



UIDE

Av. Jorge Fernández y Av. Simón Bolívar
170411, Quito, Ecuador
+593 (02) 2985-600 ext.
www.uide.edu.ec



Ricardo Yépez
Juan Esteban Chiriboga
Melissa Arias
Jean Carlo Collaguazo

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN MANIPULADOR ROBÓTICO PURAMENTE ROTATORIO DE 5 GDL PARA RECOGER Y COLOCAR OBJETOS DE UN LUGAR A OTRO MEDIANTE



ESCUELA DE INGENIERÍA
MECATRÓNICA

Manual de Usuario



Investigación y Aporte Científico



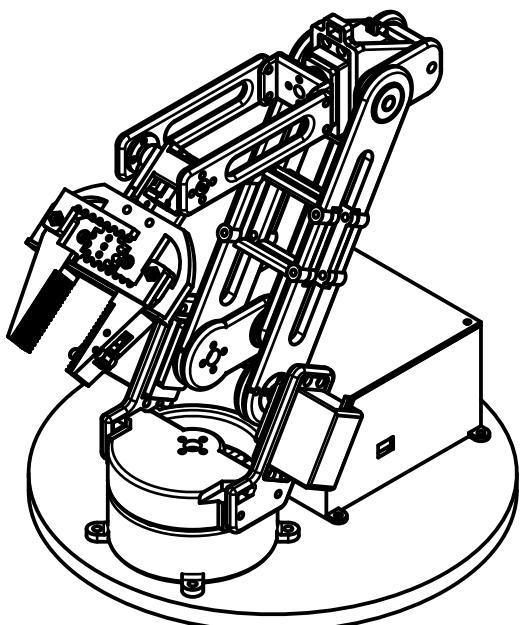
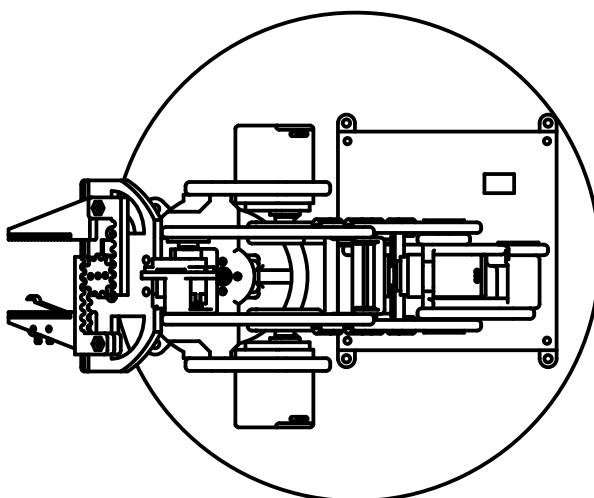
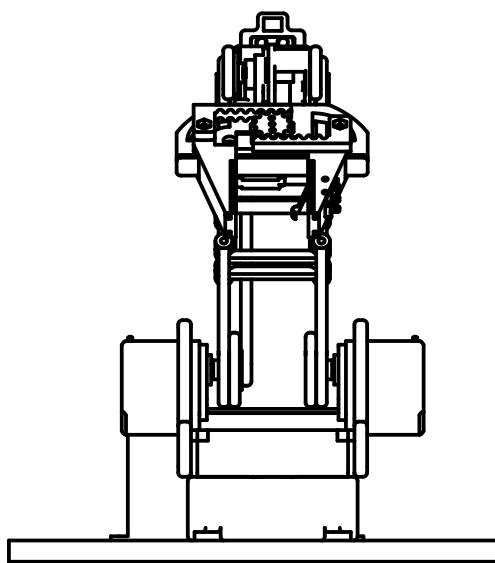
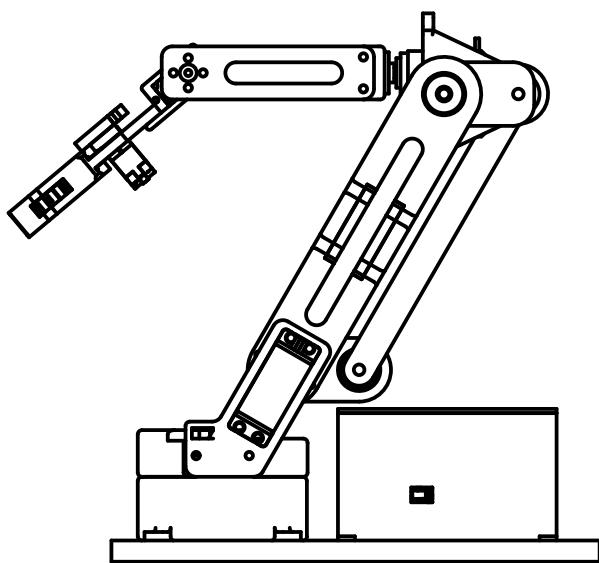
Diseño y construcción
de prototipo



Aporte a la comunidad

ÍNDICE

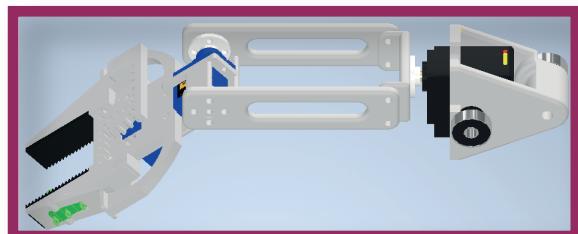
- Partes Principales	1
• Cuerpo medio.....	2
• Cuerpo superior.....	2
• Cuerpo base.....	3
• Circuito de control.....	3
- Funcionamiento	4
• Alimentación	4
a. Directa	4
b. Convertida	4
• Control	4
• Encendido	4
- Elementos principales	5
- Instrucciones de uso	6
- Mantenimiento del prototipo	7
- Información de seguridad	7



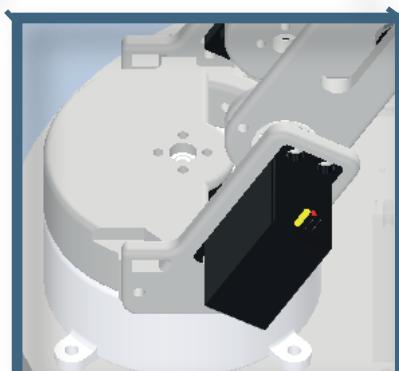
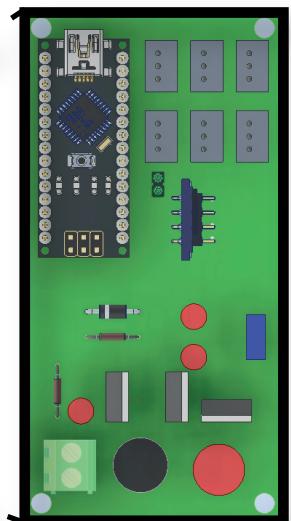
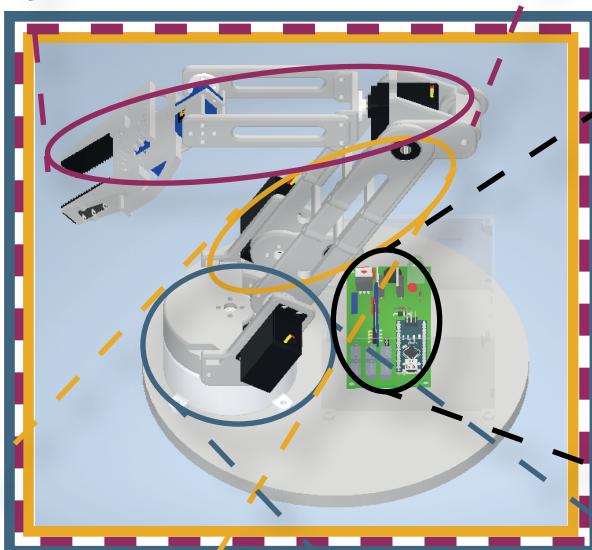
PARTES PRINCIPALES

- Sección A: Cuerpo medio
- Sección B: Cuerpo superior
- Sección C: Cuerpo base
- Sección D: Circuito de control

CUERPO SUPERIOR



CIRCUITO DE CONTROL

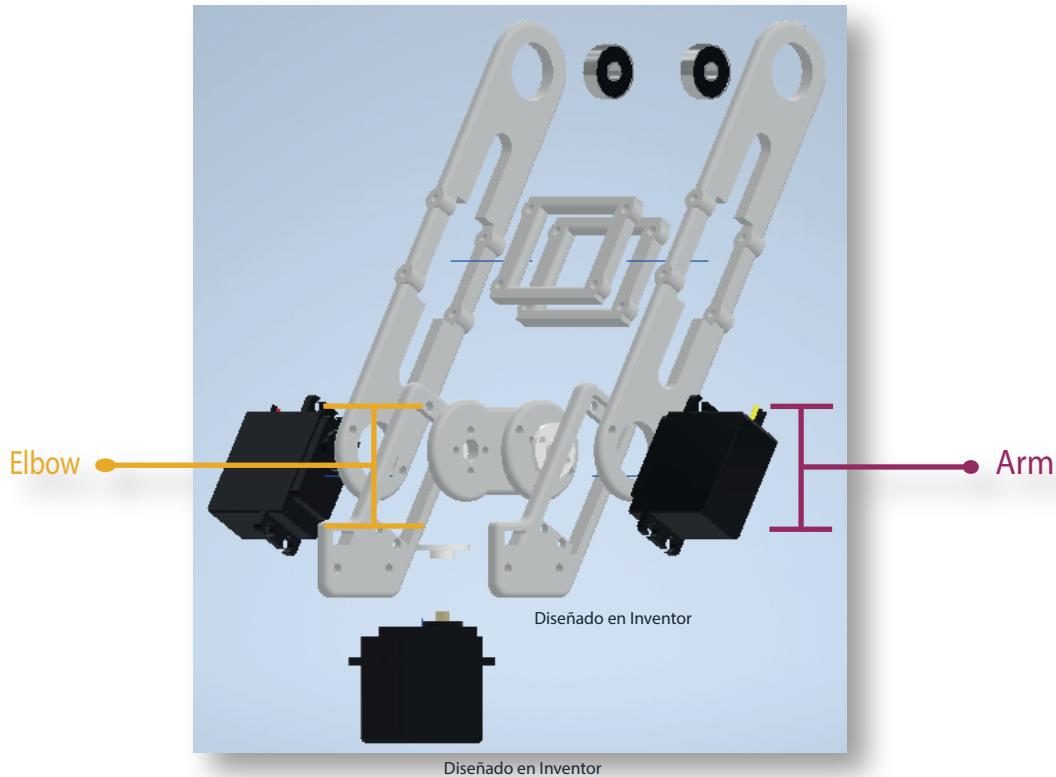


CUERPO MEDIO

CUERPO BASE

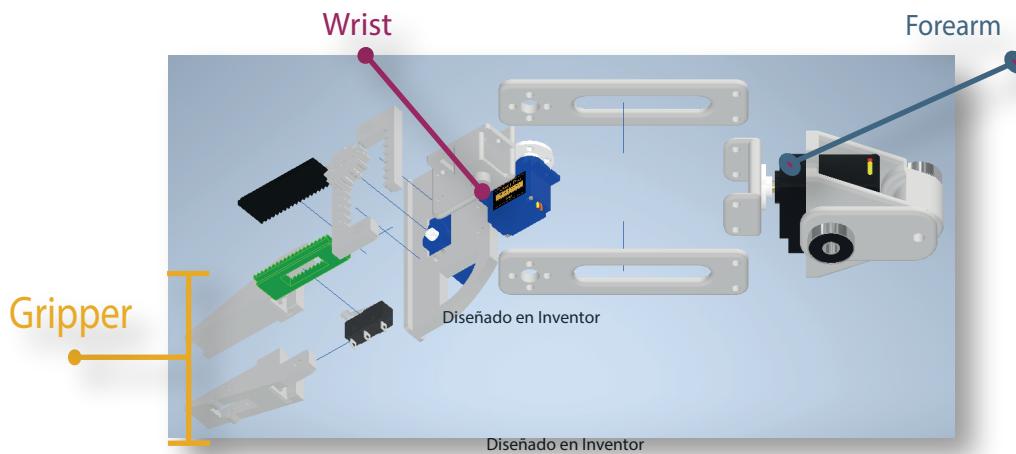
CUERPO MEDIO: DOF

- Subsección 1: Elbow
- Subsección 2: Arm



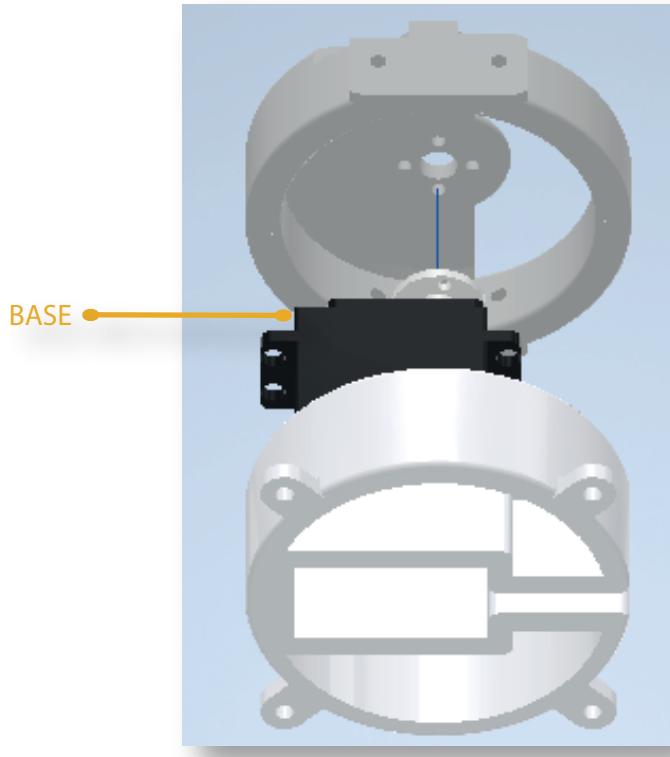
CUERPO SUPERIOR: DOF

- Subsección 1: Gripper
- Subsección 2: Wrist
- Subsección 3: Forearm



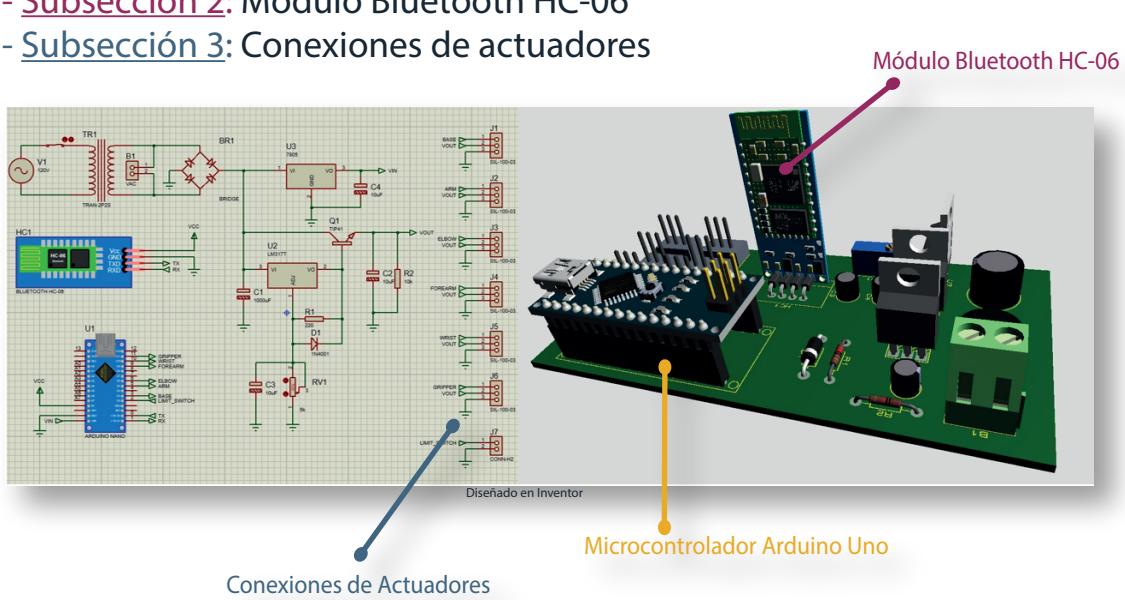
Cuerpo Base: DOF

- Subsección 1: Base



Circuito de Control

- Subsección 1: Microcontrolador Arduino Uno
- Subsección 2: Módulo Bluetooth HC-06
- Subsección 3: Conexiones de actuadores



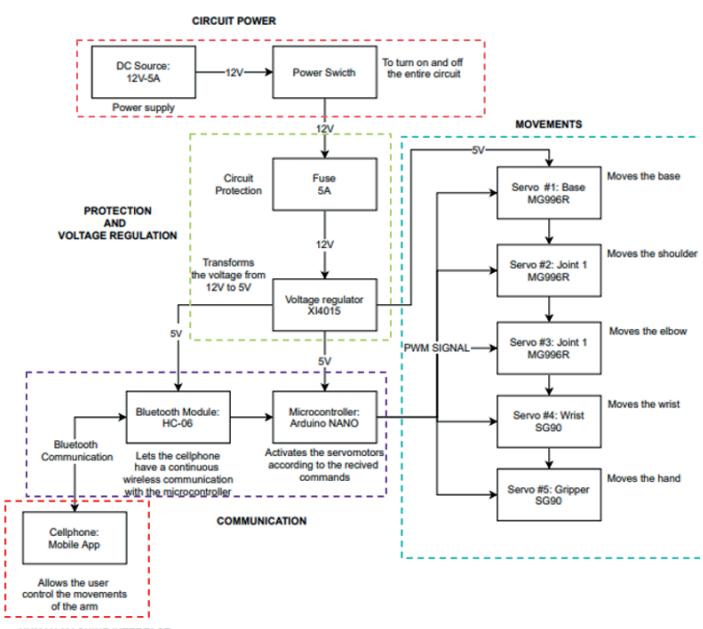
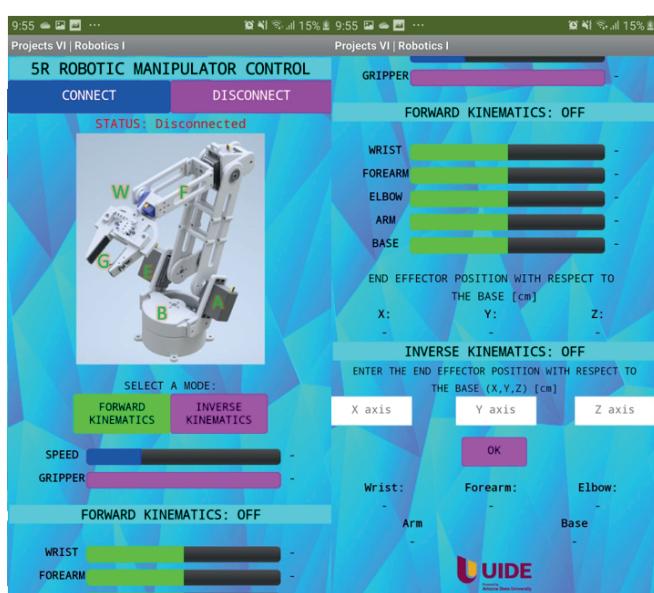
FUNCIONAMIENTO

- Alimentación:

- **Directa:** El brazo robótico funciona primero con alimentación de pared AC de 110V, conectado a un enchufe americano de 3 Pines.
- **Convertida:** Posteriormente pasa a un transformador de voltaje que convierte el voltaje AC a DC con un valor de 8V, 1.5A.
- **Control:** Se basa a partir de un microcontrolador arduino Nano, que se encarga de enviar las señales de control para cada servo-motor. La conexión de control de usuario se establece por medio de un módulo bluetooth HC-06 que conecta con una aplicación de control desarrollada en APP Inventor. Su control se argumenta sobre su algoritmo de control por iteraciones para determinar la posición inicial y final como pasos de aprendizajes.

A. Encendido: El encendido permite visualizar una conexión bluetooth en el dispositivo de la aplicación. Al mismo tiempo el brazo se coloca en modo de activación colocándose en posición inicial. Dentro de la aplicación se observa la interfaz gráfica para cada grado de libertad de conexión del ángulo y se observa una barra porcentual que puede ser establecida para colocar la posición deseada, esto otorga visualmente las coordenadas establecidas.

Igualmente el modo Inverse Kinematics permite la posibilidad de establecer las coordenadas en X,Y, Z, para procesar su algoritmo de aprendizaje y colocar el brazo en la posición deseada.



ELEMENTOS PRINCIPALES

- Servo-motor MG996R:

Este servo digital MG996R de alto torque cuenta con engranajes de metal que dan como resultado 10 kg



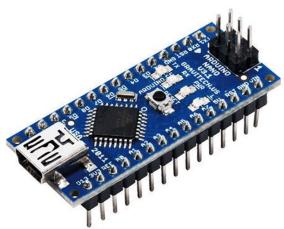
- Servo-motor SG90:

Diminuto y liviano con alta potencia de salida. Servo puede girar aproximadamente 180 grados (90 en cada dirección) y funciona como los tipos estándar pero más pequeño.



- Arduino NANO:

El Arduino Nano es una placa pequeña, completa y compatible con tableros basada en el ATmega328 (Arduino Nano 3.0) o ATmega168 (Arduino Nano 2.x). Tiene más o menos la misma funcionalidad del Arduino.



- Módulo Bluetooth HC-06:

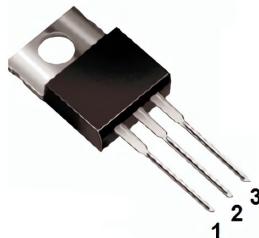
Es un dispositivo que soporta conexiones inalámbricas a través del protocolo "bluetooth". Los módulos Bluetooth se pueden comportar como esclavo o maestro, los cuales sirven para escuchar peticiones de conexión y otros para generar peticiones de conexión.



- LM317T:

Son circuitos integrados monolíticos en TO-220, TO-220FP, D²PAK y paquetes SOT223 destinados a usarse como reguladores de voltaje ajustables positivos.

LM317T

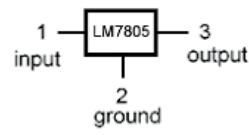
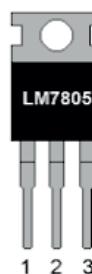


1. Adjust
2. V_{out}
3. V_{in}

- TLM7805:

Estas aplicaciones incluyen la regulación en la tarjeta para eliminar el ruido y los problemas de distribución asociados con regulación de un solo punto. Cada uno de estos reguladores puede entregar hasta 1,5 A de salida

LM7805 PINOUT DIAGRAM



INSTRUCCIONES DE USO

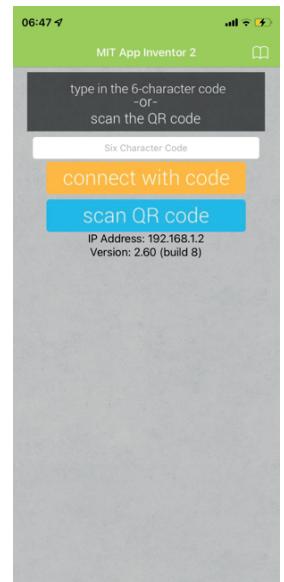
- 1° Paso:

Asegurese que la maquina este apagada. Prendala con el switch, el brazo reiniciará su posición.



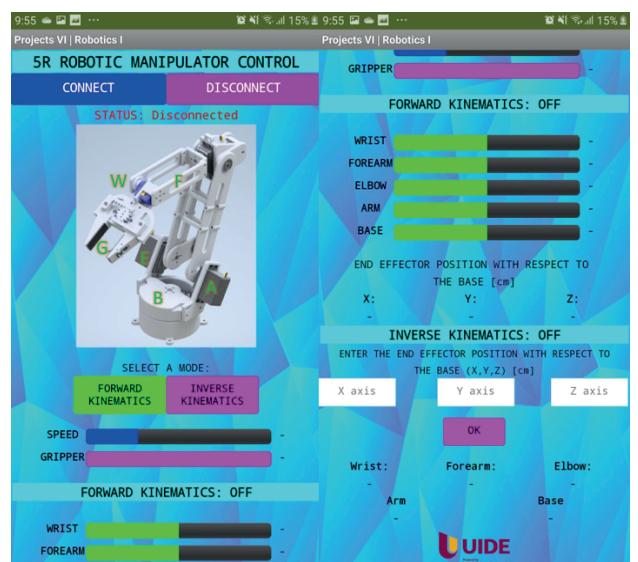
- 2° Paso:

Asegurese de descargar la aplicación para su control por medio de un smartphone escaneando el código QR por medio de la aplicación general de App Inventor.



- 3° Paso:

Una vez que se ingreso en la aplicación del "Robotic Manipulator" se puede observar la interfaz de usuario. Se puede escoger entre "Forward Kinematics" donde por medio de barras deslizantes se puede controlar la posición de cada ángulo de movimiento, o se puede escoger "Inverse Kinematics" donde se ingresa las coordenadas deseadas para la posición final, y el brazo automáticamente procesará todos sus movimientos para alcanzar estas coordenadas.





MANTENIMIENTO DEL PROTOTIPO



- Se debe asegurar que el brazo robot tenga un rango dinámico de 45 cm como área límite de funcionamiento.
- Mantener en condiciones higiénicas y libre de polvo. El prototipo al estar fabricado de filamento PLA, se debe evitar su exposición al sol o a entornos con alta temperatura ya que podría deformar las piezas.
- Si por alguna razón el prototipo deja de funcionar, revisar las conexiones cuidadosamente y verificar con un multímetro que todos sus elementos estén funcionando correctamente, de no ser así cambiar el elemento dañado.

INFORMACIÓN DE SEGURIDAD



Se recomienda leer las siguientes instrucciones para evitar posibles complicaciones

- El prototipo fue diseñado y construido para su utilización en un entorno operacional, por lo que su posible exposición a entornos no acostumbrados al previamente dicho, podría reducir el tiempo de vida de los componentes y reducir la calidad de movimiento del brazo.
- No dejar al alcance de niños menores de 10 años, ya que se podría manipular las conexiones, causando posibles daños tanto al individuo como al prototipo.
- Realizar un mantenimiento de limpieza cada 6 meses si su uso es diario.