

# cebekit

## Robot con sistema infrarrojos seguidor de líneas

### Sistema Arduino

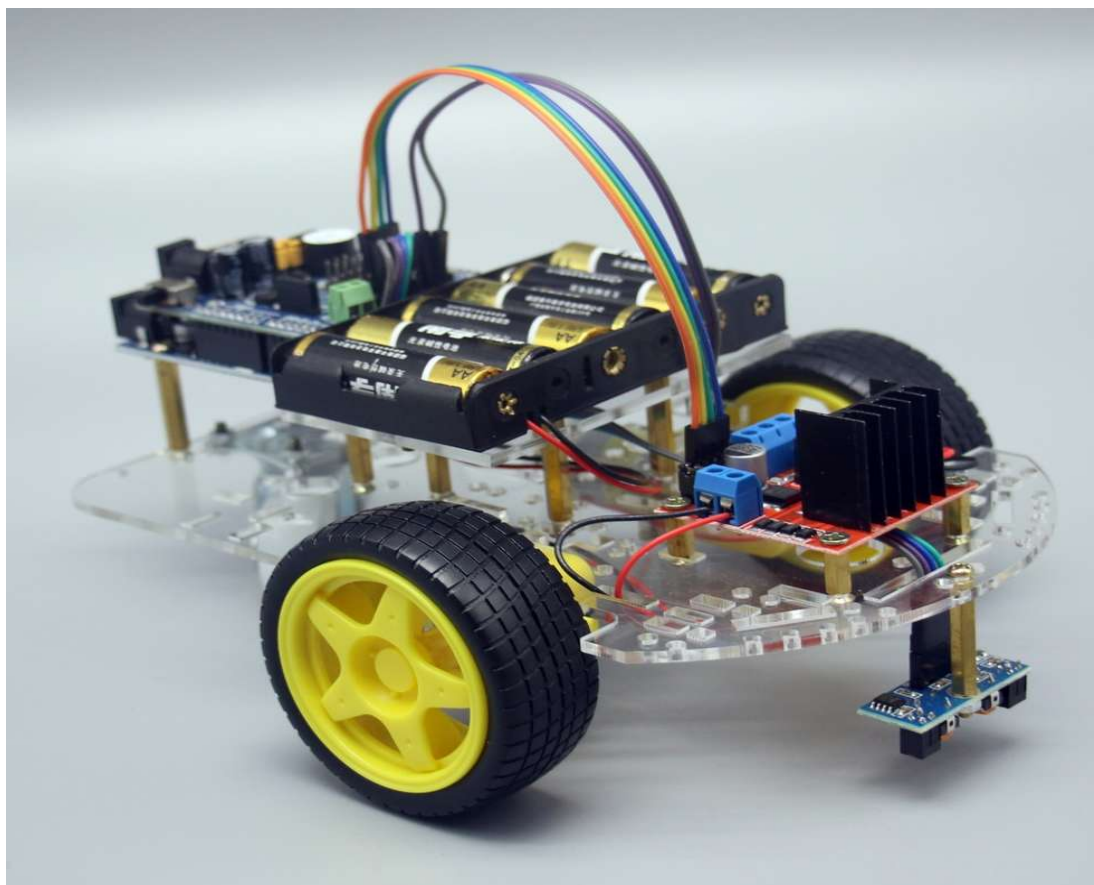
Estas instrucciones muestran cómo construir el propio vehículo robot inteligente tipo Arduino. Se indica como instalar paso a paso el chasis del robot, la tarjeta madre compatible con Arduino, el módulo Shield, los motores reductores, el porta-pilas y demás accesorios y su sistema de cableado.

Con este proyecto aprenderás a programar el sistema Arduino y su plataforma de aprendizaje.

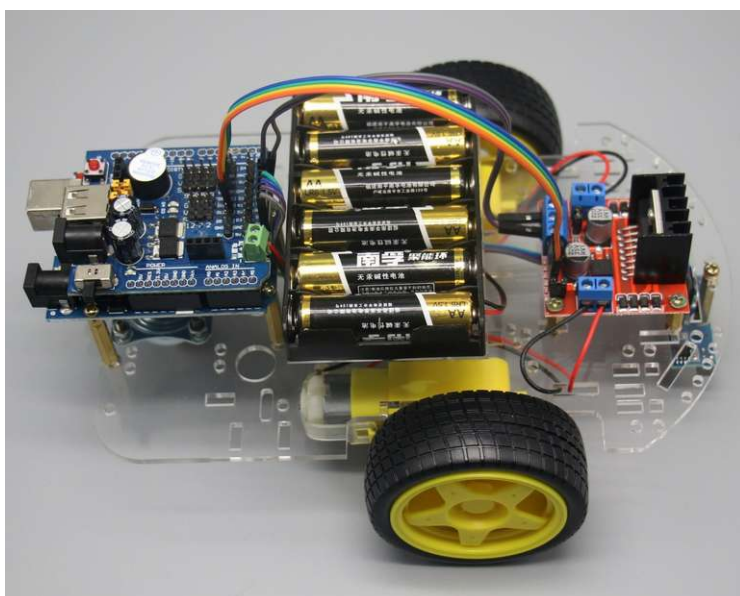
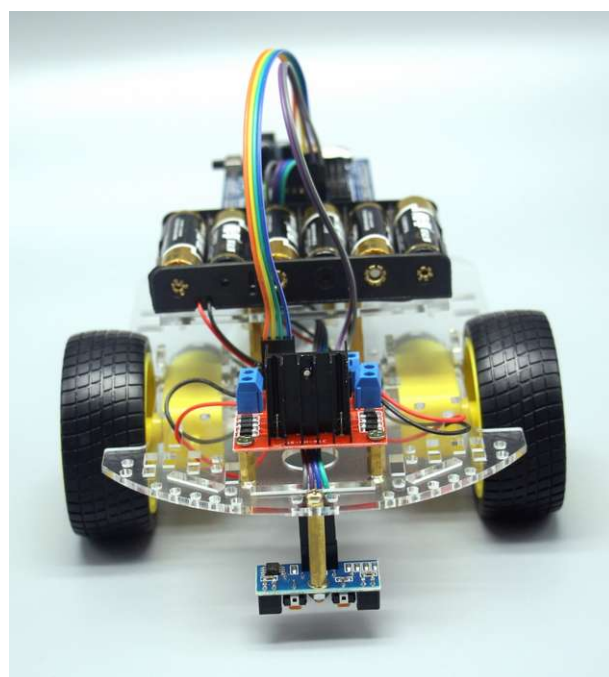
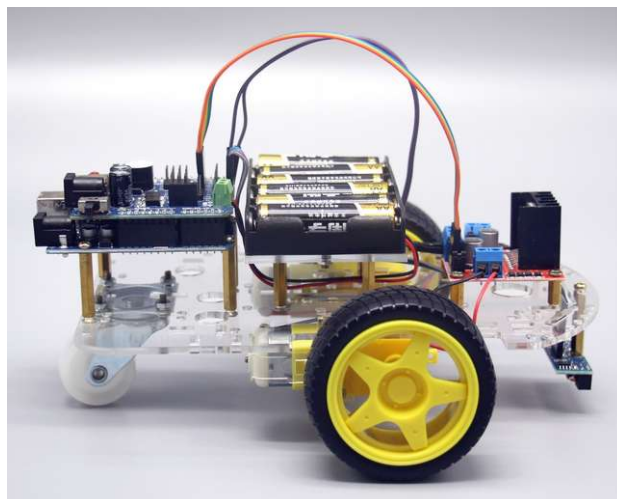
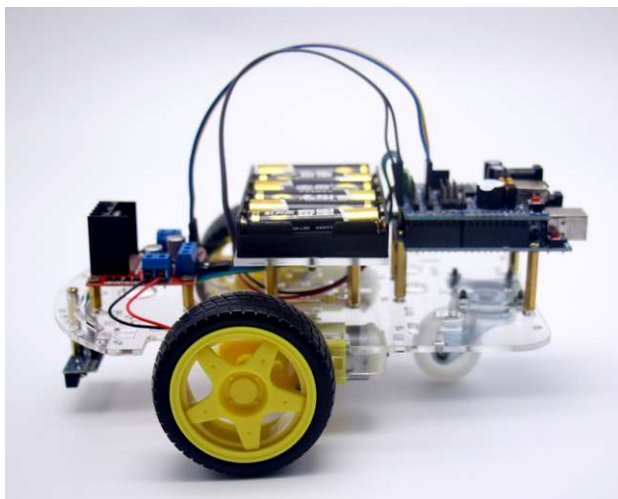
Cabe destacar que para montar este kit, solo se necesita un destornillador, **NO INCLUIDO**

Todas las partes eléctricas y electrónicas **se enchufan o se atornillan** a una regleta o clema.

El sistema de sensores de luz infrarroja que están montados en la base de la parte frontal, detecta la línea negra que hemos trazado en el suelo con cinta aislante (o cinta adhesiva) formando una ruta. El robot inteligente seguirá perfectamente el camino trazado por complicado o lago que éste sea.



Vistas del robot montado desde todos los ángulos



## CONTENIDO DEL KIT

Lista de materiales							
Nº	Nombre	Especificaciones	Cant.	Nº	Nombre	Especificaciones	Cant.
1	Placa base controladora	Tipo Arduino UNO R3	1	14	Separador metálico	M3 x 10 mm	4
2	Módulo Shield	Interface para la placa base	1	15	Cable con conectores 2 polos	Longitud 20 cm	4
3	Cable con conectores 4 polos	Longitud 20 cm Hembra-Hembra	1	16	Rueda loca robótica	Omnidireccional	1
4	Cable con conectores 2 polos	Longitud 20 cm Macho-Hembra	1	17	Abrazaderas para cable		2
5	Ruedas Ø65mm con cubiertas de goma		2	18	Tornillos	M3 x 8 mm	30
6	Soportes para motores	Material acrílico	4	19	Tornillos	M3 x 30mm	5
7	Módulo controlador de motores	L298	1	20	Tuercas	M3	12
8	Chasis del robot	Plástico acrílico 3 mm transparente	1	21	Tornillos	M3 x 10 mm	3
9	Base porta-pilas	Plástico acrílico 3 mm	1	22	Módulo sensor doble	Detector de línea negra	1
10	USB Line	Cable conexión Robot-USB	1	23	Separador metálico	M3 x 25 mm	1
11	Motor con reducción 1:48	Con doble eje y cables	2	24	Cable con conectores 4 polos	Macho-Hembra	1
12	Porta-pilas	Para 6 pilas tipo AA o R6	1	25	Tornillos	M3 x 8 mm	2
13	Separador metálico	M3 x 25 mm	8				

**Antes de iniciar el montaje repasar cuidadosamente e identificar todos los materiales de la lista anterior**

**Notas:**

- Los colores de los cables de las imágenes pueden variar según el modelo fotografiado
- El destornillador puede tener dos puntas extraíbles. Colocar la más adecuada a los tornillos



## INSTALACIÓN Y MONTAJE

### Paso 1: Chasis para el robot tipo Arduino

#### Usaremos:

- |  |    |
|--|----|
| (1) Chasis acrílico para robot inteligente | 1  |
| (2) Soportes acrílicos para los motores    | 4  |
| (3) Motor-reductor con eje doble y cables  | 2  |
| (4) Rueda Ø65mm con cubierta de goma       | 2  |
| (5) Tornillos M3×30 mm                     | 4  |
| (6) Tuercas M3                             | 10 |
| (7) Tornillos M3×8 mm                      | 4  |
| (8) Rueda loca robótica                    | 1  |
| (9) Herramienta: Destornillador            | 1  |

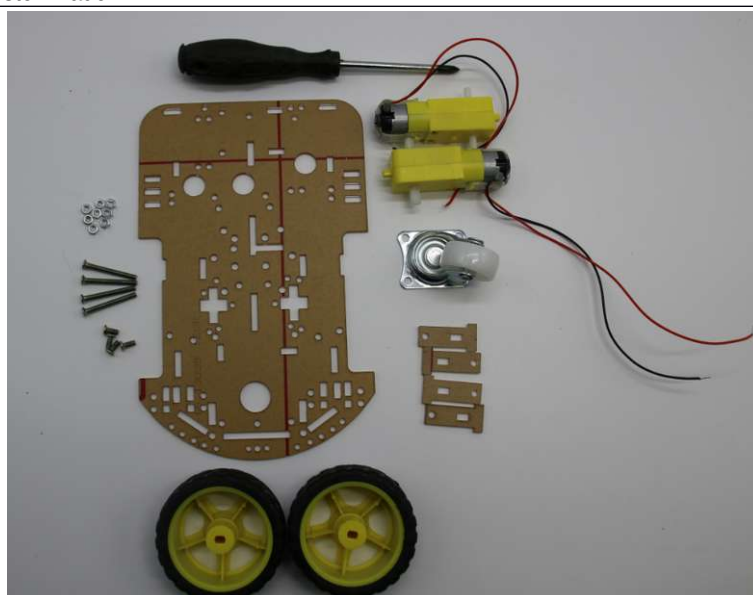
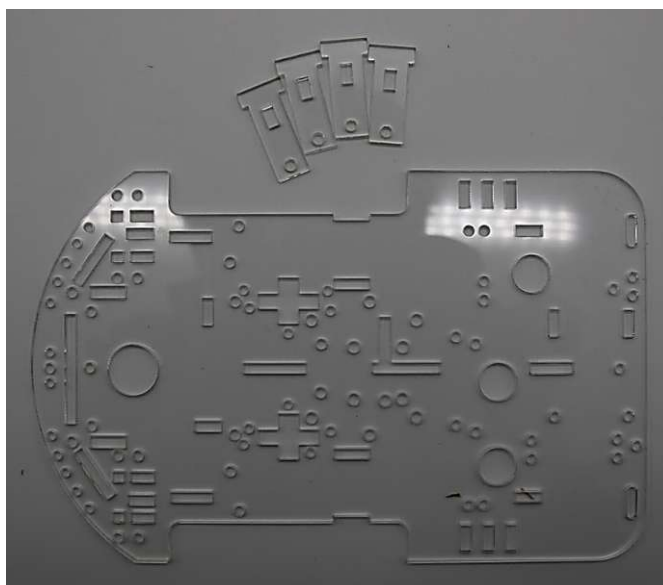


Figura 1 – 1 : Piezas necesarias para el montaje del chasis

Antes de empezar el montaje arranque la película protectora del plástico acrílico, como se muestra a continuación

Figura 1 – 2 :

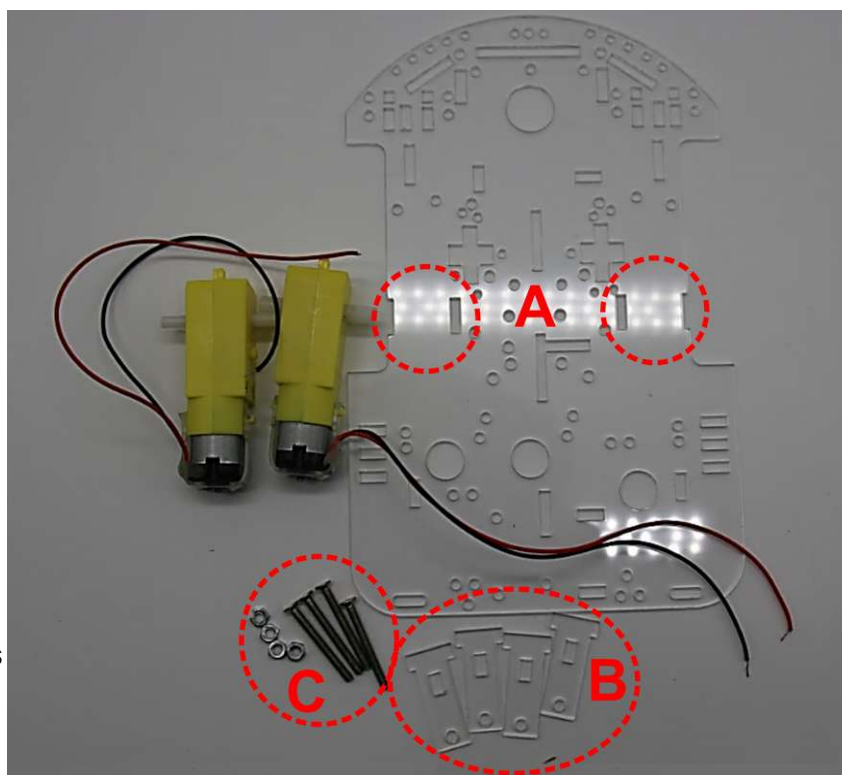




## Motores reductores con eje doble

Figura 1 – 3:

- ( A ) Situación de las ranuras donde hay que insertar los soportes acrílicos de los motores
- ( B ) Soportes acrílicos de los motores
- ( C ) Tornillos y tuercas para fijar los motores a sus soportes

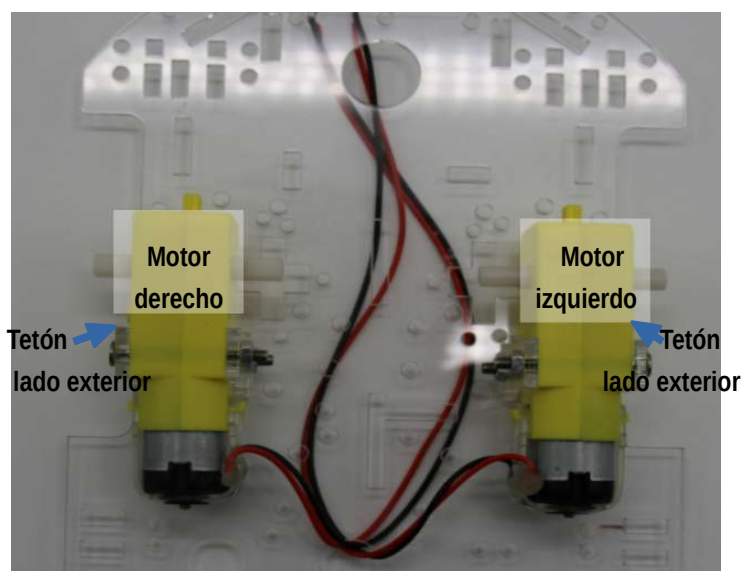


Prestar atención a los detalles de los motores para colocarlos en la posición correcta



Figura 1 – 4

Figura 1 – 5 :  
Colocación de los motores  
Visto por la parte inferior del chasis  
(lado de los motores)



Marcar los cables de cada motor. El cable ROJO siempre en la parte superior.

## Montaje de los soportes y fijación de los motores

Figura 1 – 6 :

### IMPORTANTE

El chasis no es simétrico. Si se monta al revés no será posible instalar la placa del circuito de control.

Esta imagen muestra el chasis visto por la parte de los motores (lado inferior)

La ranura en forma de "L" invertida, señala perfectamente la posición correcta.

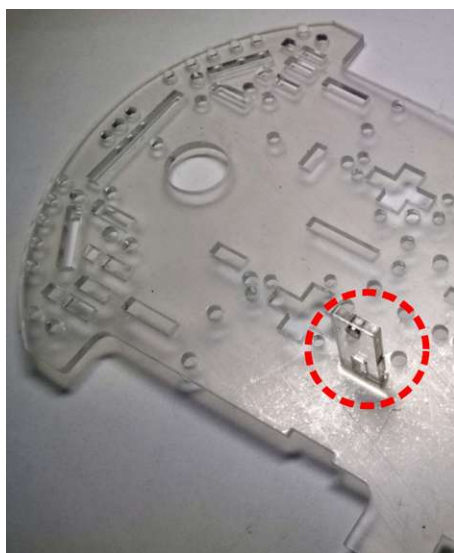
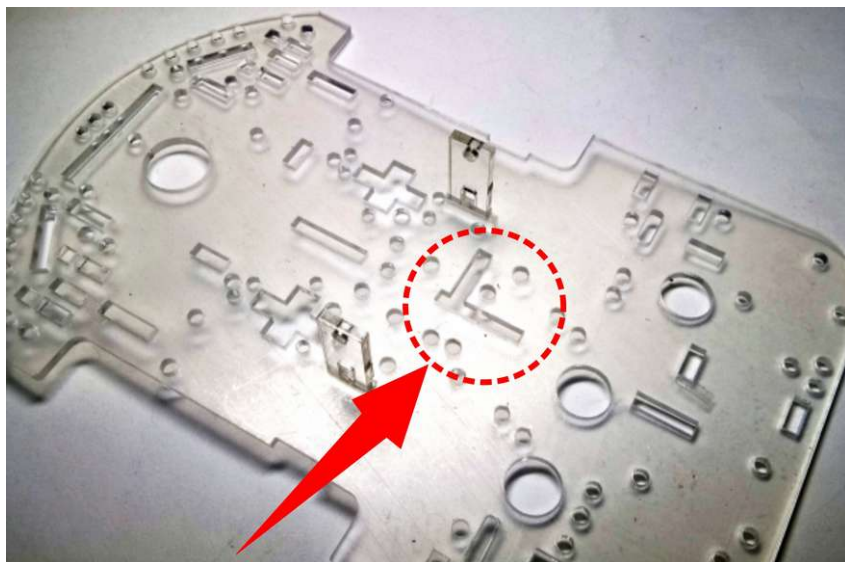


Figura 1 – 7 :

Insertar uno de los soportes del motor desde la parte superior del chasis, según indica la figura,

Figura 1 – 8 :

Colocar ahora el motor según indican las figuras 1 – 4 y 1 – 5 y la foto adjunta.

El tetón siempre en la parte exterior del chasis.

A continuación colocar el otro soporte, insertándolo según indica la flecha

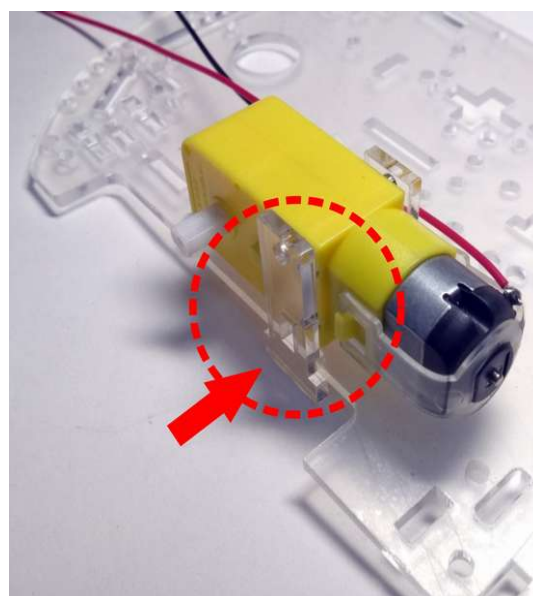


Figura 1 – 9 :

A continuación colocar un tornillo y su tuerca en el taladro superior y otro en el taladro inferior.

Ver imagen.

La tuerca inferior no rodará al apretar el tornillo ya que hace tope con el chasis

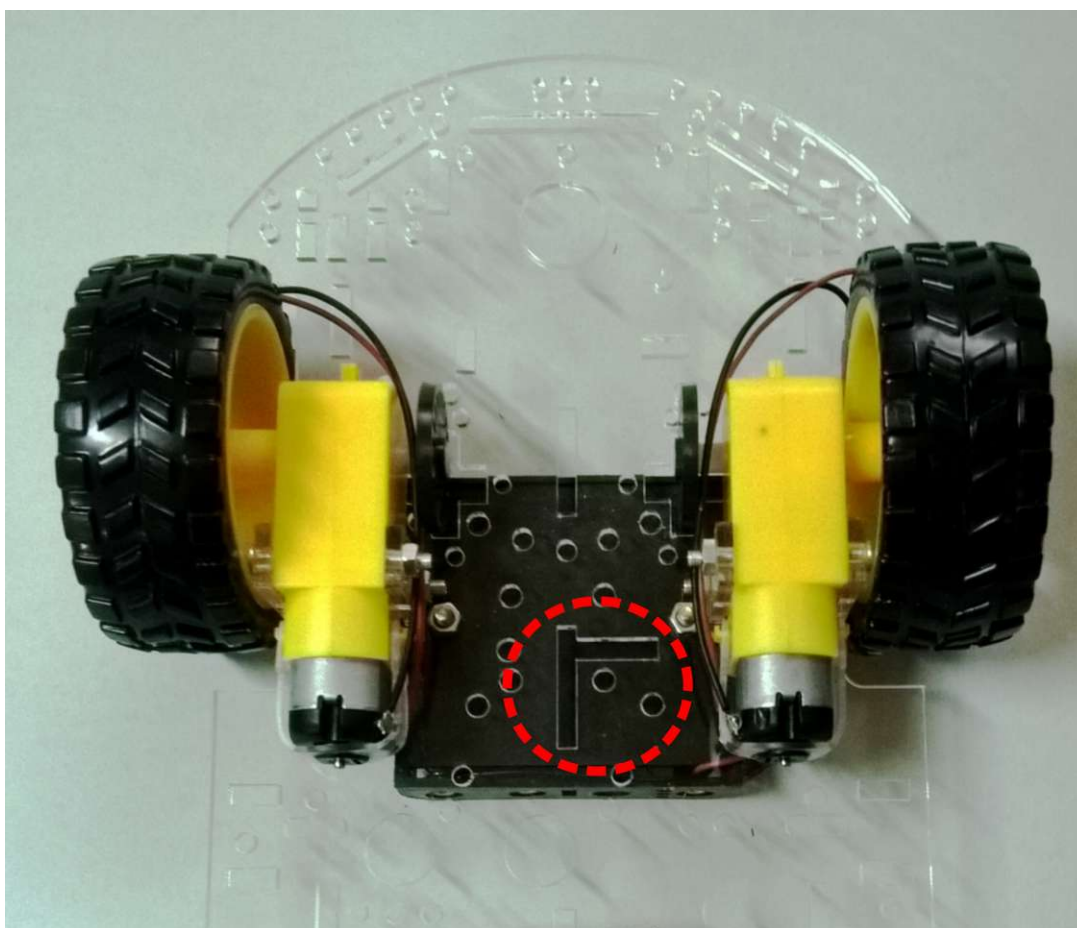
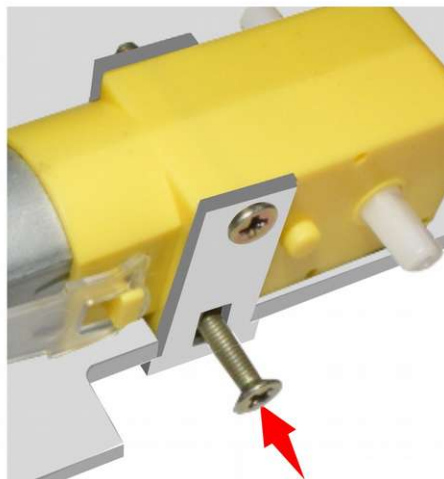


Figura 1 – 10 :

Montar el otro motor siguiendo los mismos pasos del primero.

En la imagen se puede ver perfectamente la correcta posición del chasis señalada por la ranura en forma de "L" invertida.

(Vista por el lado de los motores)

Si tu chasis está montado al revés, será necesario desmontarlo y volver a montarlo correctamente (ver figura 1 – 6).

### Rueda loca robótica

Fijar la rueda con tornillos M3×8 y tuercas M3, según muestran las figuras siguientes

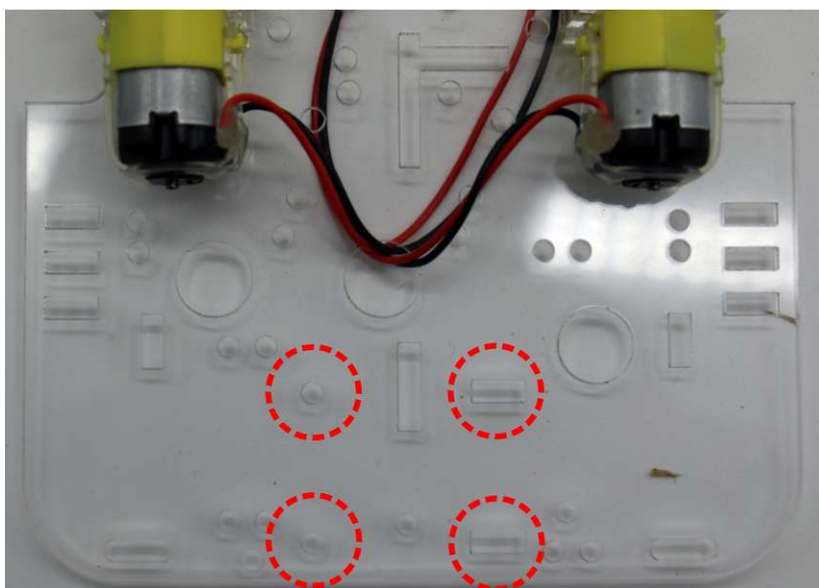


Figura 1- 11 : Taladros donde debe fijarse la rueda

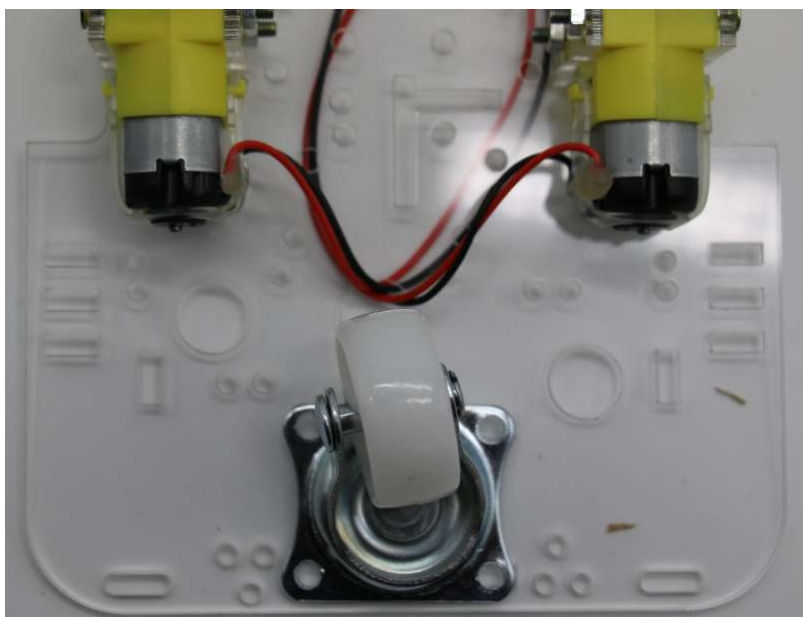


Figura 1- 12: Rueda en su posición a punto de ser fijada



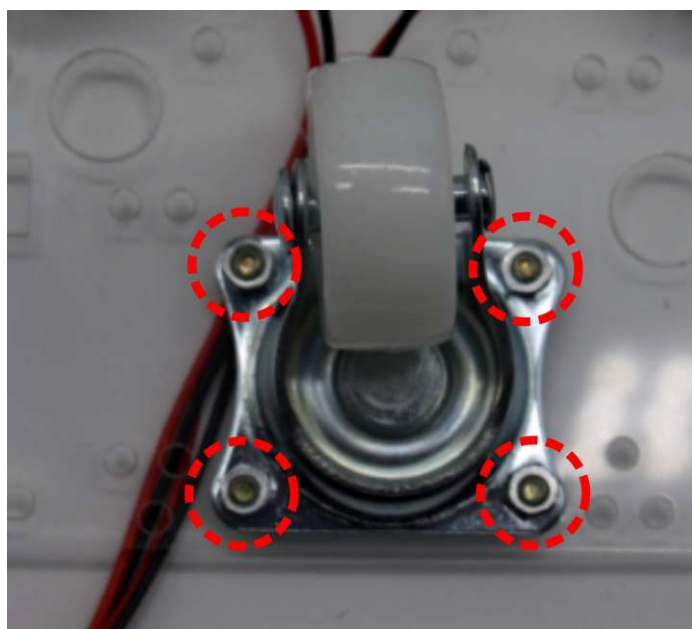


Figura 1 - 13: Las tuercas van por la parte inferior del chasis

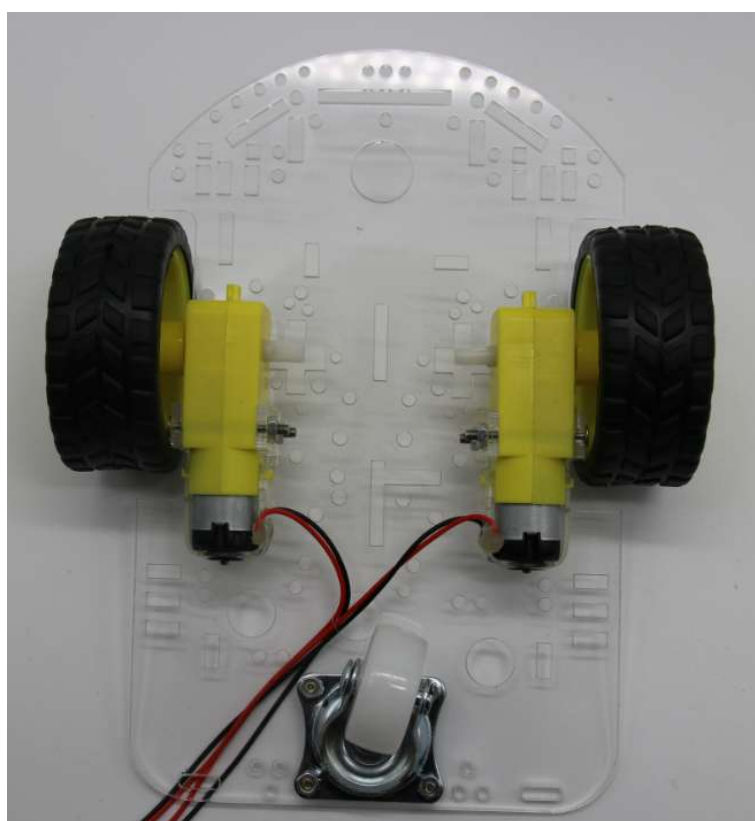


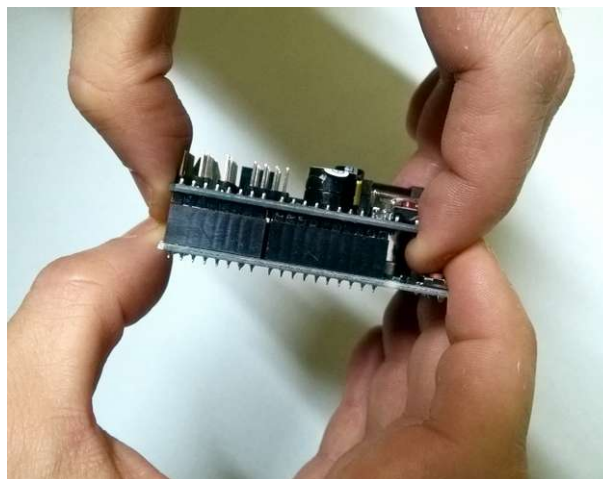
Figura 1 - 14: Insertar las dos ruedas grandes a presión, en el eje exterior de cada motor reductor  
Vista inferior del chasis

**ATENCIÓN: desenchufar módulos****Usaremos:**

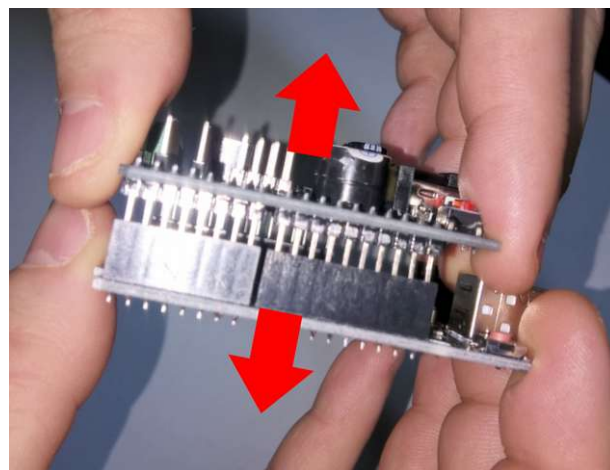
(1) Placa base controladora tipo Arduino	1
(2) Módulo Shield	1

La placa base tipo Arduino se suministra ensamblada con el módulo Shield para que no se dañen los conectores. Será necesario desenchufarlos siguiendo los siguientes pasos:

Paso 1: Coger firmemente los dos circuitos impresos tal como se indica en la imagen

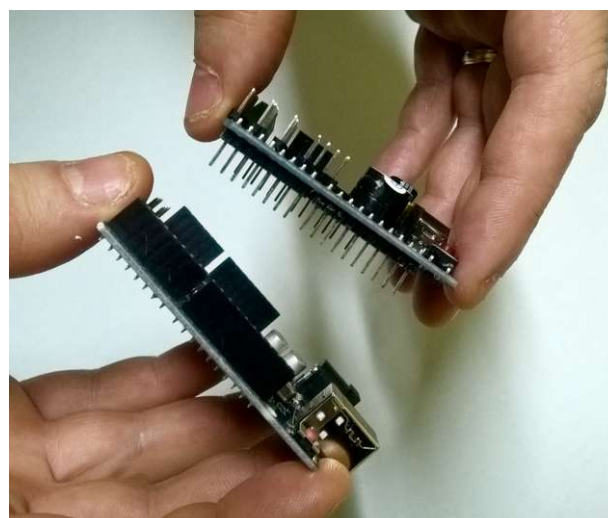


Paso 2: Tirar con sumo cuidado de ambos circuitos



Paso 3: Vigilar de no dañar ni doblar ningún contacto de los conectores. Compruebe, uno a uno, que todos los pines estén correctamente alineados con los agujeros del conector del circuito de la placa base.

**Estos dos puntos deban verificarse concienzudamente, de lo contrario es muy fácil que al conectar el robot bajo tensión se destruya instantáneamente a causa de algún cortocircuito.**



**Paso 2. Circuito electrónico de control principal, tipo Arduino Uno****Usaremos:**

- |  |   |
|--|---|
| (1) Chasis robótico inteligente con todas la ruedas montadas | 1 |
| (2) Módulo tipo Arduino Uno                                  | 1 |
| (3) Tornillos M3x8 mm  | 8 |
| (4) Separadores metálicos M3 x 25mm                          | 4 |
| (5) Herramienta: Destornillador                              | 1 |

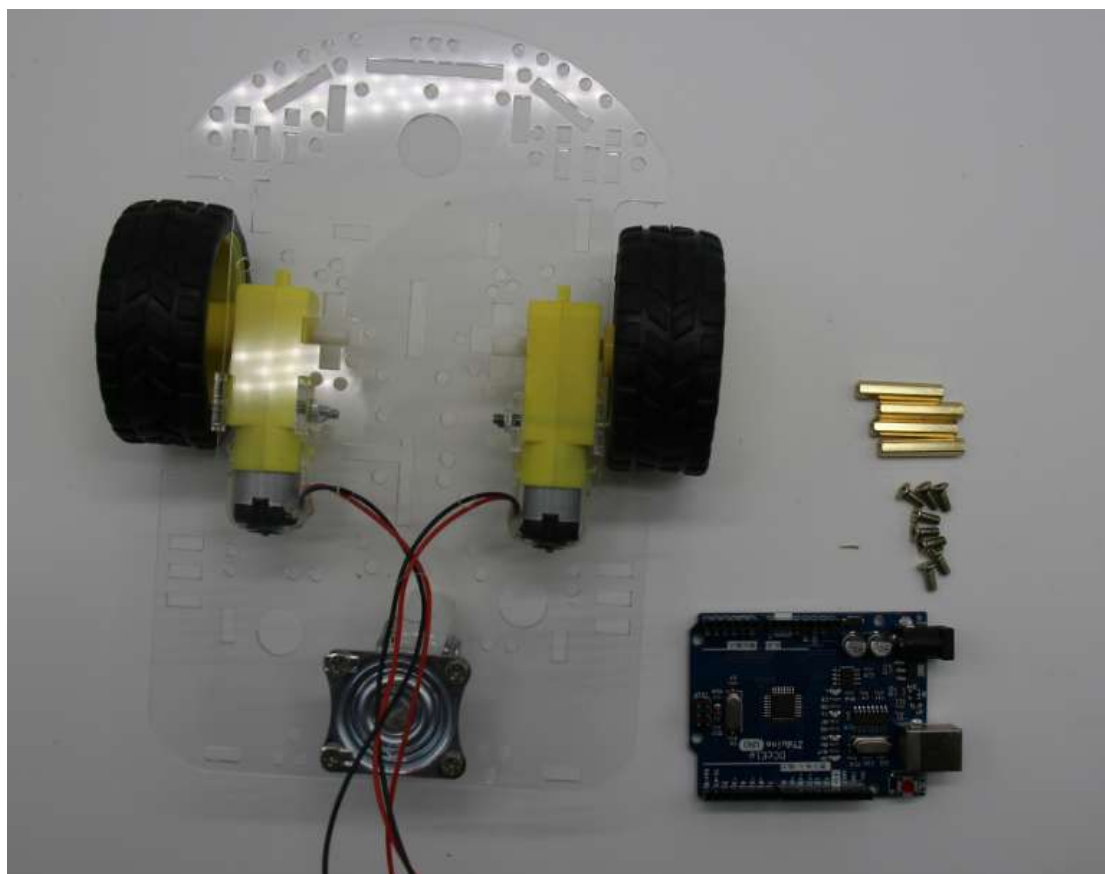


Figura 2 - 1: Piezas necesarias para instalar el circuito de control principal

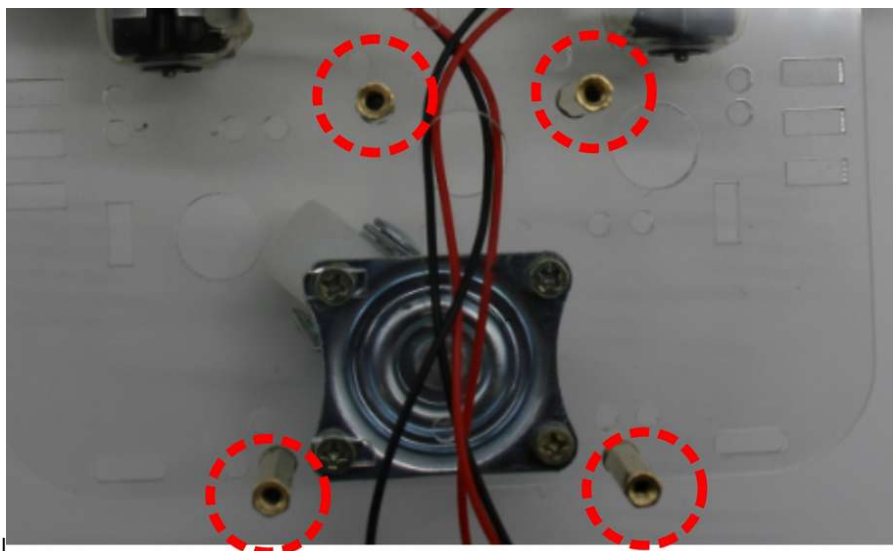


Figura 2 - 2: Fije los cuatro separadores cilíndricos según indica la figura

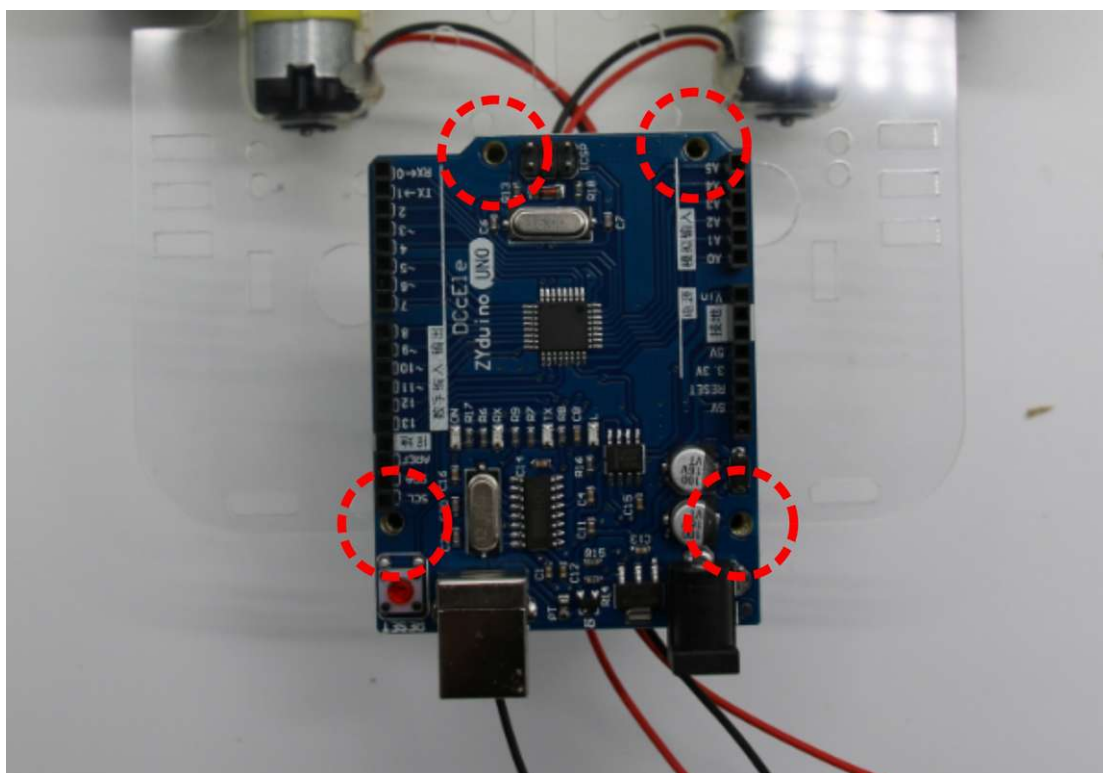


Figura 2 - 3: Circuito principal de control señalando los 4 puntos de fijación



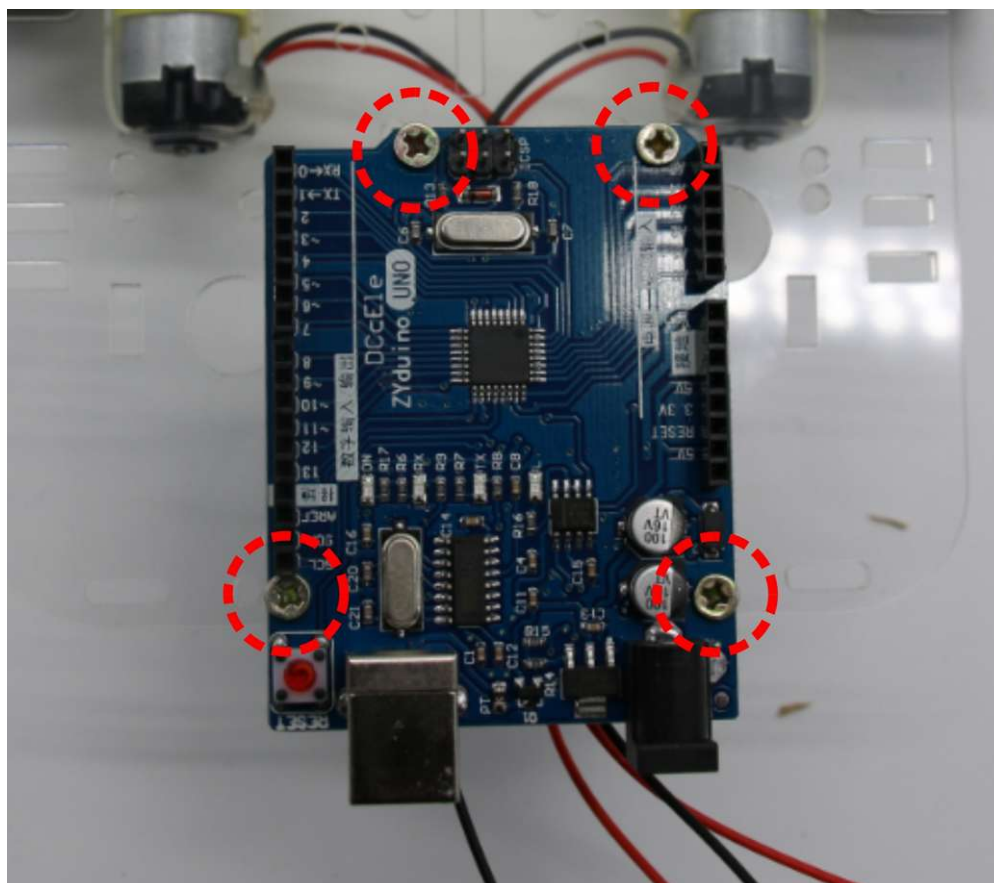


Figura 2 - 4: Circuito de control fijado con los tornillos

### Paso 3: Módulo Shield (interface)

Usaremos:

(1) Robot	1
(2) Módulo Shield	1

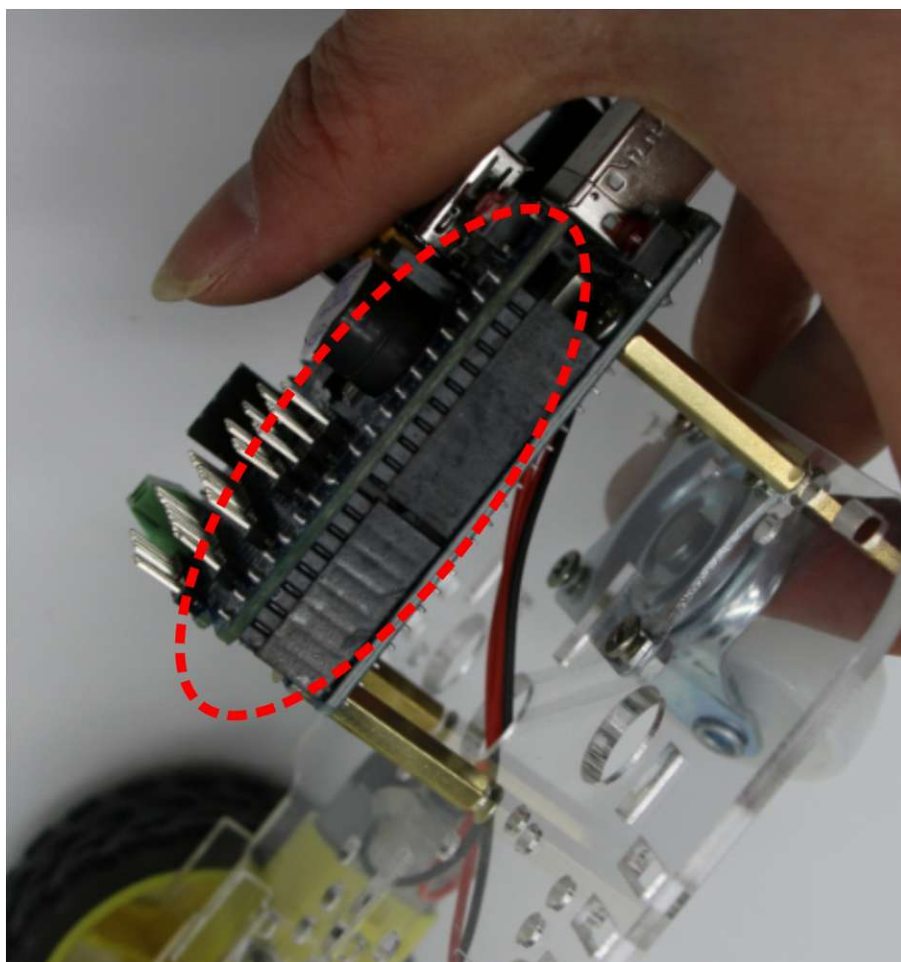


Figura 3- 1: Instalación del módulo Shield. Enchufar de nuevo el módulo, con cuidado, sobre la placa base



#### Atención al módulo Shield y la placa base:

1. Antes de enchufarlos, revise cuidadosamente la posición del módulo Shield y el conector de la placa base.
- 2.. Compruebe, uno a uno, que todos los pines estén correctamente alineados con los agujeros del conector del circuito de la placa base.

**Estos dos puntos deben verificarse concienzudamente, de lo contrario es muy fácil que al conectar el robot bajo tensión se destruya instantáneamente a causa de algún cortocircuito.**

#### Paso 4: Porta-pilas

##### Usaremos:

(1) Robot	1
(2) Porta-pilas	1
(3) Separador metálico M3×25 mm	4
(4) Tornillo M3 × 10 mm	10
(5) Placa acrílica soporte del porta-pilas	1
(6) Tuerca M3	2
(7) Herramientas: Destornillador	1

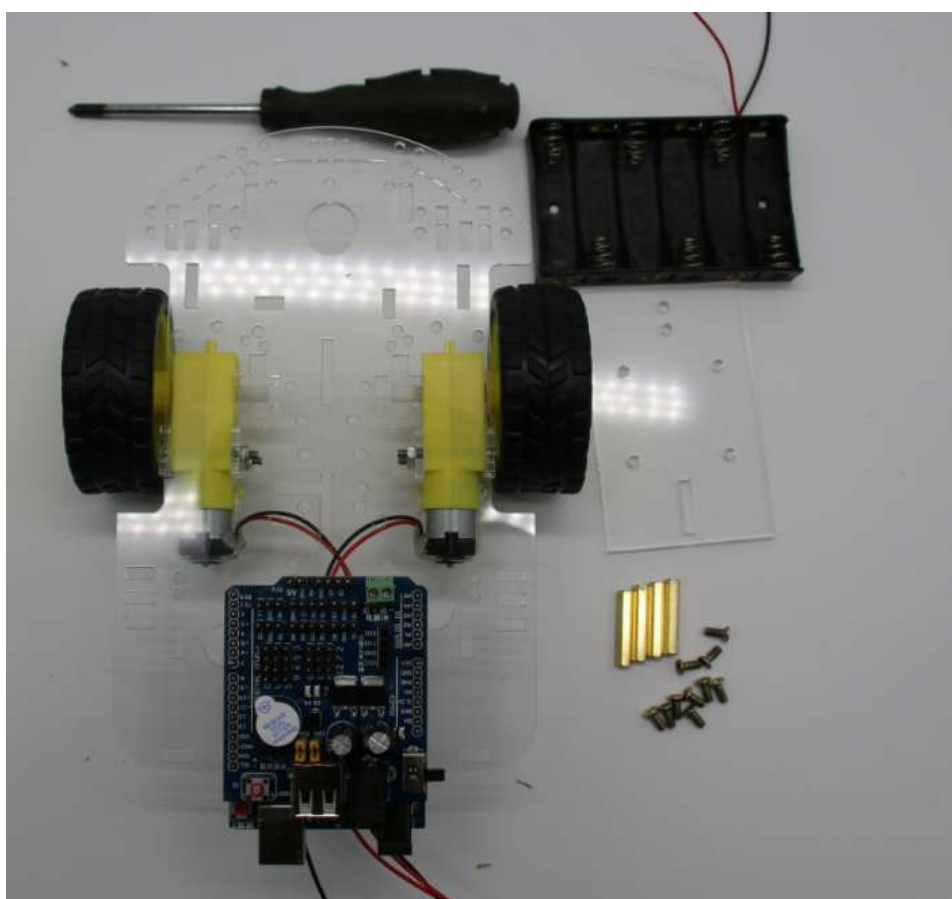


Figura 4- 1: Piezas necesarias

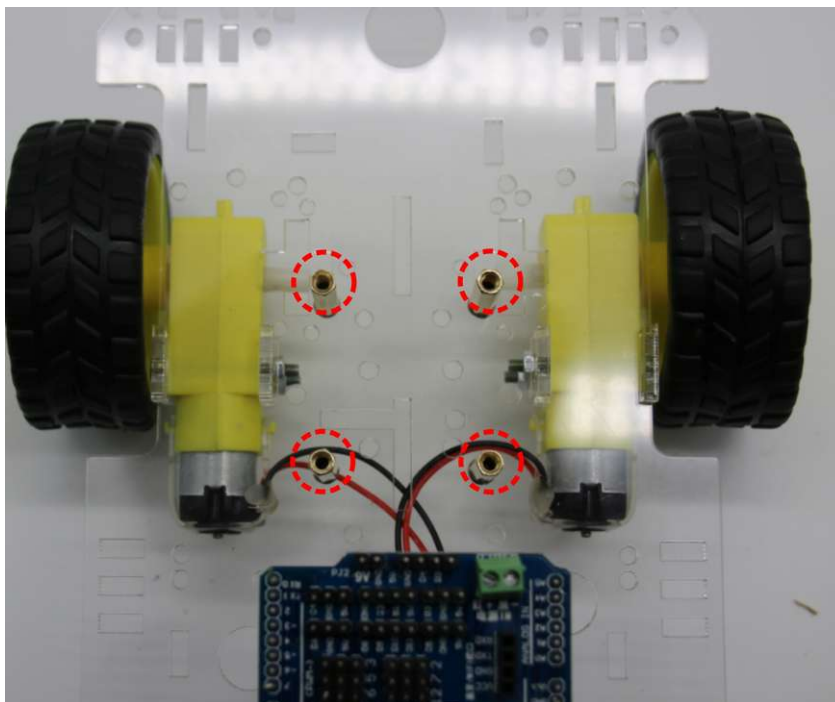


Figura 4- 2: Situación de los separadores

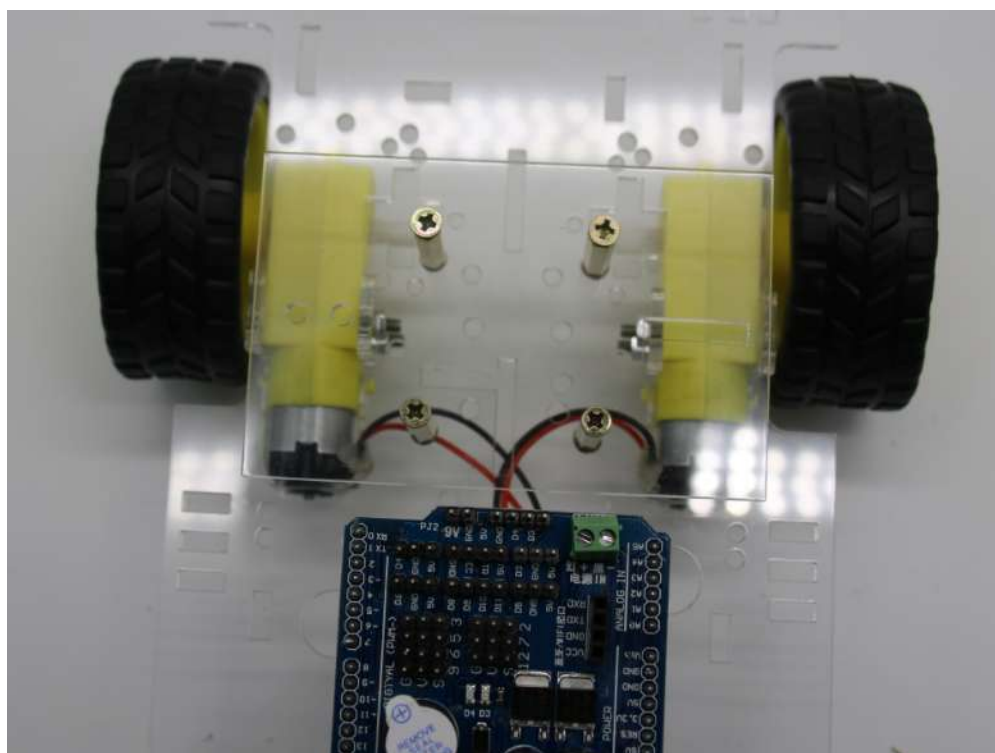


Figura 4- 3: Fijación de la placa acrílica



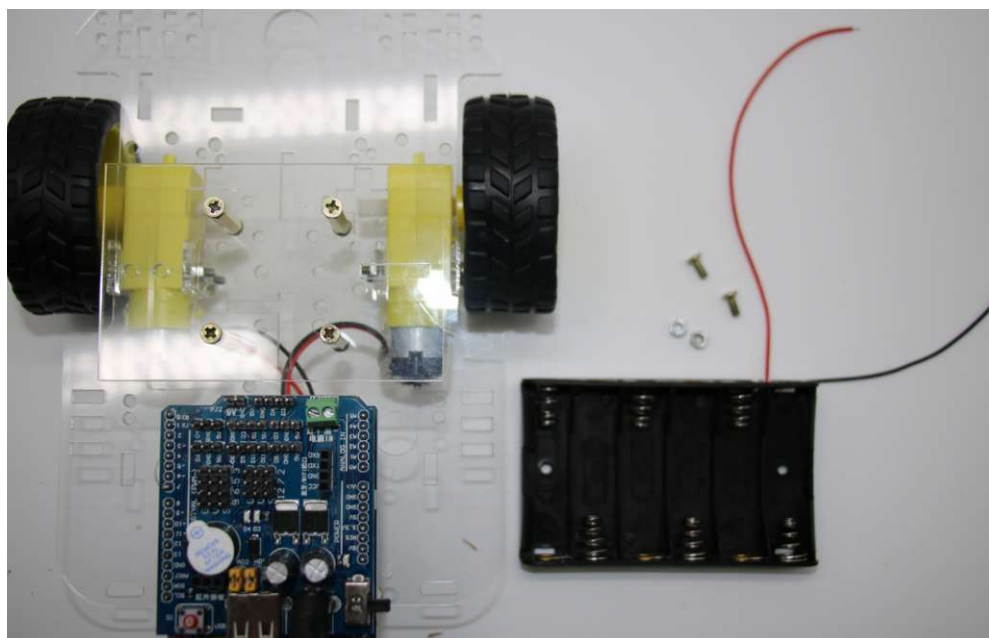


Figura 4- 4: Preparación para fijar el porta-pilas

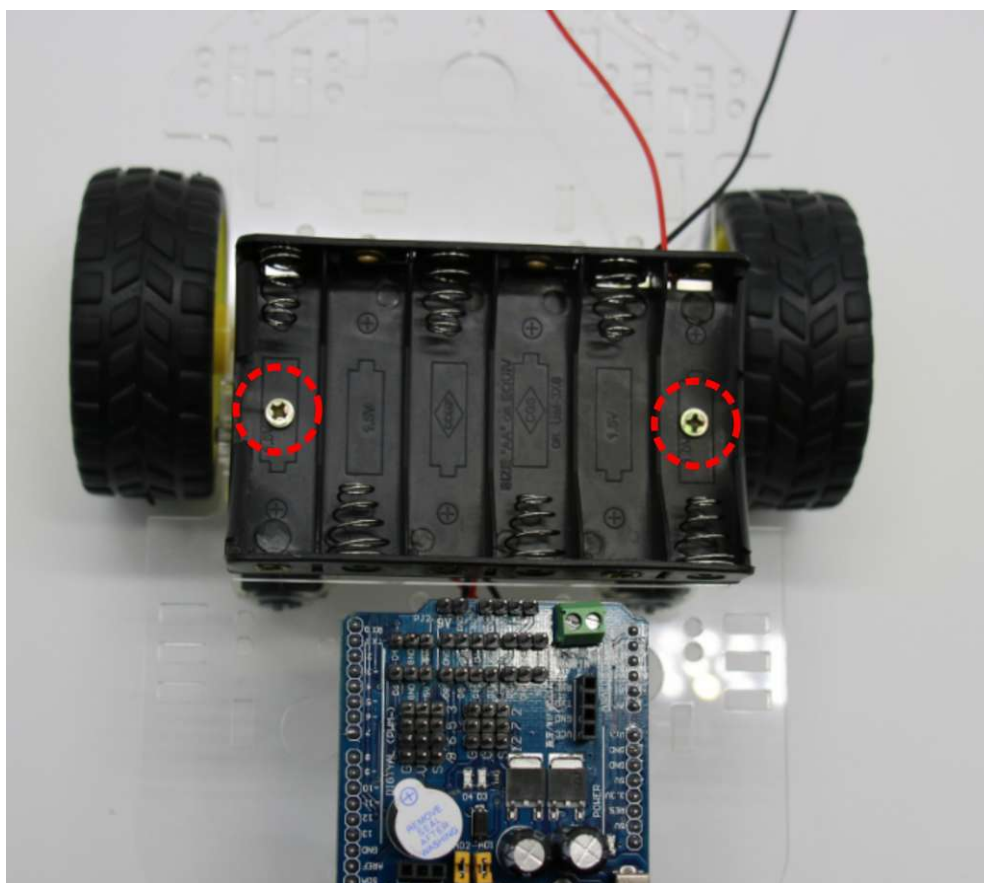


Figura 4- 5: Porta-pilas una vez atornillado

### Paso 5: Circuito controlador de los motores

#### Usaremos:

(1) Robot	1
(2) Circuito controlador de los motores	1
(3) Separadores metálicos M3×10 mm	4
(4) Tornillo M3 × 10 mm	4
(5) Tornillo M3 × 8 mm	4
(6) Herramientas: Destornillador	1



Figura 5 - 1: Piezas que usaremos para fijar el circuito controlador de los motores

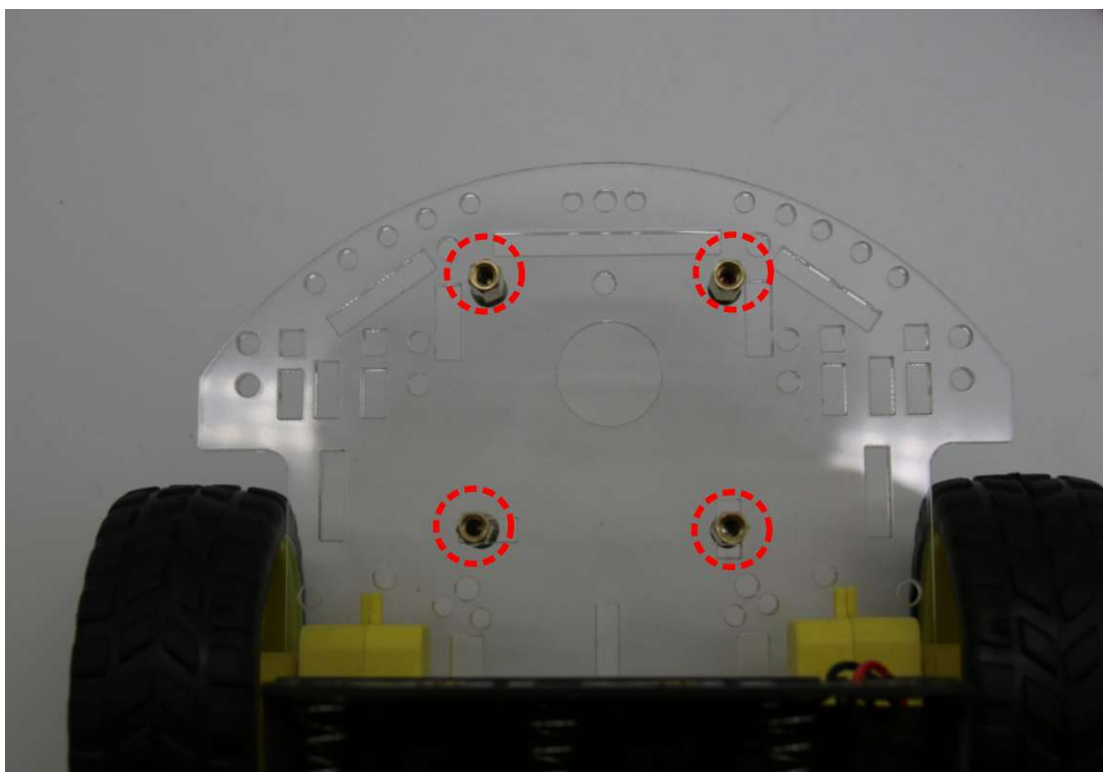


Figura 5 - 2: Posición de los separadores

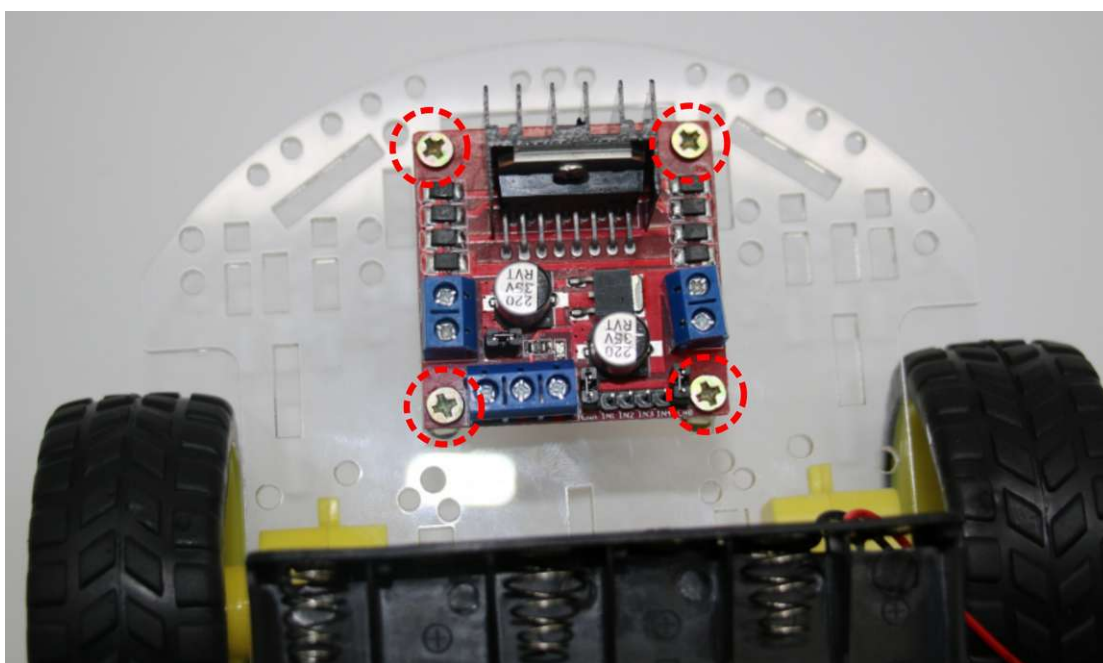


Figura 5 - 3: Circuito controlador una vez fijado

## Paso 6 - Seguidor de líneas negras

### Usaremos:

- |  |   |
|--|---|
| (1) Robot básico montado anteriormente | 1 |
| (2) Módulo seguidor de líneas          | 1 |
| (3) Separador metálico M3 × 25 mm      | 1 |
| (4) Tornillo M3 × 10 mm                | 2 |
| (5) Herramienta: Destornillador        | 1 |

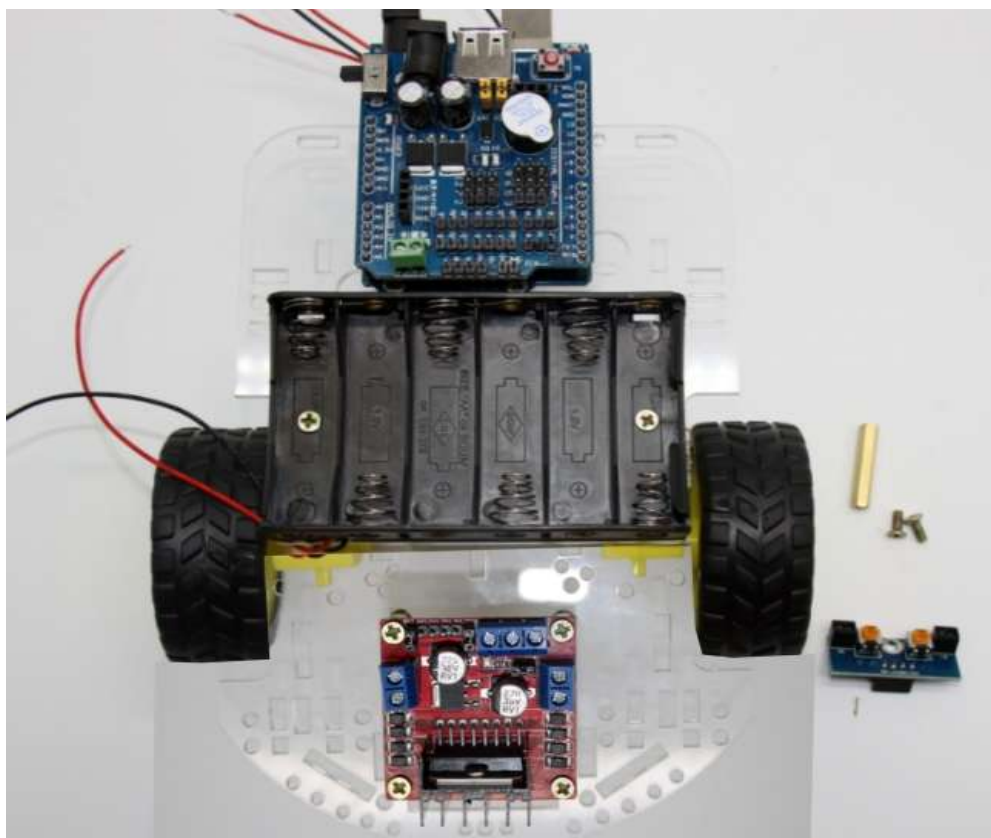


Figura 6 - 1: Piezas necesarias



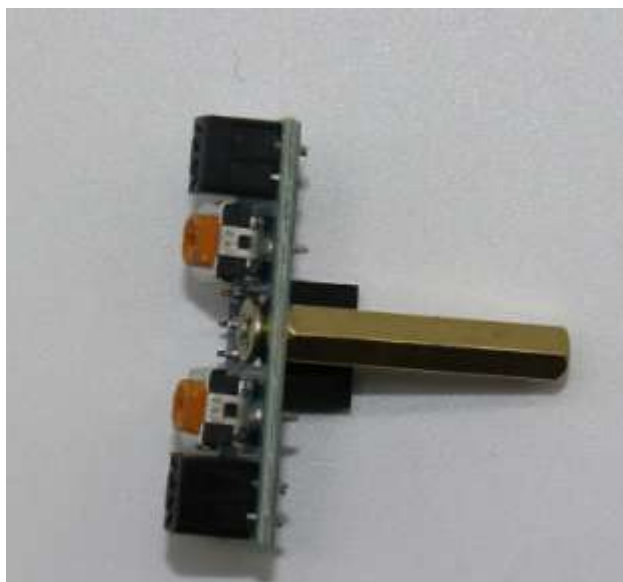


Figura 6- 2: Módulo seguidor una vez fijado al separador

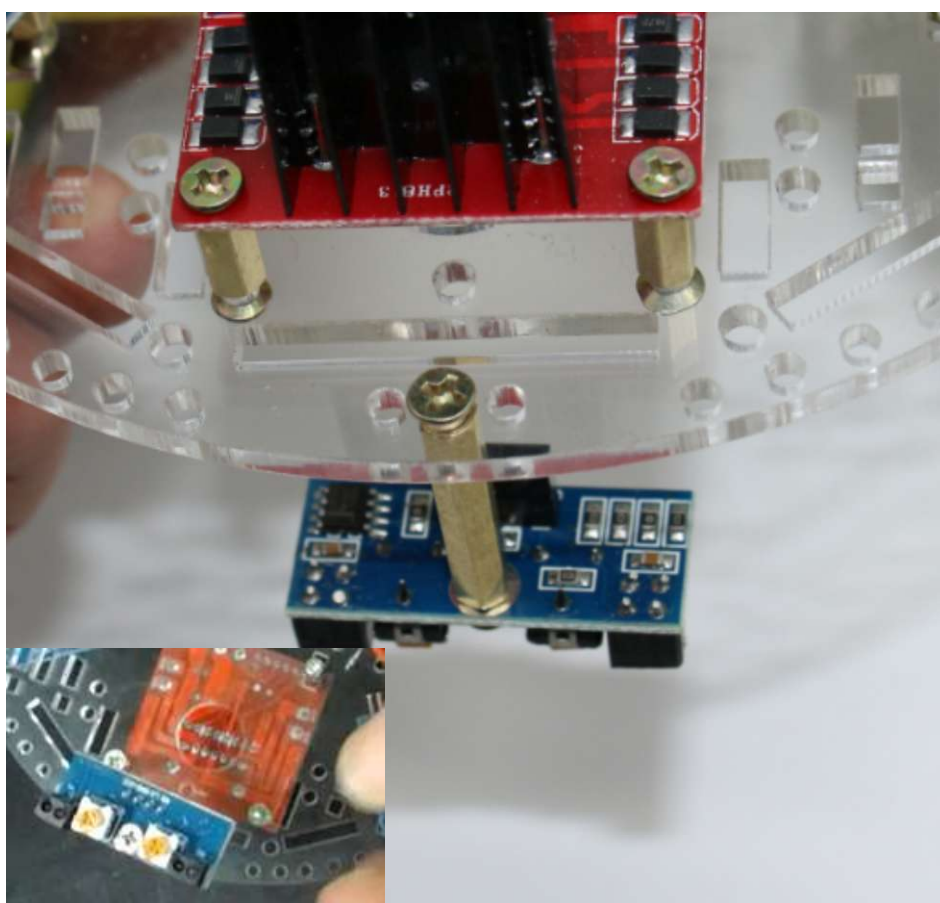


Figura 6- 3: Módulo seguidor de líneas fijado al robot (visto por arriba y por abajo).

**Atención a la posición: no colocarlo invertido**

Paso 7: Cableado del robot inteligente

1. Conexión del porta-pilas

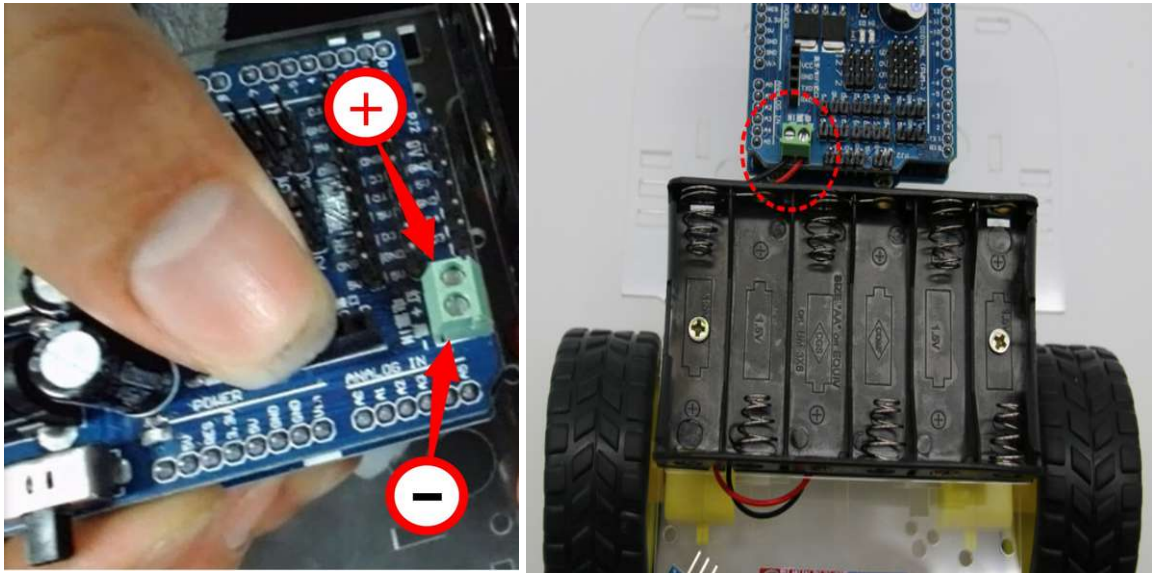


Figura 7 - 1: Cableado del porta-pilas

Porta-pilas	Circuito tipo Arduino UNO con el módulo Sheld montado
Cable ROJO	Borne + (positivo) de la regleta de alimentación
Cable NEGRO	Borne - (negativo) de la regleta de alimentación

2. Conexión de los motores

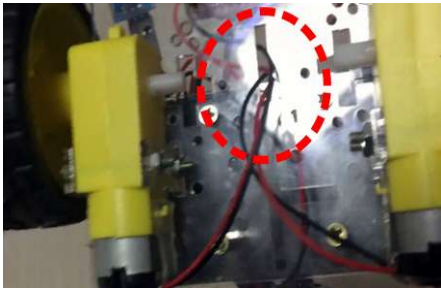
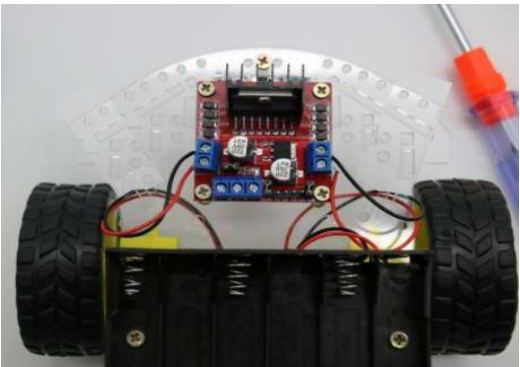


Figura 7 - 2:  
Introducir los cables de los motores a través del talado del centro del chasis acrílico y subirlos hasta el módulo controlador de los motores.

Motor  
Izquierdo



Motor  
Derecho

Figura 7 - 3:  
Conectar los cables del motor izquierdo a la parte izquierda del módulo controlador de motores (bornes A1 y A2) y los del motor derecho a la parte derecha (bornes B1 y B2)



Motor	Módulo controlador de los motores
Motor izquierdo – cable rojo	Borne salida A: A2
Motor izquierdo – cable negro	Borne salida A: A1
Motor derecho – cable rojo	Borne salida B: B2
Motor derecho – cable negro	Borne salida B: B1



Paso 8: Conexión entre el módulo controlador de motores y el módulo Shield.

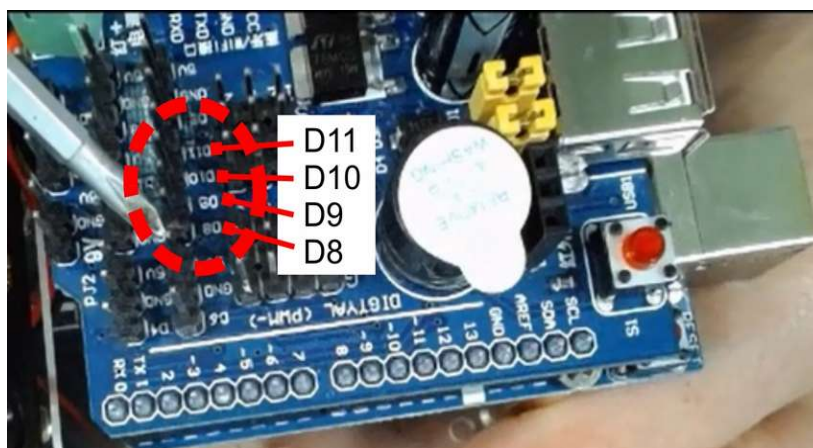


Figura 8 – 1 : Situación de los contactos en el módulo Shield

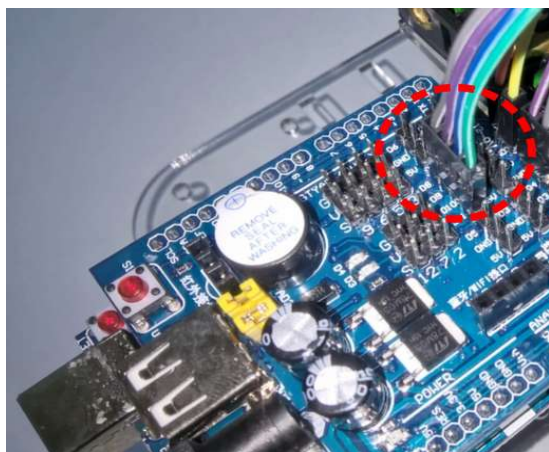
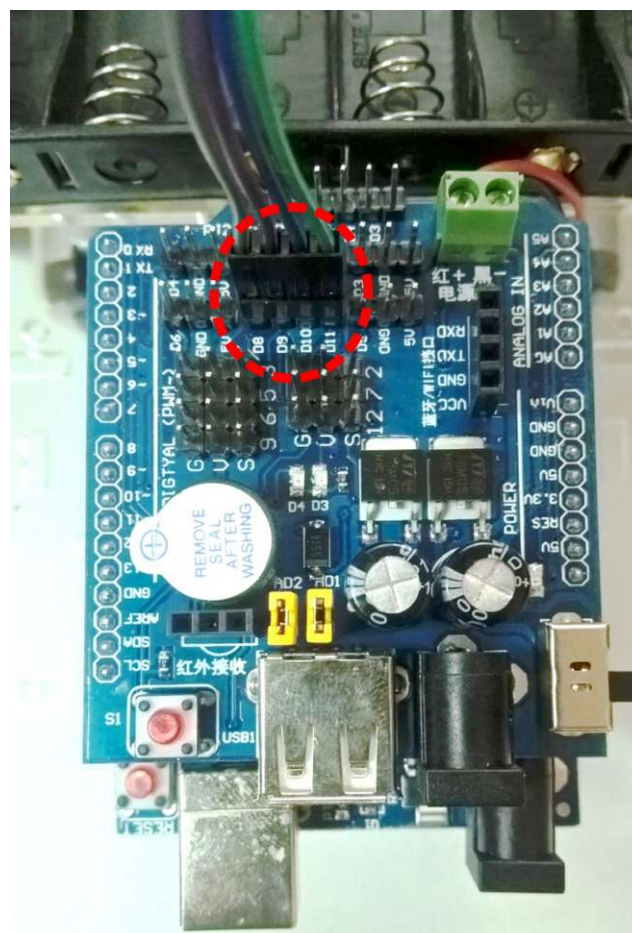


Figura 8 – 2 : Conector enchufado en el módulo Shield





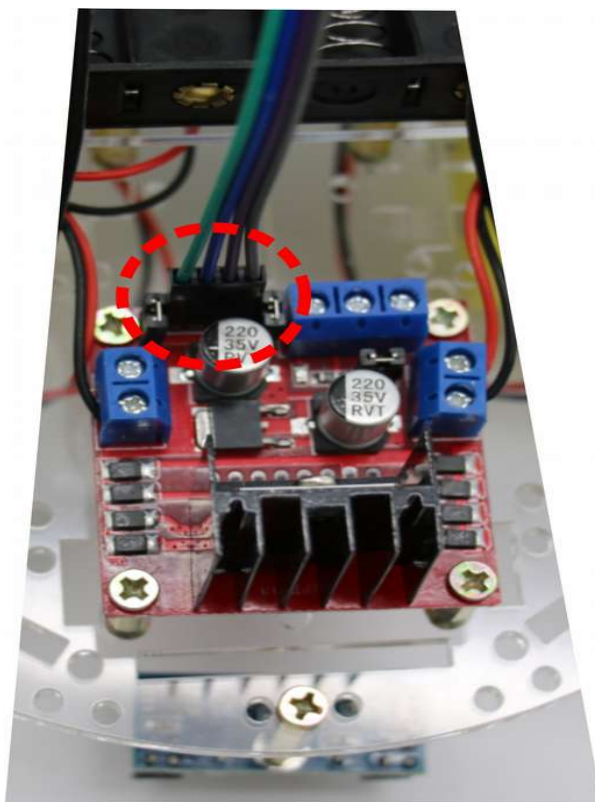


Figura 8 – 2:

El otro extremo del conector enchufado en el módulo controlador de motores

Atención a la polaridad

Módulo controlador de motores	Módulo Shield
IN1	D8
IN2	D9
IN3	D10
IN4	D11

## Conexión de la alimentación del módulo controlador de motores



Figura 8 – 4 :

Para la alimentación del módulo controlador de motores se utiliza un cable especial. En un extremo lleva un par de conectores con dos pines machos, que se conectan a la regleta del módulo controlador de motores.

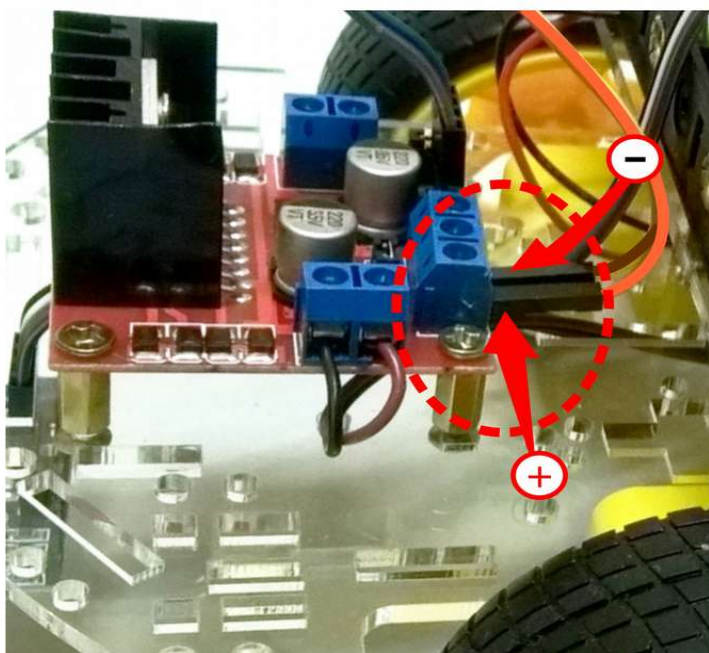


Figura 8 – 5:

Conexión de la alimentación del módulo controlador de motores.

Atención a la polaridad.

El polo positivo ( 12 V) corresponde al borne de la esquina del módulo controlador de motores (ver imagen)

El borne de esta regleta que está más al centro del módulo no se utiliza.

Figura 8 – 7:

El otro extremo del cable lleva un par de conectores hembra que se enchufarán a los pines del módulo Shield.



Figura 8 – 8:

Vista de la situación de los dos bornes en el módulo Shield

Están marcados en el módulo como:  
9V (positivo) y GND (negativo)

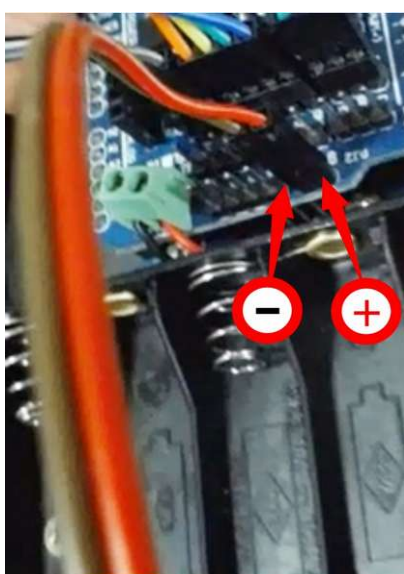
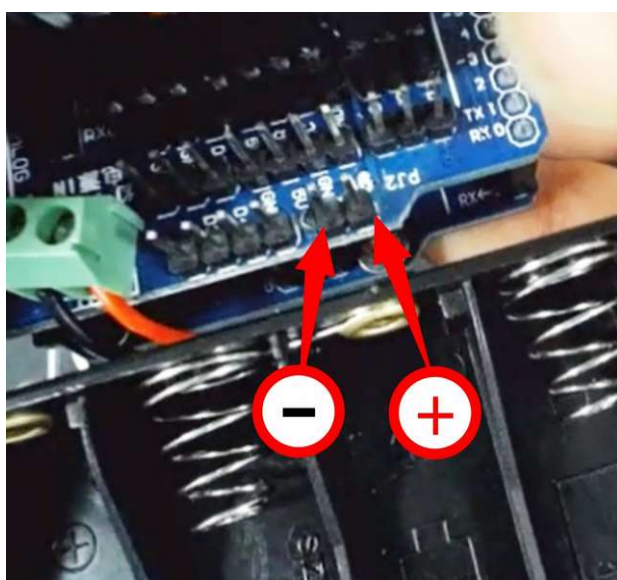


Figura 8 – 9 :

Conexión del cable en el módulo Shield.  
Atención a la polaridad

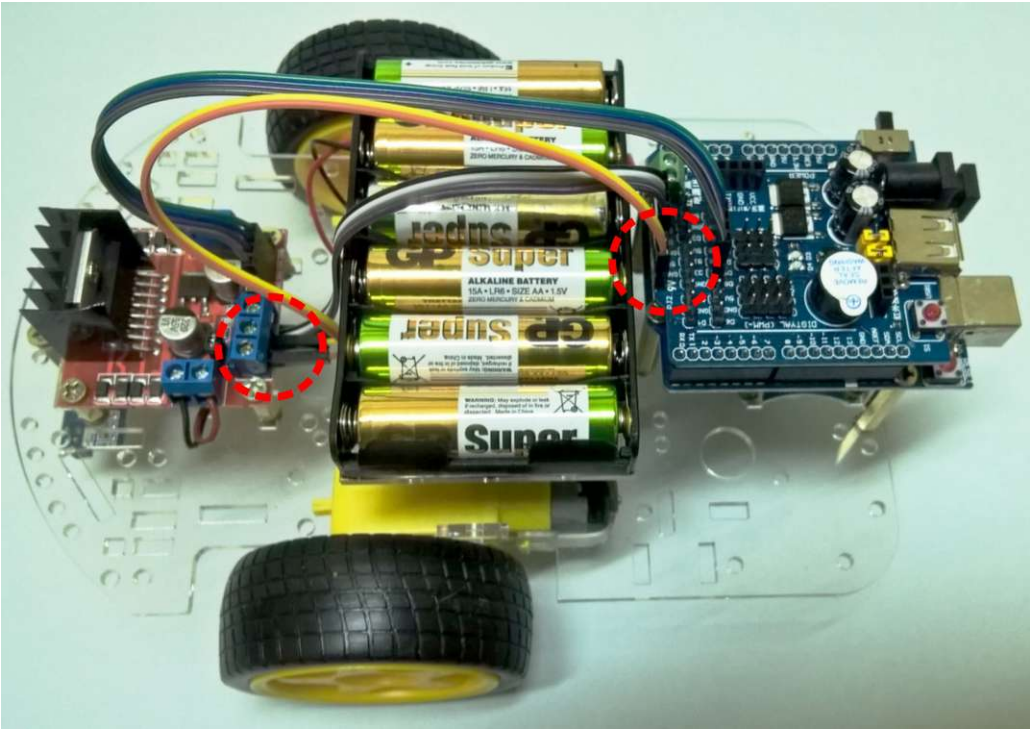
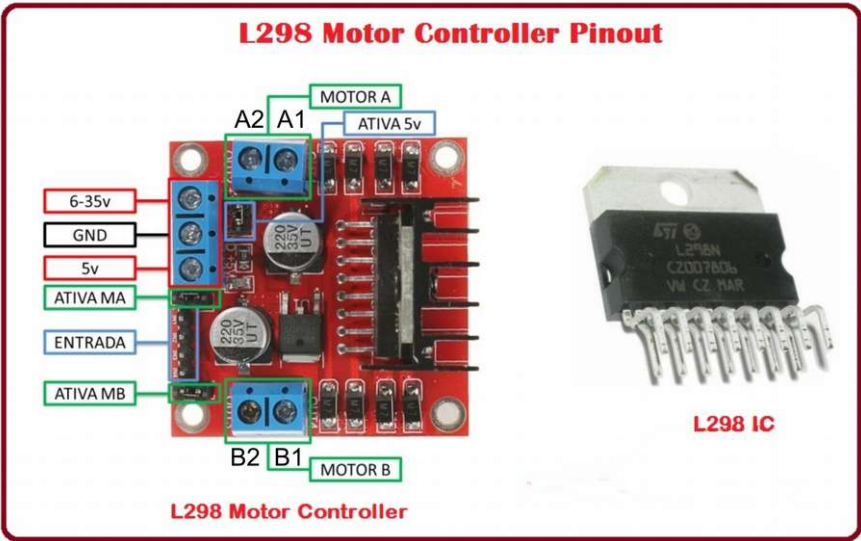


Figura 8 – 10 :

Vista del robot totalmente acabado, donde se aprecia la conexión de la alimentación del módulo controlador de motores.  
Los colores de los cables pueden variar según el modelo fotografiado



Módulo controlador de motores	Módulo Shield
+12V	9V
Power Supply GND	GN



### Paso 9: Conexión del sensor infrarrojos

Utilizaremos el cable de **4 polos** que tiene en un extremo un conector **macho** y en el otro extremo un conector **hembra**

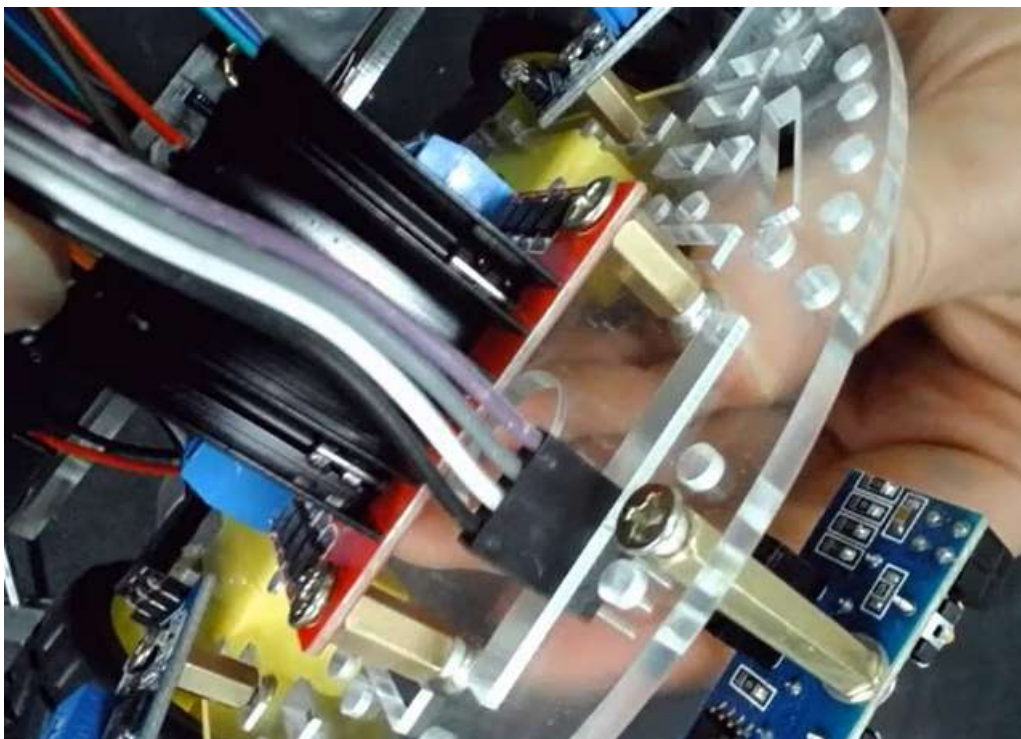


Figura 9 – 1: Es necesario pasar el conector macho a través del taladro rectangular del chasis acrílico

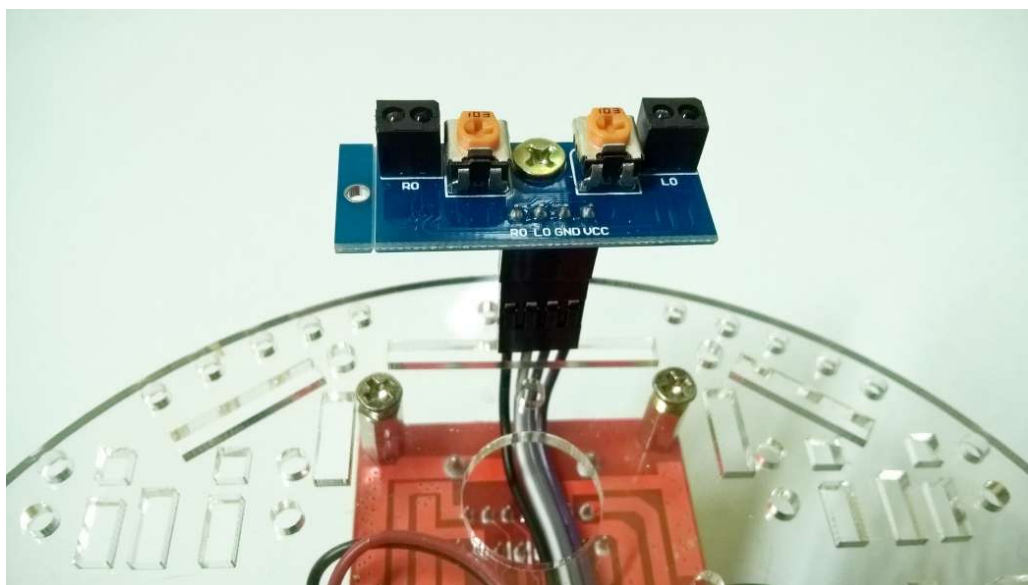


Figura 9 – 2 : Enchufar el conector al sensor.  
Atención a la polaridad



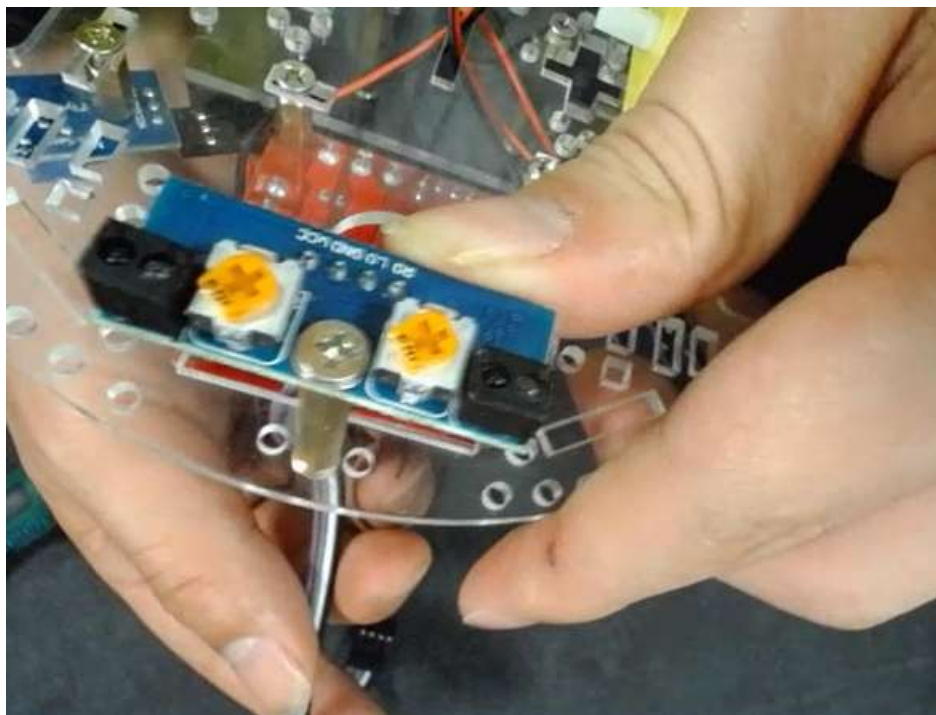


Figura 9 – 3 : Aquí se puede ver el cable y el sensor

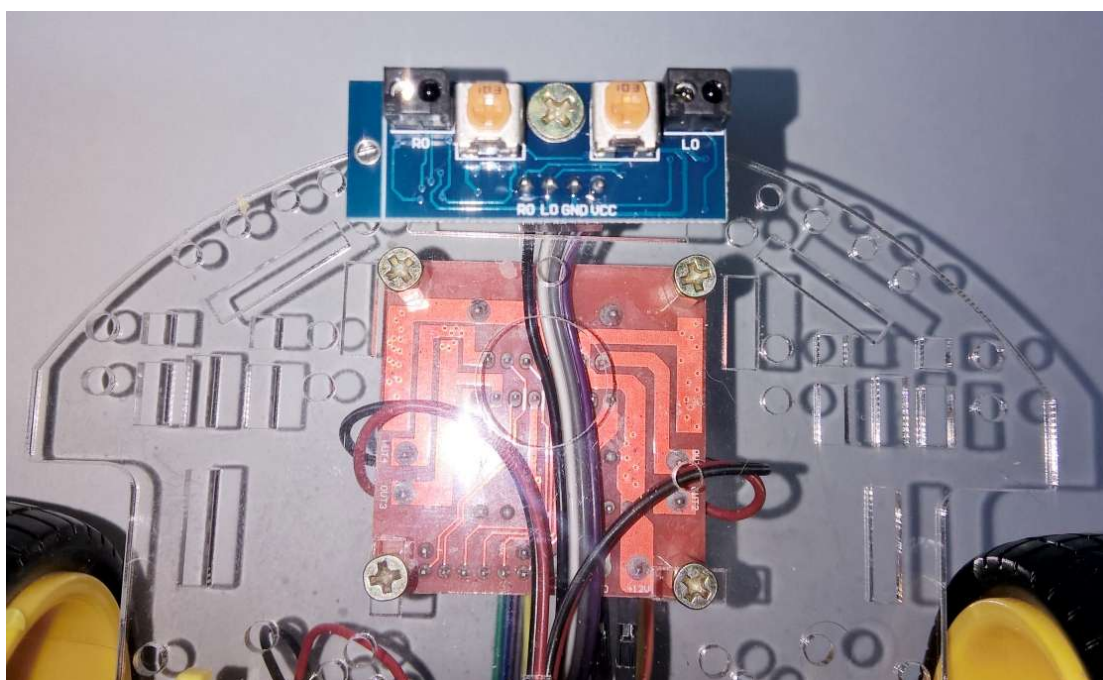


Figura 9 – 4 : El sensor montado, bien alineado, el tornillo apretado y se puede ver además la polaridad de la conexión



Figura 9 – 5 :  
Situación de los contactos en el módulo Shield,  
donde enchufaremos el conector hembra del cable. Queda  
justo al lado del conector de la alimentación del módulo  
controlador de motores.  
Atención a la polaridad

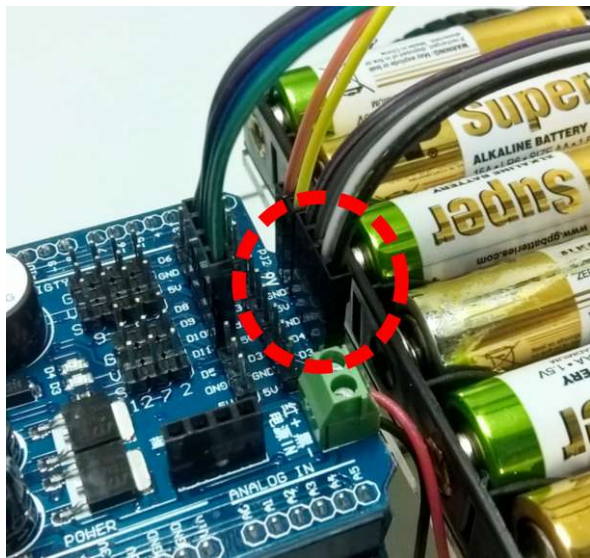


Figura 9 – 6 :  
Conector enchufado en el módulo Shield

Sensor infrarrojos seguidor de línea	Módulo Shield
VCC	5V
GND	GND
LO	D4
RO	D3

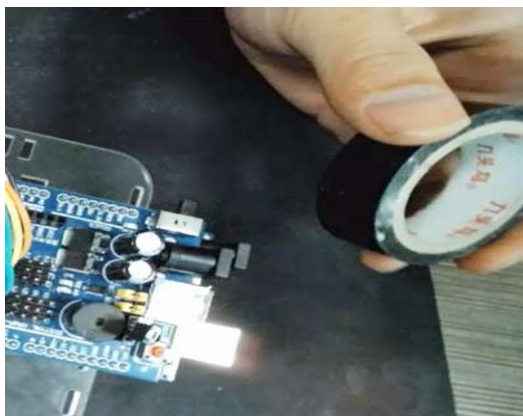
**Nota:**

Antes de poner en marcha el robot sacar la etiqueta protectora del altavoz del módulo Shield

**Puesta en marcha**

Este robot sigue cualquier línea oscura que esté marcada en un suelo blanco.

Puedes crear tu propio recorrido colocando cinta adhesiva negra de unos 15 mm de ancho en el suelo. Por ejemplo cinta aislante.



Si el suelo no es totalmente blanco se recomienda probar con cinta aislante que mida de 20 a 25 mm de ancho, siempre que contraste bien con la cinta negra.



También se puede trazar el circuito sobre un papel, cartón o cartulina de color blanco.

Una vez que tengas el circuito trazado, coloca el robot sobre la línea y seguirá el recorrido marcado.

Puede ser necesario ajustar los potenciómetros de los sensores (ver figura 6 – 3).

## PROGRAMACIÓN del ROBOT

### Software

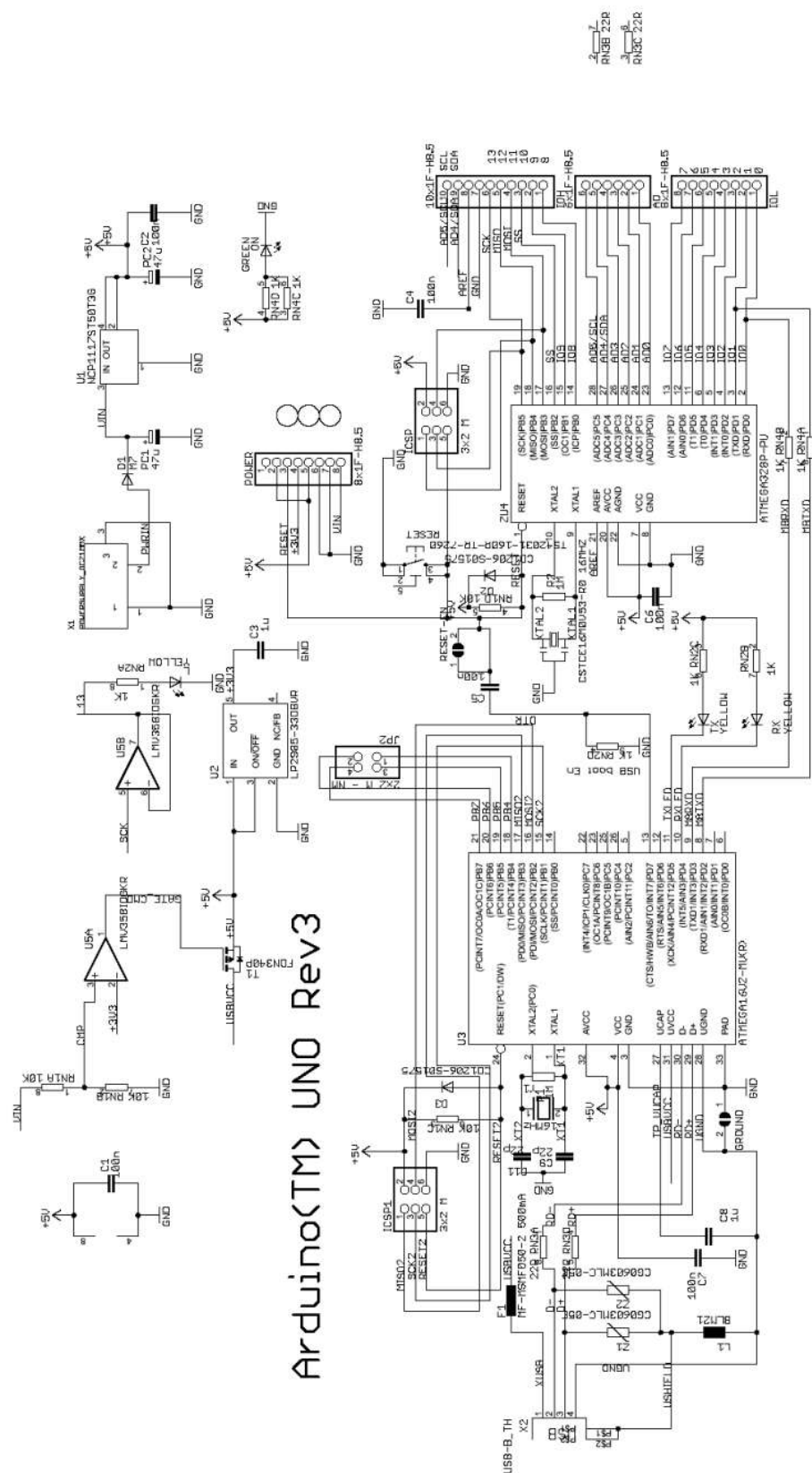
- 1) En el caso de no disponer el programa ARDUINO, es necesario conectarse a la web <https://www.arduino.cc/en/Main/Software> y descargar el programa adecuado a tu ordenador. Para ello:
  - 2) Conectar las pilas al robot
  - 3) Conectar el robot al ordenador mediante el cable USB del kit
  - 4) Instalar el programa Arduino en el robot
  - 5) Instalar el software que se incluye en este CDROM: **Tracking.ino**
  - 6) Desconectar el cable USB del robot
  - 7) Conectar el interruptor del robot (posición ON). El indicador luminoso parpadeará
  - 8) Pulsar el botón S1 del módulo Shield. Sonará el zumbador del robot y empezará a funcionar.
  - 9) Cuando tengamos suficiente soltura con el manejo del robot, si nos interesa aprender a programar con Arduino y/o experimentar, podremos modificar el programa a nuestro gusto
- En caso de tener problemas con el nuevo programa, sólo tendremos que reinstalar el programa Tracking.ino

Anexo:

- Tracking.ino



**Esquema de la placa controladora:**

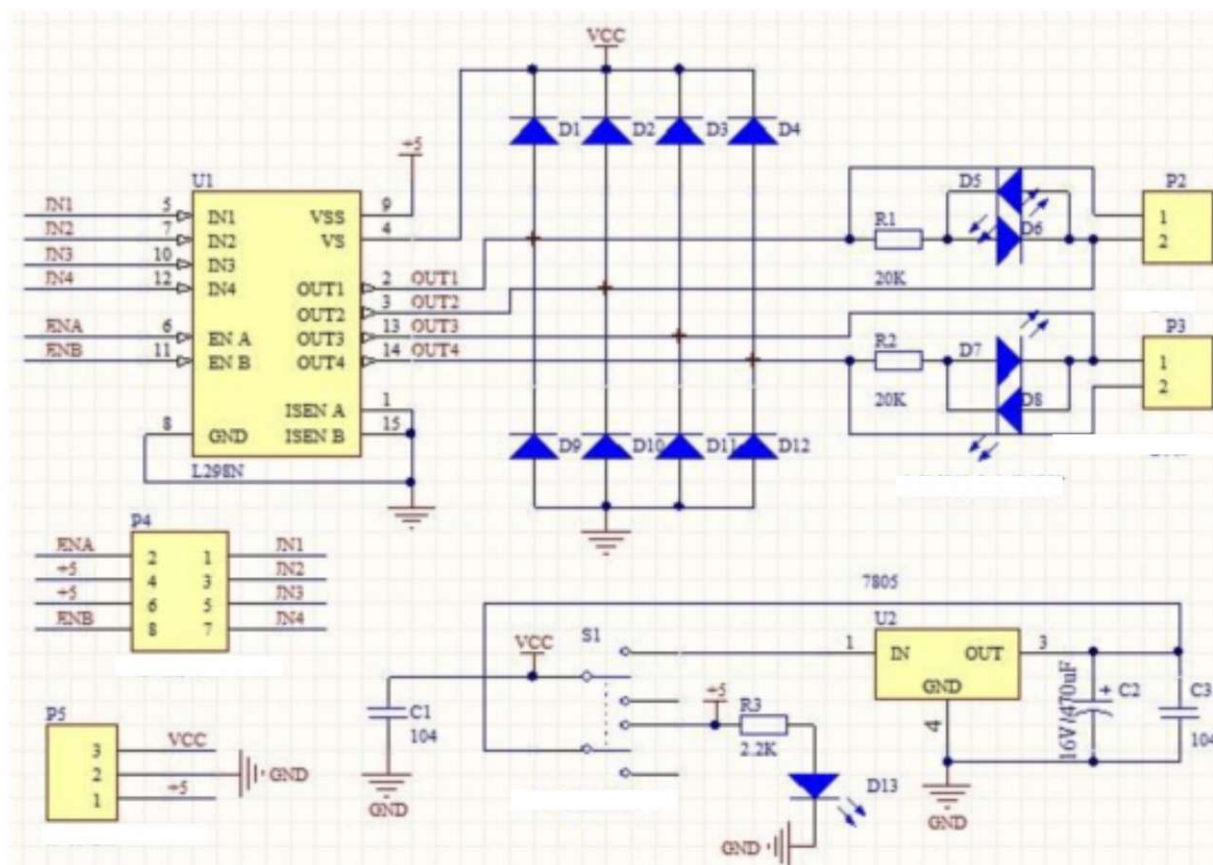


Reference Designs ARE PROVIDED "AS IS" AND "WITH ALL FAULTS. ARDUINO DISCLAIMS ALL OTHER WARRANTIES, EXPRESS OR IMPLIED, REGARDING PRODUCTS, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO, ANY IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. Arduino may make changes to specifications and product descriptions at any time, without notice. The Customer must not rely on the absence or characteristics of any features or instructions marked "reserved" or "undefined." Arduino reserves these for future definition and shall have no responsibility whatsoever for conflicts or incompatibilities arising from future changes to them. The product information on the Web Site or Materials is subject to change without notice. Do not finalize a design with this information. ARDUINO is a registered trademark.





Esquema del módulo controlador de motores:





## ADVERTENCIAS

- 1 – Este kit está destinado a utilizarse con fines pedagógicos bajo la vigilancia de instructores adultos.
- 2 - No conviene para menores de **14 años** debido al montaje mecánico y eléctrico del kit y uso del software.
- 3 – Mantener el kit alejado de los menores de 3 años. Contiene piezas pequeñas, peligro de asfixia.

### Advertencias sobre las pilas

1. Para poner, quitar o cambiar las pilas es necesario que lo haga una persona adulta o bajo su supervisión.
2. No cortocircuitar los contactos del porta-pilas ni de sus compartimentos.
3. Retire las pilas gastadas del aparato para evitar fugas de ácido.
4. Nunca mezclar pilas usadas y nuevas, o baterías de diferentes tipos.
5. Nunca mezclar pilas alcalinas, pilas standard (carbón-zinc), o recargables (níquel-cadmio, Ni-MH, u otros tipos).
6. Las pilas deben insertarse con la polaridad correcta.
7. Nunca intente recargar las pilas no recargables.
8. Las baterías recargables solo puede ser cargadas bajo la supervisión de un adulto.
9. Las baterías recargables deben retirarse del aparato antes de ser recargadas.

Nota: Arduino y otras marcas registradas que se citan son propiedad de sus propios titulares.



Cebekit® es una marca registrada del Grupo Fadisel