

RobIE++: Informe Diseño y Prototipado Propuesta Pedagógica LIE ++ para Preescolar

**Fundación Omar Dengo
Diciembre de 2019**

© Fundación Omar Dengo

Elaborado por:

Jesús Lara Méndez

Luis Eduardo Sanchez Coto

Revisado por:

Johanna Bermúdez Escobar

Jocselyn Perera Hernández

Equipo responsable:

Ana Viria Hernández Hernández

Alexander Monge Vargas

Jesús Lara Méndez

Johanna Bermúdez Escobar

Jocselyn Perera Hernández

Luis Eduardo Sanchez Coto

® Derechos reservados, 2019

Se prohíbe la reproducción parcial o total de esta obra.



RobIE++: Informe Diseño y Prototipado por [Fundación Omar Dengo](#) recurso protegido bajo [Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional License](#).

Contenido


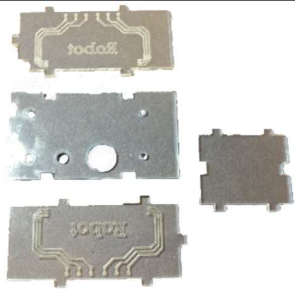
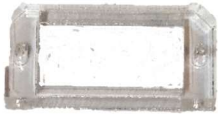
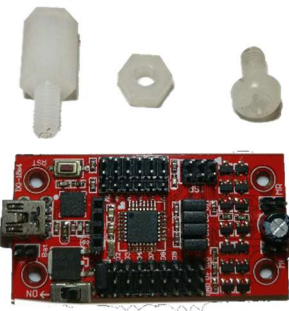





I. Resumen	3
II. Listado de componentes y cantidades	4
III. Componentes modificados.....	6
3.1. Módulo de alimentación:.....	6
3.2. Motores de desplazamiento	7
3.3. Módulo de luz y sonido.....	7
3.4. Modulo Bluetooth.....	8
3.5. Carga de software en tarjeta s4a-edu	9
IV. Armado del robot.....	9
4.1. Identificar parte superior del chasis	10
4.2. Bases del circuito.....	10
4.3. Motores de desplazamiento	11
4.4. Motor de pinzas.....	13
4.5. Conexión de los motores de desplazamiento	14
4.6. Anclaje de tarjeta y conexión servo	15
4.7. Instalación del módulo de alimentación	16
4.8. Conexión de luz y sonido.	18
4.9. Modulo bluetooth	18
4.10. Acrílicos cobertores de circuito.....	19
4.11. Ruedas de precisión	19
4.12. Alineado del engranaje del servo motor	20
4.13. Instalación de pinzas	21
Esquema de conexiones	22
Robot finalizado	23

I. **Resumen**

El siguiente documento detalla cada una de las partes, además las modificaciones realizadas a algunas de éstas, en comparación al estado en el que se compran en el mercado actual y la forma correcta de ensamblar las piezas que se fabrican. Finalmente, como unir todos estos componentes para formar el robot.

II. Listado de componentes y cantidades

Las siguientes partes componen la estructura del robot, teniendo en cuenta que adicional a estos se utilizan, algunos consumibles tales como Soldadura de estaño (**sin plomo**) y flux entre, otros.

 <p>Piezas de corte Acrílico de color 3mm</p> <p>X1</p>	 <p>Piezas de corte Acrílico Transparente 3mm</p> <p>X1</p>	 <p>Pieza de corte Acrílico Transparente 6mm</p> <p>X1</p>
 <p>Tarjeta s4a-edu Kit de espaciadores de nilon 9mm</p> <p>X1</p> <p>X4</p>	 <p>Modulo Bluetooth HC-06</p> <p>X1</p>	 <p>Micro servo SG-90 Brazo tipo vuela Tornillos de sujeción</p> <p>X1</p>
 <p>Micromotor con reduccion 200RPM</p> <p>x2</p> <p>x2</p>	 <p>x2</p>	 <p>x1</p>

<p>Soporte con tuercas y tornillos para micro motor</p>	<p>Llanta de presión 32x7mm Con muesca para motores con reducción</p>	<p>Rodamiento tipo balin 20mm</p>
 <p>x1</p> <p>Soporte para 4 baterías AA</p>	 <p>x1</p> <p>Interruptor de 2 pines planos</p>	 <p>x2</p> <p>Terminal hembra para pin plano</p>
 <p>x3</p> <p>Conector JST hembra</p>	 <p>x1</p> <p>Buzzer pasivo 12mm</p>	 <p>x1</p> <p>Led Azul 3mm</p>
 <p>x3</p> <p>Conector apilable de 3 pines</p>	 <p>x4</p> <p>Espaciador 20+6 mm</p>	 <p>x2</p> <p>Tornillo de profundidad 2x8mm</p>
 <p>x2</p> <p>Tornillo cabeza plana 3x10mm</p>	 <p>x2</p> <p>Tuerca de seguridad para tornillo 3mm</p>	

III. Componentes modificados

Algunos de los componentes deben ser modificados, antes del armado del robot. A continuación, se detallan las modificaciones o acoples que se realizan entre las partes:

3.1. Módulo de alimentación:

En este caso se utilizan 3 partes que comúnmente se encuentran por separado en el mercado:

- **1X** Soporte para baterías AA
- **1X** Conector JST hembra
- **2x** terminal hembra para pin plano

Como primer paso es necesario tomar el soporte para baterías y colocar un terminal hembra para pin plano, en el extremo del cable rojo, seguidamente se debe unir el extremo del cable negro del soporte para baterías con el extremo del cable negro del conector JST hembra. Al extremo del cable rojo, proveniente del conector JST, se le debe colocar el terminal para pin plano restante. Finalmente se deben realizar dos agujeros en el espacio de la tercera batería, tomando como parte superior la salida de los cables de este, estos son de la misma distancia que tienen los agujeros en la parte inferior del chasis.

6



Imagen 1. Soporte para baterías con modificaciones.



Imagen 2. Imagen de agujeros ubicados en la parte inferior del chasis.

3.2. Motores de desplazamiento

- **2x** micromotor con reducción 200RPM
- **2x** Cables JST hembra

En este caso únicamente deben acoplar los conectores a los motores, teniendo en cuenta que estos tienen polaridad, por lo cual el cable rojo del conector JST debe instalarse en el extremo identificado con el símbolo +, del micromotor.

Como dato adicional, los cables deben estar sujetos con soldadura de estaño sin plomo, dado que estos se encuentran expuestos en la parte inferior del robot.

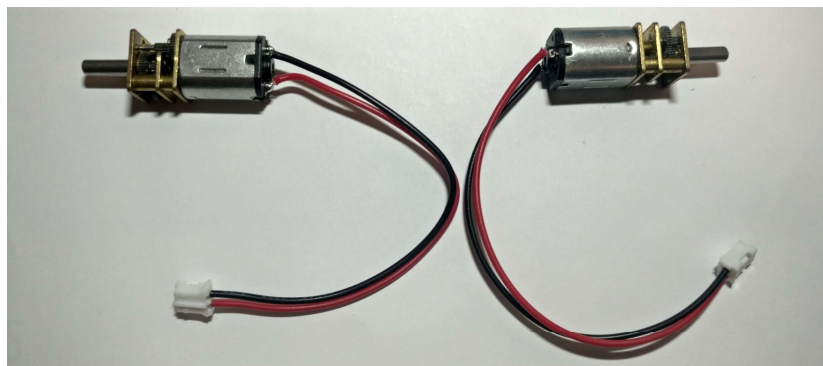


Imagen 3. Imagen de motores acoplados a cables con conector.

3.3. Módulo de luz y sonido

- 1x Buzzer pasivo
- 1x Led 3mm azul
- 2x Conector apilable de 3 pines

Parte de las características del robot es el sonido por medio del buzzer pasivo, e iluminación de un diodo led, por lo cual se deben generar ambos módulos por separado, pero ambos de una manera muy similar, detallada a continuación.

Primeramente, se deben tomar los conectores apilables y de la forma más adecuada, retirar el pin central del conjunto de tres, quedando únicamente, los pines del extremo. En estos, deben unirse con soldadura de estaño sin plomo, el buzzer pasivo y un conector apilable. De forma similar realizar la unión del diodo led azul y el conector restante.

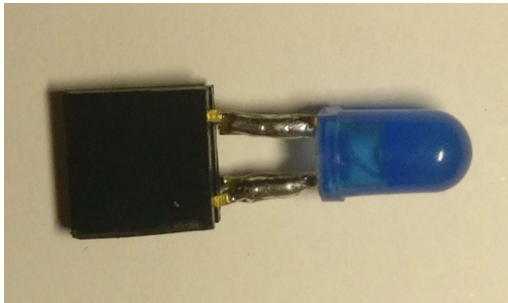


Imagen 4. Diodo led azul unido al conector apilable.



Imagen 5. Buzzer pasivo unido al conector apilable.

3.4. Módulo Bluetooth

- **1x** bluetooth HC-06

El módulo bluetooth HC-06, comúnmente se encuentra en el comercio nacional con la configuración de pines para conectar de manera perpendicular a tarjetas o protoboard. Para el correcto armado del robot, es necesario que este módulo tenga sus pines de tal forma que al conectarlo a la placa s4a-edu, quede en posición paralela, y muestre el diodo led integrado en la parte superior.

Adicional a esto, se debe configurar el nombre que este módulo posee por defecto y que se muestra a la hora de percibir la señal de comunicación, con el nombre brindado por la Fundación Omar Dengo.

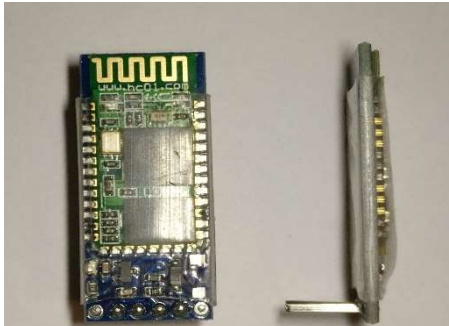


Imagen 6. Módulo Bluetooth con pines modificados.

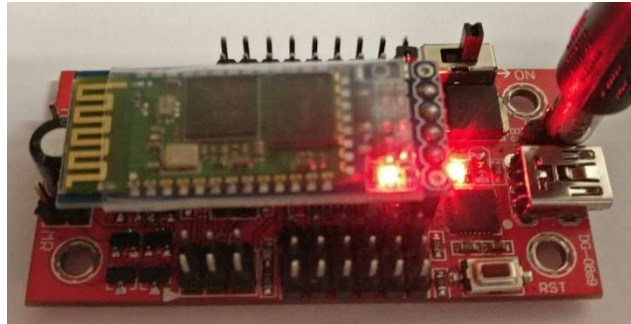


Imagen 7. Módulo bluetooth acoplado a la tarjeta S4a-Edu

3.5. Carga de software en tarjeta s4a-edu

- 1x tarjeta as4-edu

9

Antes de proceder con el armado del robot, debe cargarse el software en el microcontrolador de la tarjeta de integrados, hay que tener en cuenta, que se realiza en este punto, ya que es recomendable, que la transferencia de datos, entre el ordenador y la placa, se realice sin la conexión de ningún otro componente adicional.

IV. Armado del robot

El armado del robot consiste en unir cada una de las partes y módulos mencionados anteriormente. Por la precisión de cada uno de los componentes, es conveniente que este trabajo sea realizado por personal capacitado y considere las precauciones y tolerancias de cada material.

Para realizar esta labor se debe seguir una serie de pasos que se detallan a continuación:

4.1. Identificar parte superior del chasis

Es importante identificar la parte superior del chasis, ya que es lo que define, donde se colocan todos los componentes. La cara superior es la que contiene el gravado del logo de la Fundación Omar Dengo, como lo muestra la siguiente imagen:

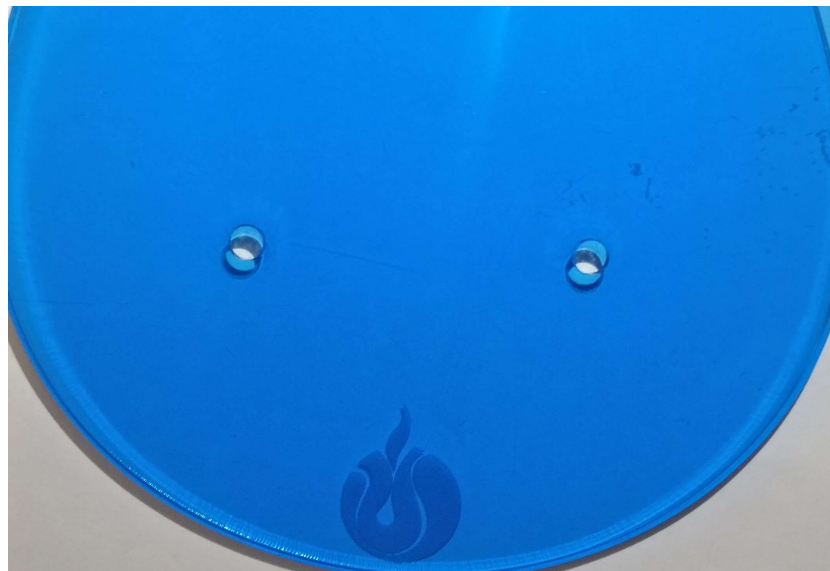
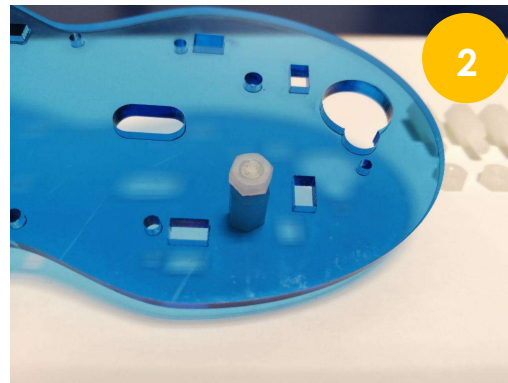


Imagen 8. Gravado del logo de la Fundación Omar Dengo.

10

4.2. Bases del circuito

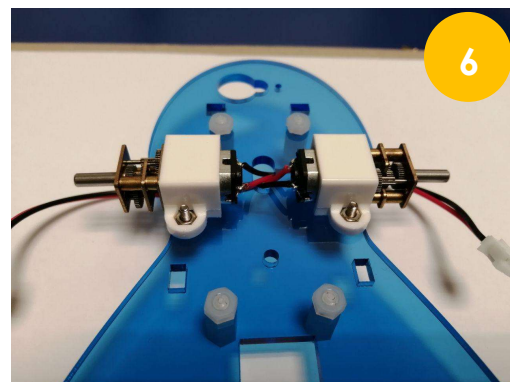
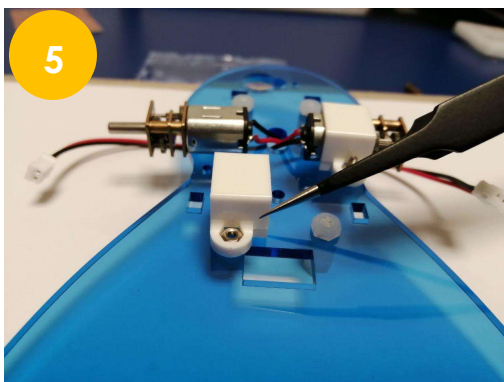
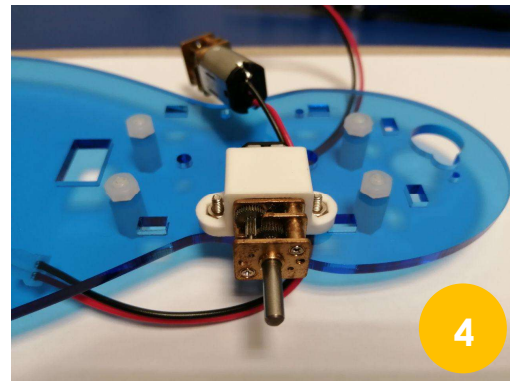
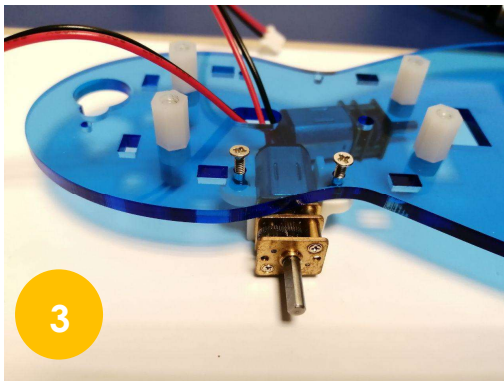
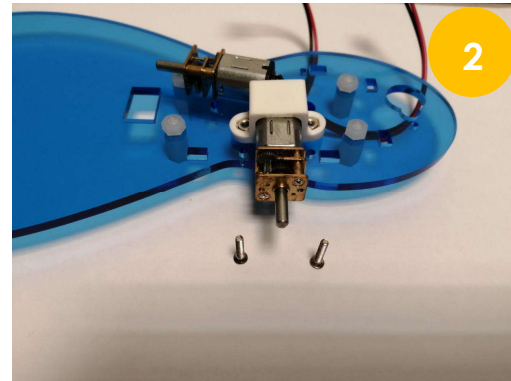
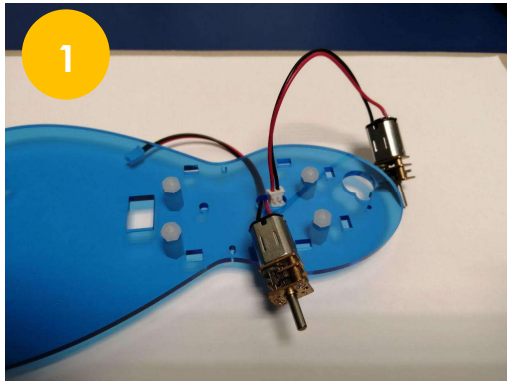
Teniendo claro cuál es la parte superior del chasis, lo primero que se debe colocar son los cuatro espaciadores y las cuatro tuercas de plástico que darán soporte a la placa de integrados. Estos deben ir colocados con la rosca del espaciador hacia abajo en cada uno de los cuatro agujeros redondos que coinciden con los de la tarjeta, s4a-edu. La tuerca en la parte inferior, debe ajustarse manualmente para no dañar la rosca, tal y como se muestra en la siguiente secuencia de imágenes:



4.3. Motores de desplazamiento

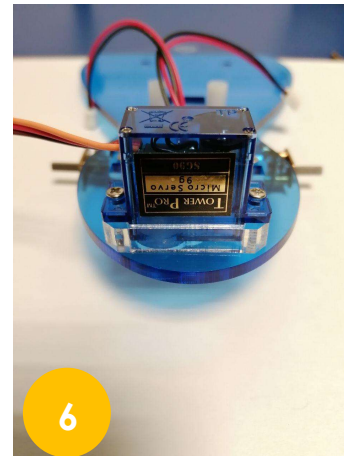
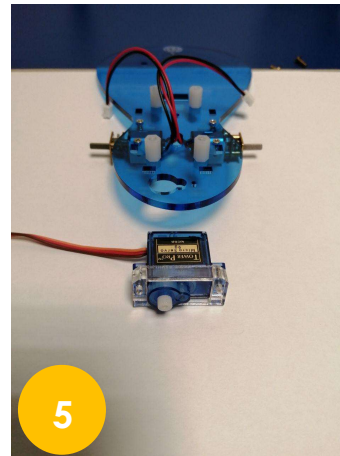
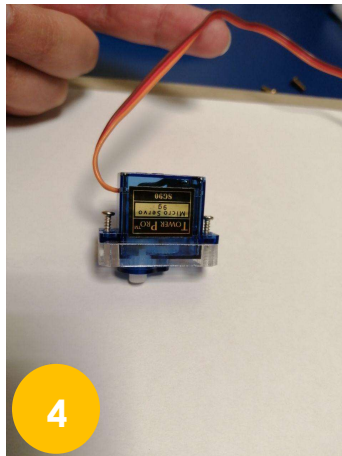
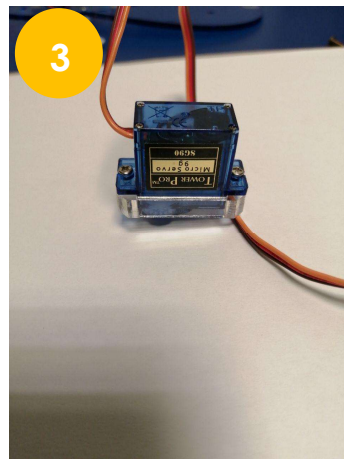
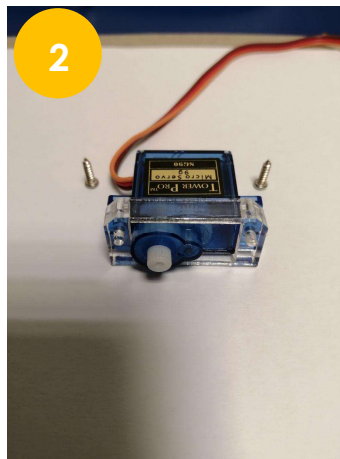
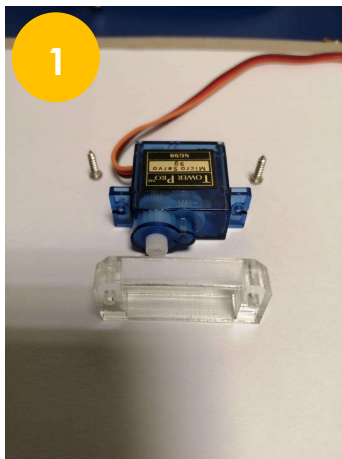
Cada motor se instalará en la parte inferior del chasis con un soporte de plástico y su juego de dos tornillos y dos tuercas de rosca milimétrica cada uno. Tenga en cuenta que cada soporte muestra un lado más extendido que el otro, el cual irá hacia el agujero con forma de ovalo donde pasan los cables, (Imagen 5). Es

necesario el uso de un desarmador de cruz, sin exceder la fuerza necesaria para un correcto ajuste del anclaje.



4.4. Motor de pinzas

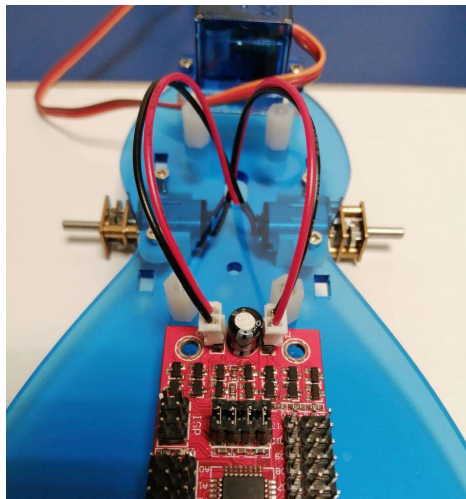
La colocación del Micro servo se realiza en la parte superior del chasis con su engranaje hacia abajo (imagen 6), y apoyado sobre el espaciador transparente de seis milímetros, sujeto a este por medio de los dos tornillos de profundidad de 2x8mm, tal y como se muestra en las imágenes:



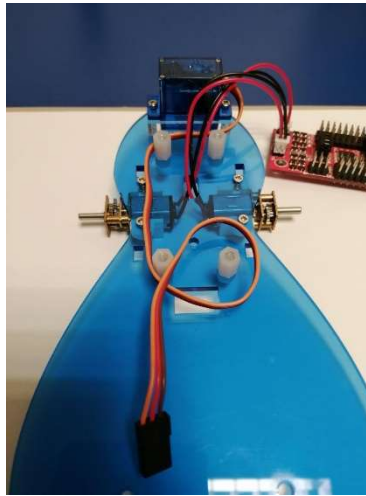
4.5. Conexión de los motores de desplazamiento

La tarjeta s4a-edu es el cerebro principal del robot, en ella van conectados todos los componentes, entre ellos los micro motores con reducción o motores de desplazamiento, pines que se identifican en ella con las letras MR, (motor right o motor derecho), ML, (motor left o motor izquierdo), tomando en cuenta que la parte superior del robot, lo demuestra el grabado y la parte delantera, es la punta en la que se encuentra el micro servo, cada uno lleva su posición y polaridad, de la siguiente manera: (Ver esquema de conexiones, p. 23)

- MR - motor derecho – cable rojo, pin delantero - cable negro pin trasero.
- ML - motor izquierdo – cable rojo, pin trasero - cable negro pin delantero.



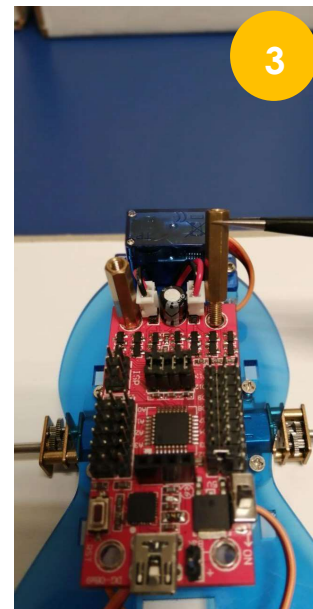
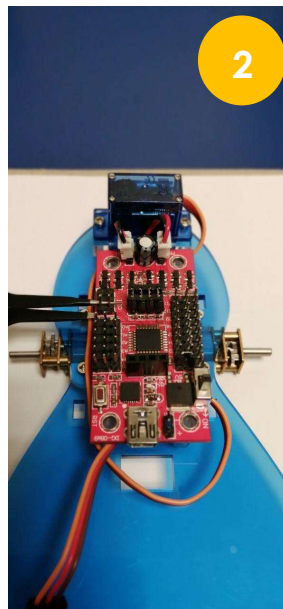
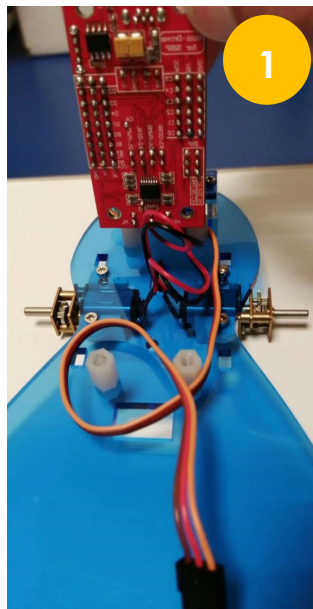
Seguidamente, debemos pasar el cable del micro servo, alrededor de los espaciadores y de los motores de desplazamiento hacia la parte inferior de la tarjeta, tal y como se muestra en la siguiente imagen:



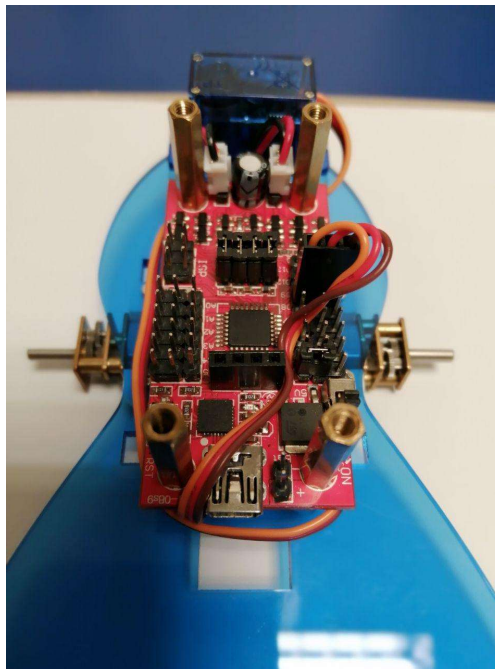
4.6. Anclaje de tarjeta y conexión servo

El anclaje de la tarjeta, se debe realizar colocándola sobre los anclajes instalados anteriormente y enroscando los espaciadores de 20 + 6 mm que sujetaran la placa, como se muestra en las siguientes imágenes.

15



Finalmente se debe conectar el Micro servo, en la línea de pines identificada como D8, en la tarjeta de integrados, con el cable naranja del lado interno de la placa y el cable café en el pin exterior de la fila. (ver esquema de conexiones, p. 23)



4.7. Instalación del módulo de alimentación

16

Primeramente, se debe colocar el interruptor de doble pin plano en el agujero central con forma rectángulo del chasis, este se coloca con los pines hacia arriba del robot. El funcionamiento del encendido y apagado debe quedar por la parte inferior del robot.

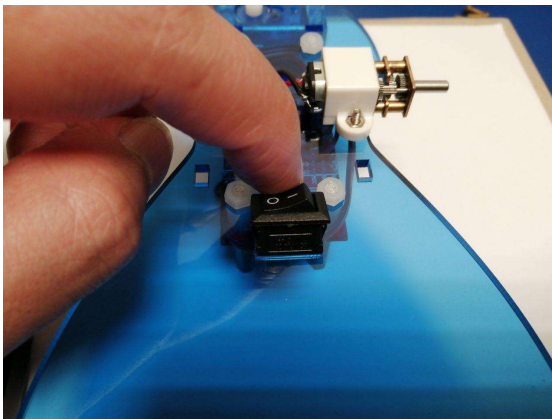


Imagen 9. Vista del interruptor en la parte de abajo del chasis.

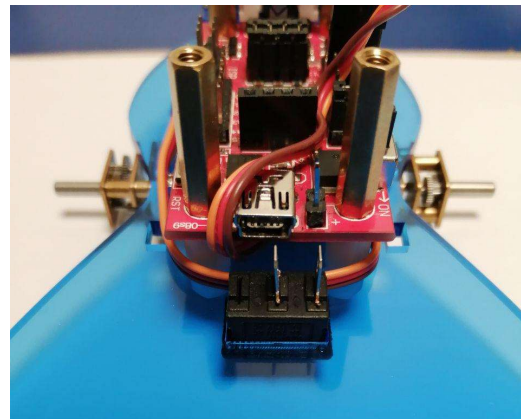
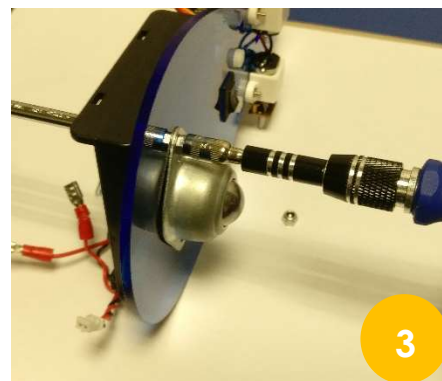
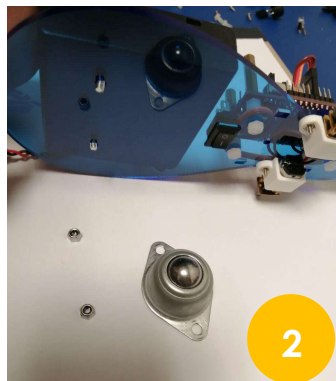
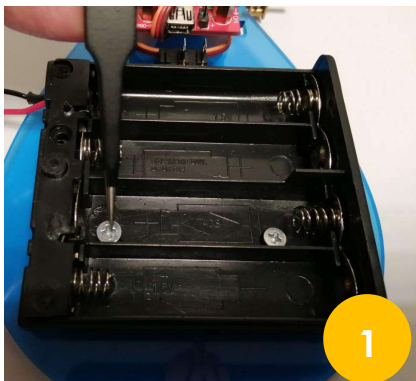


Imagen 10. Vista del interruptor en la parte superior del chasis.

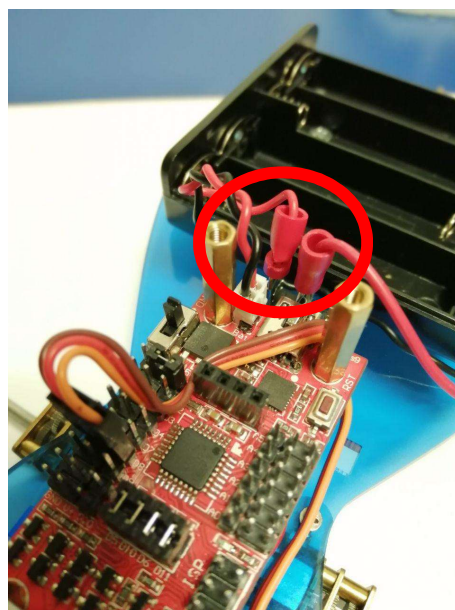
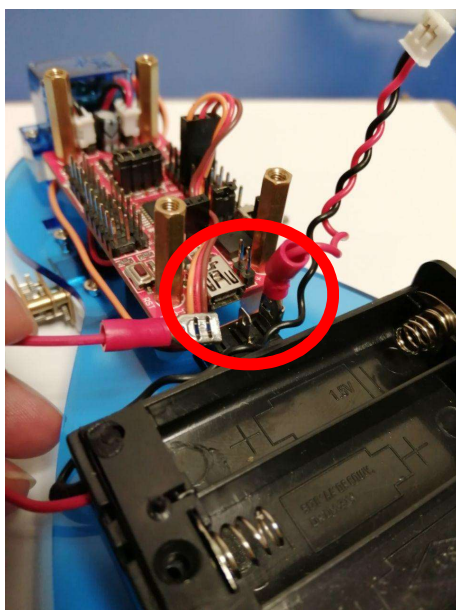
Como lo citamos anteriormente, el soporte de baterías se debe colocar alineado con los dos agujeros en la parte más ancha del chasis, sujetado con los tornillos de cabeza plana y las tuercas de seguridad, los cuales, a la vez aseguran el rodamiento tipo balón de 20mm.



Una vez sujetos los componentes se procede a conectar los terminales planos en los pines del interruptor y, el cable JST en los pines de alimentación de la placa s4a-edu, identificados con la palabra BAT, en el símbolo, +, donde se inserta el cable rojo y, – donde se coloca el cable negro.

(Ver esquema de conexiones p. 23)

17

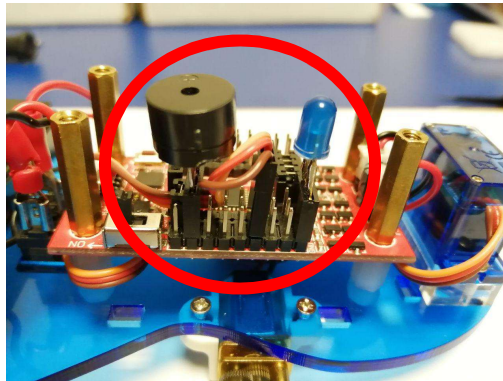
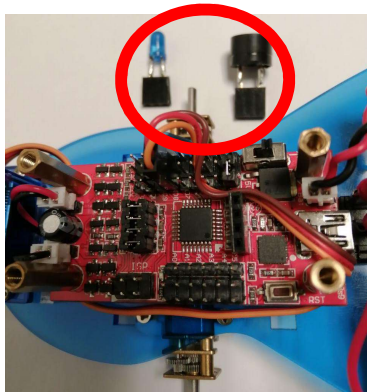


4.8. Conexión de luz y sonido.

Los módulos de luz y sonido tienen polaridad, por lo cual el ánodo de cada dispositivo se debe colocar en la salida digital de los pines configurados en la tarjeta s4a-edu, que se encuentran de la siguiente forma:

- Pin D13 → diodo led Azul
- Pin D2 → módulo buzzer

(Ver esquema de conexiones, p. 23)



18

4.9. Módulo bluetooth

El módulo bluetooth presenta unos espacios en la tarjeta s4a-edu, especialmente diseñados para su colocación, y que se acoplan de acuerdo al modo en que adaptamos sus pines en la parte inicial de este manual.

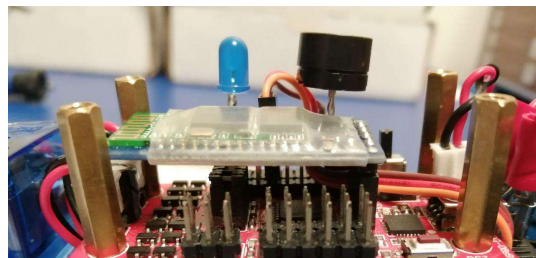
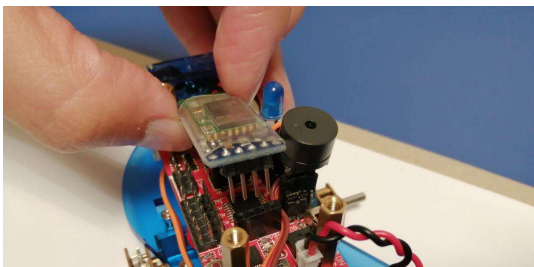


Imagen 11. Vista del acople del módulo bluetooth a la tarjeta s4a-edu

4.10. Acrílicos cobertores de circuito

En este punto ya el circuito electrónico se encuentra correctamente instalado en nuestro robot, por lo cual basta con colocar la cubierta que lo protege de agentes externos, estos se dividen en cuatro partes, la frontal, lateral derecha, lateral izquierda y superior. Las placas laterales se diferencian por el gravado, el cual debe notarse visiblemente derecho, y una muesca en la esquina inferior frontal de la tapa derecha, donde pasa el cable del micro servo. La tapa superior lleva unos orificios para el paso buzzer y led, que deben alinearse cuidadosamente sin desconectarlos de la placa. Finalmente, todo se sujeta con los cuatro tornillos plásticos, enroscados a los espaciadores de 20 + 6mm.

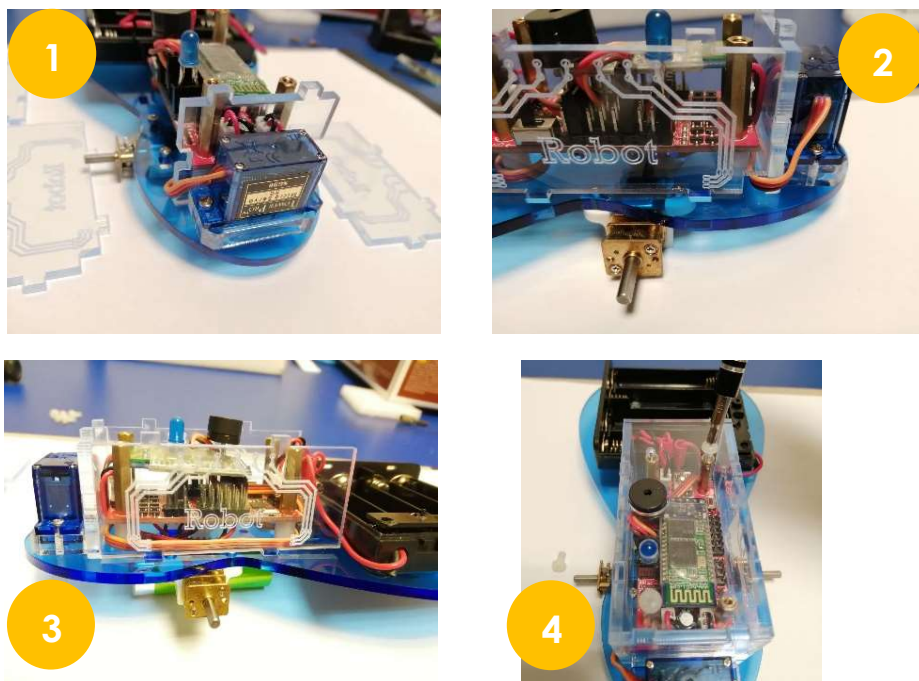


Imagen 12. Armado de cubierta de acrílico

4.11. Ruedas de precisión

Las ruedas de precisión se colocan en los ejes salientes de los micro motores de desplazamiento, dichos ejes poseen un lateral plano lo que permite al centro de la rueda encajar una única posición, este centro de rueda muestra un lateral

visiblemente más sobresaliente, lado que se debe colocar contra la reductora del motor.

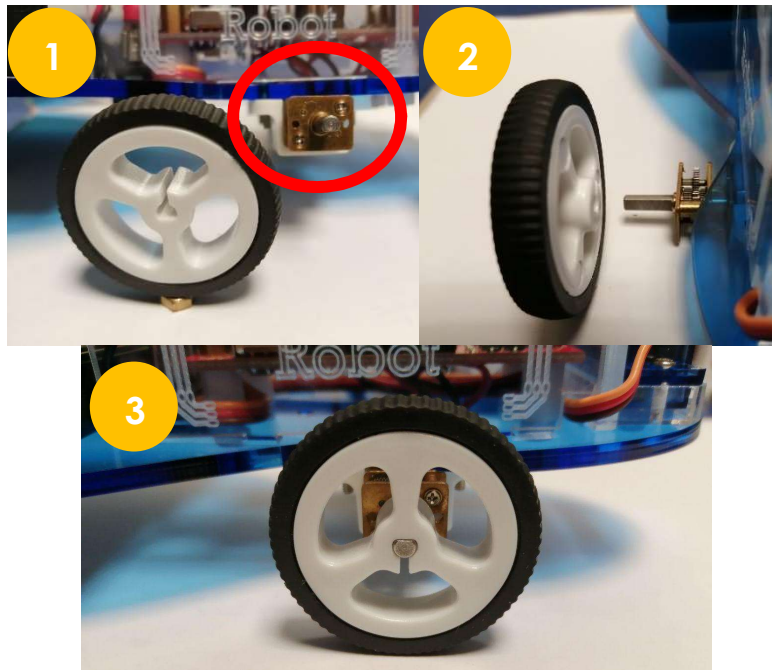


Imagen 13. Acople de Rueda

20

4.12. Alineado del engranaje del servo motor

Antes de colocar cada uno de los brazos que componen la pinza del robot, se debe alinear el engranaje del servomotor que las controla, posicionándolo en el grado de descanso, para esto, basta con instalar las baterías en el compartimiento y presionar el interruptor que se colocó, si a pesar de esto el robot no muestra señales de encendido realice las siguientes verificaciones:

- Asegúrese de utilizar baterías con la suficiente carga
- Verifique que el interruptor incorporado en la placa s4a-edu, se posicione del lado identificado como ON
- Revise la conexión de los cables instalados al módulo de alimentación.

Una vez encendido, debe iluminar el diodo led, seguido por una secuencia de sonidos del buzzer, y el movimiento del servo motor. Sucedido todo esto,

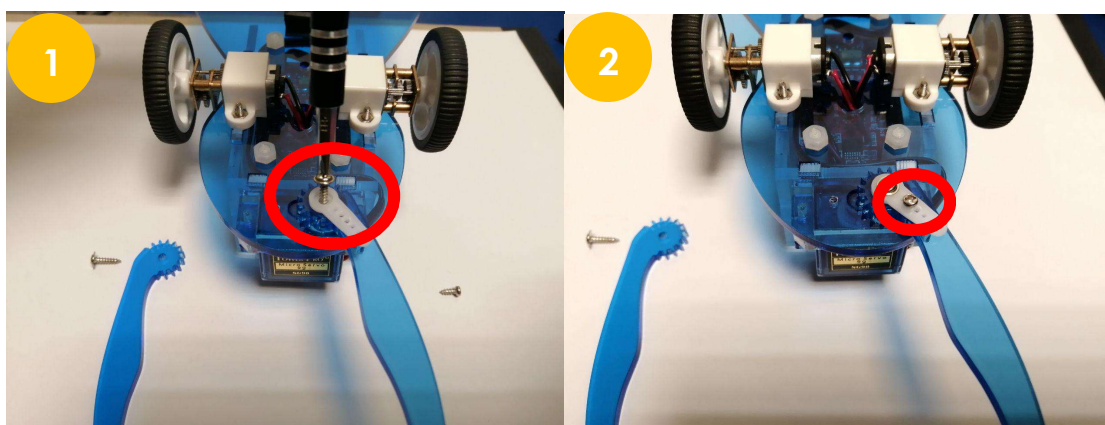
verifique que el led rojo integrado en el módulo bluetooth, se encuentre intermitente. De no haber alguna de las señales mencionadas anteriormente, verifique la conexión del dispositivo, tanto polaridad como ubicación en los pines correctos.

4.13. Instalación de pinzas

Una vez comprobado el buen funcionamiento del robot, procederemos a apagarlo en caso de estar encendido, se deben colocar las pinzas con los tornillos y el brazo incluidos en el kit del micro servo.

Al haber llevado el servo motor al punto de descanso, las pinzas estarían lo más cerradas posibles, sin estar en contacto una de la otra. El brazo plástico del servo motor, sujeta la pinza que lleva el agujero central más amplio y se ajusta con dos tornillos, uno grande para el centro del engranaje y uno pequeño que asegura la dirección de la pinza, en cual, por las variaciones del mercado, no siempre se alinea adecuadamente a las previstas, pero en todos los casos, es posible sujetarlo. La segunda sección de la pinza, siendo esta la del agujero más chico, se alinea a uno en el chasis del robot, en el cual se enrosca el tornillo restante, recuerde que es una pieza móvil, por lo que no se debe ajustar al máximo.

21



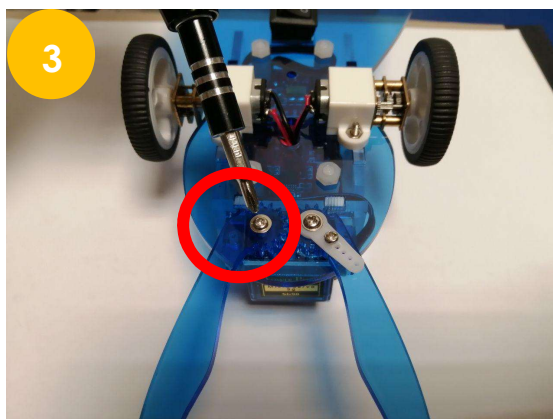
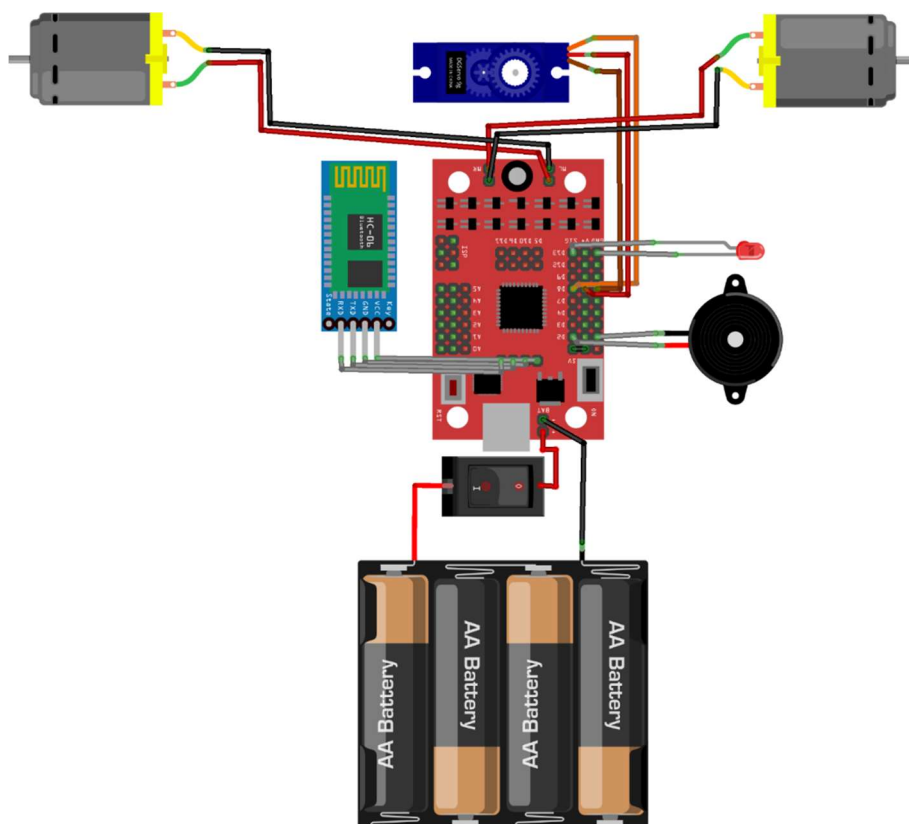


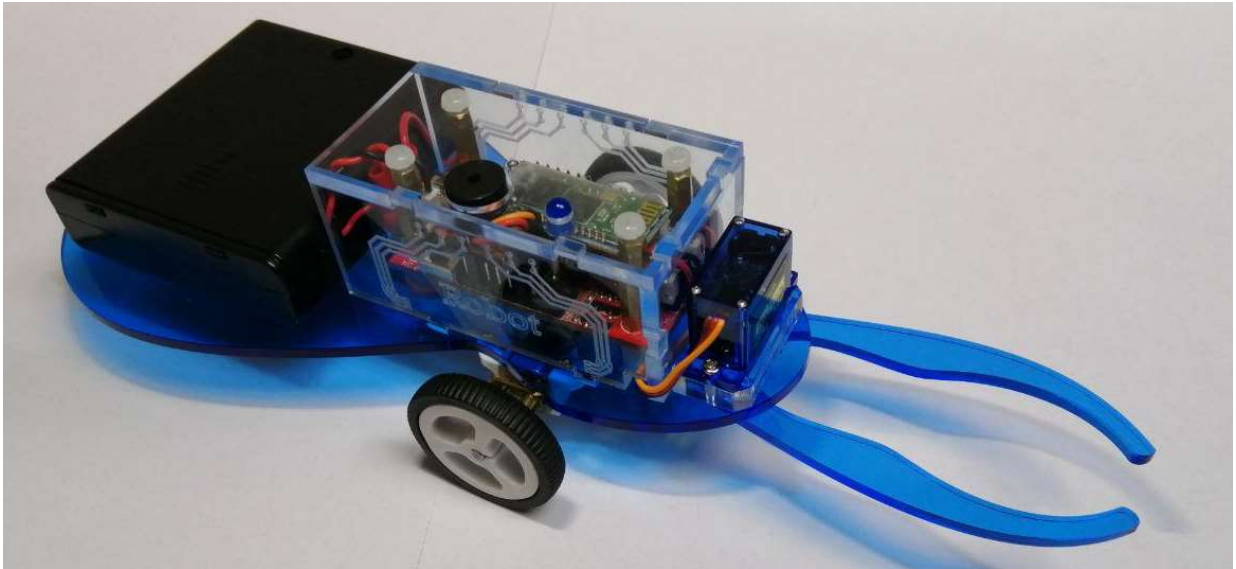
Imagen 14. Pinzas

Esquema de conexiones



fritzing

Robot finalizado



23

