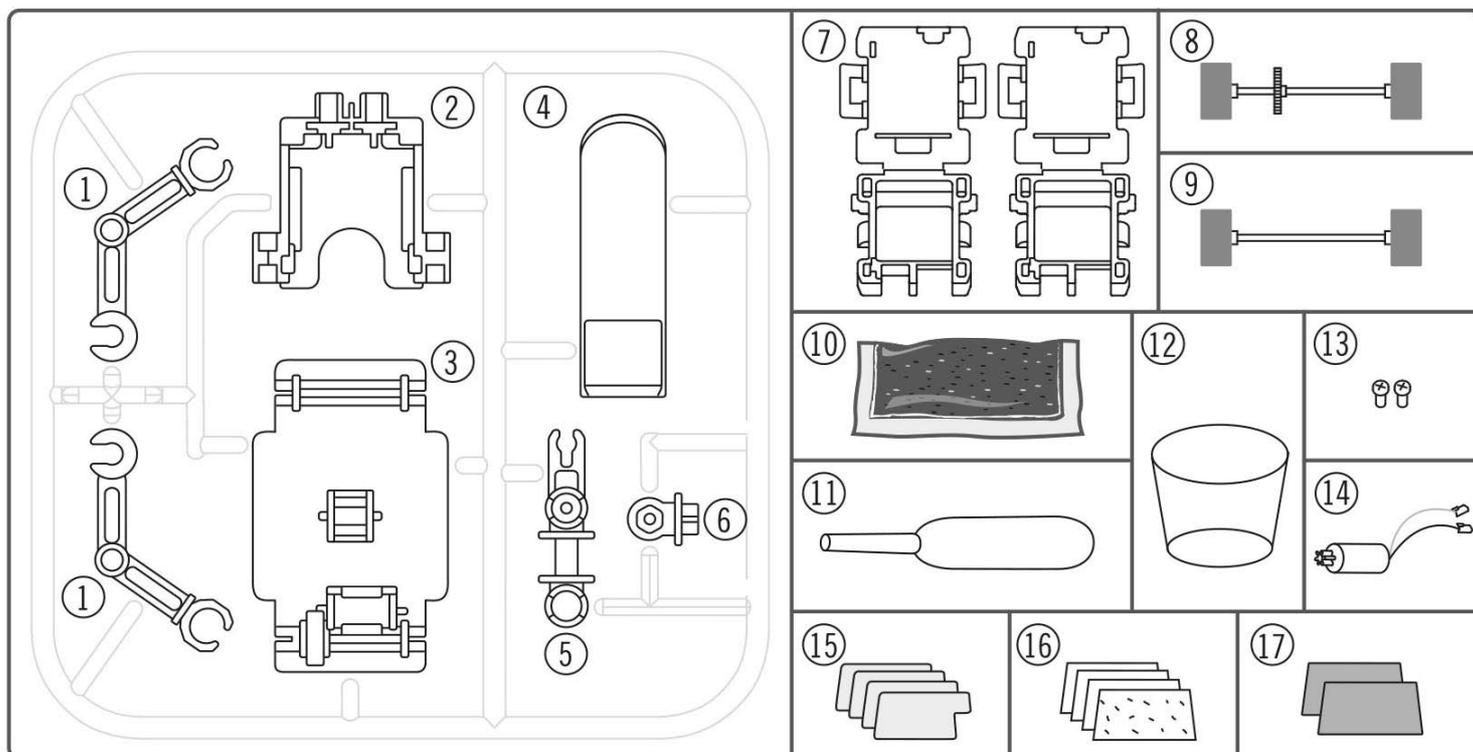


## ROBOT IMPULSADO POR SAL

### A. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD:

1. Leer las instrucciones antes de comenzar a usar el juego.
2. Identifica los contenidos del kit antes de empezar a montar las partes.
3. Se requiere la ayuda y supervisión de un adulto en todo momento.
4. Este kit y su producto final contienen piezas pequeñas que podrían causar asfixia si se manejan de modo incorrecto. Mantener lejos de niños menores de 3 años.
5. Para evitar posibles cortocircuitos, nunca toques los contactos, la lámina de magnesio, la lámina de tela o la lámina de carbón, con ningún metal.



### B. CONTENIDOS:

Parte 1. Brazo x 2,

Parte 2. Base para la batería,

Parte 3. Chasis,

Parte 4. Cuchara,

Parte 5. Soporte vertical,

Parte 6. Pivote,

Parte 7. Cartucho para la batería x 2

Parte 8. Eje con engranaje y ruedas,

Parte 9. Eje y ruedas,

Parte 10. Una bolsa de carbón activo,

Parte 11. Cuentagotas,

Parte 12. Taza,

Parte 13. Tornillo x 2,

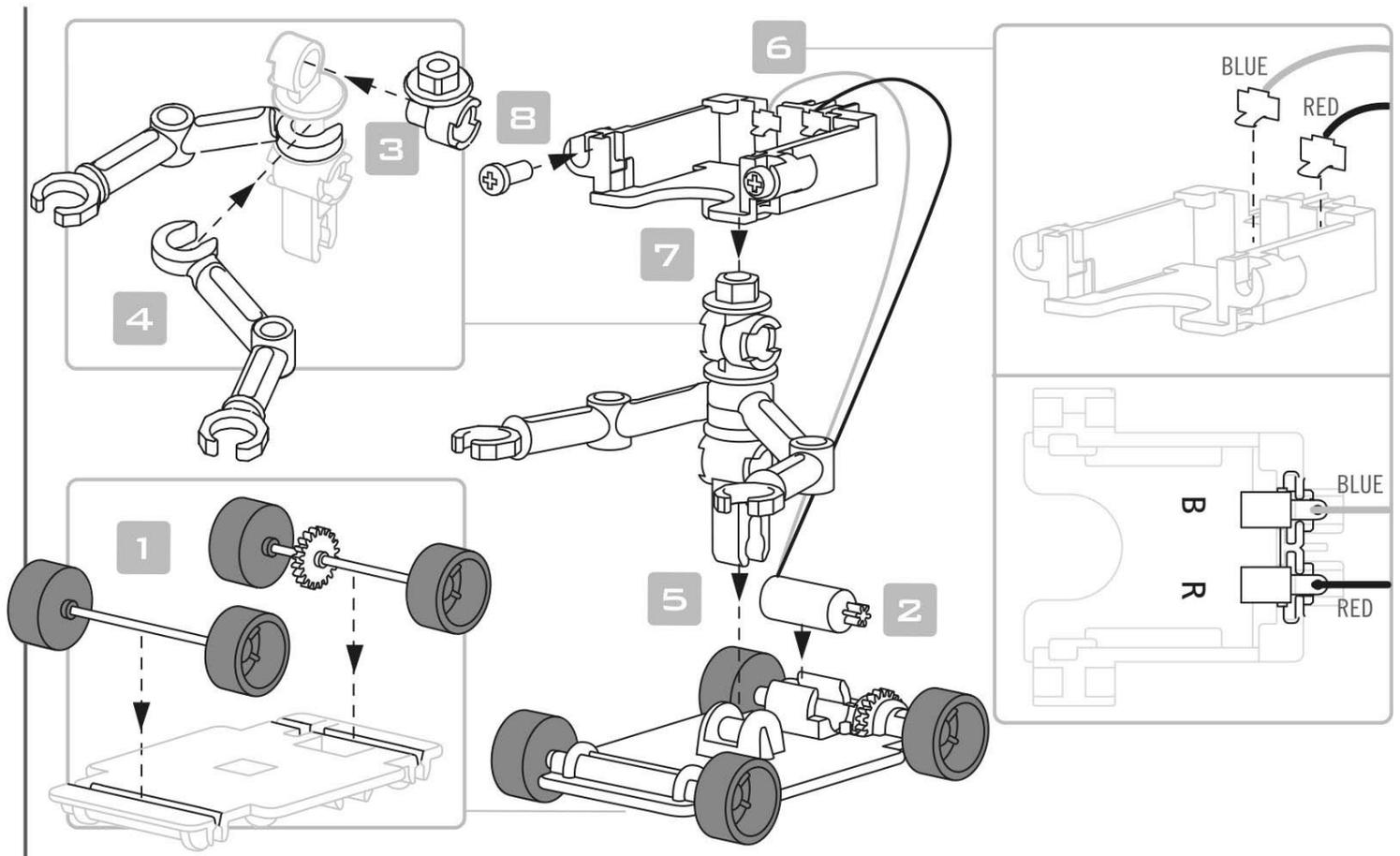
Parte 14. Motor con cables y contactos,

Parte 15. Lámina de magnesio x 4

Parte 16. Lámina de tela x 4

Parte 17. Lámina de cobre x 2.

También necesitarás de casa: sal de mesa, cuchara.

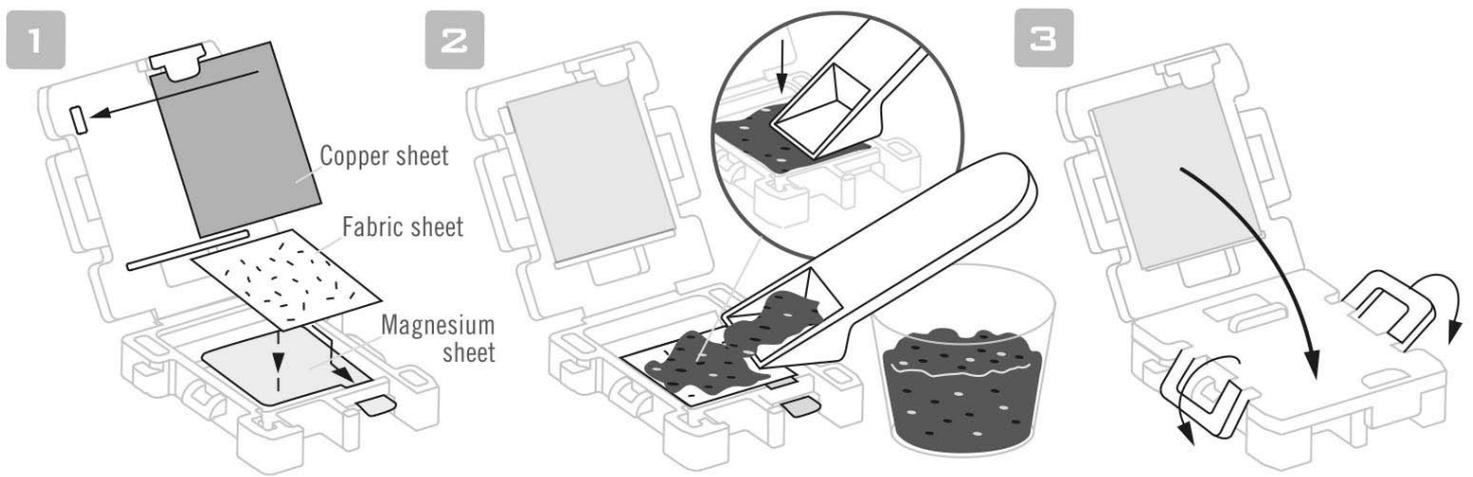


### C. MONTAJE:

Antes de empezar el montaje, gira y separa con cuidado todas las partes del troquel de plástico. Puedes usar un cortaúñas para retirar los trocitos de plástico sobrantes de las piezas.

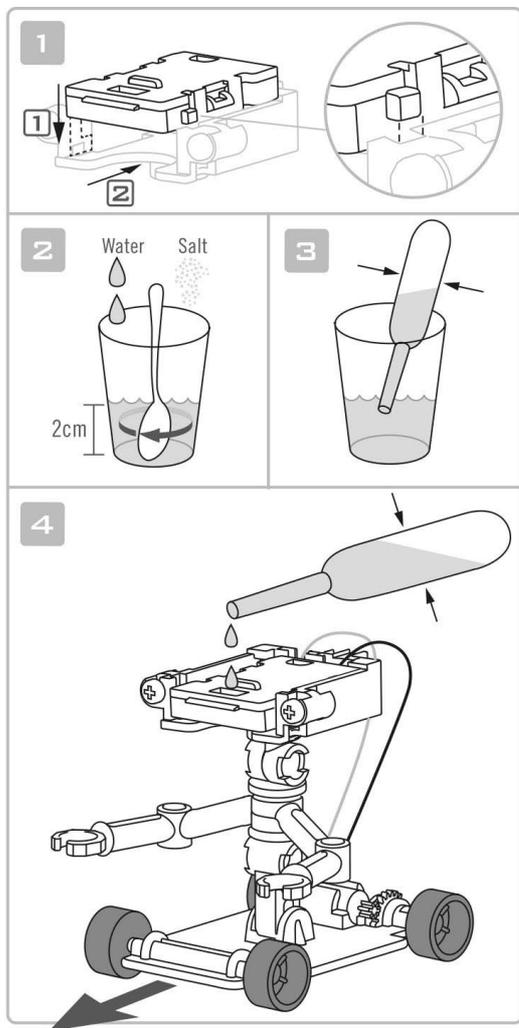
#### MONTAJE DEL ROBOT:

1. Encuentra los dos extremos del chasis. Uno tiene un hueco para el motor pequeño. Engancha el eje con engranaje en este extremo, asegurándote de que el engranaje encaja en la ranura. Engancha el otro eje en el otro extremo del chasis.
2. Con cuidado, coloca el motor en su sitio, asegurándote de que se conecta con el engranaje del eje.
3. Coloca la clavija del pivote en el agujero del soporte vertical, como se indica en el dibujo.
4. Engancha los dos brazos en el soporte vertical.
5. Engancha la base del soporte vertical en el centro del chasis.
6. Encuentra la base de la batería, y sitúala con la parte abierta (el extremo sin las ranuras para los terminales de los cables) mirando hacia ti. Coloca el terminal del cable rojo en la ranura de la derecha, apuntando hacia la "R" en la base, y el terminal del cable azul en la ranura izquierda, apuntando hacia la "B" en la base.
7. Introduce la base de la batería en el pivote del soporte vertical.
8. Añade los dos tornillos a la base para que sean los "ojos" del robot.



### **MONTAJE DE LA BATERÍA DE AGUA SALADA:**

- 1. Protege la zona de trabajo con unos periódicos viejos. Ahora haremos la batería. Coloca una lámina de magnesio (plateada) dentro del cartucho para la batería, con la pestaña encajada en el agujero. Coloca una lámina de tela encima de la de magnesio. Luego pon una lámina de cobre (marrón) en la tapa del cartucho para batería desde la derecha, como en el dibujo.**
- 2. Con cuidado, abre la bolsa de carbón activo (pide ayuda a un adulto). Vierte un poco de carbón activo en la taza que hay en el kit. Con la cuchara, pasa una cucharada de carbón activo al cartucho para la batería encima de la tela. Usa la parte plana de la cuchara para repartir y apretar bien el carbón activo, para que llene bien todo el cartucho. (¡Con más carbón más potencia!)**
- Por último, coloca una lámina de carbón encima de la de tela, asegurándote de que la pestaña está en el extremo opuesto, encima de la ranura marcada con una "C".**



#### D. FUNCIONAMIENTO:

**1. Coloca el cartucho para la batería en la base, con las clavijas de la caja encajadas en las ranuras de la base. Luego, aprieta un poco la tapa del cartucho y empújalo hacia los cables y contactos del motor.**

**2. Vierte un poco de agua en una taza, hasta una altura de unos 2 cm. Añade un poco de sal y mezcla bien para disolverla. Sigue añadiendo sal hasta que ya no se pueda disolver.**

**3. Coge un poco de agua salada con el cuentagotas.**

**4. Ahora, echa unas cuantas gotas en el cartucho para la batería, a través del agujero para el combustible, de manera que empape la tela. Coloca el robot sobre una superficie lisa y llana. El robot saldrá zumbando cuando la electricidad de la batería llegue al motor.**

La batería durará sin pararse unos 10 minutos. Para detener el robot temporalmente, saca el cartucho del motor con cables y contactos. Si vas a dejar el robot apagado varias horas, saca el cartucho de la base. Quita el carbón activo. Lava las láminas de la batería con agua fresca y déjalas secar (si no las lavas bien, se pueden formar cristales de sal que afectarán al funcionamiento del robot). Las láminas de cobre y tela pueden reutilizarse una y otra vez. La lámina de magnesio, debido a la reacción química, se oxidará y su superficie se volverá negra. Para reutilizarla, usa un bastoncillo de algodón y vinagre para eliminar la superficie negra, hasta que esté otra vez brillante. (Advertencia: No coloques la lámina en ninguna solución ácida). Cada lámina de magnesio se puede reutilizar hasta 3 veces.

También encontrarás en el kit un cartucho para la batería de repuesto. Llénalo con algo de combustible extra, y lleva contigo un poco de agua salada cuando vayas a jugar con el robot en el exterior.

## **E. SOLUCIÓN DE PROBLEMAS:**

### **SI EL MOTOR NO SE ENCIENDE AL COLOCAR LA BATERÍA EN EL RECEPTÁCULO:**

- Prueba a añadir unas gotas más de agua salada a la tela.
- Puede que tengas que girar las ruedas del robot manualmente para que el motor empiece a funcionar.
- Comprueba que los terminales metálicos de los cables hacen contacto con las láminas de magnesio y cobre. Puedes doblar un poco hacia abajo, con cuidado, los contactos metálicos. Esto ayudará a que haya un mejor contacto.
- Asegúrate de que las láminas no se tocan entre sí.

### **SI EL ROBOT VA AL REVÉS:**

- Puede que hayas invertido las polaridades de los cables. Comprueba todas las conexiones y el montaje de la batería, siguiendo las instrucciones anteriores.

### **SI LA BATERÍA PIERDE POTENCIA:**

- Prueba a añadir unas gotas más de agua salada a la tela.
- Limpia la superficie oxidada de la lámina de magnesio con un bastoncillo de algodón y vinagre para eliminar cualquier resto que pueda estar bloqueando el flujo de electricidad. Cada lámina de magnesio se puede limpiar y reutilizar 3 veces. Después, tendrás que sustituirla. Sustituye el carbón activo a la vez. Si quieres, también puedes sustituir la lámina de tela.
- Lija la superficie de la lámina de cobre con un papel de lija (de casa).

## **F. CÓMO FUNCIONA:**

El magnesio, el cobre y el agua salada forman una batería, que genera electricidad que mueve el motor. Una batería con estos componentes se llama batería de magnesio-aire, porque produce electricidad a partir de una reacción química entre el magnesio y el oxígeno del aire, formando óxido de magnesio. La reacción libera energía en forma de electricidad. Aquí, el cobre funciona como un conductor de electricidad entre el cartucho y los contactos de metal del motor.

Cuando la batería genera electricidad, están ocurriendo varias cosas a la vez. La corriente eléctrica que hace que el motor funcione está compuesta por un flujo de partículas diminutas llamadas electrones. En el carbón activo, el oxígeno del aire y el agua de la tela se combinan con los electrones que vienen del cable del motor. Esto genera en el agua unas partículas llamadas iones de hidróxido. En la lámina de magnesio, los iones de hidróxido del agua se combinan con el magnesio para crear óxido de magnesio y algunos electrones que van por el cable hasta el motor, a través de la lámina de cobre.

La sal es un material llamado cloruro de sodio. Cuando se disuelve en el agua, se divide en iones de sodio y en iones de cloro. Estos se mueven por el agua, llevando la carga eléctrica del carbón al magnesio.

Así que, en general, cuando el magnesio se convierte en óxido de magnesio, los electrones abandonan el magnesio y pasan al carbón. Así, generan una corriente eléctrica que hace que el motor funcione.

## **G. CURIOSIDADES:**

- Todas las baterías tienen dos electrodos. En esta batería, el magnesio es un electrodo, y el oxígeno del aire, el otro.
- Las baterías reciben su nombre de los materiales químicos que componen sus electrodos. Las baterías más comunes son las de zinc-carbón, ion-litio (Li-ion, abreviado), níquel-cadmio (Ni-Cad, abreviado).
- La primera batería fue construida por el científico italiano Alessandro Volta en 1800. Se llamó pila voltaica.
- Hay varias clases de baterías de metal-aire. Otro ejemplo es la batería de aluminio-aire. Puedes fabricar una con una lata de refresco y con carbón para barbacoas.
- Una batería de magnesio-aire produce casi cinco veces más energía que una de ion-litio (usada en teléfonos móviles y otros aparatos pequeños) del mismo peso. Es mejor para el medio ambiente porque se necesitan menos baterías para hacer lo mismo. También funciona como fuente de energía de emergencia.
- Las baterías de metal-aire son muy prometedoras para utilizar en coches eléctricos aunque presentan algunos problemas técnicos que hay que superar para que funcionen bien. Los coches eléctricos no generan la polución que generan los coches de gasolina y gasoil.
- En 2013, un grupo de científicos coreanos llevaron a cabo el primer test en carretera de vehículos impulsados por baterías de magnesio-aire.
- Las baterías de hierro-aire son otra de las prometedoras nuevas tecnologías en baterías. Funcionan de la misma manera que las de magnesio-aire. Las baterías de hierro-aire son recargables, lo que significa que pueden reutilizarse muchas veces antes de tener que tirarlas. E incluso entonces, los materiales que las componen son más fáciles de reciclar para hacer nuevas baterías. Por eso, estas baterías son mucho menos dañinas para el medio ambiente que otros tipos de baterías.
- Las baterías de hierro-aire pueden almacenar mucha energía con respecto a su tamaño. Serán perfectas para almacenar energía para fuentes renovables, como turbinas eólicas y paneles solares, para poder utilizar esa energía más tarde.

**PREGUNTAS Y COMENTARIOS:**

**Sentimos un gran aprecio por nuestros clientes y nos interesa que se sientan satisfechos con nuestros productos. En caso de querer formular algún comentario o pregunta, o de que alguna de las partes del juego no esté presente o el mismo tenga algún defecto, no dude en contactar con nosotros o con nuestros distribuidores en su país. Encontrará la dirección en el embalaje. También puede entrar en contacto con nuestro departamento de ventas en: [infodesk@4m-ind.com](mailto:infodesk@4m-ind.com), Fax (852) 25911566, Tel. (852) 28936241, Sitio web: [www.4m-ind.com](http://www.4m-ind.com).**