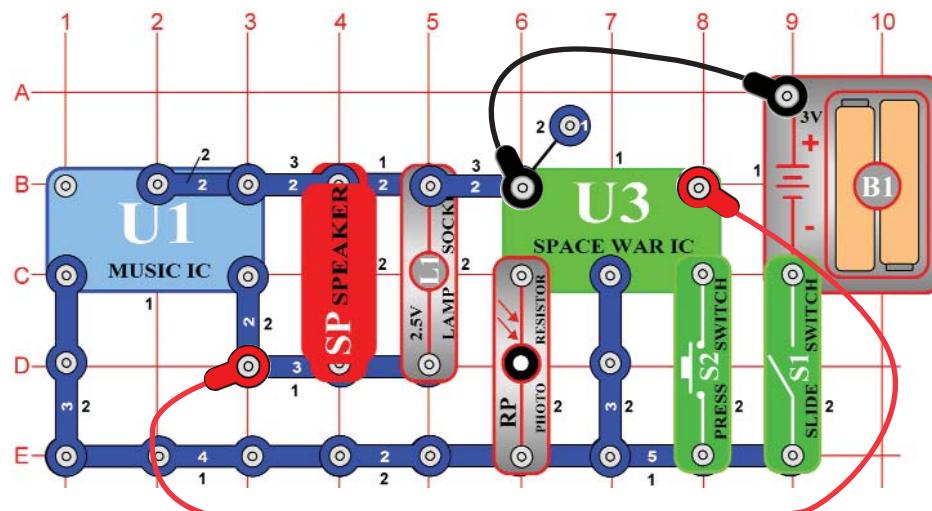
Utiliza el circuito del proyecto #66, pero coloca dos cables #2 (barras de cortocircuito) debajo de la hoja de papel como se muestra a la izquierda.

**Procedimiento:** El jugador 1 configura la "Zona Silenciosa" colocando dos barras debajo del papel en la fila A, B, C, o D dejando solo una abierta. El jugador 2 NO debe saber dónde están las barras debajo del papel.

Los 2 jugadores comenzarán con 10 puntos. El objetivo es para el jugador 2 adivinar la localización de la "Zona Silenciosa" colocando su barra en las posiciones X, Y o Z. En el dibujo de la izquierda el jugador 1 preparó la "Zona Silenciosa" en la posición "C". Si el jugador 2 coloca su barra en "Z" en su primer intento, el sonido tocado significa que no ha encontrado la "Zona Silenciosa" y pierde un punto. Tiene 3 intentos para encontrar la zona en cada turno. Cada vez que suene perderá un punto. Después el jugador 2 coloca sus barras en los lados B, C, D y el jugador 1 comienza a buscar. El juego continúa hasta que un jugador esté en cero puntos y genera sonido durante su turno.



## Proyecto #68



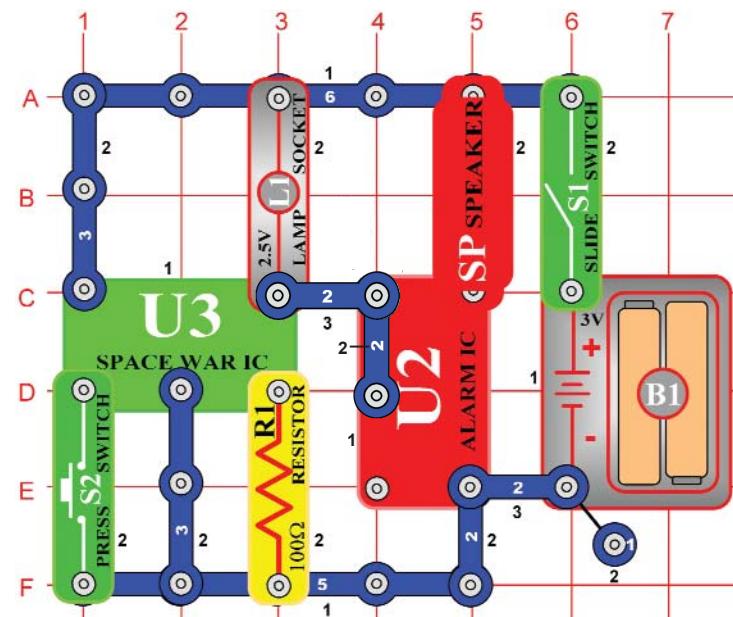
## Música Combinada con Guerra Espacial

**OBJETIVO:** *Combinar los sonidos de los circuitos integrados de guerra espacial y musical.*

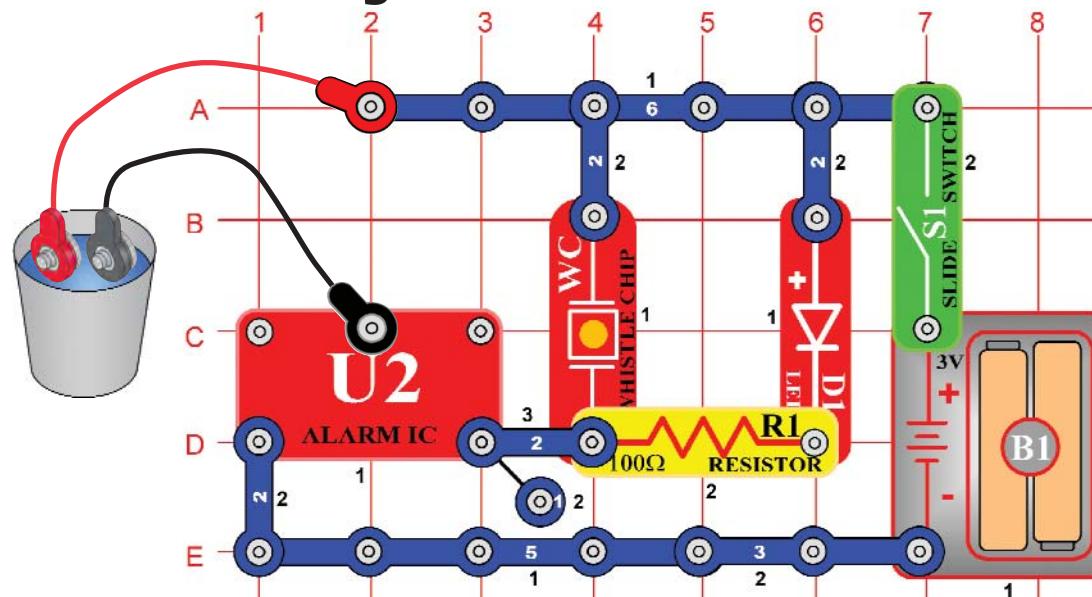
Construye el circuito mostrado y agrega los puentes para completar. Enciéndelo, presiona el pulsador (S2) varias veces, y mueve tu mano sobre el fotoresistor (RP) para escuchar todas las combinaciones de sonido. Si el sonido es muy fuerte, puedes reemplazar el parlante (SP) por el chip de silbido o zumbador (WC).



## Proyecto #69



## Proyecto #70



## Sirena de Guerra Espacial

*OBJETIVO:* Combinar los efectos de los circuitos integrados de guerra espacial y de alarma.

Construye el circuito mostrado a la izquierda y enciende el interruptor deslizable (S1). Presiona y mantén así el pulsador (S2) para hacer la lámpara (L1) más brillante.

## Alarma Silenciosa de Agua

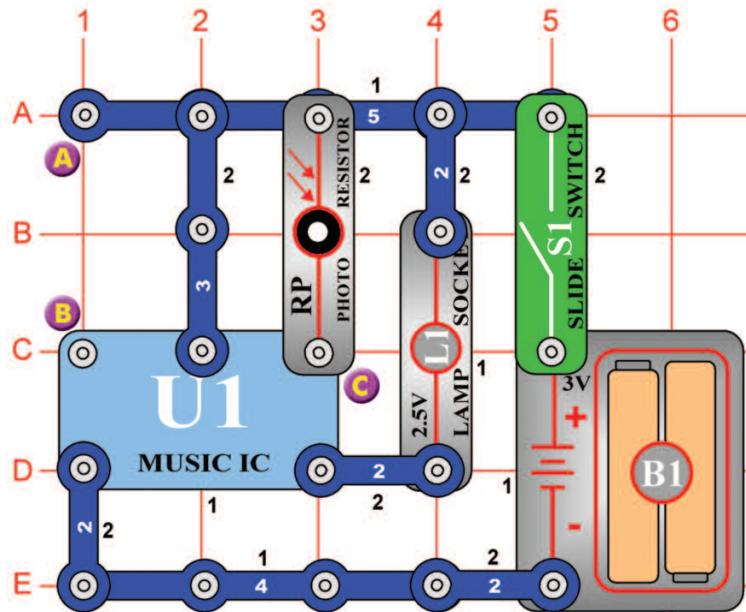
*OBJETIVO:* Sonar una alarma cuando se detecta agua.

Algunas veces quieras una alarma de agua que pueda ser escuchada, pero no es suficientemente fuerte para molestar o distraer, así que hagamos una. También le pondremos una luz que pueda ser vista en un cuarto ruidoso, en una aplicación real podrás usar una luz potente para que pueda ser fácilmente vista.

Construye el circuito mostrado, pero inicialmente deja los cables puentes fuera del vaso con agua. Enciende el interruptor deslizable (S1); nada ocurre. Coloca los cables puentes dentro del vaso con agua y una alarma sonará y la luz se encenderá.



## Proyecto #71



## Lámpara Controlada por Luz

*OBJETIVO: Encender y apagar una lámpara utilizando luz.*

Cubre la unidad, enciende el interruptor deslizable (S1) y observa que la lámpara (L1) se apaga después de unos segundos. Coloca la unidad cerca de una luz y la lámpara se encenderá. Cubre el fotoresistor (RP) y colócalo otra vez en la luz. La lámpara no se encenderá. La resistencia del fotoresistor disminuye al aumentar la luz. La baja resistencia actúa como un cable conectando el punto C del circuito con el lado positivo (+) de la batería (B1).



## Proyecto #72 Lámpara Controlada por Voz

*OBJETIVO: Encender y apagar una lámpara usando el voltaje generado por una fotoresistor.*

Utiliza el circuito del proyecto #71. Quita el fotoresistor (RP) y conecta el zumbador (WC) a través de los puntos A y B. Enciende el interruptor deslizable (S1) y aplaude con tus manos o habla fuerte cerca del zumbador (WC), la lámpara se encenderá. El zumbador tiene un cristal piezoeléctrico entre sus dos platos metálicos. El sonido causa que los platos vibren y produzcan un pequeño voltaje. El voltaje luego activa el CI de música (U1) y enciende la lámpara.



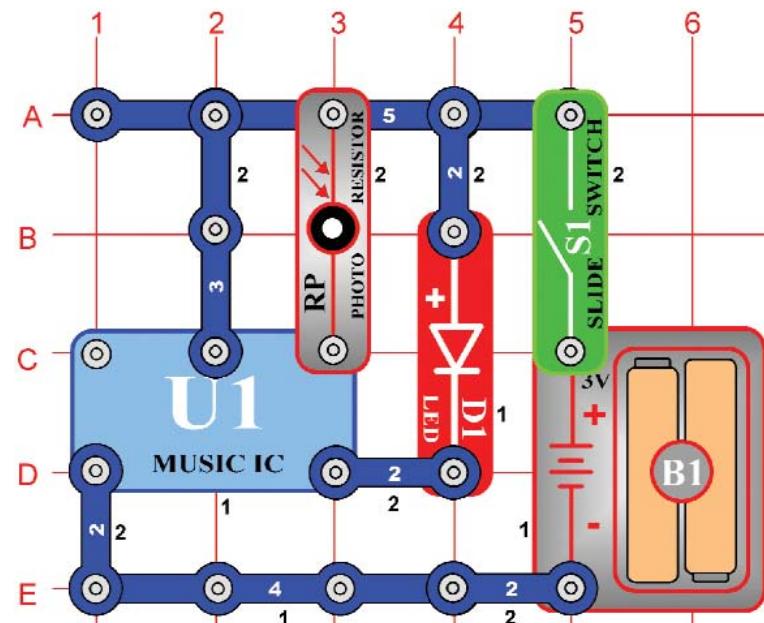
## Proyecto #73 Lámpara Controlada por Motor

*OBJETIVO: Encender y apagar una lámpara usando el voltaje generado cuando un motor gira.*

Utiliza el circuito del proyecto #72. Quita el zumbador (WC) y conecta el motor (M1) a través de los puntos A y B. Enciende el interruptor deslizable (S1) y gira el eje del motor y la lámpara encenderá. Cuando el motor gira, se produce un voltaje. Esto se debe a que hay un imán y un bobina de cable dentro del motor. Cuando el eje gira, el campo magnético cambia y genera una pequeña corriente en la bobina y un voltaje es sus terminales. El voltaje luego activa el CI de música (U1).



## Proyecto #74



## LED Controlado por Luz

*OBJETIVO: Controlar un LED utilizando luz.*

Cubre la unidad, enciende el interruptor deslizable (S1), y observa que el LED (D1) se enciende por unos pocos segundos y luego se apaga. Coloca la unidad cerca de una luz y el LED se encenderá. Cubre el fotorresistor (RP) y colócalo cerca de la luz otra vez. El LED no se encenderá. La resistencia del fotorresistor disminuye cuando aumenta la luz.



## Proyecto #75 LED Controlado por Sonido

*OBJETIVO: Controlar un LED utilizando sonido.*

Usa el circuito del proyecto #74. Conecta el zumbador (WC) a los puntos A1 & C1 de la placa base, luego quita el fotorresistor (RP). Enciende el interruptor (S1) y aplaude con tus manos o habla fuerte cerca del zumbador, el LED (D1) encenderá. El zumbador tiene un cristal piezoelectrónico entre sus dos platos metálicos. El sonido causa que los platos vibren, produciendo un pequeño voltaje. El voltaje luego activa el CI de música (U1).



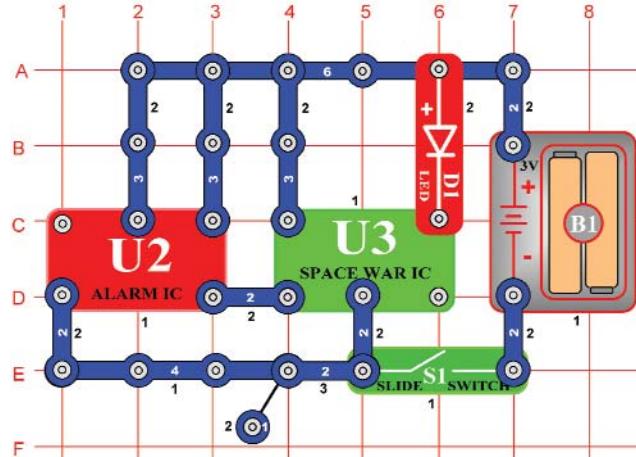
## Proyecto #76 LED Controlado por Motor

*OBJETIVO: Controlar un LED utilizando un motor.*

Usa el circuito del proyecto #75. Quita el zumbador (WC) y conecta el motor (M1) entre los puntos A1 and C1 de la placa base. Enciende el interruptor (S1) y dale vuelta al eje del motor, el LED (D1) encenderá. Cuando el motor gira, produce un voltaje. Hay un imán y una bobina de cable dentro del motor. Cuando el eje gira, el campo magnético cambia y genera una pequeña corriente en la bobina y voltaje es sus terminales. El voltaje luego activa el CI de música (U1).

## Proyecto #77

### LED Intermitente de Guerra Espacial

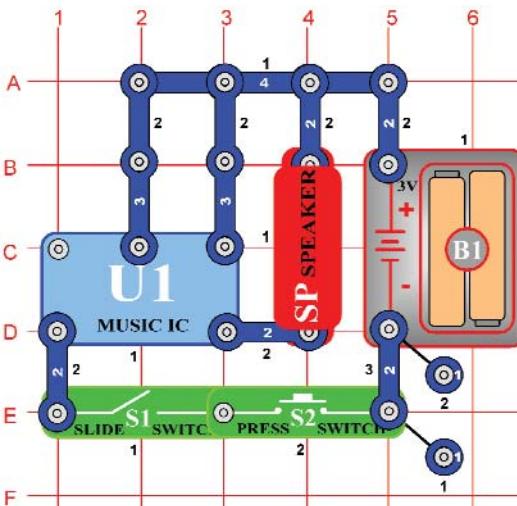


**OBJETIVO:**  
Parpadear un LED usando el CI de guerra espacial.

Construye el circuito de la izquierda. El circuito usa los CIs de alarma (U2) y guerra espacial (U3) para encender el LED (D1). Enciende el interruptor (S1) y el LED comenzará a parpadear.

## Proyecto #78

### Música y Compuerta AND

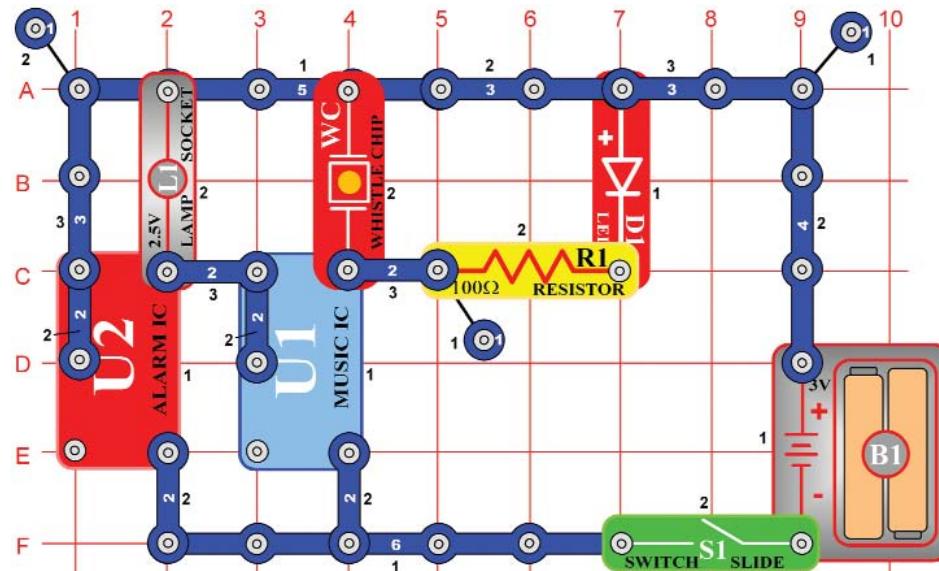


**OBJETIVO:** Construir una compuerta AND.

Solamente escucharás música si enciendes el interruptor deslizable (S1) Y presionas el pulsador (S2). A esto se le llama compuerta **AND** en electrónica. Este concepto es importante en la lógica de computadoras.

**Ejemplo:** Si la condición "a" Y la condición "b" son verdaderas, se ejecuta la instrucción "c".

## Proyecto #79



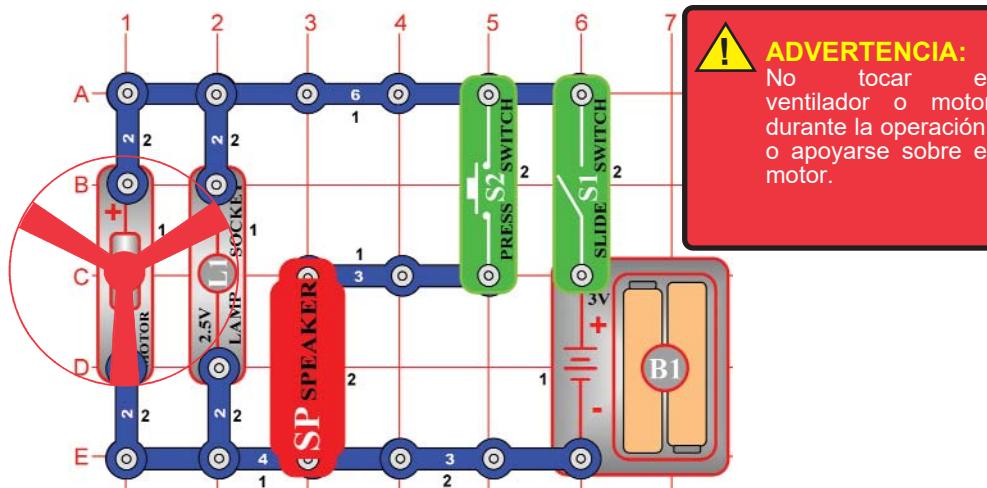
## Destellos y Tonos

**OBJETIVO:** Construir un circuito que destelle luz y produzca sonidos.

Enciende el interruptor deslizable (S1) y la lámpara (L1) y el LED (D1) comenzarán a destellar. Escucharás 2 diferentes tonos acompañando al LED y a la lámpara. Los CIs pueden ser conectados para controlar muchos diferentes dispositivos al mismo tiempo.



# Proyecto #80



## Lámpara, Parlante y Ventilador en Paralelo

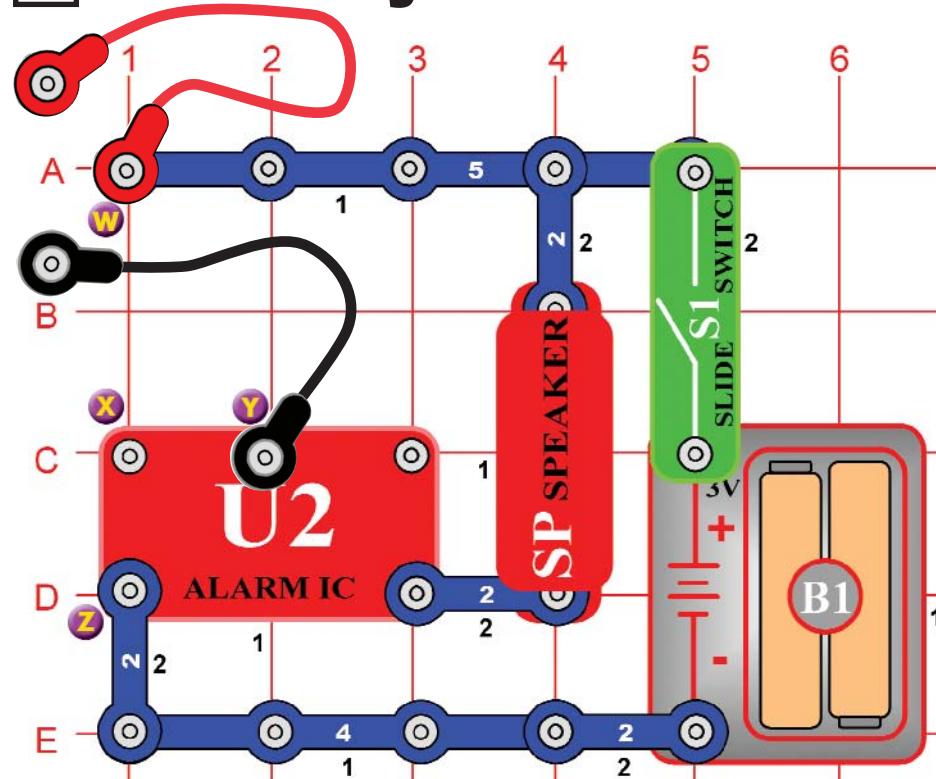
**OBJETIVO:** Mostrar la disminución de potencia de componentes conectados en paralelo.

No coloques el ventilador al motor (M1). Enciende el interruptor (S1), el motor gira y la lámpara (L1) se enciende. Coloca el ventilador sobre el motor y presiona el pulsador. La lámpara no está tan brillante ahora porque el ventilador toma más energía de las baterías (B1) para girar el motor, el cual deja menos disponible en la batería para encender la lámpara. Si tienes baterías débiles, la diferencia en el brillo de la lámpara será más obvio porque las baterías más débiles no tienen tanta energía para suministrar.

El parlante (SP) está siendo usado aquí como un resistor de bajo valor para hacer los efectos anteriores más aparentes.



# Proyecto #81



## Alarma de Lápiz

**OBJETIVO:** Dibujar un activador de alarma.

Construye el circuito mostrado y conéctale los dos cables puentes, deja los otros extremos de los cables sin conectar por ahora. Hay una parte más que necesitas y tendrás que dibujarla. Toma un lápiz (No. 2 es mejor, pero también funciona con otros tipos). SÁCALE PUNTA, y dibuja y pinta una forma como el rectángulo de abajo. Tendrás mejores resultados si colocas una superficie dura y plana debajo de la hoja mientras dibujas. Presiona fuerte (pero sin rasgar el papel), y rellena la forma varias veces hasta estar seguro de tener una capa gruesa de grafito.

Enciende el interruptor deslizable (S1) y toma las puntas sueltas de los cables puentes, presionalos en el rectángulo y muévelos sobre lo pintado. Si no escuchas ningún sonido, entonces mueve las puntas para acercarlas entre sí y muévelas sobre lo pintado, agrega otra capa de pintura de lápiz o pon una gota de agua en las puntas de los cables puentes para conseguir un mejor contacto eléctrico.



## Proyecto #82 Variantes de Alarma de Lápiz

**OBJETIVO:** Dibujar un activador de alarma.

Quita el cable conectado al punto "Y" (como se muestra en el dibujo) y conéctalo al punto "X". Toca con los terminales sueltos el dibujo con lápiz otra vez, el sonido es diferente ahora.

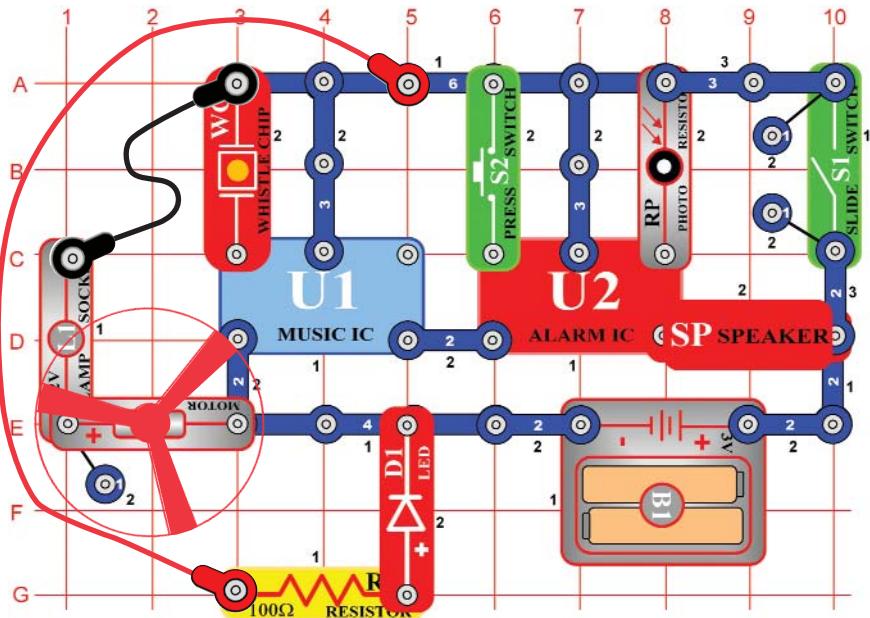
Luego conecta un cable #2 entre los puntos "X" e "Y", conecta el cable puente a cualquiera de esos dos puntos. Coloca las puntas sueltas sobre dibujo con lápiz otra vez, escucharás un sonido diferente.

Ahora quita el cable #2 entre "X" e "Y" y conéctalo entre "X" y "Z", conecta los cables puentes en "W" e "Y". Toca con los terminales sueltos el dibujo con lápiz otra vez, escucharás otro sonido.

Ahora puedes dibujar tus propias figuras y escuchar qué tipo de sonidos puedes hacer.



## Proyecto #83



## Diversión con el CI de Alarma

**OBJETIVO:** Mostrar nuevas formas de usar el CI de alarma y música.

Construye el circuito mostrado y coloca el ventilador en el motor (M1), pero deja los cables puentes afuera por el momento. Enciende el interruptor deslizable (S1) y golpea el zumbador (WC), se escucha un sonido de ametralladora (con música en el fondo). Cubre completamente el fotorresistor (RP) con tus manos y el sonido se convierte en una sirena. Con el fotorresistor cubierto, presiona el pulsador (S2) y el sonido se convierte en el de una ambulancia. Descubre el fotorresistor y el sonido permanece en el de una ametralladora con el pulsador presionado o no. Despues de un rato, el sonido se detendrá, toca el zumbador y se reanudará.

Conecta los dos cables puentes como se muestra y toca el zumbador para reanudar el sonido. La lámpara (L1) y el LED (D1) iluminan y el motor gira. El continúa, pero puede distorsionarse a medida que el motor se acelera. El motor extrae mucha energía de las baterías (B1), y esto puede reducir el voltaje a los circuitos integrados de música (U1) y alarma (U2), distorsionando el sonido. El sonido puede incluso detenerse si las baterías están débiles.

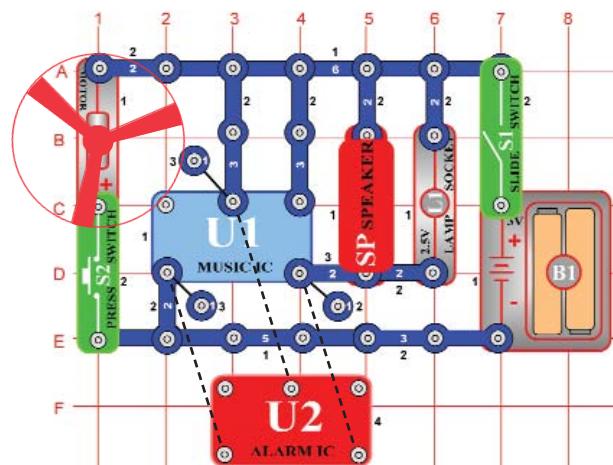


**ADVERTENCIA:** Partes en movimiento. No tocar el ventilador o motor durante la operación.



## Proyecto #84 Combo de Sonidos con Motor

**OBJETIVO:** Conectar múltiples dispositivos juntos.



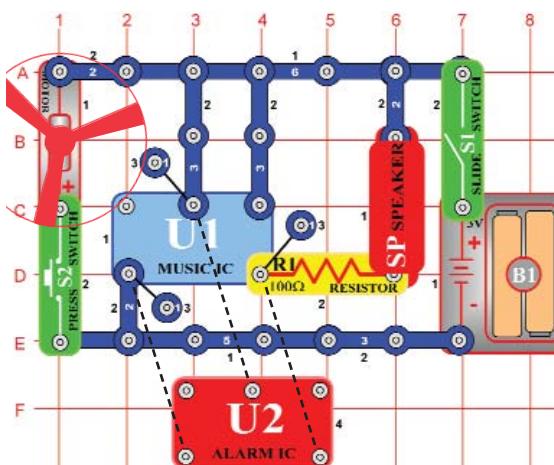
**ADVERTENCIA:** Partes en movimiento. No tocar el ventilador o motor durante la operación.

En este circuito, las salidas de los CIs de alarma y música están conectadas juntas. Construye el circuito mostrado y luego coloca el CI de alarma (U2) directamente sobre el CI de música (U1), sobre los dos cables #1 y un cable #2. Enciende el interruptor (S1) y escucharás una sirena y música juntas mientras la lámpara (L1) varía en brillo. Presiona el pulsador(S2) y el ventilador gira mientras el sonido puede no ser tan ruidoso. El ventilador puede elevarse en el aire cuando sueltes el pulsador.



## Proyecto #85 Combo de Sonidos con Motor (II)

**OBJETIVO:** Conectar múltiples dispositivos juntos.

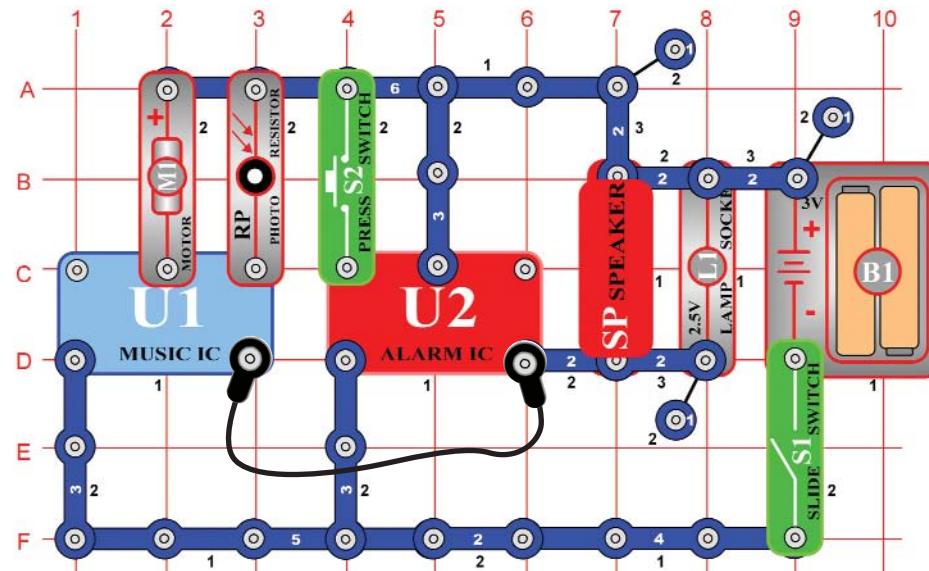


En este circuito, las salidas de los CIs de alarma y música están conectadas juntas. Construye el circuito mostrado y luego coloca el CI de alarma (U2) directamente sobre el CI de música (U1), sobre los tres cables #1. Enciende el interruptor (S1) y escucharás una sirena y música juntas. Presiona el pulsador (S2) y el ventilador gira mientras el sonido puede no ser tan ruidoso. El ventilador puede elevarse en el aire cuando sueltes el pulsador.

Este circuito es similar al Proy. #84, pero el ventilador volará un poco más alto porque el circuito ya no acciona la lámpara (L1) y por lo tanto, utiliza menos energía de las baterías.



# Proyecto #86



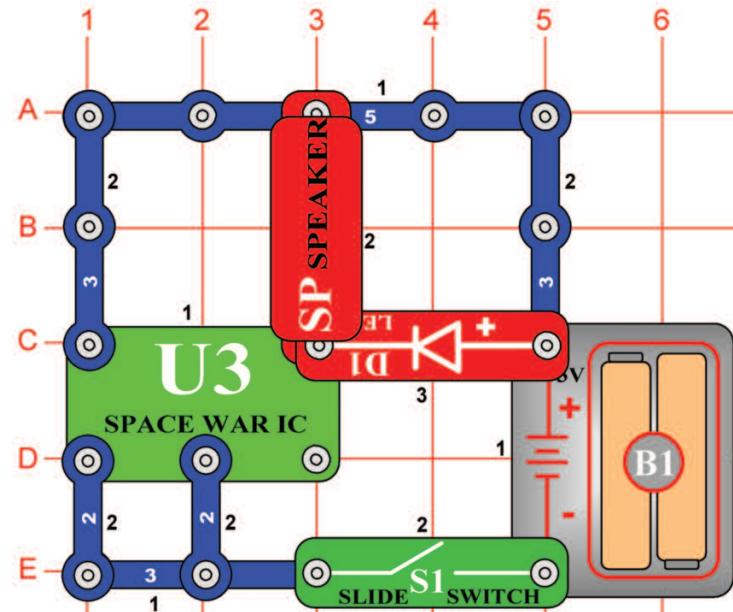
## Combinación de Alarma y Música

**OBJETIVO:** Combinar los sonidos de los circuitos integrados de música y alarma.

Construye el circuito mostrado y agrega el cable puente para completarlo. Enciéndelo y escucharás una sirena y música juntas. Presiona el pulsador (S2) y la sirena cambiará por el sonido de un camión de bomberos. Después de unos pocos segundos, cubriendo el fotorresistor (RP) se detendrá la música (pero la sirena continúa). El motor (M1) se usa aquí como una pieza cable #3 y no girará.



# Proyecto #87



## Sonido de Bomba

**OBJETIVO:** Construir un circuito que suene como la explosión de una bomba.

Enciende el interruptor deslizable (S1) y escucharás el sonido de una bomba cayendo y luego explotando. El LED (D1) se enciende y después parpadea cuando la bomba explota. Este es uno de los sonidos generados por el CI de guerra espacial (U3).



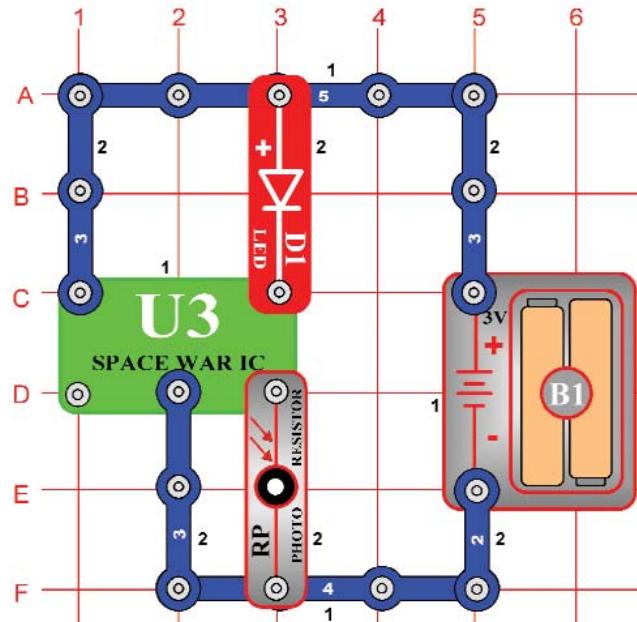
## Proyecto #88 Sonido de Bomba (II)

**OBJETIVO:** Construir un circuito que suene como bombas en caída libre.

Usa el circuito del proyecto #87. Reemplaza el interruptor (S1) por el motor (M1). Gira el eje del motor y ahora suena como a muchas bombas cayendo.



## Proyecto #89



## LED Controlado por Luz (II)

*OBJETIVO: Construir un circuito que encienda un LED y lo apague si hay luz.*

Cuando hay luz en el fotoresistor (RP), el LED (D1) parpadeará. Cubre el fotoresistor de la luz y el LED se apagará.



## Proyecto #90 Luz de Toque

*OBJETIVO: Construir un circuito que encienda y apague un LED utilizando el zumbador.*

Utiliza el circuito del proyecto #89. Reemplaza el fotoresistor (RP) por el zumbador (WC). Pégale suave al zumbador y el LED (D1) parpadeará. Pégale suave otra vez y el LED se parpadeará por más tiempo. Observa cuanto tiempo encenderá el LED.



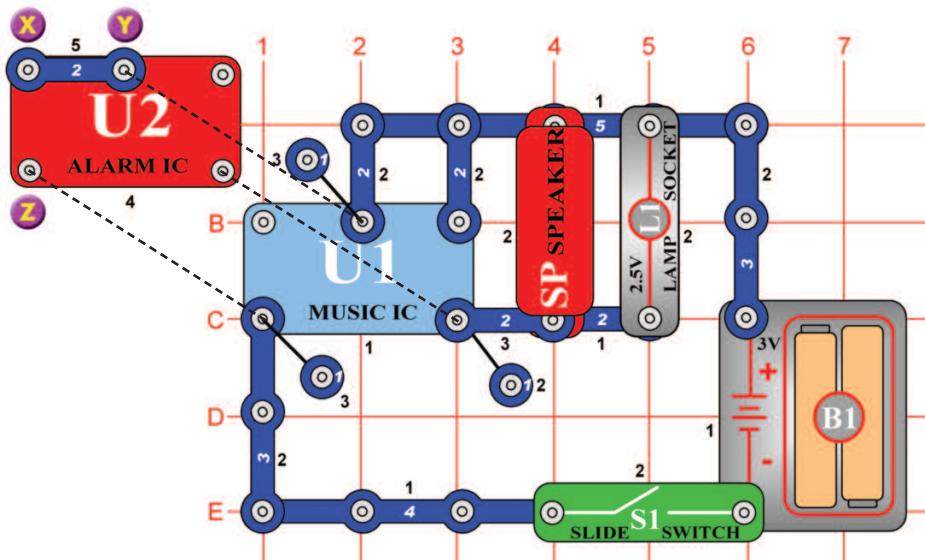
## Proyecto #91 Sonido de Toque

*OBJETIVO: Construir un circuito que reproduzca sonidos si golpeas despacito sobre el zumbador.*

Usa el circuito del proyecto #90. Reemplaza el LED (D1) por el parlante (SP). Ahora puedes oír diferentes sonidos cuando le pegues al zumbador (WC).



## Proyecto #92



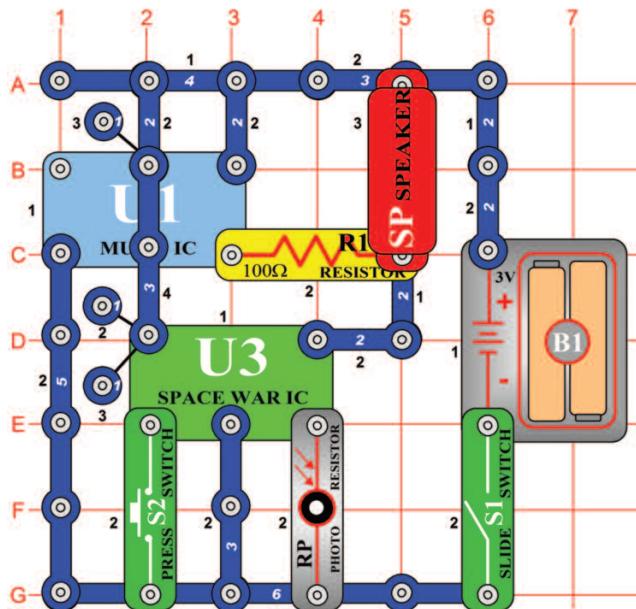
## Sonidos Raros

*OBJETIVO:* Combinar diferentes sonidos.

En el circuito, las salidas de los CIs de alarma y musical están conectadas juntas. Construye el circuito mostrado y luego coloca el CI de alarma (U2) directamente sobre el CI musical (U1), reposando sobre dos cables #1 y un cable #2. También hay un cable #2 en la parte superior del CI de alarma. Enciende el interruptor (S1) y oírás una sirena y música juntas mientras la lámpara (L1) varía en brillo.



## Proyecto #94



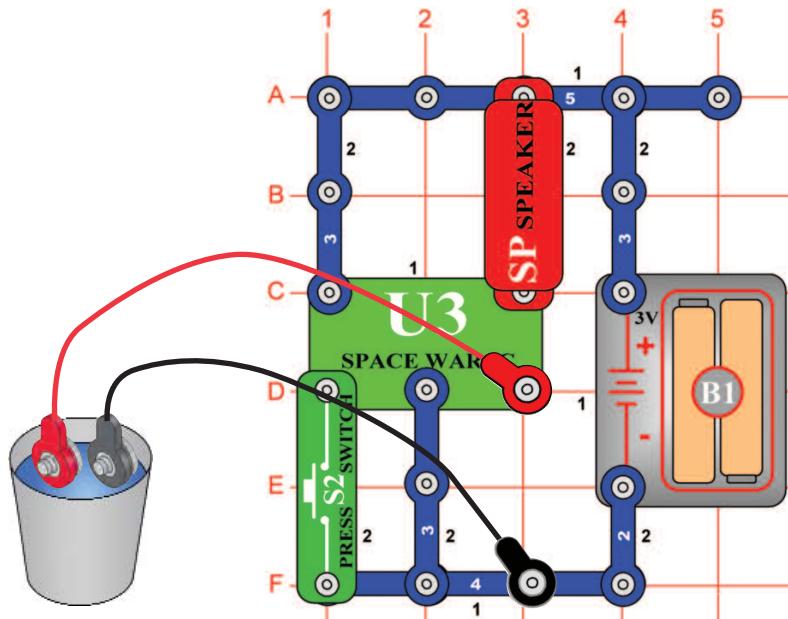
## Sonidos Realmente Raros

*OBJETIVO:* Combinar diferentes sonidos.

Construye el circuito mostrado. Enciéndelo, presiona el pulsador (S2) muchas veces, y agita tu mano sobre el fotorresistor para escuchar todas las combinaciones de sonidos. Puedes hacer más ruidoso el sonido del CI de música reemplazando el resistor de 100Ω (R1) por la lámpara de 2.5V (L1).



## Proyecto #95



## Guerra Espacial Ruidosa Controlada por Agua

**OBJETIVO:** Utilizar agua para controlar el circuito integrado de guerra espacial.

Construye el circuito mostrado a la izquierda. Habrá un sonido si el pulsador es presionado o los cables puentes están en el agua. Presionando el pulsador o jalando los cables fuera del agua se cambia el sonido reproducido.

Si prefieres puedes solo tocar el metal del cable puente con tus dedos en lugar de poner los cables puentes en el agua. Humedece tus dedos para conseguir un mejor contacto eléctrico.



## Proyecto #96

### Guerra Espacial con Luz Controlada por Agua

**OBJETIVO:** Utilizar agua para controlar el circuito integrado de guerra espacial.

Usa el circuito del proyecto #95. Reemplaza el parlante (SP) por el LED (D1), colócalo como en el proyecto #89. Poniendo los cables en el agua **O** presionando el pulsador (S2) ocurrirá que el LED brille.



## Proyecto #97

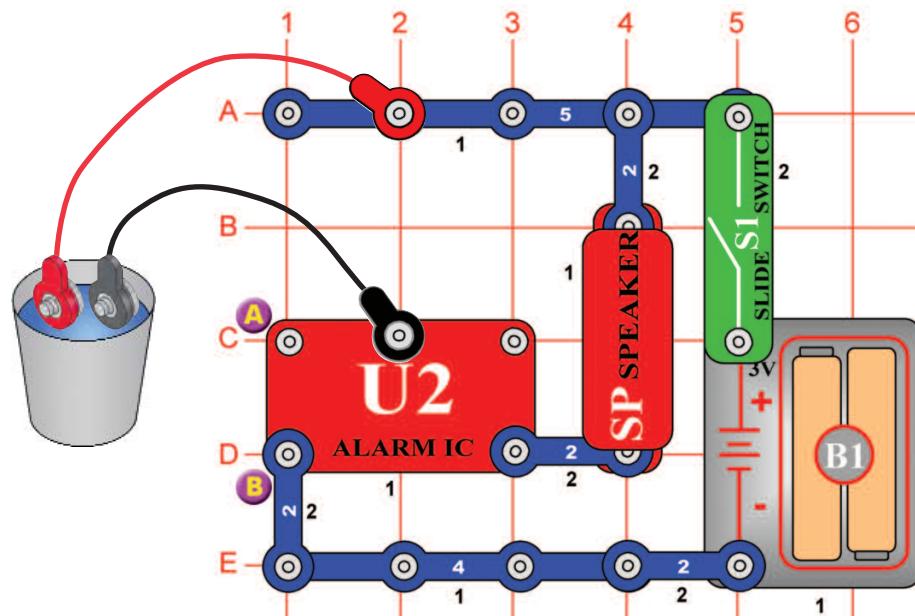
### Guerra Espacial Controlada por Compuertas OR/AND

**OBJETIVO:** Controlar el circuito integrado de guerra espacial.

Utiliza el circuito del proyecto #96. Reemplaza el LED (D1) por la lámpara de 2.5 V (L1). Poniendo los cables en el agua **O** presionando pulsador (S2) hará que la lámpara esté débilmente iluminada. Poniendo los cables en el agua **Y** presionando el pulsador al mismo tiempo hará que la lámpara sea mucho más brillante.



## Proyecto #98



## Alarma Simple de Agua

*OBJETIVO: Sonar una alarma cuando se detecta agua.*

Construye el circuito mostrado, pero inicialmente deja los cables puentes fuera del agua. Enciende el interruptor deslizable (S1); nada ocurre. Coloca los cables puentes dentro del agua y una alarma sonará.

Puedes usar cables más largos y tenderlos en el piso. Si tu piso se humedece durante una lluvia, entonces sonará una alarma.



## Proyecto #99

### Alarma Simple de Agua Salada

*OBJETIVO: Detectar agua salada.*

Agrega sal al agua y el tono de la alarma sonará mas fuerte y rápido; diciéndote que ha detectado sal en el agua. También, trata sosteniendo los cables puentes con tus dedos para ver si tu cuerpo puede activar la alarma.



## Proyecto #100

### Alarma de Ambulancia Controlada por Agua

*OBJETIVO: Mostrar una variación del circuito del proyecto #98.*

Modifica el circuito del proyecto #98 haciendo una conexión entre A y B. La alarma de agua funciona de la misma manera, pero ahora suena como una ambulancia.



## Proyecto #101

### Alarma de Ambulancia Controlada por Contacto

*OBJETIVO: Mostrar una variación del circuito del proyecto #98.*

El mismo circuito también detecta si los cables puentes se están tocando entre sí, así que conéctalos juntos. El tono del sonido es ahora muy diferente. Por lo tanto, el circuito te dirá si hay agua entre los cables puentes o si los cables puentes se están tocando entre sí.

# PROYECTO EDUCATIVO TESLA

Visita [www.facebook.com/colettesperu](http://www.facebook.com/colettesperu) o escríbenos a [colettesperu@gmail.com](mailto:colettesperu@gmail.com) para adquirir los kits de actualización, accesorios, piezas adicionales y más información acerca de los Libros de Texto "Aprender Jugando Electricidad y Electrónica" (Proyecto Tesla).

## Upgrade Kit Modelo UC-30



**Construye 200 Proyectos más**  
**Incluye:**

- Radio AM
- Detector de Agua
- Detector Movimiento
- Kazoo Electrónico
- Alarma de Ladrón
- Generador de Tono
- Haz tu Propia Batería
- Radio Musical
- Detector de Mentira
- Bobina de Antena
- Micrófono
- CI Amplificador
- Capacitor Variable
- 5 Capacitores de Valores Fijos
- CI Alta Frecuencia
- 2 Transistores
- Resistor Variable
- 4 Resistores de Valores Fijos

**Contiene 29 Piezas Nuevas**  
**Incluye:**

- Gato Electrónico
- Medidor Musical
- Control de Luz Ajustable
- Radio FM (Sintonía Digital)
- Grabador de Voz Digital
- Música Controlada por Luz
- Generador AC
- Números Destellantes
- LED Display de 7 Segmentos
- Relé
- SCR
- Transformador

## Upgrade Kit Modelo UC-40



**Construye 400 Proyectos más**  
**Incluye:**

- Módulo de FM
- Medidor Análogo
- Módulo de CI de Grabación
- Diodo
- Batería Recargable
- Relé
- SCR
- Transformador
- Luz Estroboscópica
- Electromagnetismo
- Kazoo Electrónico
- Transmisor de Radio AM
- Batería Recargable
- Baterías Solares
- Mega Pulsador y Destellador
- Brújula de Clips

**Contiene 41 Piezas Nuevas**  
**Incluye:**

## Upgrade Kit Modelo UC-60



**Construye más de 650 Proyectos Adicionales**  
**Incluye:**

- Celda Solar
- Electroimán
- Switch de Vibración
- Conector de Dos Resortes
- Bolsa con Clips
- Incluye el CI-73 Interfaz de Computadora

***¡Pon tus circuitos en movimiento!***

## Deluxe Snap Rover® Modelo SCROV-50 (POR AHORA SOLO EN INGLÉS)



¡Presentando la siguiente generación de RC Snap Rover®! Esta versión incluye un disco lanzador, grabador de voz digital, y sonidos musicales. Más de 50 partes que te permiten completar más de 40 proyectos adicionales.

- Incluye 30 piezas
- Construye más de 20 proyectos
- Manual de montaje a color
- Efectos sonoros

***Si quieres mejorar tu experiencia Snap Circuits® y ser aún más inteligente, prueba:***

### El Libro de Texto "Aprender Jugando Electricidad y Electrónica"

Para uso con el módulo JUNIOR

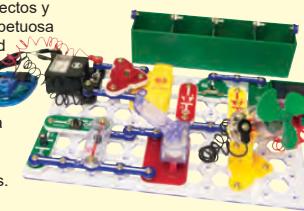
Serie Eduacional 1 - Te enseña Electricidad y Electrónica Básica en el mundo de hoy, usando el concepto de APRENDER JUGANDO (escrita por ingenieros y técnicos con experiencia de campo y aula).



## Snap Circuits® Verde

### Kit de Energía Alternativa Modelo SCG-125 (POR AHORA SOLO EN INGLÉS)

Aprende acerca de las fuentes de energía y como "pensar verde". Construye más de 125 proyectos y diviértete aprendiendo sobre la energía respetuosa con el medioambiente y como la electricidad funciona en tu casa. Incluye un manual a color con más de 100 páginas y un manual educacional separado. Este manual explica todas las formas de energía amigable con el medioambiente, incluyendo: energía geotérmica, celdas de hidrógeno, eólica, solar, mareomotriz, hidráulica y otras. El kit contiene más de 40 piezas.



## Snap Circuits® LUCES

### Modelo SCL-175 (POR AHORA SOLO EN INGLÉS)

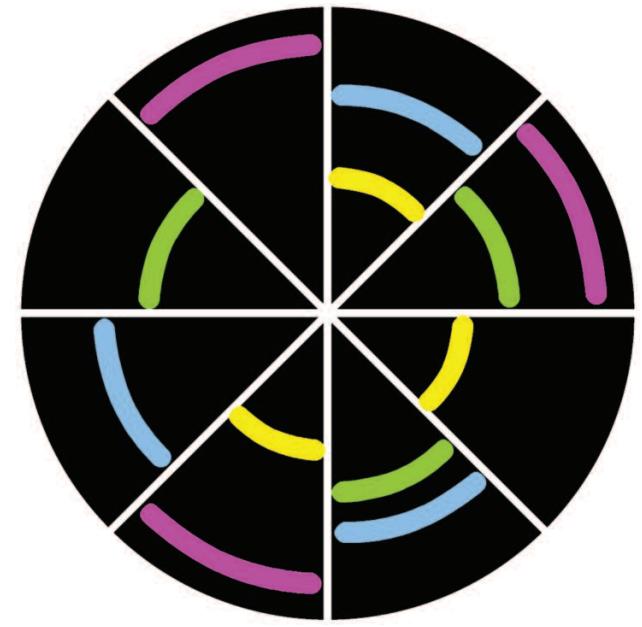
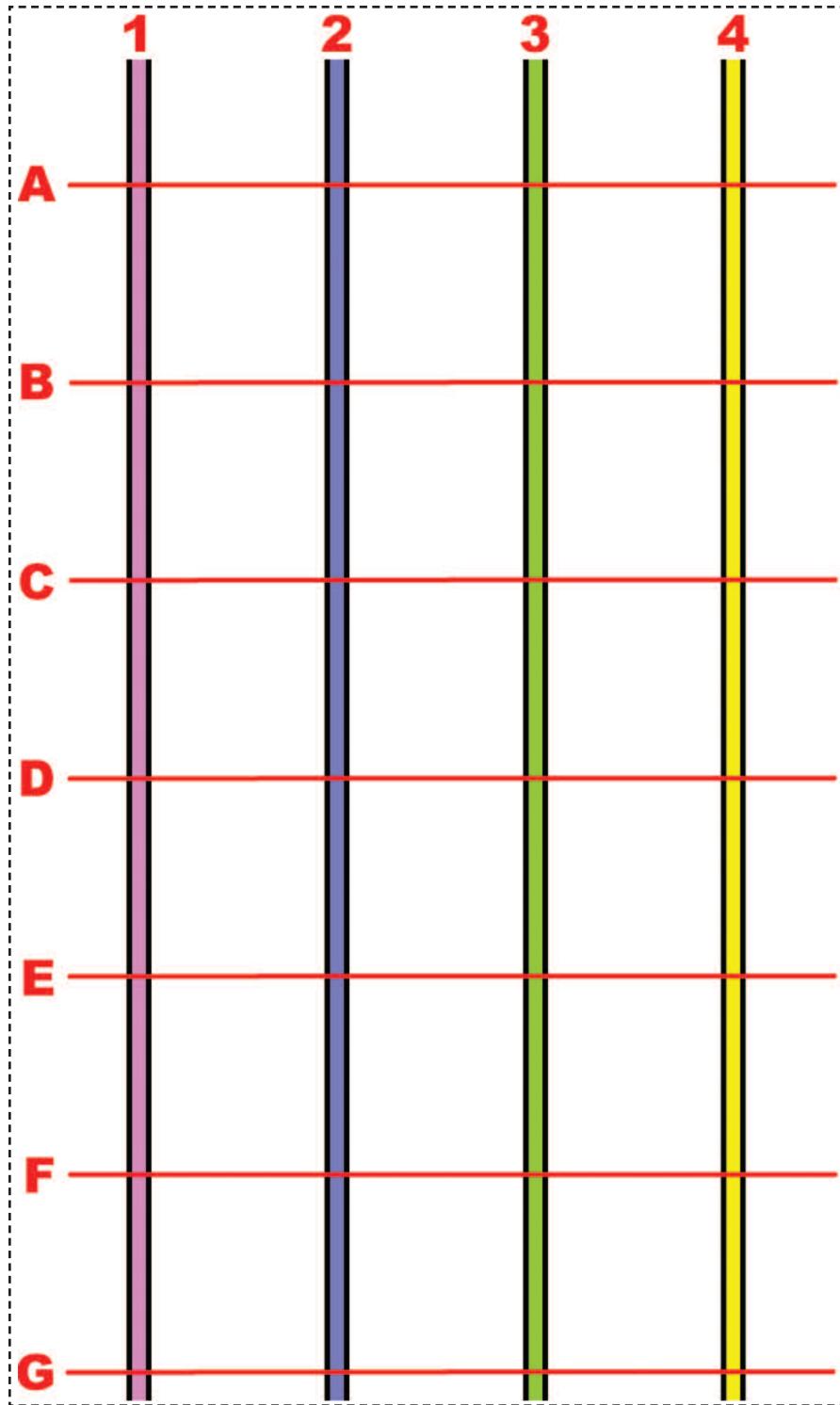
Contiene más de 60 piezas

**¡Construye más de 175 proyectos!**

#### Características:

- Detector infrarrojo
- Luz estroboscópica
- LED de color cambiante
- Ventilador brillante
- Circuito integrado (CI) estroboscópico
- Comunicación por fibra óptica
- Órgano de color controlado por iPhone® o un reproductor MP3, voz y dedos





Página 28 para Proyecto #55

← Página 29 para Proyecto #57



**COLETTES®**

Proyecto Educativo "TESLA"

Perú

Teléfono: 951709468

[www.facebook.com/colettesperu](http://www.facebook.com/colettesperu)

e-mail: colettesperu@gmail.com