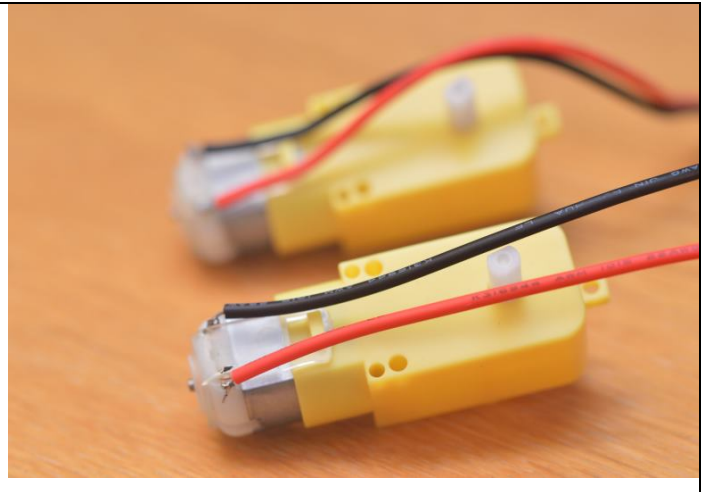
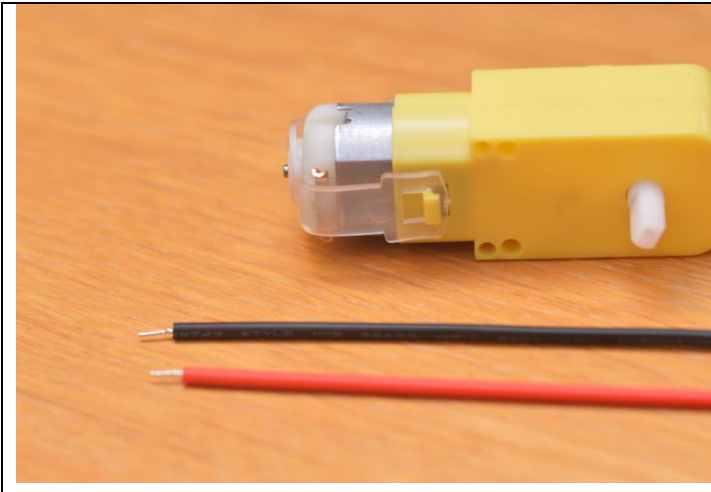


# Montaje del chasis de Smart Car Arduino

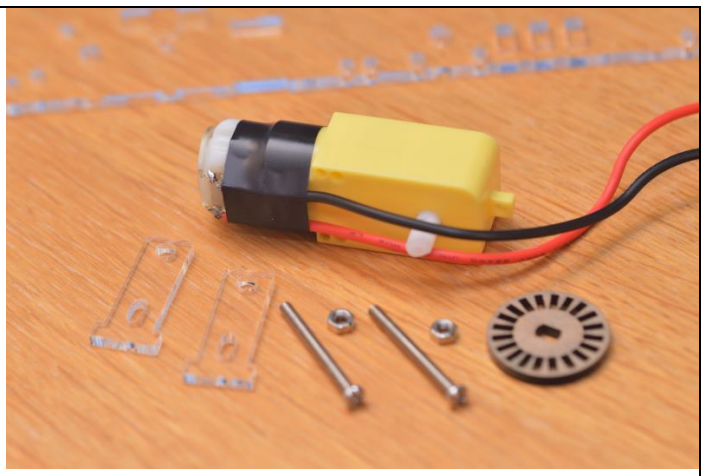
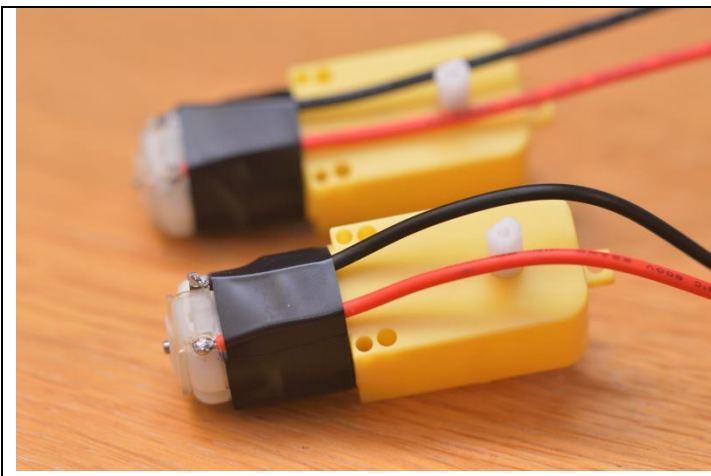
FUENTE: <https://javiergarciaescobedo.es/arduino/100-robot-smart-car/421-montaje-del-chasis-de-smart-car-arduino>

## Montaje de los motores

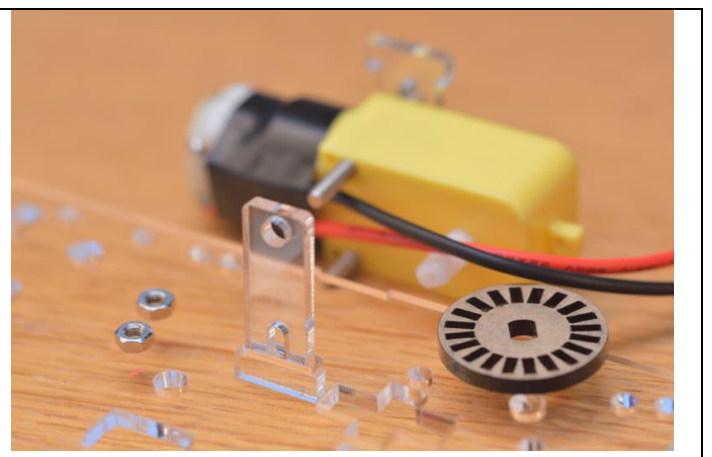
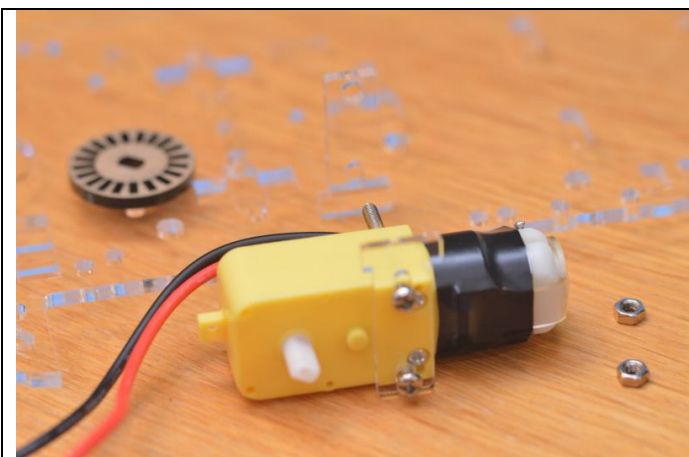
Suelda los cables rojo y negro que vienen en el kit del chasis a los **motores**. En principio no importa en qué patilla del motor sueldas el cable rojo o el negro, ya que después se podría cambiar el sentido del giro desde la aplicación que se programe o en las conexiones que se harán a las tarjetas controladoras, pero lo mejor es mantener el mismo orden para ambos motores.



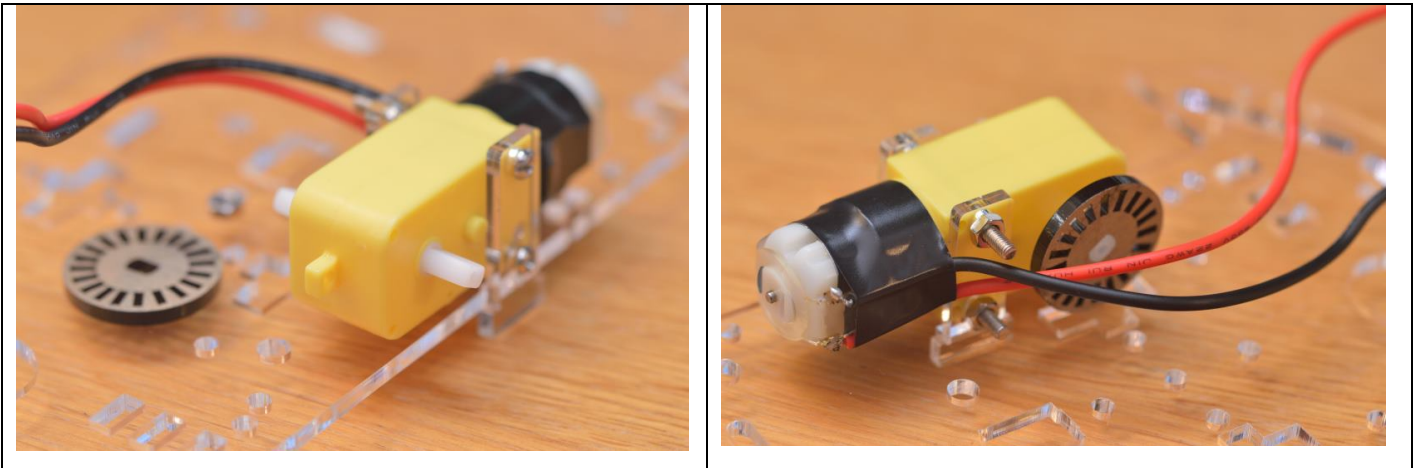
Con el fin de **evitar roturas** en los cables o en las patillas de los motores, ya que todos esos elementos son bastantes delicados y podrían romperse al moverse repetidamente, puede ser recomendable fijarlos con un poco de **cinta aislante** al motor.



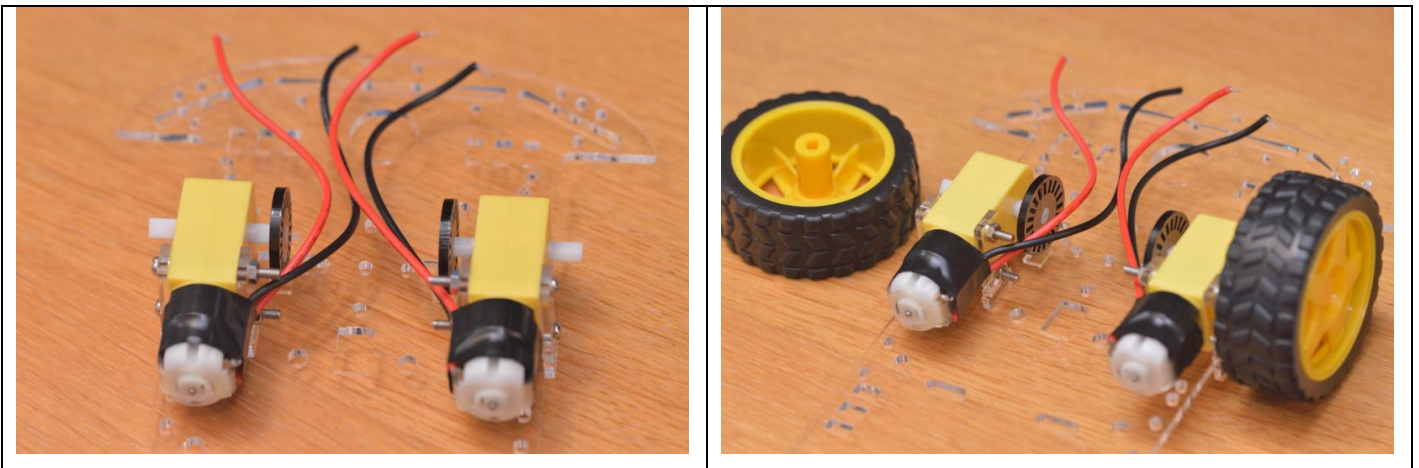
Introduce uno de los **soportes de los motores** (en forma de T) por el hueco que hay para él en el chasis del coche, y en el otro soporte introduce los tornillos largos que vienen en el kit junto con los motores. El lado amarillo del motor debe quedar orientado hacia el frente del coche, de manera que el eje del motor quede a la misma altura que la cruz que puedes ver en el chasis del coche.



Termina de **unir los dos soportes** usando los tornillos y sus tuercas de manera que quede bien fijado el motor al chasis. Asegúrate de que el soporte externo se apoya correctamente en la muesca del chasis. Encaja también en la parte interior del eje la rueda pequeña agujereada que se podría utilizar de velocímetro, aunque en este caso no se va a utilizar.

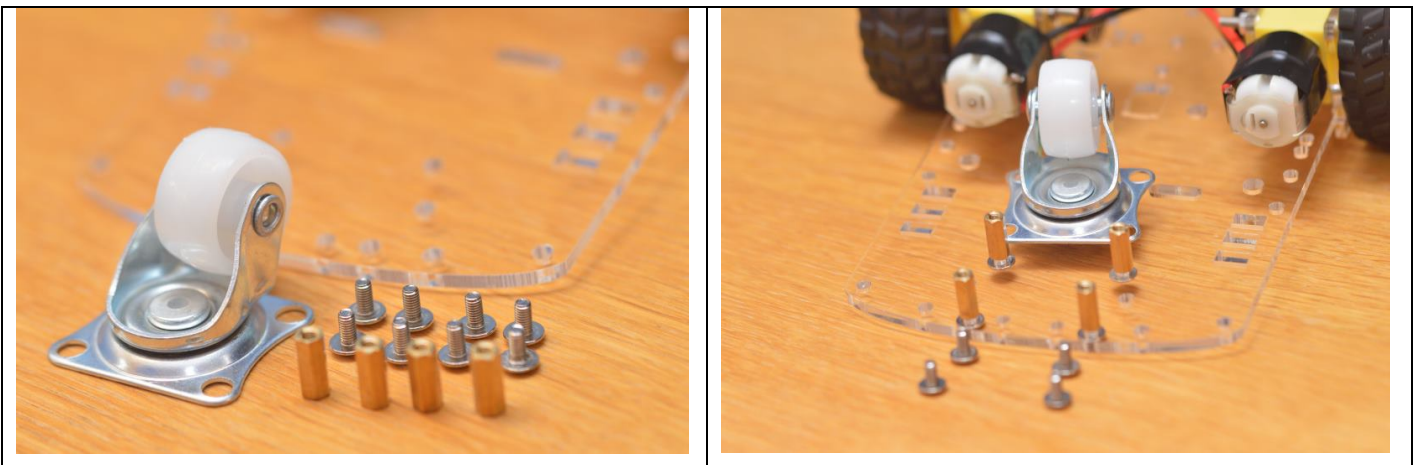


Termina de colocar los **dos motores de la misma manera** a ambos lados del chasis y encaja las ruedas en los ejes por la parte exterior.

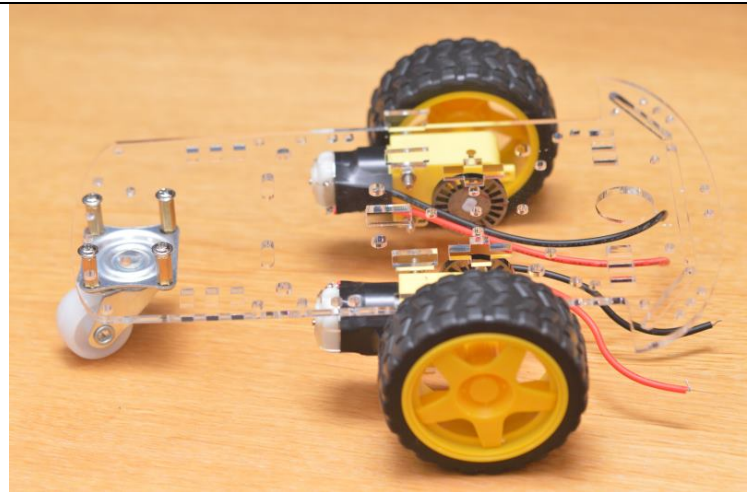
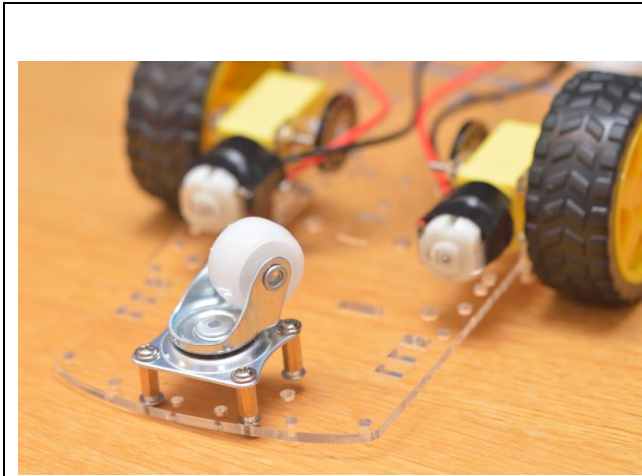


## Montaje de la rueda loca

Ahora podrías colocar la **rueda loca** que sirve de apoyo en la parte trasera. Utiliza los 8 tornillos de la imagen y las 4 tuercas de extensión que se deben colocar por lo que será la parte inferior del chasis (donde quedan los motores).

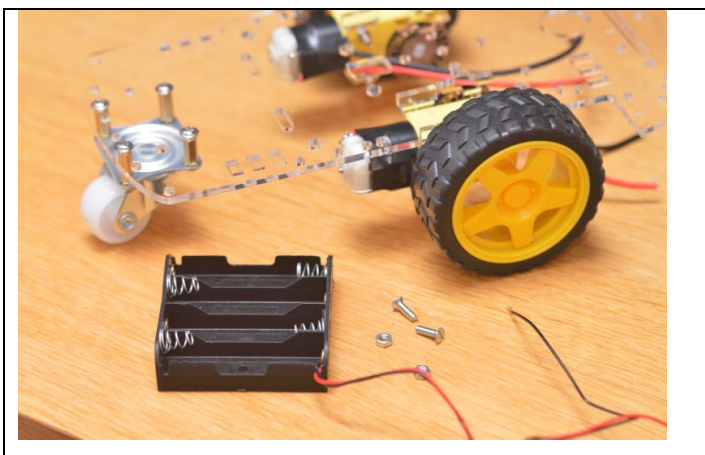


De momento deberá ir quedando algo como lo que se muestra en las imágenes.

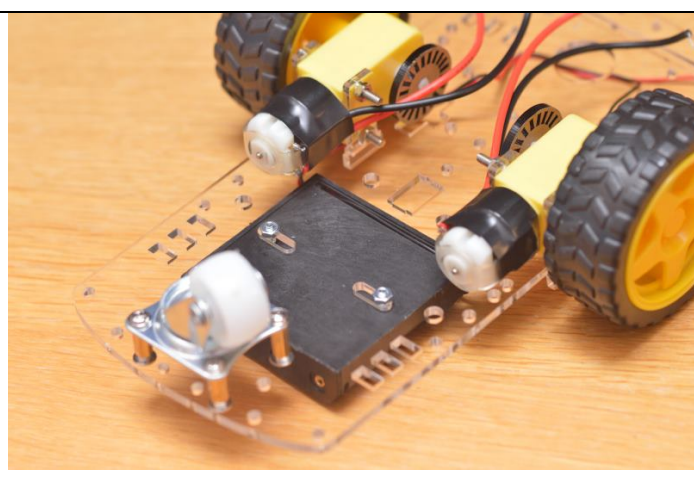
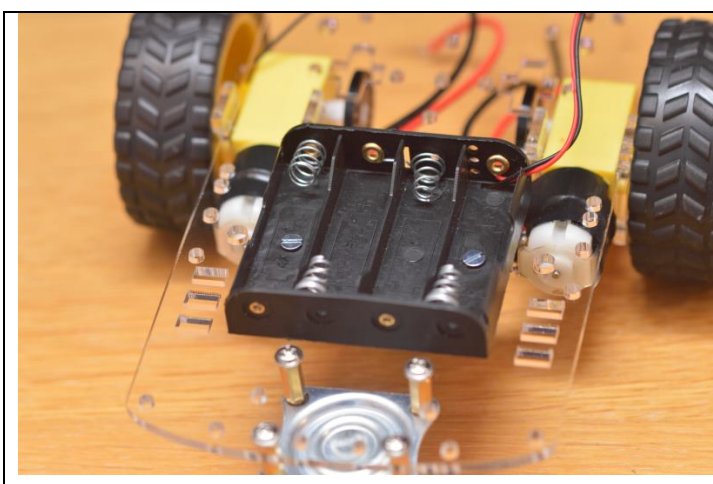


## Montaje del soporte para pilas

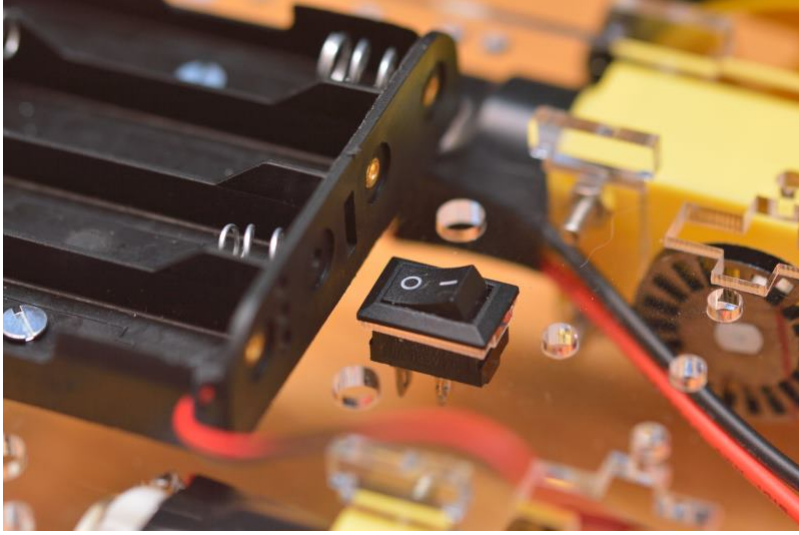
Coloca a continuación el **soporte para las pilas**. A partir de ahora **no hay un sitio exacto** donde colocar los siguientes elementos en el chasis, por lo que aquí se proponen unas fijaciones, pero quizá tú mismo puedas encontrar otras ubicaciones mejores, o quizá en el chasis que hayas adquirido cambien los agujeros y debas buscar otras ubicaciones. En este caso se va a colocar el soporte de las baterías en la parte trasera, aprovechando los dos agujeros longitudinales.



Para fijar la caja puedes usar un par de **tornillos M3x10** o más largos, con cabeza avellanada para que no choquen con las pilas, pero ten en cuenta que **no vienen en el kit**. En Leroy Merlin se pueden encontrar, por ejemplo.

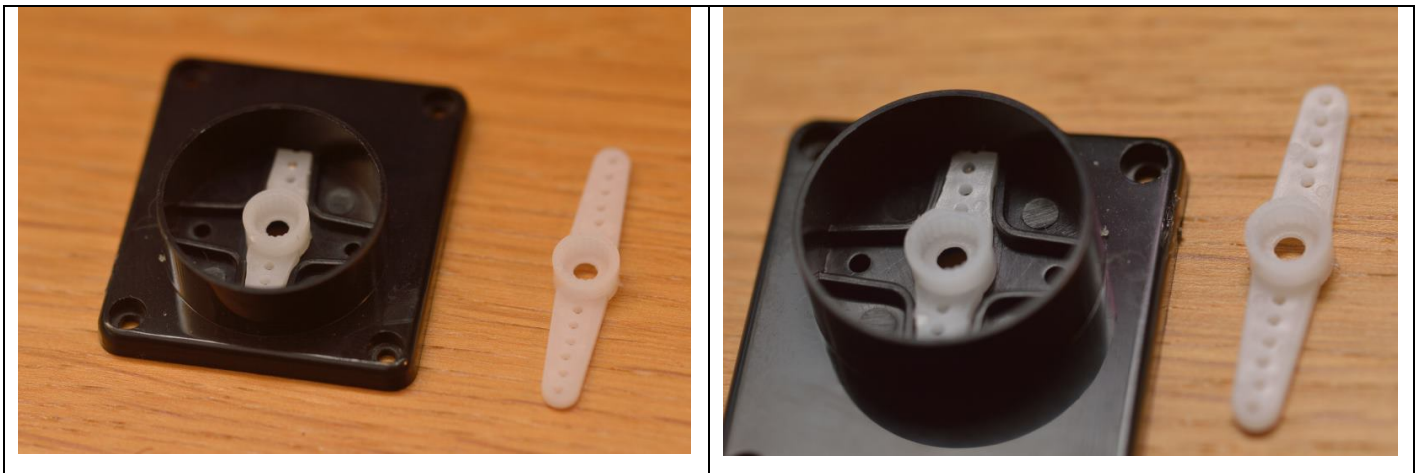


Puedes dejar colocado ya si quieres el interruptor en el hueco de la parte central del chasis. Posteriormente se harán todas las conexiones del cableado.



## Montaje del sensor de proximidad y su servo-motor

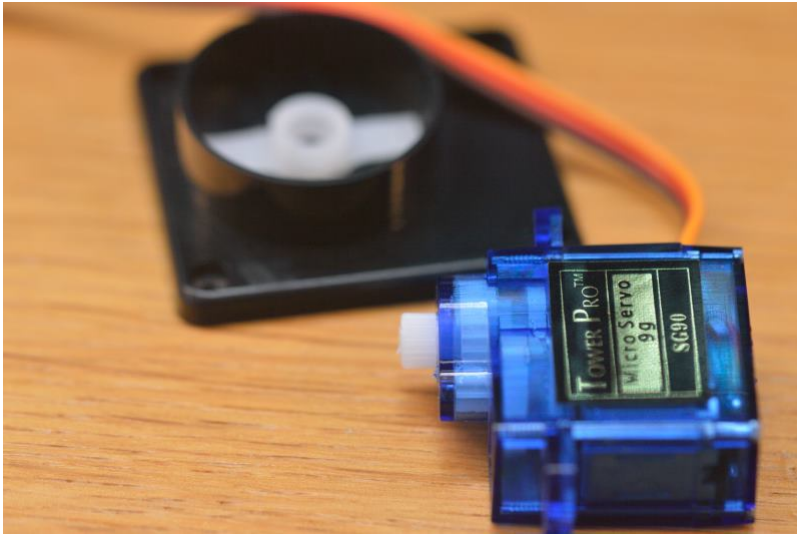
Debes colocar uno de los **accesorios blancos** que se acoplan al **servo-motor** dentro del soporte inferior. Junto con el servo-motor vienen 3 accesorios blancos con distintas formas que se pueden **colocar en el eje del servo-motor**. Para este caso, puede venir bien el alargado, aunque deberás cortarle un trozo por cada extremo con un **cúter** para que encaje dentro del soporte negro de la parte inferior como se ve en la imagen.



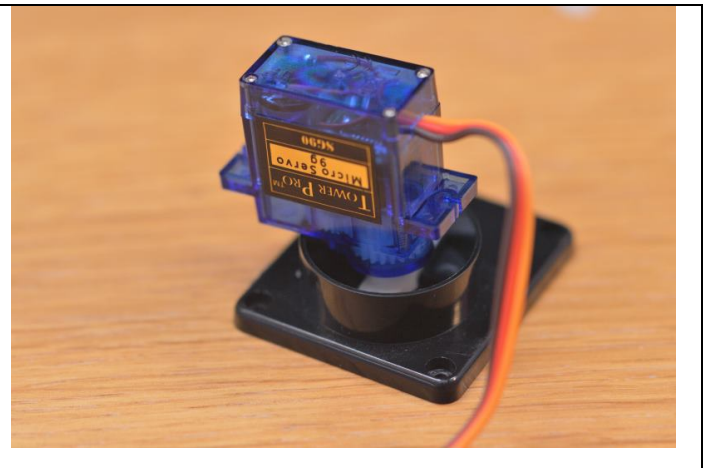
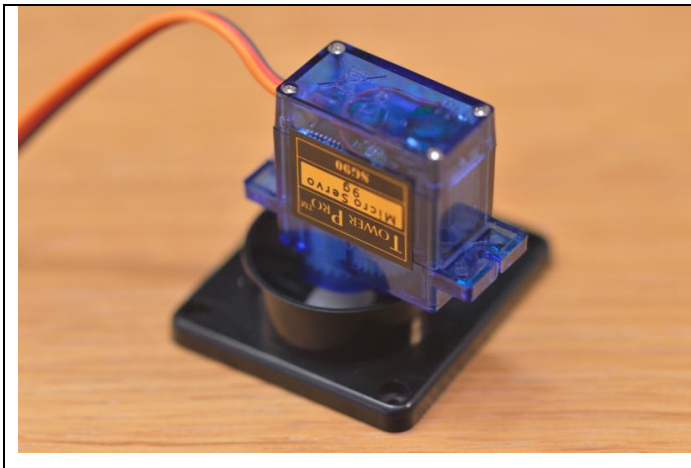
Utiliza un par de tornillos de los más pequeños que vienen con el soporte del servo-motor para fijarlo desde la parte trasera.



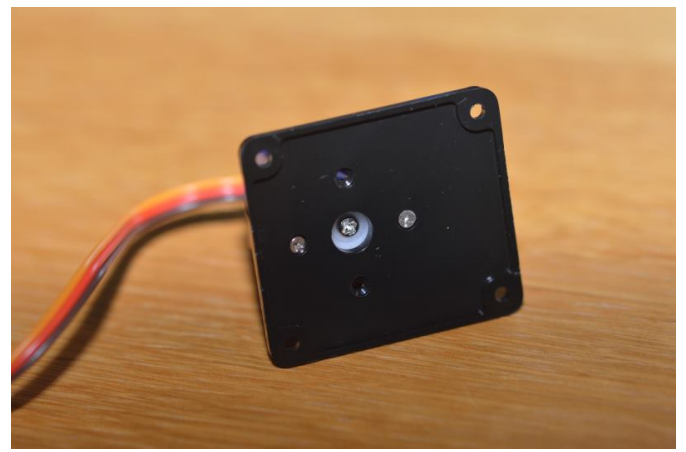
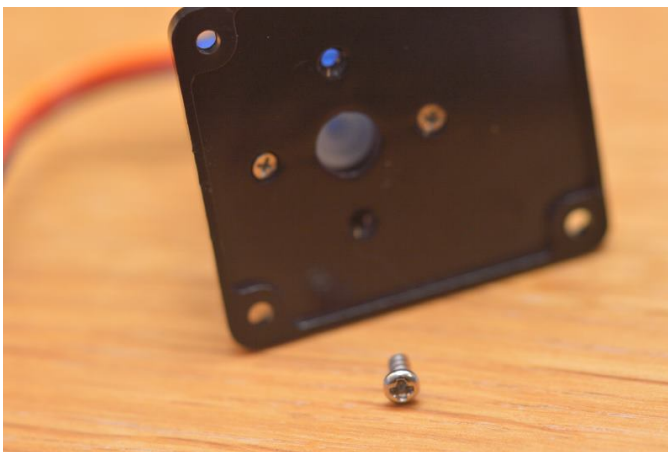
Introduce el **eje del servo-motor** dentro de la parte central del accesorio blanco que acabas de colocar.



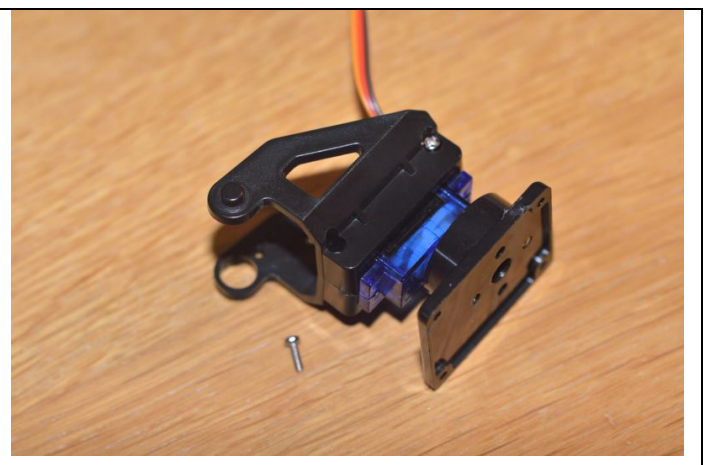
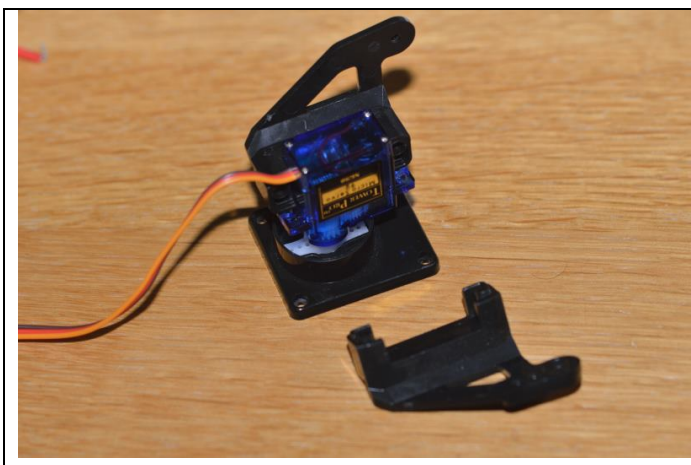
Debes asegurarte de que el servo-motor se ha colocado de manera que puede hacer el **giro de 180 grados** correctamente, es decir, de un lado al otro del soporte.



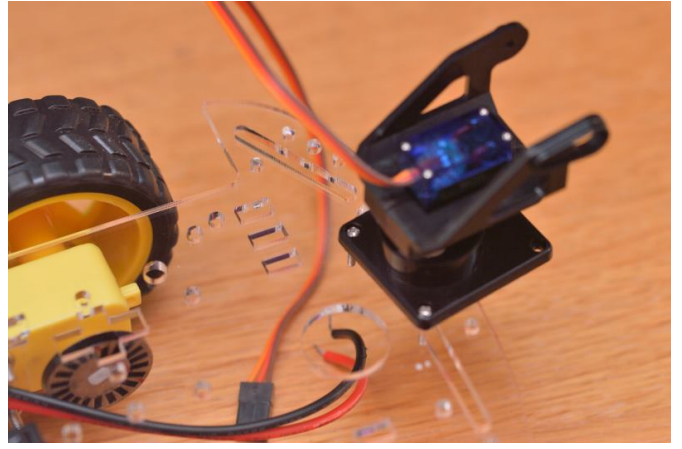
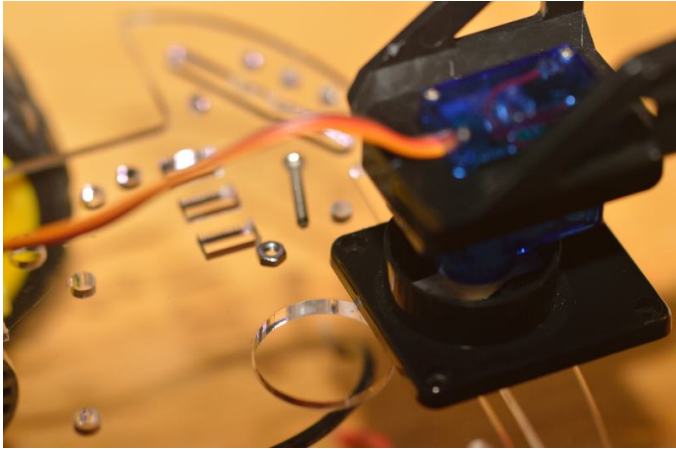
Introduce el tornillo más grande que viene con los accesorio del servo-motor por la parte inferior del soporte para **fijar el eje** del servo-motor al soporte.



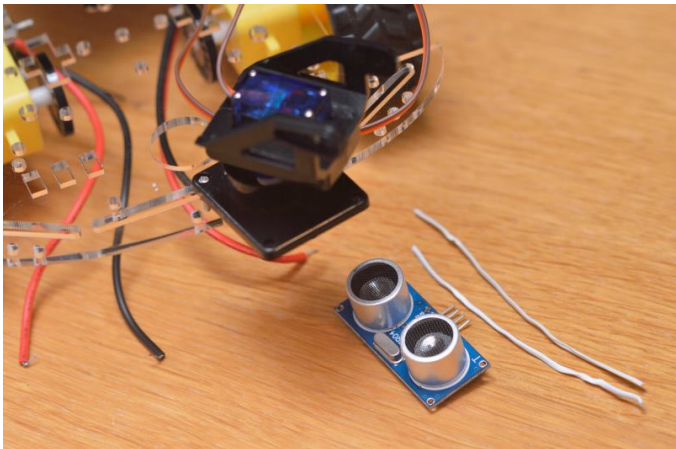
Coloca ahora los **laterales del soporte**, introduciendo las solapas del servo-motor por las hendiduras de las piezas del soporte. Utiliza un par de tornillos de los que vienen con el soporte para dejar fijadas ambas partes.



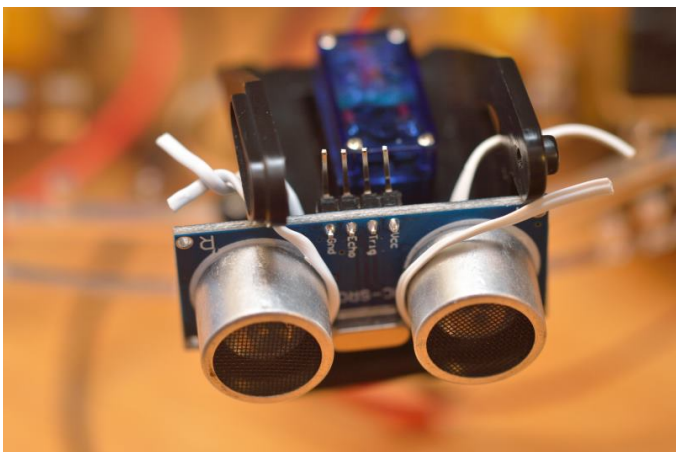
Busca ahora en el chasis alguna disposición adecuada para **colocar el soporte del servo-motor** y fíjalo usando un par de tornillos y tuercas que acompañan al soporte del servo-motor. En este montaje se ha tenido que montar quedando algo girado el soporte, ya que no se han encontrado 2 agujeros que coincidieran más adecuadamente, y se ha usado un agujero y el hueco longitudinal que se ha encontrado en la parte frontal del chasis.



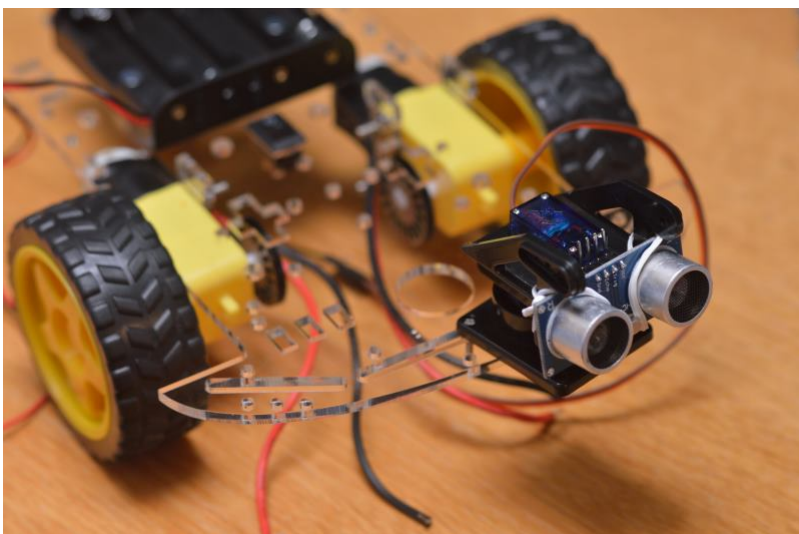
Para montar el **sensor de proximidad** por ultrasonidos (HC\_SR04) tampoco hay una manera precisa de montarlo, así que hay que echar mano de nuevo a la inventiva y usar, por ejemplo, un par de sujetacables o algo parecido.



Busca la manera de sujetar lo mejor posible el sensor al soporte aprovechando los huecos que encuentres.



Deberá quedar algo así:

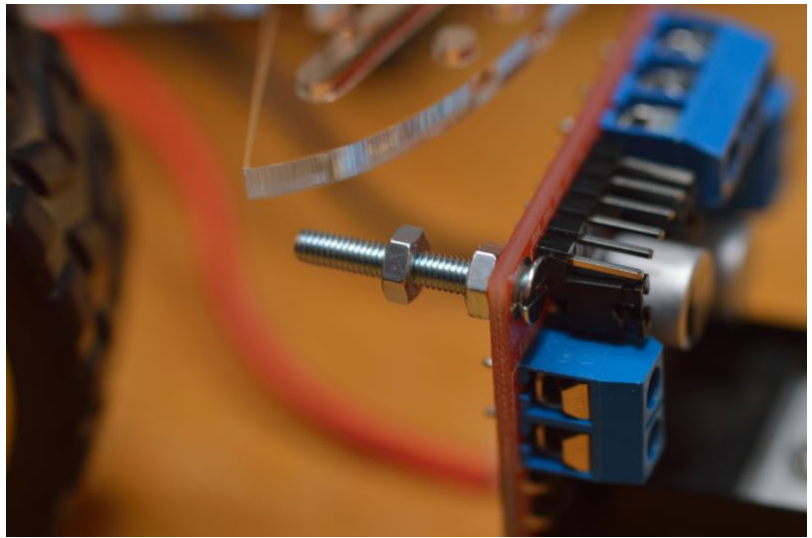
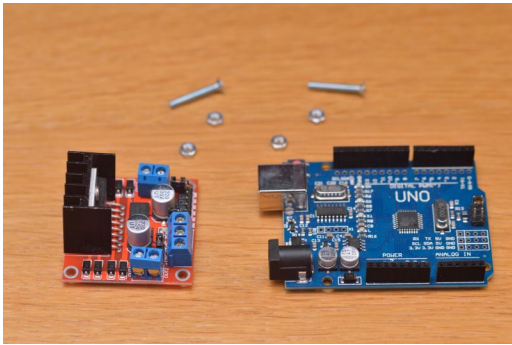


## Montaje de las tarjetas controladoras

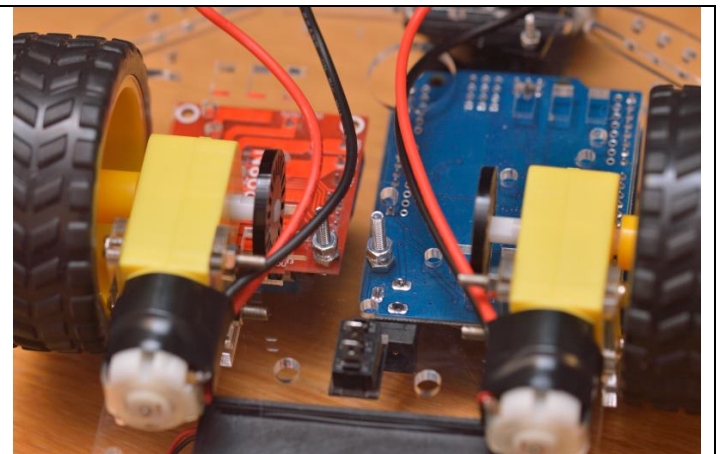
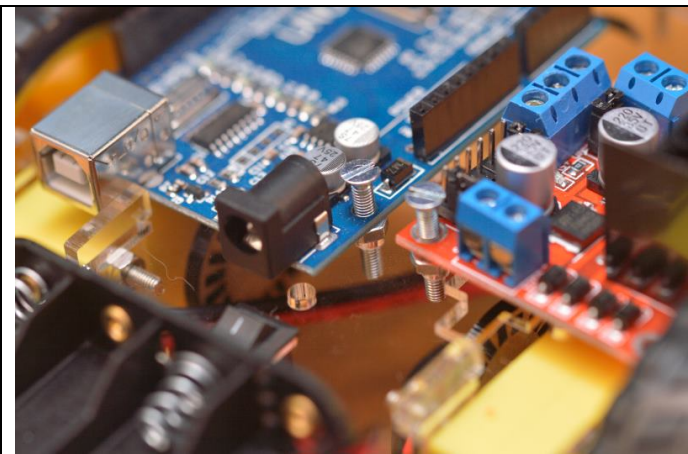
---

Deberás fijar la tarjeta **Arduino** y la **placa controladora de los motores L298N** (la roja más pequeña) buscando la mejor colocación posible en el espacio que vaya quedando y algún agujero que coincida con los de las placas para utilizar algún tornillo que las sujete. Deberás usar **tornillos M3x15 o M3x20 que no vienen con el kit**.

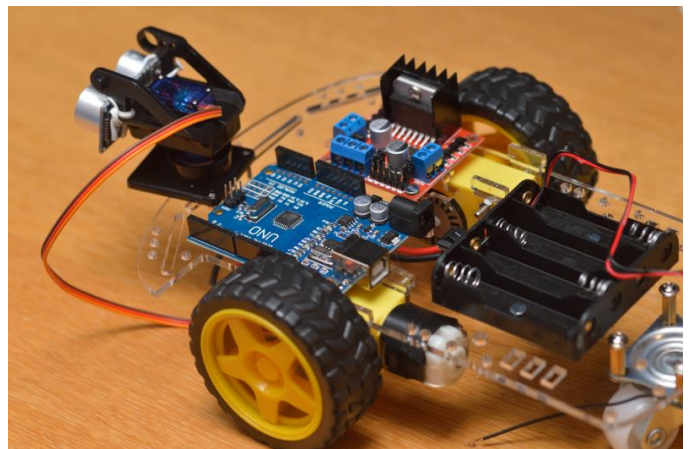
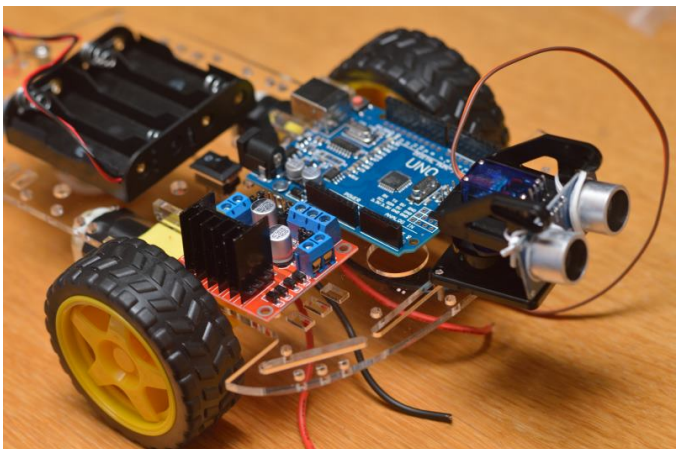
Para que las placas tengan un mejor apoyo, deberás usar alguna arandela, tuerca o alargador por la parte inferior de la placa para que haga de pata y mantenga algo de separación entre el chasis y las placas.



En el caso del chasis que se ha usado, sólo se ha podido encontrar un hueco para cada placa. Aunque sería recomendable encontrar o hacer al menos 2 agujeros para cada placa, puede ser suficiente así.



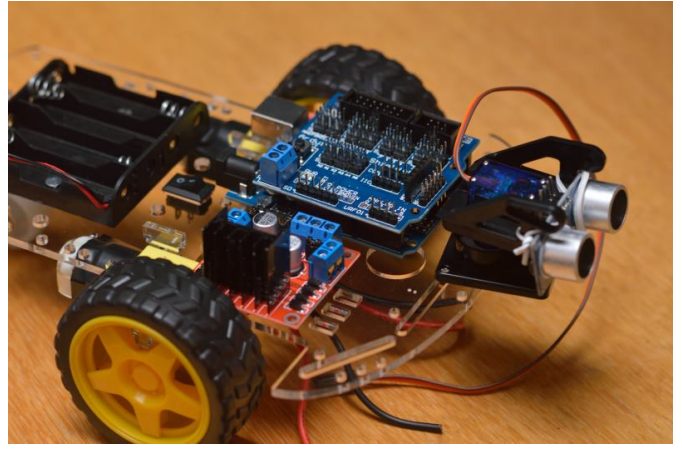
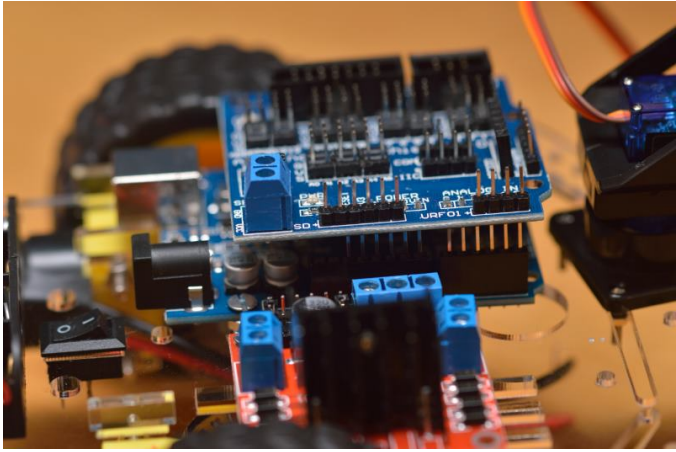
Así podrían quedar:



## Montaje de la tarjeta Sensor Shield

---

La tarjeta Sensor Shield que puede venir con el kit puede facilitar las conexiones del cableado con los sensores, aunque no es totalmente necesario su uso, ya que se pueden hacer las conexiones directamente a la tarjeta Arduino, pero habría que hacer algunas soldaduras, sobre todo con los cables de alimentación y tomas de tierra. Para montarla, simplemente se debe encajar sobre la placa Arduino, comprobando que quedan bien colocados los pines.



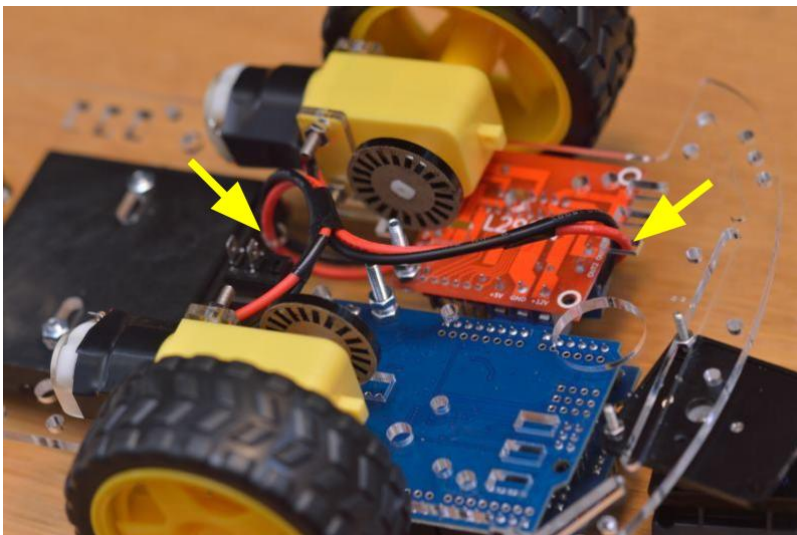
Ahora puedes continuar la construcción del robot con las [Conexiones del cableado de Smart Car Arduino](#).

---

## Conexión de cables de motores a la tarjeta controladora

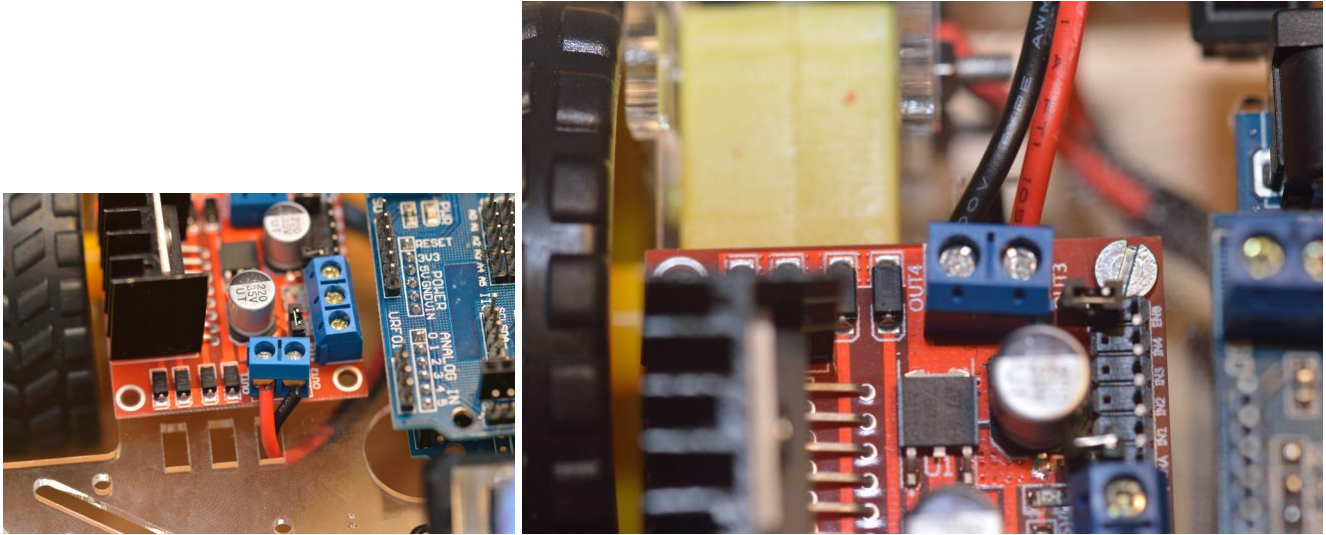
En este artículo vas a poder observar cómo se puede colocar el cableado de un Smart-Car para Arduino, cuyo montaje has podido seguir previamente a través del artículo Montaje del chasis de Smart Car Arduino.

Los cables rojo y negro de cada motor deberá conectarse a la tarjeta controladora (L298N) de los motores que es la de color rojo. Ya que deberás introducir los cables de cada uno de los motores por distintos lados de dicha tarjeta, puedes introducir cada pareja de cables por los **agujeros que encuentres más cerca de cada lado de la tarjeta**, por la parte inferior del chasis del coche. En la siguiente foto puedes ver, indicadas con flechas amarillas, los huecos que se han elegido en este montaje.



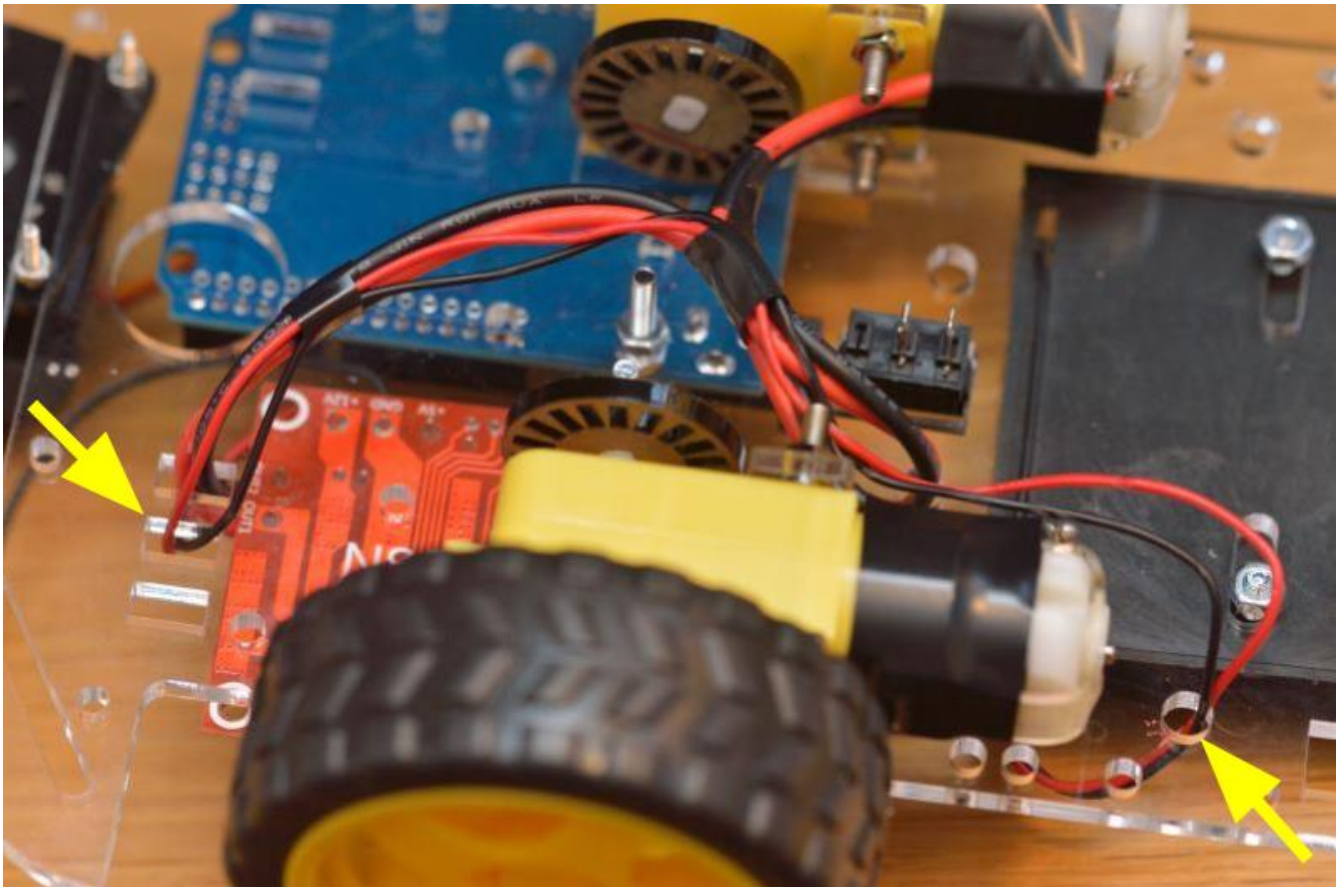
En la tarjeta L298N puedes encontrar 4 conexiones etiquetadas como OUT1, OUT2, OUT3 y OUT4. En este montaje se han conectado los cables del **motor derecho** (visto como si estuvieras sentado en el coche) en las conexiones **OUT1 (rojo)** y **OUT2 (negro)**. Los cables del **motor izquierdo** se han colocado en **OUT3 (rojo)** y **OUT4 (negro)**.



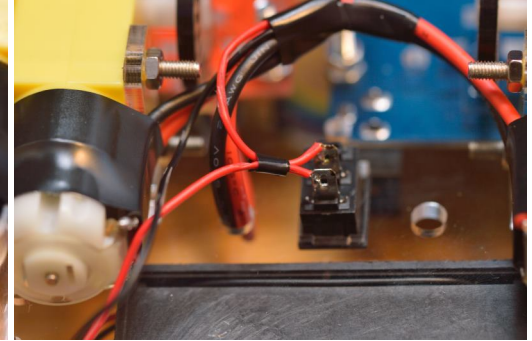
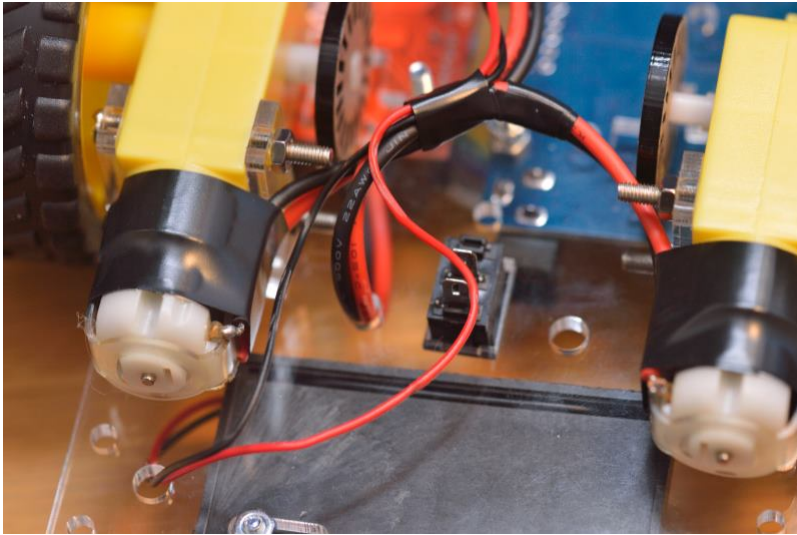


## Conexión del cableado de las pilas

Las pilas que se pueden colocar en el porta-pilas que trae el kit se pueden utilizar para alimentar esta misma tarjeta L298N que permitirá controlar los motores de las ruedas. Los dos cables de este porta-pilas deberán conectarse también a esa misma tarjeta, por lo que deberías introducirlos por algún **hueco** del chasis que permita pasarlos en primer lugar **hacia la parte inferior del chasis**, y luego lo más cerca posible de las conexiones que puedes ver **en la tarjeta para conectar la alimentación** (los **3 conectores azules** similares a las conexiones de los motores anteriores). En la siguiente imagen puedes ver, con flechas amarillas, los huecos utilizados en este montaje.

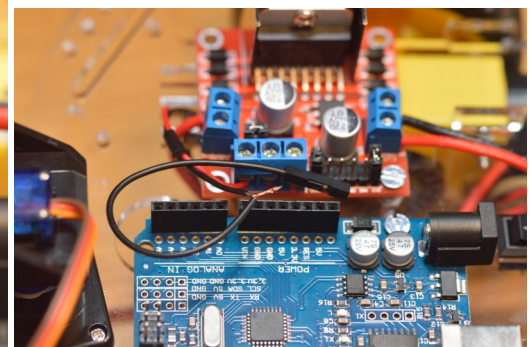
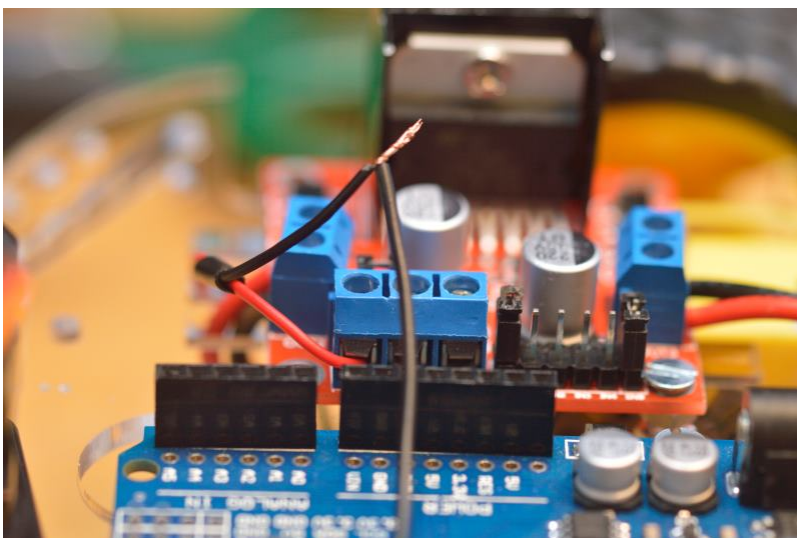


El **interruptor** que se colocó en la parte central durante el montaje de los diferentes elementos del robot, se puede utilizar para cortar la alimentación que suministran las pilas a los motores. Por tanto, deberías pasar el **cable rojo** de las pilas por el interruptor. **Corta ese cable** a la altura del interruptor (por la parte inferior del chasis) y **suelda cada extremo** a cada una de las patillas del interruptor. Conviene asegurar la conexión con un pequeño trozo de cinta aislante que una las dos partes del cable y así se **eviten movimientos de los cables** que puedan producir que se suelten los extremos soldados.

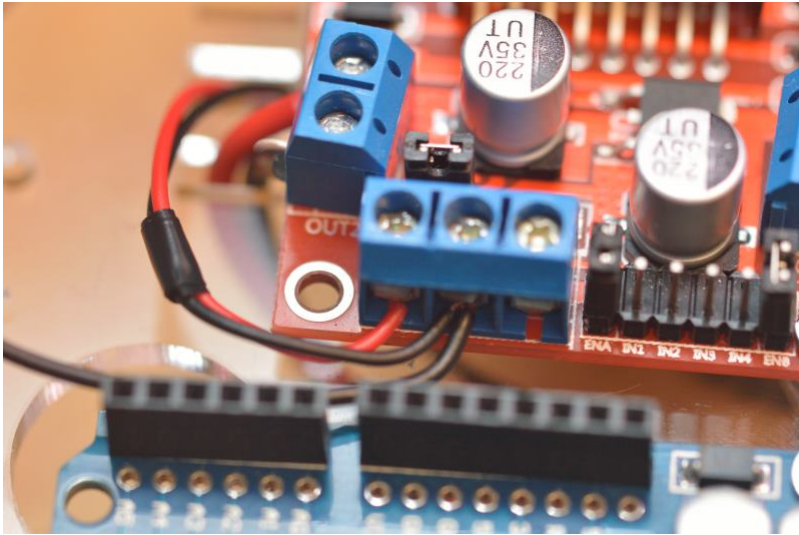


La conexión de ambos cables a la tarjeta controladora roja debe hacerse introduciendo el **cable de alimentación (rojo) en el conector más a la izquierda** de los 3 conectores azules de la tarjeta, etiquetado en la parte inferior de la tarjeta como +12V. En ese conector se puede conectar un cable de alimentación que transporte entre 6 y 12 voltios, siempre que el *jumper* (pequeña ficha negra para interconexión de pines) que está justo detrás de esos conectores esté conectado. Las 4 pilas que puedes colocar en el porta-pilas enviarán  $1,5 \times 4 = 6$  voltios a la tarjeta. En el Tutorial: Uso de Driver L298N para motores DC y paso a paso con Arduino puedes encontrar más información sobre las conexiones de este tipo de placas.

El **cable negro**, de toma de tierra, debe introducirse en el **conector central** de los 3 conectores de alimentación acabas de usar para el cable rojo. Pero además, hay que tener en cuenta que la toma de tierra de la tarjeta controladora de los motores **debe conectarse también a una de las conexiones de toma de tierra (GND) de la tarjeta Arduino**. Por tanto, **utiliza un cable con un conector** que puedas introducir en uno de los pines GND de Arduino y únelo al cable negro de las pilas. Una vez **unidos introdúcelos juntos en el conector central** de alimentación de la tarjeta roja. Ten en cuenta que en las siguientes fotos se ha desmontado la tarjeta Sensor Shield para poder hacer estas conexiones más cómodamente, y puedes ver que el **cable que se ha unido** al negro de las pilas tiene un **conector hembra**, ya que se conectará **a cualquiera de los pines macho GND de la Sensor Shield**. Si no se tuviera una tarjeta Sensor Shield, se debería usar un cable con conector macho, ya que se debería conectar a uno de los pines hembra GND de la Arduino.

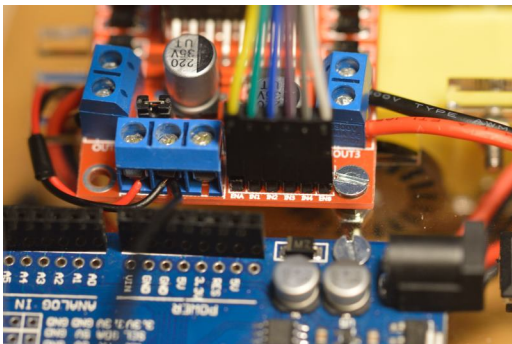


Aquí puedes ver cómo pueden quedar las conexiones con más detalle. El **conector** que se ve en la imagen a la **derecha**, etiquetado en la parte inferior de la tarjeta como +5V, **no se va a utilizar**. Ese conector ofrece un voltaje de salida de 5V que podría utilizarse para alimentar otra tarjeta, por ejemplo, la tarjeta Arduino, pero el consumo de los motores es elevado para que también sus mismas pilas alimenten la tarjeta Arduino y los sensores que vamos a utilizar, por lo que tendremos que alimentar la tarjeta Arduino con alguna fuente de alimentación más posteriormente.



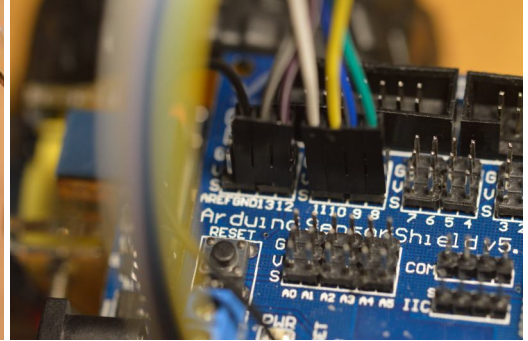
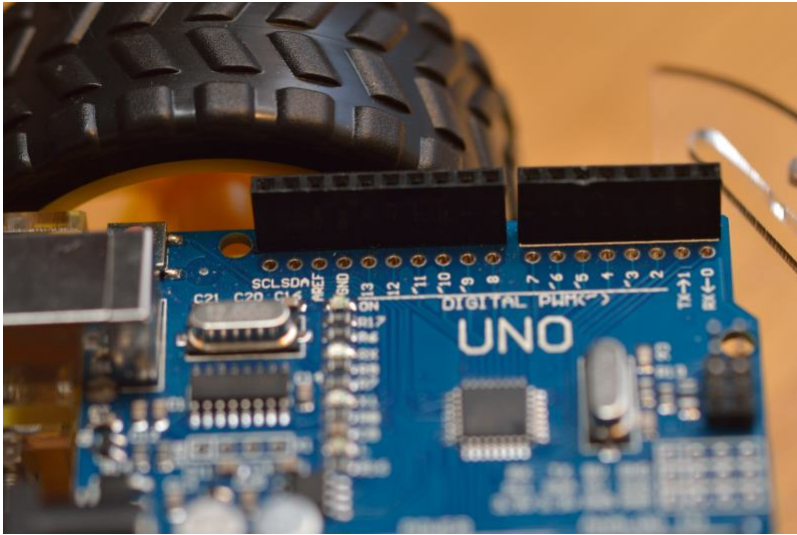
## Conexión de los cables de control de los motores

Ahora puede ser el momento de hacer las conexiones del cableado que controla el **encendido de los motores, su sentido de giro e incluso su velocidad**. Esto se hará con las conexiones etiquetadas como **INA, IN1, IN2, IN3, IN4 e INB**. Inicialmente verás que los conectores **INA e INB** pueden estar ocupados por un jumper. Si es así **quita esos jumpers** para poder introducir los cables que controlarán la velocidad de cada uno de los motores (si se dejan conectados esos jumpers, los motores siempre funcionarán a velocidad máxima). Los pines IN1 a IN4 permiten controlar el sentido de giro de los motores, correspondiendo 2 de ellos al motor derecho y los otros 2 al motor izquierdo. En función de cuál de esos pines se active, un motor girará en un sentido o el contrario.



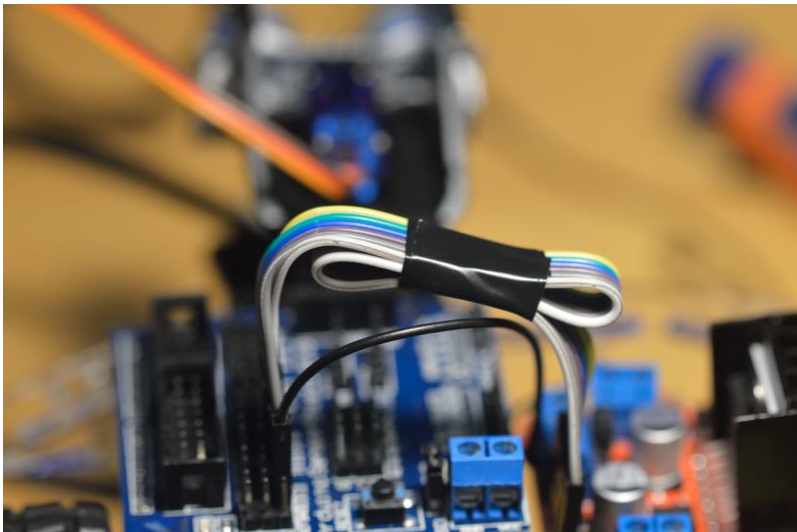
Los conectores **INA e INB** se utilizarán para controlar la **velocidad** de cada uno de los motores, lo cual es realizado por esta tarjeta controladora usando **PWD** (Pulse-Width Modulation) lo que requiere que se conecte a uno de los pines de la tarjeta Arduino que aparecen **etiquetados con ~** como son los pines digitales **11, 10, 9, 6, 5, y 3** como puedes ver en la siguiente imagen. Ten en cuenta que si usas una Sensor Shield, dejarás de ver esas marcas, por lo que deberás comprobar qué pines tienen esa marca para luego hacer las conexiones en los pines de la Sensor Shield. En este montaje, el **cable amarillo va a INA y se ha conectado al pin 10** de la Sensor Shield (en la fila de los pines etiquetados como S, de señal). El **pin INB** se ha conectado con un **cable gris claro que va al pin 11** que también es PWM. Las conexiones restantes han sido: **IN1 - pin 8; IN2 - pin 9; IN3 - pin 12; IN4 - pin 13**.

Debido a una **incompatibilidad de la librería Servo** (utilizada para el control de servomotores, como se usará en este robot para la detección de obstáculos), **no se deben usar los pines 9 y 10 para ser usados con PWM**. Por lo que en el montaje final se ha optado por usar el **pin 5** (que también admite PWM) para conectarlo al **pin ENA** (cable amarillo, aunque en la foto no se refleja el cambio).



Procura dejar los cables lo mejor recogidos que se pueda, utilizando por ejemplo un trozo de cinta aislante, para evitar que se suelten los conectores en la medida de lo posible, sin tener que llegar a hacer más soldaduras definitivas.

Observa en la siguiente imagen que el **cable de toma de tierra** que iba a la tarjeta controladora de los motores, se ha conectado a uno de los pines etiquetados como **GND, junto al pin 13**.

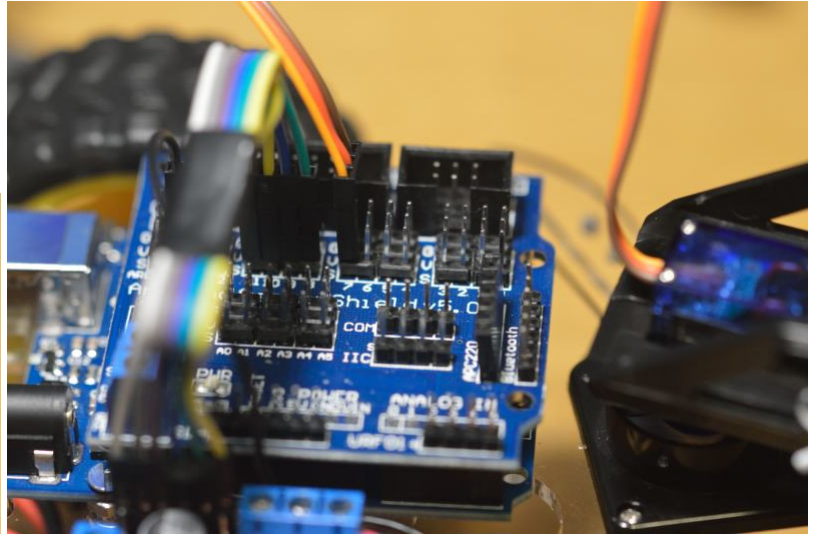
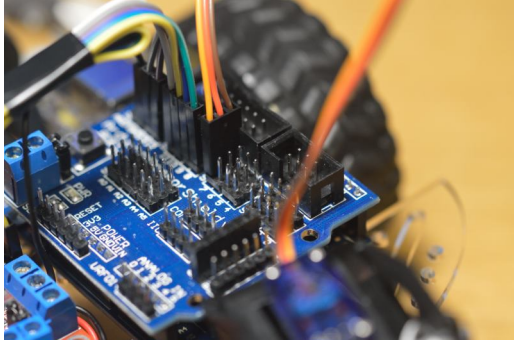


## Conexiones para el sensor de proximidad

El sensor de proximidad HC-SR04 permitirá programar el robot para que evite colisionar con obstáculos que se encuentren frente a él. El kit viene equipado también con un servo-motor que permite girar el sensor de proximidad hacia los lados, para detectar obstáculos en un rango mayor.

### Conexión del cableado del servo-motor

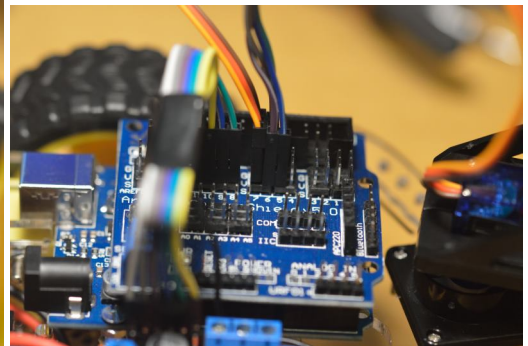
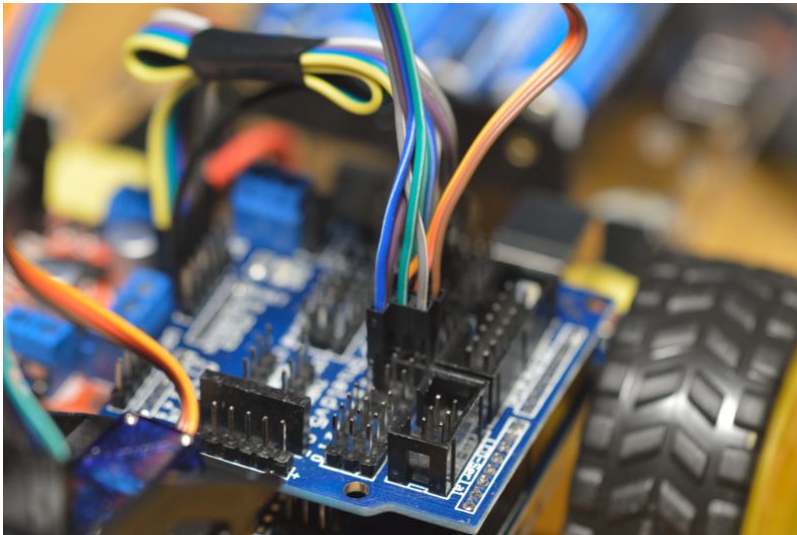
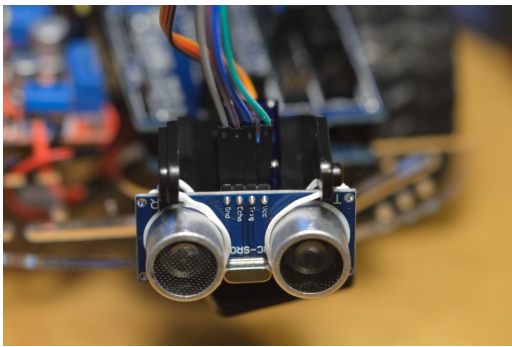
El servo-motor SG90, que ya ha sido montado en su soporte, dispone de 3 cables con las siguientes funciones: Marrón = toma de tierra; Naranja = +5V; Amarillo = Señal. Si utilizas la tarjeta Sensor Shield la conexión de esos cables es muy sencilla. En este montaje se ha utilizado la fila de pines digitales 7 que consta de 3 pines: S (señal), V (voltaje) y G (toma de tierra) como el resto de pines de la Sensor Shield, conectando el cable amarillo naranja (señal) a la etiquetada como S, el naranja rojo (+5V) a la central V, y el cable marrón (toma de tierra) a G.



## Conexión del cableado del sensor de proximidad (HC-SR04)

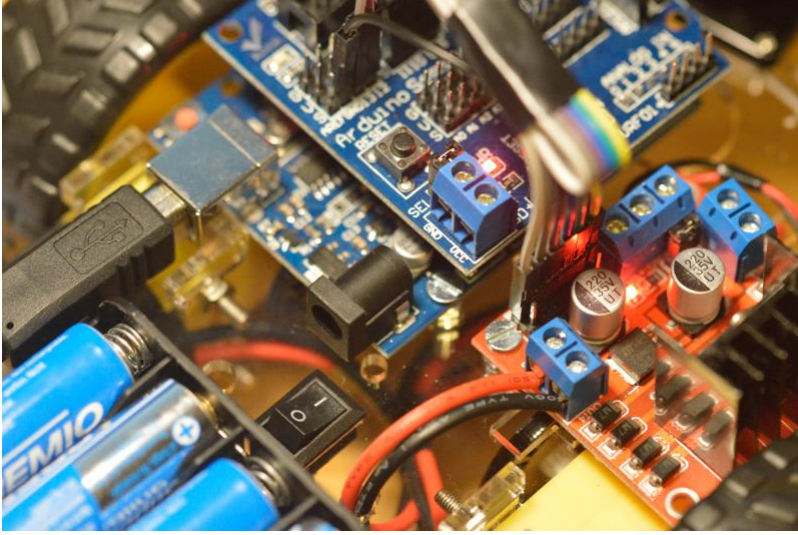
En el caso del sensor de proximidad HC-SR04, se dispone de 4 conectores etiquetados como: Gnd = toma de tierra; Echo = Receptor de pulso ultrasónico; Trig = Emisor de pulso ultrasónico; Vcc = voltaje +5V. En este montaje se ha utilizado la fila de pines 6 para 3 de esas conexiones: Gnd a G (gris); Vcc a V (verde) y Echo a S (violeta). Por último, el conector Trig, que ya no cabe en la fila 6 se ha conectado con cable azul en el pin digital 5 (en el pin de señal S).

En las siguientes imágenes puedes ver cómo ha quedado en este caso, por si te sirve de referencia:



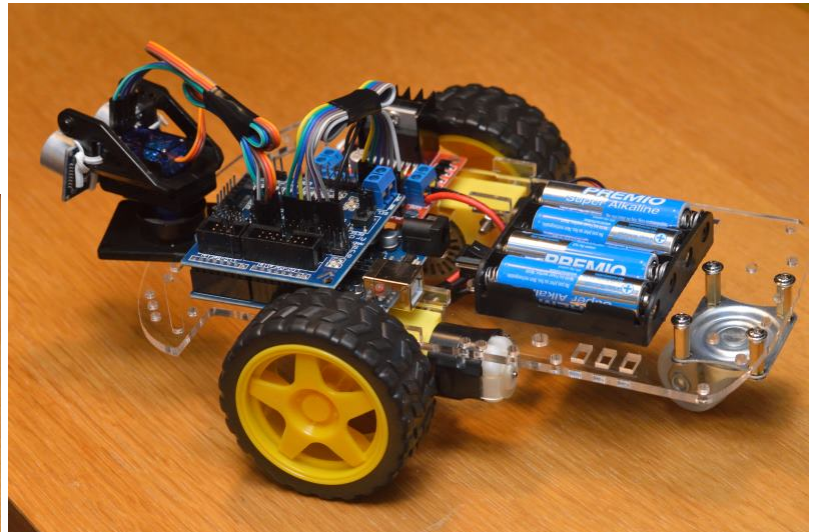
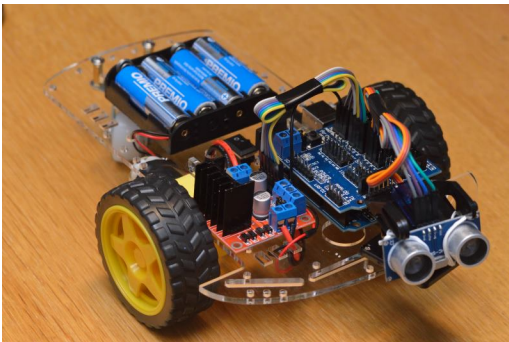
## Prueba de alimentación eléctrica

Ahora, si conectas el cable USB de la tarjeta Arduino al PC, colocas las 4 pilas respetando su polaridad en el porta-pilas y enciendes el interruptor, deben encenderse los leds de alimentación de las tarjetas.



## Montaje finalizado

En las siguientes imágenes puedes ver cómo ha quedado el robot en el montaje que se ha hecho para este tutorial:



Observa también la parte inferior del chasis para que puedas ver cómo pueden quedar los cables y los motores:

