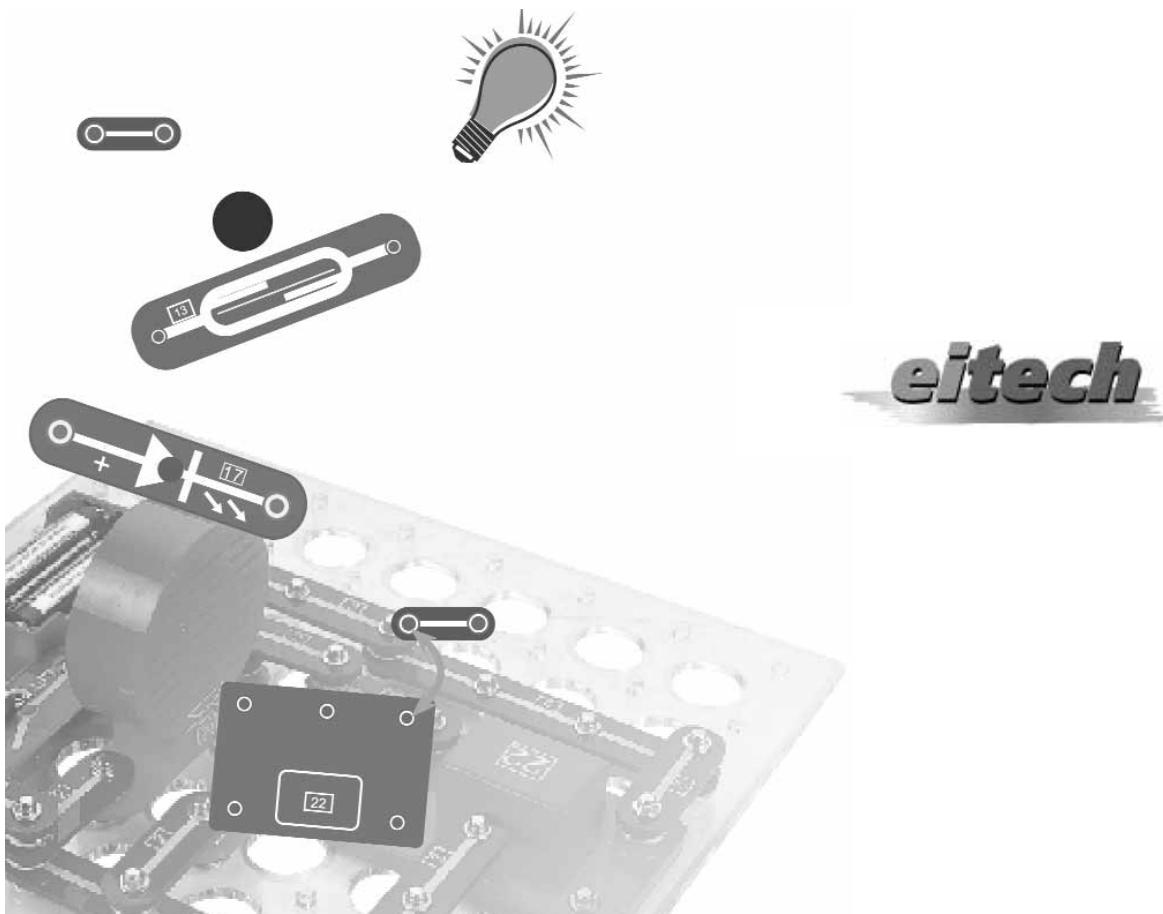


CONSTRUCTION C159



Prefacio

La caja "Electronic Brain Box Mini 88" ha sido elaborada para facilitar el aprendizaje con prácticas de las leyes fundamentales de la electrónica y sus aplicaciones, ya sea en casa o en el colegio.

Los alumnos encontrarán experiencias interesantes que les cautivarán proporcionándoles muchas horas de distracción.

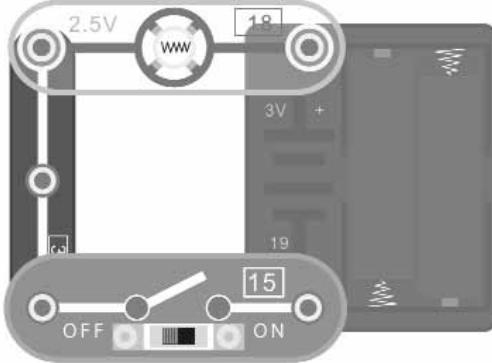
Al tiempo que aprenden los conceptos y utilidades de la electricidad y de la electrónica, esenciales en el entorno actual, se adquiere también la comprensión de su funcionamiento construyendo ellos mismos los circuitos eléctricos.

Todos los elementos de construcción están desarrollados para que se puedan montar rápida y fácilmente mediante botones pulsadores metálicos.

Los alumnos un poco mayores pueden profundizar en sus conocimientos en electrónica y construir sus propios circuitos.

Material suministrado

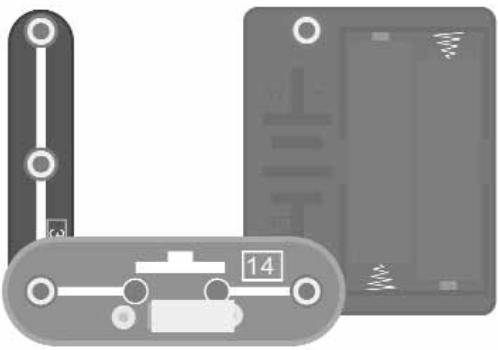
| Nº | Descripción | Pieza | Cantidad | Nº | Descripción | Pieza | Cantidad |
|----|--------------------------|--|----------|----|--|---|----------|
| 1 | Botón pulsador simple |  | 2 | 20 | Altavoz |  | 1 |
| 2 | Botón pulsador doble |  | 6 | | | | |
| 3 | Botón pulsador triple |  | 3 | 22 | Módulo de alarma CI (circuito integrado) |  | 1 |
| 4 | Botón pulsador cuádruple |  | 1 | 24 | Motor |  | 1 |
| 5 | Botón pulsador quíntuple |  | 1 | | Imán |  | 1 |
| 13 | Interruptor magnético |  | 1 | | Hélices |  | 1 |
| 14 | Interruptor |  | 1 | | | | |
| 15 | Interruptor de corredera |  | 1 | | | | |
| 17 | LED (Diodo lumínoso) |  | 1 | | | | |
| 18 | Bombilla de 2,5 V |  | 1 | | | | |
| 19 | Porta pilas |  | 2 | | | | |



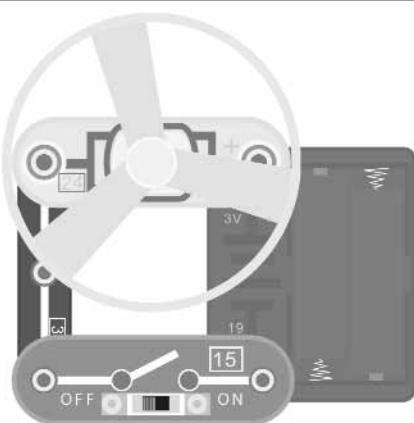
1.- Cerrar el interruptor corredera (15) y la bombilla (18) se encenderá. Abrirlo y la bombilla (18) se apagará.



2.- Bombilla controlada por un imán. Colocar el imán cerca del interruptor magnético (13) y la bombilla (18) se encenderá. Quitar el imán del interruptor magnético (13) y la bombilla (18) se apagará.

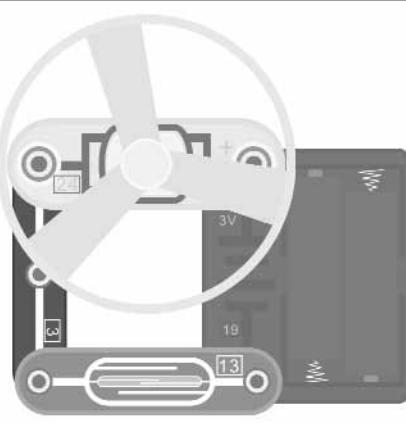


3.- Bombilla controlada por un interruptor. Pulsar el interruptor (14) y la bombilla (18) se enciende. Soltar el interruptor (14) y la bombilla (18) se apaga.

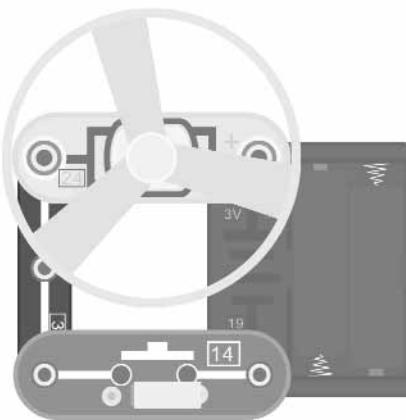


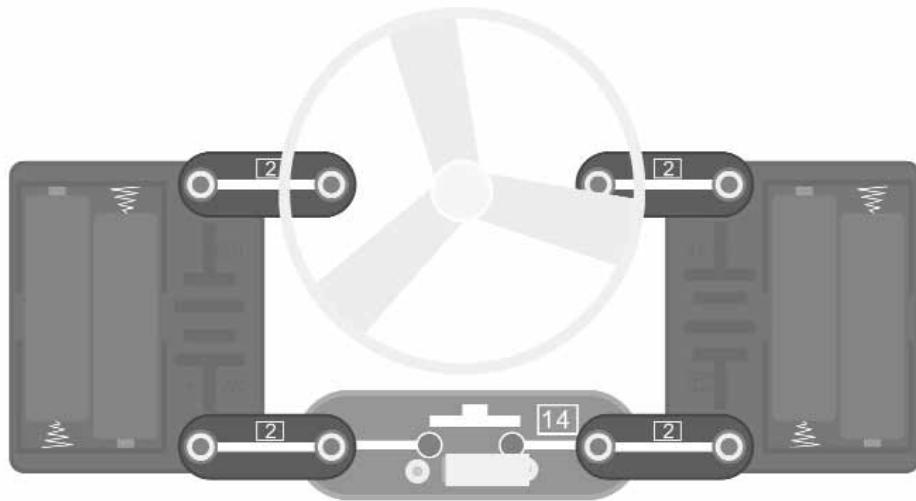
4.- Hélice eléctrica
Colocar la hélice amarilla en el motor, cerrar el interruptor de corredera (15) y la hélice gira.

5.- Hélice eléctrica controlada por un imán.
Colocar la hélice amarilla en el motor, acercar un imán al interruptor magnético (13) y la hélice gira. Alejar el imán del interruptor magnético (13) y la hélice para de girar.



6.- Hélice eléctrica controlada por un interruptor.
Colocar la hélice amarilla en el motor, pulsar el interruptor (14) y la hélice gira. Soltar el interruptor (14) y la hélice para de girar.





7.- Hélice voladora

Colocar la hélice amarilla en el motor y pulsar el interruptor (14). Cuando el motor alcanza su velocidad máxima, la hélice vuela en el aire. (Atención a resguardarse de la cabeza).

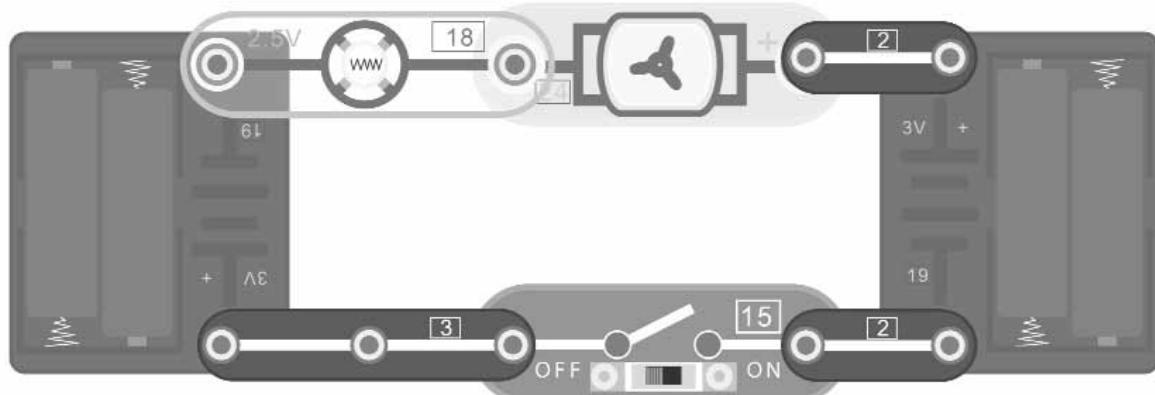
Pregunta: ¿Por qué la hélice sale volando?

8.- Hélice voladora controlada por un imán

Sustituir el interruptor (14) por el interruptor magnético (13) y acercar un imán al interruptor magnético. Cuando el motor alcanza su velocidad máxima, la hélice vuela en el aire. (Atención a resguardarse de la cabeza).

9.- Rotación de un motor eléctrico en el sentido de las agujas del reloj y a la inversa.

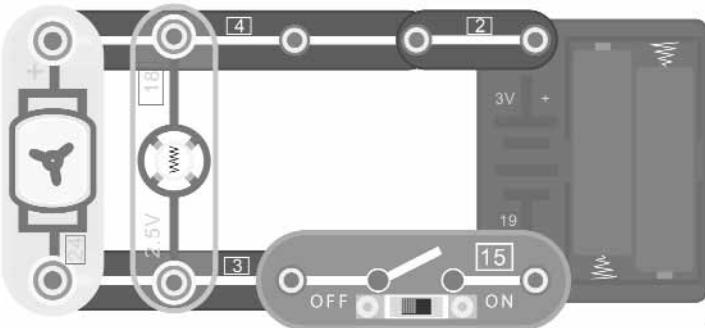
Sustituir el interruptor magnético (13) por el interruptor (14). Sacar el motor (24) del circuito, girarlo 180, recolocarlo en el circuito y pulsar el interruptor (14). Se puede comprobar que la rotación del motor se produce en sentido inverso: la hélice no sale volando sino que se convierte en un ventilador que envía el aire hacia arriba.



10.- Un motor eléctrico y una bombilla conectados en serie.

Colocar la hélice amarilla en el motor y cerrar el interruptor de corredera (15). La hélice gira y la bombilla se enciende.

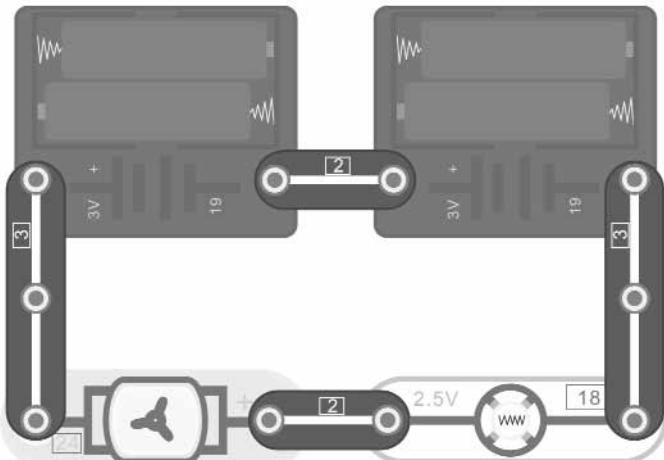
Pregunta: ¿La hélice girará si la bombilla es defectuosa y no se enciende?



- 11.- Un motor eléctrico y una bombilla conectados en paralelo

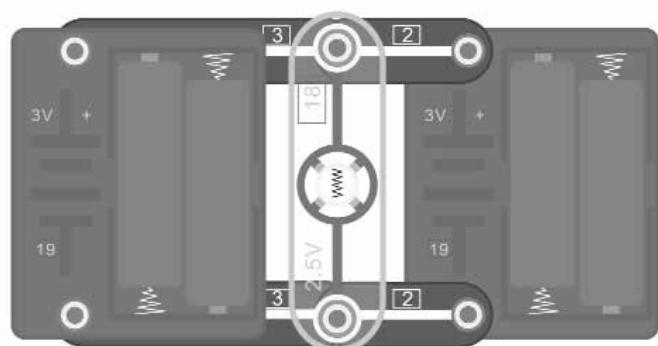
Colocar la hélice amarilla en el motor y cerrar el interruptor de corredera (15). La hélice gira y la bombilla se enciende. Abrir el interruptor y la hélice para de girar y la bombilla se apaga.

Pregunta: ¿La hélice continuará girando si la bombilla es defectuosa y no se enciende?



- 12.- Pilas conectadas en serie

Conecta el polo positivo de una pila con el negativo de la otra con un cable. De esta forma se conectan las pilas en serie y el número total de voltios corresponde a la suma de los voltios de las dos pilas. Las dos pilas tienen cada una tensión de 3 voltios, de modo que el total de voltios será de 6.



- 13.- Pilas conectadas en paralelo

Usar dos pilas idénticas y conectar los dos polos positivos y los dos negativos entre sí. En esta conexión en paralelo, la tensión permanece igual, pero la duración de las pilas es el doble.

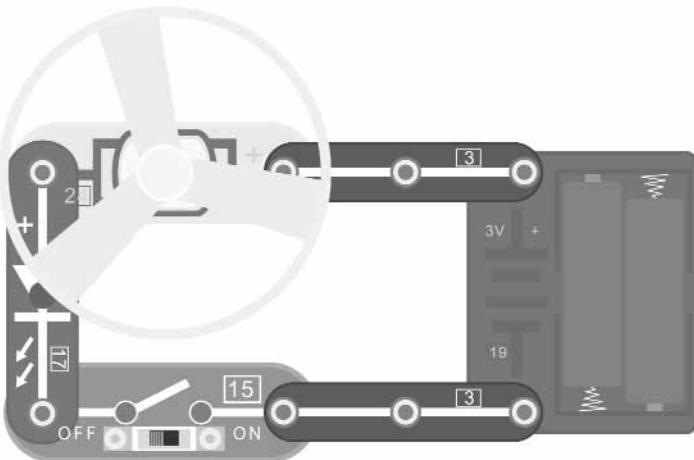
- 14.- Uso de un LED.

Los LEDs (diodos luminosos) precisan de una resistencia conectada en serie para protegerlas de la corriente. Se puede ver la resistencia en la cara inferior del LED. Cerrar el interruptor de corredera (15) y el LED rojo (17) se enciende.

- 15.- LED controlado por un imán

Sustituir el interruptor (15) por el interruptor magnético (13). Colocar un imán cerca del interruptor magnético (13) y el LED rojo (17) se enciende. Retirar el imán y el LED se apaga.

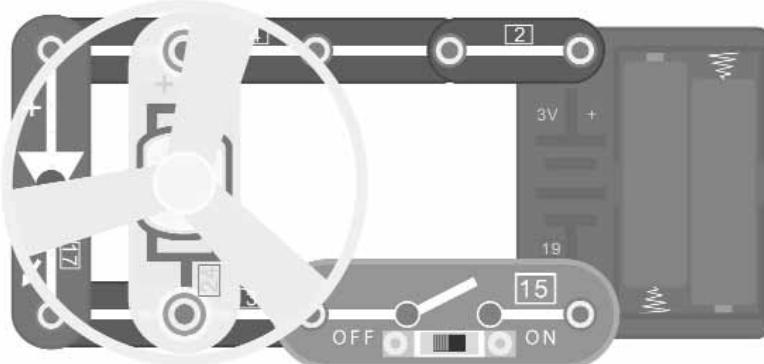
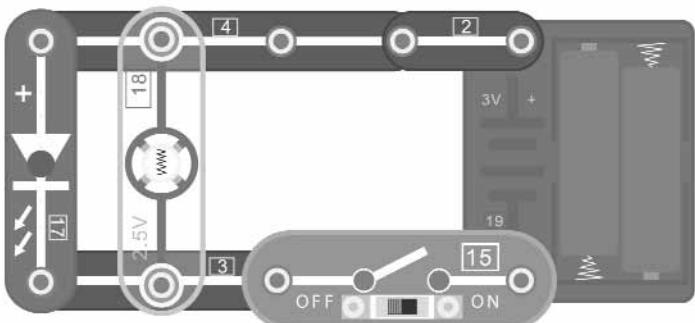
Pregunta: Hacer la representación de una aplicación práctica para este circuito.



16. Un LED y una hélice conectados en serie
 Cerrar el interruptor de corredera (15) y el LED rojo (17) se enciende. El motor no gira ya que necesita más corriente para funcionar y el LED le impide que le llegue. Comparar este resultado con el del circuito 18.

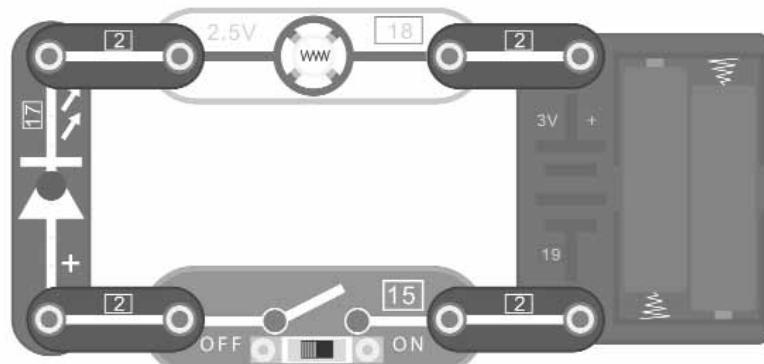
- 17.- Un LED y una bombilla conectados en paralelo

Cerrar el interruptor (15) y el LED (17) y la bombilla (18) se encienden al mismo tiempo. Si se quiere que todos los elementos se enciendan al mismo tiempo, se deben conectar en paralelo y no en serie.



- 18.- Un LED y una hélice conectados en paralelo
 Cerrar el interruptor (15), el LED (17) se enciende y la hélice gira.

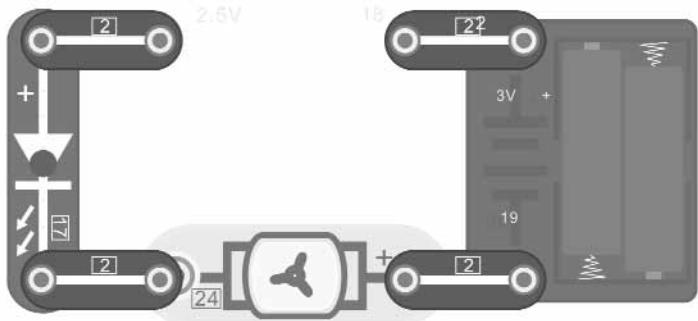
Pregunta: ¿Girará la hélice si el LED está defectuoso?



- 19.- Conductividad del LED en un único sentido.
 Cerrar el interruptor corredera (15). El LED (17) no se enciende ya que solo deja pasar la corriente del polo positivo al polo negativo y no del negativo al positivo. Para comprobarlo, solo se debe girar el LED.

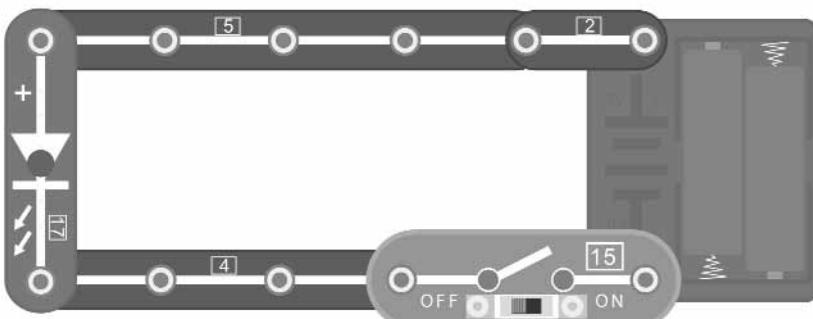
20.- Conexión en serie de un LED, una bombilla y una hélice.

Después de hecha la conexión solo se enciende el LED (17). La bombilla (18) y el motor (24) no se encienden debido a que la corriente que les llega es demasiado débil.



21.- Un LED, una bombilla y una hélice conectados en paralelo.

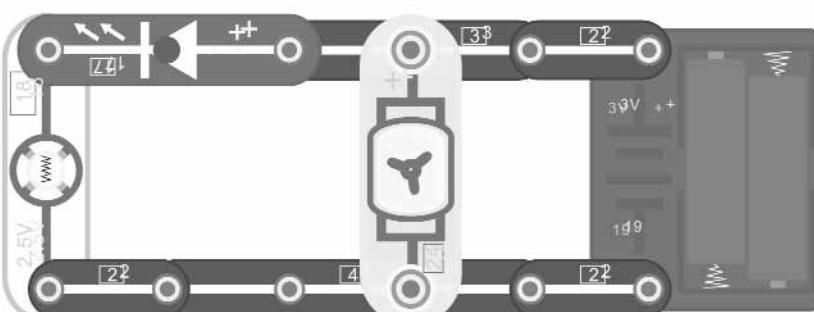
Cerrar el interruptor (15). El LED (17) y la bombilla (18) se utilizan con frecuencia como indicación visual de que una instalación está en marcha.



22.- Conexión en paralelo y en serie de un LED, una bombilla y un motor.

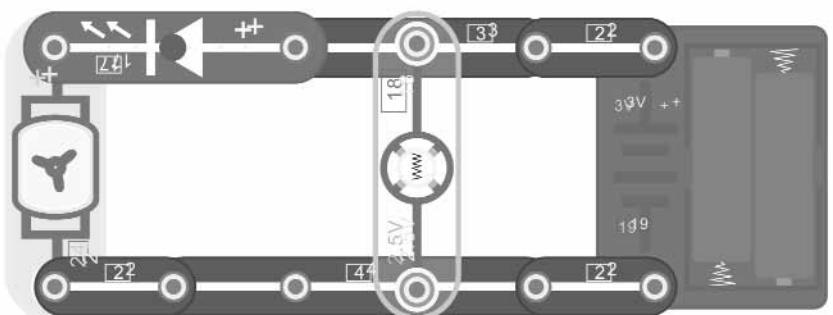
El motor (24) gira, el LED (17) se enciende pero la bombilla (18) no se enciende. La bombilla no se enciende porque está conectada en serie al LED y la corriente que le llega es demasiado débil.

El LED y la bombilla están conectadas en serie, la bombilla y el motor en paralelo. Por ello se denomina conexión paralelo en serie.



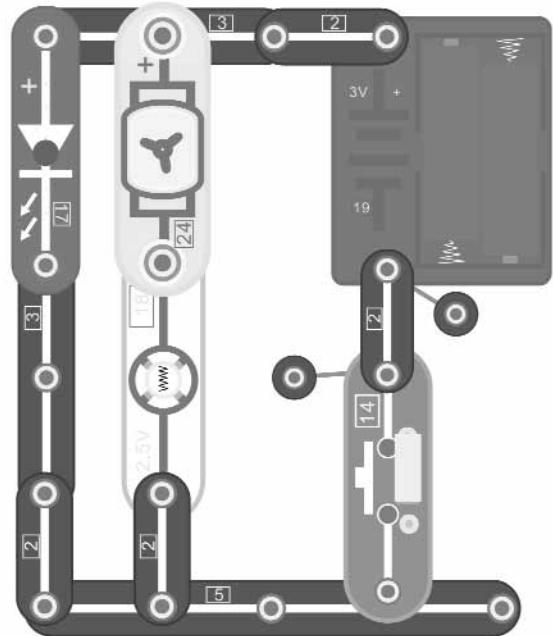
23.- Conexión en paralelo y en serie de un LED, una bombilla y de un motor eléctrico.

La bombilla (18) y el LED (17) se encienden pero el motor no funciona. Se trata aquí del mismo principio que el indicado en el punto anterior.



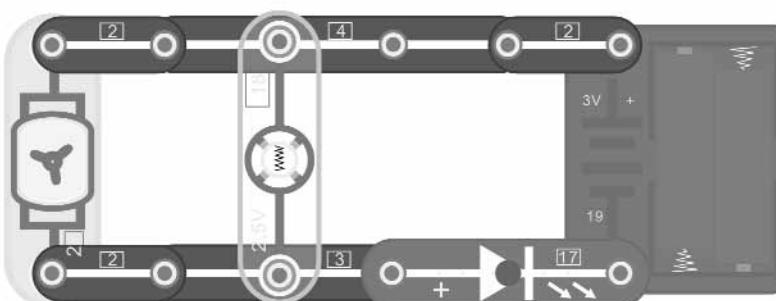
24.- Conexión paralela en serie de un LED, una bombilla y un motor.

Pulsar el interruptor (14) y el LED, y la bombilla se encienden y el motor gira.



25.- Conexión paralela en serie de un LED, una bombilla y un motor.

Sólo el LED (17) se enciende. El motor y la bombilla no funcionan.



26.- Bombilla y LED permutados.

Cerrar el interruptor (15). Solo el LED (17) se enciende. Colocar un imán cerca del interruptor magnético (13). El LED (17) se apaga y la bombilla (18) se enciende.

27.- Hélice eléctrica y LED permutados

Sustituir la bombilla (18) por el motor (24) y se da la misma situación que en el caso anterior.

28.- Bombilla y motor permutados

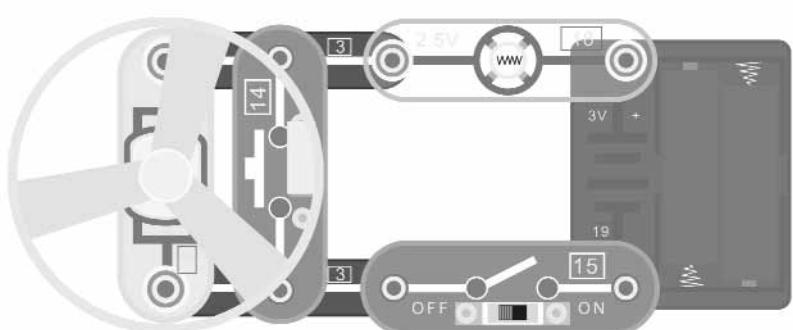
Cerrar el interruptor (15). La bombilla (18) se enciende y el motor (24) gira.

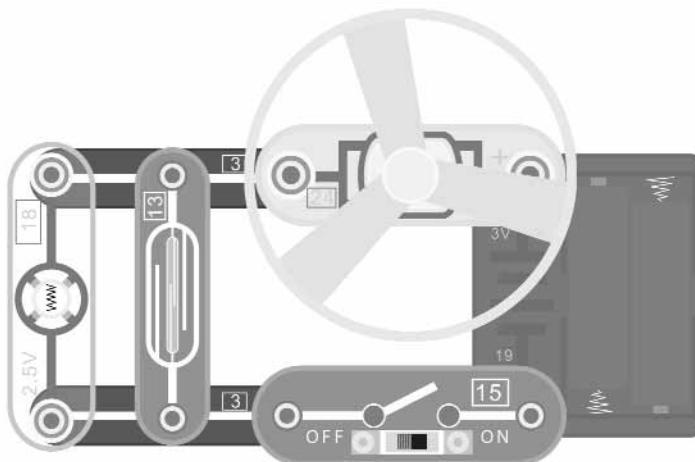
Pulsar el interruptor (14). El motor para de girar y la bombilla se enciende con más brillo que antes.

Atención: Si después de un re arranque no debe conectarse, cuando el interruptor está accionado, entonces abrir el interruptor (15).

29.- Modificación de la intensidad de luz de una bombilla controlada por un imán.

Cambiar el interruptor (14) por el interruptor imantado (13). De esta forma se puede controlar con un imán la intensidad de luz de la bombilla.



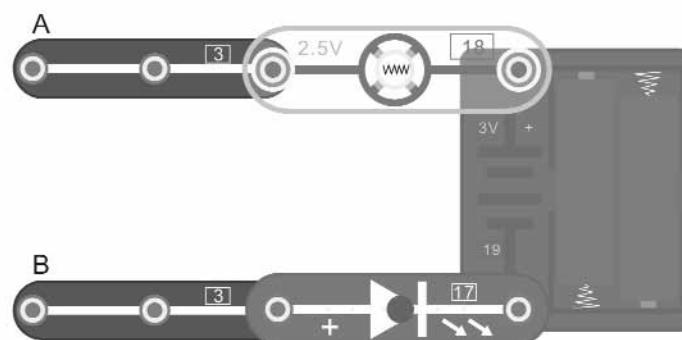


30.- Modificación de la velocidad de una hélice controlada por un imán

Cerrar el interruptor (15). La bombilla (18) se enciende y el motor (24) gira. Controlar el interruptor magnético con un imán y la velocidad de rotación de la hélice se modifica.

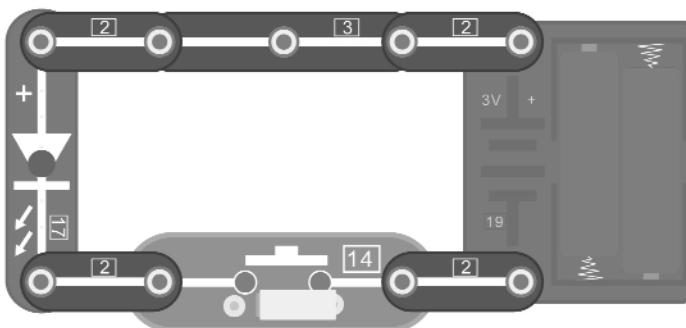
31.- Modificación de la velocidad de la hélice por un interruptor.

Sustituir el interruptor magnético (13) por el interruptor (14), pulsar este último y la velocidad de la hélice se modifica.



32.- Control de conexión

Si se quiere comprobar si una bobina tiene o no roturas, se colocan los dos extremos de la bobina en los extremos "A" y "B". Si el LED (17) se ilumina el hilo de la bobina está completo, en caso contrario el hilo de la bobina está roto por algún sitio.



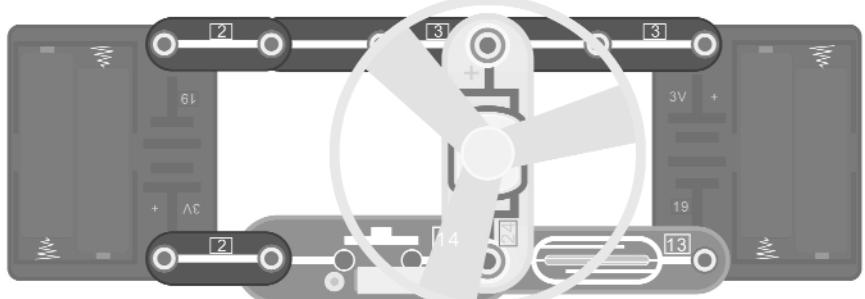
33.- Fabricación simple y sencilla de señales.

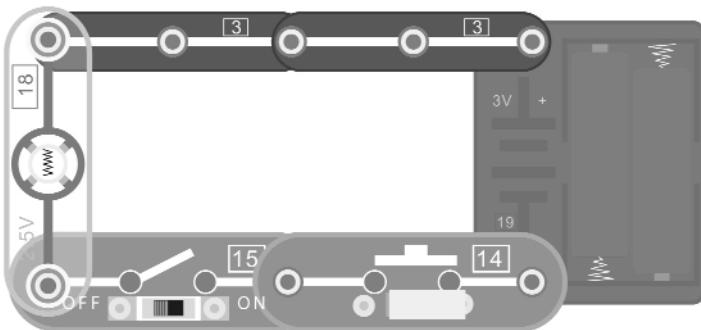
Pulsar con ritmo el interruptor (14). El LED (17) se enciende intermitentemente y puede utilizarse para enviar mensajes en código MORSE. Sin embargo cada uno puede crear su propio código.

34.- Modificación del sentido de rotación de un motor eléctrico.

Pulsar el interruptor (14) y la hélice gira en sentido inverso al de las agujas del reloj. Soltar el interruptor (14) y poner un imán cerca del interruptor magnético (13). La hélice girará en el sentido de las agujas del reloj.

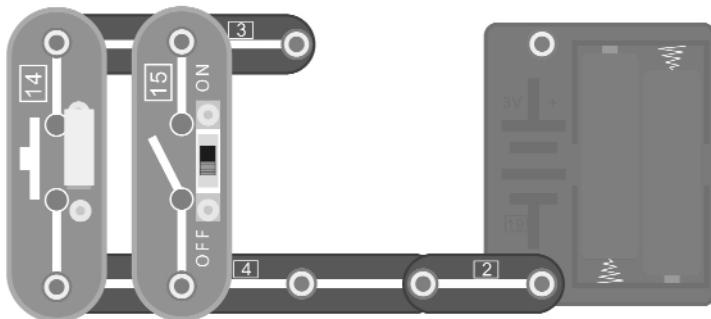
Consejo de seguridad: No conectar al mismo tiempo ambos interruptores ya que se estropearían las pilas.





35.- El circuito puerta "Y"

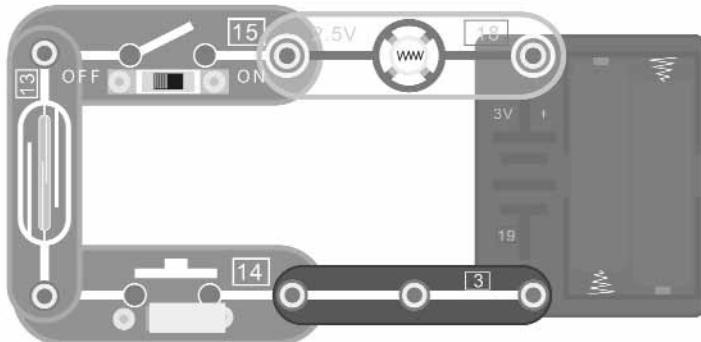
Se instalan dos interruptores en serie. Pulsar simultáneamente el interruptor (14) y abrir el de corredera (15) y la bombilla se enciende. Se denomina circuito "Y" ya que el pulsador Y el interruptor están funcionando para encender la bombilla.



36.- El circuito puerta "O"

Se instalan dos interruptores en paralelo y se controla así una bombilla. La bombilla puede encenderse por acción del interruptor (14) "O" del interruptor (15)

Pregunta: Indica dónde se puede utilizar este tipo de circuito. Los hay en todas las casas.

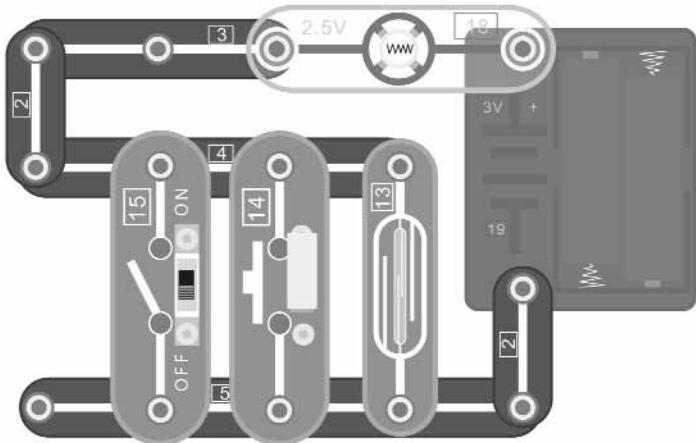


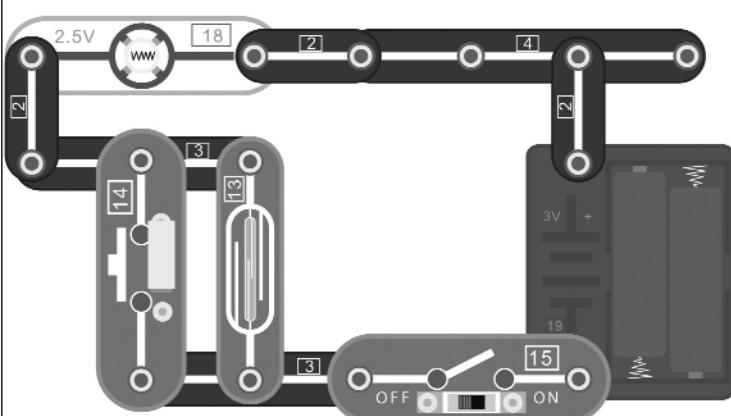
37.- Tres interruptores en serie encienden una bombilla.

Montado el circuito. Se cierra el interruptor de corredera (15). Pulsar el interruptor (14) y colocar un imán cerca del interruptor magnético (13). La bombilla (18) se enciende.

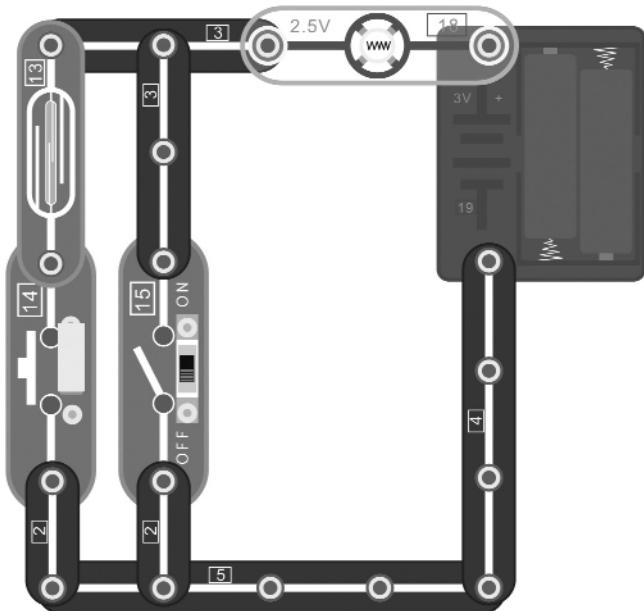
38.- Tres interruptores en paralelo encienden una bombilla.

Montado el circuito. Se cierra el interruptor de corredera y pulsar el interruptor (14) o colocar un imán cerca del interruptor magnético (13). La bombilla (18) se enciende. Si se quiera apagar la bombilla, se han de abrir los tres interruptores.



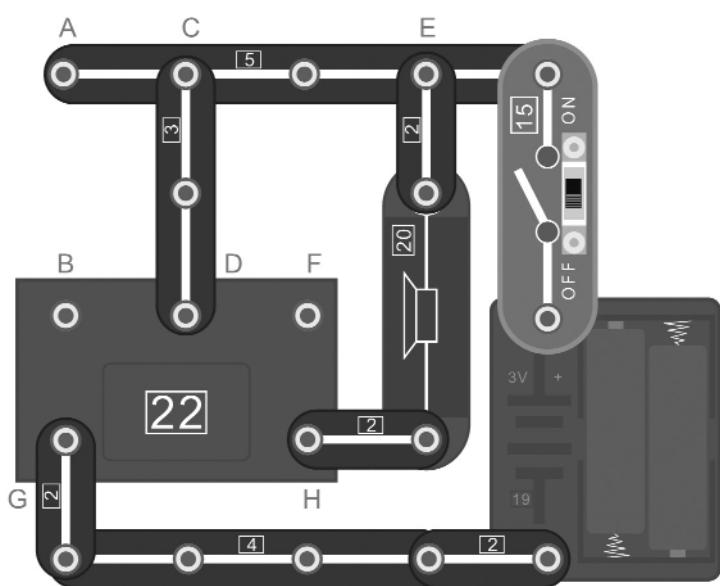


- 39.- Este circuito necesita dos interruptores en serie y un interruptor en paralelo para encender una bombilla u otro aparato. Cerrar el interruptor de corredera (15). La bombilla (18) no se enciende. Pulsar el interruptor (14) o acercar un imán al interruptor (13). La bombilla se enciende. Si debe volver a apagarla la bombilla se debe abrir el interruptor (14) y el interruptor magnético (13), o el interruptor corredera (15) principal.



- 40.- Para este circuito se necesitan dos interruptores en serie y uno en paralelo para encender una bombilla u otro aparato.

Se puede encender la bombilla (18) cerrando el interruptor corredera (15), o cerrando al mismo tiempo los dos interruptores (13) y (14). Este circuito se puede usar para hacer despegar un cohete. El comandante puede enviar el cohete cerrando el interruptor de corredera (15) pero si está ausente, lo pueden enviar dos oficiales conjuntamente cerrando cada uno de ellos los otros interruptores.



- 41.- Sirena de policía
Cerrar el interruptor corredera (15). El altavoz (20) da el sonido de una sirena de policía.

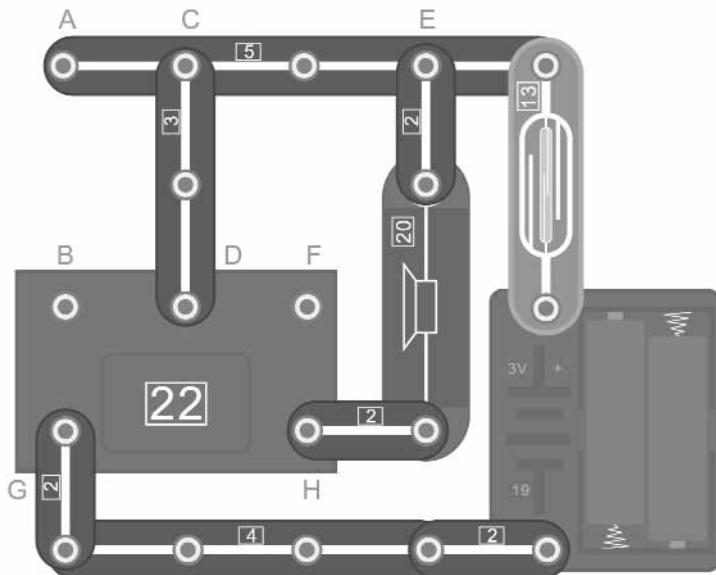
- 42.- Sonido de una máquina
Conectar CD y EF. Cerrar el interruptor corredera (15). El altavoz (20) da el sonido de una máquina.

- 43.- Sonido de una sirena de bombero
Conectar AB y C. Cerrar el interruptor corredera (15). El altavoz (20) da el sonido de sirena de bombero.

- 44.- Sonido de una sirena de ambulancia
Conectar CD y BG. Cerrar el interruptor corredera (15). El altavoz (20) da el sonido de sirena de ambulancia.

- 45.- Sonido de una máquina automática
Conectar A y B. Cerrar el interruptor corredera (15). El altavoz (20) da el sonido de máquina automática.

- 46.- Sonido de una vibración
Conectar AB y FH. Cerrar el interruptor corredera (15). El altavoz (20) da el sonido de una vibración.



47.- Sonido de coche de policía controlado por un imán.

Colocar un imán cerca del interruptor magnético (13). El altavoz (20) da el sonido de un coche de policía.

48.- Sonido de una máquina

Conectar CD y EF. Colocar un imán cerca del interruptor magnético (13). El altavoz (20) da el sonido de una máquina.

49.- Sonido de una sirena de bombero

Conectar AB y C. Colocar un imán cerca del interruptor magnético (13). El altavoz (20) da el sonido de sirena de bombero.

50.- Sonido de una sirena de ambulancia

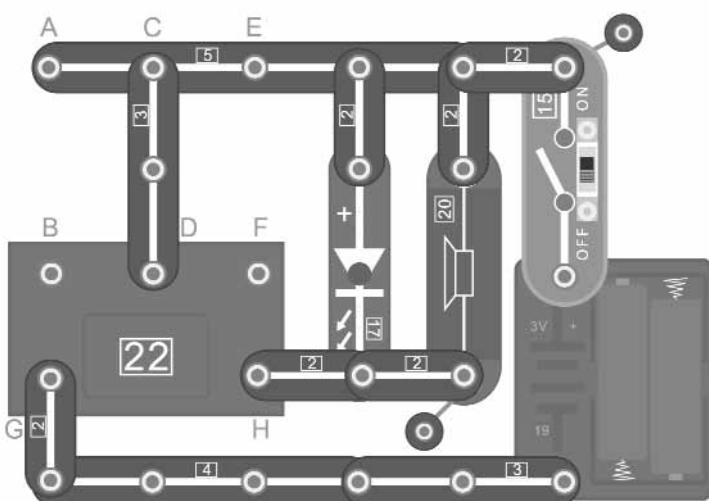
Conectar CD y BG. Colocar un imán cerca del interruptor magnético (13.). El altavoz (20) da el sonido de sirena de ambulancia.

51.- Sonido de una máquina automática

Conectar A y B. Colocar un imán cerca del interruptor magnético (13). El altavoz (20) da el sonido de máquina automática.

52.- Sonido de una vibración

Conectar AB y FH. Colocar un imán cerca del interruptor magnético (13). El altavoz (20) da el sonido de una vibración.



53.- Sonido de un coche de policía con luz de alarma roja
Cerrar el interruptor corredera (15). El altavoz (20) da el sonido de una sirena de policía y el LED rojo (17) se enciende.

54.- Sonido de una máquina con luz de alarma roja
Conectar CD y EF. Cerrar el interruptor corredera (15). El altavoz (20) da el sonido de una máquina y el LED rojo (17) se enciende.

55.- Sonido de una sirena de bombero con luz de alarma roja

Conectar AB y C. Cerrar el interruptor corredera (15). El altavoz (20) da el sonido de sirena de bombero y el LED rojo (17) se enciende.

56.- Sonido de una sirena de ambulancia con luz de alarma roja

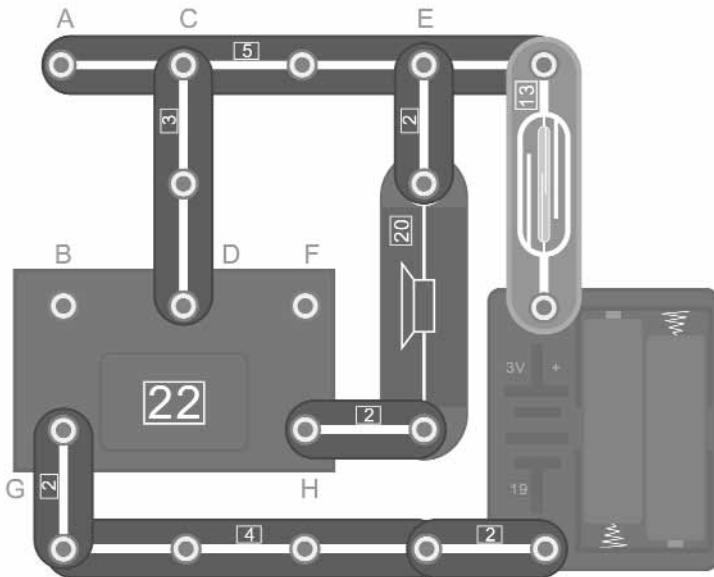
Conectar CD y BG. Cerrar el interruptor corredera (15). El altavoz (20) da el sonido de sirena de ambulancia y el LED rojo (17) se enciende.

57.- Sonido de una máquina automática con luz de alarma roja

Conectar A y B. Cerrar el interruptor corredera (15). El altavoz (20) da el sonido de máquina automática y el LED rojo (17) se enciende.

58.- Sonido de una vibración con luz de alarma roja

Conectar AB y FH. Cerrar el interruptor corredera (15). El altavoz (20) da el sonido de una vibración y el LED rojo (17) se enciende.



59.- Sonido de un coche de policía con luz de alarma roja controlada por un imán
Colocar un imán cerca del interruptor magnético (13). El altavoz (20) da el sonido de una sirena de policía y el LED rojo (17) se enciende.

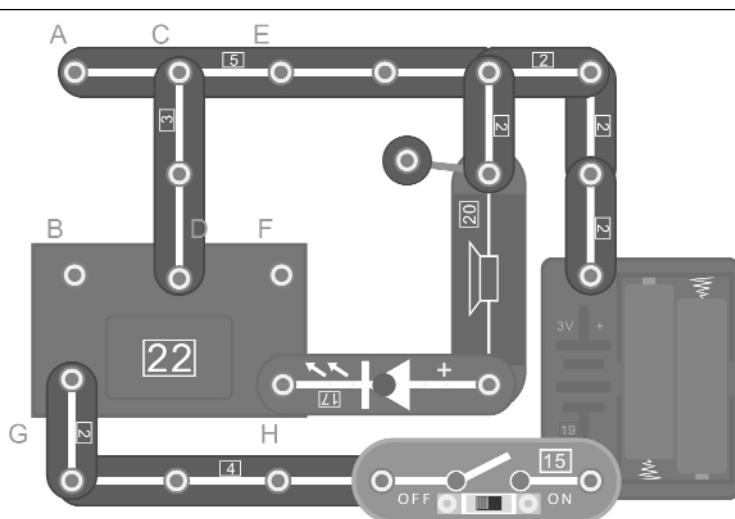
60.- Sonido de una máquina con luz de alarma roja controlada por un imán
Colocar un imán cerca del interruptor magnético (13). El altavoz (20) da el sonido de una máquina y el LED rojo (17) se enciende.

61.- Sonido de una sirena de bombero con luz de alarma roja controlada por un imán
Conectar AB y C. Colocar un imán cerca del interruptor magnético (13). El altavoz (20) da el sonido de sirena de bombero y el LED rojo (17) se enciende.

62.- Sonido de una sirena de ambulancia con luz de alarma roja controlada por un imán
Conectar CD y BG. Colocar un imán cerca del interruptor magnético (13). El altavoz (20) da el sonido de sirena de ambulancia y el LED rojo (17) se enciende.

63.- Sonido de una máquina automática con luz de alarma roja controlada por un imán
Conectar A y B. Colocar un imán cerca del interruptor magnético (13). El altavoz (20) da el sonido de máquina automática y el LED rojo (17) se enciende.

64.- Sonido de una vibración con luz de alarma roja controlada por un imán
Conectar AB y FH. Colocar un imán cerca del interruptor magnético (13). El altavoz (20) da el sonido de una vibración y el LED rojo (17) se enciende.



65.- Sonido suave de un coche de policía con luz de alarma roja
Cerrar el interruptor corredera (15). El altavoz (20) da el sonido suave de una sirena de policía y el LED rojo (17) se enciende.

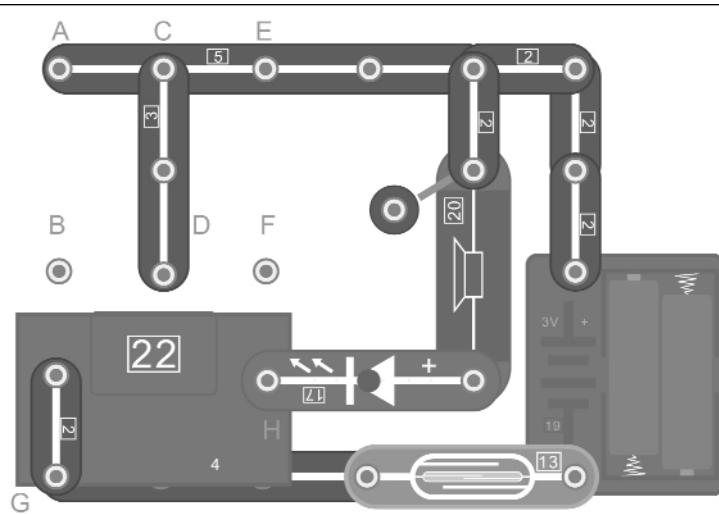
66.- Sonido suave de una máquina con luz de alarma roja
Colocar un imán cerca del interruptor magnético (13). El altavoz (20) da el sonido suave de una máquina y el LED rojo (17) se enciende.

67.- Sonido suave de una sirena de bombero con luz de alarma roja
Conectar AB y C. Cerrar el interruptor corredera (15). El altavoz (20) da el sonido suave de sirena de bombero y el LED rojo (17) se enciende.

68.- Sonido suave de una sirena de ambulancia con luz de alarma roja
Conectar CD y BG. Cerrar el interruptor corredera (15). El altavoz (20) da el sonido suave de sirena de ambulancia y el LED rojo (17) se enciende.

69.- Sonido suave de una máquina automática con luz de alarma roja
Conectar A y B. Cerrar el interruptor corredera (15). El altavoz (20) da el sonido suave de máquina automática y el LED rojo (17) se enciende.

70.- Sonido suave de una vibración con luz de alarma roja
Conectar AB y FH. Cerrar el interruptor corredera (15). El altavoz (20) da el sonido suave de una vibración y el LED rojo (17) se enciende.



71.- Sonido suave de un coche de policía con luz de alarma roja controlada por un imán
Colocar un imán cerca del interruptor magnético (13). El altavoz (20) da el sonido suave de una sirena de policía y el LED rojo (17) se enciende.

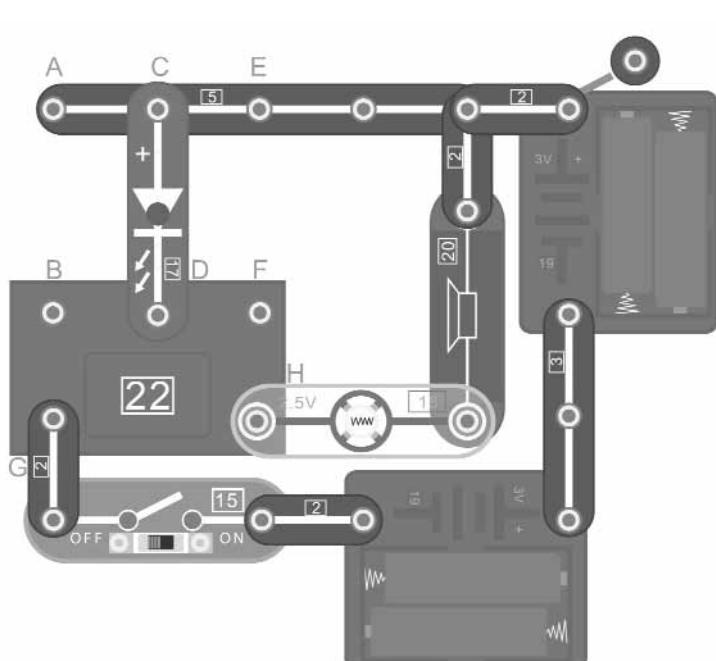
72.- Sonido suave de una máquina con luz de alarma roja controlada por un imán
Conectar CD y EF. Colocar un imán cerca del interruptor magnético (13). El altavoz (20) da el sonido suave de una máquina y el LED rojo (17) se enciende.

73.- Sonido suave de una sirena de bombero con luz de alarma roja controlada por un imán. Conectar AB y C. Colocar un imán cerca del interruptor magnético (13). El altavoz (20) da el sonido suave de sirena de bombero y el LED rojo (17) se enciende.

74.- Sonido suave de una sirena de ambulancia con luz de alarma roja controlada por un imán. Conectar CD y BG. Colocar un imán cerca del interruptor magnético (13). El altavoz (20) da el sonido suave de sirena de ambulancia y el LED rojo (17) se enciende.

75.- Sonido suave de una máquina automática con luz de alarma roja controlada por un imán
Conectar A y B. Colocar un imán cerca del interruptor magnético (13). El altavoz (20) da el sonido suave de máquina automática y el LED rojo (17) se enciende.

76.- Sonido suave de una vibración con luz de alarma roja controlada por un imán
Conectar AB y FH. Colocar un imán cerca del interruptor magnético (13). El altavoz (20) da el sonido suave de una vibración y el LED rojo (17) se enciende.

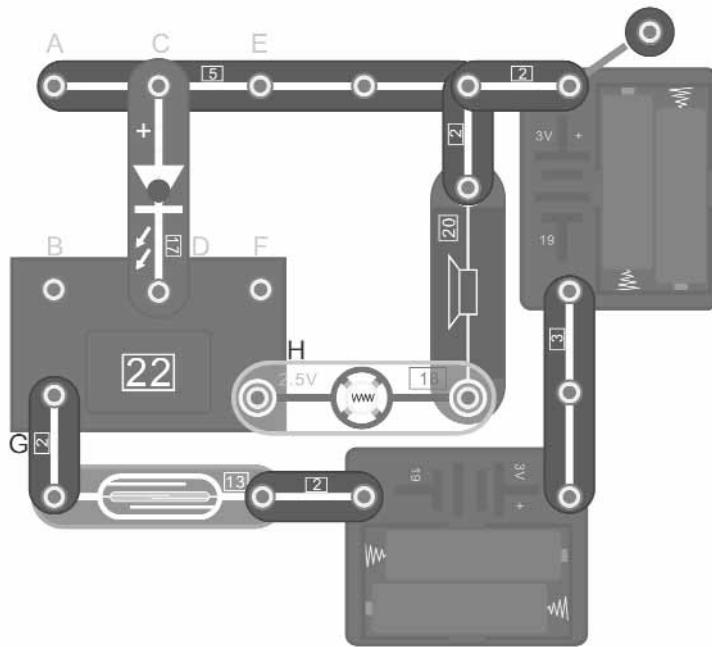


77.- Sonido medio de un coche de policía con luz de alarma roja
Cerrar el interruptor corredera (15). El altavoz (20) da el sonido medio de una sirena de policía y el LED rojo (17) y la bombilla (18) se encienden al mismo tiempo

78.- Sonido medio de una máquina con luz de alarma roja
Conectar CD y EF. Cerrar el interruptor corredera (15). El altavoz (20) da el sonido medio de una máquina y el LED rojo (17) y la bombilla (18) se encienden al mismo tiempo

79.- Sonido medio de una sirena de bombero con luz de alarma roja
Conectar AB y C. Cerrar el interruptor corredera (15). El altavoz (20) da el sonido medio de sirena de bombero y el LED rojo (17) y la bombilla (18) se encienden al mismo tiempo

80.- Sonido medio de una sirena de ambulancia con luz de alarma roja
Conectar CD y BG. Cerrar el interruptor corredera (15). El altavoz (20) da el sonido medio de sirena de ambulancia y el LED rojo (17) y la bombilla (18) se encienden al mismo tiempo.

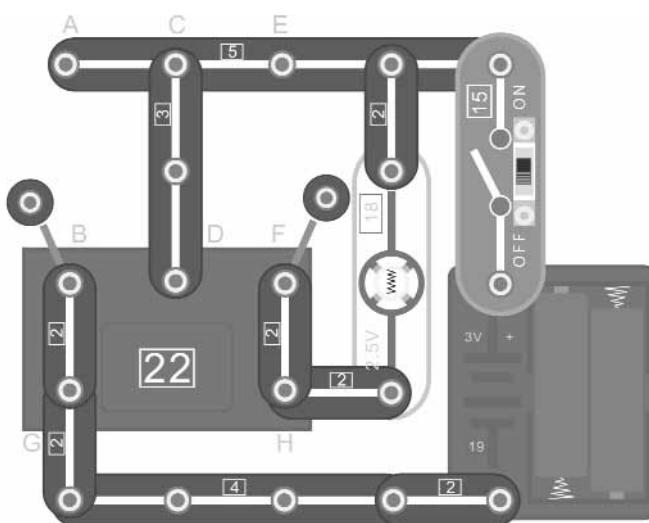


81.- Sonido medio de un coche de policía con luz de alarma roja controlada por un imán
 Colocar un imán cerca del interruptor magnético (13). El altavoz (20) da el sonido medio de una sirena de policía y el LED rojo (17) y la bombilla (18) se encienden al mismo tiempo

82.- Sonido medio de una máquina con luz de alarma roja controlada por un imán
 Conectar CD y EF. Colocar un imán cerca del interruptor magnético (13). El altavoz (20) da el sonido medio de una máquina y el LED rojo (17) y la bombilla (18) se encienden al mismo tiempo

83.- Sonido medio de una sirena de bombero con luz de alarma roja controlada por un imán
 Conectar AB y C. Colocar un imán cerca del interruptor magnético (13). El altavoz (20) da el sonido medio de sirena de bombero y el LED rojo (17) y la bombilla (18) se encienden al mismo tiempo

84.- Sonido medio de una sirena de ambulancia con luz de alarma roja controlada por un imán
 Conectar CD y BG. Colocar un imán cerca del interruptor magnético (13). El altavoz (20) da el sonido medio de sirena de ambulancia y el LED rojo (17) y la bombilla (18) se encienden al mismo tiempo.



85.- Luz intermitente rápida
 Cerrar el interruptor corredera (15). La bombilla (18) parpadea con rapidez

86.- Luz intermitente rápida controlada por un imán.
 Cambiar el interruptor de corredera (15) por el interruptor magnético (13). Acercar un imán al interruptor magnético. La bombilla (18) parpadea con rapidez.

87.- Luz intermitente lenta.
 Interrumpir la conexión BG a FH, conectar BF y cerrar el interruptor de corredera (15). La bombilla parpadea lentamente.

88.- Luz intermitente lenta controlada por un imán
 Interrumpir la conexión BG a FH, conectar BF
 Cambiar el interruptor de corredera (15) por el interruptor magnético (13). Acercar un imán al interruptor magnético. La bombilla (18) parpadea lentamente.