

# CIRCUITOS ELECTRÓNICOS INSTANTÁNEOS™

## Experimentos 1-101



Manual de Operación

**Elenco™ Electronics, Inc.**

## LISTA DE PARTES (Símbolos y Números)

**Importante:** Si faltara alguna pieza o estuviera dañada, **NO LO REGRESE AL DISTRIBUIDOR.** Llame sin costo al 01800 5332441 o envíe un correo electrónico a: help@elenco.com Servicio al cliente: Av. 150W. Carpenter, Wheeling, IL 60090 U.S.A.

Qty.	ID	Name	Symbol	Part #	Qty.	ID	Name	Symbol	Part #
□ 1		Base Grid (11.0" x 7.7")		6SC30055	□ 1	(D1)	Red Light Emitting Diode (LED)		6SC30017
□ 1	(1)	1-Snap Wire		6SC30001	□ 1	(L1)	2.5V Lamp Socket 2.5V Bulb (2.5V, 0.3A) Type 14 or similar		6SC30018 6SC30118
□ 1	(2)	2-Snap Wire		6SC30002	□ 1	(B1)	Battery Holder - uses 2 1.5V type AA (not included)		6SC30019
□ 1	(3)	3-Snap Wire		6SC30003	□ 1	(SP)	Speaker		6SC30020
□ 1	(4)	4-Snap Wire		6SC30004	□ 1	(U1)	Music Integrated Circuit		6SC30021
□ 1	(5)	5-Snap Wire		6SC30005	□ 1	(U2)	Alarm Integrated Circuit		6SC30045
□ 1	(6)	6-Snap Wire		6SC30006	□ 1	(U3)	Space War Integrated Circuit		6SC30051
□ 1	(WC)	Whistle Chip		6SC30011	□ 1	(M1)	Motor Fan		6SC30024 6SC30056
□ 1	(S1)	Slide Switch		6SC30014	□ 1	(R1)	100Ω Resistor		6SC30053
□ 1	(S2)	Press Switch		6SC30015	□ 1		Jumper Wire (Black)		870006
					□ 1		Jumper Wire (Red)		870008
□ 1	(RP)	Photo Resistor		6SC30016	<b>Podrás ordenar piezas adicionales o de reemplazo a nuestro sitio: <a href="http://www.elenco.com/snapsircuits">www.elenco.com/snapsircuits</a></b>				

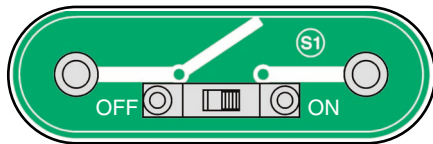
## COMO USARLO

El juego de circuitos electrónicos instantáneos tiene 101 proyectos. Son fáciles de construir y entender.

El juego de circuitos electrónicos rápidos utiliza bloques de construcción con botones para construir los diferentes circuitos eléctricos y electrónicos en los proyectos. Cada bloque tiene una función: Hay bloques interruptor, bloques lámpara, con baterías, de diferentes medidas, etc. Estos bloques son de diferentes colores y están numerados para que puedas identificarlos fácilmente. El circuito que construirás se muestra en color y los números identificando los bloques que usarás y ensamblarás para formar el circuito.

*Por ejemplo:*

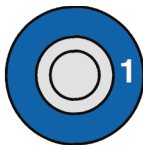
Este es el bloque interruptor, es verde y tiene el número (S1).



Este es el bloque conductor en azul y viene en diferentes medidas. Este tiene el número (2), (3), (4), (5) o (6), dependiendo del largo requerido de la conexión.



Hay también un botón conductor número 1 que es utilizado como separador para interconexión entre diferentes fuentes.



Para construir cada circuito, tienes un bloque de fuente de poder número (B1) que necesita 2 baterías "AA" (no incluidas en el kit).

Una larga placa base transparente está incluida en éste kit para ayudar a mantener los bloques del circuito juntos. Verás postes uniformemente separados para que los diferentes bloques se ensamblen. No necesitas ésta base para construir tus circuitos, pero ayuda a mantener firmes los circuitos. La base tiene hileras etiquetadas A - G y columnas etiquetadas 1 - 10.

Junto a cada parte en todos los dibujos de circuitos está un número pequeño negro. Te indica en que nivel está ubicado cada componente. Coloca todas las partes en el nivel 1, después las del nivel 2, después las del 3, etc.

Los focos de 2.5V. vienen empacados por separado de sus bases. Instala el foco en el socket (L1) cuando se use esa parte.

Coloca el ventilador en el motor (M1) cuando utilices esa parte, a menos que el proyecto que estás construyendo diga que no lo uses.

Algunos circuitos usan los puentes de cable para hacer conexiones inusuales. Solo sujétalo a los botones metálicos como se indica.



**NOTA:** Mientras construyes tus proyectos, ten cuidado de no hacer una conexión accidental directa en el porta baterías (corto circuito), ya que dañará o secará rápidamente las baterías.

## Creando Tus Propios Circuitos

Después de construir los circuitos que vienen en éste manual, querrás hacer experimentos propios. Usa los proyectos de éste manual como una guía, ya que tiene importantes conceptos de diseño en todos los proyectos. Cada circuito incluirá una fuente de poder (las baterías), una resistencia, (que puede ser una resistencia, foco, motor, circuito integrado, etc.) y pistas entre éstas.

Debes tener cuidado de no hacer "corto-circuitos" (las pistas son muy sensibles alrededor de las baterías) que pueden dañar componentes y / o las baterías. Solo conecta los circuitos integrados usando las configuraciones que vienen en los proyectos. Hacerlo incorrectamente puede dañarlos.

**Elenco™ Electronics no se hace responsable de partes dañadas por una incorrecta instalación.**

Para todos los proyectos que vienen en éste libro, las partes pueden ser acomodadas de diferente manera sin cambiar el circuito. Por ejemplo, no importa el orden, lo que importa es como se combinan éstos circuitos entre sí.

**NOTA:** Mientras construyes los proyectos, ten cuidado de no hacer conexión directa accidental entre las baterías (corto circuito), que podrá dañar o reseca las baterías.

Te invitamos a que nos digas los nuevos proyectos que inventes, que revisaremos y colocaremos con tu nombre, edad y domicilio en una sección especial de nuestro sitio web. Si los usáramos en futuras ediciones del manual, te enviaríamos una copia del manual para que puedan verlo tu familia y amigos.

Envíanos tus sugerencias a Elenco™ (Usa la dirección que está a la derecha).

## Resolución de problemas

La mayoría de los problemas con los circuitos están relacionados con una incorrecta colocación de los componentes. Siempre asegúrate de checar dos veces tu circuito y que esté hecho como se indica en el dibujo. Asegúrate de que las partes marcadas con positivo / negativo estén colocadas como se indica en el dibujo. Algunas veces los focos se pierden. Asegúralos como sea necesario. Trata reemplazando las baterías.

**Elenco™ Electronics no se hace responsable por conexiones incorrectas.**

**Elenco™ Electronics, Inc.**

**150 W. Carpenter Avenue**

**Wheeling, IL 60090 U.S.A.**

**Teléfono (847) 541 3800**

**Fax (847) 520 0085**

**e-mail: [help@elenco.com](mailto:help@elenco.com)**

**Página Web: [www.elenco.com](http://www.elenco.com)**

**Si quieres ordenar partes adicionales o de reemplazo hazlo en:**

**[www.elenco.com/snapcircuits](http://www.elenco.com/snapcircuits)**

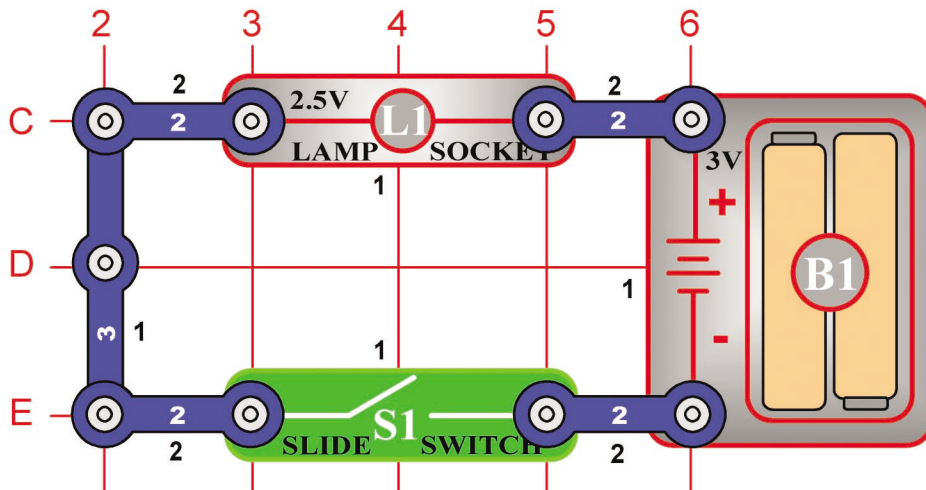
# LISTA DE PROYECTOS

Project #	Description	Page #	Project #	Description	Page #	Project #	Description	Page #
1	Luz Eléctrica e Interruptor	5	35	Luz Espacial Activada por Motor	17	69	Sirena de Guerra Espacial	31
2	Motor de Corriente Directa e Interruptor	5	36	Batalla Espacial (II)	18	70	Alarma Silenciosa por Agua	31
3	Interruptor Activado por Sonido	6	37	Batalla Espacial Silenciosa	18	71	Lámpara Controlada por Luz	32
4	Ajustando el Nivel de Sonido	6	38	Sonidos Periódicos	18	72	Lámpara Controlada por Voz	32
5	Lámpara y Ventilador en Serie	7	39	Doble Luz Intermitente	18	73	Lámpara Controlada por Motor	32
6	Lámpara y Ventilador en Paralelo	7	40	Sonidos Controlados por Motor	19	74	LED Controlado por Luz	33
7	Diodo Emisor de Luz (LED)	8	41	Mas Sonidos Activados por Motor	19	75	LED Controlado por Sonido	33
8	Una Dirección para el LED	8	42	Mas Sonidos Activados por Motor (II)	19	76	LED Controlado por Motor	33
9	Detector de Conductividad	9	43	Mas Sonidos Activados por Motor (III)	19	77	LED Intermitente Guerra Espacial	34
10	Alarma Combinada Guerra Espacial	9	44	Mas Sonidos Activados por Motor (IV)	19	78	Música y Compuerta AND	34
11	Platillo Volador	10	45	Luces Intermitentes Controladas por Luz	20	79	Tonos y Luces	34
12	Reductor de Potencia del Gatillo	10	46	Mas Efectos de Sonidos	20	80	Lámpara, Bocina y Ventilador en Paralelo	35
13	Ventilador de dos Velocidades	11	47	Esto O Eso	21	81	Alarma de Lápiz	35
14	El Fusible	11	48	Esto Y Eso	21	82	Variantes de Alarma de Lápiz	35
15	Timbre Musical	12	49	NI Esto Ni Eso	22	83	Música y Alarma como Controladores	36
16	Alarma Momentánea	12	50	NO Esto Y Aquello	22	84	Motor de Toque	36
17	Circuito de Alarma	13	51	Detector de Reflejo	23	85	Luz de Toque	36
18	Pistola Láser	13	52	Detector Silencioso de Reflejo	23	86	Combinación de Alarma y Música	37
19	Guerra Espacial	14	53	Relámpago de Luz Láser con Sonido	24	87	Sonido de Bomba	37
20	Interruptor de Luz	14	54	Guerra Espacial Parpadeante	24	88	Sonido de Bomba (II)	37
21	Guerra Espacial de Papel	14	55	Anillos Giratorios	25	89	LED Controlado por Luz (II)	38
22	Sirena y luz de Policía	15	56	Luces de la Casa Estrobos	25	90	Luz de Toque	38
23	Mas Sonidos Fuertes	15	57	Juego de Carreras	26	91	Sonido al Toque	38
24	Mas Sonidos Fuertes (II)	15	58	Usando Partes como Conductores	26	92	Guerra Espacial Controlada por Agua	39
25	Mas Sonidos Fuertes (III)	15	59	Dibujo Circular	27	93	Guerra Espacial Controlada por Agua (II)	39
26	Mas Sonidos Fuertes (IV)	15	60	Motor Intermitente Guerra Espacial	27	94	Guerra Espacial Controlada por el Cuerpo Humano	39
27	Sonidos Activados por Aplausos	16	61	Sonidos Controlados por Luz	28	95	Guerra Espacial Ruidosa Controlada por Agua	40
28	Mas Sonidos y Aplausos	16	62	Sonidos Controlados por Luz (II)	28	96	Guerra Espacial Controlada por Luz / Agua	40
29	Mas Sonidos y Aplausos (II)	16	63	Sonidos Controlados por Luz (III)	28	97	Guerra Espacial Controlada por Compuertas OR /AND	40
30	Mas Sonidos y Aplausos (III)	16	64	Sonidos Controlados por Luz (IV)	28	98	Alarma Simple Controlada por Agua	41
31	Mas Sonidos y Aplausos (IV)	16	65	Sonidos Controlados por Luz (V)	28	99	Alarma Simple Controlada por Agua Salada	41
32	Diodo Controlado por Voz	17	66	Juego Electrónico de Bombardeo	29	100	Alarma de Ambulancia Controlada por Agua	41
33	Control por Voz	17	67	Juego de Zona Silenciosa	30	101	Alarma de Ambulancia por Contacto	41
34	Sonidos Especiales Activados por Motor	17	68	Música Combinada con Guerra Espacial	30			

# Proyecto #1

# Luz Eléctrica e Interruptor

**OBJETIVO:** *Mostrar como la electricidad es encendida o apagada con un interruptor.*



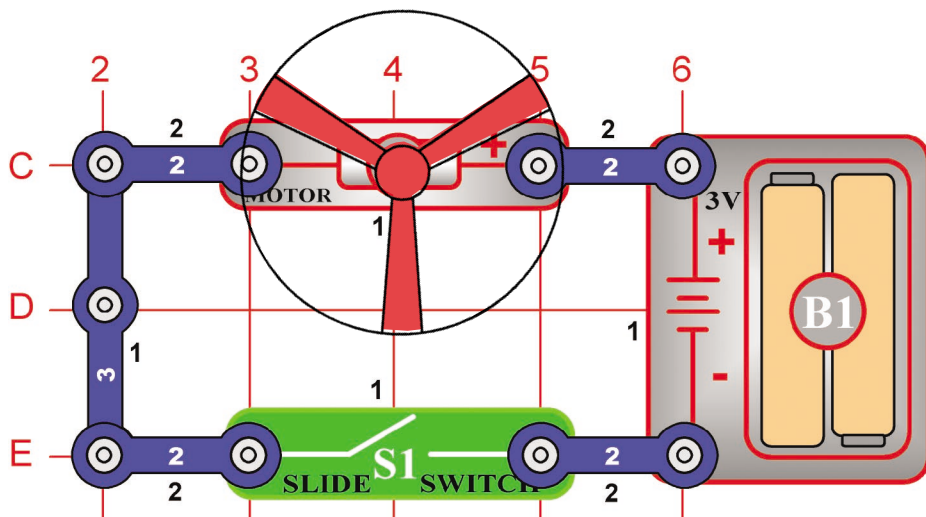
Construye el circuito de la izquierda colocando primeramente en la placa base todas las partes marcadas con el número 1 negro; después todas las partes marcadas con el número 2. Instala 2 baterías "AA" (no incluidas) en el porta baterías (B1) y enrosca el foco en el socket (L1) si todavía no lo has hecho.

Cuando cierras el interruptor (S1), la corriente fluirá de las baterías hacia la lámpara y de regreso a las baterías a través del interruptor. El interruptor cerrado acompleta el circuito. En electrónica a esto se le conoce como circuito cerrado. Cuando el interruptor es 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 de Corriente Directa e Interruptor

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

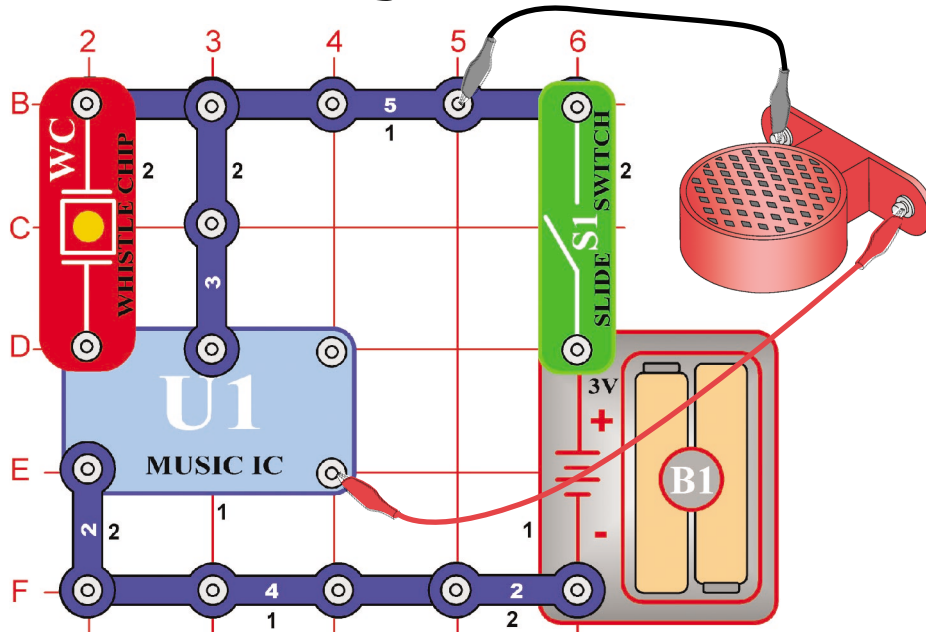


Construye el circuito de la izquierda colocando primeramente en la placa base todas las partes marcadas con el número 1 negro; después todas las partes marcadas con el número 2.

Cuando cierras el interruptor (S1), la corriente fluye de las baterías hacia el motor, 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 fuerza eléctrica en fuerza mecánica. Los motores de corriente directa son utilizados en todos los equipos de baterías que requieren movimientos rotatorios, como un taladro inalámbrico, cepillo dental eléctrico, y trenes de juguete que funcionan con baterías, solo por nombrar algunos. Un motor eléctrico es mucho más fácil de controlar que los de gasolina o diesel.

## Proyecto #3



## Interruptor Activado por Sonido

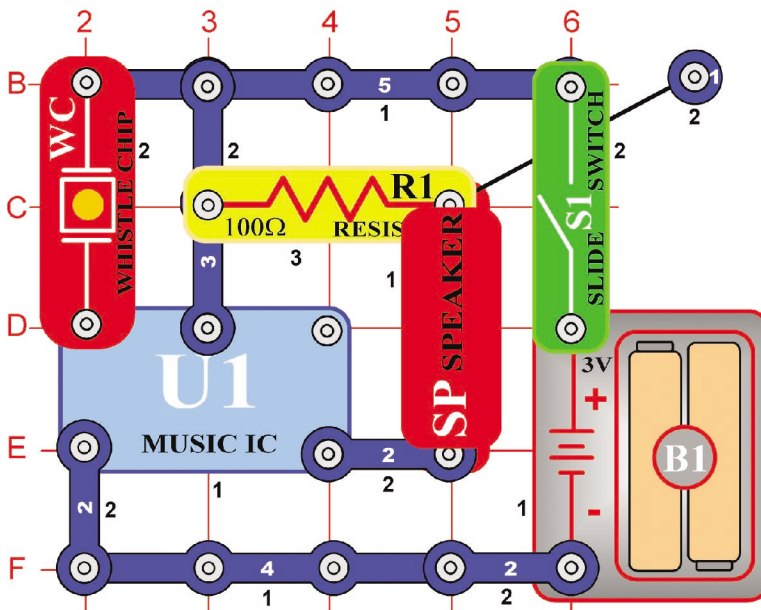
**OBJETIVO:** *Mostrar como el sonido puede encender un dispositivo electrónico.*

Construye el circuito de la izquierda colocando primeramente en la placa base todas las partes marcadas con el número 1 negro; después todas las partes marcadas con el número 2. Finalmente coloca la bocina en la mesa y conéctala 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 chip silbante o golpea la placa base con tu dedo. La música sonará otra vez por corto tiempo, para luego detenerse. Sopla en el chip silbante y la música sonará.

Puedes conectar la bocina usando los botones conductores en vez de cables, pero después la bocina creará suficientes vibraciones sonoras para reactivar el chip silbante.

## Proyecto #4



## Ajustando el Nivel de Sonido

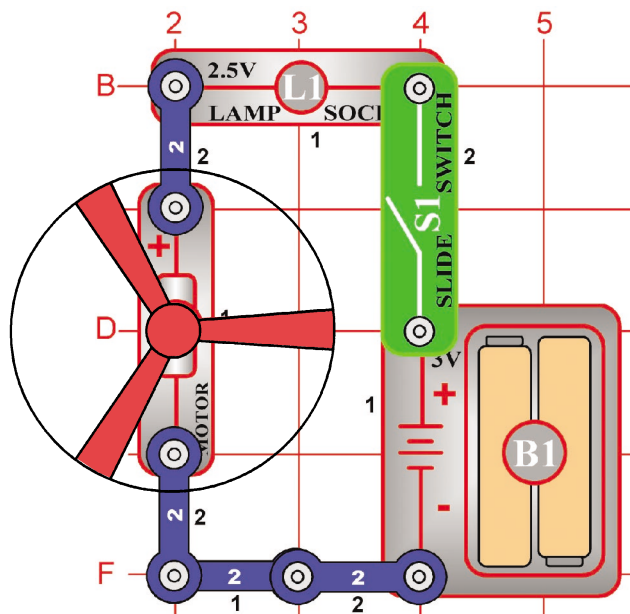
**OBJETIVO:** *Mostrar como una resistencia puede bajar el sonido de una bocina*

Construye el circuito de la izquierda colocando la bocina en la placa base. Un conductor de 2 botones la conecta al Circuito Integrado (C. I.) musical. Un conductor de botón colocado en el nivel 2 en la ubicación de la placa base C5 y está bajo la resistencia que se muestra en el dibujo. Agrega una resistencia de 100 ohms (R1) en el nivel 3.

Cuando cierras el interruptor (S1), la música sonará por corto tiempo, para luego detenerse. Aplaudes con tus manos cerca del chip silbante o pega con tu dedo en la placa base. La música deberá sonar otra vez por corto tiempo, para luego detenerse.

En este proyecto cambias la cantidad de corriente que pasa a través de la bocina y reduce la salida de sonido de la bocina. Las resistencias son utilizadas en la electrónica para limitar la cantidad de corriente que fluye.

## Proyecto #5



## Lámpara y Ventilador en Serie

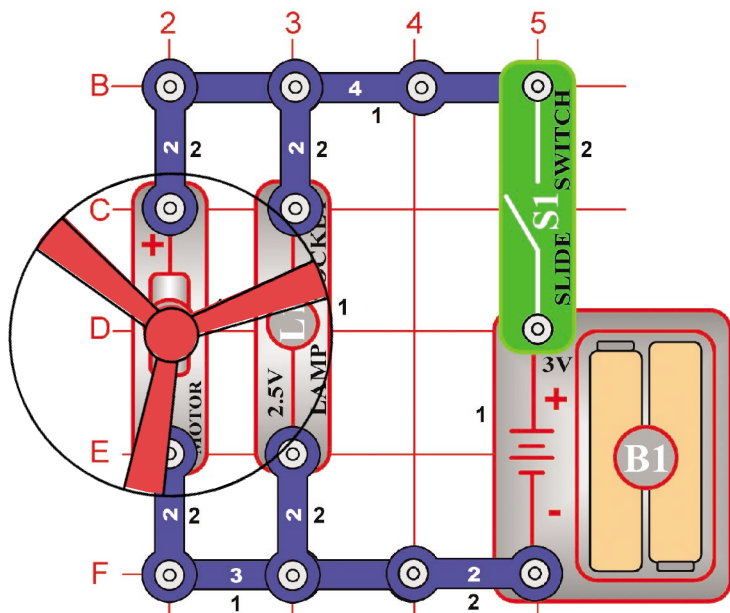
**OBJETIVO:** *Mostrar como una lámpara puede indicar cuando un ventilador está funcionando.*

Construye el circuito de la izquierda colocando primeramente en la placa base todas las partes marcadas con el número 1 negro; después todas las partes marcadas con el número 2. Finalmente coloca el ventilador en el motor.

Cuando cierras el interruptor (S1), el ventilador girará y la luz 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 al motor de sobrecarga de voltaje cuando el interruptor es cerrado. Parte del voltaje circula a través de la luz y el resto va al motor. Quita el ventilador y nota como la luz se debilita cuando el motor no tiene que hacer girar el ventilador.

## Proyecto #6



## Lámpara y Ventilador en Paralelo

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

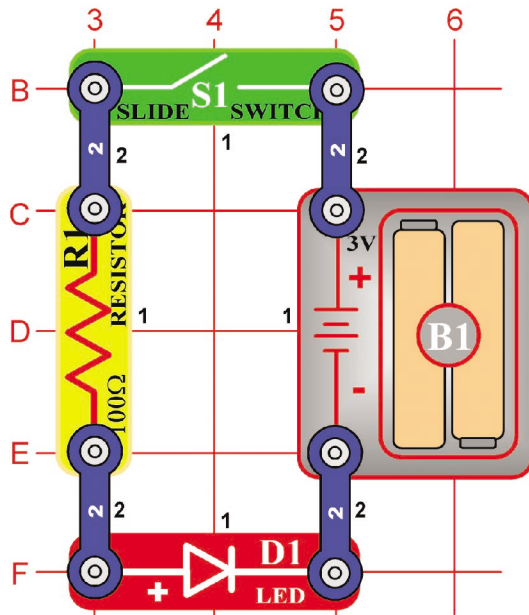
Construye el circuito de la izquierda.

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

Quita el ventilador y nota como la luz no cambia de intensidad cuando el motor adquiere mas velocidad. Tiene su propia pista a las baterías.



## Proyecto #7



## Diodo Emisor de Luz (LED)

**OBJETIVO:** *Mostrar como una resistencia y el LED son conectados para emitir luz.*

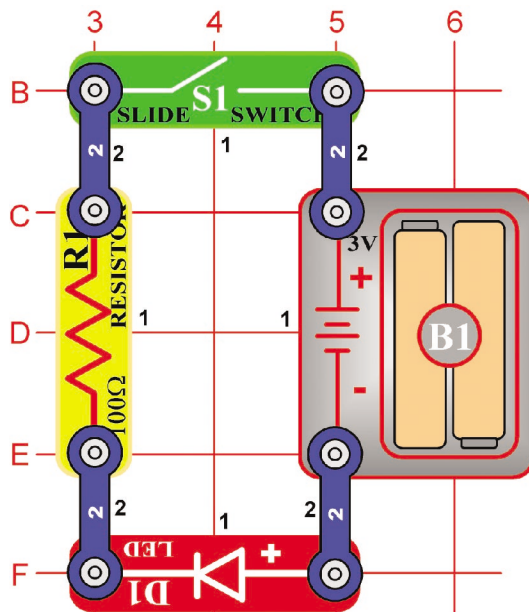
Construye el circuito de la izquierda colocando primeramente en la placa base todas las partes marcadas con el número 1 negro; después todas las partes marcadas con el número 2.

Cuando cierras el interruptor (S1), la corriente fluye de las baterías hacia el interruptor, la resistencia, el LED, y de regreso a las baterías.

El interruptor cerrado complementa el circuito. La resistencia limita la corriente y previene daños al LED. Nunca coloques un LED directamente a las baterías, si no está una resistencia en el circuito, las baterías podrían sobrecargar el LED y dañarlo, que es utilizado para producir la 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

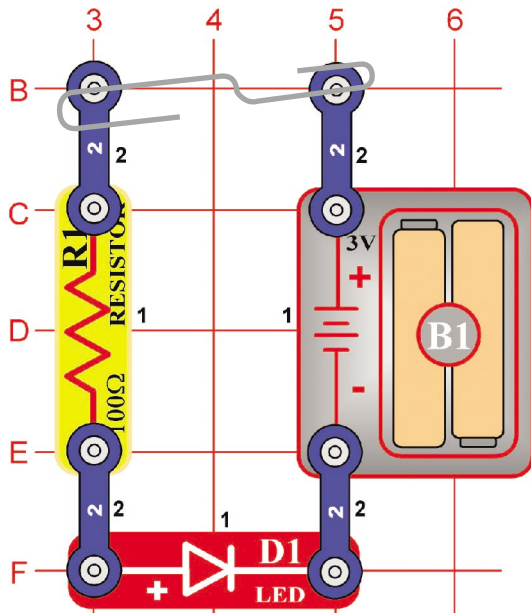
**OBJETIVO:** *Mostrar como la electricidad puede pasar solo en una dirección para que el LED encienda.*

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

Cuando cierras el interruptor (S1), la corriente fluirá de las baterías a la resistencia y después al LED. Cuando la corriente fluye en el LED, se enciende. Si lo conectas al revés, la corriente no fluye. El LED es como una válvula de paso que solo permite fluir la corriente en una sola dirección.

En este proyecto, cambias la dirección de la corriente a través del LED. Un componente electrónico que necesita ser conectado en una sola dirección y a esto se le llama polaridad. Otras partes como esta serán discutidas en futuros proyectos. Colocado el LED al revés no se daña, porque el voltaje no es tan alto como para quemar el componente electrónico.

## Proyecto #9



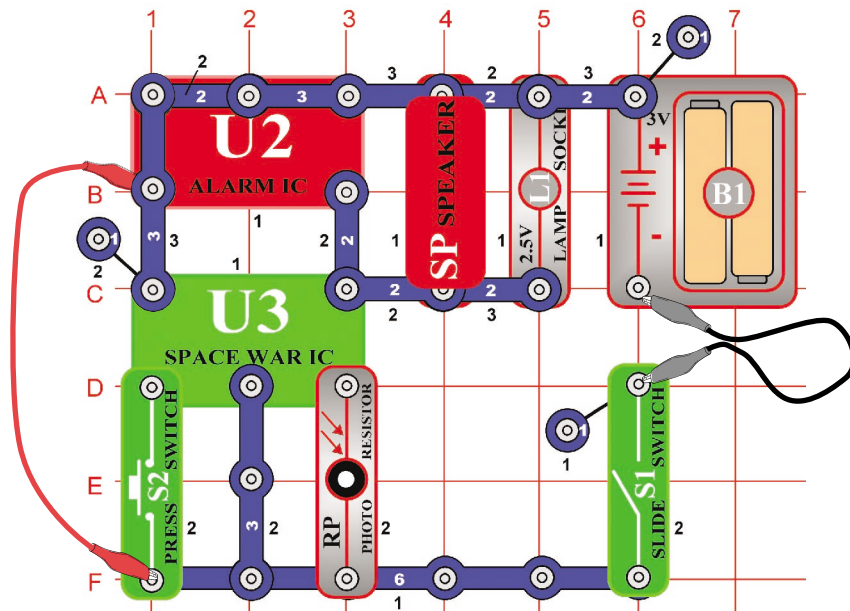
## Detector de Conductividad

**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 (S1), como se muestra en el dibujo de la izquierda.

Cuando colocas un sujetador de papel (clip), entre las terminales como se muestra en el dibujo de la izquierda, la corriente fluye de las baterías a la resistencia, a través del LED y de regreso a las baterías. El clip cierra el circuito y la corriente fluye en el LED. Coloca tus dedos entre las 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 mas 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.

## Proyecto #10

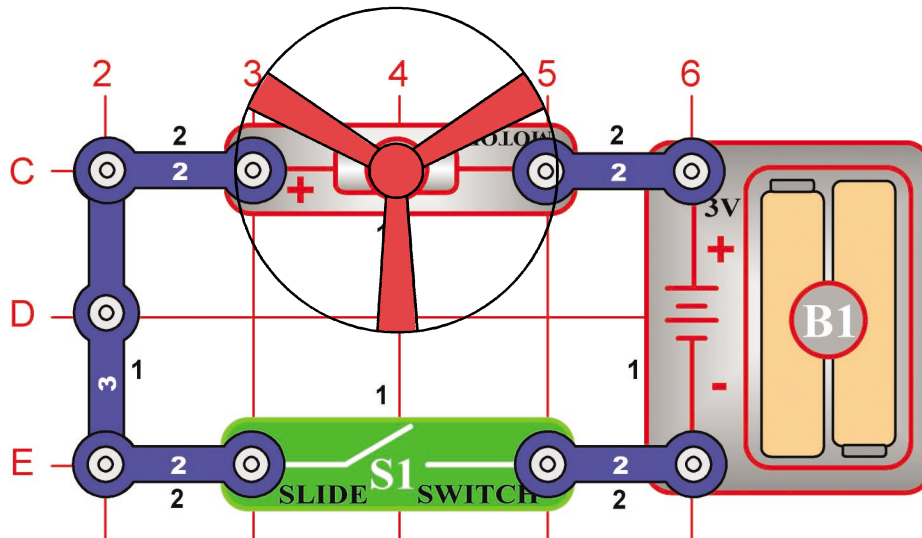


## Alarma Combinada Guerra Espacial

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

Construye el circuito mostrado en el dibujo y agrega los puentes para completarlo. Nota que el cable rojo se conecta al C. I. de alarma (U2), en la placa base, ubicación C1 y no en el conductor de botón 3 que está encima y algunos puentes de contacto en el C. I. de alarma (U2) pasan encima sin conectarse a ellos. Enciéndelo, presiona la tecla (S2) varias veces y pasa la mano sobre la fotorresistencia (RP) para escuchar todas las combinaciones de sonidos. Si el sonido es muy fuerte, deberás reemplazar la bocina (SP) por el chip silbante (WC).

## Proyecto #11



## Platillo Volador

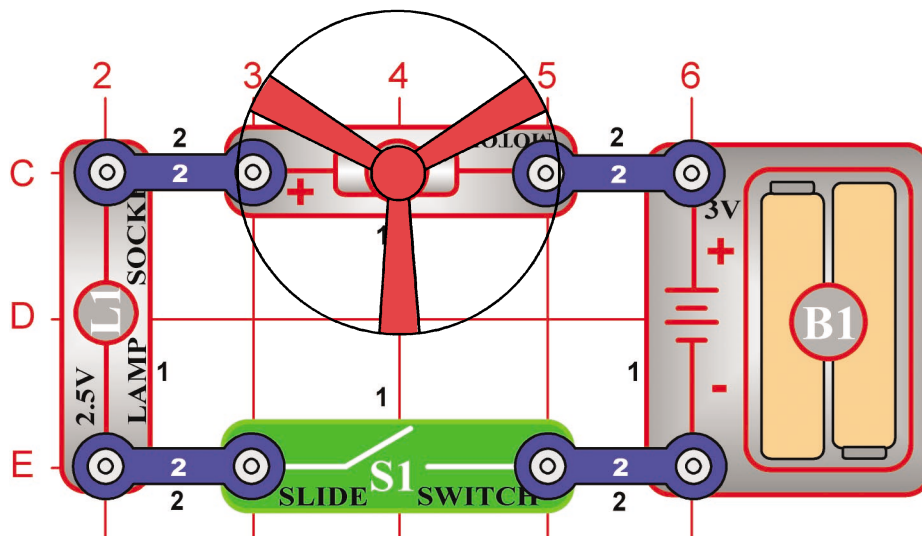
**OBJETIVO:** *Hacer un circuito que lance el ventilador para simular un platillo volador.*

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

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

El aire es empujado hacia abajo por las aspas y la rotación del motor asegura el ventilador en el eje y se libera como una hélice para 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 las 2 baterías sean nuevas.

## Proyecto #12



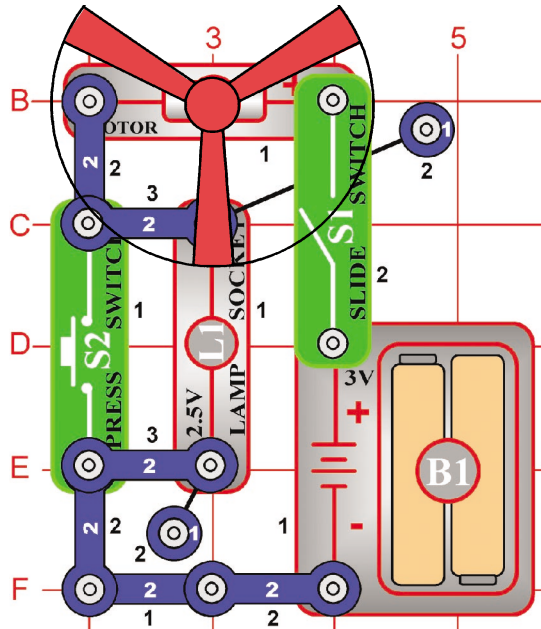
## Reductor de Potencia del Gatillo

**OBJETIVO:** *Mostrar como los efectos de voltaje reducen la velocidad de un motor de Corriente Directa (C. D.) y disminuyen la potencia del platillo.*

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

Cuando colocas un foco en serie con un dispositivo electrónico, disminuirá la corriente porque se aumenta la resistencia. En este caso, el foco en serie reduce la corriente el motor y se reduce la velocidad de rotación. Cierra el interruptor (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 la mayoría de los casos, ni siquiera despegará.

# Proyecto #13



# Ventilador de dos Velocidades

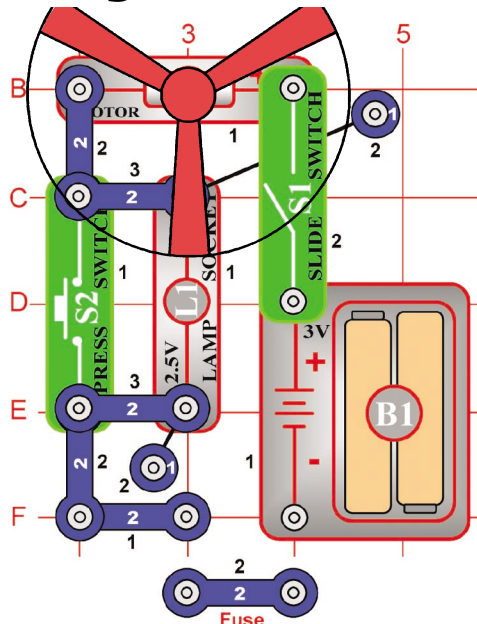
**OBJETIVO:** *Mostrar como los interruptores pueden aumentar o disminuir la velocidad de un ventilador eléctrico.*

Construye el circuito que se muestra a la izquierda colocando primeramente en la placa base todas las partes marcadas con el número 1 negro; después todas las partes marcadas con el número 2. Finalmente agrega los conductores dobles marcados con un 3.

Cuando cierras el interruptor (S1), la corriente fluye de las baterías al interruptor, al motor (M1), al foco (L1) y de regreso a las baterías (B1). Cuando la tecla (S2) es cerrada, el foco se excluye o apaga y la velocidad del motor aumenta.

El principio de quitar resistencia para aumentar la velocidad del motor es solo otra forma de cambiar la velocidad del motor. Los ventiladores comerciales no utilizan este método porque puede producir calor en la resistencia y los ventiladores utilizan circuitos frescos haciendo circular aire hacia ellos. Los ventiladores comerciales cambian la cantidad de voltaje que es aplicada al motor utilizando un transformador u otro dispositivo electrónico.

# Proyecto #14



# El Fusible

**OBJETIVO:** *Mostrar como un fusible es utilizado para interrumpir todas las pistas de corriente de regreso a la fuente de voltaje.*

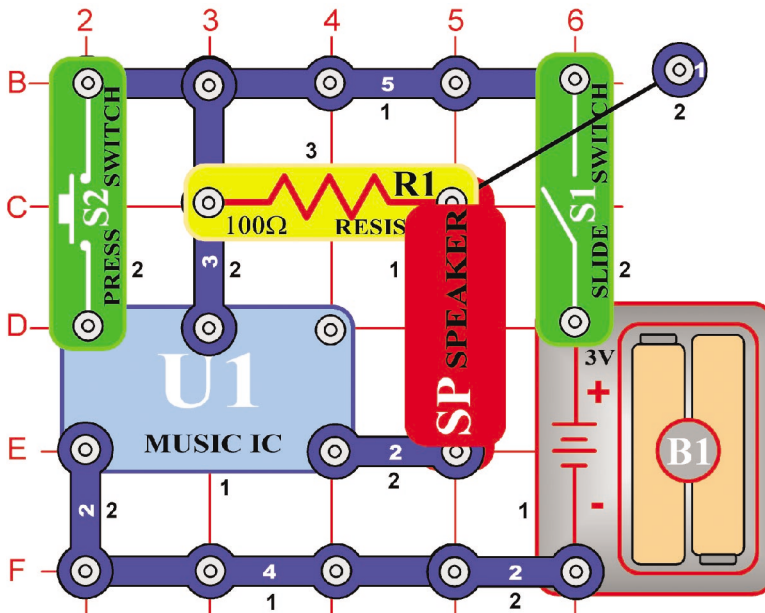
Utiliza el circuito construido en el proyecto #13.

Cuando cierras el interruptor (S1), la corriente fluye de las baterías al interruptor (S1), al foco (L1), al motor (M1) y de regreso a las baterías (B1). Supongamos que el conductor de 2 botones marcado como fusible en el dibujo de la izquierda es un dispositivo que abrirá el circuito si demasiada corriente es tomada de las baterías. Cuando la tecla (S2) es cerrada, la luz se apaga y la velocidad del motor aumenta debido al incremento en la corriente hacia el motor. Mientras mantienes presionada la tecla (S2), quita el conductor de 2 botones marcado como fusible y nota como todo se detiene hasta que el fusible es colocado nuevamente. El circuito abierto de pistas protege las partes electrónicas. Si el fusible no existe, muchas partes se pueden sobrecalentar o incluso quemar.

Reemplaza el conductor de 2 botones y el circuito regresará a la normalidad.

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

## Proyecto #15



## Timbre Musical

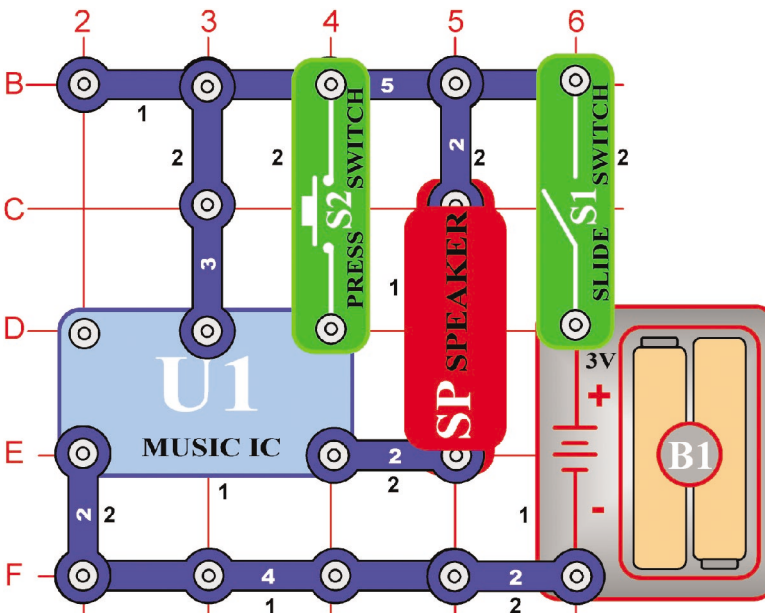
**OBJETIVO:** *Mostrar como un Circuito Integrado (C. I.) puede ser utilizado como timbre musical.*

Construye el circuito que se muestra a la izquierda colocando primeramente en la placa base todas las partes marcadas con el número 1 negro; después todas las partes marcadas con el número 2. Finalmente inserta la resistencia de 100 ohms al final en el nivel 3.

Cuando cierras el interruptor (S1), el C. I. (U1) comenzará a tocar una canción y luego se detendrá. Cada vez que presiones el botón del timbre (S2), la canción tocará de nuevo para luego detenerse. Incluso si dejas de presionar el botón (S2) el circuito integrado continuará tocando hasta el final de la canción.

Los C. I. musicales son utilizados para entretener 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 mas grande que la cabeza de un alfiler.

## Proyecto #16



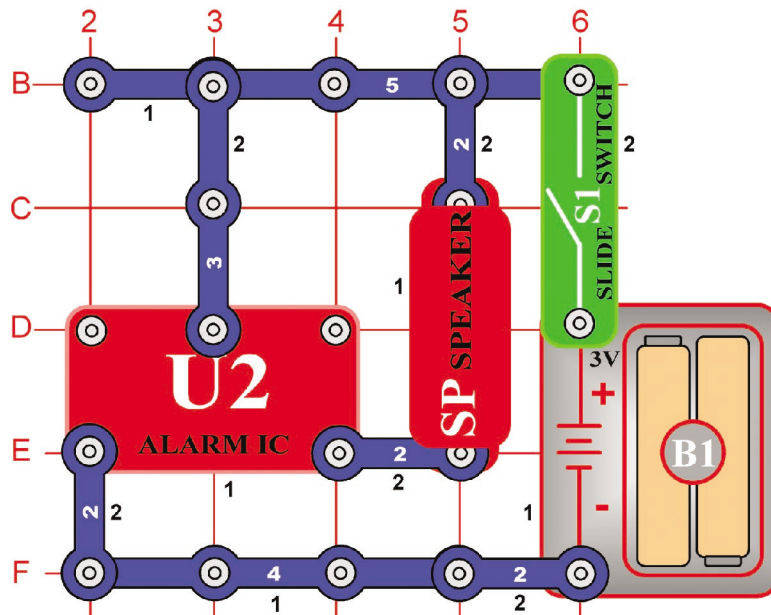
## Alarma Momentánea

**OBJETIVO:** *Mostrar como los C. I. pueden crear también fuertes sonidos de alarma en caso de emergencia.*

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

Cuando cierras el interruptor (S1), el C. I. musical (U1) comenzará a tocar una melodía para luego detenerse. La melodía sonará mucho mas fuerte que en el proyecto anterior porque está siendo utilizada como alarma. Cada vez que presionas la tecla "botón de alarma" (S2), después de que la melodía de detiene, sonará otra vez, pero solamente mientras mantienes presionado el botón.

## Proyecto #17



## Circuito de Alarma

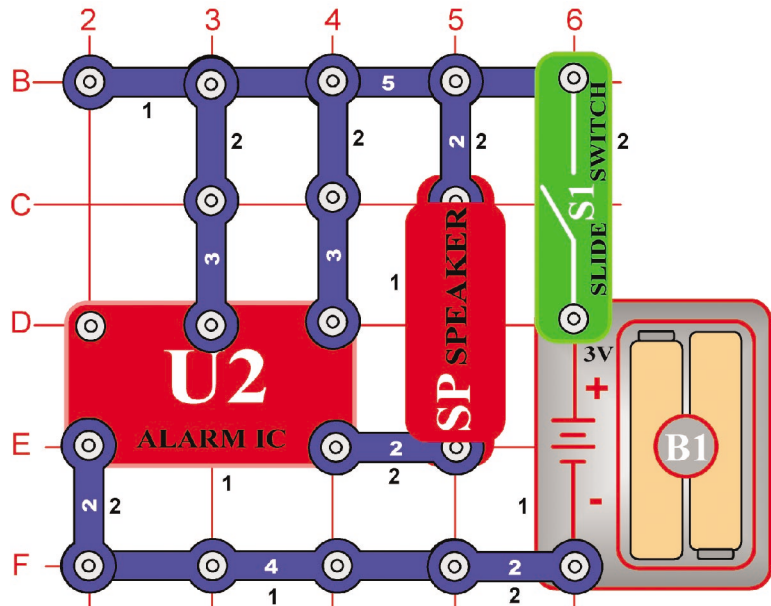
**OBJETIVO:** *Mostrar como un C. I. puede ser utilizado para hacer sonidos reales de alarma.*

Construye el circuito mostrado a la izquierda colocando primeramente en la placa base todas las partes marcadas con el número 1 negro; después todas las partes marcadas con el número 2.

Cuando cierras el interruptor (S1), el C. I. comenzará sonando con un fuerte sonido de alarma. El C. I. 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 introduce a un vehículo de policía, puede servir también como una buena sirena de policía.

## Proyecto #18



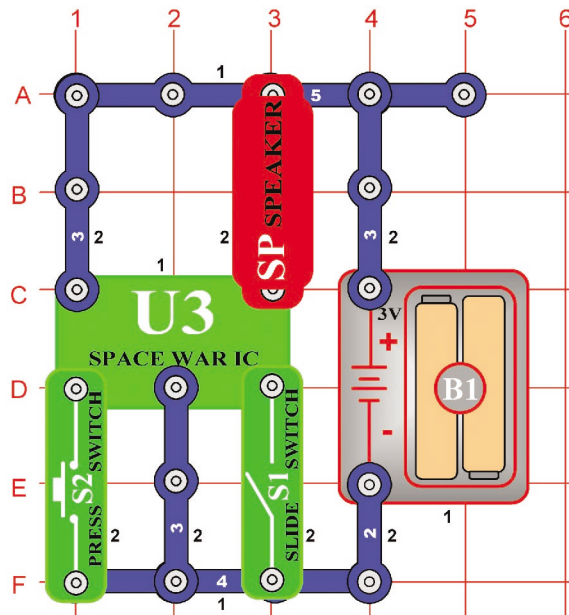
## Pistola Láser

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

Construye el circuito mostrado a la izquierda colocando primeramente en la placa base todas las partes marcadas con el número 1 negro; después todas las partes marcadas con el número 2.

Cuando cierras el interruptor (S1), el C. I. comenzará a sonar como un fuerte sonido de pistola láser. Este C. I. está diseñado para producir diferentes sonidos que pueden ser fácilmente cambiados, incluso podrás encender o apagar rápidamente para agregar efectos de sonido para tus juegos o grabaciones.

# Proyecto #19



# Guerra Espacial

**OBJETIVO:** Te introduce al C. I. de la guerra espacial y los sonidos que puede hacer.

Construye el circuito mostrado a la izquierda, el cual utiliza el C. I. "Guerra espacial". Actívalo accionando el interruptor o presionando la tecla. Hazlo varias veces y en combinación. Escucharás un excitante tango de sonidos como si estuvieras en una "guerra espacial".

Como los otro C. I. el C. I. de guerra espacial es un circuito electrónico super miniaturizado que puede tocar una variedad de buenos efectos de sonido almacenados en él utilizando muy pocos componentes extras.

En estudios de cine, se les paga a los técnicos para que inserten éstos 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 utilizando una fotorresistencia.



Utiliza el circuito del proyecto #19 de arriba, pero reemplaza el interruptor (S1), por la fotorresistencia (RP). El circuito inmediatamente hace ruido. Trata de apagarlo. Si experimentas, verás que la única manera de apagarlo es cubriendo la fotorresistencia o apagar las luces del cuarto (si es de noche o el cuarto está oscuro). A ésta forma de accionar el circuito se le llama "interruptor de luz".

La fotorresistencia contiene material que cambia su resistencia cuando es expuesta a la luz, mientras mas luz reciba, mas disminuye su resistencia. Las partes como ésta son utilizadas 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.

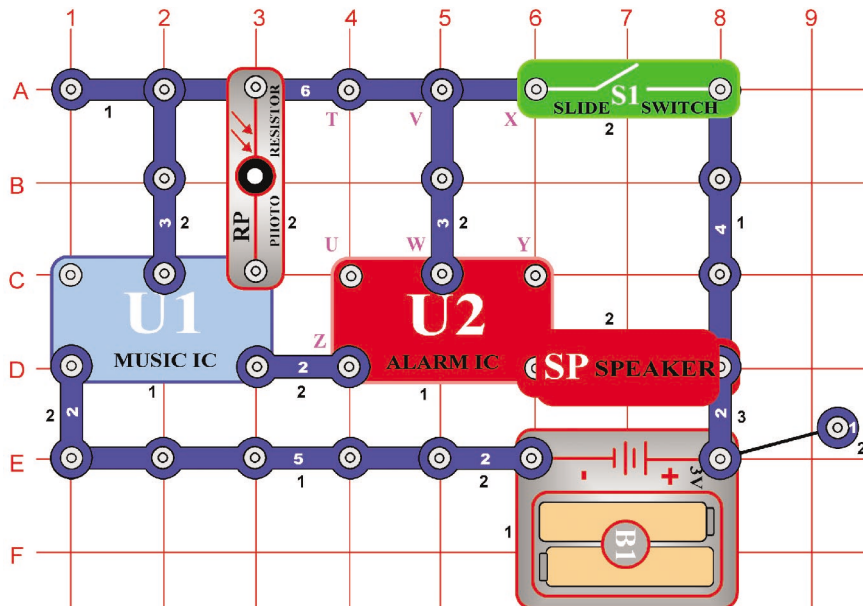
# Proyecto #21 Guerra Espacial de Papel

**OBJETIVO:** Dar una demostración mas dramática utilizando la fotorresistencia.

Utiliza el mismo circuito del proyecto #20. Busca una hoja de papel que tenga muchas barras negras en el y lentamente deslízalo sobre la fotorresistencia. Deberás escuchar los patrones de sonido que constantemente cambian, conforme a las áreas blancas y oscuras en el papel controlan la entrada de luz hacia la fotorresistencia. También puedes probar el patrón de abajo o algo similar.



# Proyecto #22



# Sirena y luz de Policía

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

Construye el circuito mostrado a la izquierda colocando primeramente en la placa base todas las partes marcadas con el número 1 negro; después todas las partes marcadas con el número 2. Finalmente inserta las partes con el 3, al final, en el nivel 3

Enciende el interruptor (S1). La sirena de policía se escuchará. Puedes controlarla cubriendo o destapando la fotorresistencia.

## Proyecto #23 Mas Sonidos Fuertes

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

Modifica el circuito del proyecto #22, conectando los puntos "X" y "Y". El circuito sonará como metrallera.

## Proyecto #24 Mas Sonidos Fuertes (II)

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

Ahora quita las conexiones entre los puntos "X" y "Y" y conecta "T" y "U". El circuito trabaja de la misma manera pero ahora sonará como un camión de bomberos.

## Proyecto #25 Mas Sonidos Fuertes (III)

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

Ahora quita las conexiones entre los puntos "T" y "U" y conecta "U" y "Z". El circuito trabaja de la misma manera pero ahora sonará como una ambulancia.

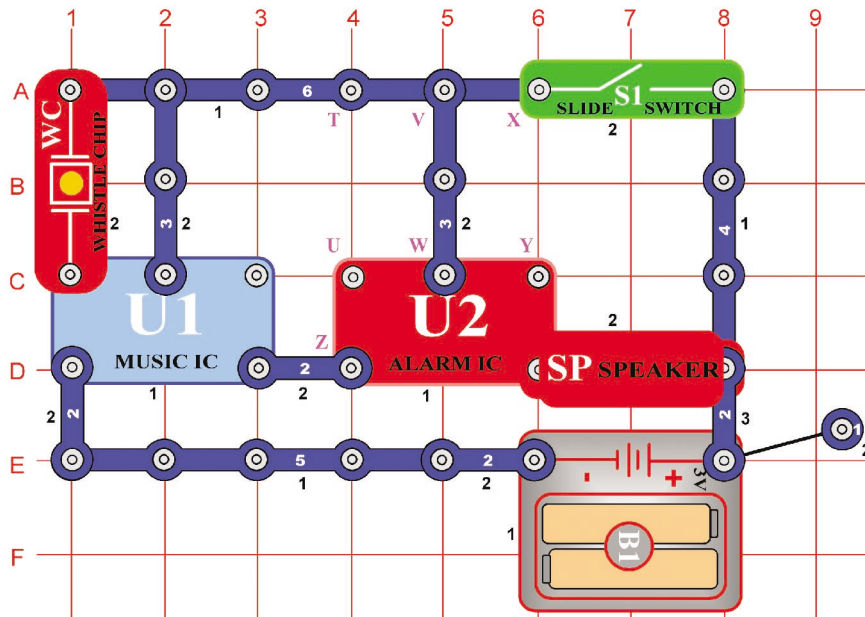
## Proyecto #26 Mas Sonidos Fuertes (IV)

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

Ahora quita las conexiones entre los puntos "U" y "Z" y conecta "V" y "W". Después conecta "T" y "U". El circuito trabaja de la misma manera pero ahora sonará 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 aplaudiendo con tus manos.

Construye el circuito mostrado a la izquierda colocando primeramente en la placa base todas las partes marcadas con el número 1 negro; después todas las partes marcadas con el número 2. Finalmente inserta las partes con el 3, al final, en el nivel 3

Enciende el interruptor (S1) y se escuchará una sirena de policía, para después detenerse. Aplaudes y sonará de nuevo. Nota que la música puede ser escuchada débilmente de fondo de la sirena. Si el aplauso no acciona el sonido, pégale al chip silbador con el dedo.

## Proyecto #28 Mas Sonidos y Aplausos

**OBJETIVO:** *Mostrar como los C. I. pueden hacer muchas cosas.*

Modificando el último circuito, conectando los puntos "X" y "Y". El circuito trabaja de la misma manera pero ahora sonará como metrallera.

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

**OBJETIVO:** *Mostrar como los C. I. pueden hacer muchas cosas.*

Ahora quita las conexiones entre los puntos "X" y "Y" y conecta "T" y "U". El circuito trabaja de la misma manera pero ahora sonará como un camión de bomberos.

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

**OBJETIVO:** *Mostrar como los C. I. pueden hacer muchas cosas.*

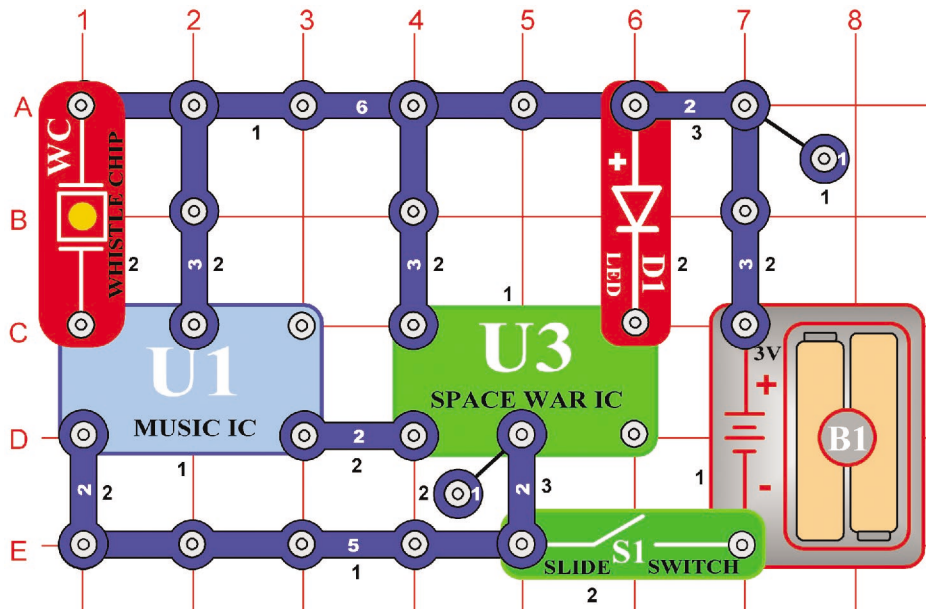
Ahora quita las conexiones entre los puntos "T" y "U" y conecta "U" y "Z". El circuito trabaja de la misma manera pero ahora sonará como una ambulancia.

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

**OBJETIVO:** *Mostrar como los C. I. pueden hacer muchas cosas.*

Ahora quita las conexiones entre los puntos "U" y "Z" y conecta "V" y "W". Después conecta "T" y "U". El circuito trabaja de la misma manera pero ahora sonará 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.

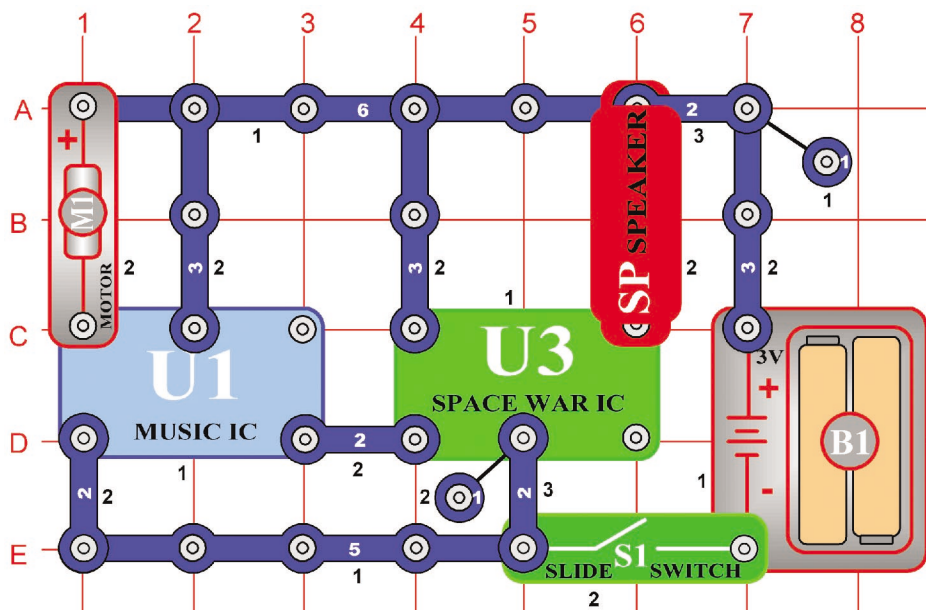
Construye el circuito de la izquierda y enciende el interruptor. El LED (D1), se encenderá por un tiempo y después se apagará. Aplaudes o habla fuerte y el diodo encenderá otra vez y seguirá encendido por un rato.

## 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 la bocina (SP). Escucharás un rango de increíbles sonidos. Aplaudes o habla fuerte y se activarán los sonidos. Si no se apagan los sonidos, tal vez se deba a que las vibraciones producidas por la bocina activan el chip silbador. Coloca la bocina en la mesa, cerca del circuito y conecta en las mismas conexiones utilizando los cables para evitar que vibre.

## Proyecto #34 Sonidos Especiales Activados por Motor



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

Enciéndelo y espera a que se detengan los sonidos. Haz girar el motor y los sonidos se escucharán de nuevo.

¿Sabías porque accionando el motor hace tocar los sonidos? De hecho el motor de Corriente Directa es también un generador de C. D. y cuando lo mueves, el motor genera voltaje, que acciona el circuito de sonido.

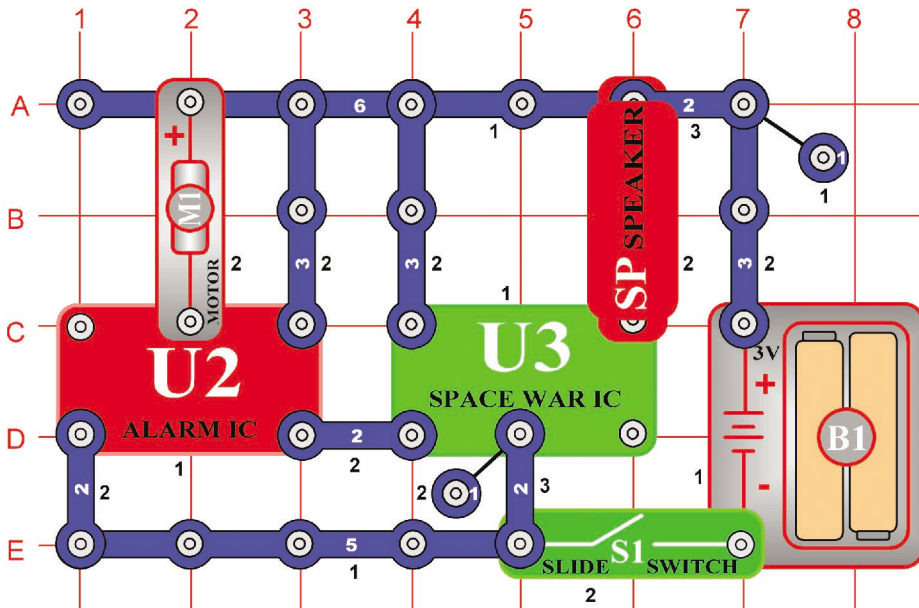
## Proyecto #35 Luz Espacial Activada por Motor

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

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

# Proyecto #36

# Batalla Espacial (II)



**OBJETIVO:** *Mostrar otras formas de uso del C. I. de guerra espacial.*

Construye el circuito mostrado a la izquierda, que está basado en el proyecto #19 (guerra espacial). Enciende el interruptor y escucharás increíbles sonidos, como si una batalla espacial estuviera ocurriendo. El motor está siendo utilizado aquí como un conductor de 3 botones y no girará.

# Proyecto #37

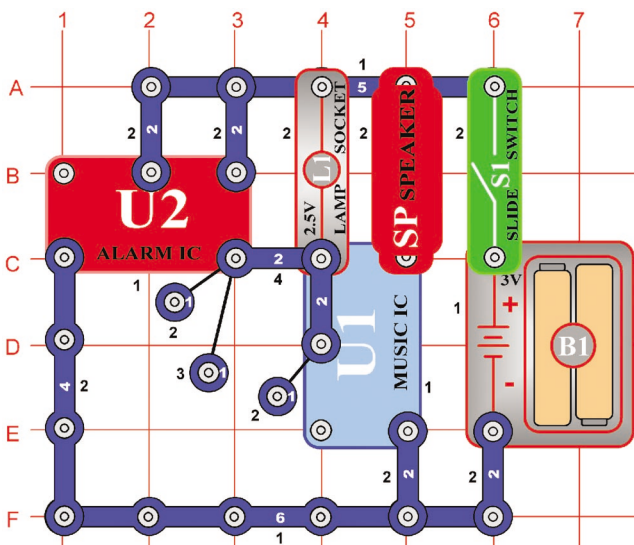
## Batalla Espacial Silenciosa

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

El circuito anterior es ruidoso y puede molestar a la gente cerca de ti, así que reemplaza la bocina (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. El foco encenderá y la bocina tocará música. Después cambiará de tono, después alternará entre las dos primeras, como si alguien estuviera accionando el interruptor, pero en intervalos exactos. Señales periódicas como éstas son muy importantes en electrónica.

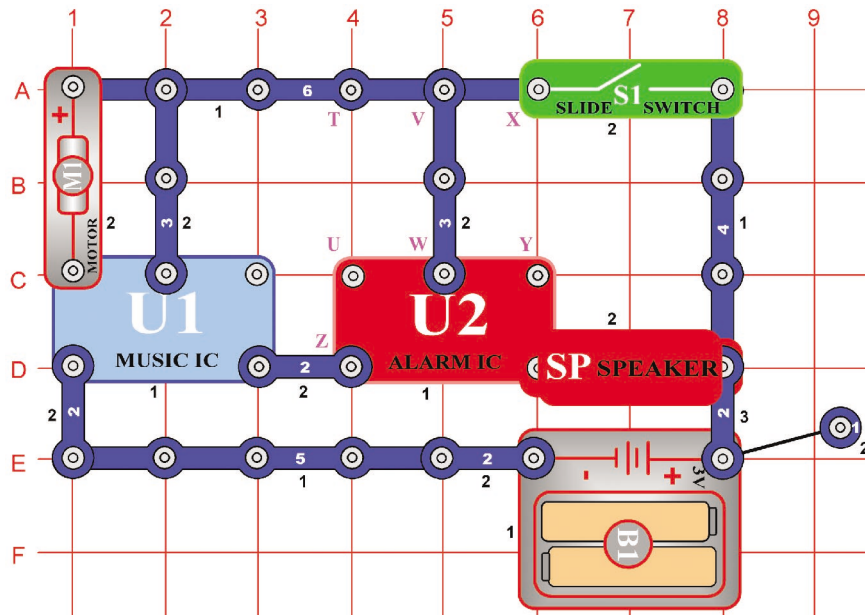
# Proyecto #39

## Doble Luz Intermitente

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

En el circuito de la izquierda, reemplaza la bocina (SP) por un LED (D1). Colócalo como en el proyecto #32. El foco y el LED encenderán y apagarán alternadamente.

# Proyecto #40



# Sonidos Controlados por Motor

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

Este circuito es controlado por el movimiento manual del motor. Enciende el interruptor y gira el motor. 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 Mas Sonidos Activados por Motor

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

Modifica el último circuito colocando los puntos "X" y "Y". El circuito trabaja igual pero sonará como una metralleta.

## Proyecto #42 Mas Sonidos Activados por Motor (II)

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

Ahora quita las conexiones entre los puntos "X" y "Y" y conecta "T" y "U". El circuito trabaja de la misma manera pero ahora sonará como un camión de bomberos.

## Proyecto #43 Mas Sonidos Activados por Motor (III)

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

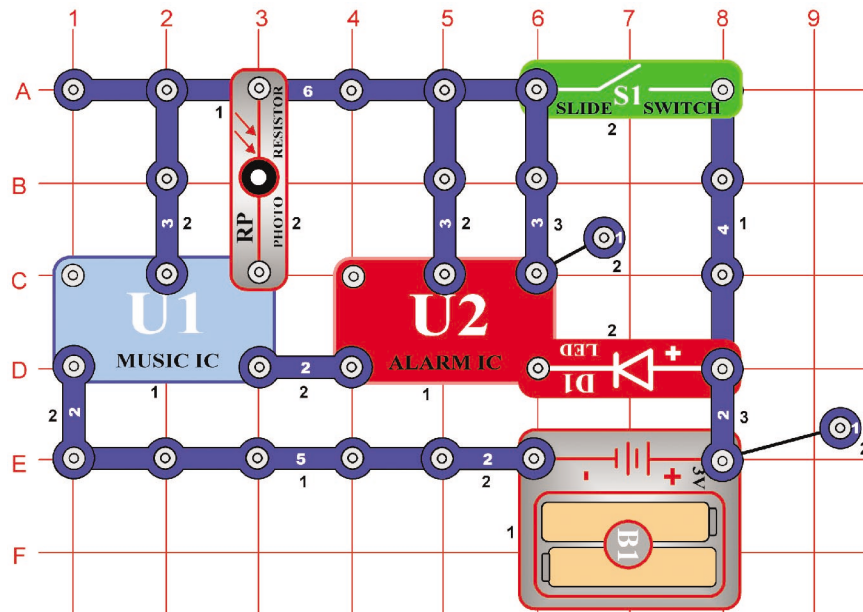
Ahora quita las conexiones entre los puntos "T" y "U" y conecta "U" y "Z". El circuito trabaja de la misma manera pero ahora sonará como una ambulancia.

## Proyecto #44 Mas Sonidos Activados por Motor (IV)

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

Ahora quita las conexiones entre los puntos "U" y "Z" y conecta "V" y "W". Después conecta "T" y "U". El circuito trabaja de la misma manera pero ahora sonará como una canción familiar pero con estática.

## Proyecto #45



## Luces Intermitentes Controladas por Luz

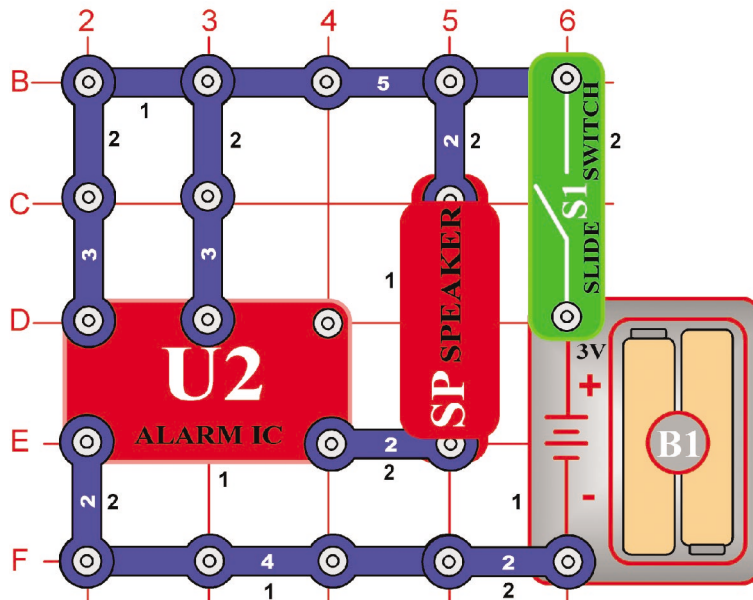
**OBJETIVO:** Hacer un circuito que utilice luz para controlar el parpadeo de otra luz.

Este circuito no utiliza la ruidosa bocina. Utiliza un bonito y silencioso LED. Enciende el interruptor, el led parpadeará. Cubre la fotorresistencia y cesarán el destello. El parpadeo es controlado por una fotorresistencia. Destápalo y el LED parpadeará de nuevo.

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

¿Puedes pensar en otros usos?

## Proyecto #46



## Mas Efectos de Sonidos

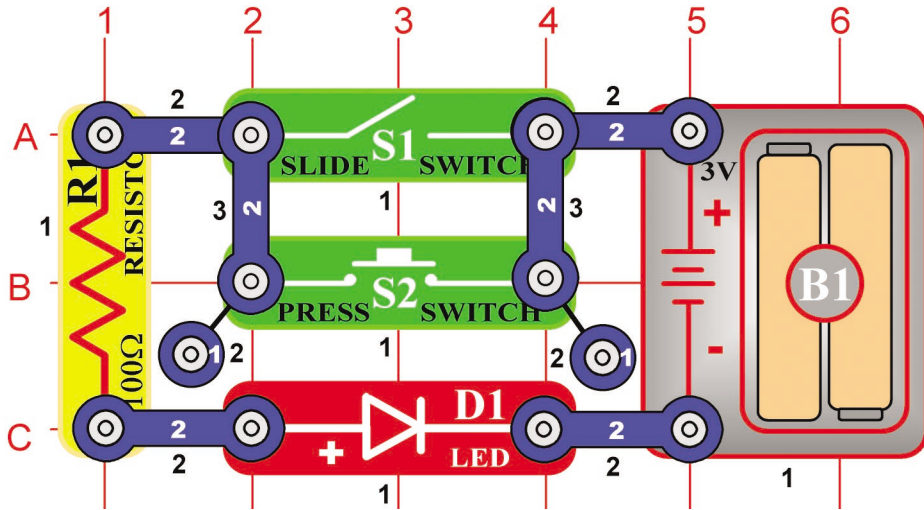
**OBJETIVO:** Investigar los diferentes efectos de sonido disponibles en un circuito integrado de alarma.

Construye el circuito mostrado a la izquierda. Cuando cierras el interruptor (S1), el C. I. Comenzará sonando una sirena alto - bajo. Este es un efecto mas de sonido para el que éste C. I. 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 interruptor y ve si puedes crear diferentes efectos. En ésta modalidad puede crear muchos sonidos de robots si se switchea rápidamente.

# Proyecto #47

# Esto O Eso

**OBJETIVO:** Te introduce al concepto de compuertas *OR* en Electrónica.

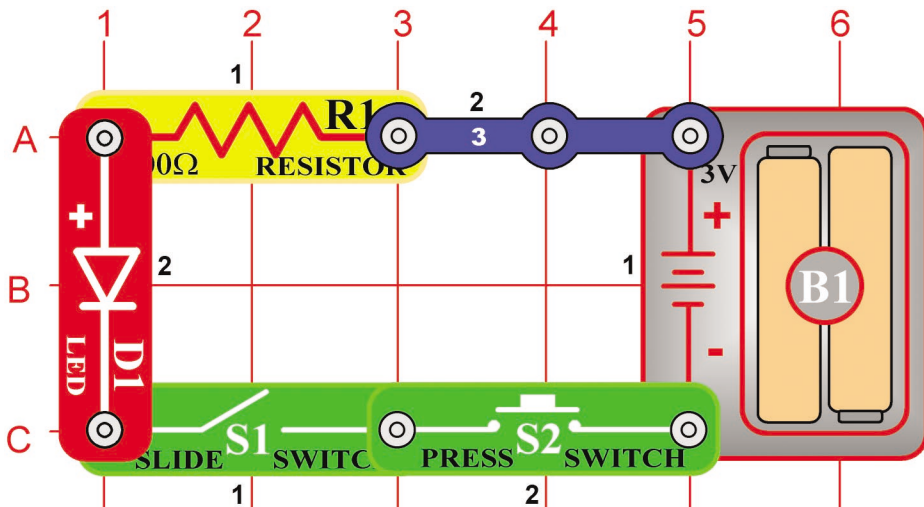


Construye el circuito mostrado. Nota que si apagas el interruptor (S1), O presionas la tecla (S2), el LED se enciende. No hay estado parcial aquí. Se enciende el diodo totalmente o se apaga totalmente. Tal vez se vea simple y aburrido, pero representa un importante concepto en electrónica. Dos interruptores como éstos pueden ser utilizados para encender una luz en tu casa, o pueden ser dos sensores en un cruce de vía, para accionar la campana de advertencia y bajar la pluma. Puedes tener mas de dos interruptores y el circuito funcionará de la misma forma.

# Proyecto #48

# Esto Y Eso

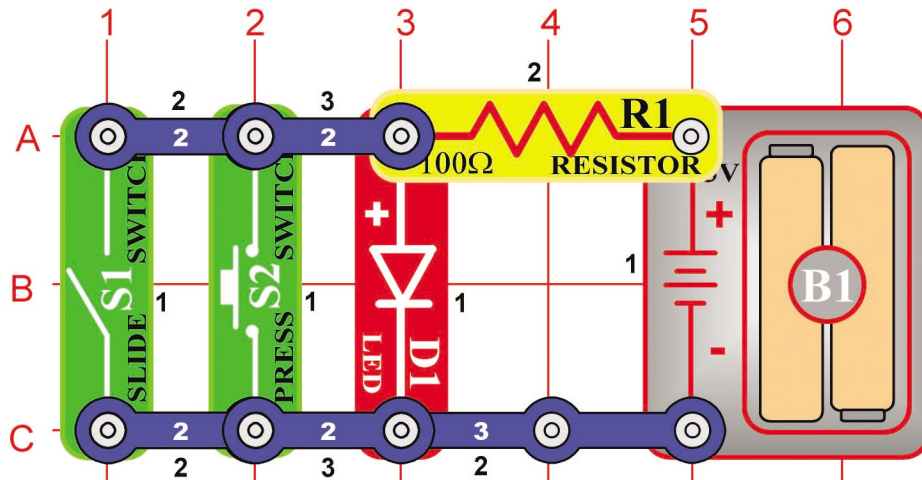
**OBJETIVO:** Te introduce a los circuitos digitales.



Construye el circuito mostrado. Nota que si enciendes el interruptor (S1), Y presionas la tecla (S2), el LED se enciende. Otra vez no hay estado parcial. El LED está totalmente encendido o apagado. Dos interruptores como éstos 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 mas de dos interruptores y el circuito funcionará de la misma forma.

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

## Proyecto #49

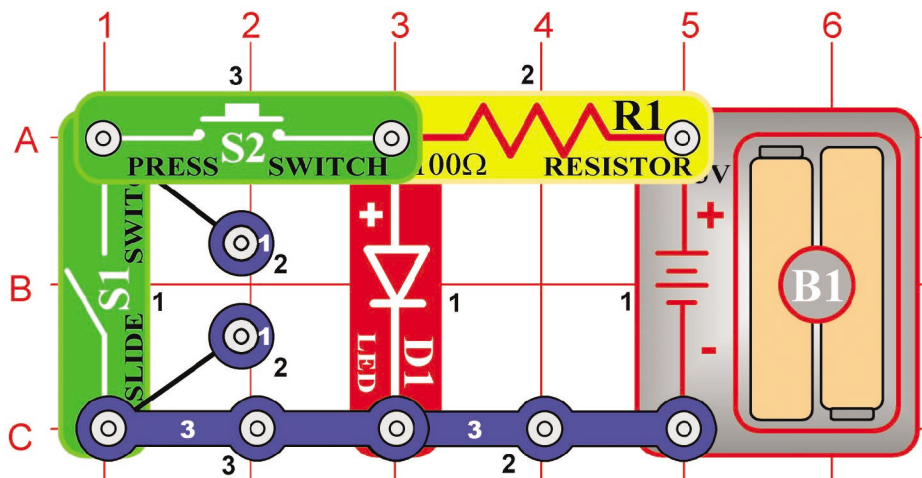


## Ni esto Ni eso

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

Construye el circuito de la izq. y prueba las combinaciones del interruptor (S1) y la tecla (S2). Si comparas eso con el circuito OR del proyecto #47, puedes ver que los LEDs se encienden en combinaciones contrarias a ese circuito. Por tanto nos referimos a el como un circuito **NOR**, (abreviado de "NO esto O aquello"). Como el OR y el AND, que es un importante bloque de construcción en las Computadoras.

## Proyecto #50

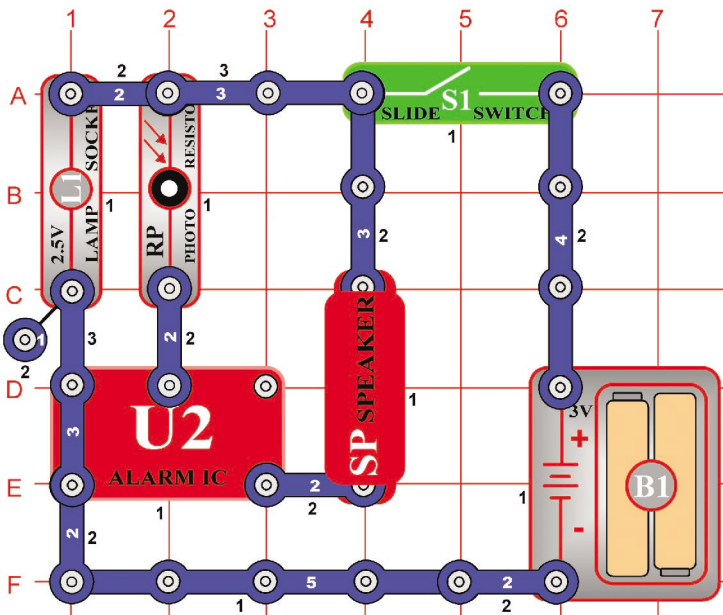


## NO esto Y aquello

**OBJETIVO:** Demostrar el concepto de los circuitos **NAND**.

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

# Proyecto #51



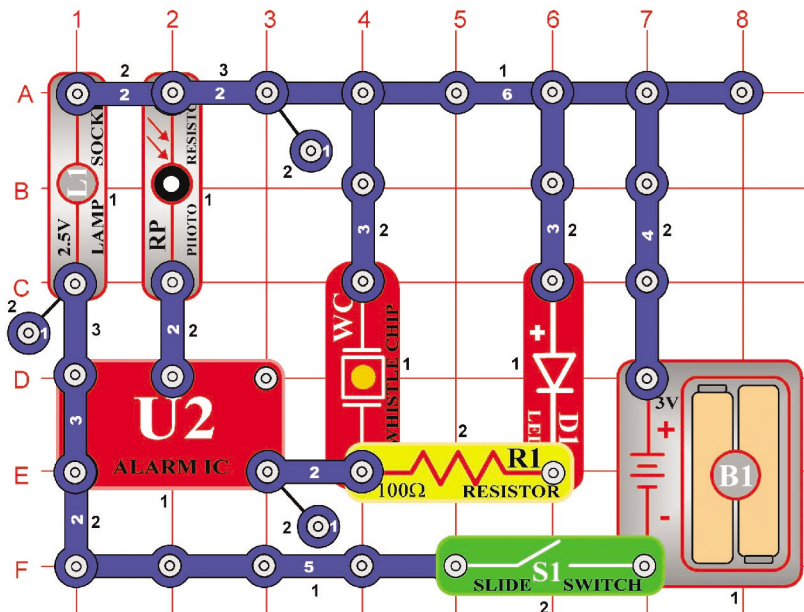
# Detector de Reflejo

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

Construye el circuito de la izquierda. Colócalo en donde no le dé la luz de algún cuarto a la fotorresistencia (RP) (como en un cuarto oscuro o debajo de la mesa), y enciéndelo. El foco de 2.5V (B1) brillará, pero se escuchará un pequeño sonido o nada.

Toma un pequeño espejo y sostenlo sobre el foco y la fotorresistencia. Escucharás un sonido. Tienes un detector de reflejo. Mientras mas luz se refleje así, mas fuerte será el sonido. Puedes probar poniendo el espejo en diferentes ángulos y distancias para sentir como cambian los sonidos. También puedes sostener un pedazo de papel blanco sobre ellos, ya que las superficies blancas reflejan luz.

# Proyecto #52



# Detector Silencioso de Reflejo

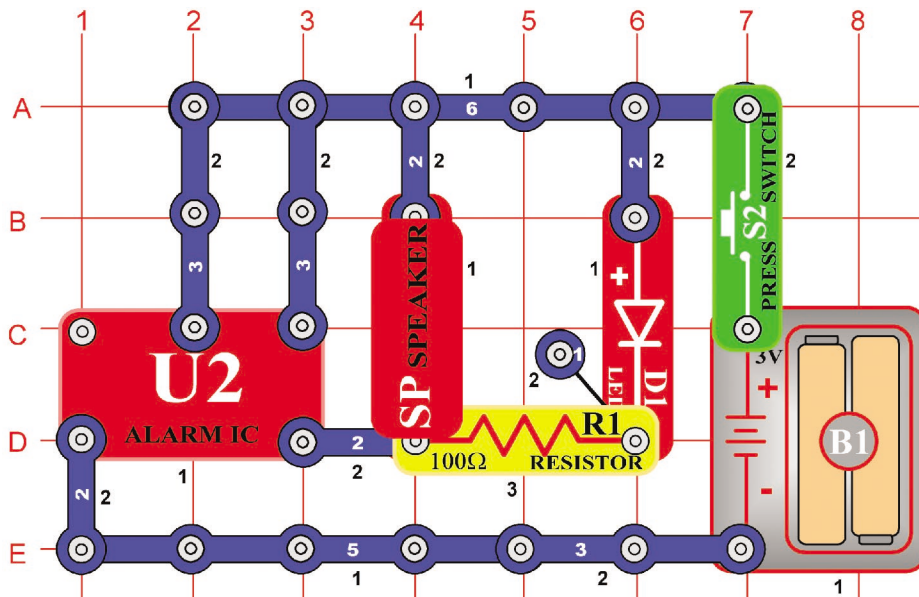
**OBJETIVO:** Detectar un espejo.

Modifiquemos el circuito del detector de reflejo para que no haga tanto ruido. Pondremos un foco que pueda ser visto en un cuarto ruidoso. Construye el circuito de la izquierda. Colócalo en donde no le dé la luz a la fotorresistencia (como en un cuarto oscuro o bajo la mesa) y enciéndelo. El foco de 2.5V brillará pero podrá sonar muy poco o no sonar.

Toma un pequeño espejo y sostenlo sobre el foco y la fotorresistencia. Escucharás sonido en tanto el espejo refleje la luz del foco a la fotorresistencia. Mientras mas luz se refleje, mas sonará. Puedes sostener un pedazo de papel blanco sobre el circuito, ya que las superficies blancas reflejan luz.



## Proyecto #53

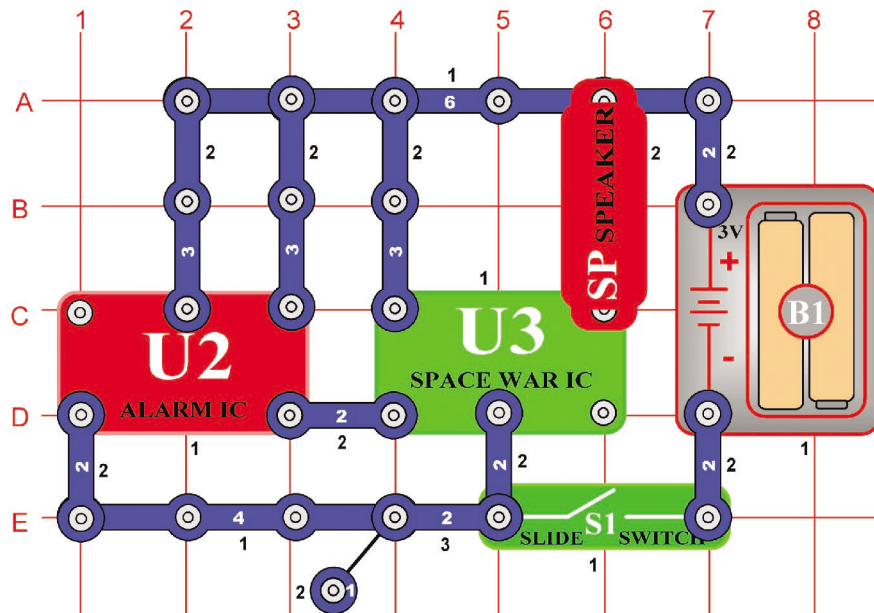


## Relámpago de Luz Láser con Sonido

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

Cuando presionas la tecla (S2), el circuito integrado comenzará a emitir un sonido fuerte de pistola láser. El LED rojo parpadeará simulando un as de luz láser. Podrás accionar una larga ráfaga láser o cortos disparos presionando el gatillo interruptor.

## Proyecto #54



## Guerra Espacial Parpadeante

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

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

Enciende el interruptor para escuchar excitantes sonidos por la bocina. La salida del CI puede controlar luces, bocinas y otros dispositivos pequeños.

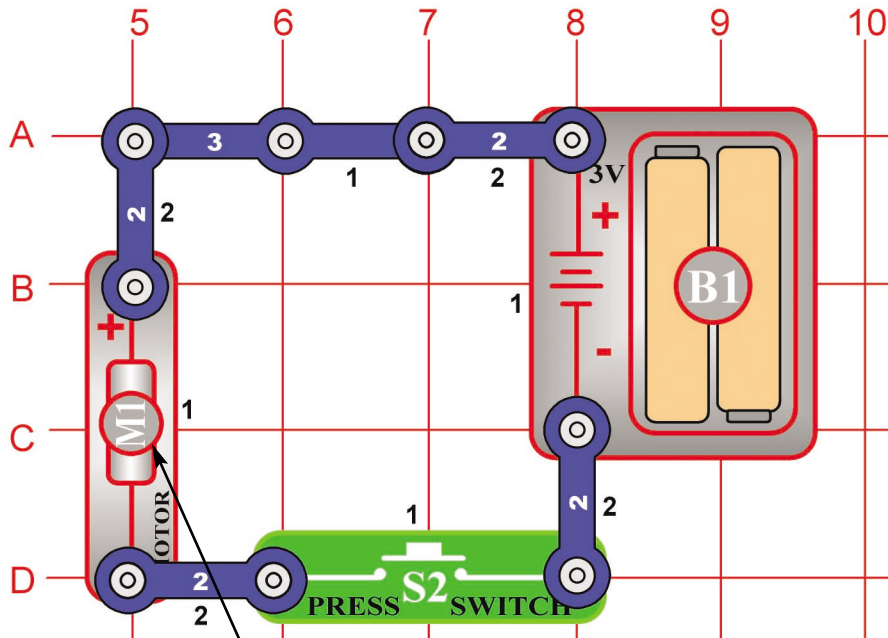
# Proyecto #55

## Anillos Giratorios

*Objetivo: Construir un disco giratorio electrónico.*

**Procedimiento:** Recorta el disco de la página 42, como el que se muestra aquí. Utilizando una cinta adhesiva, sujeta el disco con la parte impresa hacia arriba a la hélice. Coloca la hélice en el motor como se muestra en la ilustración.

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



# Proyecto #56

## Luces de la Casa Estrobo

*OBJETIVO: Utilizar el disco para ver efectos estrobo debido a 60 ciclos.*

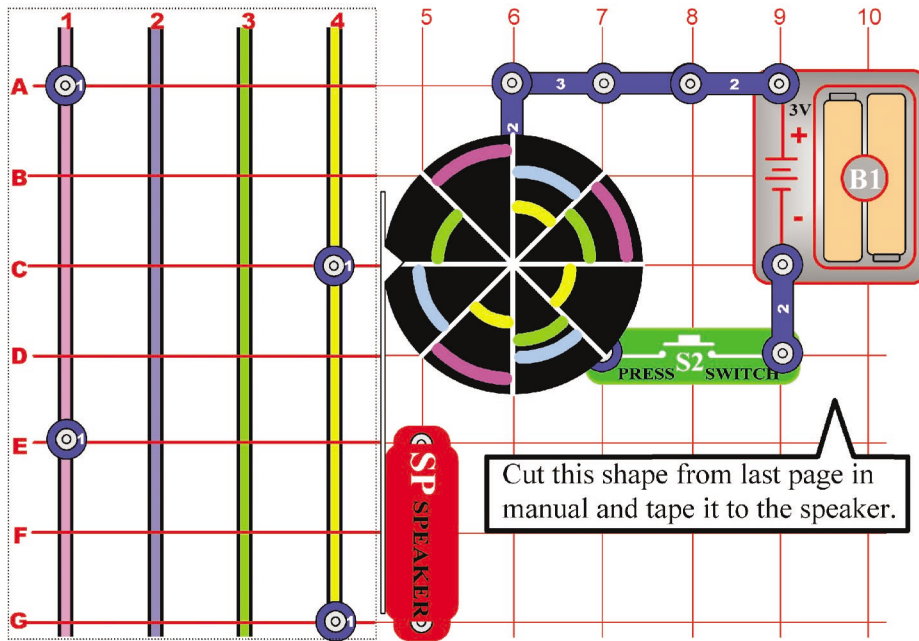
Utiliza el circuito del proyecto 55.

**Procedimiento:** Coloca los anillos giratorios debajo de una luz fluorescente que utilice corriente normal de la casa. Comienza a girar el disco y libera la tecla (S2). Con los cambios de velocidad notarás que las líneas blancas primero parecen moverse en una sola dirección, para después comenzar a moverse en 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 estrobo para calibrar 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.

# Proyecto #57

## Juego de Carreras

**OBJETIVO:** Construir un juego electrónico para carreras.

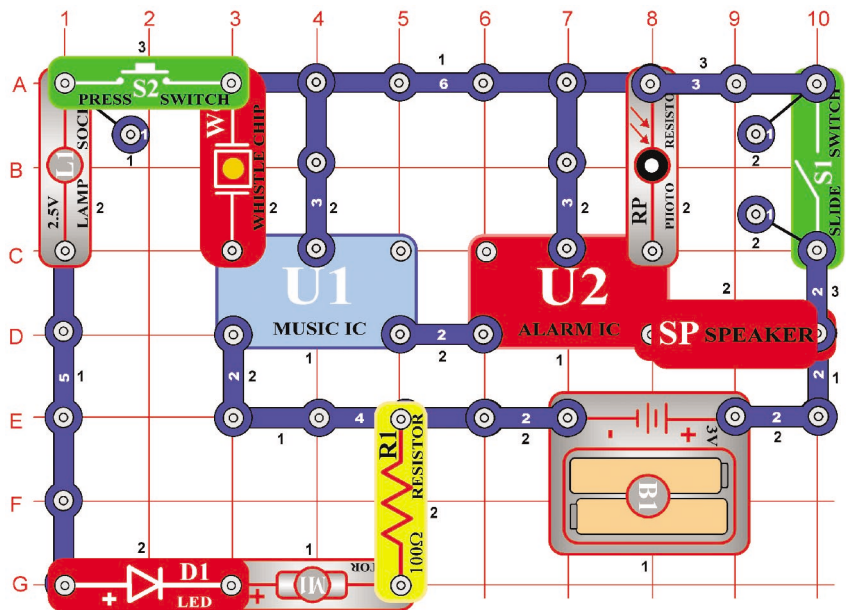


Modifica el proyecto 56 agregando el puntero como se muestra a la izquierda. El papel debe recortarse de la página 42 y sujetado suficientemente a la bocina para que el puntero permanezca sobre el ventilador con el papel. Inclina el puntero en el ángulo correcto como se muestra a la izquierda.

**Procedimiento:** Recorta la placa con 4 colores de la página 42 y colócala bajo la base como se muestra en la ilustración. Cada jugador escoge un color (2 si son dos jugadores) y coloca un conductor sencillo de un botón 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 la tecla (S2). El primer color que el puntero seleccione será el primer jugador en comenzar.

**El juego:** Cada jugador tiene un turno para presionar la tecla. Libera la tecla y cuando el puntero señale un color, el jugador con ese color se moverá un espacio. Si una línea se eleva como se muestra en el dibujo, entonces los jugadores de cada lado de la línea tendrán que moverse 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, los dos deberán bajar al nivel "D" y el juego continúa.

# Proyecto #58



# Usando Partes como Conductores

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

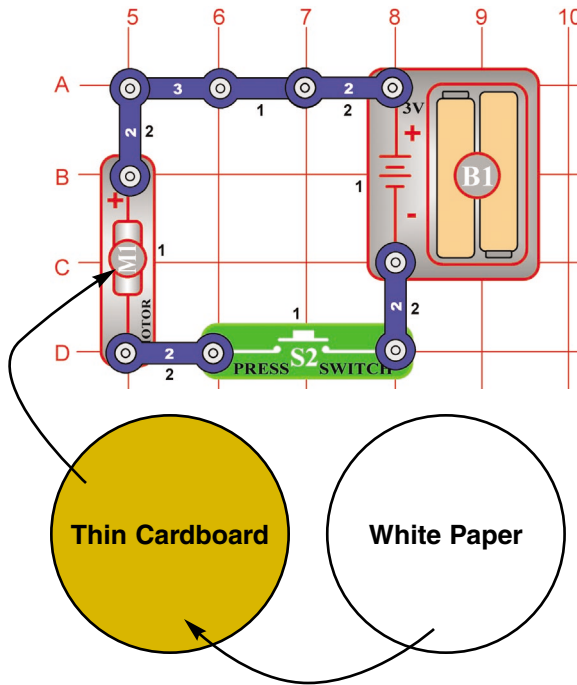
Enciende el interruptor y pégale al chip zumbador (WC), hará sonar una metralleta (con música en el fondo). Cubre bien la fotorresistencia con tu mano y el sonido se convertirá en el de una sirena. Después de un rato el sonido se detendrá. Pégale al chip zumbador y comenzará a sonar nuevamente.

Presiona la tecla (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 como para encenderlos, ya que en éste circuito están actuando como conductores de 3 botones.

# Proyecto #59

## Dibujo Circular

**OBJETIVO:** *Producir dibujos circulares artísticos.*



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

**Procedimiento:** Recorta la pieza circular de cartón delgado de algún cuaderno viejo de espiral. Utiliza la hélice como guía. Coloca el ventilador en el cartón y traza alrededor de él con un lápiz o pluma. Recorta y pega a la hélice haz lo mismo que con la pieza de papel blanco, pero pega el papel encima del cartón para que puedas quitarlo fácilmente después.

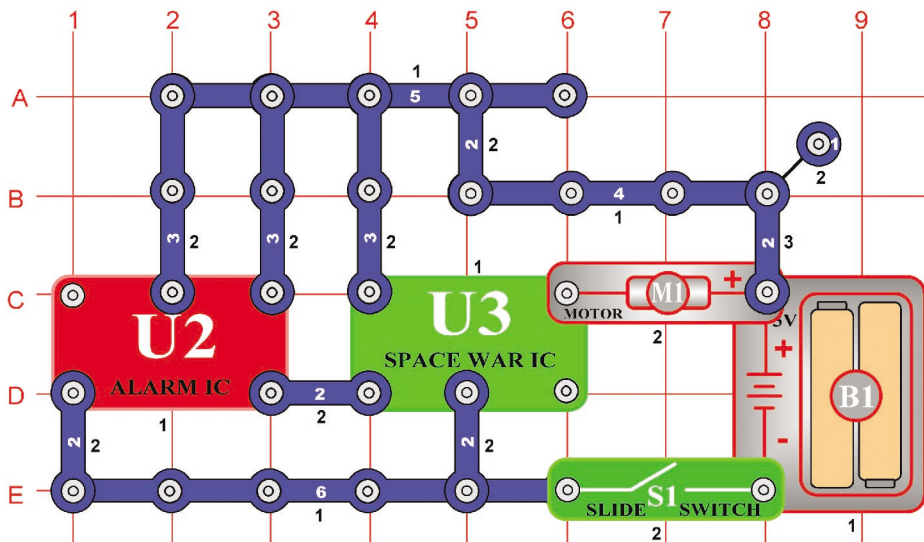
**Dibujando:** Para hacer un dibujo de anillo, consigue plumas de punto fino, como herramienta de dibujo. Gira el papel presionando y manteniendo la tecla (S2). Presiona el marcador en el papel para formar anillos. Para dibujar espirales, libera la tecla (S2) y cuando el motor baje la velocidad, mueve 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 ciertas velocidades se alcanzan bajo las luces fluorescentes, el principio de estrobo mostrado en otro proyecto producirá extraños efectos y movimiento de fondo. Haz una rueda con círculos de colores de diferentes tamaños para ver ese extraño efecto. Agregando más círculos y moviéndolos nos darán diferentes efectos a diferentes velocidades del motor.

# Proyecto #60

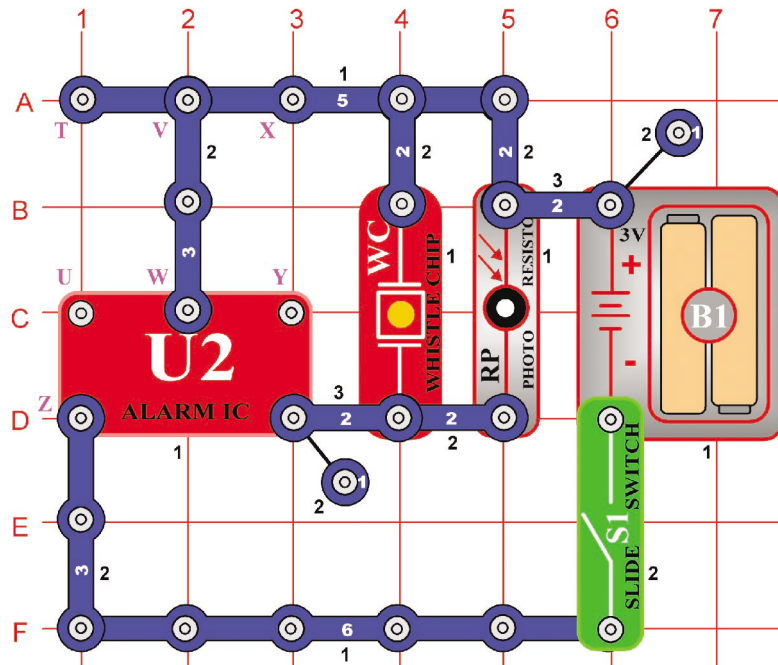
## Motor Intermitente Guerra Espacial

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



Enciende el interruptor y el motor gira. (necesitarás darle un empujón con el dedo para que comience). Los sonidos del CI son utilizados para manejar el motor.

# Proyecto #61



# Sonidos Controlados por Luz

**OBJETIVO:** Dar una demostración mas dramática de la función de la fotorresistencia.

Construye el circuito mostrado a la izquierda.

Enciende el interruptor (S1), se escuchará una sirena policiaca. La fuerza del sonido dependerá de cuanta luz le dé a la fotorresistencia. Trata parcialmente de tapanlo 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 y Y. El circuito trabaja de la misma manera, pero ahora suena como una metrallata.

## Proyecto #63 Sonidos Controlados por Luz (III)

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

Modifica el último circuito desconectando puntos X y Y y conecta los puntos T y U. El circuito trabaja de la misma manera, pero ahora suena como un carro de bomberos.

## Proyecto #64 Sonidos Controlados por Luz (IV)

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

Modifica el último circuito desconectando puntos T y U y conectando los puntos U y Z. El circuito trabaja de la misma manera, pero ahora suena como una ambulancia.

## Proyecto #65 Sonidos Controlados por Luz (V)

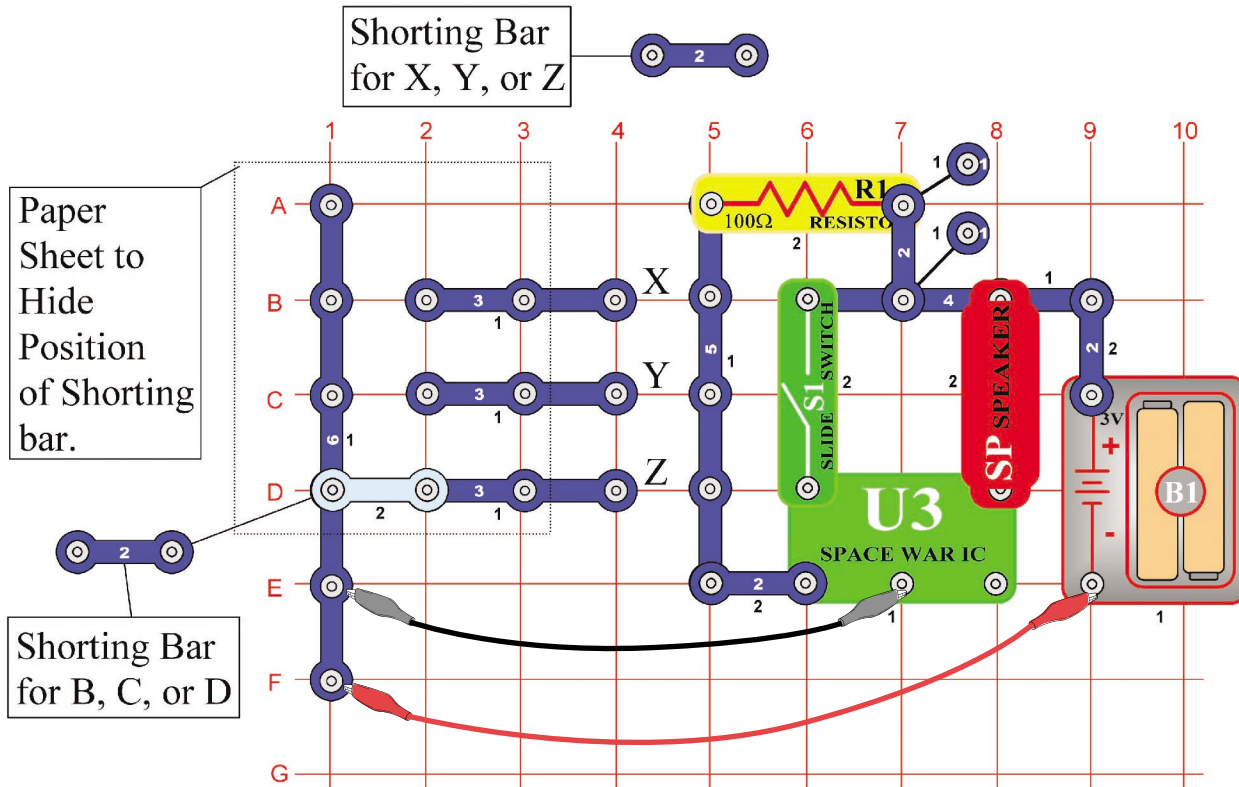
**OBJETIVO:** Mostrar una variación del circuito en el proyecto #61.

Modifica el último circuito desconectando puntos U y Z y conectando los puntos V y W, después haz la conexión entre T y U. El circuito trabaja de la misma manera, pero ahora suena como una computadora.

# Proyecto #66

# Juego Electrónico de Bombardeo

**OBJETIVO:** Hacer un juego electrónico de bombardeo.



Construye el circuito de la izquierda. Utiliza los 2 puentes de cable como conexiones permanentes. También utiliza 2 conductores de dos botones como puentes.

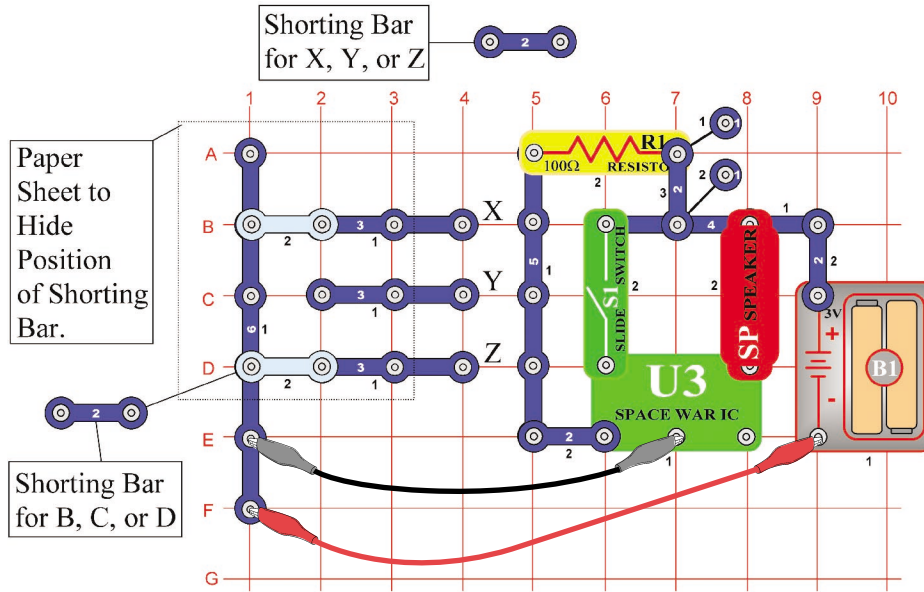
**Procedimiento:** El jugador 1 selecciona el blanco colocando un puente debajo del papel en la fila B, C o D. El jugador 2 no debe saber dónde está colocado el puente bajo el papel.

El objeto es que el jugador 2 adivine dónde está el puente colocando sus puentes en las posiciones X, Y o Z. En el dibujo de la izquierda el jugador 1 prepara éste hoyo en la posición "D". Si el jugador 2 coloca su puente en "Z" en el primer intento, consigue un acierto. Después de cada acierto quita su puente y desliza el interruptor a apagado - encendido para reestablecer el sonido.

El jugador 2 prepara el lado B, C y D y el jugador 1 prueba su suerte.

Juega múltiples rondas y ve 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 de zona silenciosa.

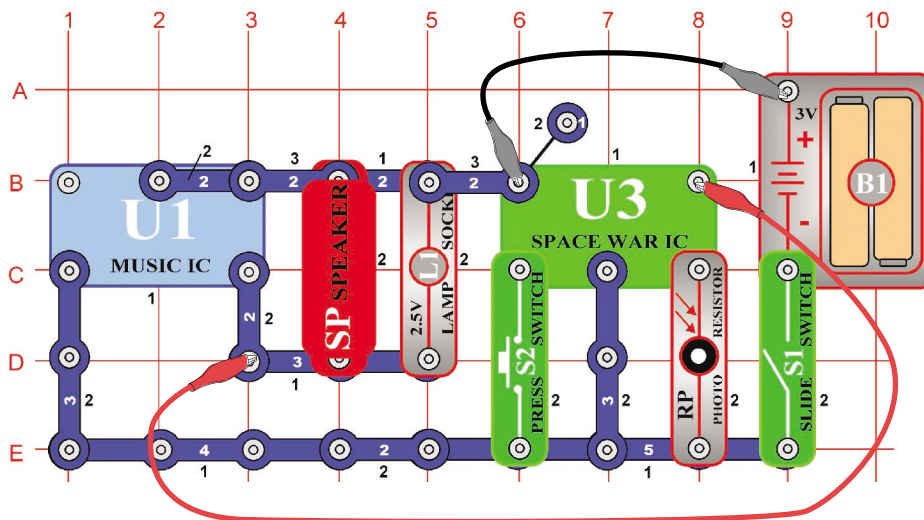
Utiliza el circuito del proyecto #66, pero coloca 2 conductores de 2 botones (puentes) bajo la hoja de papel como se muestra a la izquierda.

**Procedimiento:** El jugador 1 configura la "zona silenciosa" colocando 2 barras puente bajo el papel en la fila A, B, C o D dejando solo una abierta. El jugador 2 no debe saber dónde están las barras puente bajo el papel.

Los 2 jugadores comenzarán con 10 puntos. El objeto es para el jugador 2 de adivinar la localización de la zona silenciosa colocando su barra puente en las posiciones X, Y o Z. En el dibujo de la izquierda el jugador 1 prepara la zona silenciosa en la posición "C". Si el jugador 2 coloca su barra puente 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 los lados B, C y D y el jugador 1 comienza a investigar. El juego continúa hasta que un jugador está en cero puntos y genera sonido durante su turno.

# Proyecto #68



# Música Combinada con Guerra Espacial

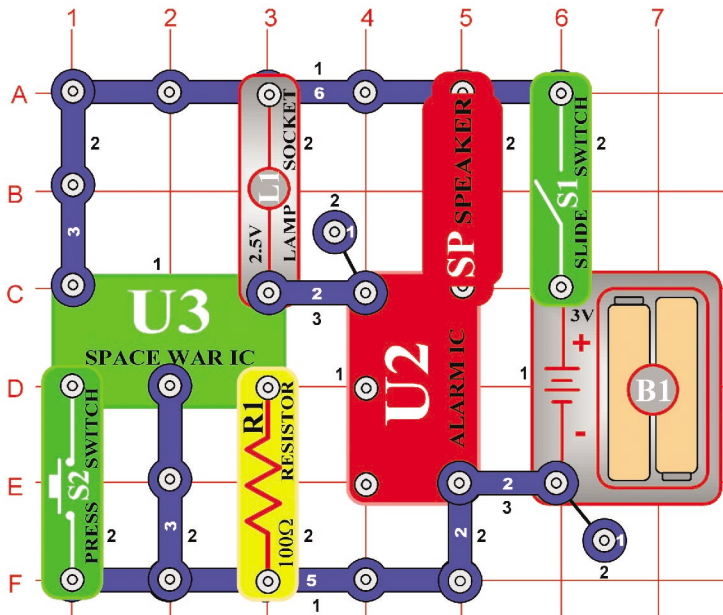
**OBJETIVO:** Combinar los CI desonidos de la guerra espacial y música.

Construye el circuito mostrado y agrega los puentes para completarlo. Enciéndela, presiona la tecla varias veces y ondula la mano sobre la fotorresistencia para escuchar todas las combinaciones de sonido. Si el sonido es muy fuerte deberás reemplazar la bocina (SP) con el chip silbador (WC).

# Proyecto #69

# Sirena de Guerra Espacial

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

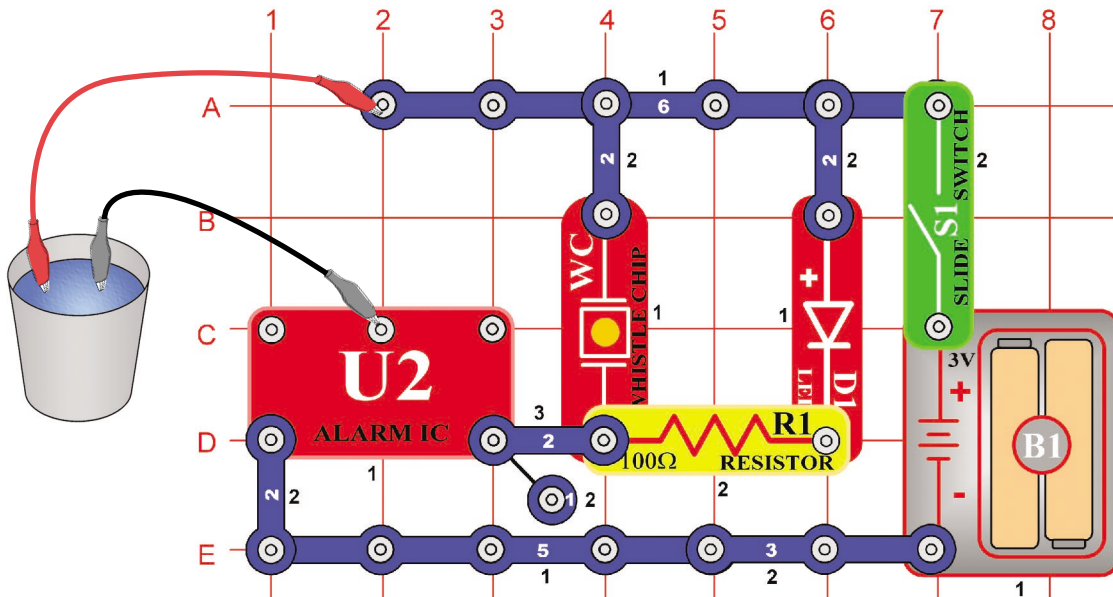


Construye el circuito mostrado a la izquierda y enciende el interruptor (S1) presiona y mantén la tecla (S2) para mas efectos de sonidos.

# Proyecto #70

# Alarma Silenciosa por Agua

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

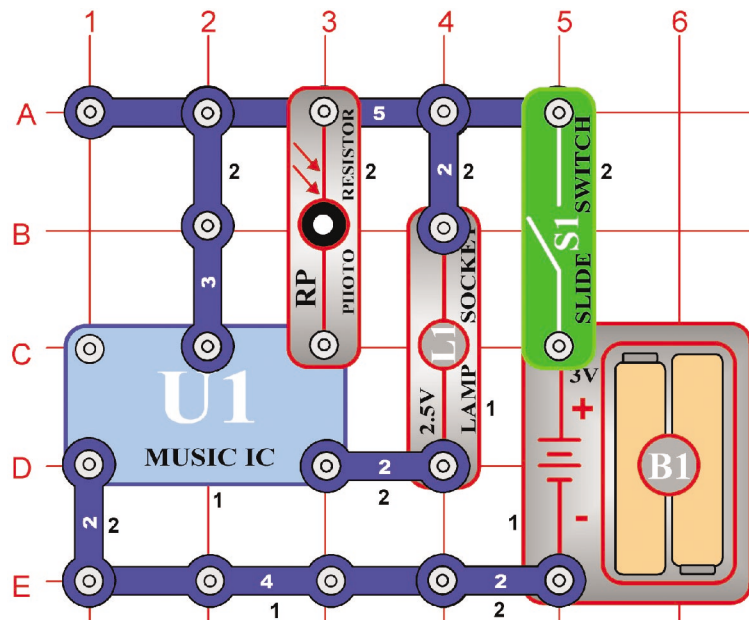


Algunas veces quieres una alarma de agua que pueda ser escuchada, pero no es suficientemente fuerte para molestar o distraer, así que hagamos una. También le pondremos una luz que pueda ser vista en un cuarto ruidoso. En una aplicación real podrás usar una luz potente que pueda ser fácilmente vista.

Construye el circuito mostrado, pero inicialmente, deja los cables fuera del cubo de agua. Enciende el interruptor; nada ocurre. Coloca los cables dentro del cubo 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 y nota que la lámpara está apagada. Coloca la unidad cerca de una luz y la lámpara se encenderá. Cubre la fotorresistencia y colócala otra vez en la luz. La lámpara no se encenderá. La resistencia de la fotorresistencia disminuye al aumentar la luz. La baja resistencia actúa como un cable conectando el punto C al lado positivo (+) de la batería.

# Proyecto #72

## Lámpara Controlada por Voz

**OBJETIVO:** Encender y apagar una lámpara utilizando el voltaje generado por una fotorresistencia.

Utiliza el circuito del proyecto #71. Quita la fotorresistencia (RP) y conecta el chip silbador (WC) cruzando los puntos A y B. Enciende el interruptor y aplaude con tus manos o habla fuerte cerca del chip silbador. La lámpara se encenderá. El chip silbador tiene un cristal piezo cristal entre los dos platos metálicos. El sonido causa que los platos vibren y produzcan un pequeño voltaje que activa el CI musical y enciende la lámpara.

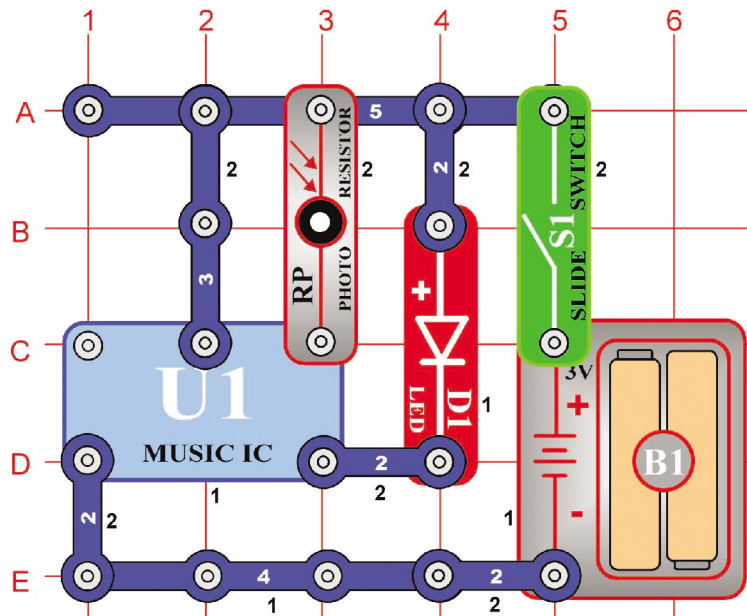
# Proyecto #73

## Lámpara Controlada por Motor

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

Utiliza el circuito del proyecto #72. Quita el chip silbador y conecta el motor (M1) cruzando los puntos A y B. Enciende el interruptor 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 magneto y un embobinado dentro del motor. Cuando el eje gira, el campo magnético cambia y genera una pequeña corriente a través de sus terminales. El voltaje activa el CI musical.

## Proyecto #74



## LED Controlado por Luz

**OBJETIVO:** *Controlar un LED utilizando luz.*

Cubre la unidad, enciende el interruptor, y nota que el LED está apagado. Coloca la unidad cerca de una luz y el LED se encenderá. Cubre la fotorresistencia y colócala cerca de la luz otra vez. El LED no se encenderá. La resistencia de la fotorresistencia disminuye cuando aumenta la luz.

## Proyecto #75

### LED Controlado por Sonido

**OBJETIVO:** *Controlar un LED utilizando sonido.*

Utiliza el circuito del proyecto #74. Quita la fotorresistencia (RP) y conecta el chip silbador (WC) en los puntos A y B. Enciende el interruptor y aplaude con tus manos o habla fuerte cerca del chip silbador. El LED encenderá. El chip silbador tiene un piezo cristal entre los 2 platos metálicos. El sonido causa que los platos vibren, produciendo un pequeño voltaje, que activa el CI musical.

## Proyecto #76

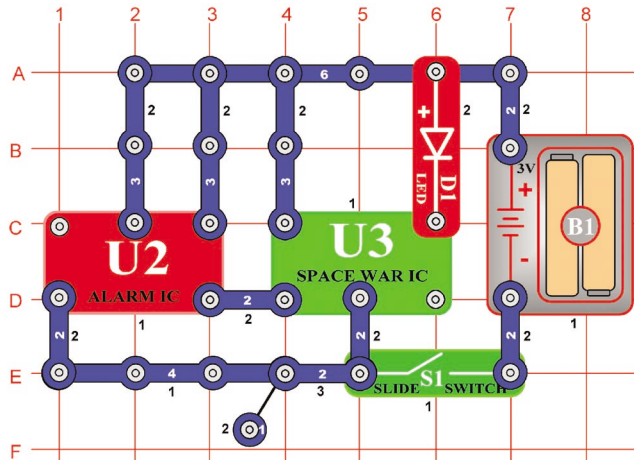
### LED Controlado por Motor

**OBJETIVO:** *Controlar un LED utilizando un motor.*

Utiliza el circuito del proyecto #75. Quita el chip silbador y conecta el motor (M1) en los puntos A y B. Enciende el interruptor y dale vuelta al motor y el LED encenderá. Cuando el motor gira, produce un voltaje. Hay un magneto y una bobina dentro del motor. Cuando el eje gira, el campo magnético cambia y genera una pequeña corriente entre sus terminales. Este voltaje activa el CI musical.

# Proyecto #77

## LED Intermitente Guerra Espacial



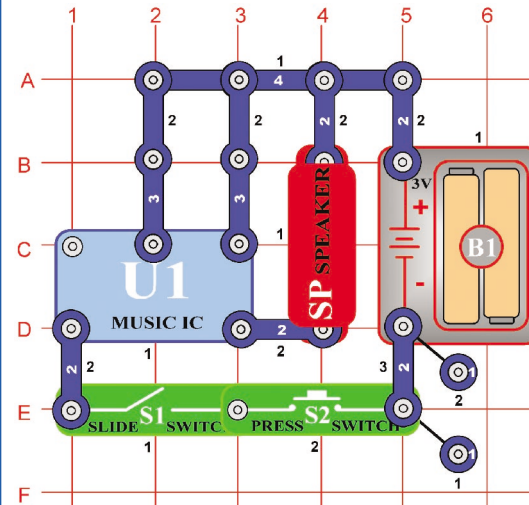
### OBJETIVO:

Encender con parpadeo un LED utilizando el CI de Guerra espacial.

Construye el circuito mostrado a la izquierda. El circuito utiliza los CI's de alarma y guerra espacial para encender intermitente el LED (D1). Enciende el interruptor y el LED comenzará a parpadear.

# Proyecto #78

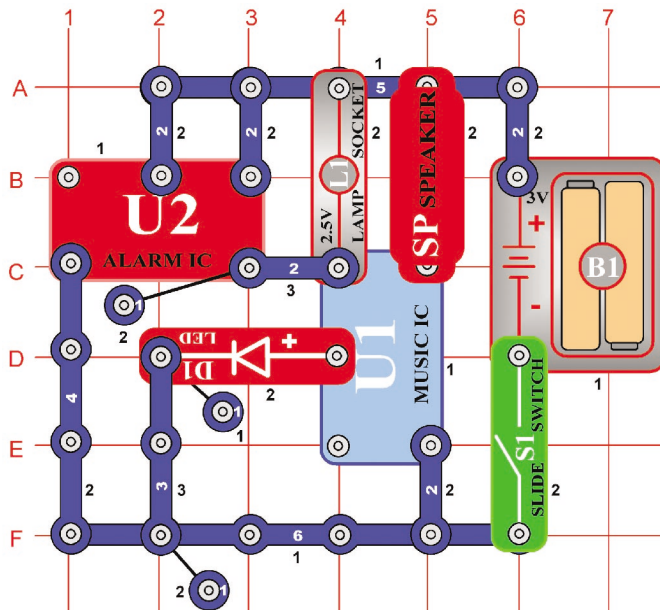
## Música y Computera AND



**OBJETIVO:** Construir una compuerta AND.

Solamente escucharás música si enciendes el interruptor (S1) y AND presionas la tecla (S2). A esto se le llama compuerta AND en electrónica. El concepto es importante en la lógica de computadoras. **Ejemplo:** Si la condición X y AND la condición Y son verdad, entonces ejecuta la instrucción Z.

# Proyecto #79

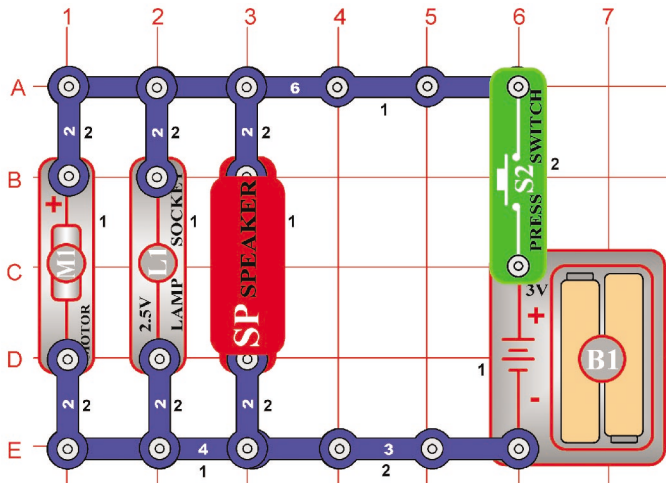


## Tonos y Luces

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

Enciende el interruptor y la lámpara y el LED comenzarán a destellar. El LED destellará mucho más rápido que la lámpara. Escucharás 2 diferentes tonos acompañando al LED y a la lámpara. Los CI's pueden ser conectados para controlar muchos diferentes dispositivos al mismo tiempo.

# Proyecto #80



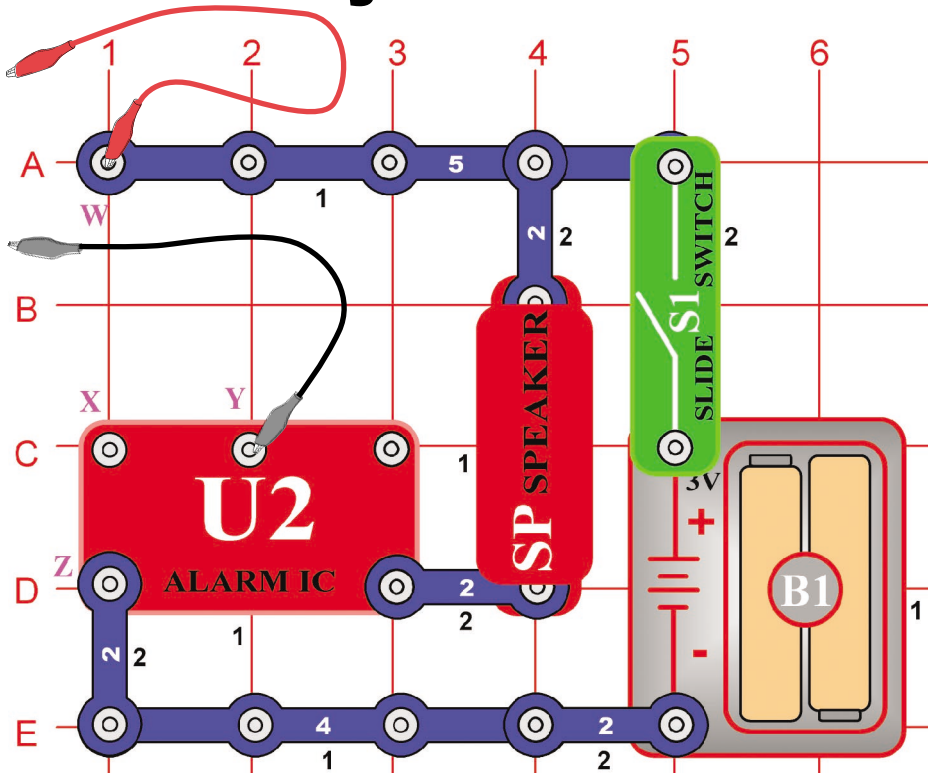
# Lámpara, Bocina y Ventilador en Paralelo

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

Deja la hélice sin colocar en el motor. Cuando presionas la tecla (S2), el motor gira y la lámpara se enciende. Observa el brillo de la lámpara. Coloca la hélice en el motor y presiona la tecla (S2) nuevamente. La lámpara no encenderá tan brillante, porque la hélice en el motor consume mas potencia de las baterías, lo que deja menos potencia en las baterías para encender la lámpara. Si tus baterías ya están débiles o gastadas, la diferencia en el brillo de la lámpara será mas obvia porque las baterías débiles no pueden proporcionar mucha potencia.

La bocina es utilizada aquí como una resistencia de bajo valor para hacer los efectos arriba mencionados mas aparentes. Si la retiras, la lámpara incrementará un poco el brillo.

# Proyecto #81



# Alarma de Lápiz

**OBJETIVO:** *Dibujar un activador de Alarma*

Construye el circuito mostrado y conéctale los dos cables. Deja los otros extremos de los cables sin conectar por ahora. Hay una parte mas que necesitas y tendrás que dibujarla. Toma un lápiz (del número 2 es mejor, pero también funciona con otros tipos). **SÁCALE PUNTA**, y llena el rectángulo de abajo. Tendrás mejores resultados si aplicas **fuerza** al lápiz y una superficie plana debajo de la hoja mientras dibujas. Presiona **fuerte**, (pero sin rasgar el papel), y rellena el rectángulo **varias veces** hasta estar seguro de **tener una gruesa capa** de grafito.



Enciende el interruptor y toma las puntas sueltas de los cables, presiona con ellos en el rectángulo y muévelos sobre lo pintado. Si no escuchas ningún sonido, entonces mueve las puntas para acercarlas entre si y muévelas sobre lo pintado. Agrega otra capa de pintura de lápiz o pon una gota de agua en las puntas de los cables para conseguir un mejor contacto.

# Proyecto #82

## Variantes de Alarma de Lápiz

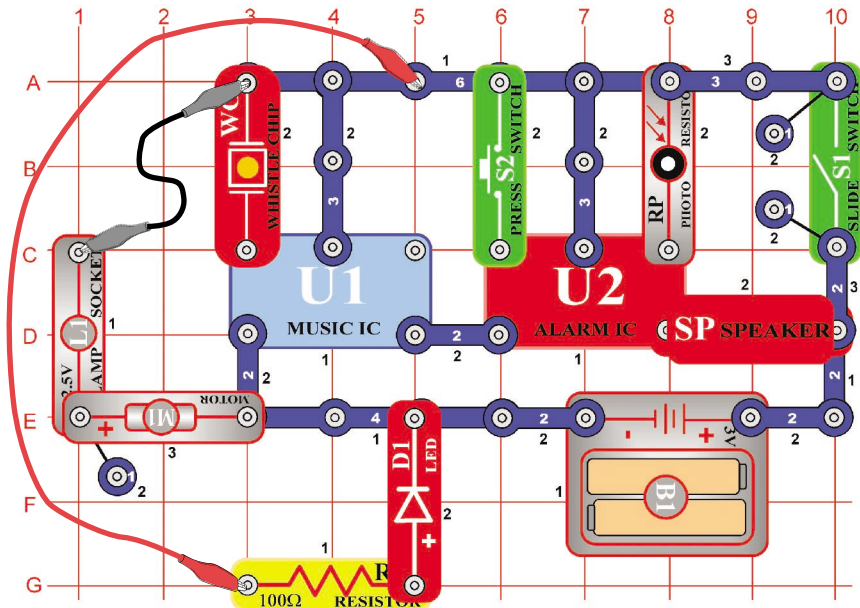
**OBJETIVO:** *Dibujar un activador de Alarma.*

Quita el cable conectado al punto "Y" (como se muestra en el dibujo) y conéctalo al punto "X". Coloca las terminales de los cables sobre la superficie pintada de lápiz nuevamente y el sonido será diferente ahora. Después conecta un conductor de 2 botones entre los puntos "X" y "Y". Conecta el cable a cualquiera de esos dos puntos. Coloca las puntas sueltas de los cables en la superficie pintada de lápiz nuevamente y escucharás un sonido diferente.

Ahora quita el conductor de 2 botones entre "X" y "Y" y conéctalo entre "X" y "Z". Conecta los cables en "W" y "Y". Coloca las puntas sueltas de los cables en la superficie pintada de lápiz nuevamente y escucharás otro sonido.

Ahora puedes dibujar tus propias figuras y verás que tipo de sonidos puedes hacer.

# Proyecto #83



# Música y Alarma Como Controladores

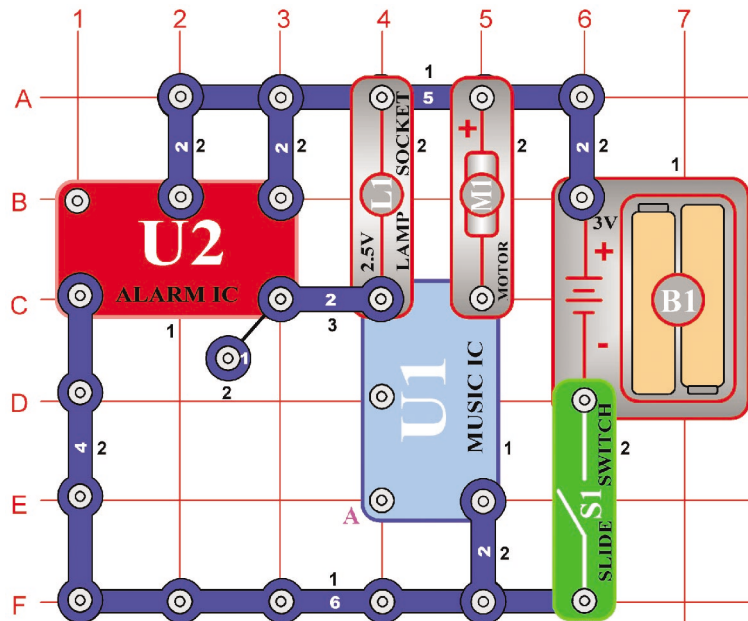
**OBJETIVO:** Utilizar los CI de música y alarma para controlar un motor.

Conecta el cable puente entre los puntos A y B; deja el ventilador fuera del motor. Enciende el interruptor y pégale al chip silbador. Cuando suena la música el motor debe girar y después detenerse. El CI es utilizado para controlar la bocina y el motor al mismo tiempo. Pégale al chip silbador y la música sonará otra vez para después detenerse. Pegándole al chip silbador se produce un voltaje el cual activa el CI. Apaga el interruptor.

Conecta el foco de 2.5V (L1) entre los puntos C y D el motor girará mas rápido. Presiona la tecla (S2) para agregar el sonido de una sirena policiaca.

Quita el cable puente. Ondula tu mano sobre la fotorresistencia y el sonido cambia.

# Proyecto #84



# Motor de Toque

**OBJETIVO:** Construir un circuito que haga girar un motor cuando lo tocas con el dedo.

Coloca el ventilador en el motor. Enciende el interruptor y la lámpara comenzará a parpadear. Coloca tu dedo en el punto "A"; el motor deberá comenzar a girar. Tu dedo activa el CI musical que alimenta al motor. Quita tu dedo y el motor se detendrá después de un rato.

# Proyecto #85

## Luz de Toque

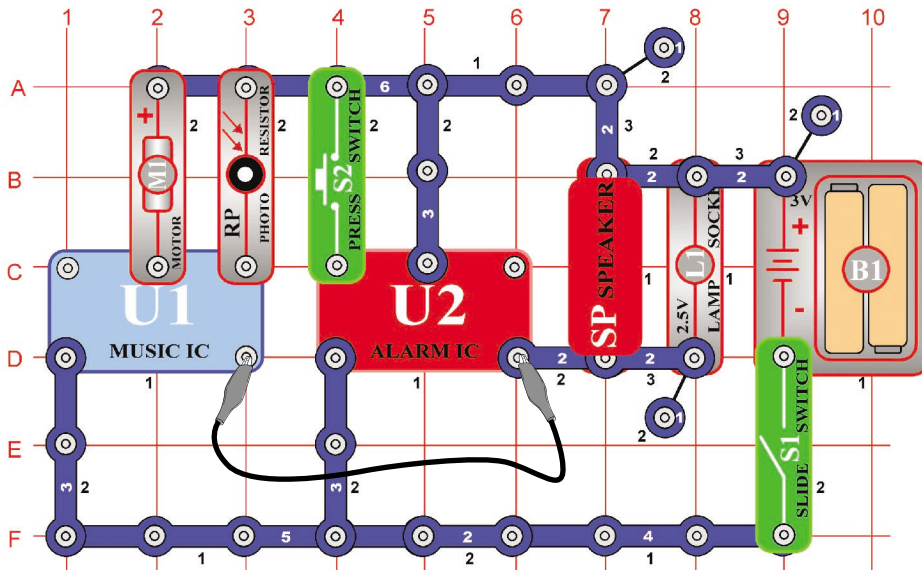
**OBJETIVO:** Construir un circuito que encienda un LED.

Utiliza el circuito del proyecto #84. Reemplaza el motor por un LED (D1) (lado positivo arriba). Enciende el interruptor. Cuando la lámpara se encienda el LED parpadeará. Cuando la lámpara se apaga, el LED se enciende.

# Proyecto #86

# Combinación de Alarma y Música

**OBJETIVO:** *Combinar los sonidos de los CI de música y alarma.*

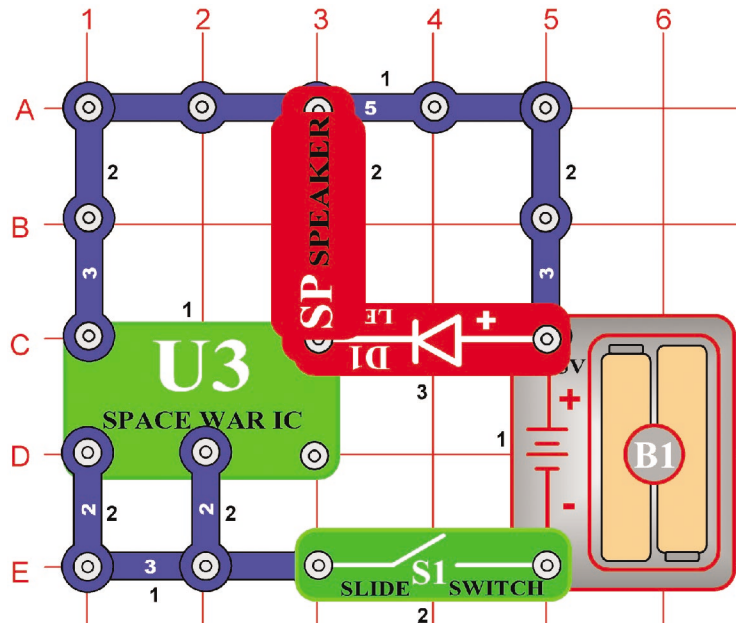


Construye el circuito mostrado y agrega el puente para completarlo. Enciéndelo y escucharás una sirena y música juntas. Presiona la tecla (S2) y la sirena cambiará por el sonido de carro de bomberos. La música se detendrá si cubres la fotorresistencia. El motor es utilizado aquí como un conductor de tres botones y no girará.

# Proyecto #87

# Sonido de Bomba

**OBJETIVO:** *Construir un circuito que suene a explosión de bomba.*



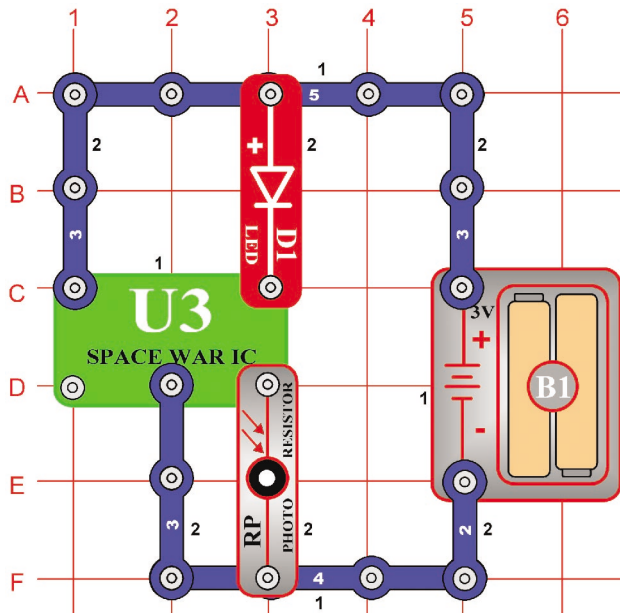
Enciende el interruptor y escucharás el sonido de caída de bomba y luego la explosión. El LED se enciende y después parpadea cuando la bomba explota. Este es uno de los sonidos generados en el CI guerra espacial.

# Proyecto #88 Sonido de Bomba (II)

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

Utiliza el circuito del proyecto #87. Reemplaza el interruptor 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 presente.

Cuando hay luz en la fotorresistencia, el LED parpadeará. Cubre la fotorresistencia 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 chip silbador.

Utiliza el circuito del proyecto #89. Reemplaza la fotorresistencia con el chip silbador (WC). Pégalo al chip y el LED parpadeará. Pégalo otra vez y el LED se encenderá por mas tiempo. Observa cuanto puede estar encendido.

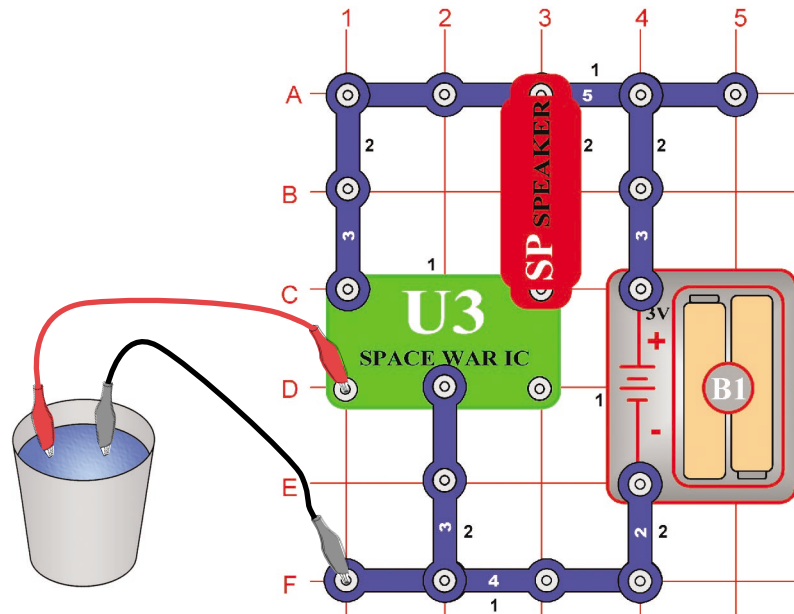
## Proyecto #91

### Sonido al Toque

**OBJETIVO:** Construir un circuito que toque sonidos si le pegas al chip silbador.

Utiliza el circuito del proyecto #91. Reemplaza el LED por la bocina (SP). Ahora podrás oír diferentes sonidos cuando le pegues al chip silbador.

## Proyecto #92



## Guerra Espacial Controlada por Agua

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

Construye el circuito mostrado a la izquierda. Incluyendo los cables puente que van entre este y el cubo con agua como se muestra. Habrá sonido mientras los cables permanezcan en el agua. Colocando los cables fuera y metiéndolos nuevamente cambiarán el sonido que esté sonando. Hay 8 diferentes sonidos.

## Proyecto #93

### Guerra Espacial Controlada por Agua (II)

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

Utiliza el circuito del proyecto #92. Mueve los cables de los puntos D1 y F1 a los puntos D3 y F3 y prueba de nuevo. ¿Funciona de la misma forma? Ve si puedes conseguir los mismos 8 sonidos.

## Proyecto #94

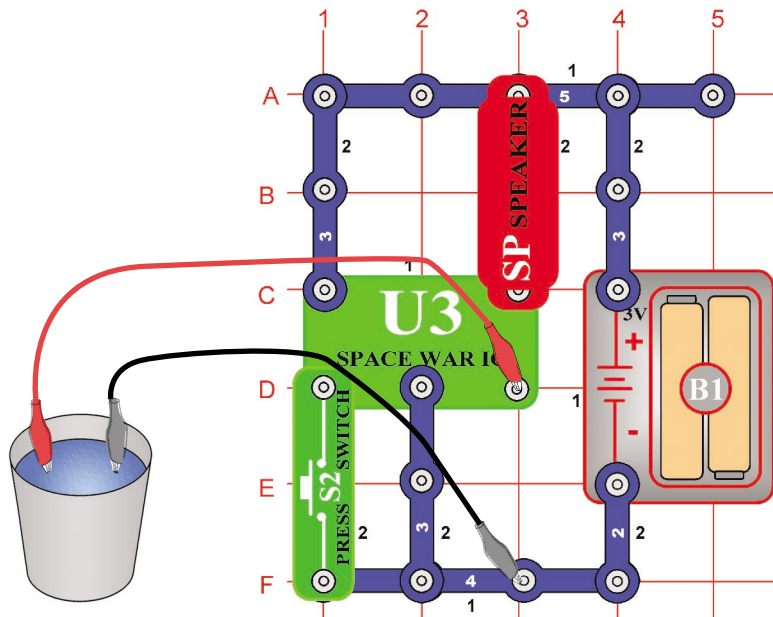
### Guerra Espacial Controlada por el Cuerpo Humano

*OBJETIVO: Utilizar tu cuerpo para controlar el CI de guerra espacial.*

Utiliza el circuito del proyecto #93, pero en vez de poner los cables en el agua para controlar el circuito, toca el metal de los cables con los dedos. Dejando de tocarlos y tocándolos otra vez cambiarán los sonidos justo como cuando ponías los cables en el agua.



## Proyecto #95



## Guerra Espacial Ruidosa Controlada por Agua

**OBJETIVO:** Utilizar agua para controlar el C I guerra del espacio.

Agrega la tecla (S2) al circuito anterior para que esté igual al de la izquierda. Habrá sonido si la tecla es presionada o los cables están en el agua. Presionando la tecla o poniendo los cables fuera del agua, cambia el sonido.

## Proyecto #96

### Guerra Espacial Controlada por Luz / Agua

**OBJETIVO:** Utilizar agua para controlar el C I guerra espacial.

Utiliza el circuito del proyecto #95. Reemplaza la bocina (SP) por el LED (D1). Poniendo los cables en el agua o presionando la tecla ocasionará que el LED brille.

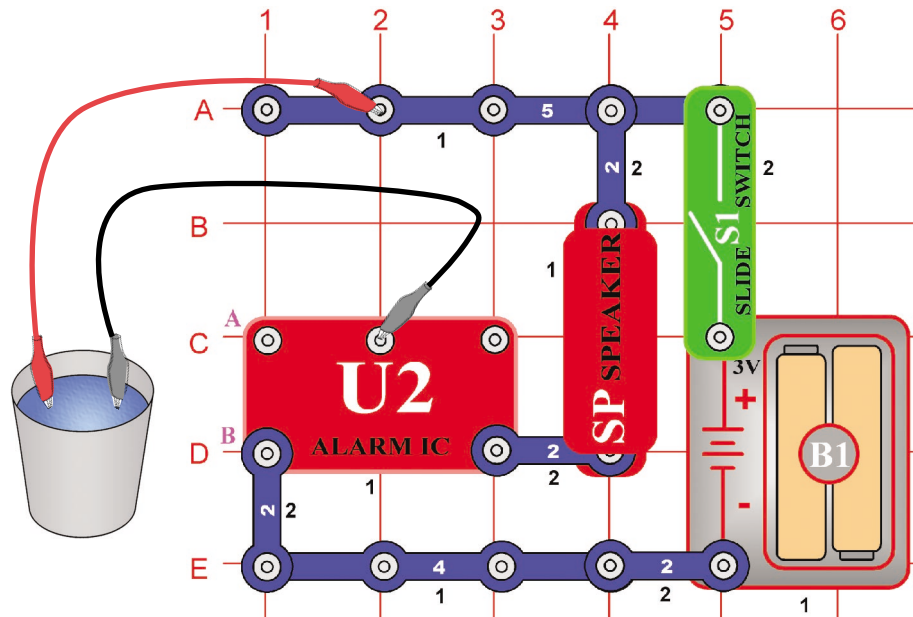
## Proyecto #97

### Guerra Espacial Controlada por Compuertas OR /AND

**OBJETIVO:** Para controlar el C I de guerra espacial.

Utiliza el circuito del proyecto #96. Reemplaza el LED (D1) por el foco de 2.5V (L1). Poniendo los cables en el agua o presionando la tecla ocasionará que la lámpara encienda tenue. Poniendo los cables en el agua y AND presionando la tecla al mismo tiempo ocasionará que la lámpara encienda mucho mas brillante.

# Proyecto #98



# Alarma Simple Controlada por Agua

**OBJETIVO:** Sonar una alarma cuando el agua sea detectada.

Construye el circuito mostrado, pero inicialmente deja los cables fuera del agua. Enciende el interruptor; nada ocurre. Coloca los cables dentro del agua y la alarma sonará.

Puedes utilizar cables mas largos y tenderlos en el piso. Si tu piso se humedece durante una tormenta, entonces sonará la alarma.

## Proyecto #99 Alarma Simple Controlada por 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 entre tus dedos para ver si tu cuerpo puede apagar la alarma.

## Proyecto #100 Alarma de Ambulancia Controlada por Agua

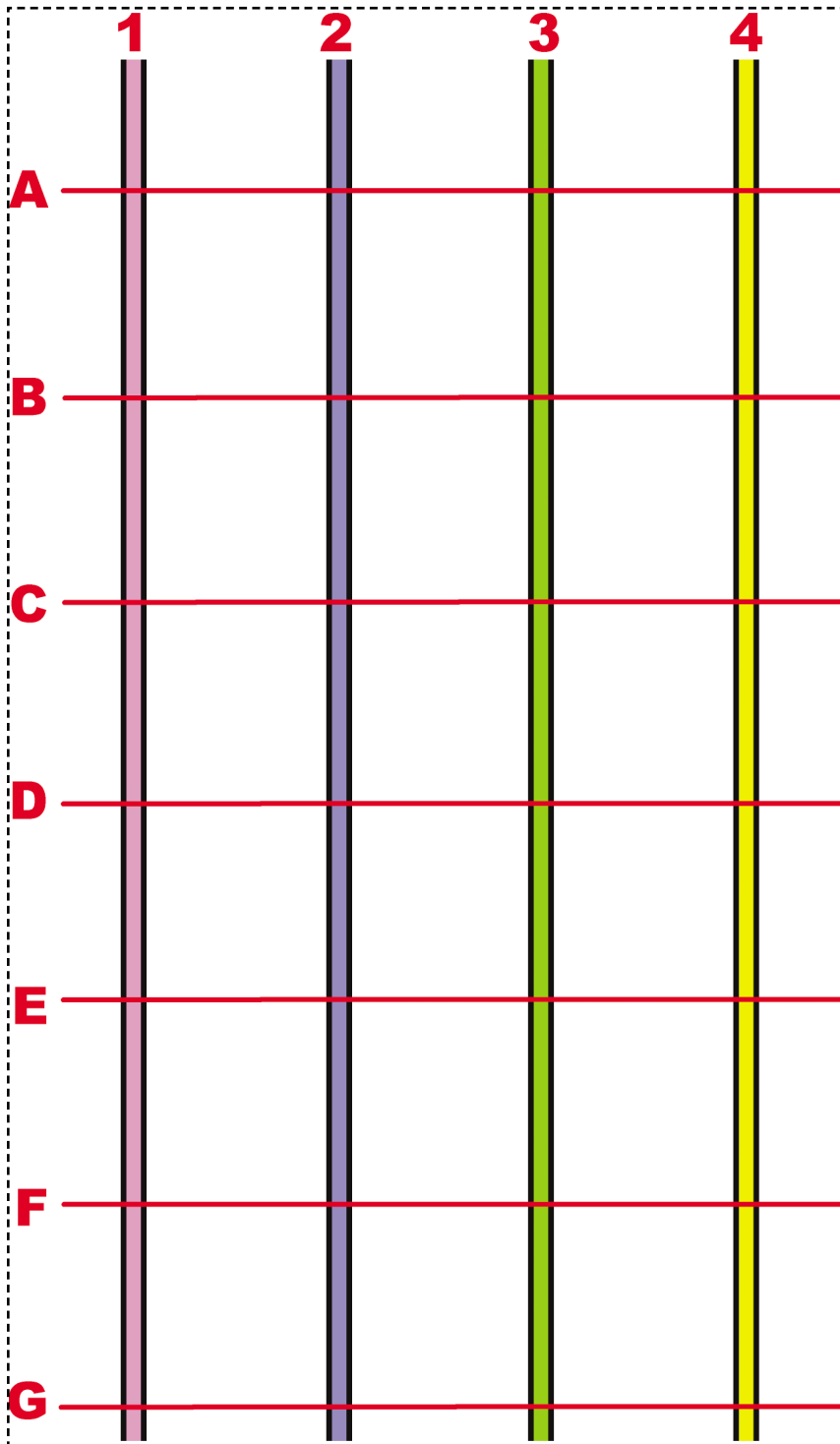
**OBJETIVO:** Mostrar la variación del circuito en el proyecto #98.

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

## Proyecto #101 Alarma de Ambulancia por Contacto

**OBJETIVO:** Mostrar la variación del circuito en el proyecto #98.

El mismo circuito también detecta si los cables 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 o si los cables se están tocando entre sí.



Page 25

← Page 26



**Elenco™ Electronics, Inc.**

150 W. Carpenter Avenue

Wheeling, Il 60090 U.S.A.

Teléfono (847) 541 3800

Fax (847) 520 0085

e-mail: [help@elenco.com](mailto:help@elenco.com)

Página Web: [www.elenco.com](http://www.elenco.com)