

# MANUALES

## Técnico y Usuario



**Alumnos:**

Arien Michelle López Jauregui 20300712

Carlos Isaac Torres Méndez 20300715

Esteban Barboza Ochoa 20300719

**Carrera:**

Control automático e Instrumentación

**Asesor:**

Ph.D Alfonso Pérez Gonzales

**Asesor externo:**

Ing. Carlos Barboza Ochoa

Ph.D. César Méndez García



## ÍNDICE

<b>MANUAL TECNICO</b>	<b>5</b>
<b>Introduccion</b>	<b>5</b>
<b>Objetivo</b>	<b>5</b>
<b>Conexión del modulo controlador de servos pca9685</b>	<b>6</b>
<b>Diagramas de conexión</b>	<b>7</b>
<b>Material y especificaciones</b>	<b>7</b>
<b>Ensamblado</b>	<b>9</b>
<b>MANUAL DE USUARIO</b>	<b>10</b>
<b>Introduccion</b>	<b>10</b>
<b>Objetivo</b>	<b>10</b>
<b>Funcionamiento</b>	<b>10</b>
<b>Diagrama</b>	<b>14</b>
<b>Interfaz</b>	<b>15</b>
<b>Identificación de errores</b>	<b>16</b>



## **MANUAL TECNICO**

### **INTRODUCCION**

En este documento se proporciona toda la información necesaria para que el equipo técnico pueda llevar a cabo las tareas de reparación, revisión, calibración y ajuste del sistema. Asimismo, se advierte que esta información debe ser utilizada exclusivamente por personal debidamente capacitado y siguiendo todas las medidas de seguridad pertinentes, especialmente en lo que respecta a la manipulación de la batería de litio.

El contenido del documento incluye los diagramas de conexión correspondientes a la construcción del proyecto.

### **OBJETIVO**

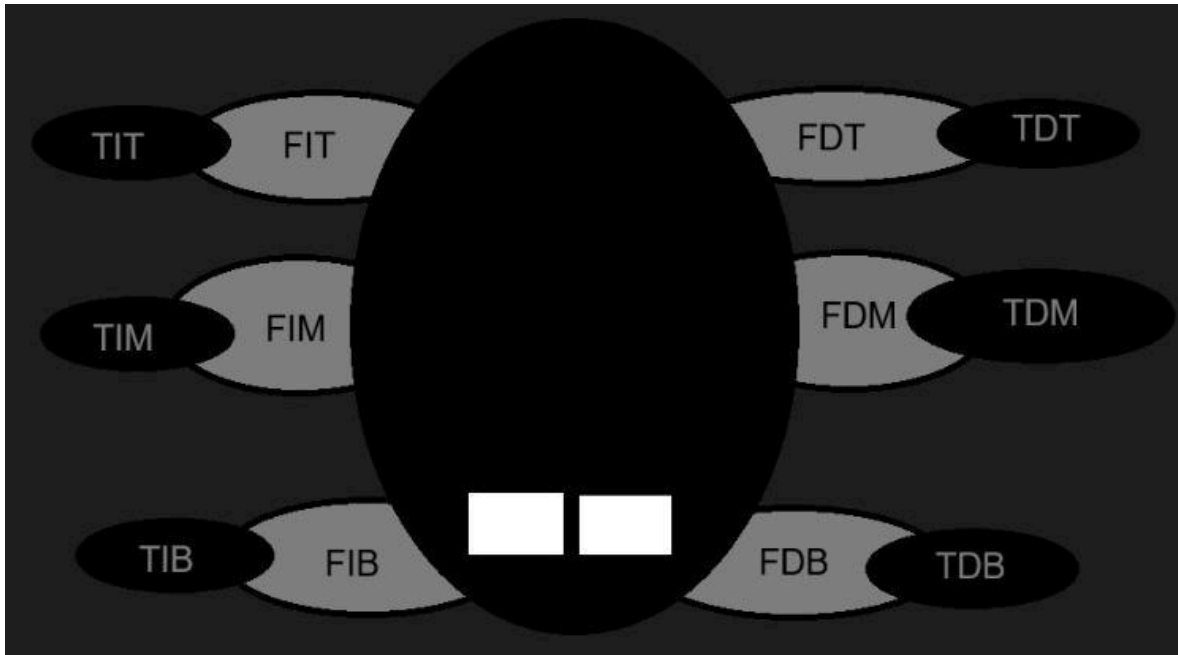
Proveer información detallada, clara y precisa sobre el sistema para garantizar su adecuado uso, mantenimiento y operación por parte del personal técnico especializado.

### **CONEXIÓN DEL MODULO CONTROLADOR DE SERVOS PCA9685**

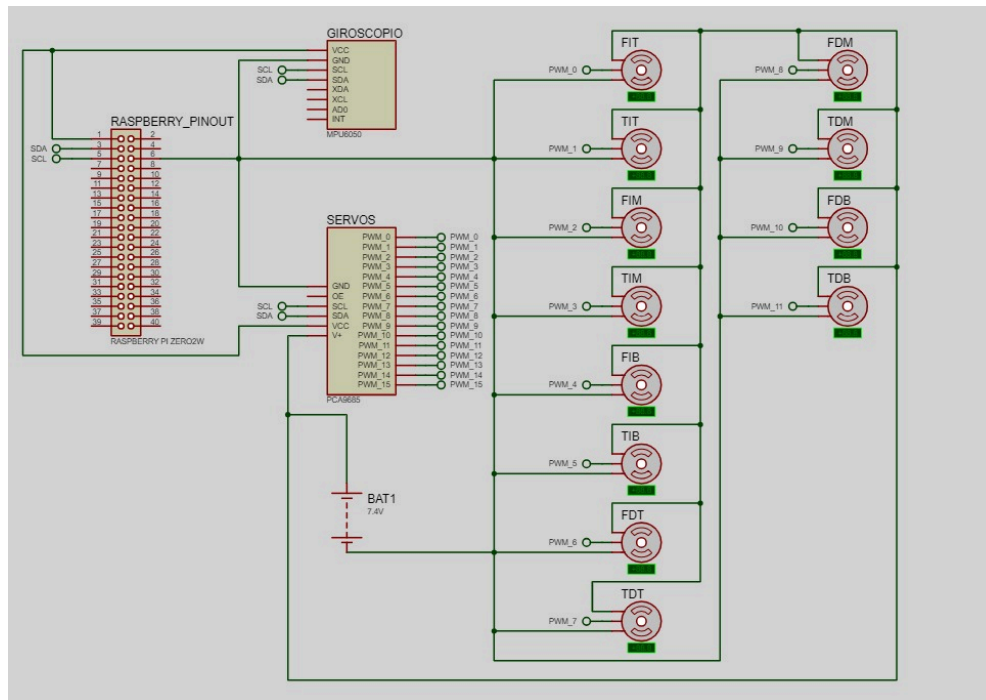
<i><b>Pin Modulo</b></i>	<i><b>Parte</b></i>	<i><b>Lado</b></i>	<i><b>Zona</b></i>	<i><b>Siglas</b></i>
<b>0</b>	Fémur	Izquierda	Top	FIT
<b>1</b>	Tarso	Izquierda	Top	TIT
<b>2</b>	Fémur	Izquierda	Mid	FIM
<b>3</b>	Tarso	Izquierda	Mid	TIM
<b>4</b>	Fémur	Izquierda	Bot	FIB
<b>5</b>	Tarso	Izquierda	Bot	TIB
<b>6</b>	Fémur	Derecha	Top	FDT
<b>7</b>	Tarso	Derecha	Top	TDT
<b>8</b>	Fémur	Derecha	Mid	FDM



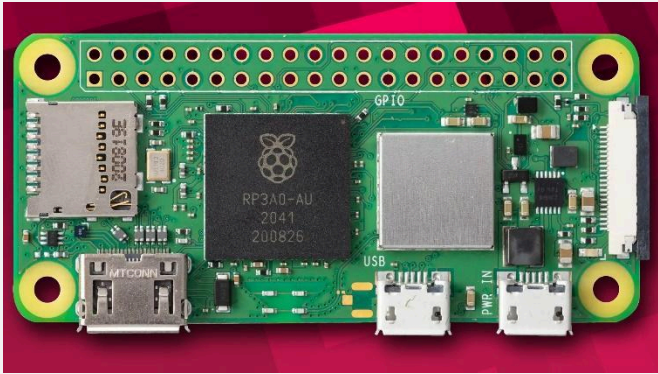
<i>9</i>	Tarso	Derecha	Mid	TDM
<i>10</i>	Fémur	Derecha	Bot	FDB
<i>11</i>	Tarso	Derecha	Bot	TDB

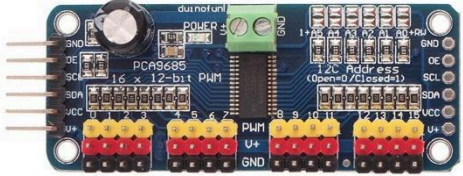
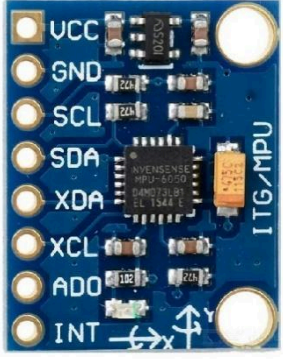


## DIAGRAMAS DE CONEXIÓN



## MATERIAL Y ESPECIFICACIONES

Material	Especificaciones
<p><b>Raspberry Pi Zero 2W</b></p>  <p><b>ESTE MODELO PUEDE PRESENTAR PROBLEMAS DE HARDWARE, UN MODELO MÁS CARO PERO MÁS SEGURO ES LA RASPBERRY PI 3 MODELO A+</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Procesador quad-core a 1GHz de 64-bit, basado en el ARM Cortex-A53</li> <li>-GPU VideoCore IV</li> <li>-DRAM de 512MB LPDDR2</li> <li>-Red inalámbrica WLAN 802.11b/g/n a 2.4GHz</li> <li>Bluetooth 4.2 / Bluetooth Low Energy (BLE)</li> <li>- Entrada para MicroSD</li> <li>-Puertos Mini HDMI y USB 2.0 OTG</li> <li>-Entrada Micro USB para alimentar la tarjeta</li> <li>-Header GPIO de 40 pines compatible con HATs</li> </ul>

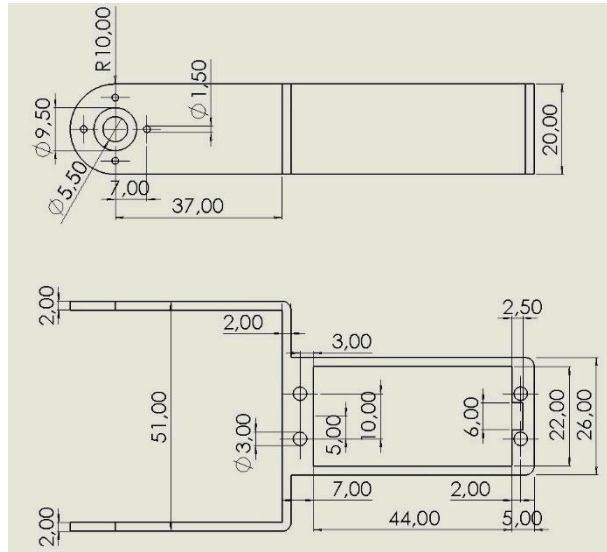
<p><a href="https://www.agelectronica.com/detalle.php?p=RASPBERRYPI-3-MODAP&amp;src=raspberrypi">https://www.agelectronica.com/detalle.php?p=RASPBERRYPI-3-MODAP&amp;src=raspberrypi</a></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Video compuesto y pines para resetear la tarjeta, a través de pistas de cobre</li> <li>-Conector para cámara CSI</li> <li>-Voltaje de Alimentacion: 5V DC</li> <li>-Corriente: 2.5 A</li> <li>-Temperatura de Operacion: -20°C-70°C</li> </ul>
<p><b>Modulo Controlador de Servos PCA9685</b></p>  <p>The image shows a PCA9685 module, a 16-channel I2C PWM driver. It has a blue PCB with various components including a potentiometer, a 3.3V regulator, and a 16-pin header for PWM outputs. The module is labeled with 'PCA9685', '16 x 12-bit PWM', and 'I2C Address (0b01010101)'.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Voltaje de alimentación: 5V DC</li> <li>-Máxima corriente por pin: 25 mA</li> <li>-Interfaz: I2C</li> <li>-Resolución: 12 bits</li> <li>-Número de canales: 16</li> <li>-Frecuencia de operación: 40 Hz a 1000 Hz</li> <li>-Protección: Inversión de Voltaje</li> <li>-Dimensiones: 62 mm x 26 mm</li> <li>-Peso: 12g</li> </ul>
<p><b>Giroscopio MPU-6050</b></p>  <p>The image shows an MPU-6050 module, a digital motion sensor. It has a blue PCB with a central chip labeled 'MPU-6050'. The module features a 6-pin header with labels: VCC, GND, SCL, SDA, XDA, XCL, ADO, and INT. There are also two circular components, likely capacitors, and various surface components like resistors and a small inductor.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-VDD= 2.375V-3.46V</li> <li>-VLOGIC(MOU-6050)=1.8V±5%</li> <li>-<math>T_A=25^{\circ}\text{C}</math></li> </ul>

<p><b>Servomotor MG995</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"><li>-Voltaje de operación: 5.7 ~ 7.2 V</li><li>-Tipo de Interfaz: Analógica</li><li>-Giro: 180°</li><li>-Velocidad de Operación (5.7 V sin carga): 0.2 seg. / 60°</li><li>-Velocidad de Operación (7.2 V sin carga): 0.16 seg. / 60°</li><li>-Rango de Temperatura: - 30 ~ 60 C</li><li>-Corriente de funcionamiento: 100 mA</li><li>-Par de funcionamiento: 15 kg / cm</li></ul>
<p><b>Bateria Lipo Zee 2S</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"><li>-Voltaje: 7.4V</li><li>-Configuración: 2S1P</li><li>-Capacidad: 2200 mAh</li><li>-Descarga: 50C</li></ul>

Technical drawing of a circular building plan. The overall dimensions are 120,00 (width) and 190,00 (height). The plan shows a central circular area with a diameter of 70,00. There are four circular columns, each with a diameter of 5,00, arranged in a square pattern. The distance between the centers of the columns is 70,00. The plan also shows four rectangular columns, each with a width of 16,00 and a height of 8,00, arranged in a square pattern. The distance between the centers of the rectangular columns is 145,00. The plan includes various structural details, such as reinforcement bars and a central circular core with a diameter of 125,00. The drawing is labeled with dimensions and structural details in millimeters.

pág. 8





Fémur

## **MANUAL USUARIO**

### **INTRODUCCION**

En el presente documento se proporciona toda la información necesaria para una comprensión integral del sistema, facilitando su correcta implementación y uso. Se ofrecerá una explicación clara y precisa de su funcionamiento, detallando cada uno de los pasos que realiza para alcanzar sus objetivos. De esta manera, se pretende que la descripción sea suficientemente clara para que el usuario pueda utilizar el sistema con un entendimiento profundo, más allá de la mera intuición.

El documento incluye una descripción detallada del funcionamiento general del sistema. Se explicará la interfaz, se proporcionará una lista de posibles errores que podrían ocurrir durante la implementación, junto con sus respectivas soluciones, para asegurar una experiencia de usuario óptima y sin contratiempos.

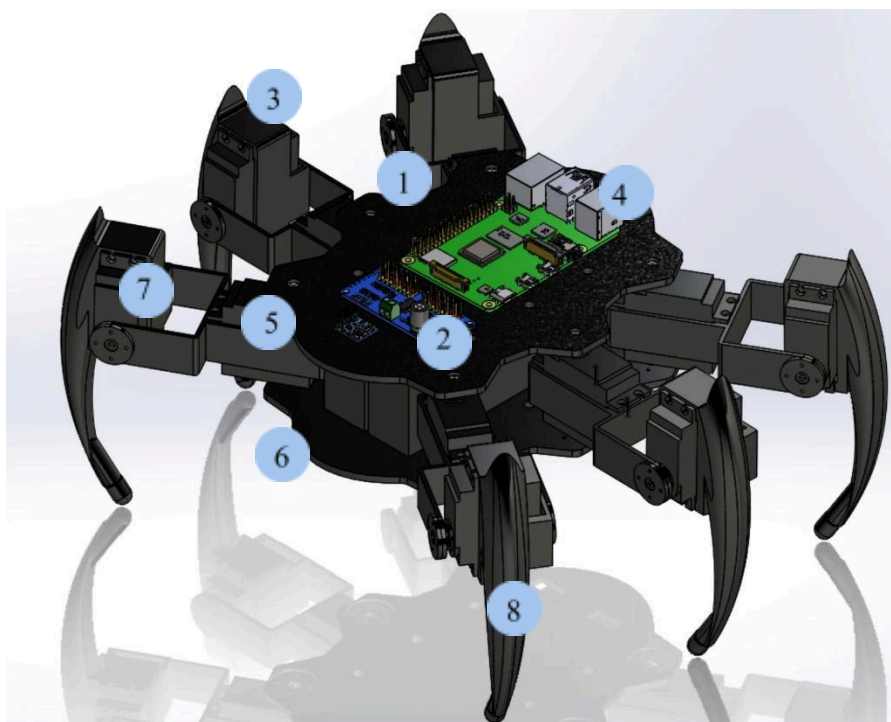
## OBJETIVO

Brindar una explicación detallada y comprensiva que permita un uso correcto del sistema, asegurando que el usuario adquiriera un conocimiento adecuado de su funcionamiento

## FUNCIONAMIENTO

Una vez conectada la batería, la araña dejara de estar en su posición inicial (con sus patas cerradas) y pasara a estar en su posición de caminar (con sus patas abiertas).

Seleccionar en el menú el movimiento deseado de la araña. Al terminar de usarlo seleccionar en el menú la posición inicial antes de apagarlo desconectando la batería.





## **PARTES DEL ROBOT**

### **1. Raspberry Pi**

La Raspberry Pi es un microcontrolador que sirve como el cerebro del sistema. Este pequeño pero potente dispositivo se encarga de mandar las instrucciones necesarias para que la araña robótica realice las acciones señaladas. Gracias a su capacidad de procesamiento y su compatibilidad con múltiples lenguajes de programación, la Raspberry Pi puede controlar los movimientos de la araña, coordinar las señales de los sensores y manejar la comunicación con otros dispositivos. Además, su conectividad a Internet permite actualizaciones remotas y la posibilidad de controlar la araña a distancia.

### **2. Módulo de Servomotores**

El módulo de servomotores es una placa donde se conectan todos los servomotores de la araña robótica. Este módulo distribuye la energía y las señales de control desde la Raspberry Pi hacia los servomotores individuales, permitiendo un control preciso de cada articulación de la araña. Este módulo no solo facilita la organización y conexión de los motores, sino que también incluye características de protección contra sobrecorriente y sobrevoltaje para asegurar un funcionamiento seguro y confiable.

### **3. Servomotores**

Los servomotores son componentes cruciales en la araña robótica, ya que se encargan de transmitir movimiento en forma angular a las distintas partes de las patas, como el fémur y el tarso. Estos motores permiten un control preciso del ángulo y la velocidad de rotación, lo que es esencial para la movilidad y estabilidad del robot. Los servomotores reciben señales del módulo y las traducen en movimientos específicos, permitiendo que la araña se desplace de manera fluida y coordinada.

### **4. Cuerpo**

El cuerpo de la araña es la estructura central donde se colocan todos los componentes eléctricos, incluyendo la Raspberry Pi, el módulo de servomotores, y otros sensores y circuitos necesarios. Este cuerpo está diseñado para ser robusto y ligero, proporcionando protección a los componentes internos y una base estable para las patas de la araña.



## 5. Brújula

La brújula es un sensor crucial que indica la orientación del cuerpo de la araña robótica en relación con los puntos cardinales. Este dispositivo permite que la araña mantenga un sentido de dirección preciso, facilitando la navegación y la ejecución de movimientos coordinados.

## 6. Pila

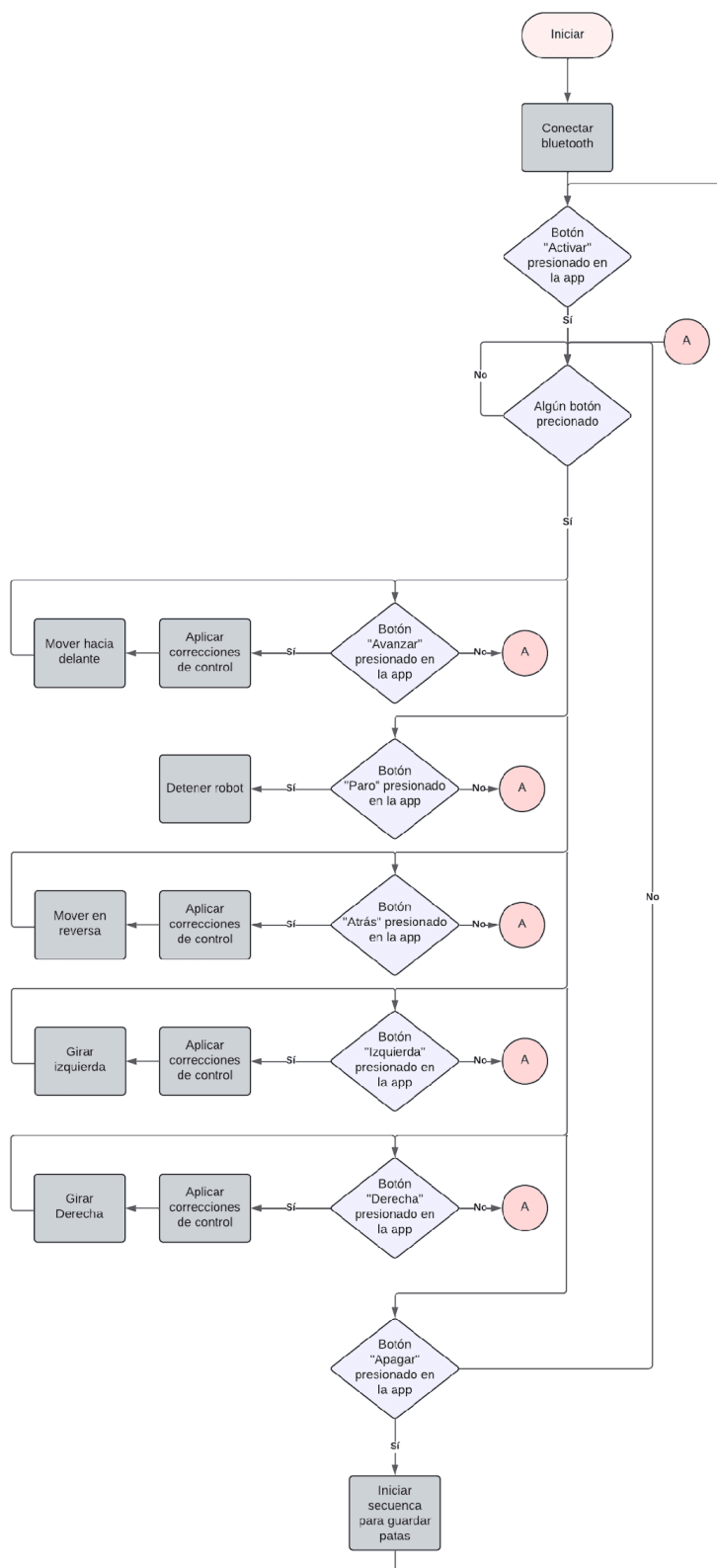
La pila, o batería, es un componente esencial del cuerpo de la araña, ya que proporciona la energía necesaria para el funcionamiento de todos los sistemas electrónicos. El cuerpo de la araña cuenta con un compartimento especialmente diseñado para alojar la batería, asegurando una distribución equilibrada del peso y fácil acceso para la carga o reemplazo.

## 7. Fémur

El fémur es la parte de la pata de la araña que actúa como una unión entre el cuerpo y el tarso. Esta sección es crucial para la movilidad de la araña, ya que permite la articulación y el movimiento de las patas en diferentes ángulos.

## 8. Tarso

El tarso es la parte final de la pata de la araña, y es responsable de proporcionar el contacto con el suelo.



DIAGRAMA



## **INTERFAZ**



En la pantalla se muestra un menú de opciones de los cuales podrás elegir la opción deseada para que Spike realice la acción(movimiento).

## IDENTIFICACIÓN DE ERRORES



- **Spike no quiere encender**

En primer lugar, se deberá revisar detalladamente la condición de la batería. Esto implica verificar su nivel de carga, inspeccionar posibles signos de desgaste, corrosión o daño físico en la batería y asegurarse de que esté bien conectada. Es importante comprobar que no haya conexiones sueltas o cables dañados que puedan estar impidiendo el flujo de corriente adecuado. Si tras esta revisión se determina que la batería no es el problema, lo siguiente será la revisión de las conexiones del sistema, tomando en cuenta el manual técnico. Esto incluye verificar los fusibles, interruptores y todos los componentes eléctricos que puedan estar interfiriendo con el encendido de Spike. Además, se puede utilizar un multímetro para medir voltajes en diferentes puntos y asegurarse de que todos los componentes estén recibiendo la energía necesaria.

- **Servos no avanzan**

Revisar conexiones y alimentaciones. Asegurarse de que todos los cables estén firmemente conectados y que no haya interrupciones en el suministro de energía. En caso de que esto no sea el problema, revisar el código fuente y verificar que la asignación de pines sea correcta. Es fundamental asegurarse de que los pines configurados en el software correspondan a los pines físicos utilizados en el hardware. Si después de estas verificaciones los servos aún no avanzan, checar el protocolo I2C. Esto incluye revisar que los dispositivos en el bus I2C tengan direcciones únicas y que no haya conflictos en el bus. Además, se debe confirmar que el código esté enviando y recibiendo datos correctamente a través del I2C y que no haya errores de comunicación.

- **Sensor no detecta**

Checar conexiones y el protocolo I2C. Asegurarse de que todos los cables estén correctamente conectados y que no haya fallas en el bus de comunicación. Si no funciona, verificar el modelo de la brújula y revisar las direcciones de envío de datos de la brújula (consultar el datasheet de la brújula). Es crucial asegurarse de que el código esté





configurado para comunicarse correctamente con el sensor específico y que las direcciones utilizadas en el software coincidan con las del hardware. Además, puede ser útil realizar pruebas con un sensor de reemplazo para descartar posibles defectos en el sensor original. También, asegurarse de que el entorno en el que se encuentra el sensor no esté afectando su funcionamiento, como interferencias electromagnéticas o presencia de materiales metálicos que puedan distorsionar las lecturas.

- **Desajuste de ángulos de los servos**

Poner 90° en tarsos y fémur y verificar que estén bien ensamblados. Asegurarse de que los componentes mecánicos estén correctamente alineados y que no haya holguras o partes sueltas que puedan afectar el ángulo de los servos. En caso de que esto no resuelva el problema, verificar el código. Esto implica asegurarse de que los valores de posición enviados a los servos sean correctos y que no haya errores en los cálculos de los ángulos. Además, se puede realizar una calibración manual de los servos para asegurarse de que respondan adecuadamente a las señales de control. También, es útil revisar las especificaciones técnicas de los servos para confirmar que estén operando dentro de sus límites de funcionamiento y que no estén siendo forzados más allá de sus capacidades.