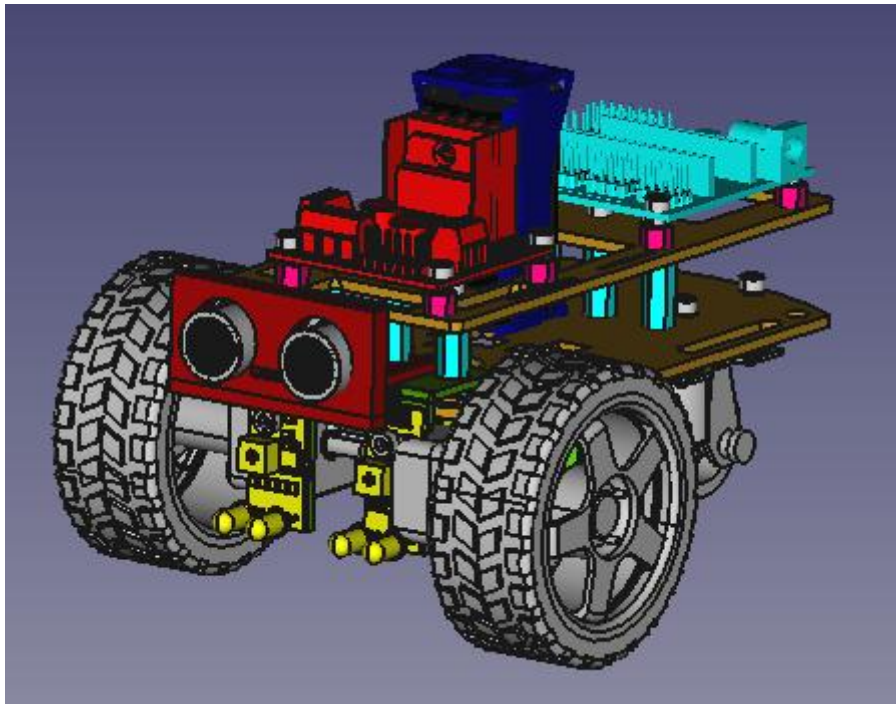


# MASAYLO

Robot educativo Open Source

Manual básico de montaje y programación



**Antonio Gómez García**  
**M.<sup>a</sup> Dolores Noguerras Atance**







## ÍNDICE

### Sumario

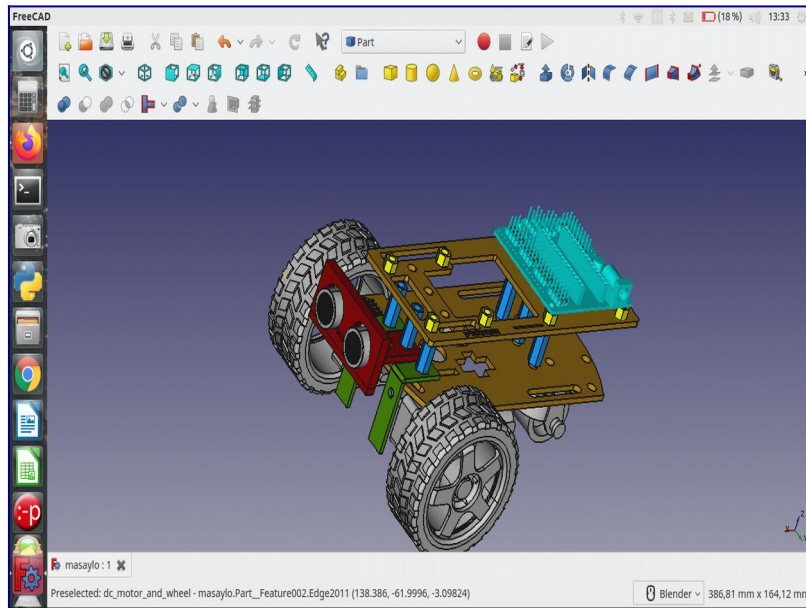
Robot educativo Masaylo.....	5
Apariencia general.....	5
Piezas, tornillería y circuitos necesarios.....	6
Piezas impresas en 3D.....	6
Electrónica.....	7
Electrónica imprescindible.....	7
Sensores opcionales.....	8
Otros.....	9
Instrucciones de montaje.....	10
Fijar motores a la base.....	10
Piezas.....	10
Proceso.....	11
Montar sensores y segundo piso.....	12
Piezas.....	12
Proceso.....	13
Fijación de la electrónica.....	15
Piezas.....	15
Proceso.....	16
Fin del montaje.....	17
Conexionado (pinout) de Masaylo.....	18
Algunos matices a tener en cuenta.....	18
Electrónica imprescindible y circuitos opcionales.....	18



# Robot educativo Masaylo

Estoy intentando desarrollar un robot compatible con Arduino impreso en 3D, Masaylo, de tipo Low-Cost, propulsado por motores DC de los típicos que podemos encontrar en cualquier Aula-Taller de Tecnología. A medida que progreseemos intentaremos dotar al proyecto de una estructura algo más modular y coherente.

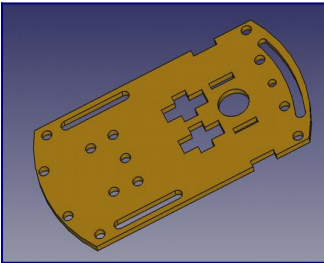
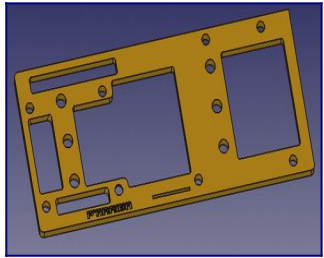
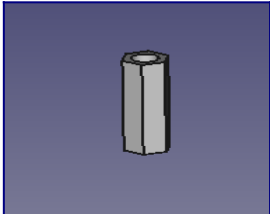


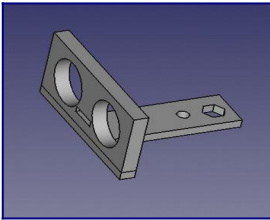
## Apariencia general



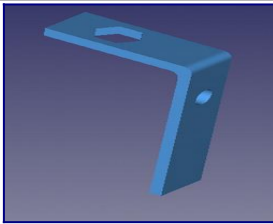
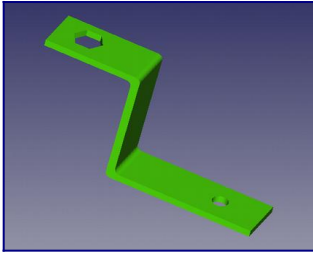
Utilizaremos: un Arduino nano con su correspondiente shield de expansión, un módulo L298N para gobernar dos motores DC, una rueda loca de 25x13 cm (o similar), un módulo sensor de ultrasonidos de tipo HC-SR04, dos sensores de infrarrojos de tipo FC-51 y un módulo BT modelo HC-05 o HC-06 que posiblemente habrá que tunear mediante comandos AT (o no; lo fundamental es saber a qué velocidad vamos a comunicarnos con él, y el código original espera que trabajemos a 19200 baudios; si es más cómodo para vosotros, podéis modificar el código para que trabaje a 9600 baudios).

# Piezas, tornillería y circuitos necesarios

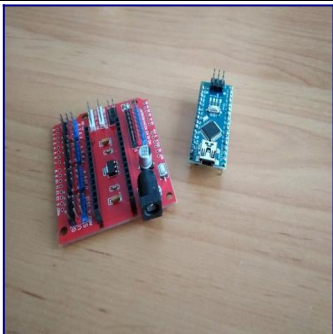

## Piezas impresas en 3D

Pieza impresa en 3D	Imagen
Base	
Segundo piso	
Separadores(pasatornillos) entre base y segundo piso (x6)	
Separadores (pasatornillos) para shield de Arduino y módulo L298 N (x8)	
Colocadores/fijadores de motores a base	
Soporte de sensor de ultrasonidos	



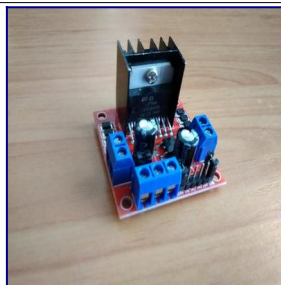
Pieza impresa en 3D	Imagen
Soporte de sensor de infrarrojos FC51 (si tiras de sensores baratos)	
Soporte de sensor de infrarrojos TCRT5000 (si los prefieres a los FC51)	

## Electrónica

Electrónica imprescindible	
Arduino nano con shield de expansión v3.0	
Micromotores DC modelo TT con reductora y rueda(x2)	

**Electrónica imprescindible**

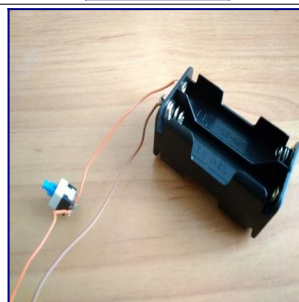
Módulo L298N para control de motores DC



Interruptor de 8 mm o similar



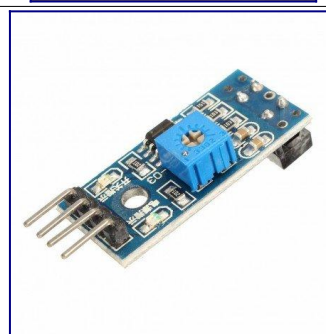
Portapilas 4xAA  
(el portapilas 4xAAA también sirve)  
Soldar el interruptor al polo positivo del portapilas

**Sensores opcionales**

Sensor de ultrasonidos HC-SR04



Sensor de infrarrojos TCRT 5000  
(Primera opción)



## Sensores opcionales

Sensor de infrarrojos FC51  
(Más barato, es el que utilizaremos en los tutoriales)



Módulo Bluetooth HC05 ó HC06  
(En aquellos proyectos en que se utilicen, será MUY IMPORTANTE vigilar la velocidad a la que vamos a comunicarnos con dicho módulo, 9600 ó 19200 baudios)  
No es exactamente un sensor, sino un módulo de comunicación inalámbrica, pero, ¡bueno!. No nos pondremos tiquismiquis, ¿no?.



## Otros

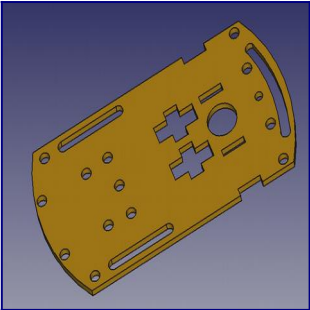

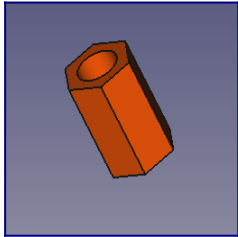

Descripción	Imagen
Rueda loca universal para coches, de nylon 23x15	A white, semi-spherical universal wheel mounted on a blue metal bracket with two mounting holes. It is shown on a light-colored wooden surface.
Tornillos y tuercas varios de tipo M3, de 12, 16 y 35 mm	A close-up of a long metal bolt and a shorter metal bolt lying on a dark surface.


# Instrucciones de montaje

Según nuestra experiencia, es muy común que a la hora de iniciar cualquier proyecto, por más esfuerzos que haga el estudiante, fallará algo, o no se dispondrá de alguna pieza o herramienta, o no es exactamente del modelo específica. ¡No pasa nada!. Murphy está siempre presente cuando hablamos de Robótica Educativa. No hay que preocuparse. Intentemos seguir las instrucciones, y cuando algo no salga como estaba previsto, haremos lo que hacemos siempre, ¡improvisar!. ¡Vamos allá!

## Fijar motores a la base

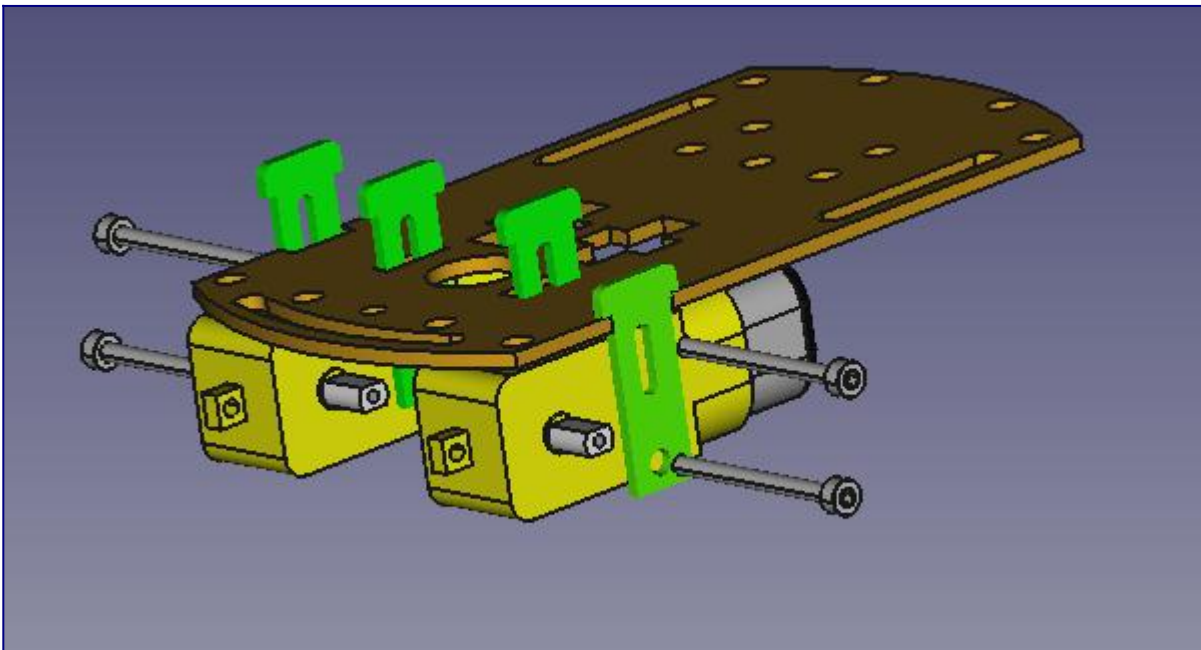
### Piezas

Nombre	Imagen
Base impresa en 3D	
Colocadores (x4)	
Separadores (pasatornillos) para rueda loca (x4) (la pieza en STL se llama "separaRueda(x4)")	
Motor DC modelo TT con motoreductora y rueda	

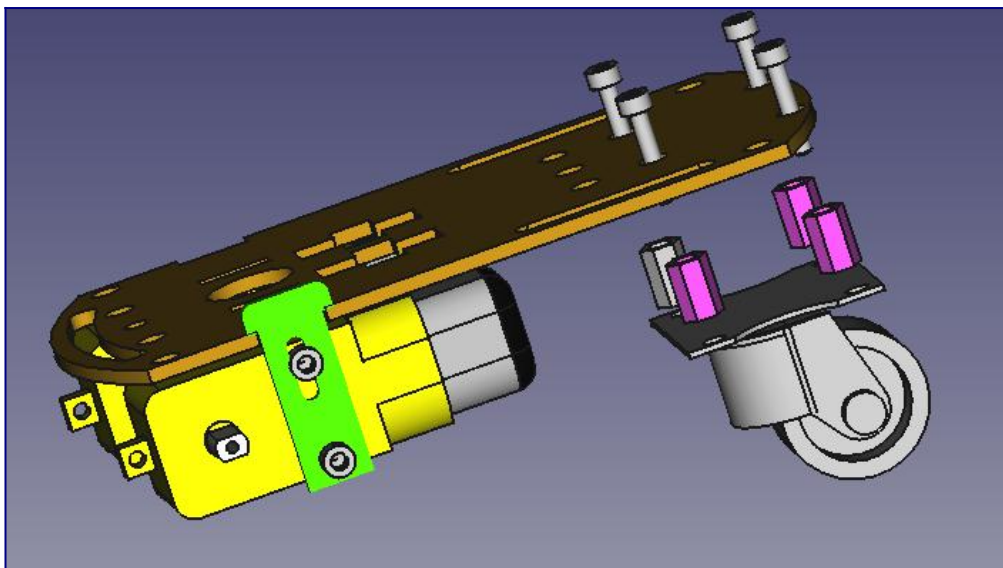
Nombre	Imagen
Rueda loca universal para coches	
4 tornillos M3x35 mm para atornillar los motores a la base	
4 tornillos M3x16 mm para fijar la rueda loca a la base	
8 tuercas M3	

## Proceso

a) Fijar motores a la base y atornillar, asegurando que el eje mire hacia la parte delantera del robot y los terminales de conexión miren hacia fuera


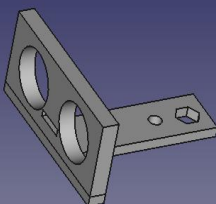
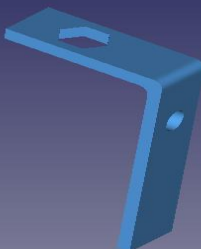



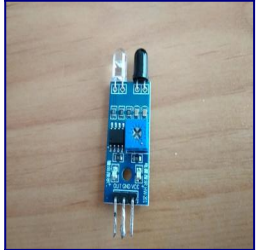
b) Fijar rueda loca a la base mediante tornillos M3x16 mm a través de los pasadores



## Montar sensores y segundo piso

### Piezas

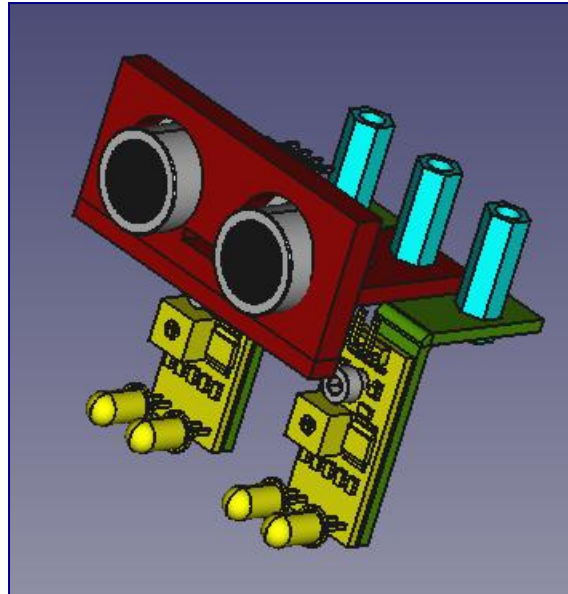
Nombre	Imagen
Separadores(pasatornillos) entre base y segundo piso(x6) (la pieza en STL se llama "SEPARADOR(x6)")	
Soporte para sensor de ultrasonidos	
Soporte para sensor IR (modelo FC-51 ó TCRT5000)(x2)	

Nombre	Imagen
Segundo piso del robot	
Sensor de ultrasonidos HC-SR04	
Sensor de infrarrojos (x2)	
6 tornillos M3x35 mm para fijar el segundo piso a la base	
3 tornillos M3x12 mm para atornillar los sensores a sus soportes	
9 tuercas M3	

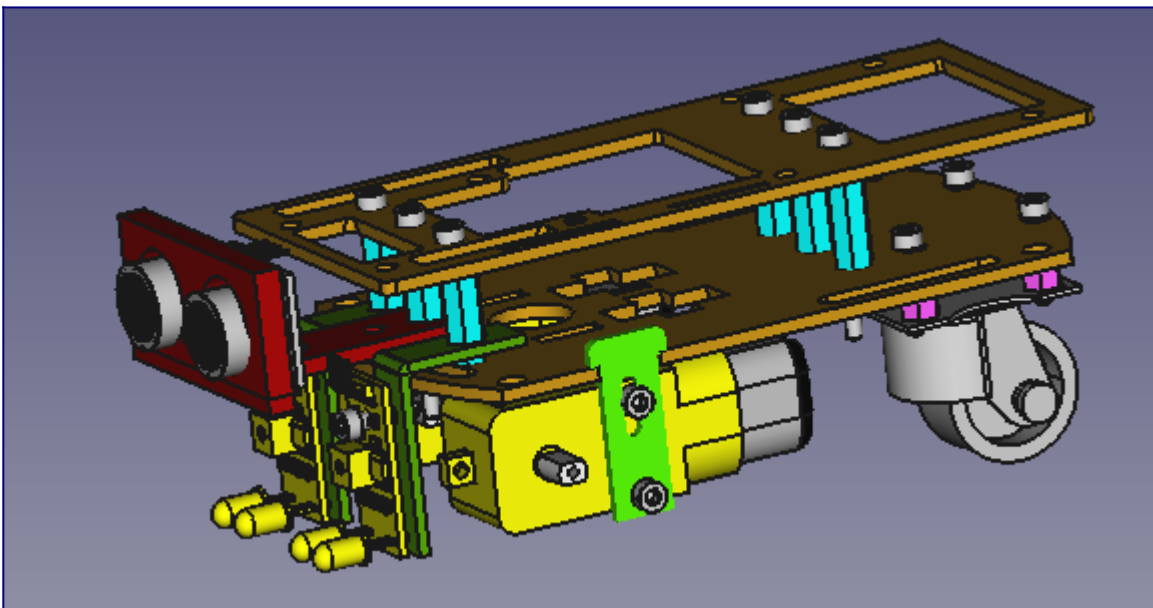
## Proceso

a) Montar los sensores en sus soportes. Cada soporte estará atravesado por un separador y se prepararán para colocarlos en la parte delantera del robot



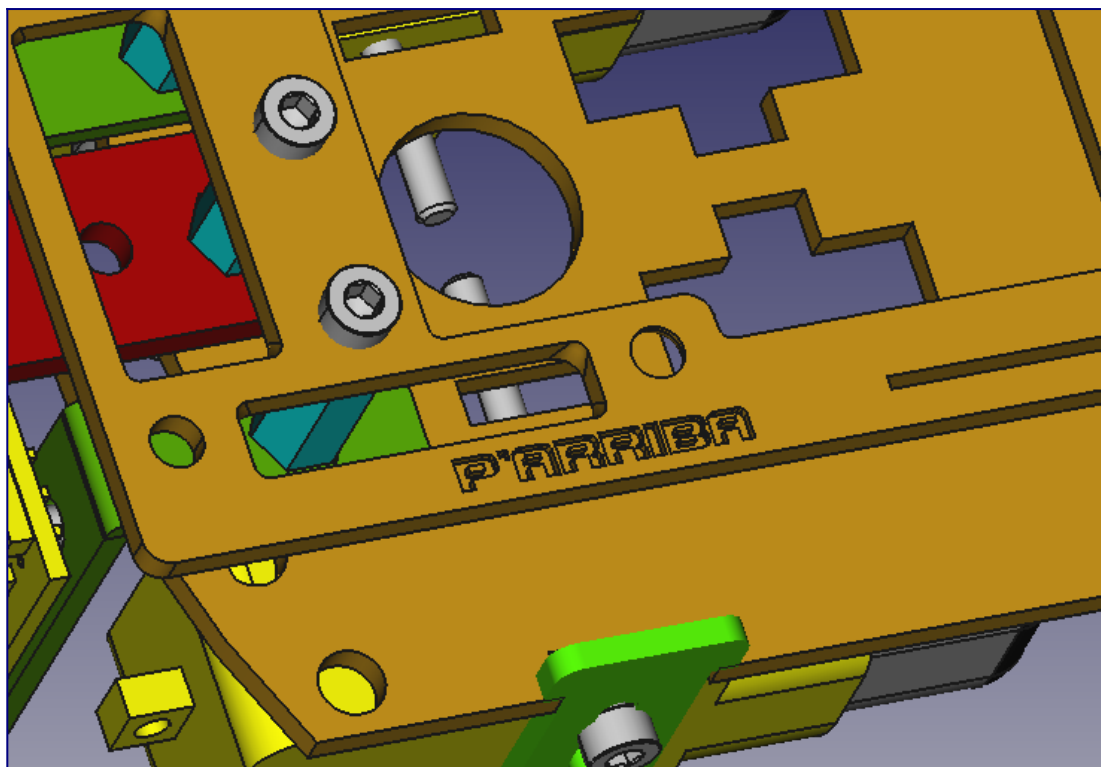


b) Atornillar la pieza llamada "Segundo Piso" a la base utilizando los seis separadores





***Nota: Al contrario que con la base, el segundo piso tiene orientación. Hay un pequeño serigrafiado, algo borroso, que pone: "P'ARRIBA". Imagínate para qué sirve.***



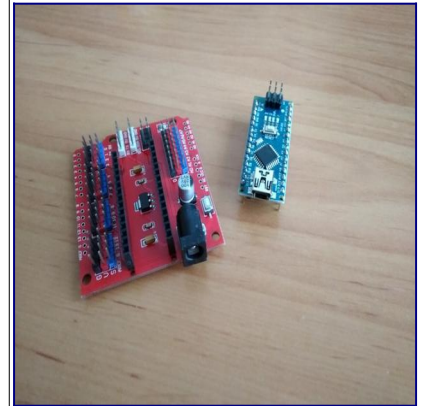
## Fijación de la electrónica

### Piezas

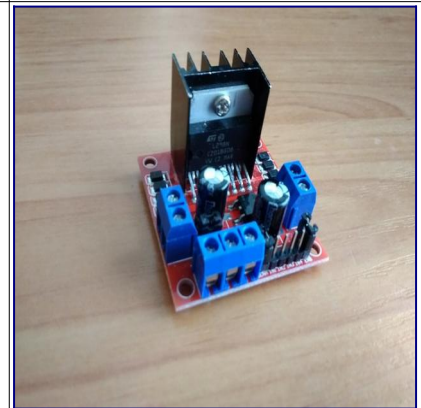
Separadores para la electrónica  
(la pieza en STL se llama "separadorSec(x8)")


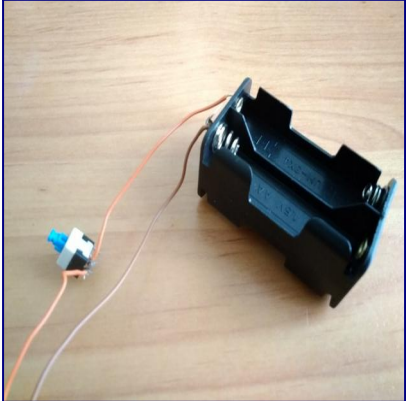


Tarjeta Arduino Nano montada sobre shield de expansión V3



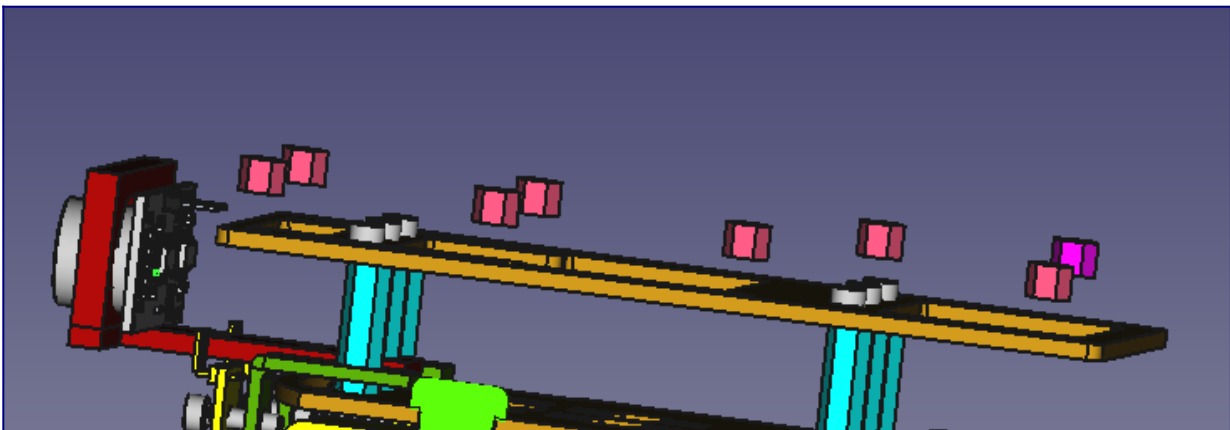
Módulo de control de motores DC L298N



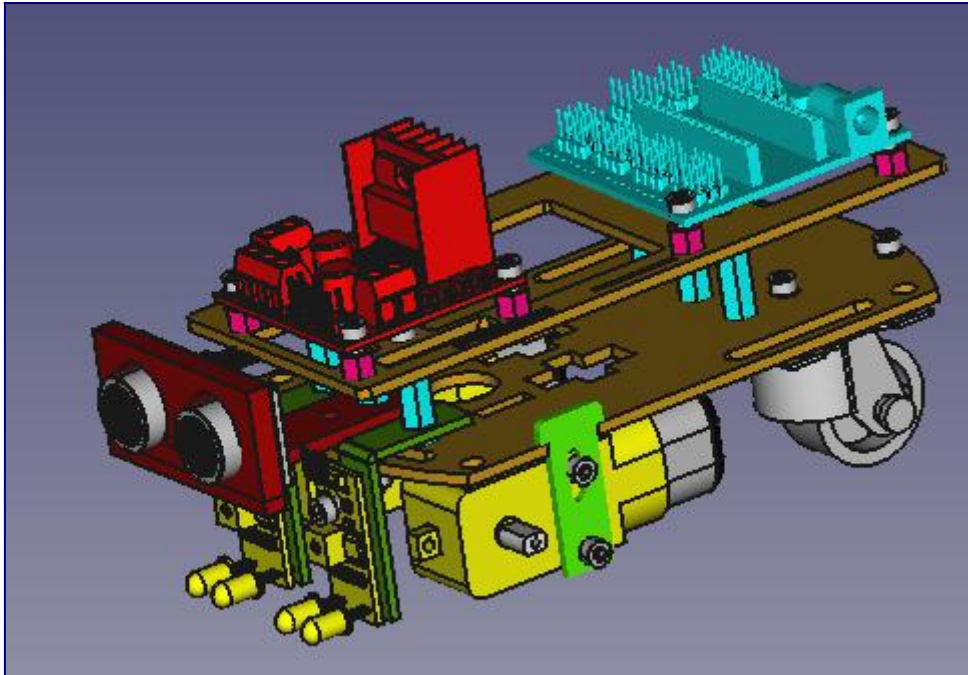
<p>Separadores para la electrónica (la pieza en STL se llama "separadorSec(x8)")</p>	
<p>Portapilas 4xAA con interruptor conectado a cable de positivo</p>	
<p>8 tornillos M3x12 mm para atornillar los módulos al segundo piso</p>	
<p>8 tuercas M3</p>	

## Proceso

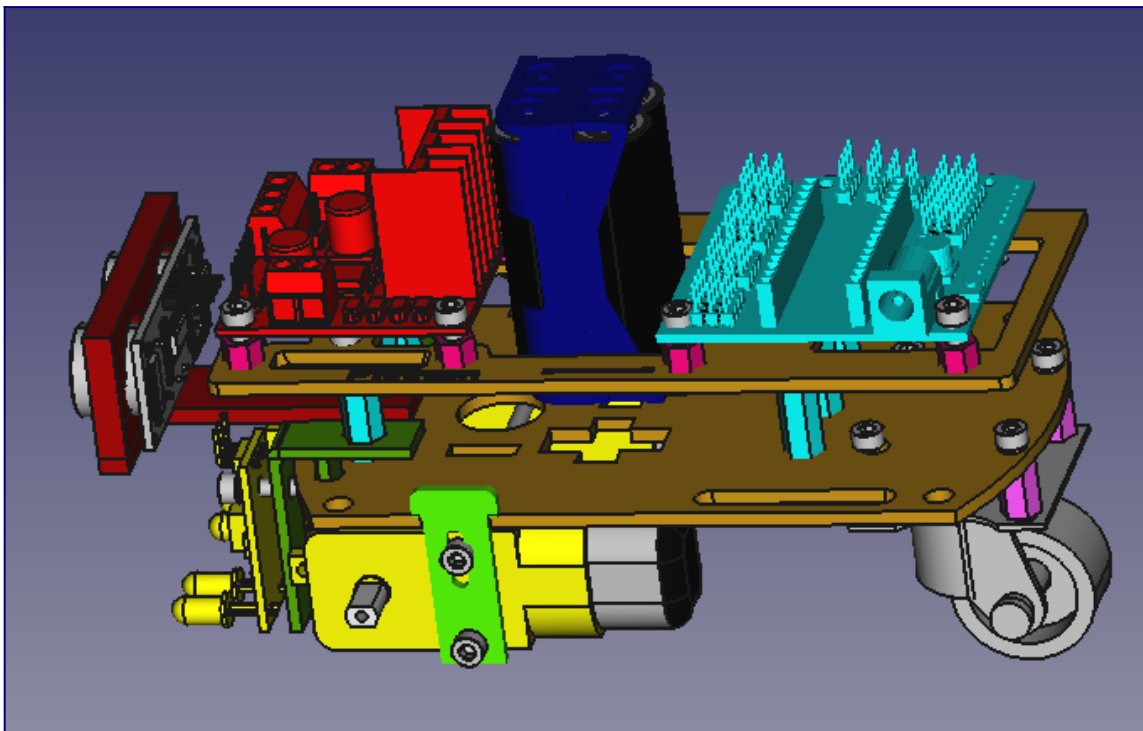
a) Colocar los separadores frente a sus respectivos taladros en el segundo piso



b) Fijar ambos circuitos al segundo piso con los tornillos M3x12 mm y sus respectivas tuercas

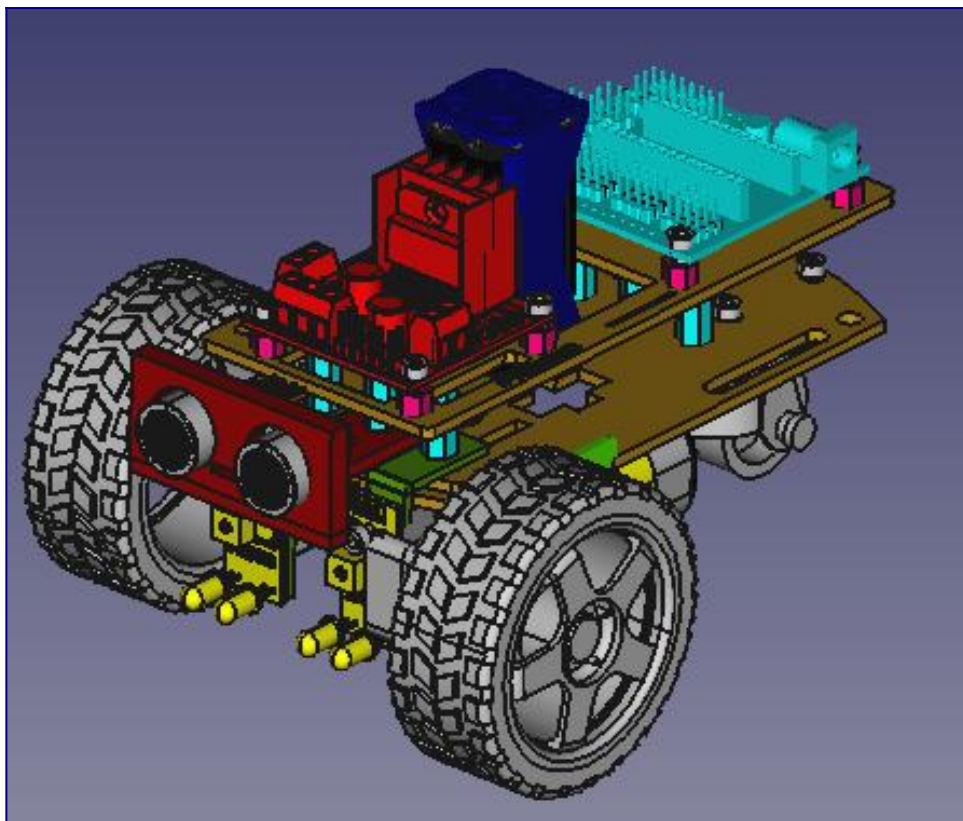


Poner el portapilas en el hueco que queda entre la shield de Arduino y el módulo L298 N



## Fin del montaje

Colocamos las ruedas en los motores y, ¡TACHÁÁÁÁN!



# Conexionado (pinout) de Masaylo

## Algunos matices a tener en cuenta

Masaylo es un robot educativo cuyo único fin es ayudar a comprender al estudiante o aficionado algunos de los aspectos básicos de la Robótica y el Automatizado y Control Electrónico que hoy en día se trabajan en múltiples unidades didácticas dentro de materias relacionadas con la Tecnología tanto en Educación Secundaria como en Primaria.

Hoy en día hay muchos y muy bien diseñados robots educativos relacionados con Arduino y con características Open Source (Escornabot y OttoDIYs son dos de los primeros ejemplos que vendrán a la mente de muchos lectores). Si nos hemos atrevido a presentar nuestro propio proyecto a este respecto es porque creemos que hay, entre otros, dos puntos a su favor:

- Es un robot de muy bajo coste, a la par que sólido y de construcción muy simple.
- Se propulsa mediante motores DC de los más comúnmente utilizados en cualquier taller de Tecnología de cualquier instituto de Educación Secundaria.

El uso de motores DC, comúnmente más fáciles de encontrar que los stepper y los servomotores de aeromodelismos como los SG-90, son además muy baratos y mucho más sólidos que sus antagonistas. Pero su principal ventaja es que el adolescente o niño que empieza a aprender a programar un robot como Masaylo comprende mucho mejor el control de un motor DC que el de un motor paso a paso o un servomotor, que exigen el uso de pulsos de tipo PWM o enviar secuencias de control a través de varias patillas del microcontrolador. Un motor DC, en cambio, gira con mucha potencia en un sentido o en otro dependiendo de la polaridad de la alimentación que se le proporcione.

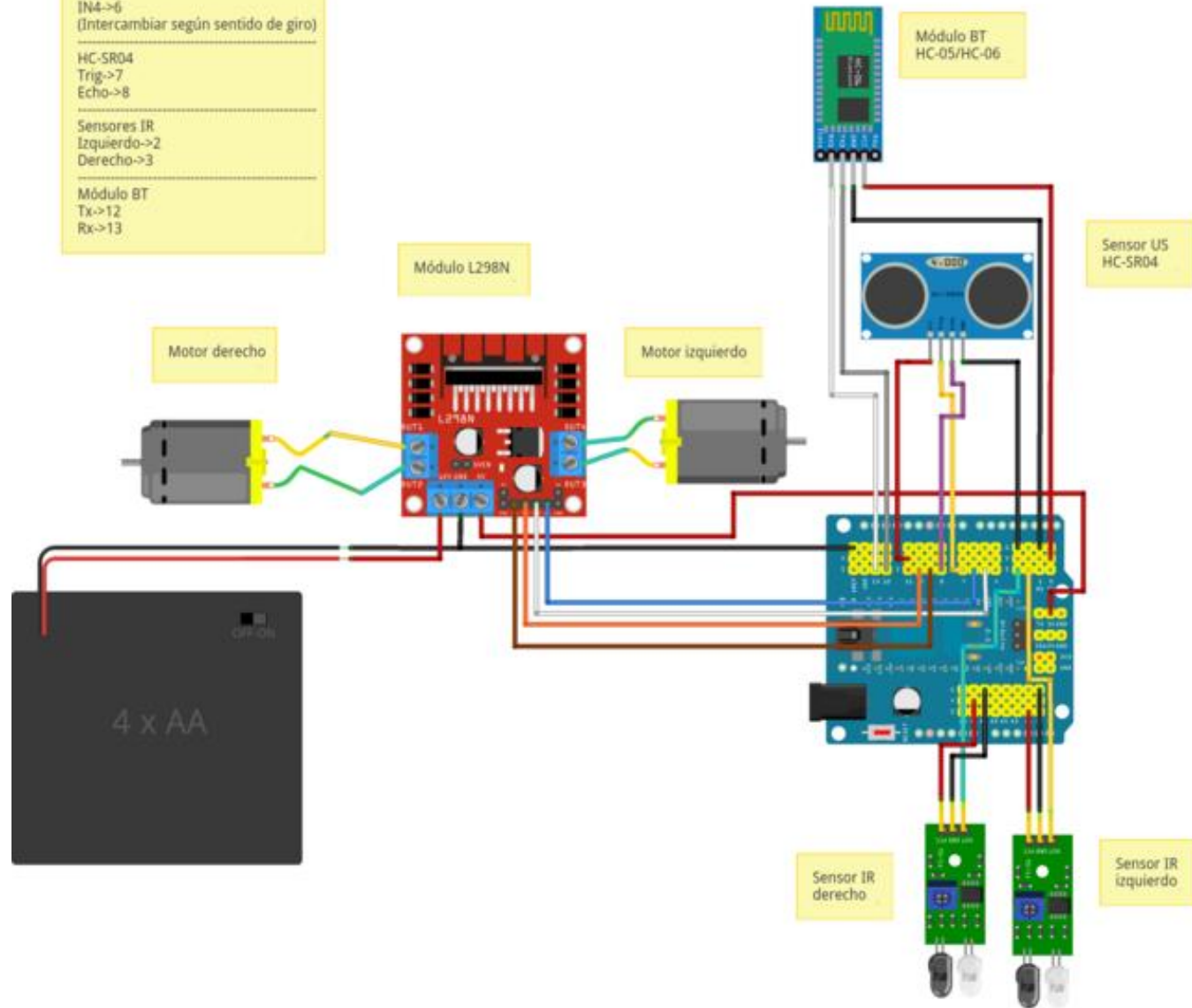
## Electrónica imprescindible y circuitos opcionales

Como ya se ha comentado, Masaylo necesita únicamente una tarjeta de control de tipo Arduino Nano insertada en una shield de expansión y un módulo de control de tipo puente en H como el L298N para controlar los motores de corriente continua (además, por supuesto, de dichos motores). Los sensores de ultrasonidos y de infrarrojos, además del módulo Bluetooth que se proponen, son no sólo opcionales, sino incluso sustituibles por otros sensores o actuadores a gusto del programador.

Empezaremos aprendiendo a programar las salidas digitales de Arduino mediante el uso de funciones para introducir en el robot la secuencia de movimientos que deseamos. A partir de ahí, todo lo que venga después dependerá exclusivamente de nuestra imaginación.

El Masaylo está diseñado para un portapilas de 4 pilas tipo AA, pero incluso este aspecto constructivo queda a disposición de la imaginación y la capacidad de improvisación del estudiante que se disponga a llevar a cabo el proyecto.

L298N  
 IN1->9  
 IN2->10  
 IN3->5  
 IN4->6  
 (Intercambiar según sentido de giro)  
 -----  
 HC-SR04  
 Trig->7  
 Echo->8  
 -----  
 Sensores IR  
 Izquierdo->2  
 Derecho->3  
 -----  
 Módulo BT  
 Tx->12  
 Rx->13





## Pines de Arduino

El programador algo más experto puede optar por su propia elección de pines, sea por comodidad o por que le parezca más acertada. Al utilizar, en el planteamiento de esta primera versión del robot, únicamente pines digitales, esto no debería plantear ningún problema. No obstante, en los próximos capítulos, los códigos que incluiremos harán referencia a este pinout:

ELEMENTO DE CONTROL	PIN/PINES DIGITALES
Motor izquierdo	5 y 6
Motor derecho	9 y 10
Sensor infrarrojo izquierdo	2
Sensor infrarrojo derecho	3
Sensor de ultrasonidos HC-SR04	Trigger → 7 Echo → 8
Módulo de comunicaciones Bluetooth	Tx → 12 Rx → 13

Quedan algunos pines sin usar (0 y 1 normalmente se obvian porque son los que utiliza el ordenador para comunicarse con Arduino). Queda a la imaginación del lector posibles usos para ellos.

## Conexión de la alimentación

Quizás sorprenda un poco al inexperto que, a diferencia de los montajes a que estamos acostumbrados, el polo positivo de la alimentación no se conecta a +5V ni al pin Vin de la Arduino, sino a la patilla +12 V del L298N. Esto se explicará en el próximo capítulo. Quede también **MUY CLARO QUE LAS TIERRAS (PINES GND) DE AMBOS CIRCUITOS, ARDUINO Y L298N, DEBEN ESTAR INTERCONECTADAS ENTRE SÍ.**



# Alimentación de Masaylo. Uso del L298N

