

MANUAL DE MONTAJE

SIMPLIBOT V1.0

Autor:
Héctor Alonso del Bosque





Tabla de contenido

1.	Componentes.....	3
1.1.	Piezas impresas.....	3
1.2.	Electrónica.....	4
1.2.1.	Placa de control Simplibot.....	4
1.2.2.	Arduino Nano.....	5
1.2.3.	Servos de rotación continua.....	5
1.2.4.	Sensores de infrarrojos.....	5
1.2.5.	Servo SG90.....	6
1.2.6.	Sensor HC-SR04.....	7
1.2.7.	Cableado y tornillería.....	7
2.	Montaje.....	8
	Paso 1.....	8
	Paso 2.....	8
	Paso 3.....	9
	Paso 4.....	9
	Paso 5.....	10
	Paso 6.....	10
	Paso 7.....	11
	Paso 8.....	11
	Paso 9.....	12
3.	Relación de conexiones y funciones.....	12

1. Componentes

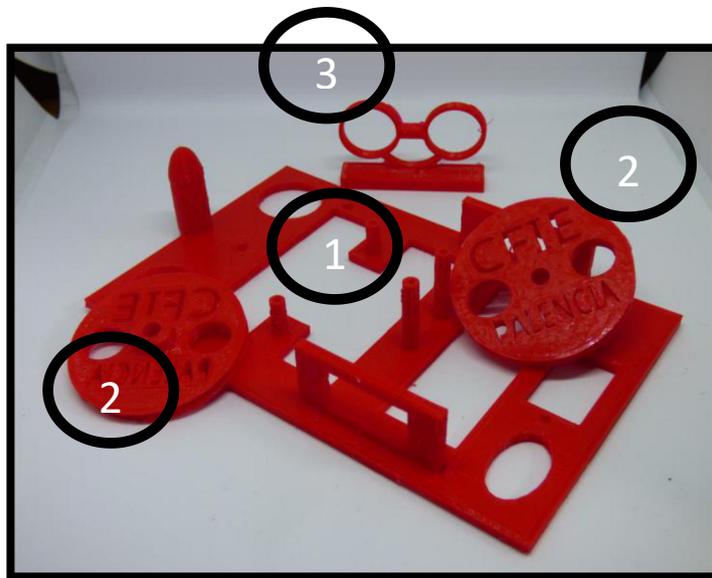
A continuación, se detalla una lista de todos los componentes necesarios para el montaje del robot **Simplibot**.

Cabe destacar que el montaje es sencillo, pero no se recomienda que sea realizado por niños menores de 12 años debido al uso de determinadas herramientas, así como por ser necesaria cierta fuerza para encajar algunas de las piezas. El robot montado sí que puede ser utilizado por niños más pequeños, siendo recomendable que la edad mínima sea de 8 años por el uso de ciertas instrucciones o programas que pueden ser más complejos para ellos.

Una vez ensambladas todas las piezas son de fácil acceso para poder realizar reparaciones y modificaciones que puedan ser necesarias, además de encontrarse disponibles para su descarga e impresión de manera gratuita.

1.1. Piezas impresas

Comenzamos el listado de piezas con las impresas en 3D, que son las que forman la estructura del robot. Son necesarias únicamente 3 piezas para el correcto funcionamiento del robot, pero se han creado 5 piezas más que son opcionales, para facilitar el montaje del mismo y el orden de los cables, así como el uso de otros sensores.



En la imagen podemos ver una pieza más grande **(1)** que es el chasis del robot, donde irá sujeta la placa y la alimentación del mismo, además de servir de soporte para el resto de sensores y componentes.

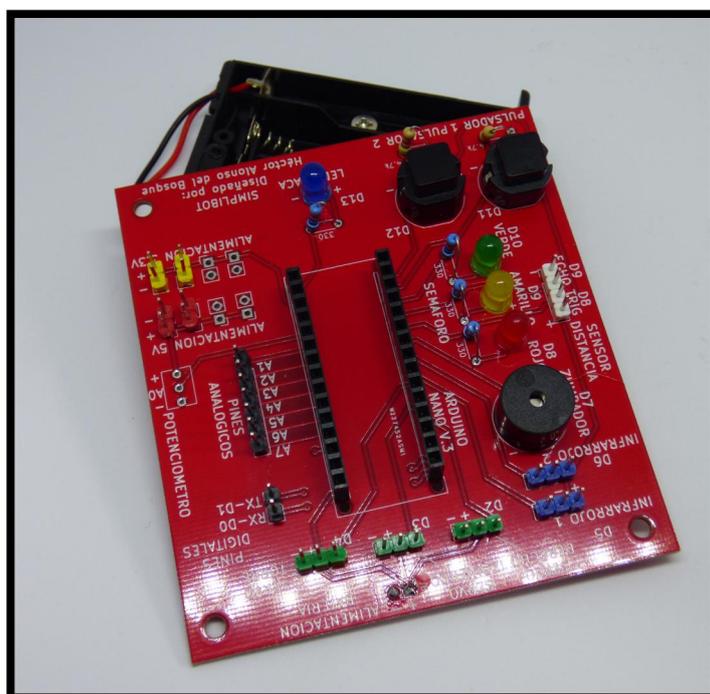
Además, podemos ver 2 ruedas **(2)** encargadas de transmitir el movimiento de las ruedas al suelo y hacer que el robot se mueva.

Por último, vemos otra pieza que es la encargada de sujetar el sensor de ultrasonidos (3), y aunque esta pieza podría considerarse opcional puesto que no es necesaria para el uso de muchas de las funciones del robot, pero ha sido diseñada para extender las funciones del mismo.

1.2. *Electrónica*

La electrónica diseñada y usada dentro del proyecto **Simplibot** es de bajo coste y código libre, ya que se persigue el acceso a la robótica y la programación a todas las personas sin que sea necesario un gran desembolso o conocimientos.

1.2.1. Placa de control Simplibot

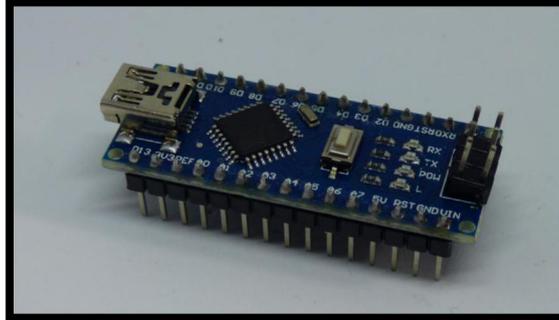


La placa de control sirve para interconectar los diferentes elementos y sensores entre sí, además de disponer de diferentes montajes electrónicos simples que permiten al usuario centrarse únicamente en la programación de la placa sin necesidad de conocimientos electrónicos.

Los ejercicios y funciones que ofrece la misma vendrán detallados al final de este documento, además de ofrecerse los archivos necesarios para la fabricación de la placa por parte de las personas o instituciones que lo necesiten sin depender de un único proveedor, siempre que no se obtenga beneficio económico de esa fabricación y se nombre al diseñador de la placa dentro del proyecto.

La placa dispone de una conexión para alimentación preparada para conectar un portapilas de 4 baterías AA que den una tensión de 6V al sistema. Se ha dejado preparado para ser soldado al sistema con el fin de evitar problemas durante el conexionado y que se pueda invertir la polaridad del mismo

1.2.2. Arduino Nano



Se trata del “cerebro” del robot, se ha elegido este microcontrolador por la facilidad de uso que tiene, y por la cantidad de documentación que existe al respecto. Además, el coste de este dispositivo es relativamente contenido (entre 3 y 5 Euros) por lo que es accesible a la mayoría de bolsillos.

El diseño nos permite quitar fácilmente el Arduino de la placa de control para programarlo más cómodamente, o para ser reemplazado en caso de fallo, ayudando así a la reparación y mantenimiento de **Simplibot**.

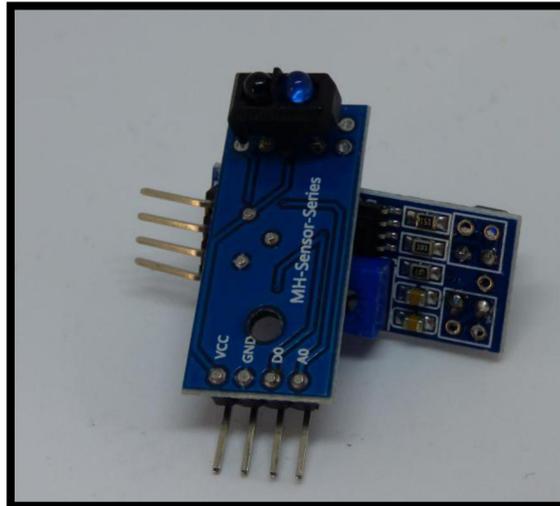
1.2.3. Servos de rotación continua



Para el movimiento del robot se utilizan dos servos de rotación continua modelo FS90R, que nos permiten girar 360° de manera indefinida con un buen par de arranque y una velocidad de 130 RPM, siendo alimentados a 6V.

El coste de estos servos es bastante reducido, pero cabe la posibilidad de usar servos SG90 de movimiento limitado siempre que se modifiquen para su uso como rotación continua, tal y como se puede ver en numerosos artículos de Internet

1.2.4. Sensores de infrarrojos



Los sensores de infrarrojos podemos considerarlos opcionales dentro del sistema, pero ofrecen una funcionalidad muy atractiva para los usuarios, y es la posibilidad de tener un robot que siga líneas de manera autónoma, distinguiendo entre los colores blanco y negro para ello.

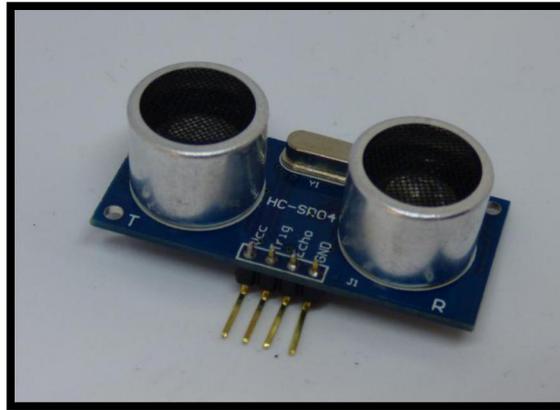
El modelo utilizado trae toda la electrónica necesaria para ser montado de manera sencilla en el robot, haciendo uso únicamente de 3 cables para su conexión y usando la salida Digital para saber si se encuentra sobre un color claro u oscuro.

1.2.5. Servo SG90



Además de los dos servos anteriores tenemos la posibilidad de montar un tercer servo de movimiento limitado ($0^\circ - 180^\circ$) modelo SG90 sobre el que montaremos nuestro sensor de ultrasonidos para poder ser utilizado como radar y detector de obstáculos.

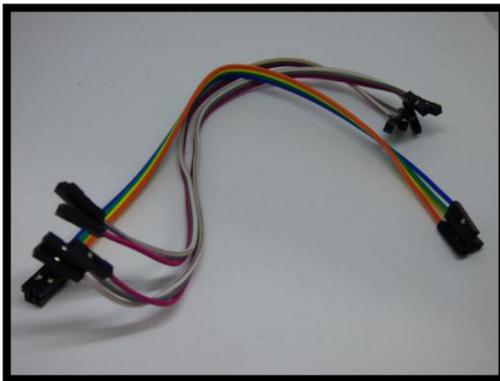
1.2.6. Sensor HC-SR04



Sensor de ultrasonidos modelo HC-SR04, muy utilizado en Arduino y compatible con multitud de librerías y módulos. Es de bajo coste y nos permitirá medir distancias y conocer si tenemos algún obstáculo en la trayectoria de **Simplibot** actuando en consecuencia.

No es un elemento necesario para el funcionamiento del **Simplibot** pero nos dará la posibilidad de hacer ejemplos muy relacionados con el día a día, como puede ser un sistema de aparcamiento como el de un coche.

1.2.7. Cableado y tornillería



Para el conexionado de todos los elementos únicamente necesitaremos 10 cables con conectores Dupont hembra-hembra, muy sencillos de encontrar y de coste reducido. Además de necesitar únicamente 3 tornillos M3 cortos para la sujeción de la placa al chasis.

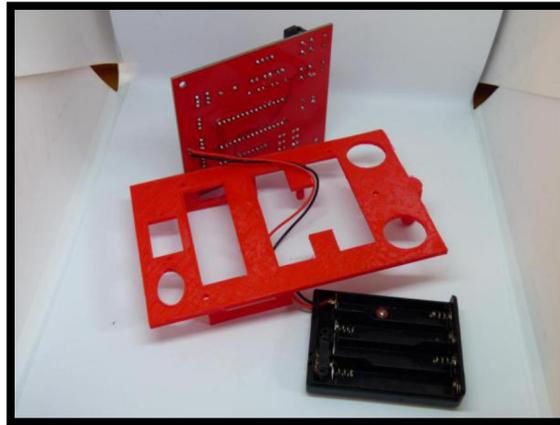
El resto de tornillos utilizados son fáciles de obtener, ya que son los que se suministran con los servos normalmente, por lo que es sencillo de montar.

Además, se pueden usar métodos alternativos de sujeción como cinta de doble cara o bridas según la disponibilidad de materiales o el fin para el que se esté montando el robot.

2. Montaje

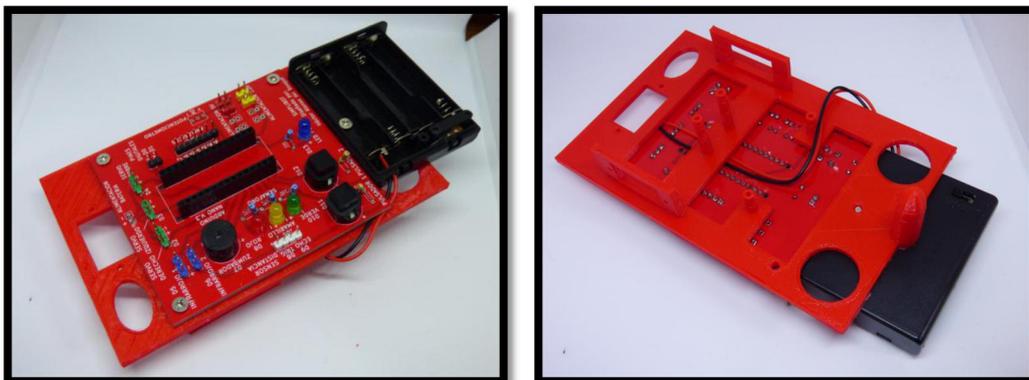
Con todos los materiales sobre la mesa podemos proceder al montaje del robot siguiendo estos pasos:

Paso 1



Pasaremos el portapilas (previamente soldado a la placa de control) a través del hueco central del chasis para hacer que el cableado del mismo vaya por la parte baja de la placa quedando un montaje más limpio al acabar.

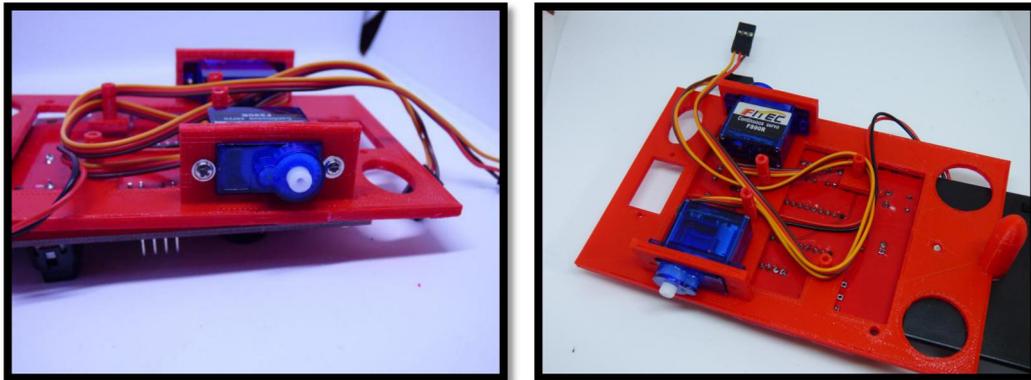
Paso 2



Con el portapilas ya pasado, presentamos la placa en el chasis y procedemos a atornillarla al mismo haciendo uso de 3 tornillos M3 de 4mm de longitud, procurando que el cableado quede ordenado en la parte baja del robot como vemos en las imágenes.

A continuación, atornillamos o fijamos el portapilas al chasis en la parte trasera del mismo, de manera que el peso vaya sobre el soporte diseñado para sujetarlo.

Paso 3



Ubicaremos los servos de rotación continua tal y como vemos en la imagen, de forma que ambos ejes queden alineados; y nos encargamos de fijarlos a los soportes con los tornillos que los acompañan.

En este punto es necesario tener especial cuidado al introducir los motores y no romper el soporte que los sujeta, si entran muy justos por tolerancias de la impresión se recomienda repasar el soporte con una cuchilla o lima para que entren más fácilmente.

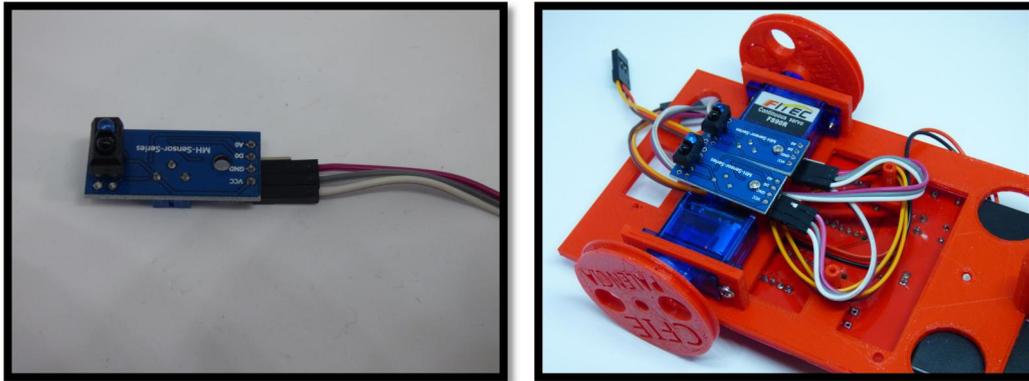
Haremos uso de los soportes traseros para sujetar los cables y que queden ordenados, además de dejar identificados los conectores de los servos para saber cual corresponde al servo derecho y cual al izquierdo, ya que será necesario después en el momento de conectarlos a la placa.

Paso 4



El siguiente paso será colocar las ruedas del robot, las cuales han sido diseñadas para que entren a presión en el eje del servo, pero además disponen de un agujero pensado para añadir un tornillo si fuese necesario para fijarlas al servo. Es importante sujetar el servo a la hora de presionar las ruedas y no hacer toda la fuerza sobre el soporte para evitar partirlo.

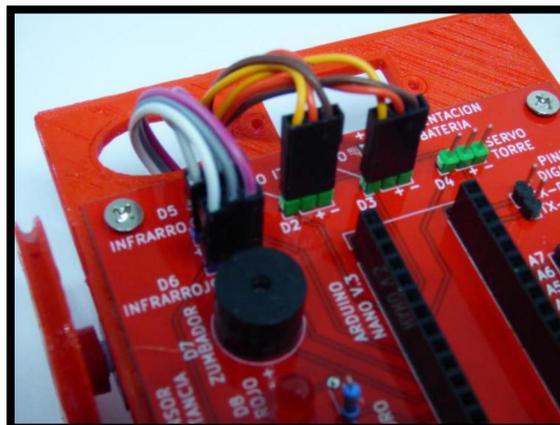
Paso 5



En este punto conectaremos los cables macho al sensor de infrarrojos en los pines VCC / GND / DO fijándonos en los colores del cable de cada conexión para que correspondan después con los de la placa de control. Una vez hemos realizado esta operación en ambos sensores pasaremos a atornillarlos a sus respectivos soportes ordenando los cables por los soportes destinados a ello como se ve en la imagen.

Identificaremos los conectores también para saber que sensor es el colocado junto al servo derecho y cual al servo izquierdo para facilitar la programación posterior.

Paso 6

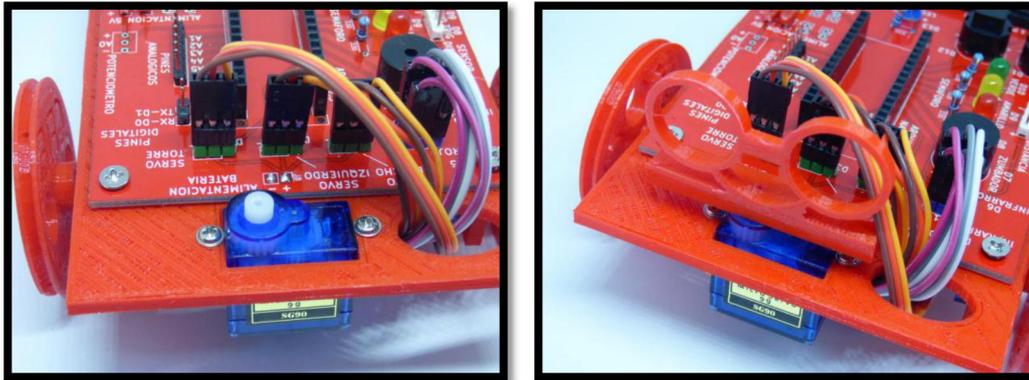


Pasamos a conectar los servos y sensores tal y como vemos en la imagen, y usaremos la siguiente tabla como apoyo en caso de duda.

Cable Amarillo Servo Derecho	D2
Cable Amarillo Servo Izquierdo	D3
Cable Infrarrojo derecho DO	D5
Cable Infrarrojo Izquierdo DO	D6
VCC	+
GND	-

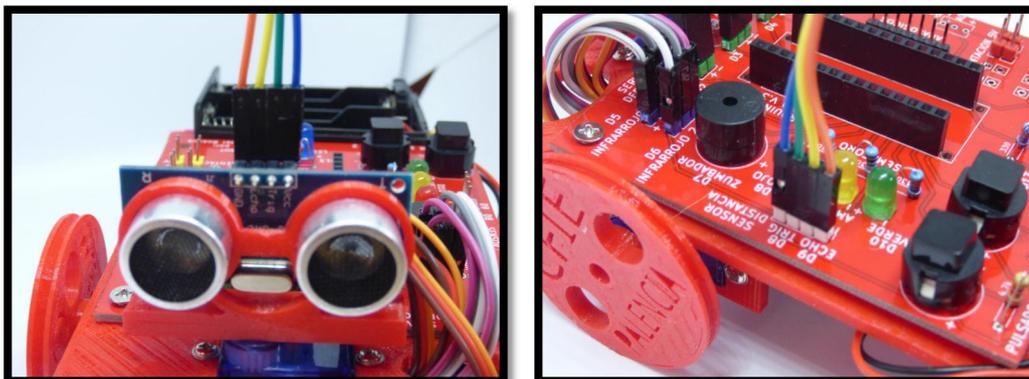
Los conectores de los servos son un bloque por lo que si el cable amarillo está bien conectado no hay riesgo de conectar mal la alimentación, no es el caso de los sensores en los que deberemos tener cuidado de respetar la polaridad de la alimentación.

Paso 7



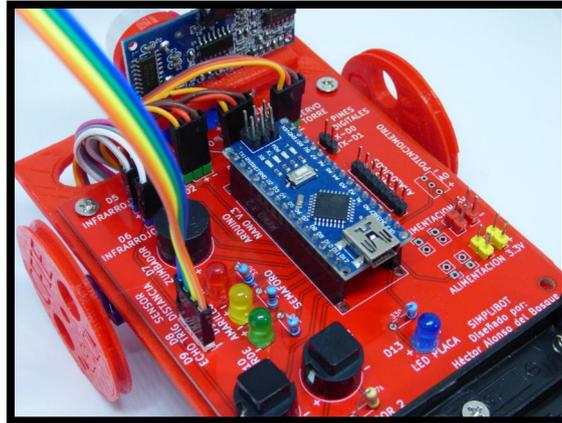
Pasamos ahora a conectar el servo encargado de mover sensor de ultrasonidos dejando el eje lo más alejado del agujero destinado a pasar los cables como podemos ver en las fotos. Una vez sujeto con sus tornillos pasamos a encajar el soporte del sensor de infrarrojos que se sujeta por presión también.

Paso 8



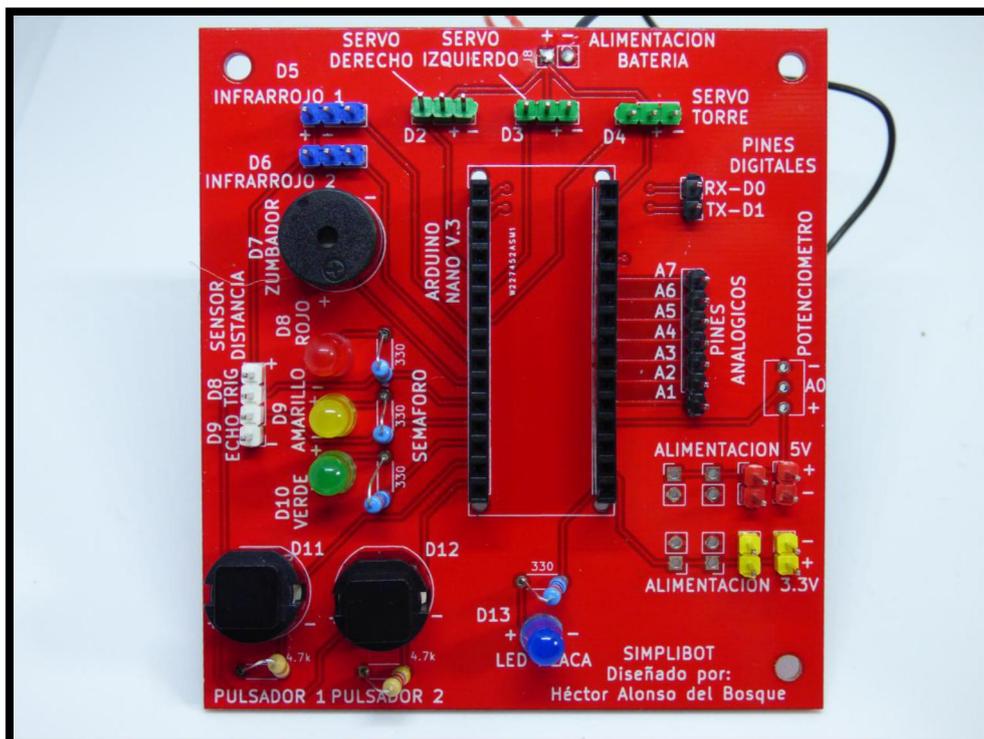
Una vez alojado el sensor en su posición, usaremos 4 cables más, que conectaremos a los pines blancos de la placa en el mismo orden. Para ayudar a la conexión se encuentran colocados en la placa en el mismo orden que en el sensor, tal y como podemos ver.

Paso 9



Colocaremos en último lugar nuestro Arduino Nano en la posición que vemos en la imagen, para finalizar el montaje de nuestro robot y poder pasar a programarlo.

3. Relación de conexiones y funciones





En la imagen podemos ver la placa con todas sus conexiones, las cuales pasaremos a detallar para conocer las posibilidades que nos ofrece **Simplibot**. Todos los conectores traen marcado el pin al que corresponde en la placa de Arduino para facilitar la programación posterior.

Conectores Verdes

Disponemos de 3 conexiones para Servos, alimentadas directamente desde los 6V del portapilas para evitar reinicios y problemas de alimentación.

Conectores Azules

Conexión para dos sensores de infrarrojos o dos sensores digitales, alimentados a 5V, que necesitemos.

Conector blanco

Pensado para la conexión de un sensor de ultrasonidos HC-SR04, comparte pines con el montaje de semáforo que se ve en la imagen por lo que no se pueden realizar a la vez ambos ejercicios.

Conectores Rojos

Alimentación a 5V para sensores o actuadores que sirvan de expansión en diferentes proyectos.

Conectores Amarillos

Pines para la alimentación de dispositivos extra que funcionen a 3.3V como pueden ser sensores o actuadores.

Semáforo

Montaje de un semáforo con 3 leds para practicar el uso de las salidas digitales con Arduino y su programación.



Zumbador

Zumbador capaz de emitir sonidos según se programe manejando las salidas digitales de Arduino.

Pulsadores

Pareja de pulsadores para practicar el uso de entradas digitales en Arduino, de manera que podamos interactuar con nuestra placa de manera sencilla.

Pines Analógicos

Extensiones para la conexión de sensores o elementos analógicos con los que trabajar.

Pines Serie

Pines de comunicación serie reservados para la instalación de un módulo Bluetooth por ejemplo para el manejo remoto del robot.

Potenciómetro

Conexión de potenciómetro para el manejo de valores analógicos dentro de Arduino.

Led en placa

Led conectado al Pin13 de Arduino que se ilumina a la vez que el integrado en la placa de Arduino, se monta para poder tener el mismo tipo de Led en todos los ejercicios y facilitar la asociación de conceptos a los alumnos.