

# Proyecto Robotic Arm Mobile.

Alvarado Marroquin, Daniel  
Antonio  
062217  
HAR21

Santa Tecla, El Salvador  
[daniel.alvarado17@itca.edu.sv](mailto:daniel.alvarado17@itca.edu.sv)

**Abstract—** this document shows the implementation of mobile robotic arm, components used, chassis elaboration, arduino programming code and application of robot manipulation through Bluetooth

**Keywords—** arduino, servomotor, bluetooth

## I. INTRODUCCIÓN

En muchas empresas y organizaciones gubernamentales el trabajo con sustancias altamente tóxicas se vuelve muy complicado, al igual que el trabajo que ejercen algunos militares que es el trabajo con desactivación de bombas, lo cual genera hoy en día muchas pérdidas humanas.

Este proyecto consiste en la construcción de un carro manipulado por bluetooth y motores que permitirán el desplazamiento, en su parte superior llevaría ensamblado un brazo robótico construido por servomotores que imitarán las articulaciones de un brazo humano, sirviendo de gran ayuda en actividades como movimientos de sustancias sumamente tóxicas para el humano como también para la manipulación y desactivación de bombas en campos de concentración militar. Ayudando así a salvar muchas vidas humanas.

## II. DESCRIPCIÓN DE COMPONENTES

### A. ARDUINO MEGA 2560:

Arduino Mega es una tarjeta de desarrollo open-source construida con un microcontrolador modelo Atmega2560 que posee pines de entradas y salidas (E/S), analógicas y digitales. Esta tarjeta es programada en un entorno de desarrollo que implementa el lenguaje Processing/Wiring. Arduino puede utilizarse en el desarrollo de objetos interactivos autónomos o puede comunicarse a un PC a través del puerto serial (conversión con USB) utilizando lenguajes como Flash, Processing, MaxMSP, etc. Las posibilidades de realizar desarrollos basados en Arduino tienen como límite la imaginación.

El Arduino Mega tiene 54 pines de entradas/salidas digitales (14 de las cuales pueden ser utilizadas como salidas PWM), 16 entradas analógicas, 4 UARTs (puertos serial por hardware), cristal oscilador de 16MHz, conexión USB, jack de alimentación, conector ICSP y botón de reset. Arduino Mega incorpora todo lo necesario para que el microcontrolador

trabaje; simplemente conéctalo a tu PC por medio de un cable USB o con una fuente de alimentación externa (9 hasta 12VDC). El Arduino Mega es compatible con la mayoría de los shields diseñados para Arduino Duemilanove, diecimila o UNO.

Características:

- Microcontrolador ATmega2560.
- Voltaje de entrada de  $-7-12V$ .
- 54 pines digitales de Entrada/Salida (14 de ellos son salidas PWM).
- 16 entradas analógicas.
- 256k de memoria flash.
- Velocidad del reloj de 16Mhz.

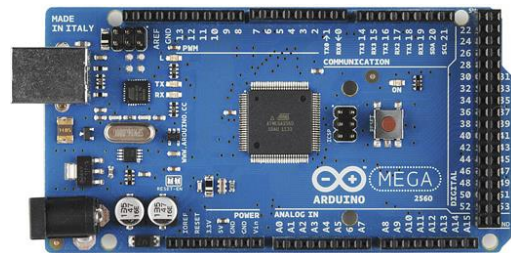


Fig 1.Arduino Mega 2560

### B. MÓDULO BLUETOOTH HC-06:

Un módulo Bluetooth HC-06 se comporta como esclavo, esperando peticiones de conexión, si algún dispositivo se conecta, el HC-06 transmite a este todos los datos que recibe del Arduino y viceversa.

El HC-06 posee 4 pines:

- **VCC**, voltaje positivo de alimentación (3.3V a 6V).
- **GND**, voltaje negativo de alimentación.
- **TX**, pin de transmisión de datos, por este pin el HC-06 transmite datos.
- **RX**, pin de recepción de datos, a través de este pin el HC-06 recibirá los datos del arduino los cuales se transmitirán por Bluetooth.



Fig. 2 Módulo Bluetooth HC-06

### C. SERVOMOTOR TOWERPRO MG995:

La unidad viene completa con un cable de 30 cm y un conector hembra tipo S de 3 pines que se ajusta a la mayoría de los receptores, incluidos Futaba, JR, GWS, Cirrus, Blue Bird, Blue Arrow, Corona, Berg, Spektrum y Hitec.

Este servo estándar de alta velocidad puede girar aproximadamente 120 grados (60 en cada dirección). Puede usar cualquier código de servo, hardware o biblioteca para controlar estos servos, por lo que es ideal para los principiantes que desean mover cosas sin tener que construir un controlador de motor con retroalimentación y caja de engranajes, especialmente porque caben en lugares pequeños. El servo de engranajes de metal MG995 también viene con una selección de brazos y herrajes para que pueda configurar de forma rápida y agradable.

#### Presupuesto

- Peso: 55 g
- Dimensión: 40.7 x 19.7 x 42.9 mm aprox.
- Par de apriete: 8,5 kgf · cm (4,8 V), 10 kgf · cm (6 V)
- Velocidad de operación: 0.2 s / 60° (4.8 V), 0.16 s / 60° (6 V)
- Tensión de funcionamiento: 4.8 V a 7.2 V
- Ancho de banda muerta: 5 μs
- Diseño de cojinete de bolas doble estable ya prueba de golpes.
- Rango de temperatura: 0 °C - 55 °C.



Fig. 3 Servomotor MG995

### D. SERVOMOTOR SG90:

El servo SG90 Tower Pro es un servo miniatura de gran calidad y diminutas dimensiones, además es bastante económico. Funciona con la mayoría de tarjetas electrónicas de control con microcontroladores y además con la mayoría de los sistemas de radio control comercial. Funciona especialmente bien en aeronaves de aeromodelismo dadas sus características de torque, tamaño y peso.

El servo SG90 tiene un conector universal tipo “S” que encaja perfectamente en la mayoría de los receptores de radio control incluyendo los Futaba, JR, GWS, Cirrus, Hitec y otros. Los cables en el conector están distribuidos de la siguiente forma: Rojo = Alimentación (+), Café = Alimentación (-) o tierra, Naranja = Señal PWM.

#### Características:

- Micro Servo Tower-pro
- Velocidad: 0.10 sec/60° @ 4.8V
- Torque: 1.8 Kg-cm @ 4.8V
- Voltaje de funcionamiento: 3.0-7.2V
- Temperatura de funcionamiento: -30 °C ~ 60 °C
- Ángulo de rotación: 180°
- Ancho de pulso: 500-2400 μs
- Longitud de cable de conector: 24.5cm



Fig. 4 Servomotor SG90

### E. SERVOMOTOR MG90S :

Micro servo motor con piñonería metálica y cojinete, tamaño compacto, durable, 4.8 V a 6 V, torque 1.8 kgf·cm a 2.2 kgf·cm.

El servo MG90S tiene un conector universal tipo “S” que encaja perfectamente en la mayoría de los receptores de radio control incluyendo los Futaba, JR, GWS, Cirrus, Hitec y otros. Los cables en el conector están distribuidos de la siguiente forma: Rojo = Alimentación (+), Café = Alimentación (-) o tierra, Naranja = Señal PWM.

#### Características:

- Voltaje de operación: 4.8 V a 6 V
- Velocidad de operación: 0.1 s/60° (4.8 V), 0.08 s/60° (6 V)
- Torque detenido: 1.8 kgf·cm (4.8 V), 2.2 kgf·cm (6 V)
- Con cojinete
- Banda muerta: 5 μs
- Peso ligero: 13.4 g
- Dimensiones compactas: Largo 22.5 mm, ancho 12 mm, altura 35.5 mm aprox.
- Largo del cable: 25 cm aprox.
- Piñonería metálica



Fig. 5 Servomotor MG90S

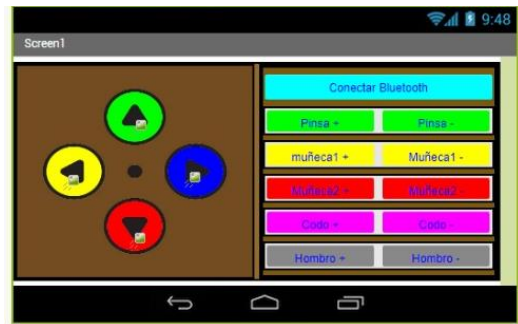


Fig.7 Interfaz del control de manipulación del Robotic Arm Mobile

#### REFERENCIAS

- [1] <https://www.coldfire-electronica.com/esp/item/26/6/servomotor-towerpro-mg995-15kg-cm>
- [2] <https://electronilab.co/tienda/micro-servo-9g-towerpro/>
- [3] <https://www.electronicoscaldas.com/motores-y-servos/451-micro-servo-motor-mg90s.html>
- [4] <https://arduino.cl/arduino-mega-2560/>
- [5] [https://www.naylampmechatronics.com/blog/12\\_Tutorial-B%C3%A1sico-de-Uso-del-M%C3%B3dulo-Bluetooth-H.html](https://www.naylampmechatronics.com/blog/12_Tutorial-B%C3%A1sico-de-Uso-del-M%C3%B3dulo-Bluetooth-H.html)

#### F. ELABORACION DE CHASIS DEL BRAZO:

Las piezas para la parte del brazo robótico se realizaron en Auto CAD:

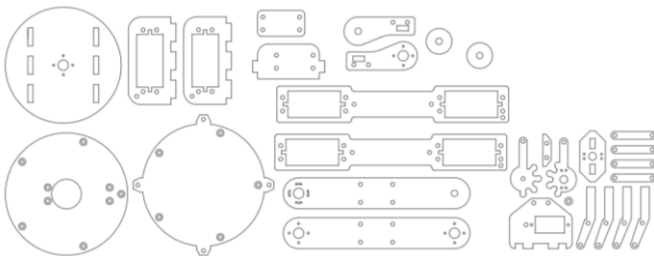


Fig. 6 Piezas de Chasis del Brazo

#### G. CREACION DE LA PROGRAMACION ARDUINO:

Para la elaboración de la programación tenemos la libertad de utilizar ARDUINO MEGA 2560, éste recibirá las instrucciones que el usuario le envíe a través de una aplicación con el objetivo que el usuario pueda mover el Robotic Arm Mobile dentro del límite del área que posee nuestro módulo de Bluetooth (5 a 10m).

#### H. CONEXIÓN VIA BLUETOOTH:

Se creó una aplicación para dispositivos móviles para que nuestro Robotic Arm Mobile pueda ser manipulado desde cualquier móvil. La aplicación se creó en una plataforma gratis y muy conocida llamada “App Inventor”, en el cual se crea la interfaz y los botones de manipulación del carro y del brazo por separado.

