

# Team IITA FE 2

## WRO (World Robotic Olympiad)

### Future Engineers 2023



**Robot Groundron v1.0**  
**Self-Driving Car**

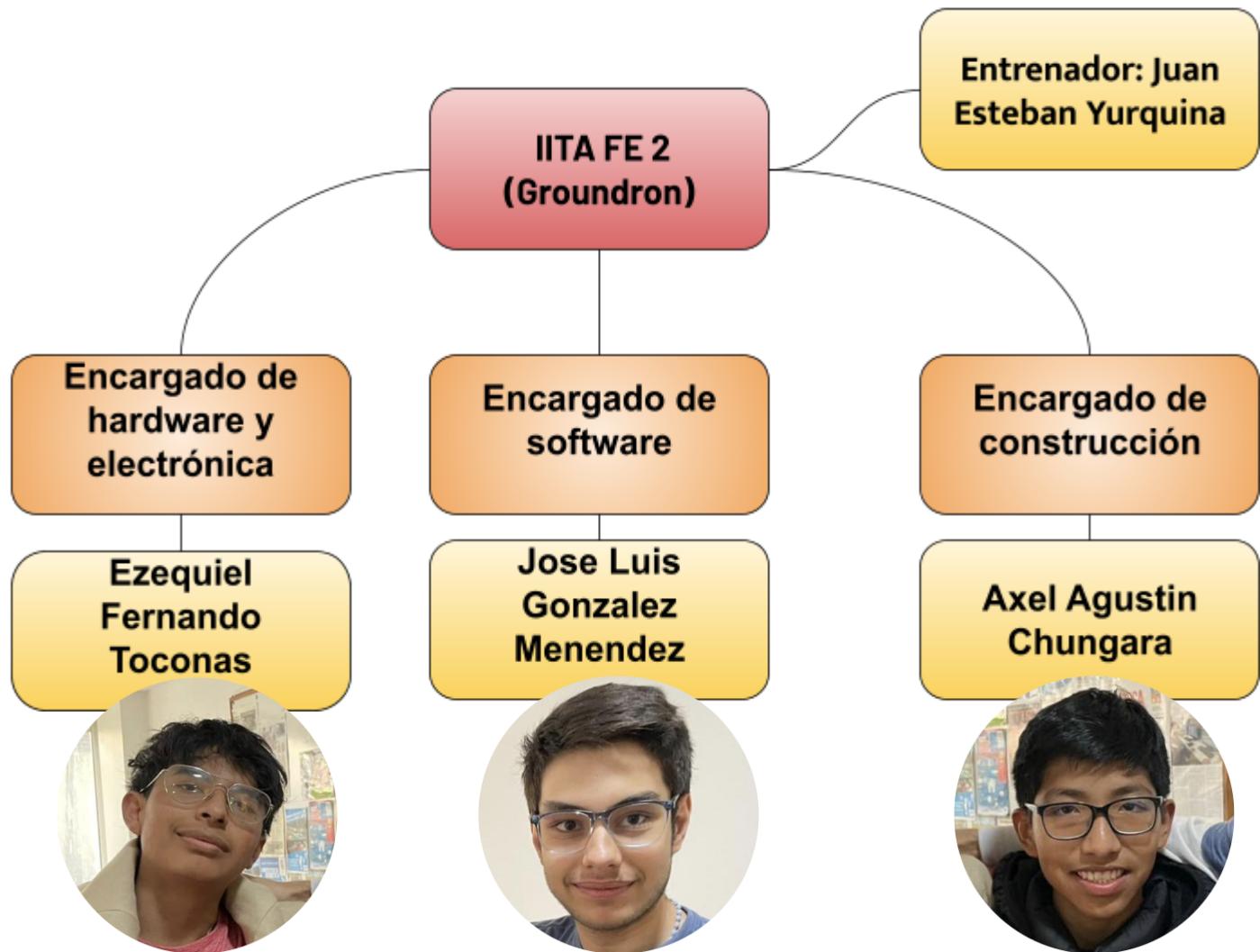


# CONTENIDOS

<b>1. Introducción - Organización de Equipo</b>	
<b>1. Lista de componentes</b>	PÁGINA 4-9
<b>2. Gestión de movilidad</b>	PÁGINA 9-14
<b>3. Gestión de potencia y sentido</b>	PÁGINA 14-15
<b>4. Gestión de obstáculos</b>	PÁGINA 16
<b>5. Fotos - Equipo y vehículo</b>	PÁGINA 16 - 18
<b>6. Videos de rendimiento</b>	PÁGINA 20
<b>7. Uso de GitHub</b>	PÁGINA 17
<b>8. Factor de Ingeniería</b>	PÁGINA 18 - 22

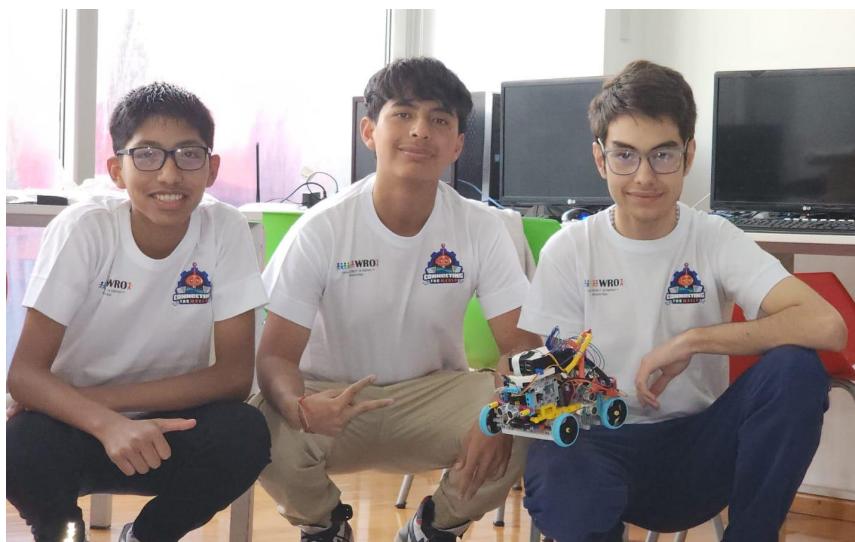


## ORGANIZACIÓN DE EQUIPO



### INTEGRANTES:

Ezequiel Toconás  
Axel Chungara  
Jose Luis Gonzalez

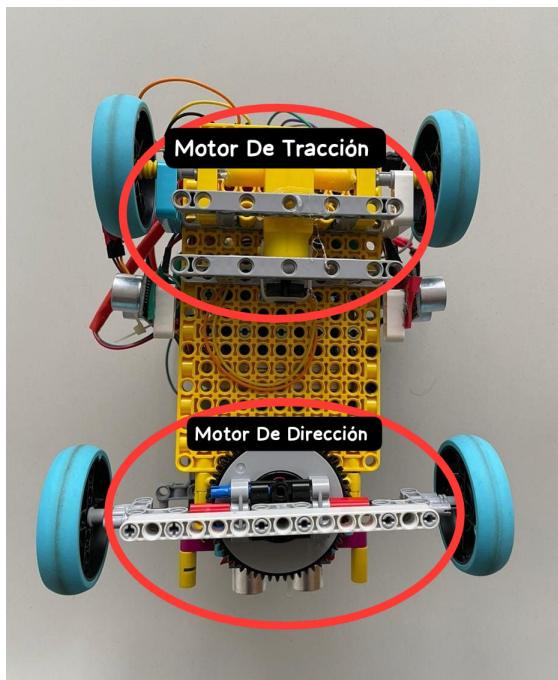




## Introducción

Este informe tiene como objetivo brindar una visión detallada y completa del proceso de construcción y programación de nuestro robot llamado Groundron v1.0 del equipo IITA FE 2 en preparación para la competencia WRO Future Engineers. A lo largo de un período extenso de desarrollo, nuestro equipo ha trabajado incansablemente para superar desafíos tanto técnicos como de trabajo en equipo.

## Gestión de movilidad



En el diseño del chasis del robot, se ha empleado una estructura compuesta por componentes de LEGO. El chasis presenta unas dimensiones totales de 8,5 cm de ancho, 15 cm de largo y 15 cm de alto. La elección de utilizar piezas de LEGO se fundamenta en su capacidad de ensamblaje sencillo. Además, para garantizar la integridad y fijación de las partes del chasis, se ha aplicado pegamento en ciertas áreas estratégicas.

Los motores encargados de proporcionar potencia al robot son dos tipos diferentes: en primer lugar, se encuentra el "Motor DC", ubicado en la parte inferior trasera, cuya función principal es permitir que el robot avance. En segundo lugar, se emplea el servomotor "DFRobot DS-R005", situado en la parte frontal superior y asegurado mediante componentes de LEGO. Este motor, mediante un sistema de piezas, posibilita la capacidad de giro del robot.

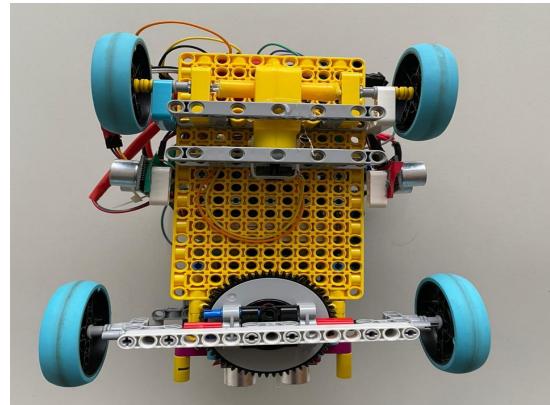
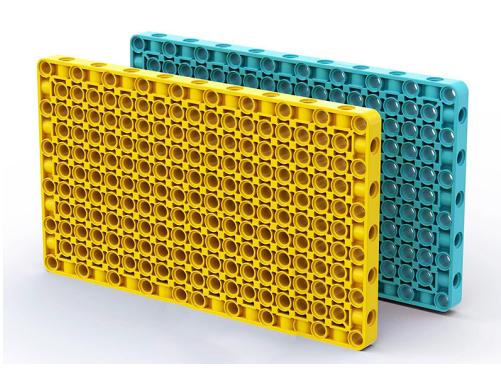
El resto de los componentes se hallan distribuidos estratégicamente en el chasis de la siguiente manera: se han instalado tres sensores "HC-SR04" en los laterales del chasis, dos en cada lado y uno adicional en la parte frontal. Además, se ha ubicado un controlador "L298N" en la parte superior trasera del chasis.

La fuente de alimentación, una batería "Floureon 7.4V 1500mAh", se encuentra en la parte superior del chasis, específicamente en el centro. Dos motores "DC" adicionales se sitúan en la parte inferior trasera del chasis y en la parte superior delantera, responsables tanto del avance como del giro del robot.

La "Raspberry pi 3 b +" se encuentra arriba de él "El servo Futaba S3003" sujetada de silicona. La cámara Raspberry Pi V2.1 está ubicada en la parte delantera central del robot a una altura de 9.5 CM sujetada por 2 piezas de Lego. El "MPU6050" está ubicado en la parte superior trasera sostenida por piezas de LEGO

### **Implementación de las piezas de Lego**

Cabe aclarar que las piezas de LEGO no tienen un nombre definido sino un nombre con un código definido que permite buscarlas específicamente a la pieza que necesitemos. En nuestro robot, usamos como base la siguiente pieza: 39369 , marco Base 11x19





Para las ruedas usamos la pieza 50862 4259653 Light Bluish Gray Wheel elegimos estas por que tienen buena adherencia a la superficie.



Entre las ruedas justo en el centro colocamos la pieza LEGO Noir Essieu 6 (3706) estos son usados para marcar la distancia entre las ruedas y como soporte para que las ruedas queden a la misma altura que la otra , este LEGO está conectado con el motor ya que cuando el motor empiece a girar estos harán que las ruedas giren junto al motor.



Cuando armamos el robot y empezamos con las pruebas notamos que las ruedas se salían del LEGO Noir Essieu por los giros y el rozamiento con el piso hacían que se salieran las ruedas por eso usamos el LEGO 5 Nuevo Arbusto Técnico que es como un soporte que fija la rueda al LEGO Noir para que la rueda no se salga al rodar .





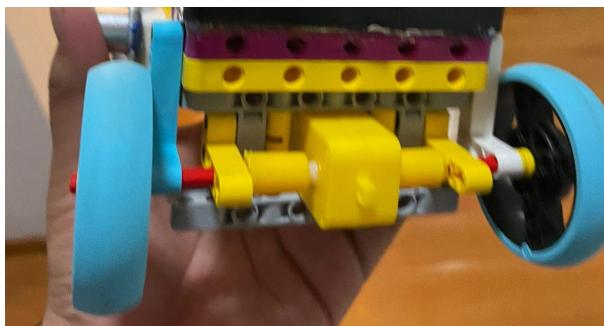
En parte de la construcción nos ayudó mucho para unir piezas la LEGO part 4459 Technic Pin with Friction Ridges de ambos lados tiene una entrada de unión de lego que eso es lo que la hace fundamental al unir cosas ya que nos ahorraremos el poder unir los componentes con silicona o otro pegamento.



## Motor de tracción

### Motor DC con caja reductora

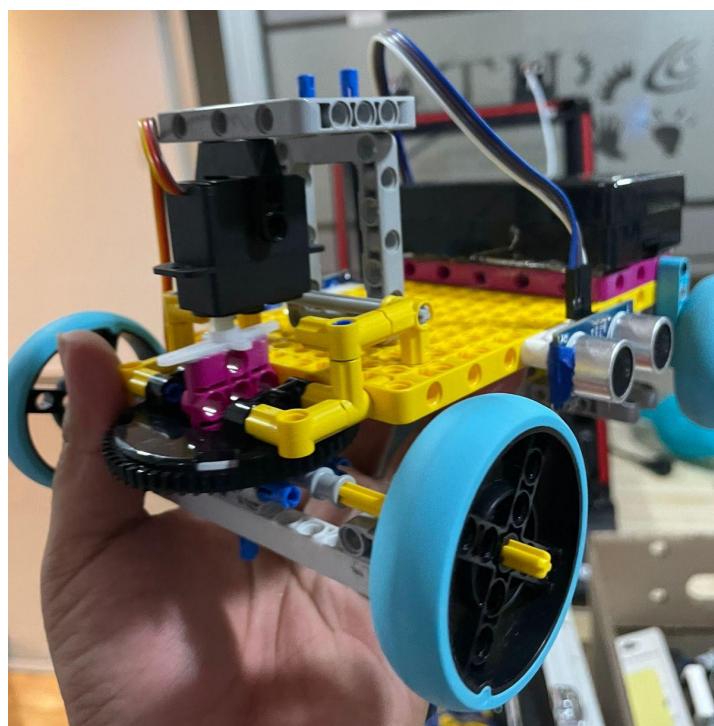
Descripción	Voltaje de Operación	Torque	Imagen
Es el motor más utilizado para robots con ruedas en Arduino. Viene unido a una caja que posee varios engranajes en su interior, lo que posibilita la reducción y estabilidad de la velocidad.	1.5 - 6.5V	$\geq 250\text{g.cm}$	



## Motor de dirección

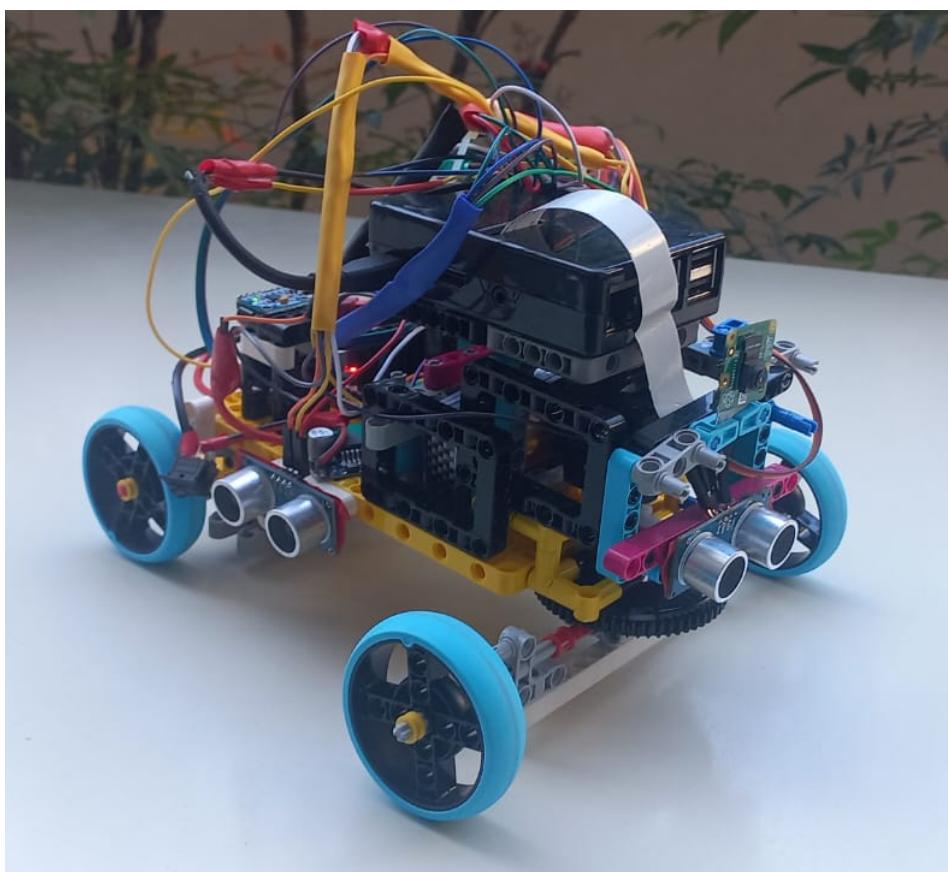
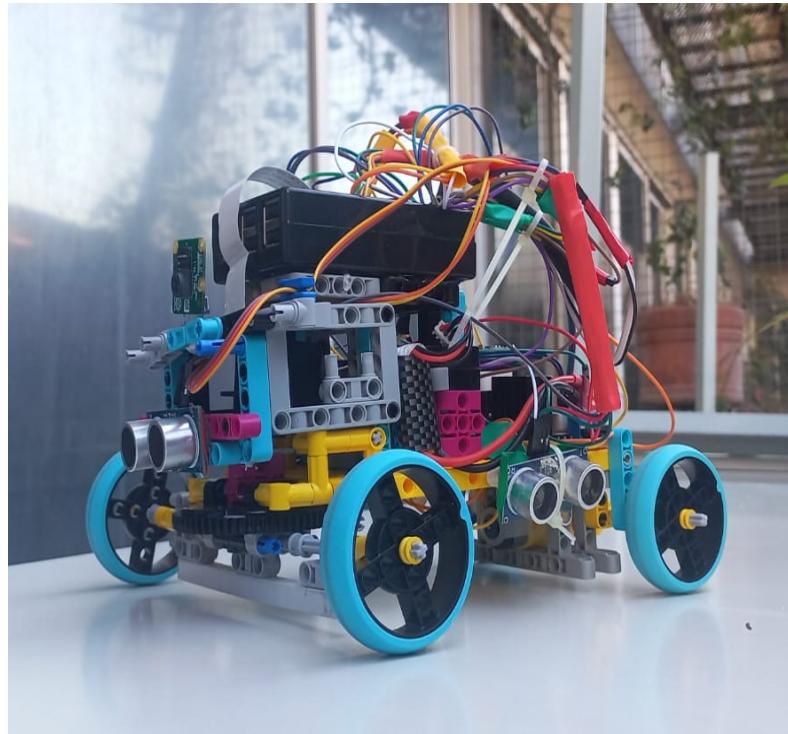
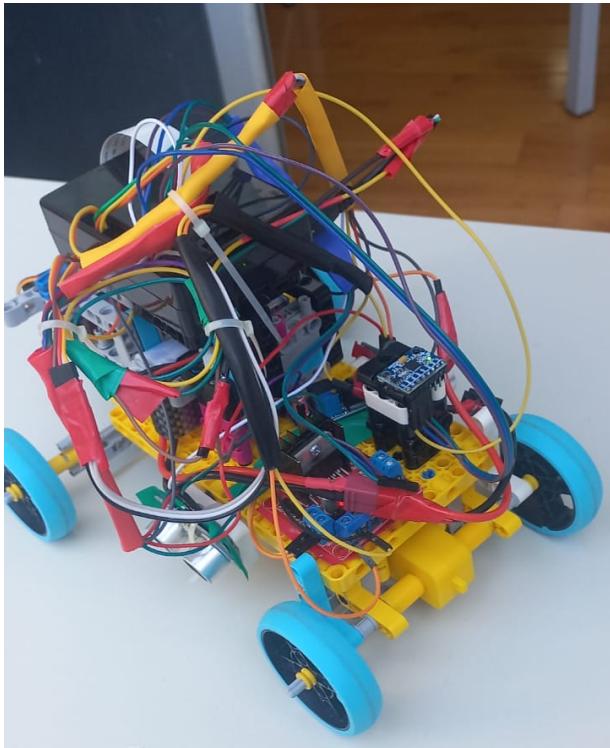
### Servomotor 300° DS-R001 DFRobot

Descripción	Voltaje de Operación	Torque	Imagen
Presenta un gran torque, rendimiento estable. Sin interruptores limitados dentro del servo. Funciona con fluidez con una potencia mínima.	4.8-6V	6kg.cm @6.0V	





## Imágenes de la primera versión





# Hardware y gestión de potencia y sentido

## Listado de componentes electrónicos:

- Raspberry pi 3 b+
- 3 x hc sr04
- L298N
- Floureon batería 7.4v 1500mah
- MPU 6050
- Motor Dc con Caja Reductora
- Servo de Embrague de 9g 300° DFRobot
- LM2596
- Cámara Raspberry Pi V2.1

## Procesamiento

Para el procesamiento de los datos que recopilan los sensores, la cámara y accionamiento de los motores usamos una Raspberry PI 3B+

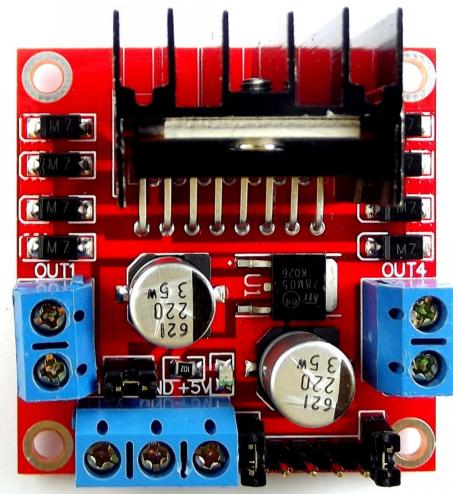


Una Raspberry Pi es una computadora de placa única (SBC) que se caracteriza por su bajo costo, tamaño compacto y capacidad de ejecutar sistemas operativos basados en Linux. Estas SBCs están diseñadas con una arquitectura ARM y están equipadas con CPU, memoria RAM, puertos de E/S y conectividad de red.



## Controlador de Motor

Para poder controlar el motor DC de tracción con los pines digitales de salida de Raspberry Pi empleamos la placa L298N



"L298N": Es un controlador (driver) de motores, que permite encender y controlar dos motores de corriente continua desde Arduino, variando tanto la dirección como la velocidad de giro.



## Sensores

### Sensor de Distancia

Usamos un sensor de distancia para resolver parte del primer desafío. El sensor que elegimos es el sensor ultrasónico HCsr04



Voltaje de trabajo: 5V

Corriente de trabajo: 15mA

Rango de lectura: 2 cm - 4m

Razones de elección:

- Asequible
- Accesible
- Fácil de usar, mucho contenido disponible en internet.



## Cámara

La cámara se emplea para resolver el segundo desafío de detección de obstáculos. La cámara de nuestra elección es la Raspberry PI Camera V2.1.



El Módulo de cámara Raspberry PI camera 2.1 se puede utilizar para tomar vídeos de alta definición, así como fotografías.

Resolución: 8Mpx 1080p30

voltaje de operación: 3.3v

Estándar de conexión CSI

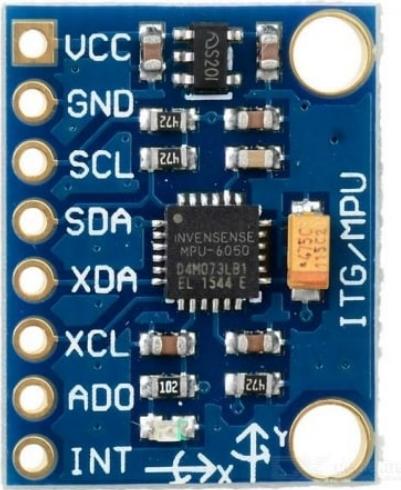
Motivos de elección:

- Fácil integración con raspberry pi
- Bajo consumo
- Tamaño compacto
- Alta resolución



## IMU (Unidad de Medición Inercial)

Usamos los datos de giroscopio del sensor MPU6050 para medir la trayectoria recorrida por el vehículo y para controlar el giro del robot.



“EL MPU6050”: Es una unidad de medición inercial o IMU (Inertial Measurement Units) de 6 grados de libertad (DoF) pues combina un acelerómetro de 3 ejes y un giroscopio de 3 ejes. Este sensor es muy utilizado en navegación, goniometría, estabilización.

Interfaz de Comunicación: I2C

Voltaje de trabajo: 3.3V

Motivos de elección:

- Bajo consumo
- Medición precisa
- Tamaño compacto
- Asequible



## Manejo de energía:

### Batería



Elegimos esta batería porque tiene gran capacidad y nos brinda larga autonomía (2hs aprox). Y el voltaje suficiente para suplir energía a los actuadores y al procesador el cual provee energía a los sensores.

La batería transmite 7.4V al Motor Controller L298N que da la energía al DC Motor 3-12v y también al regulador LM2596 (Convertidor de Voltaje) el cual le proporciona 5V al Servo DFRobot DS-R005 y otros 5V para la Raspberry PI Model 3B+ y de ahí transmite 5V a cada uno de los sensores de ultrasonido HC Sr04, otros 5V al MPU6050 y 3.3V a la raspberry PI Camera v2.1.



## Regulador de voltaje

Se necesita del siguiente regulador de voltaje para obtener 5V de salida para alimentar la placa Raspberry PI.

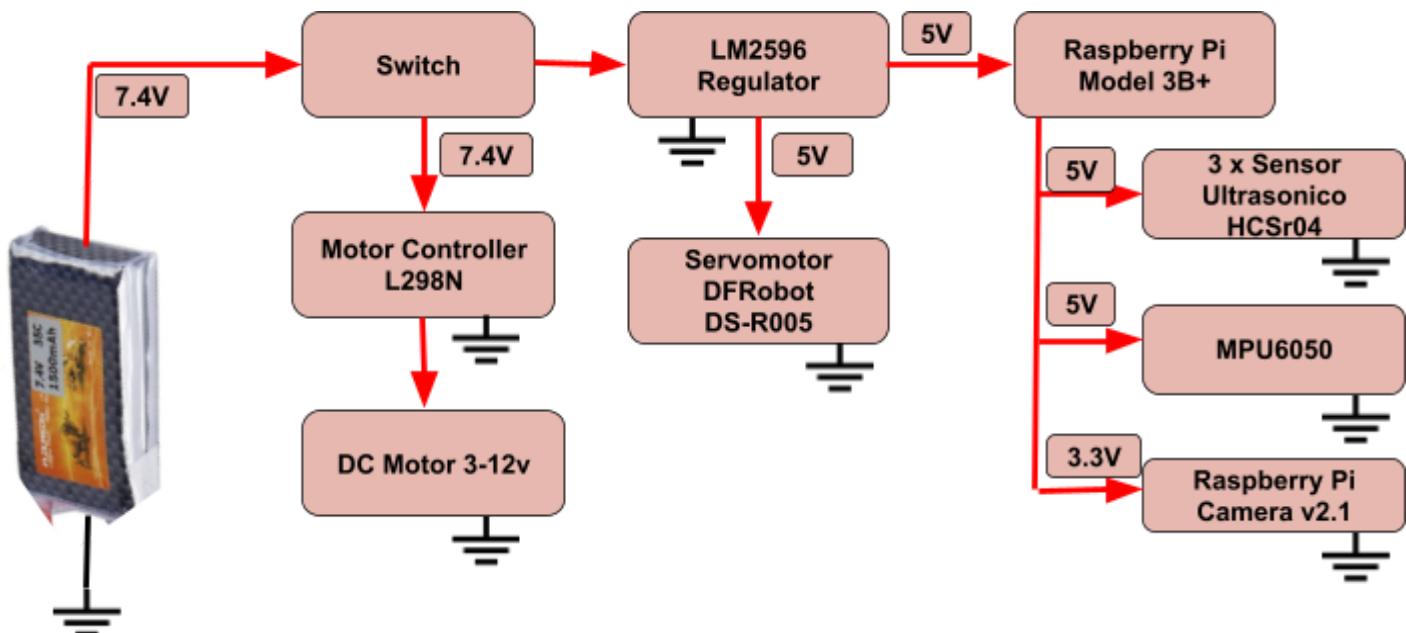
	<p>Es un convertidor de voltaje DC-DC Step-Down 3A LM2596 tiene como función entregar un voltaje de salida constante inferior al voltaje de entrada frente a variaciones del voltaje de entrada o de carga. Soporta corrientes de salida de hasta 3A, voltaje de entrada entre 4.5V a 40V y voltaje de salida entre 1.23V a 37V.</p>
---	--

Componente	Voltaje de Trabajo	Corriente típica	Consumo de energía
Raspberry pi 3 b+	5V	2,5 A	12.5W
HCsr04	5V	2mA	<10mW
L298N	7.4V	hasta 2A por canal	Depende velocidad del motor
MPU6050	3.3V	3,9mA	<10mW



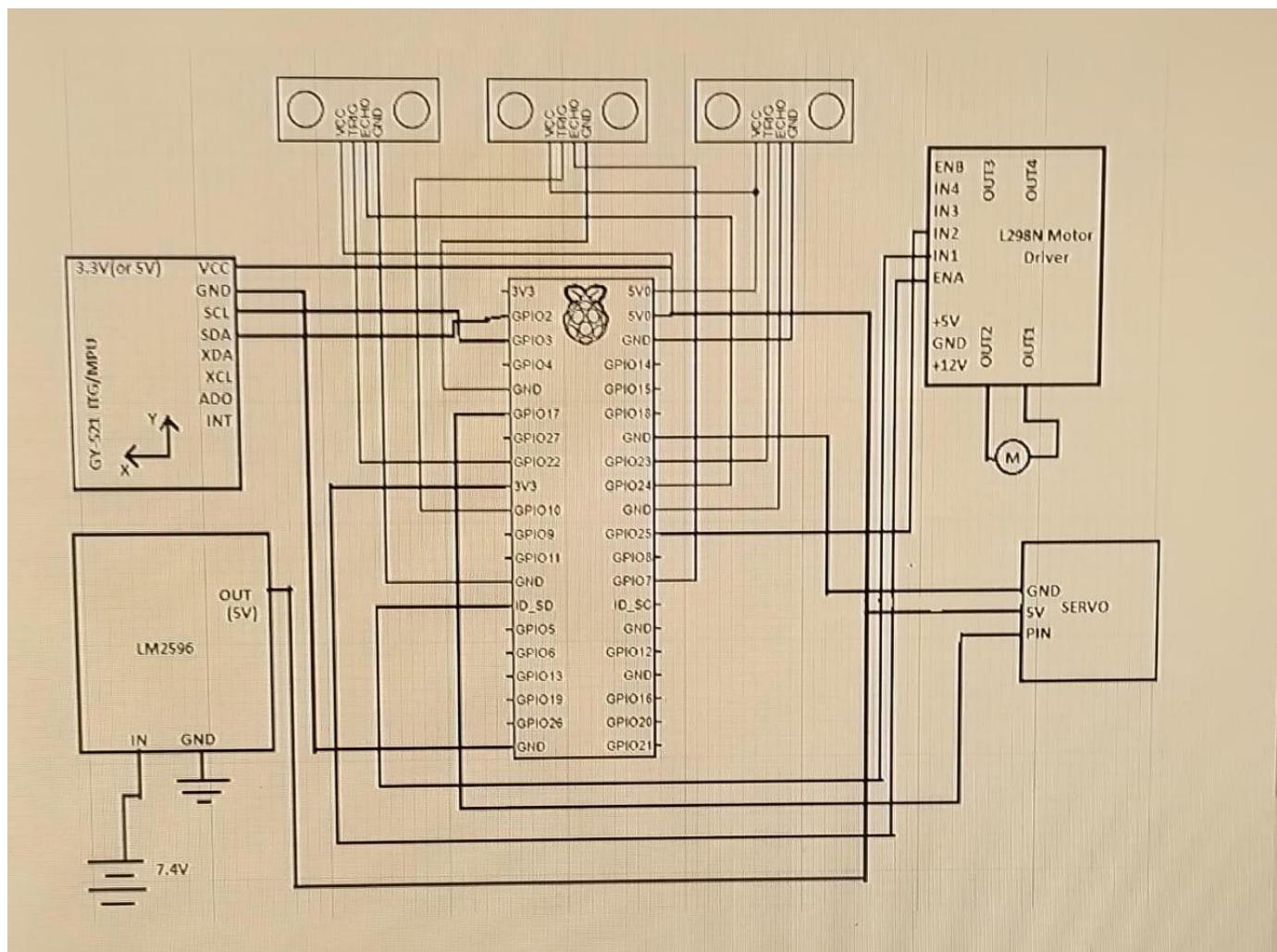
Motor Dc con Caja Reductora Auto Inteligente Arduino	7,4V	100mA - 2A	1,5W
"Servo de Embrague de 9g 300° DFRobot"	5V	200mA	1W
"Cámara Raspberry Pi V2.1"	3.3V	250mA	0.99W

### Diagrama eléctrico General :





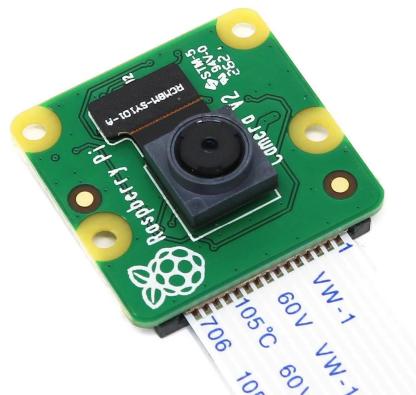
## Diagrama de conexiones



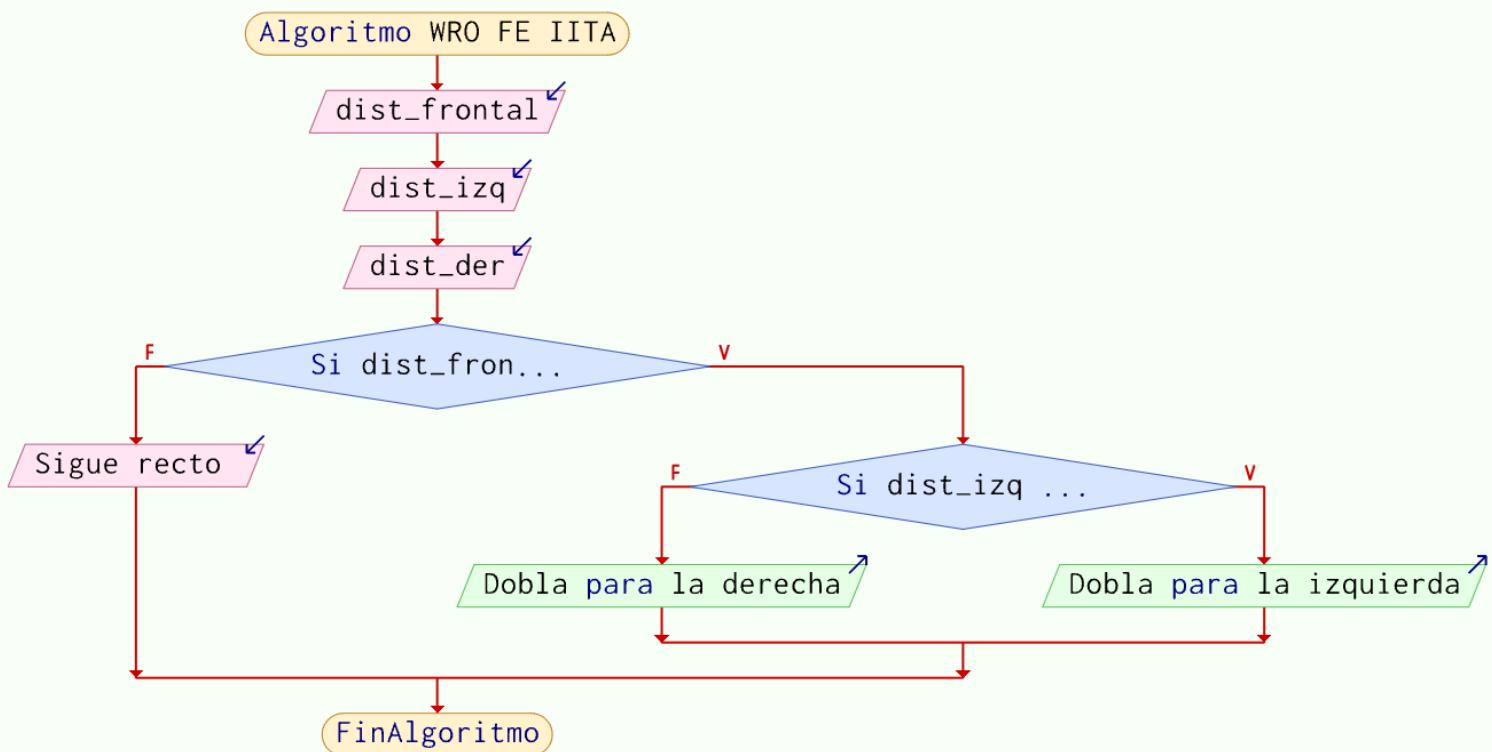


## Gestión de obstáculos:

La estrategia que usamos fue intentar siempre andar en el centro de la pista y cuando veamos uno de los dos obstáculos (verde,rojo) esquivarlos de su forma correcta y volver al centro. Para eso usamos 3 ultrasonidos.



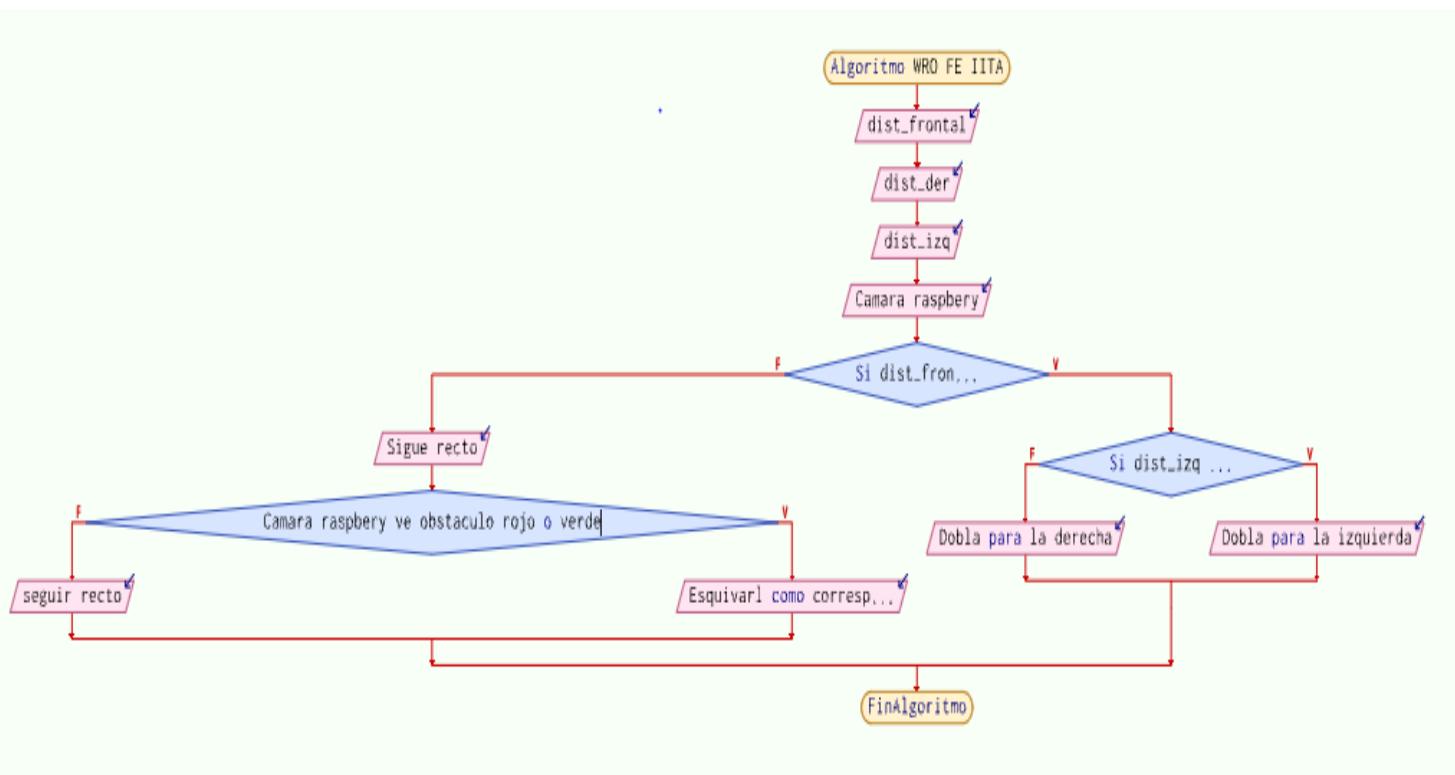
## Primer versión del software :





En esta primera versión del software lo que hace es detectar las paredes del circuito y así dar una vuelta. Los datos que se recolectan son los de los ultrasonidos. Si “dist\_frontal” es mayor que 70 sigue recto pero si es menor tiene que girar para uno de los dos lados. Entonces le pregunta a “dist izq” si es menor que 70 dobla para la izquierda, en el caso que no, dobla a la derecha.

Los datos que recolecta son los del ultrasonido y la de la cámara raspberry. Lo que hace es dando la vuelta, luego de doblar le pregunta a la camara raspberry si ve algun obstaculo de color rojo o verde y si es asi esquivarlo de la forma correspondiente.

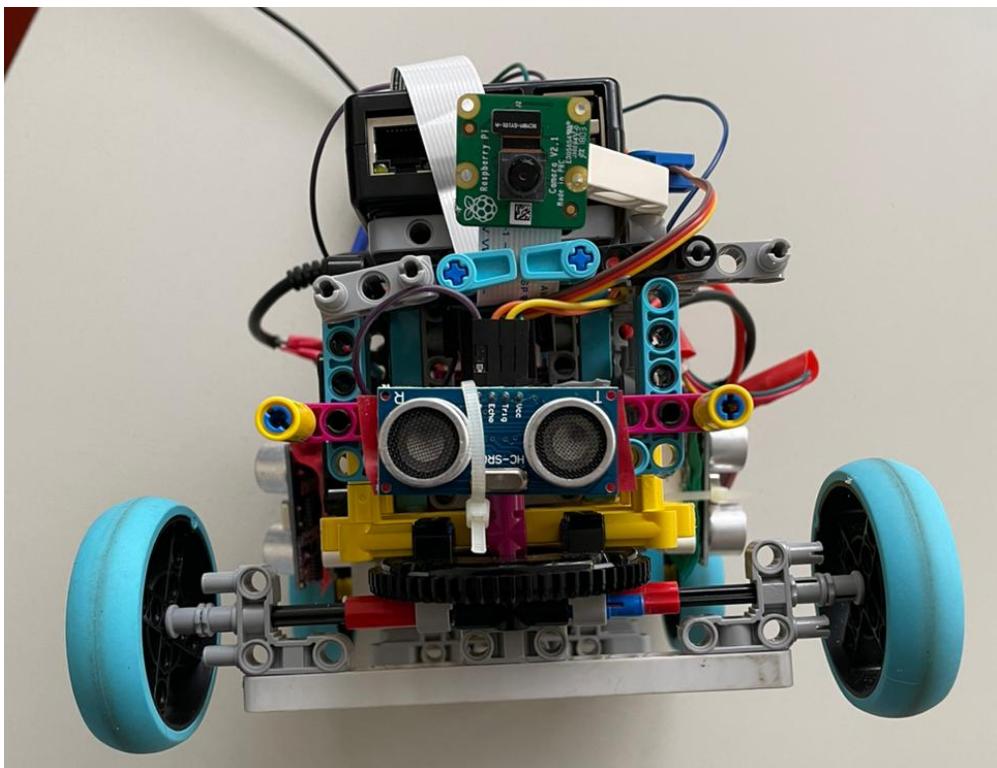


**Todo el código fuente se encuentra disponible en nuestro repositorio de GitHub, compartido más abajo.**

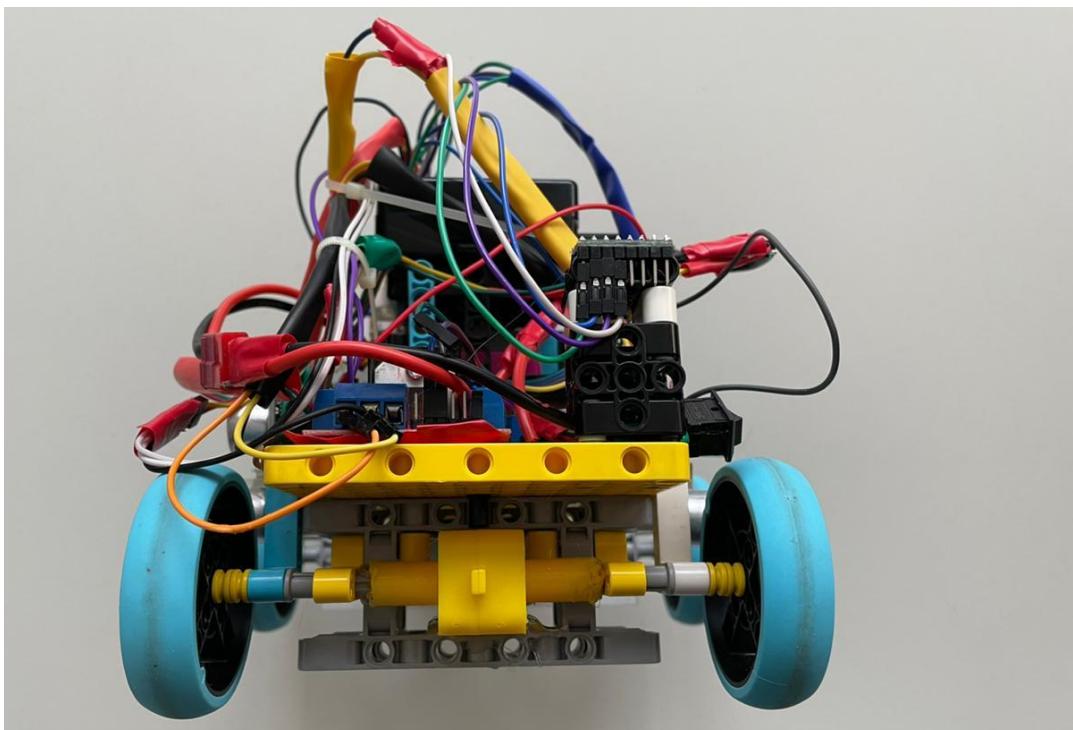


## Fotos - Vehículo

Vista frontal

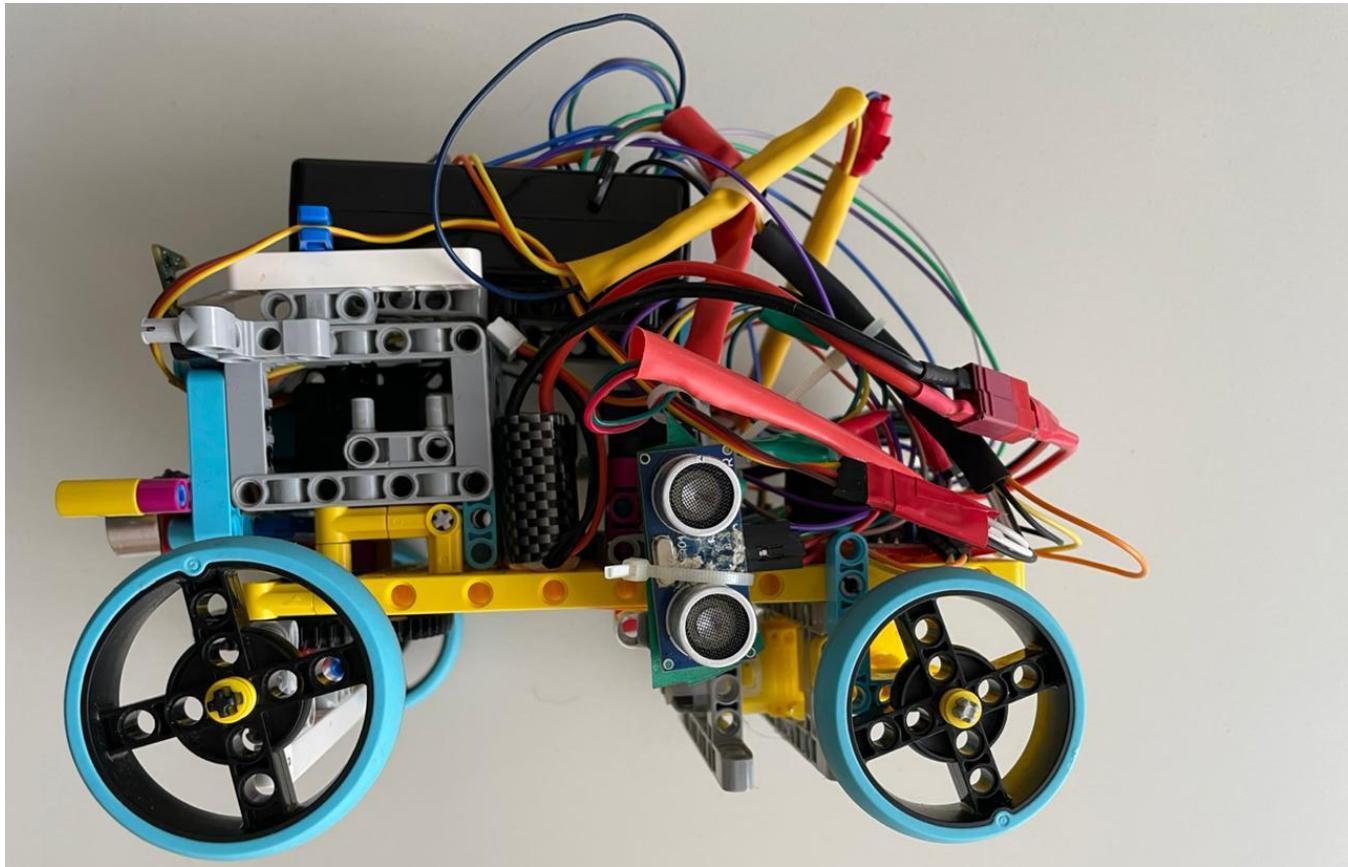


Vista Trasera

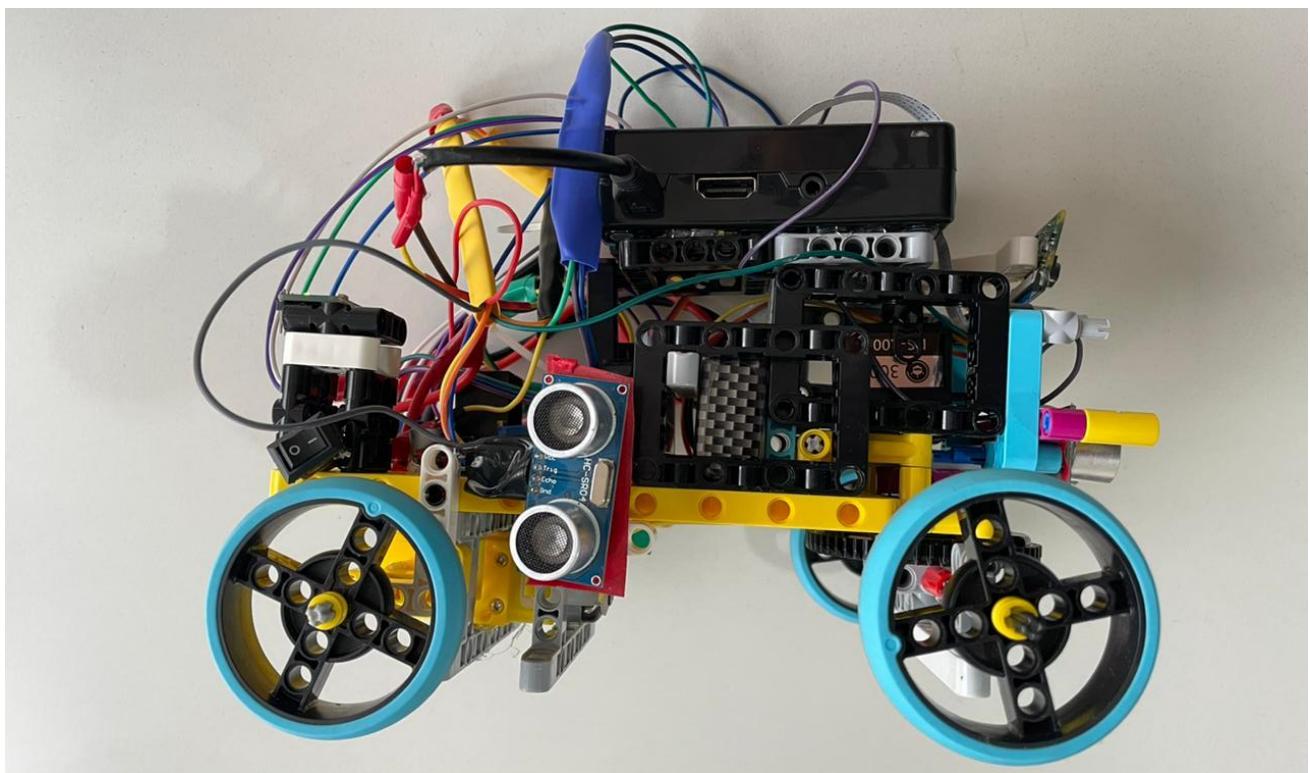




**Vista Lateral Derecha**

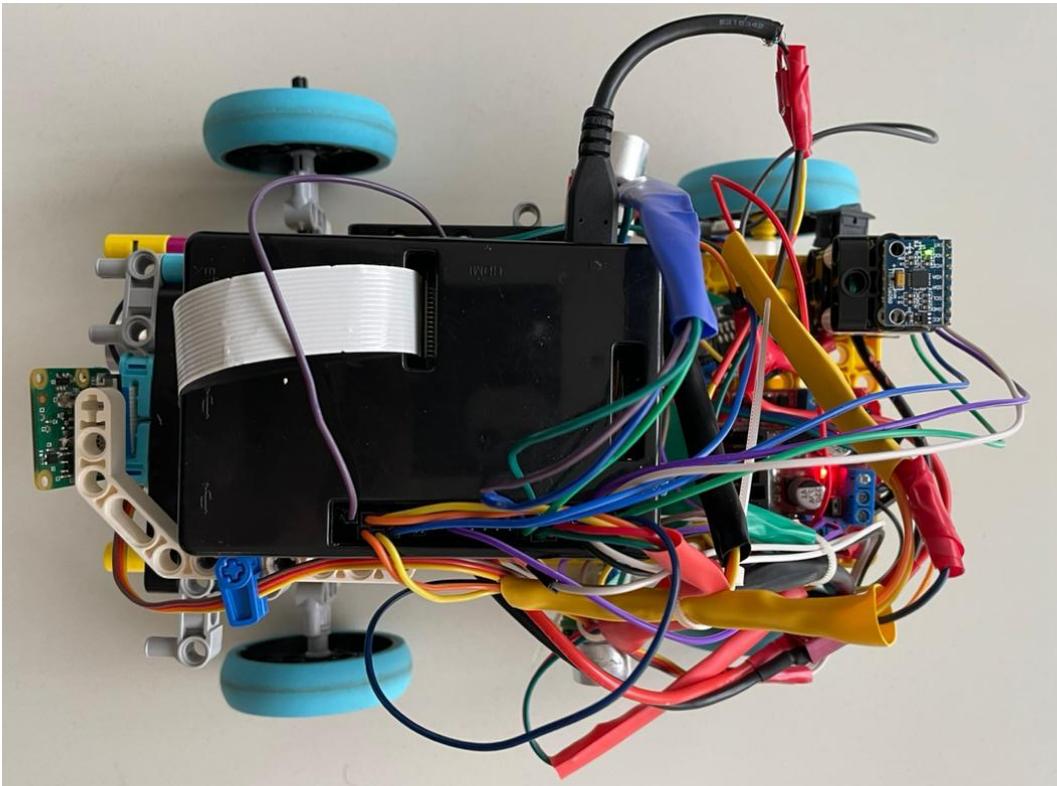


**Vista Lateral Izquierda**

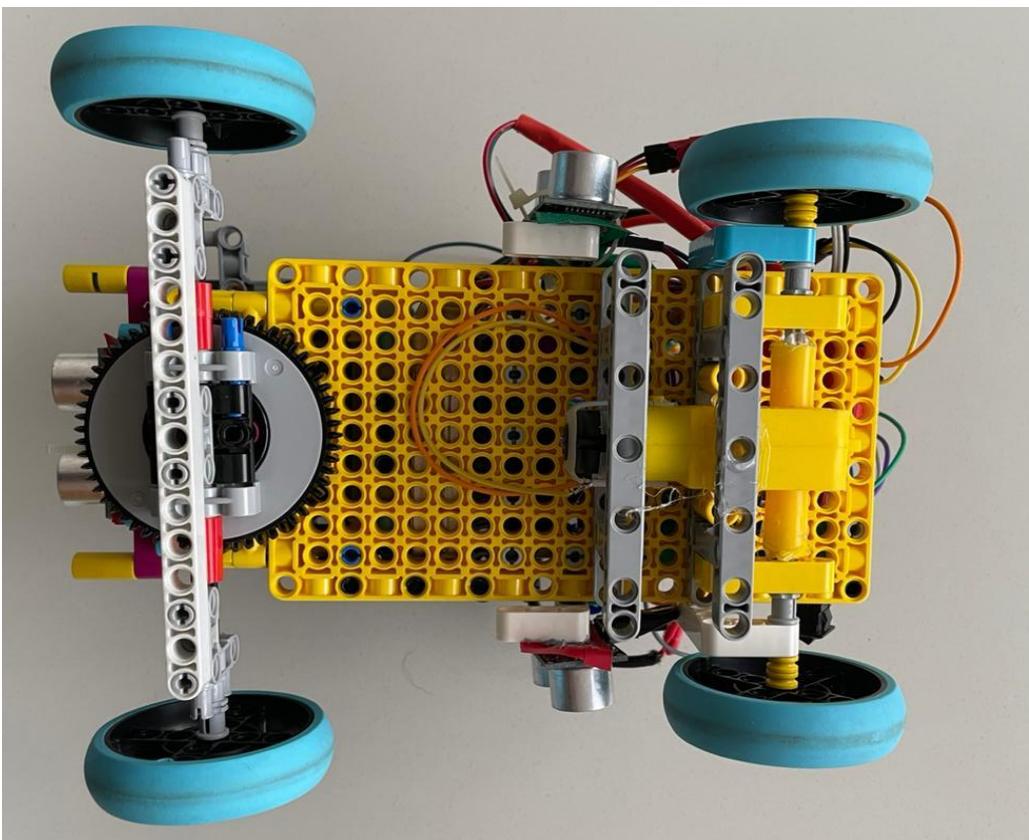




## Vista Superior



## Vista Inferior





## 7- *Vídeos de rendimiento :*

<https://www.youtube.com/watch?v=XnjoNlws4F8&feature=youtu.be>

## 8- *Uso de GitHub:* 😊

[https://github.com/jose-creator/WRO\\_IITA\\_Sa.](https://github.com/jose-creator/WRO_IITA_Sa.)

## 9- *Factor de ingeniería :*

Por cuestiones de facilidad y de tiempo, para la construcción del chasis de nuestro robot usamos algunas piezas de el kit Lego Education Spike Prime. A futuro tenemos pensado diseñar el chasis e imprimirllo en 3D.



## Conclusión

En síntesis, el proceso de construcción y programación del robot LEGO Spike destinado a la competición WRO Future Engineers ha sido un emocionante y enriquecedor viaje. Hemos superado obstáculos técnicos, adquirido valiosas lecciones y fomentado un sólido espíritu de aprendizaje y colaboración. Estamos ansiosos por afrontar los desafíos y oportunidades que se presenten en la competición WRO Future Engineers, y esperamos compartir nuestros avances y logros adicionales a medida que avanzamos en nuestra preparación.

