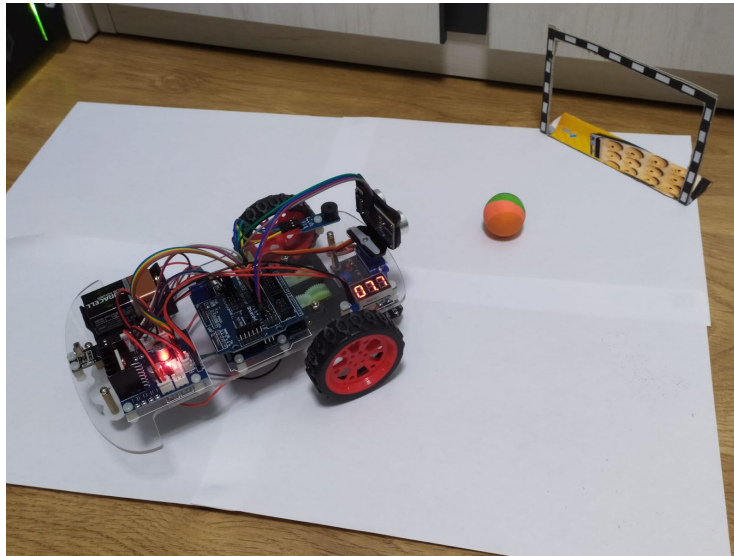




**Institut Puig Castellar**  
Santa Coloma de Gramenet



## **El Robot Futbolista**

**Proyecto de desarrollo**  
CFGM Sistemas Microinformáticos y redes

**Luis Sánchez y Raúl Burgueño**  
**SMX2B**  
**2019-2020**

## Resumen del proyecto:

- **Temática del proyecto:** Lo que nosotros hemos intentado hacer en todo momento es darle personalidad a nuestro robot, porque creemos que esa es la gracia de los robots, que tengan una utilidad en concreto, y nosotros personalmente le hemos querido dar la personalidad de futbolista, que reforzaremos con diferentes atributos que añadiremos a nuestro robot, pero debido a la situación a la que nos hemos visto sometidos todos, nos hemos visto forzados a disminuir nuestros objetivos, por lo que la parte más afectada han sido las manualidades y el atrezzo.

- **Objetivo del proyecto:** Nuestro objetivo era crear un campo de fútbol hecho por nosotros con diferentes tecnologías y otras características interesantes pero debido al covid no nos hemos podido juntar para trabajar juntos y todos los bazares y droguerías estaban cerradas. Así que nuestro objetivo se ha convertido en conseguir un correcto funcionamiento del robot con diferentes características y posibilidades para poder darle la personalidad que queríamos con lo poco que tenemos.

- **Metodología seguida para conseguir el objetivo:** Nuestra manera de trabajar ha sido ir paso por paso, no queríamos colapsarnos ni quedarnos estancados así que fuimos poco a poco empezando por el montaje. Si teníamos un problema en vez de seguir adelante nos parábamos a corregirlo para conseguir el mayor rendimiento.

- **Resum de las conclusions:** En la parte de montaje pensábamos que nos resultaría más complicado, pero nos hemos podido adaptar. Eso no quita que no nos llevara tiempo montarlo. A la hora de programarlo nos topamos con diferentes errores, pero al final pudimos solventarlos.

## **Project Summary (In English):**

- **Project main tematic:** What we tried in this project is to always make a robot with his own personality, and we decided to work in a football robot. Because we think that robots are made with a purpose, and our purpose are the football skills. But sadly with covid situation our purpose to make a footballer robot is getting hard, because little shops and other useful shops that we need to get the materials are closed.

- **Project objective:** Our objective was to make a football stadium with all the atrezzo, like fans, the grass and all that it can have, but as I said, covid put us in a tough situation, we couldn't get materials for our stadium so our robot lost some personality. Apart of that, with covid we worked from different houses so I had to do all the fisic stuff and all the decoration things. But now our objective is to make a robot that moves and works correctly that has a bit of football personality.

- **What things we followed to get to our objective:** We worked step by step, we didn't want to collapse while doing the project so we started slowly mounting the robot. With covid situations we knew the project was harder and It was not going to be the same as before, so we prepared our mental for this.

- **Conclusions Summary:** Firstable, we thought mounting the robot was going to be harder, but with the time we adapted nicely. With programming the robot we had too much problems but we solved them with effort and dedication.

# ÍNDICE

<b>1. Introducción .....</b>	<b>6</b>
1.1. Contexto.....	6
1.2. Justificación.....	7
1.3. Objetivos.....	7
1.4. Estrategia y planificación del proyecto.....	9
1.5. Metodología de trabajo.....	9
1.6. Estudio económico y presupuestario.....	10
<b>2. Descripción del proyecto .....</b>	<b>11</b>
2.1. Estructura del proyecto .....	11
2.2 Descripción de los componentes.....	18
<b>3. Conclusiones.....</b>	<b>25</b>
3.1. Conclusiones generales del proyecto .....	25
3.2. Conclusiones de los objetivos .....	26
3.3. Valoración de la metodología .....	26
<b>4. Bibliografía.....</b>	<b>28</b>

# 1. INTRODUCCIÓN

Lo que nosotros buscamos es que no solo sea un simple robot, sino darle una personalidad, ya que para nosotros es algo importante, la que hemos decidido otorgarle es la de un robot futbolista.

Actualmente nos encontramos en una situación complicada por el coronavirus, ya que estamos en confinamiento y debido a ello los bazares y droguerías están cerradas. Entonces actualmente nuestros objetivos son montar el robot correctamente y programarlo, de manera que tenga un control remoto, que sería controlado con un mando que nos venía con la compra del robot.

También tenemos otras diferentes formas de programarlo, como que siga una línea, que evite obstáculos y otra característica que hemos denominado “no me toques”.

El toque final sería darle esa personalidad futbolística con los recursos caseros que tengamos. Es algo difícil, pero intentaremos darle un toque de la personalidad que buscamos.

## 1.1 Contexto

Actualmente nuestro montaje y programación del robot ya está terminada mientras escribimos este párrafo, nuestro robot ya cumple sus diferentes atributos a la perfección ya sigue una línea en el suelo perfectamente gracias al sensor, ya detecta los obstáculos gracias a otro sensor, aparte si le pones un objeto delante y también se mueve perfectamente con el control remoto. Por lo que nuestro objetivo actualmente es conseguir la personalidad de la que hablamos.

## **1.2 Justificación**

Nuestro proyecto tiene la personalidad de futbolista como ya hemos dicho por lo que al tener esa gracia, nos motiva más a conseguir nuestros objetivos con él ya que la meta es conseguir que adquiera esa personalidad y habilidad, y también nos responde a la pregunta de porqué estamos haciendo este proyecto, quiero decir, obviamente para aprender y para aprobar el trabajo de fin de curso, pero principalmente nuestra justificación actual por la que nos sentimos motivados con el proyecto es que contra más desarrollado esté el robot más satisfacción sentiremos.

## **1.3 Objetivos**

Hemos dividido nuestras metas en objetivos generales y objetivos específicos para ordenarlo mejor y para que no hayan confusiones. Nuestros objetivos generales es a donde queremos llegar, a lo que aspiramos, y objetivos específicos se refiere a diferentes cualidades que puede tener el robot que son interesantes de aplicar.

### **1.3.1. Objetivos generales**

Nuestro objetivo general es que el robot funcione y pueda disparar una pelota hacia la portería para marcar gol, y queremos conseguir esto con control remoto con un mando, y con diferentes programaciones y atributos que le hemos añadido al robot.

### **1.3.2. Objetivos específicos**

Nuestros objetivos específicos van relacionados con la programación, ya que queremos programarlo de distintas maneras.

- La primera es que funcione con control remoto, y para eso tenemos un mando que nos venía con la compra del robot. Es tan simple como pulsar el botón izquierdo y el coche se moverá para la izquierda y así igual con todas las direcciones.
- La segunda programarlo de forma que siga una línea (line tracking). El coche funciona de forma automática siguiendo una línea.
- La tercera función que queremos complementar es que el robot funcione automáticamente y cuando tenga un obstáculo en frente lo detecte, se aparte y continúe avanzando por otro lugar.
- La cuarta es a lo que hemos llamado “no me toques”, su funcionamiento se basa en que el robot avance automáticamente, pero cuando tiene un objeto o nuestra mano delante va hacia detrás.



## **1.4 Estrategia y planificación del proyecto**

Nosotros quisimos empezar desde 0 por lo que todos los productos que compramos venían sin montar, nuestros objetivos principales eran aprender por lo que esta es la mejor manera para cumplir nuestras metas y expectativas. Esta estrategia en ningún momento fue desarrollada ya que tanto mi compañero como yo teníamos muy claro que queríamos empezar de cero para adquirir así, experiencia y capacidad de reacción a los errores en el ámbito de la robótica.

## **1.5 Metodología de trabajo**

Nuestra metodología de trabajo es ágil ya que el estado en el que estamos viviendo actualmente no es el óptimo y nos tenemos que adaptar al entorno en el que nos encontramos.

Esta metodología es la apropiada para nosotros ya que estamos en un estado que nunca antes hemos vivido, debido a la pandemia mundial estamos en confinamiento. Entonces esta metodología nos permite adaptarnos a estos cambios tan repentinos.

También permite adaptarnos a errores que nos encontremos para poder continuar siendo eficientes en la evolución de nuestro robot. Además al familiarizarnos con los errores que nos aparezcan, conseguiremos no estancarnos nunca.

## 1.6 Estudio económico y presupuestario

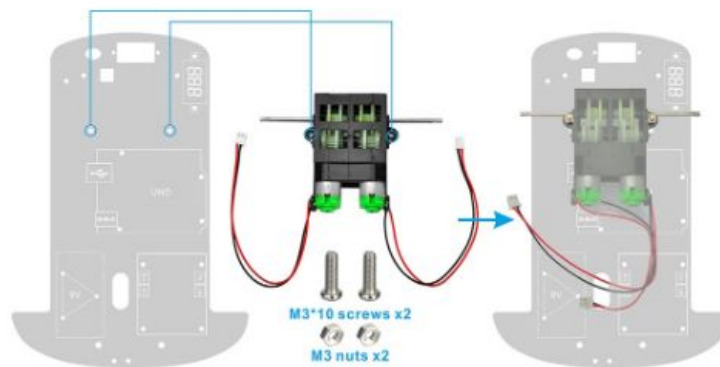
Nuestro objetivo al principio era hacer un partido entre dos robots y comprar pintura y diferente atrezzo para hacer nuestro campo de fútbol, pero con el tema del covid, no hemos podido comprar material para el atrezzo ya que las tiendas están cerradas, además después de hacer un estudio económico, decidimos comprar solo un robot, ya que nuestro presupuesto no era tan elevado, así que nuestros objetivos en este ámbito se redujeron a un **coche** que nos costó exactamente **48€** que **compramos por amazon** a una empresa llamada OSOYOO. Otro gasto que hemos tenido han sido las **pilas de 9V** para que funcione el robot, cada pila ha costado **3 €** por lo que nos hemos gastados **6 €** en pilas. Así que nuestro gasto total para este proyecto ha sido de **54 euros**, sin contar el atrezzo, que se ha hecho con cosas que había por casa (ya que los bazares están cerrados).

## 2. Descripción del proyecto

### 2.1 Estructura del proyecto

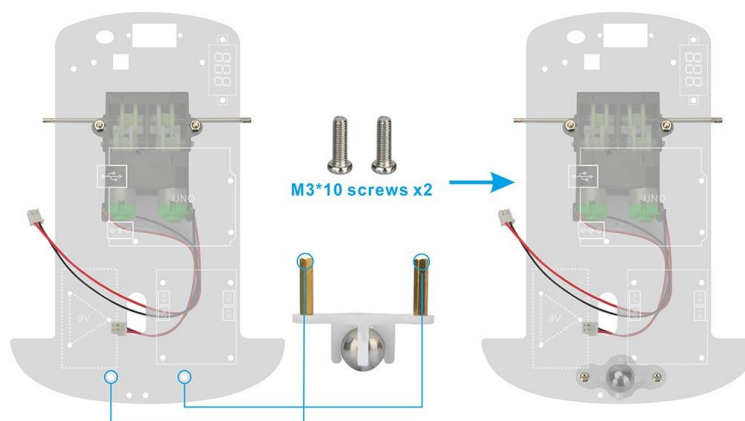
#### Montaje

**Paso número 1:** El primer paso una vez hemos sacado todos los materiales y ya los conocemos, procedemos a colocar el motor en la parte inferior de la base del coche. Para encajarlo bien necesitaremos 2 tornillos de un tamaño específico y sus respectivas tuercas.

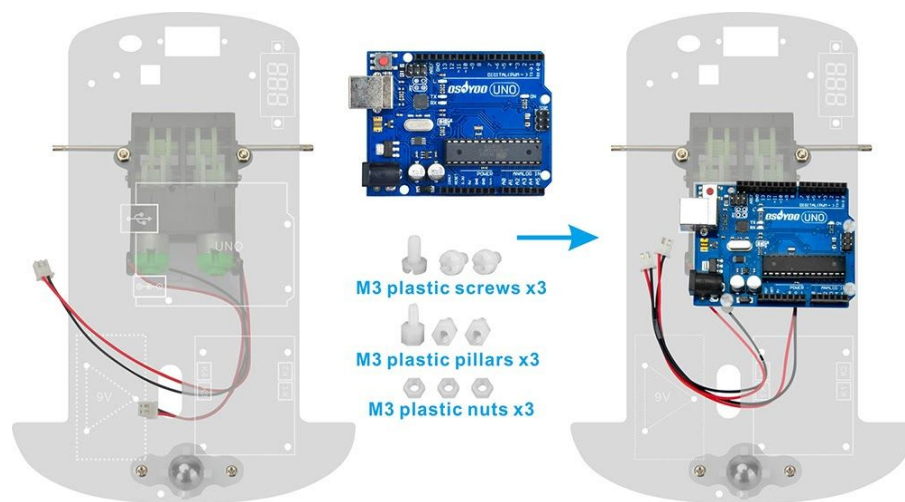


**Paso número 2:** Al tener dos ruedas, nuestro coche necesitará este soporte para poder estabilizarse y girar adecuadamente.

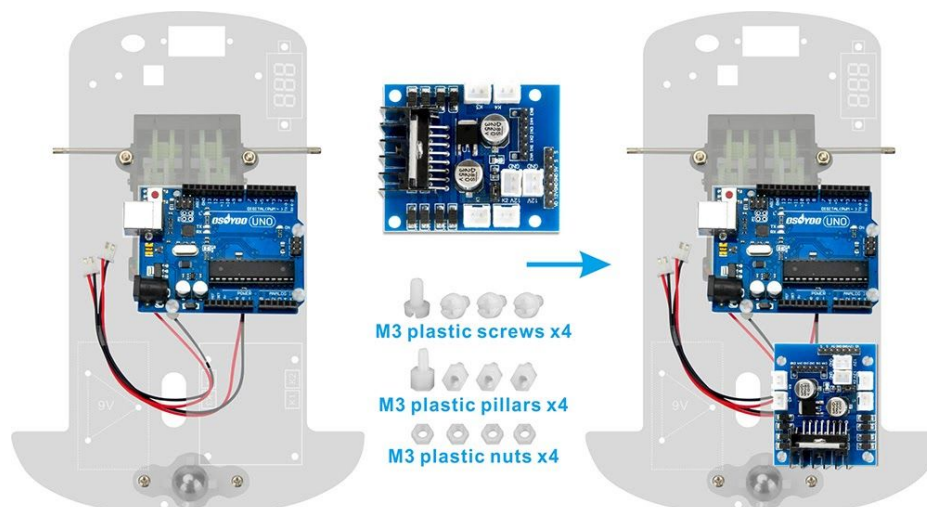
Este complemento necesitará le permitirá tener la movilidad que le falta por tener ruedas de menos.



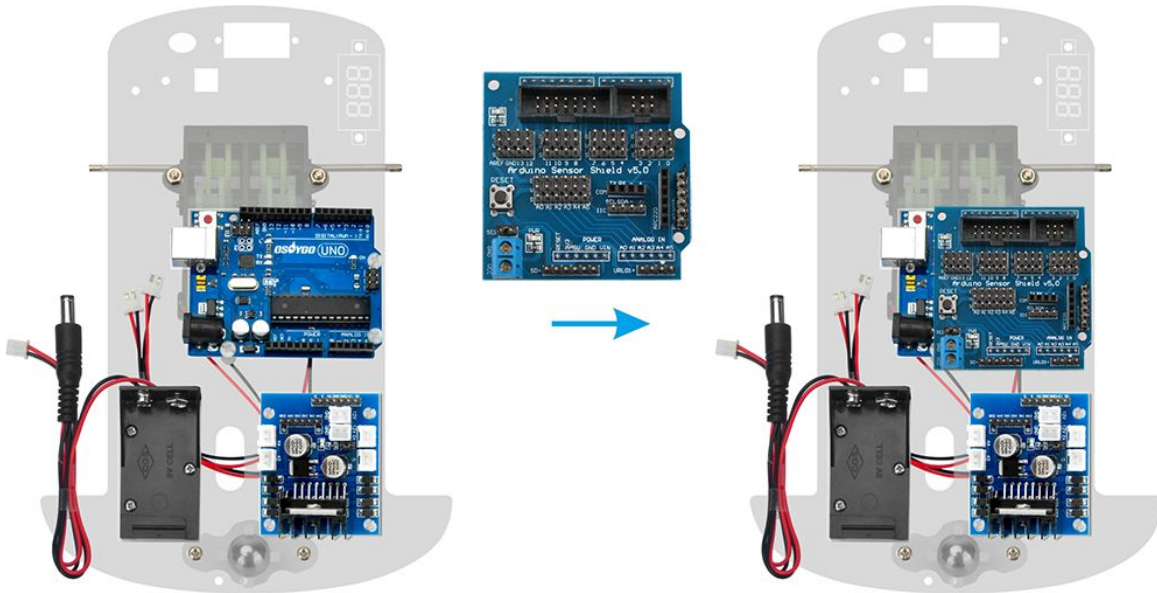
**Paso número 3:** A continuación pasamos a la parte superior de la base, donde colocaremos la placa arduino OSOYOO, a la que luego se conectará la pila de 9V y el ordenador para programar el código. Lo único que necesitamos son tornillos M3 con las tuercas y los pilares de dicho modelo, en este caso 3 de cada.



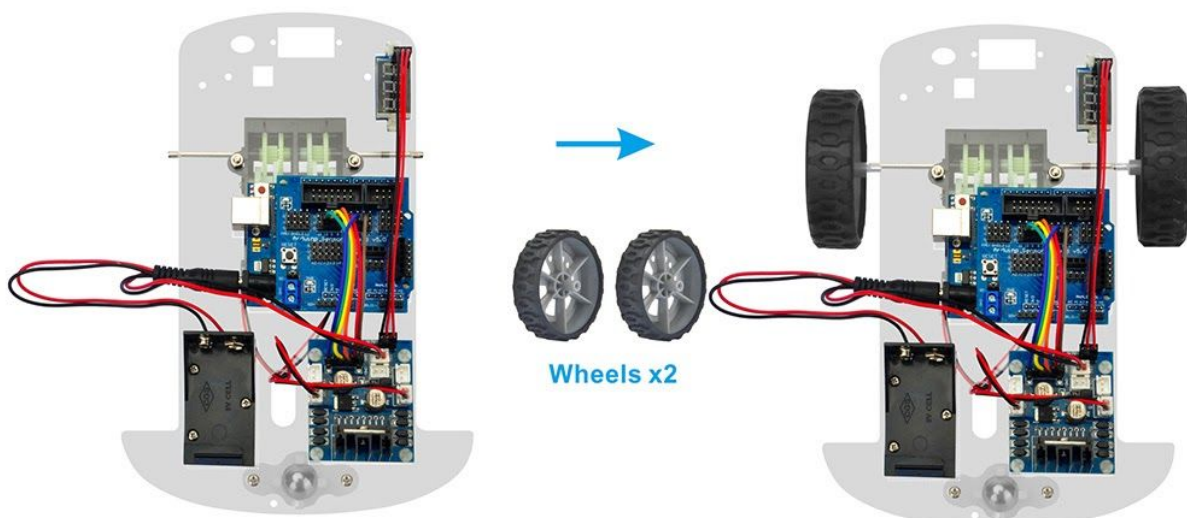
**Paso número 4:** La siguiente placa será colocada en la parte delantera del coche, y aquí irán colocados los dos conectores del motor y el de la pila (que se colocará en el siguiente paso).



**Paso número 5:** Colocamos el soporte para situar la pila y añadimos una placa encima de la arduino para tener todos los pines necesarios.

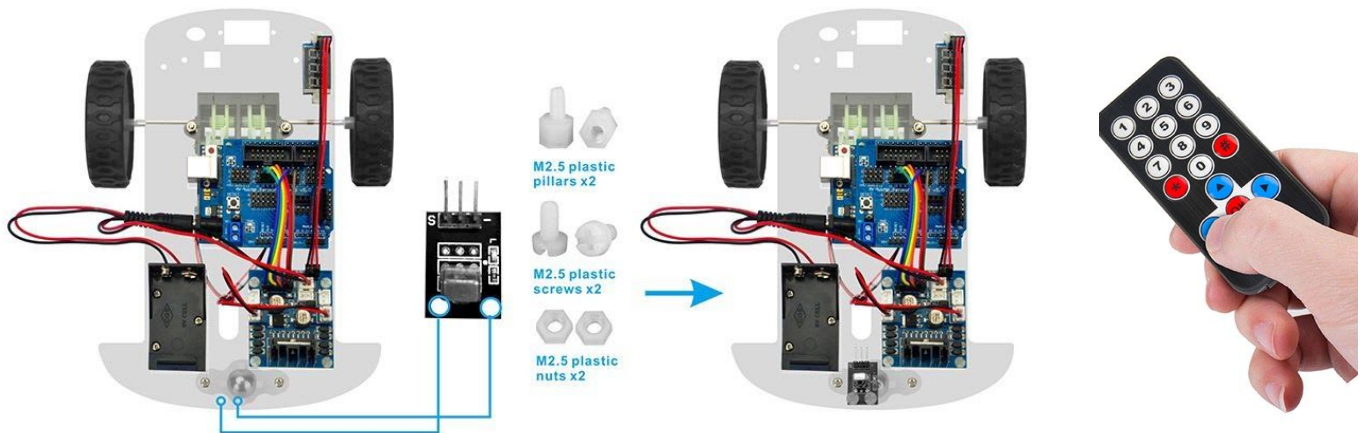


**Paso número 6:** Más tarde, colocamos las dos ruedas en el motor, apretamos con fuerza para tener una buena sujeción.

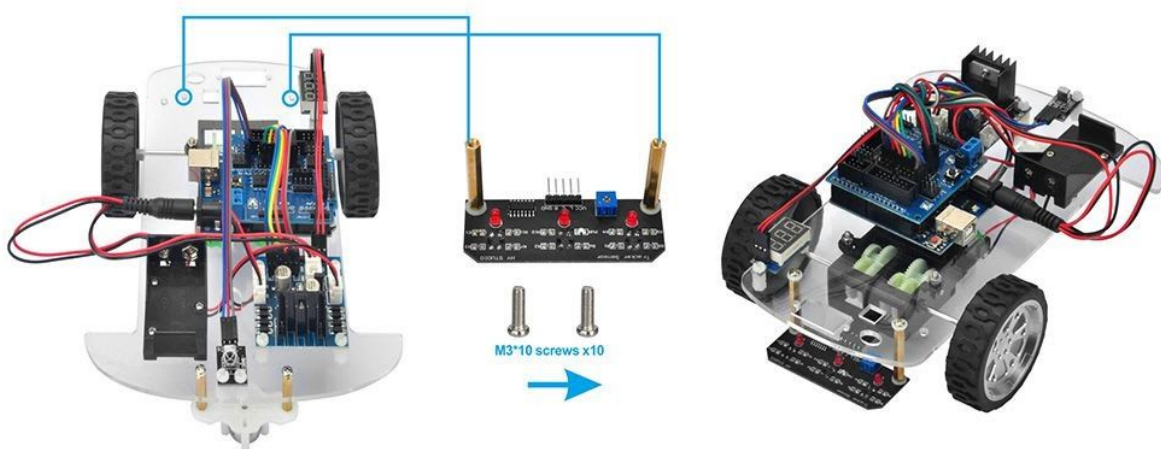




**Paso número 7:** El paso número siete es colocar el módulo de control remoto que recibirá señales del mando a distancia.

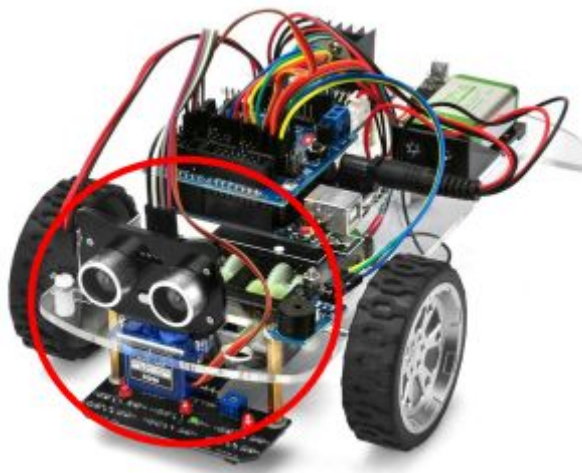


**Paso número 8:** El paso número ocho es el montaje del line-tracking, instalamos esta pieza al lado de los motores en la parte inferior del coche.



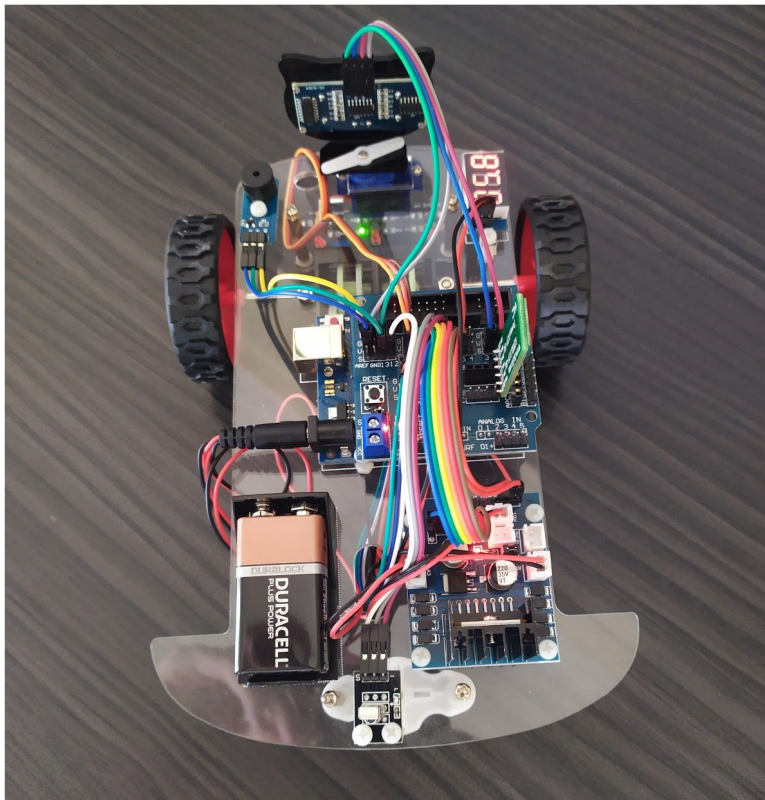
**Paso número 9:** El paso nueve es el esquivador de obstáculos, en este paso necesitaremos 4 diferentes piezas

Nombre	Imagenes	Cantidad
Sensor ultrasónico		1
Servo Motor		1
Pieza sujetadora del sensor ultrasónico		1
Módulo del sensor zumbador		1
Cable hembra a cable hembra		1

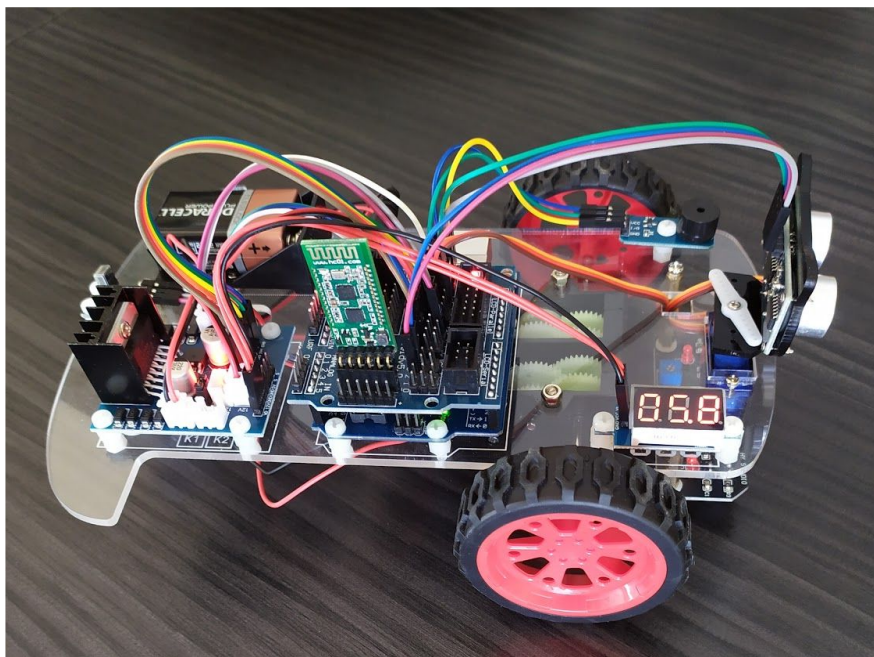


## Estado del coche después del montaje

- Parte superior.

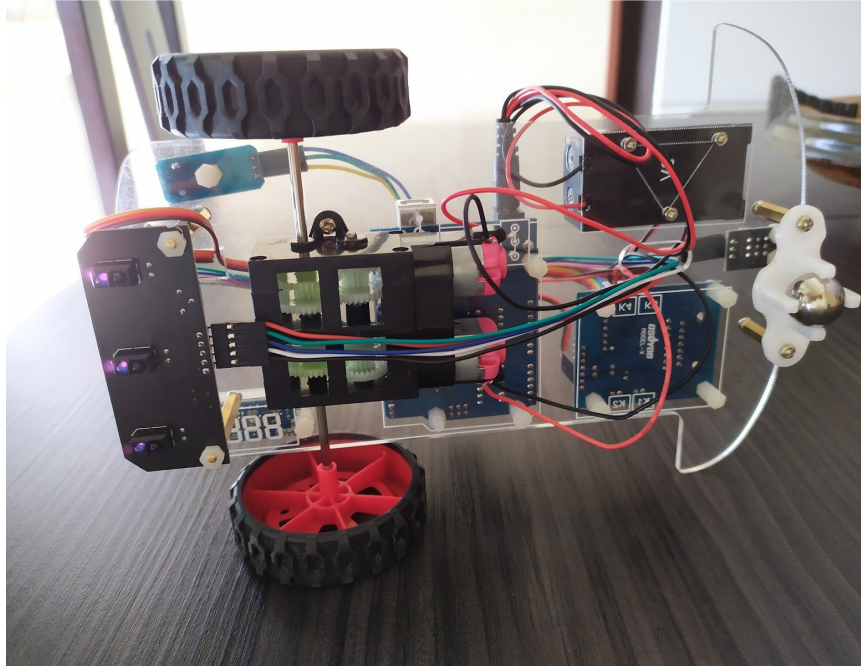


- Parte lateral.

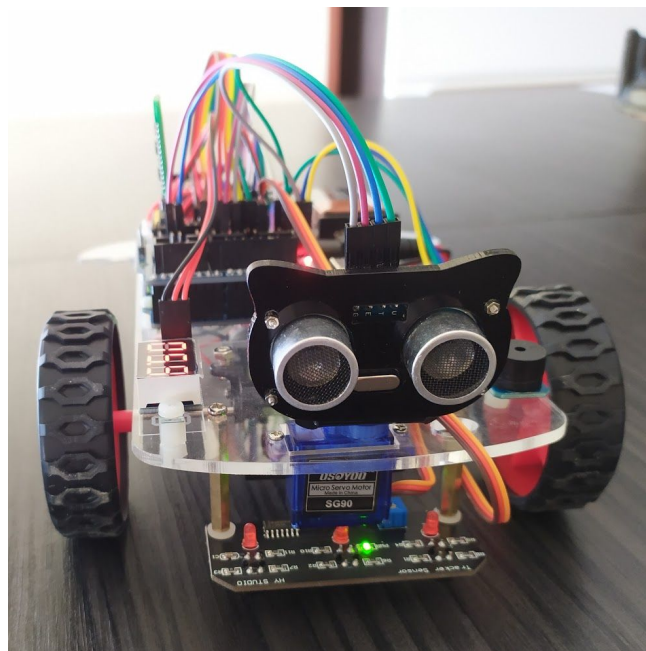




- **Parte inferior.**

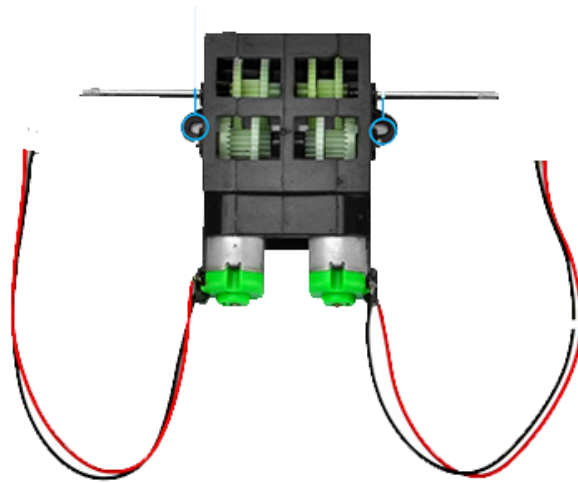


- **Parte delantera**



## 2.2 Descripción de los componentes

**Motor:** El motor conecta la energía de la pila hacía las ruedas, así las ruedas pueden girar con más facilidad. Gracias a este objeto conseguimos que el coche robot pueda girar hacia los lados e ir hacia adelante y para atrás.



**Bola metálica:** Este objeto es muy importante para que el coche pueda girar en 180°, ya que tiene dos ruedas nuestro robot este objeto hará posible girar hacía la derecha y la izquierda.



**Placa arduino UNO:** Esta placa es esencial, ya que será conectada con el ordenador vía USB donde subiremos el código que hemos programado para que el robot se mueva.



**Placa de motor:** Esta placa es muy importante ya que hay que conectar el motor, la pila, el contador de voltaje de la pila y la placa de pines. La pila hace llegar la energía a la placa entonces el motor obtiene la energía y así puedan girar las ruedas.



**Soporte para la pila:** Este objeto es bastante simple, ya que su función es sujetar la pila y hacer llegar la energía a la placa del motor.



**Placa de pines:** En esta placa se conectará con la placa del motor mediante cables y el módulo control remoto que servirá para controlar el coche con el mando a distancia.



**Indicador del voltaje de la pila:** Este objeto es secundario ya que indica el voltaje de la pila teniendo en cuenta las bajadas y subidas, va conectado a la placa de motor.



**Ruedas:** No creo que haga falta explicar para qué sirven las ruedas pero bueno, básicamente aunque sean solo dos, permiten el control total del movimiento ya que tiene una bolita metálica que le permite al robot estar estable siempre.



**Módulo de control remoto:** El módulo de control remoto va conectado a la placa de pines mediante unos cables con pines, su función es que el coche pueda ser controlado con un mando a distancia.

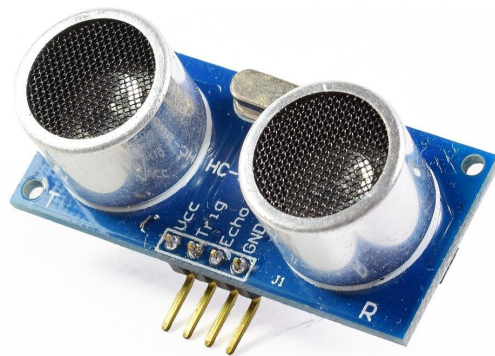


**Rastreador de líneas:** Cada módulo de seguimiento de línea consta de tres pines, como VCC, GND y pin de señal.

Su función es que el robot siga unas líneas marcadas en el suelo gracias a su sensor.



**Sensor ultrasonico:** Los sensores ultrasónicos son detectores de proximidad, su funcionamiento se basa en enviar sonidos a los obstáculos y medir cuanto tiempo tarda en llegar a los obstáculos, así mide este artefacto la distancia.



**Carcasa del sensor ultrasónico:** Este objeto permite al sensor ultrasónico estabilidad, por lo que no se caerá y quedará bien ajustado.





**Módulo del sensor zumbador:** Este módulo es capaz de generar el sonido y la frecuencia para el sensor ultrasónico ya que tiene un circuito de oscilación incorporado.



**Servomotor:** Este es el motor que usará el sensor ultrasónico ya que es un tipo especial de motor ya que este permite mover una determinada cantidad de grados y luego puede mantenerse fijo, es decir, se ajusta a las necesidades del sensor ultrasónico que irá moviéndose mientras detecte los obstáculos.





### **3. Conclusiones**

#### **3.1 Conclusiones generales del proyecto**

Hacer este proyecto nos ha hecho mejorar y aprender muchas cosas, un ejemplo perfecto es nuestra efectividad en cuanto a resolución de errores, haciendo este proyecto nos han salido muchos inconvenientes que hemos tenido que solventar para continuar trabajando. También a la hora de montar el robot hemos aprendido bastante en cómo funciona desde dentro, pieza por pieza, porque teníamos bastante poca experiencia en el ámbito de la robótica. Además hemos aprendido a trabajar mejor con las manos, ya que por ejemplo, tuvimos un problema con el soporte de la pila, ya que era muy pequeño, nuestra solución fue quemar el plástico del soporte con un mechero y con unos alicates moldearlo al tamaño de la pila.

Al de empezar el montaje del robot, también tuvimos pequeños percances como colocarlo al revés, usar otros tornillos, y demás errores que nos hicieron aprender.

A la hora de programar el robot también teníamos bastante miedo ya que no habíamos programado uno antes pero con la investigación que hicimos por internet y demás, conseguimos salir adelante.

### **3.2 Conclusiones de los objetivos**

Nuestro objetivo principal era conseguir el correcto funcionamiento de nuestro robot y conseguir mover el robot personalmente con el control remoto, así que hemos cumplido nuestra meta principal que era esa. Conseguir que el robot realice el line-tracking y todas estas características era nuestro objetivo secundario pero igual de prioritario que el principal, así que se podría decir que hemos conseguido todo lo que nos propusimos al principio. Quizás en objetivos no cumplidos o insatisfechos, están el atrezzo, ya que nos hubiera gustado hacer un coche más estético y un ambiente como el campo de fútbol que acompañara al robot.

### **3.3 Valoración de la metodología**

Nuestra valoración de la metodología escogida es que ha sido la adecuada, ya que nos hemos podido adaptar al confinamiento haciendo cada día llamadas por discord para avanzar en nuestro proyecto. Como el robot lo tiene una persona lo que hacíamos era compartir pantalla desde el móvil, y así los dos podíamos ver su funcionamiento.

También nos hemos adaptado a los errores en tema de montaje y programación, al principio nos costó bastante la parte de programación, ya que somos principiantes y además salen bastantes errores a la hora de subir el código al robot, pero finalmente conseguimos programarlo adecuadamente sin ningún error.

## 4. Bibliografía

Estas son las páginas con las que nos hemos podido más o menos guiar, también hemos usado otras más pero ahora mismo no las encontramos.

[http://robots.linti.unlp.edu.ar/uploads/docs/manual\\_de\\_programacion\\_con\\_robots\\_para\\_la\\_escuela.pdf](http://robots.linti.unlp.edu.ar/uploads/docs/manual_de_programacion_con_robots_para_la_escuela.pdf)

<https://www.arduino.cc/en/guide/robot>