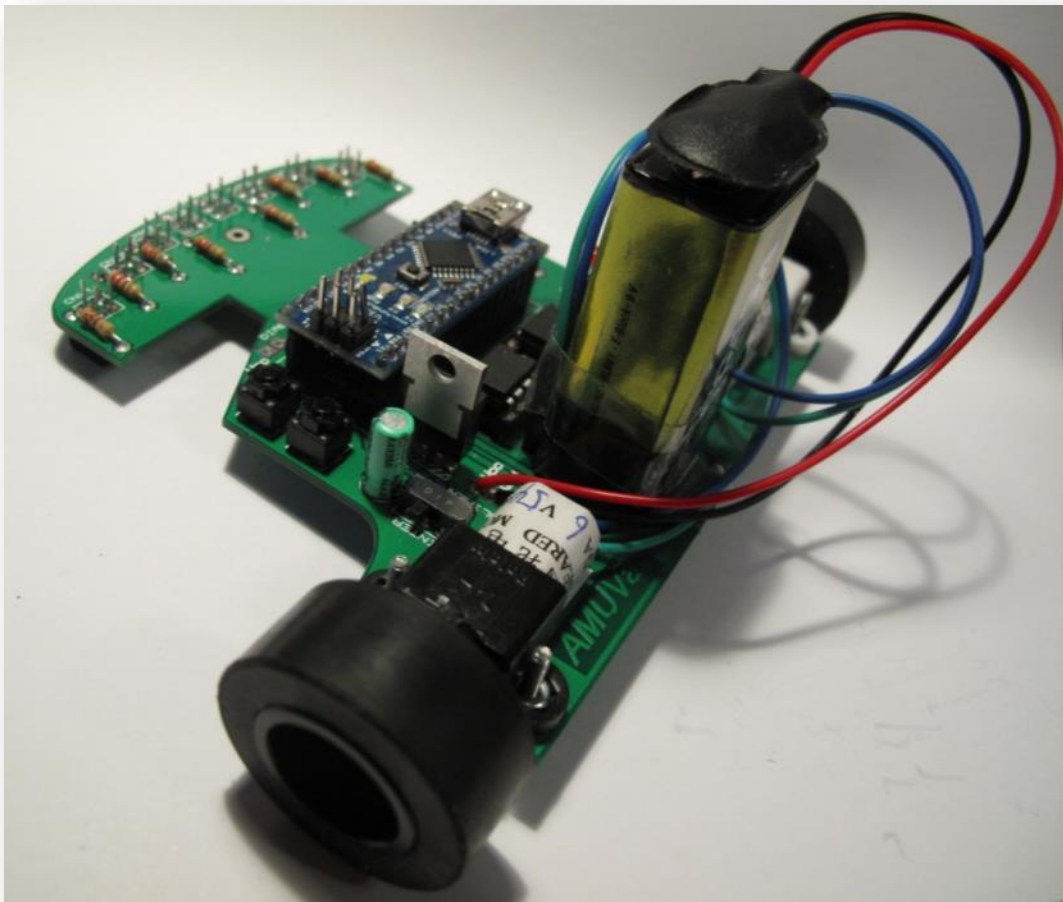


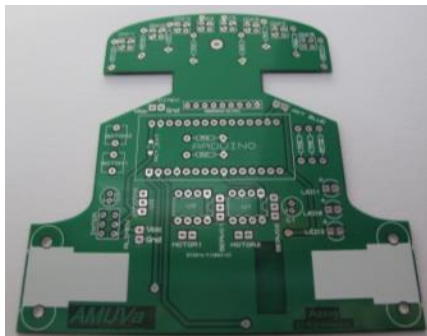
Taller de construcción del robot

AZOG EL RASTREADOR



Manual de montaje y soldadura

Lista de componentes



1x Placa Circuito Impreso



1x Arduino Nano

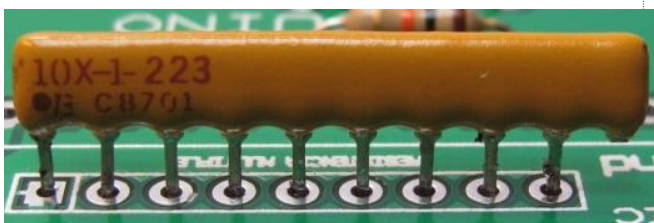


1x Cable mini-USB

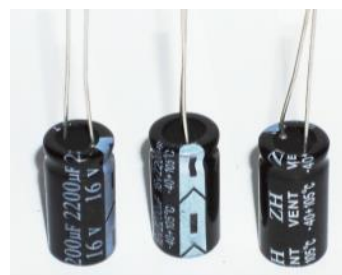


Resistencias

- 11x 220 Ω (Rojo-Rojo-Marrón)
- 2x 10 K Ω (Marrón-Negro-Naranja)



1x Red de resistencias 47 K Ω



Condensadores

- 1x 1 μ F
- 1x 100 μ F



2x Pulsador 2 pines



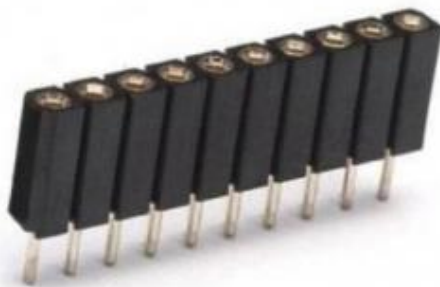
1x Interruptor DIP 6 pines



1x Regulador tensión L7805



3x LEDs



1x Tira de pines hembra



2x Zócalos PDIP8



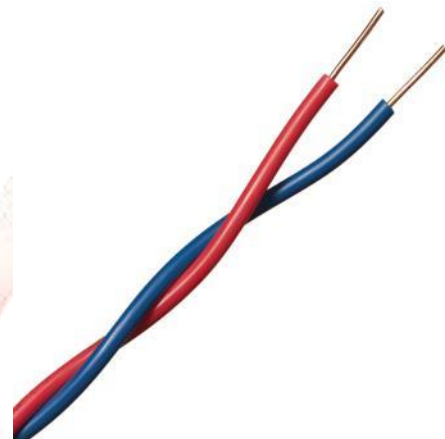
2x Integrados MCP14E4



1x Tira de pines macho



1x Conector pila 9V



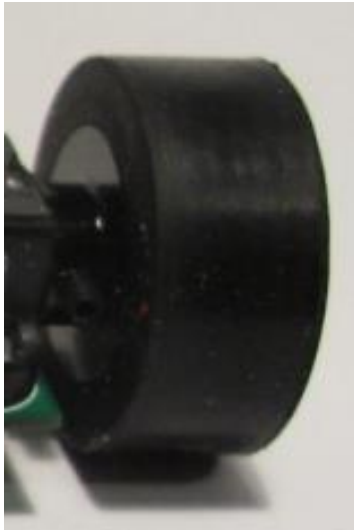
4x Cables para motores



2x Motores con reductora



2x Soportes para motores



2x Ruedas



4x Tornillos M2 de 20mm



4x Tuercas M2



8x Sensores CNY70



1x Módulo Bluetooth HC-05 o HC-06 (opcional)



1x Jumper (opcional, para activar el BT)

Nociones básicas de soldadura

- Siempre que no estemos usando el soldador, lo dejaremos en los soportes dedicados para tal fin.
- Dejaremos que el soldador alcance la temperatura deseada, lo cual lleva unos minutos. Se puede comprobar acercando un trocito de estaño a la punta y comprobando si se derrite.
- Trataremos de mantener la punta del soldador limpia y brillante. Para ello pasar la punta por una esponja o un trozo de trapo húmedo.
- Debemos tener en cuenta que toda la parte metálica del soldador estará caliente y por ello deberemos tener cuidado de no acercarla a ninguna zona plástica ya que se derretirá.
- Intentaremos no quemarnos a nosotros mismos, a nuestros compañeros ni el material a nuestro alrededor. Para ello conviene tener nuestra zona de trabajo lo más ordenada y despejada posible.
- Si los componentes están muy juntos deberemos soldar desde el interior hacia el exterior de la placa, para que los componentes ya soldados no nos impidan soldar los siguientes.
- Es recomendable ir soldando los componentes por orden creciente de altura. Es decir, en primer lugar soldaremos los que menos sobresalgan de la placa, para que al dar la vuelta a la placa para soldarla

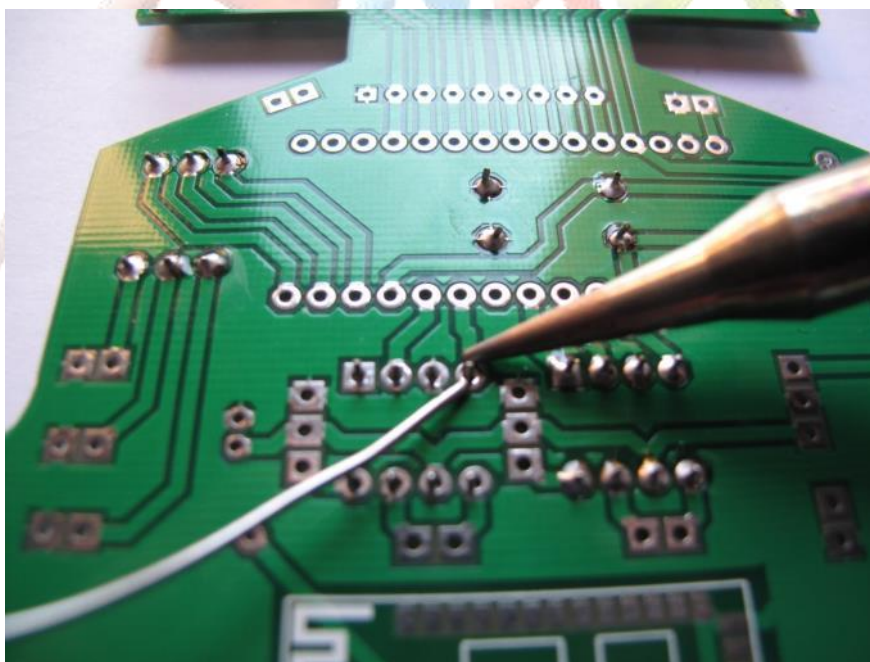
queden bien metidos y podamos apoyarnos en ellos con la placa al revés, y así soldar más cómodamente.



Cómo soldar

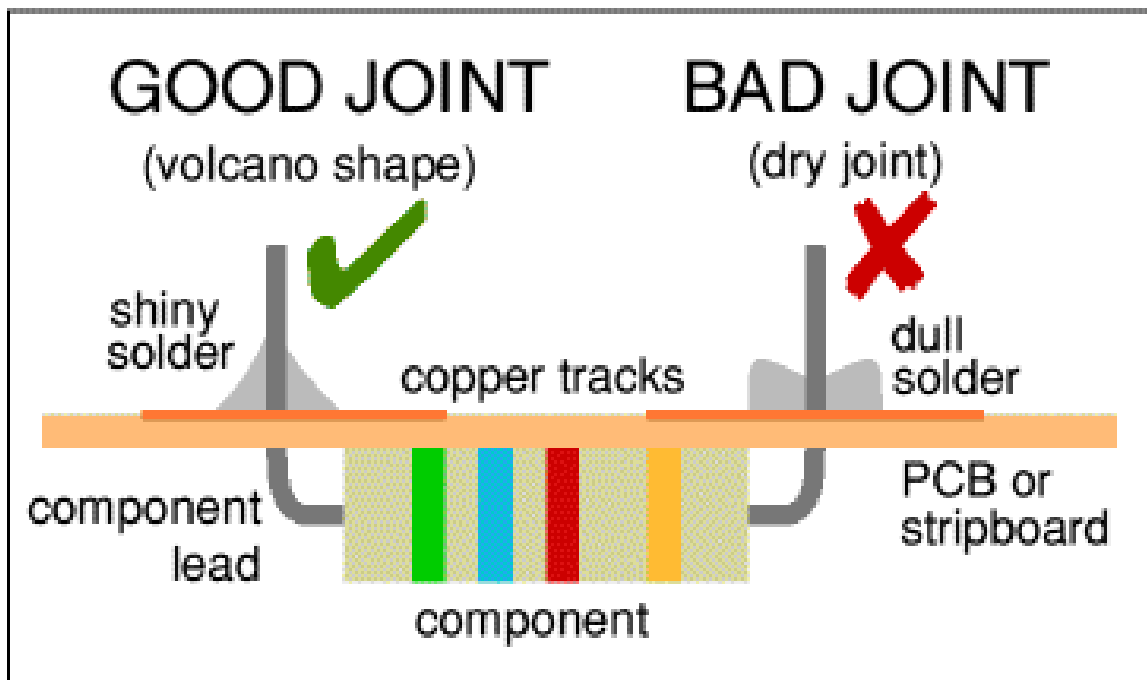
- Sujetaremos el soldador con nuestra mano como si fuera un boli, con la otra mano sujetaremos el estaño. Si es necesario, usaremos cinta para sujetar los componentes.
- Para soldar acercaremos la punta del soldador a la unión. Debemos calentar tanto el pad como el pin para que la soldadura sea óptima. Cuanta más superficie de la punta del soldador toque ambos elementos más rápido se calentarán.

El **pad** es el trocito circular de la placa donde debemos añadir estaño. El **pin** es la patilla del componente a soldar.



- Se calentará rápidamente. Hay que tener cuidado de no dejar el soldador demasiado tiempo ya que podremos quemar el componente o la placa.

- Acercamos el estaño a la unión por la parte opuesta a nuestro soldador, ya que si lo acercásemos al soldador, el estaño fluiría por el soldador y no por la placa.
- Añadimos estaño suficiente para que quede bien soldado, pero sin llegar a saturar el pad creando una bolita. En la imagen de debajo se pueden observar ejemplos de una buena soldadura y de una mala (*soldadura fría o seca*).



Una buena soldadura deja una forma de pico, como un volcán, alrededor de la patilla soldada.

- Ahora retiramos el estaño y posteriormente el soldador.
- En uno o dos segundos estará sólido y frío, y podremos continuar con el resto de componentes.

Herramientas que necesitaremos

- Soldador para estaño (máx 30W)
- Polímetro
- Desoldador
- Tijeras
- Alicates
- Lima
- Destornillador
- Alicate de corte
- Pinzas



Pasos para montar y soldar a Azog

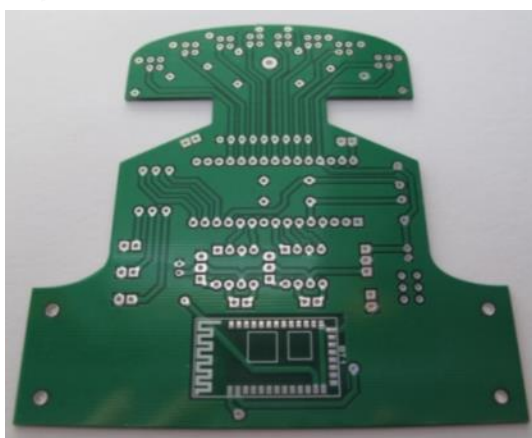
Nota: En el manual, además de los pasos para el montaje, se intentará dar una breve explicación de la tarea de cada componente, ya que desde AMUVa intentamos que la gente aprenda electrónica y no sólo que sepa soldar. Estas explicaciones sencillas irán en cursiva y en **rojo**, para no distraer de la construcción propiamente dicha. Es **OPCIONAL** leerlas.

Para más información o cualquier duda sobre la placa o el taller, preguntar a los miembros de AMUVa presentes.

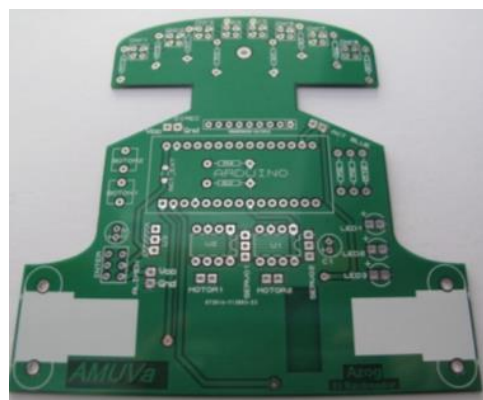
1. La placa de circuito impreso

Se trata de una placa de fibra de vidrio, con una capa de cobre por ambas caras y recubierta por una capa pasiva de color verde. Esta capa verde es aislante y por ello impide que se produzcan cortocircuitos.

La cara superior de la placa tiene impresa la serigrafía de todos los componentes así como de sus referencias. Los componentes deberemos situarlos de la forma en que se indica en la propia serigrafía.



Cara inferior de la placa



Cara superior de la placa

La mayoría de los componentes deberán ir colocados sobre la cara superior. Las únicas excepciones serán el Bluetooth y los CNY70.

2. Comenzando a soldar: Las resistencias

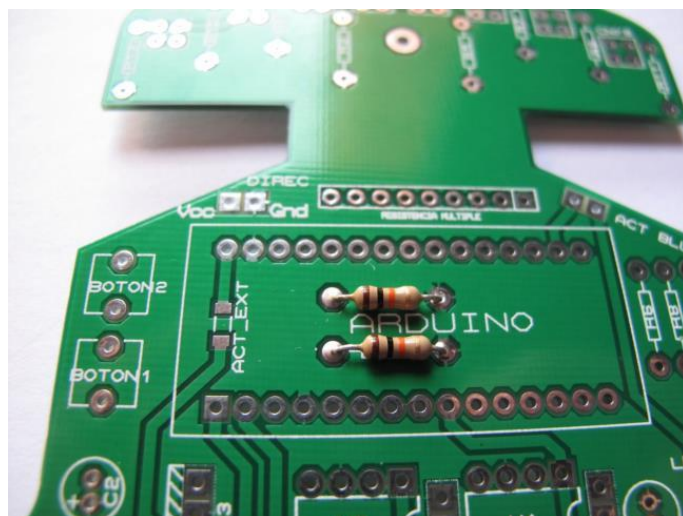
Las resistencias son componentes muy sencillos de soldar y son un buen ejercicio para aquellas personas que no hayan soldado nunca.

Estos componentes **no tienen polaridad**. Esto significa que pueden ser soldados en cualquier dirección, sus dos patillas son iguales.

Comenzaremos con las resistencias de 10 K Ω , que son aquellas marcadas con los colores **Marrón-Negro-Naranja**.

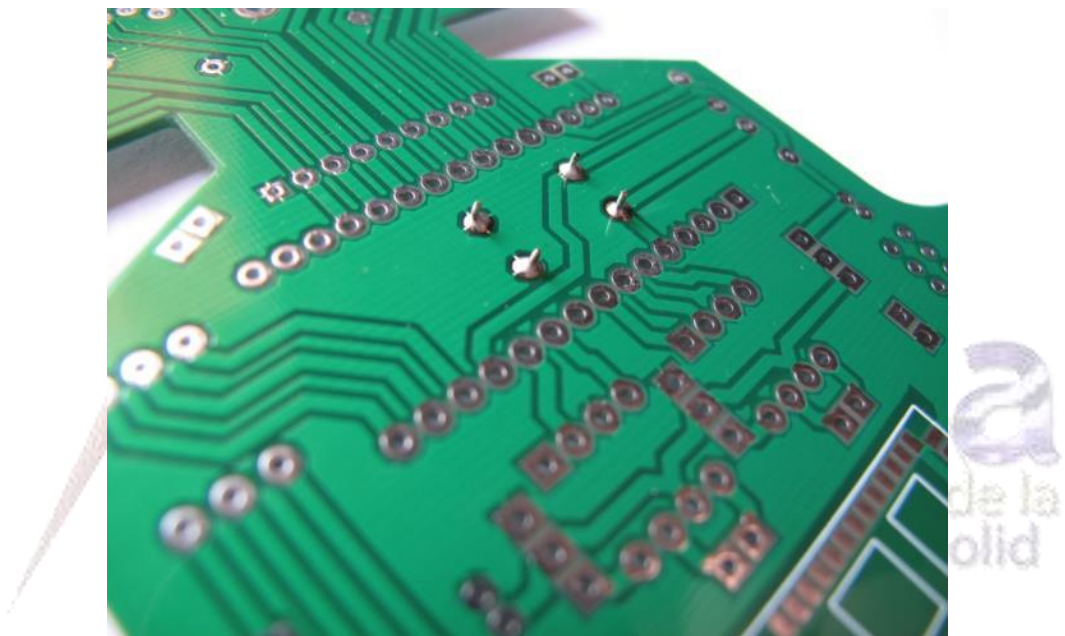
*El cuarto color, **dorado**, es una medida de la tolerancia de ese valor (las resistencias serán de 10 K Ω , $\pm 5\%$).*

Las dos resistencias de este valor que hay en el kit se colocan en el centro de la placa por la cara superior, al lado de la palabra “Arduino”, como se ve en la imagen:



Para soldar más cómodamente las resistencias, es recomendable insertarlas en sus agujeros hasta el final, y doblar ligeramente las patillas por el otro lado, con objeto de que no se salgan de su sitio mientras las soldamos.

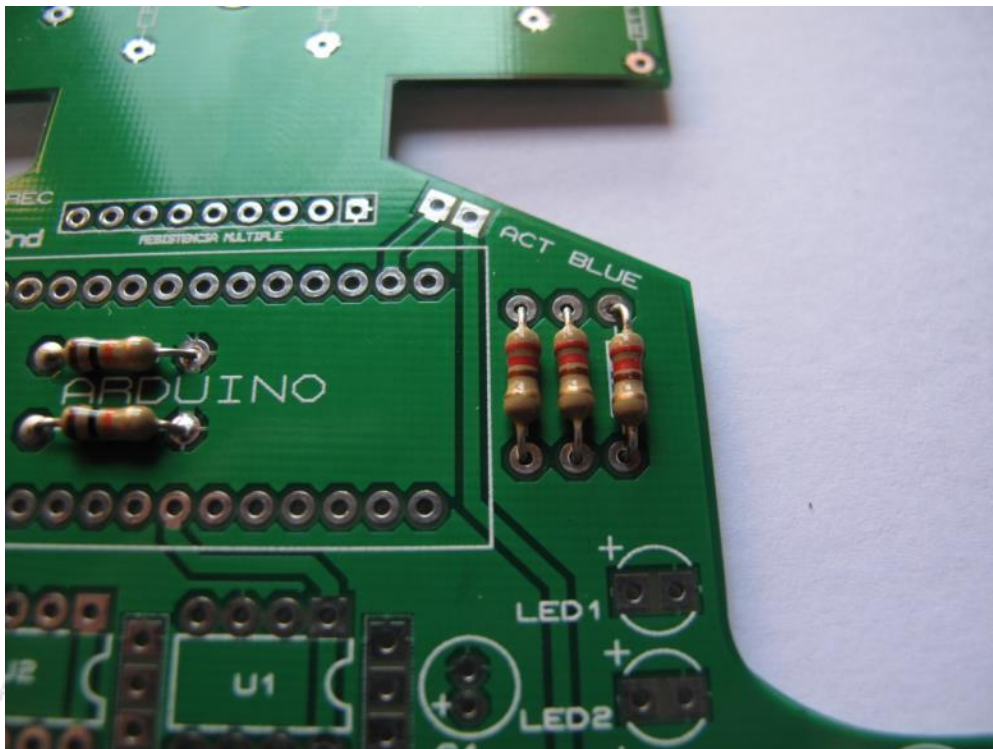
Es una buena costumbre el soldar cada pin por ambos lados de la placa, para asegurar una buena fijación. Tras terminar, cortaremos el trozo de patilla sobrante hasta que la vista por la cara inferior de la placa sea similar a la de la siguiente imagen:



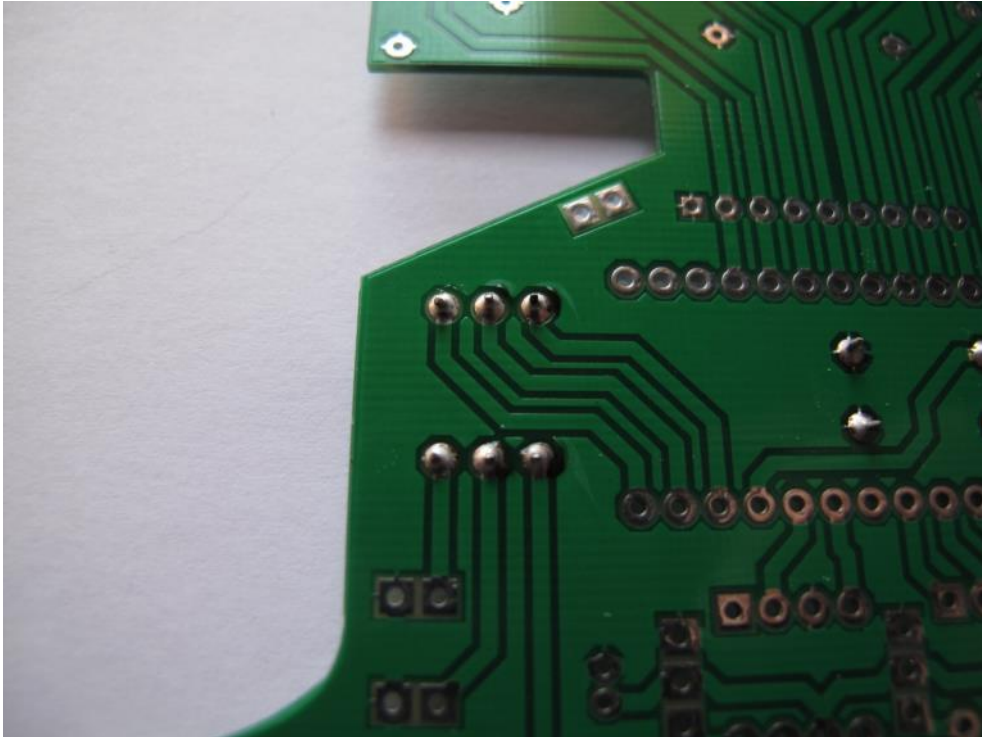
La tarea de estas dos resistencias será ofrecer un camino a tierra para los pines del Arduino a los cuales conectaremos posteriormente los dos botones. De esta manera, si no pulsamos el botón, el pin leerá un "0" (tierra), y al pulsarlo leerá un "1" (5V). Si en lugar de poner estas resistencias pusieramos un camino directo a tierra, al pulsar el botón habría un cortocircuito entre 5V y tierra.

A continuación cogeremos las 11 resistencias de $220\ \Omega$ (**Rojo-Rojo-Marrón**) y las iremos soldando por grupos de la misma manera que las anteriores.

En primer lugar, cogeremos tres de ellas y las colocaremos en la parte derecha central de la cara superior de la placa, en los agujeros que se observan en la siguiente imagen:

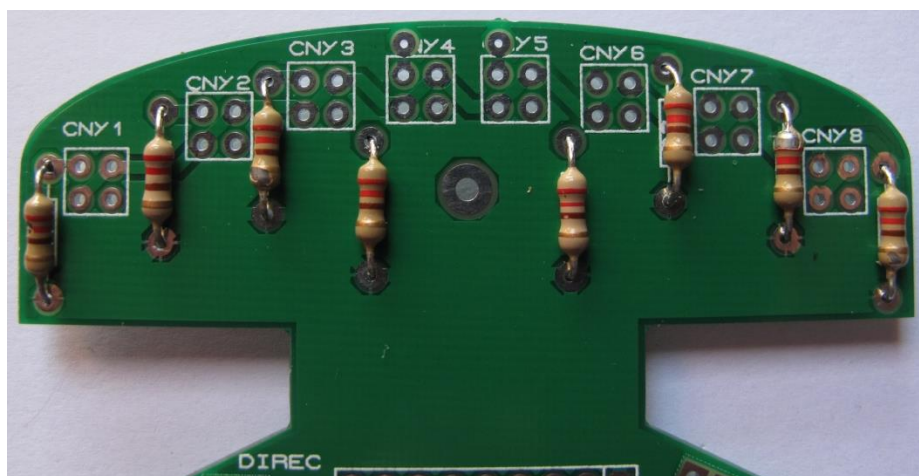


Por la cara inferior quedarán así:

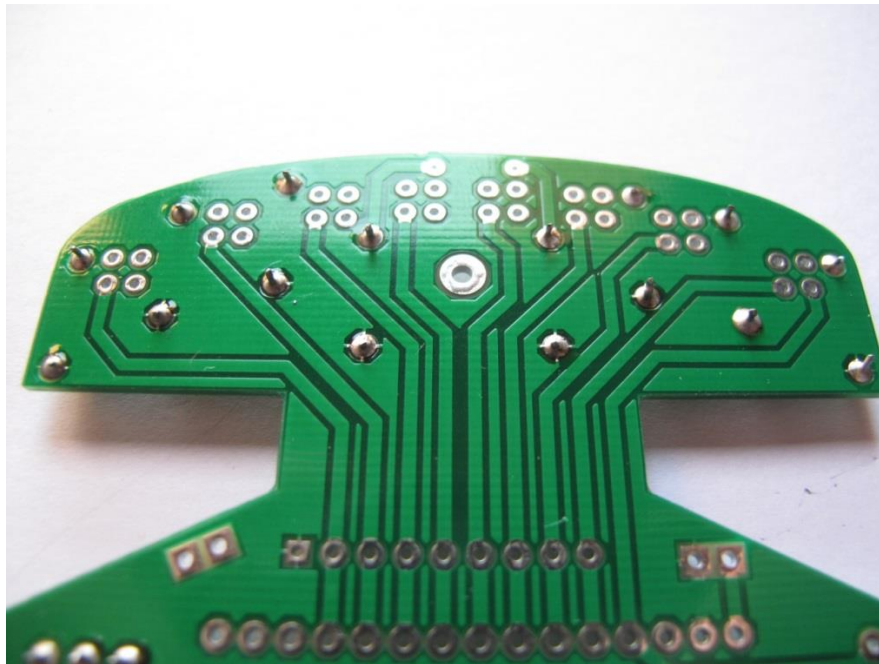


Estas tres resistencias se encargarán de limitar la corriente que pasará por los tres LEDs que colocaremos más adelante, de manera que no se quemen.

Ahora cogeremos las otras ocho resistencias de $220\ \Omega$ y las colocaremos en la parte de arriba de la cara superior de la placa, en los pares de agujeros que se encuentran al lado de cada cuadrado con las letras "CNY", como se ve en la siguiente imagen:



Por el otro lado queda de esta manera:



Estas ocho resistencias también limitarán la corriente de unos LEDs... Pero ¡si no hay más LEDs en el circuito! Bueno, sí los hay pero están escondidos: serán unos LEDs infrarrojos (o sea, cuya luz no podemos ver los humanos) que están dentro de los sensores CNY y que serán los que se reflejen (o no) en la línea blanca (o negra) y así detectar el color.

3. Seguimos soldando: Los zócalos y la red de resistencias

Los zócalos son componentes que tienen pines macho por un lado y pines hembra por el otro. Permiten la colocación de otros componentes en el circuito que queramos poder extraer, así no hace falta soldarlos.

Así podemos poner componentes como los chips que usaremos para los motores, o bien el mismo Arduino, simplemente metiendo sus pines en los agujeros de los

zócalos, y así poder cambiarlos si se estropean o bien utilizarlos en otros proyectos.

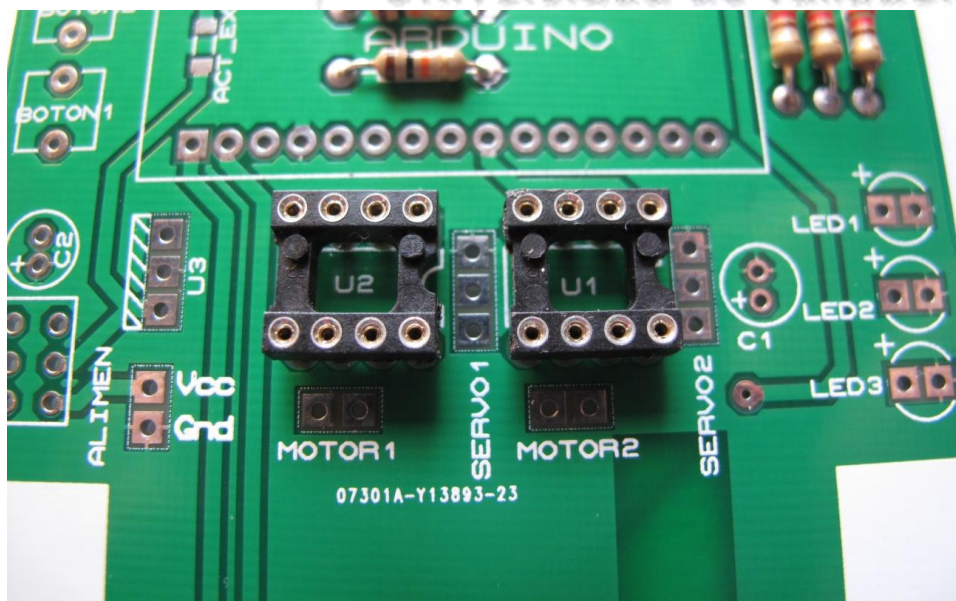
Los primeros zócalos que soldaremos son los dos de 8 pines para los chips de los motores.



El lugar para colocar estos zócalos es en la cara superior de la placa, bajo el rectángulo del Arduino, en dos grupos de 8 pines en los cuales pone "U1" y "U2".

Es importante fijarse en que los zócalos tienen una hendidura en forma de semicírculo en uno de los laterales, la cual también está dibujada en la placa. Debemos soldarlo con el semicírculo del zócalo encima del semicírculo dibujado.

En la siguiente imagen se observan los dos zócalos soldados en su respectivo lugar en su orientación correcta:



El semicírculo ayudará luego a no colocar el chip al revés.

Ahora soldaremos el componente amarillo alargado, que es una red de resistencias. Su lugar es la tira de 9 agujeros justo encima del rectángulo central donde está escrito “Arduino”, sobre la cara superior de la placa.

Para soldarlo correctamente, es muy importante buscar el punto negro que se encuentra dibujado en el componente encima de una de las patillas laterales.

Como el componente tiene 10 patillas y hay 9 agujeros, habrá que cortar una patilla que no utilizaremos. La patilla a cortar será la **opuesta** a la del punto negro.

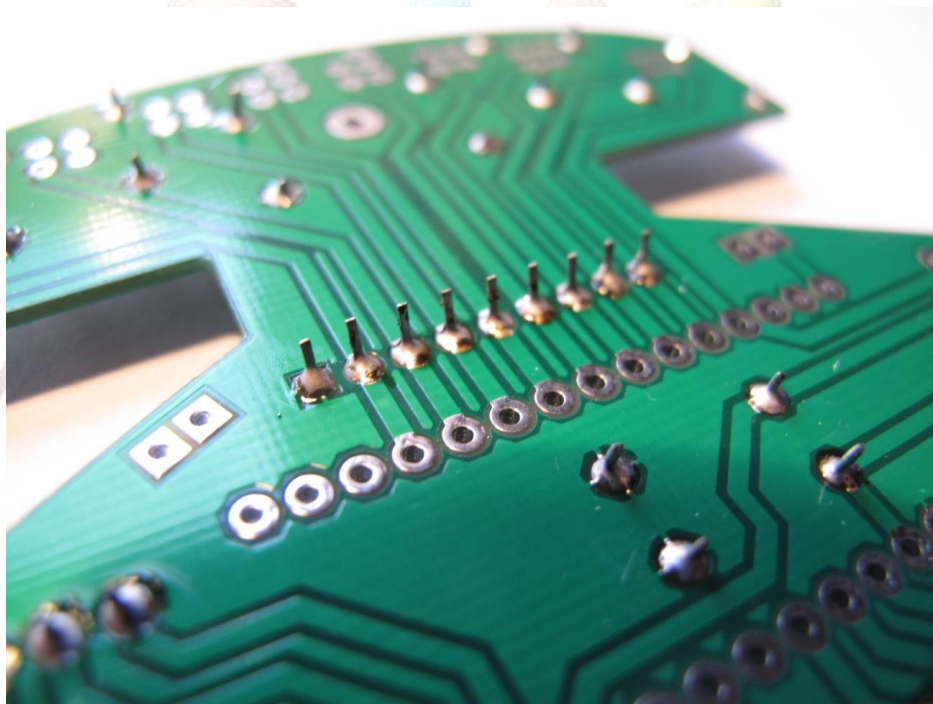
El componente con la patilla cortada quedará así, con la patilla del punto negro a la izquierda de la imagen:



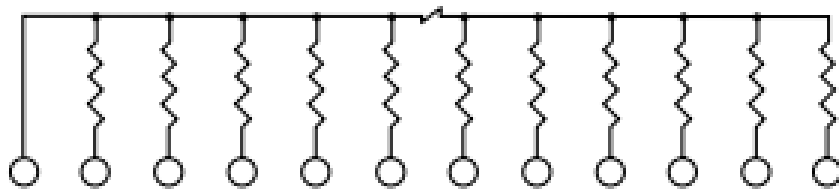
Ahora, la patilla que tenga el punto negro irá hacia el lado donde hemos colocado antes tres resistencias de $220\ \Omega$ juntas. Es mejor observar la siguiente imagen para fijarse bien:



El componente soldado, por el otro lado, se verá así:



Este componente no son más que 9 resistencias (de las que utilizamos 8 y por eso cortamos un pin) de 47 k Ω cada una, en el mismo paquete. Todas las resistencias tienen un lado común que es la patilla del punto negro, y el otro lado de cada resistencia es cada una del resto de patillas. Se ve más claramente en el siguiente esquema:

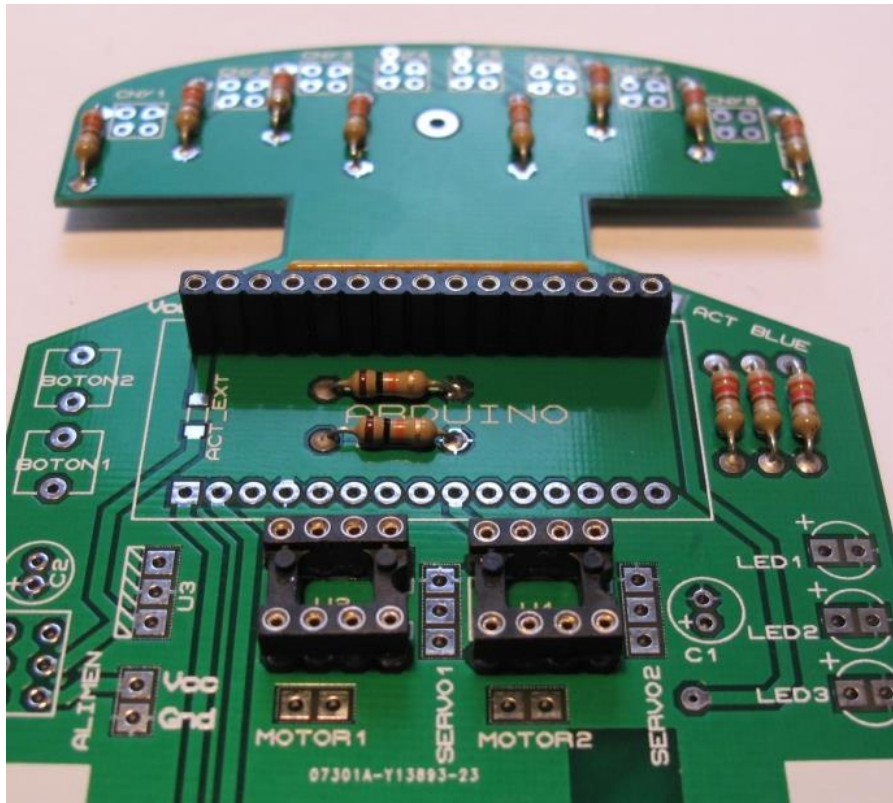


Las utilizaremos para poder utilizar correctamente la otra parte de los CNY, pues además de los LEDs infrarrojos tienen un transistor que deja pasar o no corriente si recibe luz infrarroja (se ha reflejado el LED en la línea blanca) o si no la recibe (si no se ha podido reflejar el LED porque la línea es negra). Sin esas resistencias los transistores pueden dar falsos positivos, activándose cuando no hay línea negra (por ejemplo si simplemente el suelo está sucio).

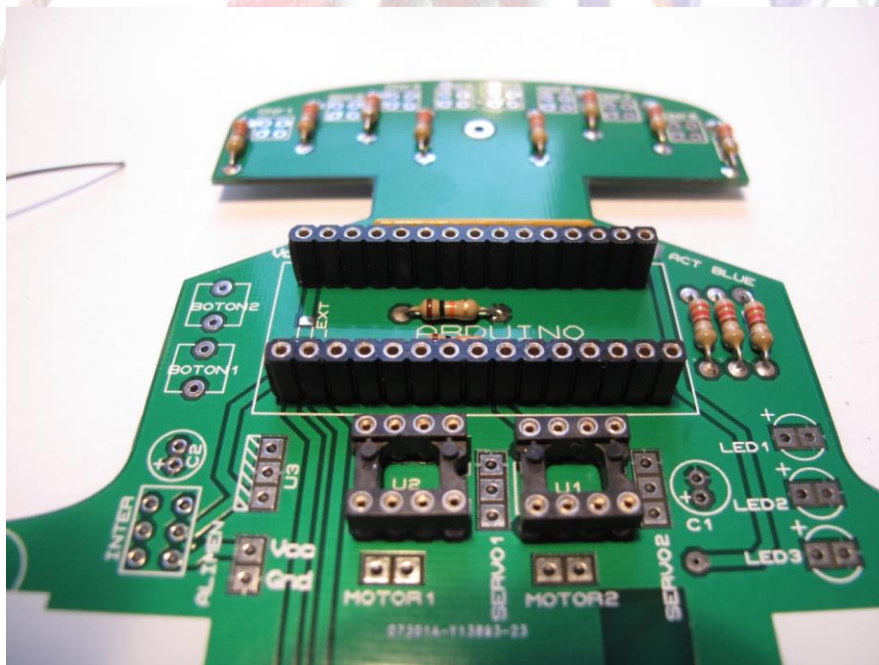
Ahora soldaremos el zócalo del Arduino. El Arduino Nano tiene 30 pines divididos en dos filas de 15 pines o patillas cada una, y como zócalo utilizaremos por tanto dos tiras de pines hembra de 15 pines.

En primer lugar partimos la tira larga de pines hembra para conseguir dos tiras más pequeñas de 15 pines cada una.

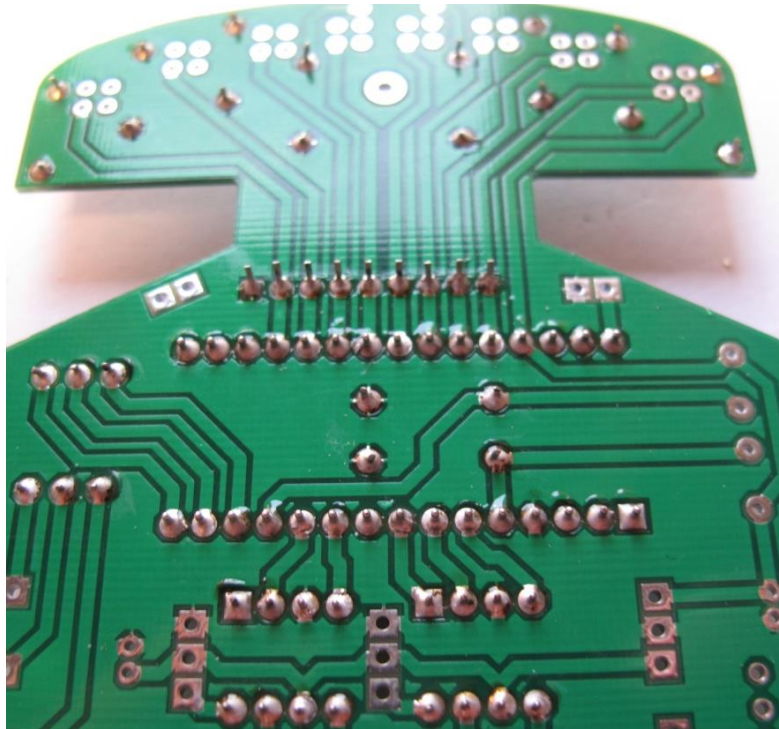
Soldaremos primero una de esas tiras, cuyo lugar es dentro del rectángulo central de la cara superior de la placa, donde pone “Arduino”, como se ve en la siguiente imagen:



A continuación hacemos lo mismo con la otra tira de pines. El resultado será el siguiente:



Y por el otro lado:



4. Últimos componentes pequeños de la cara de arriba: Botones, LEDs y condensadores

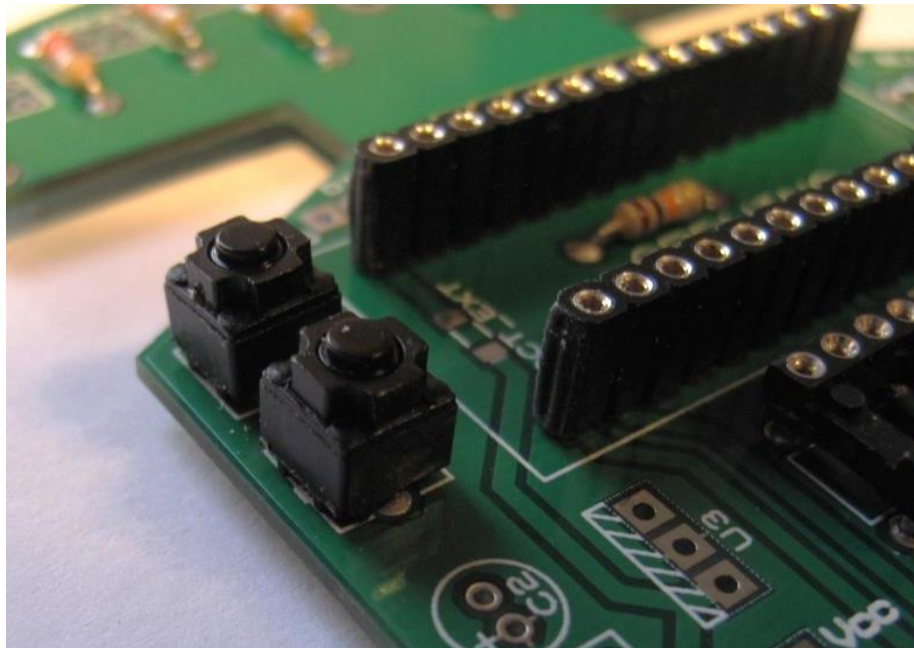
¡Ya nos queda menos! Repasemos: De momento hemos soldado las resistencias individuales, los zócalos y la red de resistencias.

El siguiente paso será colocar los dos botones o pulsadores, con los cuales daremos órdenes a nuestro robot más adelante.

Los botones se sueldan en los cuadrados a la izquierda de la cara de arriba de la placa, donde está escrito: “BOTON1” y “BOTON2”.

Estos componentes **no tienen polaridad**, sus dos patillas son iguales y pueden soldarse en cualquier dirección.

Los dos botones soldados en su lugar quedarán de la siguiente manera:



Los botones o pulsadores son componentes muy simples que dejan pasar corriente de uno de sus pines al otro cuando están pulsados, y no la dejan pasar si no se les pulsa.

Ahora pasamos a soldar dos tipos de componentes que **sí tienen polaridad**. Esto significa que NO da lo mismo en qué dirección se suelden, sus patillas no son intercambiables y habrá que estar atentos a soldarlos en la dirección correcta.

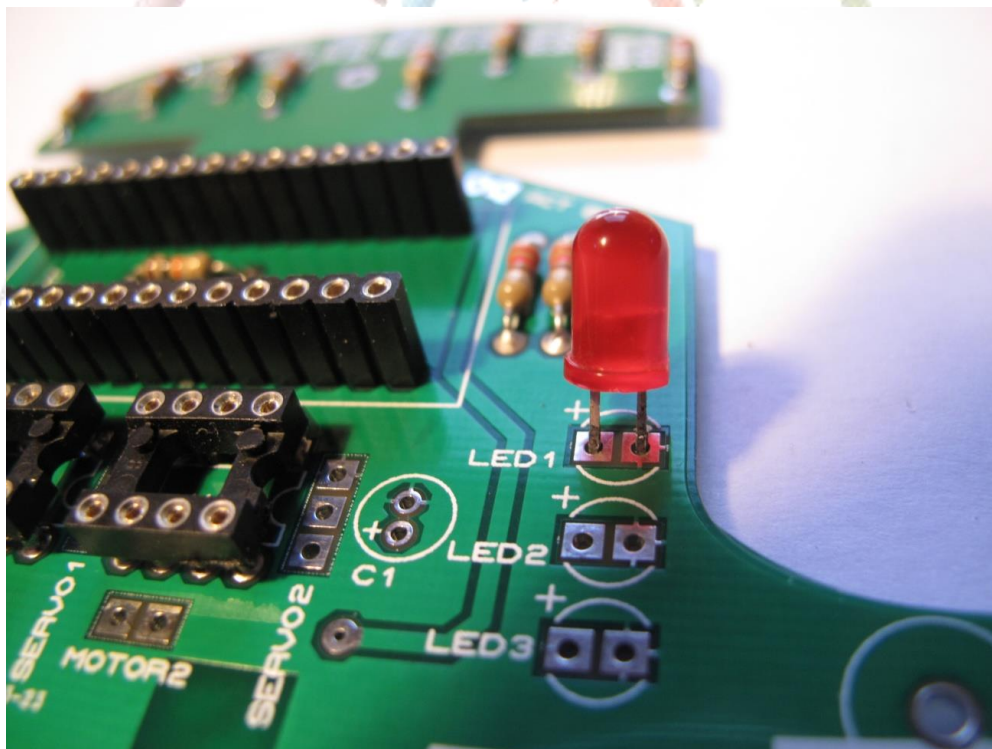
En primer lugar cogeremos los 3 LEDs y nos fijaremos en ellos antes de soldar: Una de sus patillas es más larga que la otra como se ve en la imagen.



La patilla más larga es la **positiva**, marcada con un símbolo “+” en la imagen de arriba.

Los soldaremos en los círculos marcados con LED1, LED2 Y LED3 en la parte derecha de la cara superior de la placa.

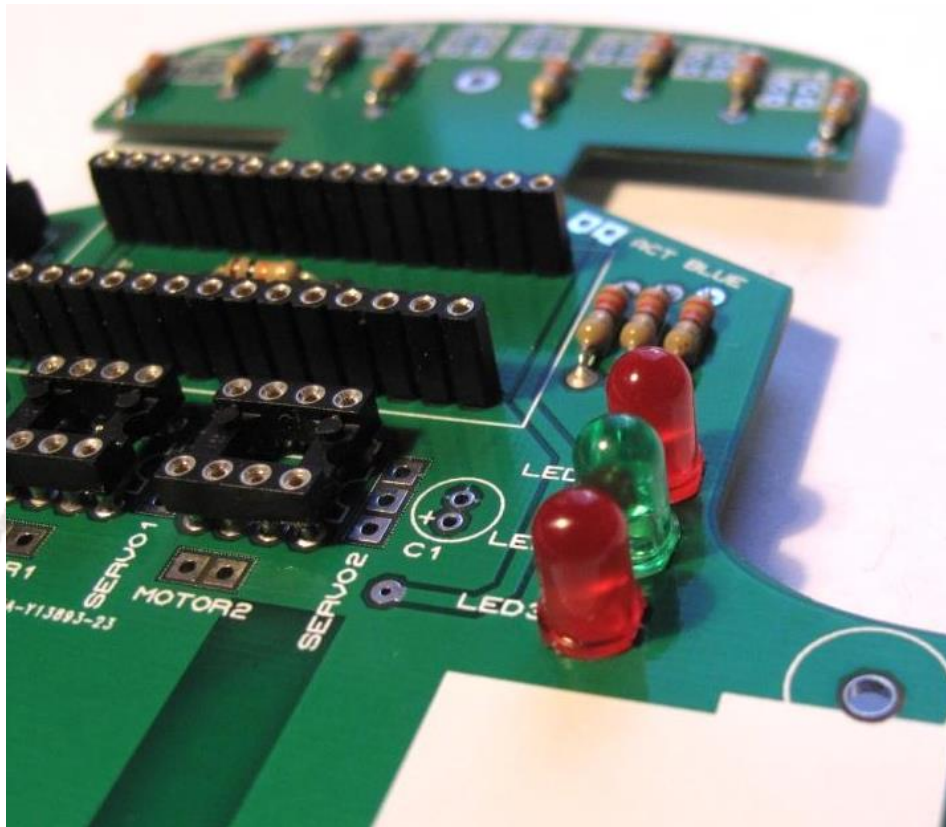
En dichos círculos también hay uno de los dos agujeros marcado con un símbolo “+”, y debemos asegurarnos de que metemos la patilla **larga** por ese agujero, como se ve en la fotografía siguiente:



Para soldar los LEDs, al igual que con las resistencias, es recomendable insertar el componente en su lugar y

doblar las patillas por el otro lado, de manera que no se mueva mientras se suelda. Si no se hace esto, puede que los soldemos ligeramente torcidos, lo cual haría que funcionasen bien pero el resultado fuese menos bonito.

Luego soldamos los otros 2 LEDs, obteniendo lo que en la imagen siguiente. No importa que el color de los LEDs del kit sea diferente a los de la imagen, ni tampoco en qué orden se suelden los colores.



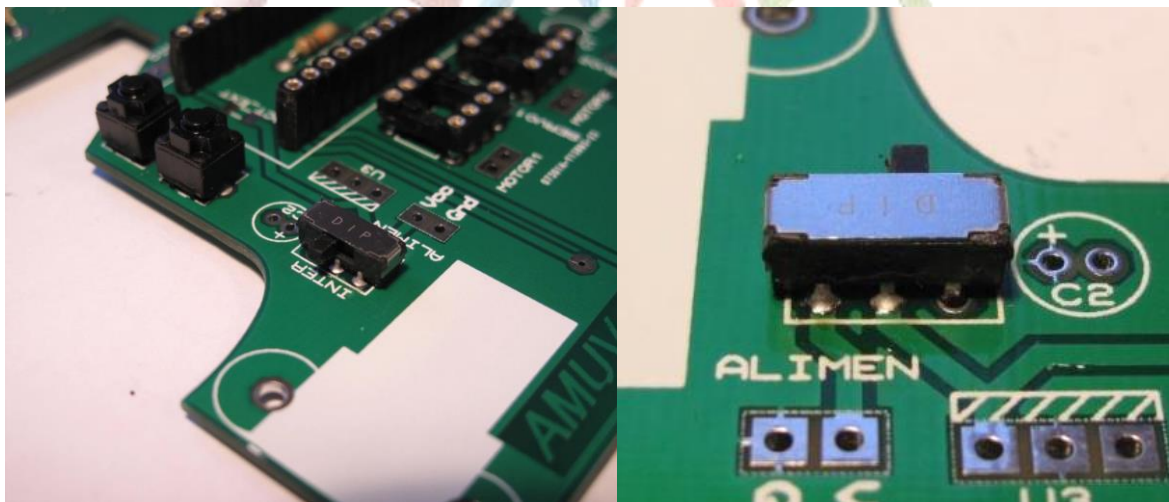
Los LEDs son diodos, es decir, dispositivos que permiten pasar la corriente en una dirección pero no en la contraria. Se diferencian de los otros diodos en que al pasar corriente por ellos emiten luz.

Ahora soldaremos el interruptor DIP que nos permitirá encender y apagar el robot. Es un poco complicado porque sus patillas son tan pequeñas que no atraviesan la placa, por lo que hay que soldarlo desde la parte de arriba, y hay poco espacio.

Por esa razón hay que soldarlo con precaución.

Se coloca en el hueco de 6 pines que hay al lado del motor izquierdo, un poco por encima del logo de AMUVa.

La dirección en la que hay que soldarlo es con el interruptor hacia fuera de la placa, como se ve en las imágenes siguientes:



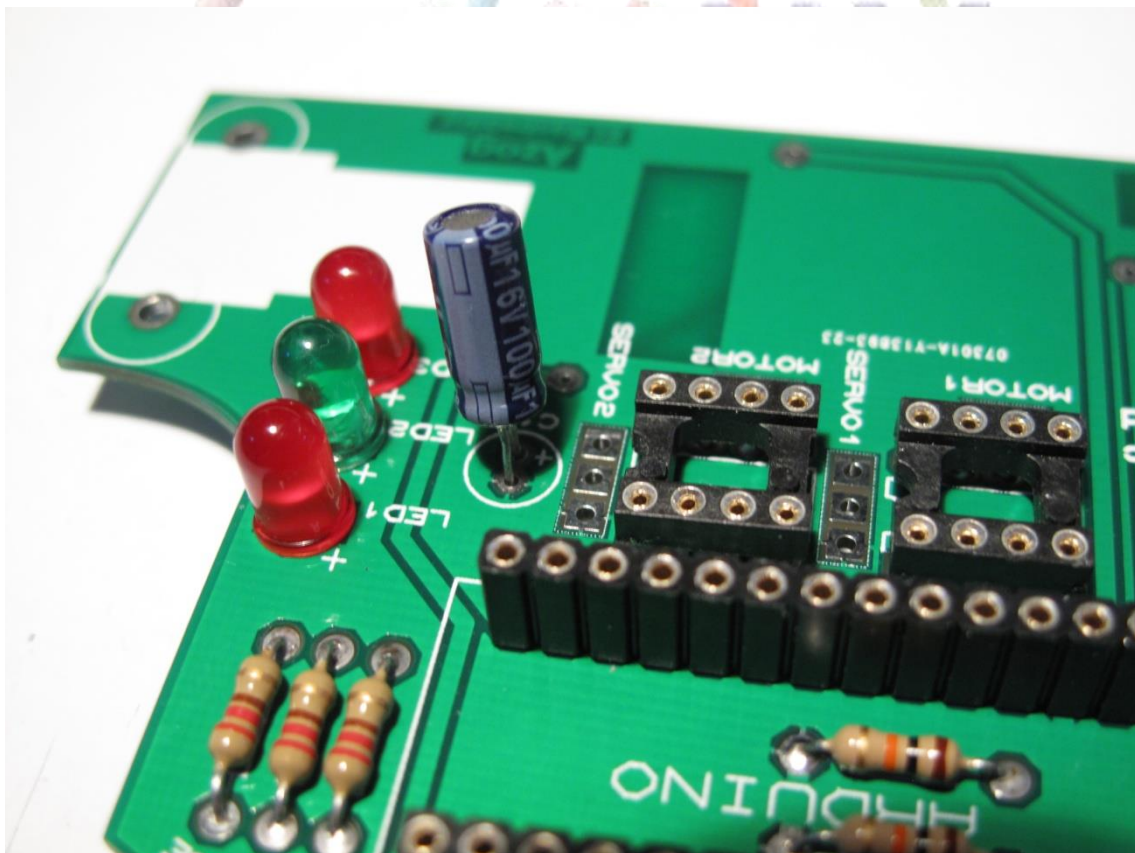
Como se ve en la imagen derecha, no es necesario realmente soldar más que los pines centrales e izquierdos del componente. Si alguien se atreve, de todas formas, puede soldar los 6.

Pasamos a soldar los condensadores, que son los componentes con forma de cilindro y dos patillas. El

circuito utiliza dos, uno de 1 μF y otro de 100 μF . Estos valores están escritos en los cilindros para poder diferenciarlos correctamente.

Este tipo de condensadores **sí tiene polaridad**, así que de nuevo hay que tener cuidado al soldar. Siguen el mismo esquema que los LEDs: La patilla larga es la **positiva** y en la placa está marcada con un “+”.

Primero cogeremos el de 100 μF , que se coloca al lado de los LEDs en un círculo marcado con “C1”. Meteremos la patilla larga por el agujero marcado con el “+” y lo soldaremos de la misma manera que los componentes anteriores, como se ve en la imagen:



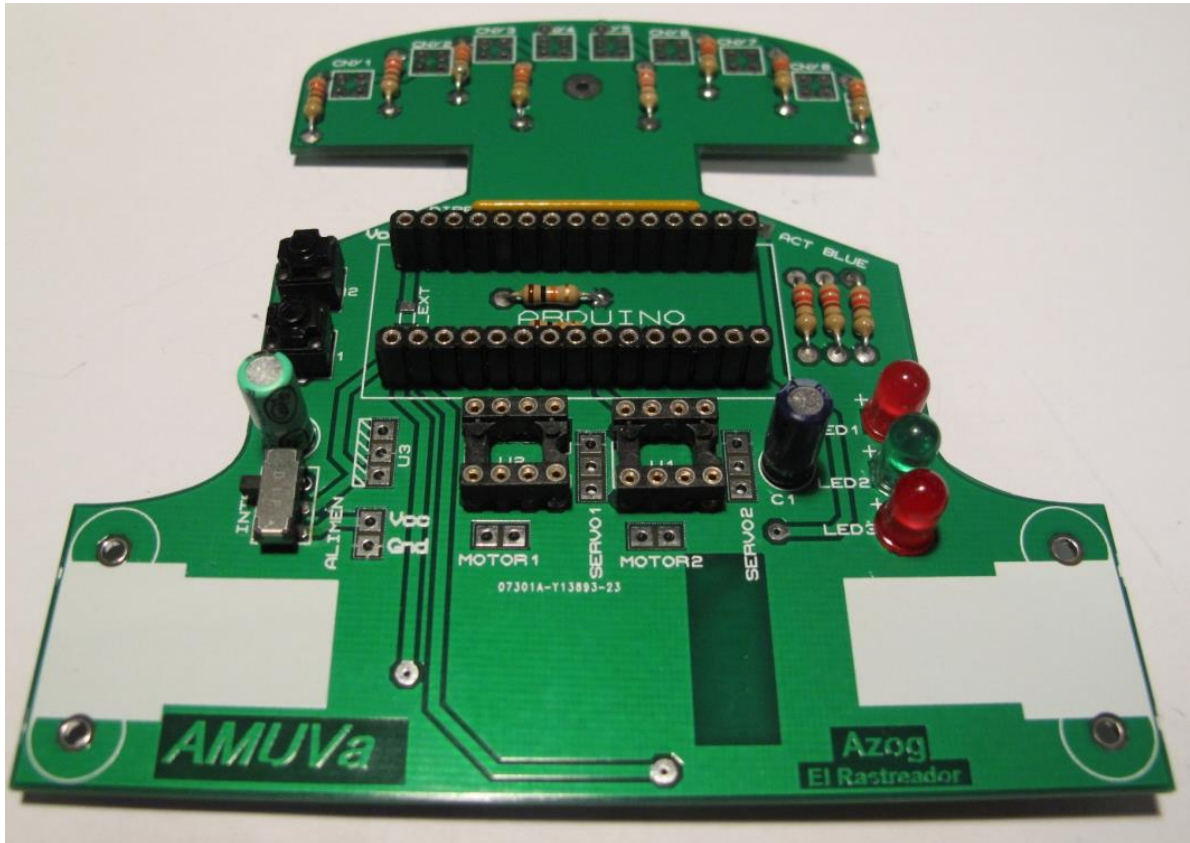
De la misma manera, el otro condensador, de 1 μF , se soldará en el círculo marcado como “C2” al lado del interruptor de encendido.

Los condensadores son componentes que son capaces de almacenar energía eléctrica cuando son puestos a un voltaje, y a liberarla cuando dejan de estar conectados a ese voltaje. Tienen muchos usos diferentes en electrónica, en este caso ayudarán a conseguir una alimentación de 5 voltios más estable (serán “filtros”).



5. Últimos componentes básicos de la placa

La placa a estas alturas debe tener esta pinta:



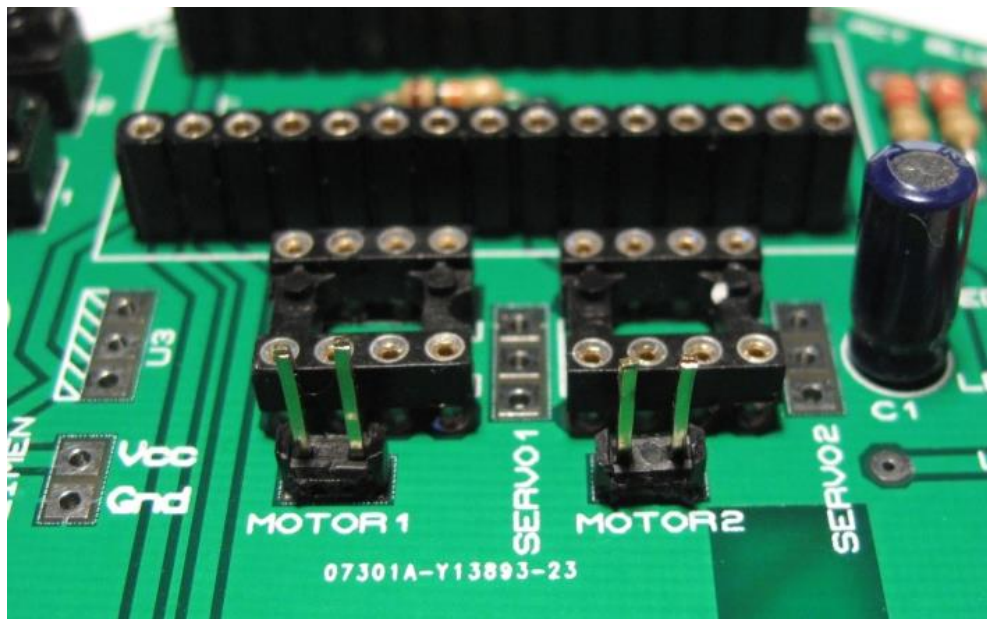
De la cara superior nos faltan los conectores de los motores, el regulador de tensión, los propios motores y la pila. En la cara inferior deberemos soldar los sensores CNY. Vamos a ello.

Los motores irán conectados a la placa a través de unos cables con pines hembra que se unirán a unos pines macho que vamos a soldar ahora en la placa.

Primero, partimos dos pares de pines macho de la tira de pines macho del kit.

Ahora buscamos en la placa dos pares de agujeros llamados “MOTOR1” y “MOTOR2”, en la cara superior de la placa bajo los dos zócalos de 8 pines.

Soldamos los pares de pines en esos agujeros, con la parte pequeña del pin hacia abajo atravesando la placa, como se ve en las fotografías siguientes:



Ahora vamos a soldar los CNY, que serán los primeros componentes que soldaremos en la otra cara de la placa.

Cuidado, el dibujo de los CNY y las letras “CNY1”, “CNY2”, etc. están la cara de **arriba**, pero los CNY se sueldan en la cara de **abajo**.

Los CNY son los sensores que detectarán o no una línea negra y así permitirán a Azog El Rastreador seguirla. Tienen esta pinta:



En el kit debería haber 8 unidades. Los colocaremos en los grupos de 4 agujeros de la parte delantera del robot, en la cara de abajo para que así lean fácilmente las líneas negras al pasar por encima.

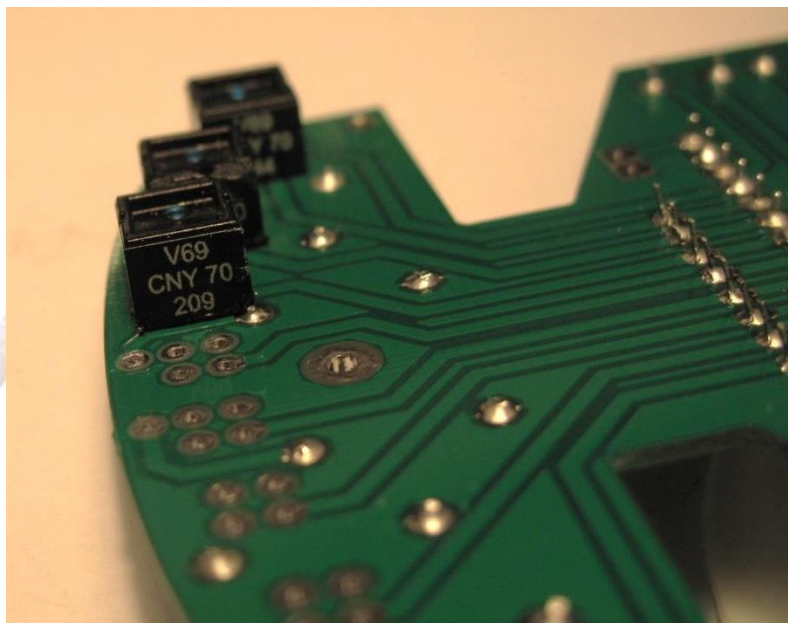
Como tienen forma cuadrada, es muy fácil equivocarse en la orientación al soldarlos, por lo que habrá que tener cuidado.

También habrá que tener especial precaución al acercar el soldador a estos componentes y tenerlo el **menor**

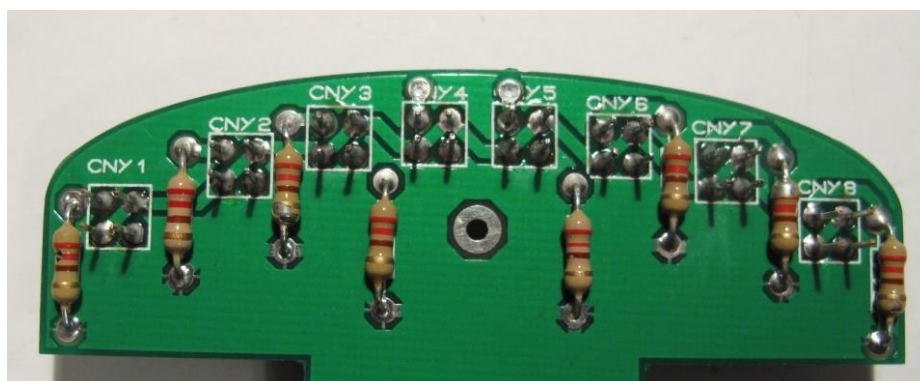
tiempo posible en contacto con ellos, pues se queman fácilmente.

La orientación correcta de los CNY es con la cara que tiene escritas las letras CNY70 hacia la parte izquierda de la placa, suponiendo que la tenemos con la cara inferior hacia arriba y con la zona de los motores hacia nosotros.

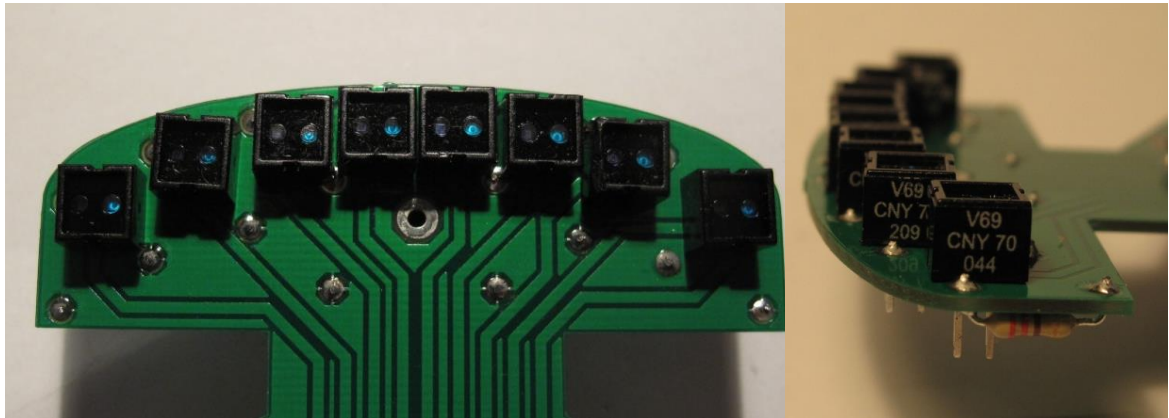
Es recomendable fijarse en la siguiente fotografía para asegurar que se están colocando bien:



Una vez soldados, desde la cara de arriba deberían verse así:



Fotografías con todos los CNY soldados en su lugar:



Como ya se explicó antes, los CNY son sensores de color blanco o negro. Son dos componentes en uno, funcionan teniendo dentro un emisor de luz (un LED infrarrojo) y un receptor de luz (un fototransistor, deja pasar corriente sólo si recibe luz)



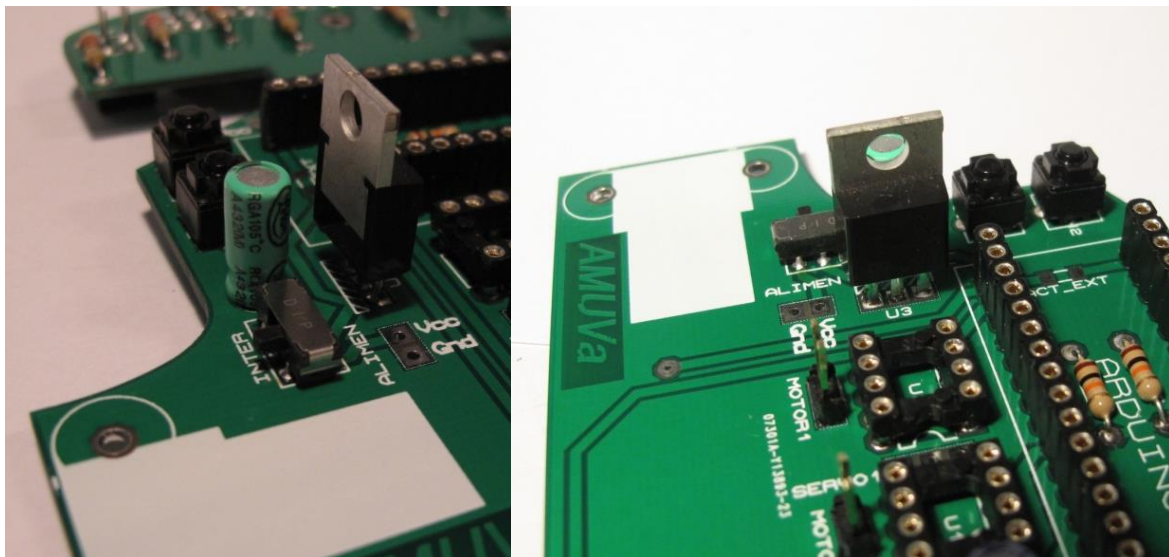
Vamos a pasar a soldar el regulador de tensión. Es un componente de 3 patillas que tiene la pinta de la imagen de la izquierda.

Es un componente que **tiene polaridad**, es decir, no vale conectarlo en un sentido o en el contrario.

Lo conectaremos en tres agujeros que se encuentran justo al lado del interruptor de alimentación, en la parte izquierda de la cara superior de la placa.

El sentido correcto de conectar este componente es con la “espalda” metálica que tiene apuntando hacia fuera de

la placa, de la misma manera en que se ve en estas fotografías:



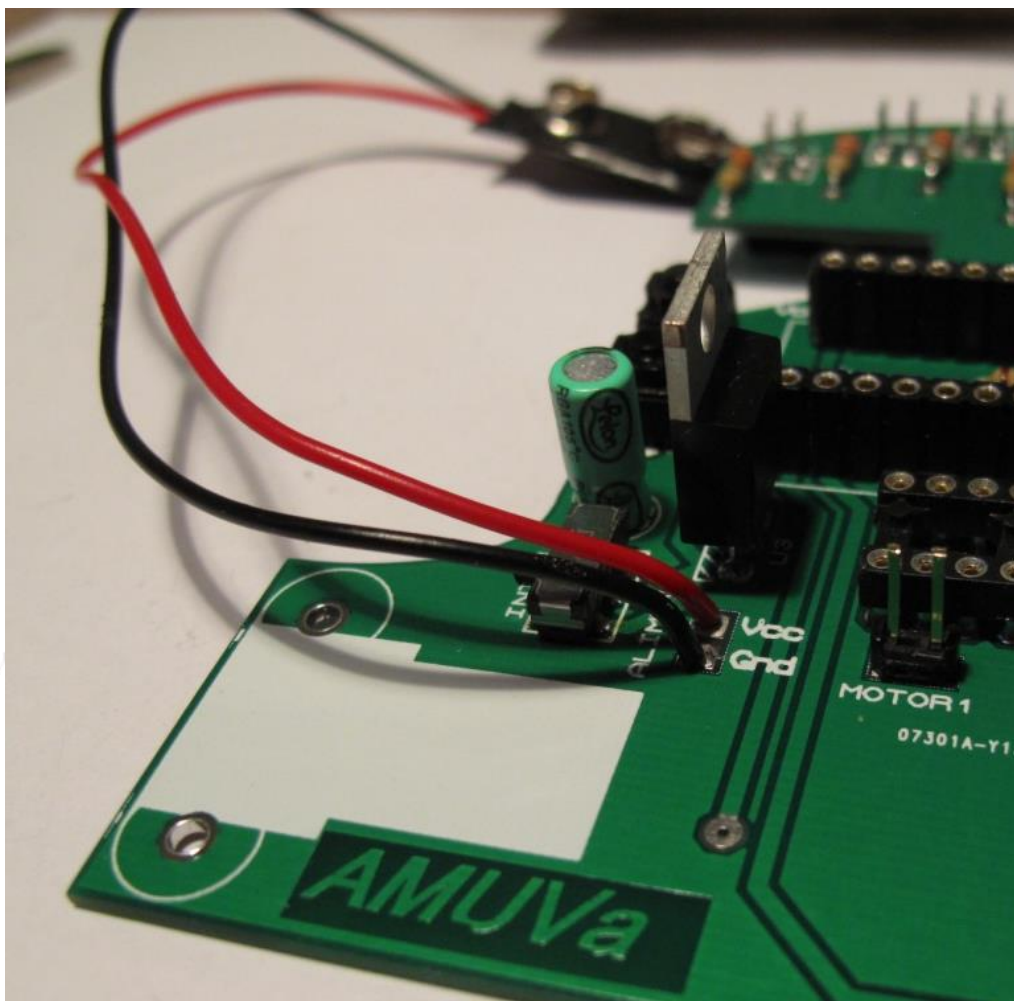
Este componente nos convertirá los 9 voltios que emite la pila en los 5 voltios que son necesarios para alimentar el Arduino. A cambio se calentará un poco.

Pasaremos a soldar el conector de la pila de 9 V, que tiene la siguiente pinta:



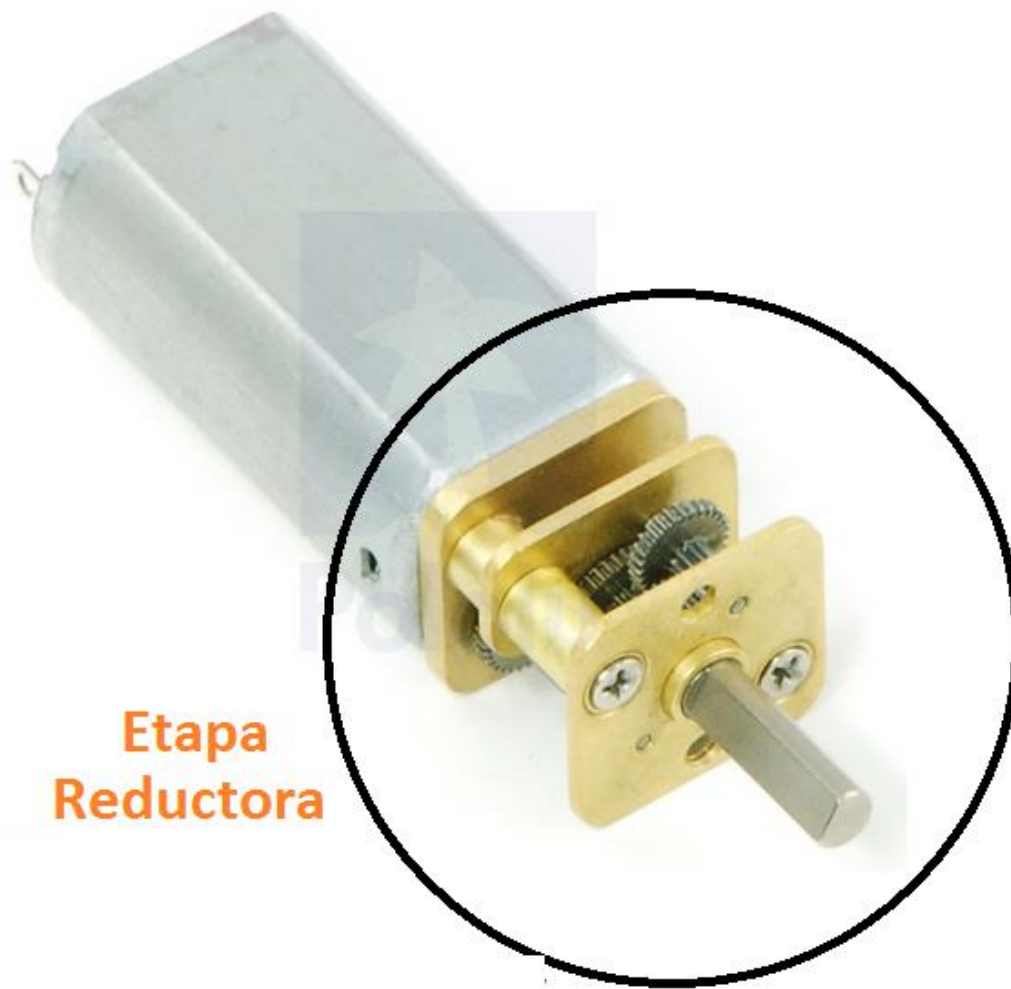
Los dos cables del conector se sueldan directamente a dos agujeros de la placa etiquetados con “Vcc” y “Gnd” respectivamente. Se encuentran justo debajo del regulador de tensión que acabamos de soldar.

El cable **rojo** del conector se debe soldar al agujero etiquetado con “Vcc”, mientras que el cable **negro** irá al conector “Gnd”, como se observa en la siguiente imagen:



6. Terminando el robot: Motores, Pila y Arduino

Los motores son los encargados de transmitir el movimiento, controlados por el Arduino, con la energía de la pila.



Consta fundamentalmente de dos partes:

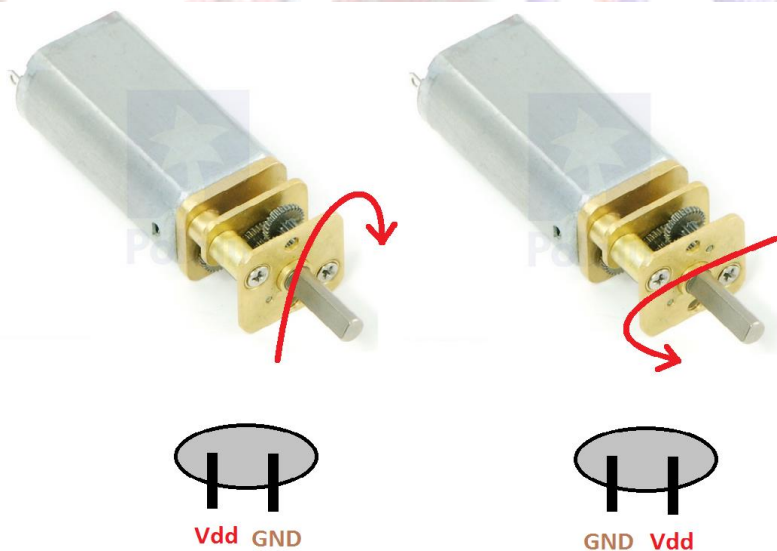
- *·La primera es un bobinado interior implementado en el rotor (parte que gira) y un sistema de imanes en el estator (parte que no gira), funcionando como un motor de corriente continua, es decir al aumentar el*

valor del Vdd (Voltaje de entrada), aumentarán el número de revoluciones del eje del motor.

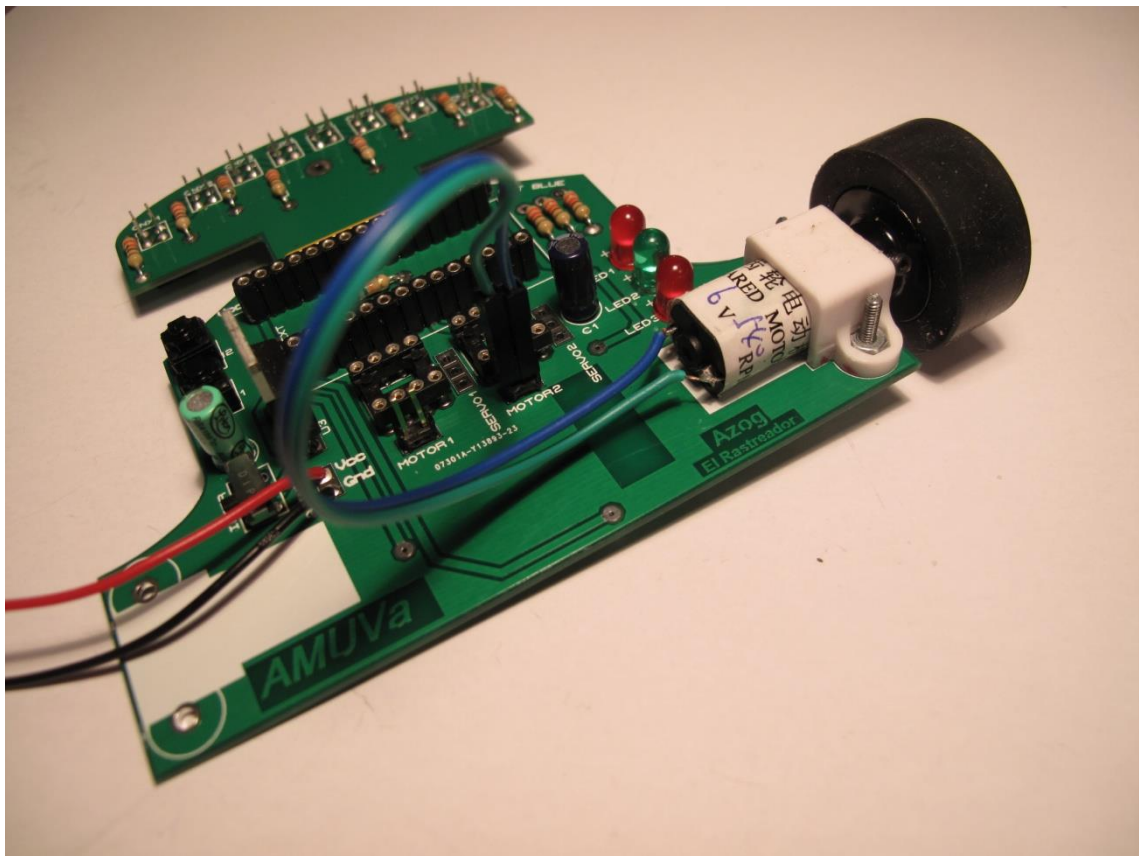
Todo ello encerrado en la caja metálica de la figura anterior, con dos salidas en la parte trasera del motor, donde irá conectada la alimentación del motor, como se explicará más adelante.

- *La segunda parte es un sistema de engranajes que tiene como propósito reducir el número de revoluciones del motor, aumentando su 'fuerza' pero reduciendo su velocidad.*

En la conexión de este componente **SÍ que es importante la polaridad de las conexiones**, ya que dichas conexiones marcarán el sentido de giro del motor.



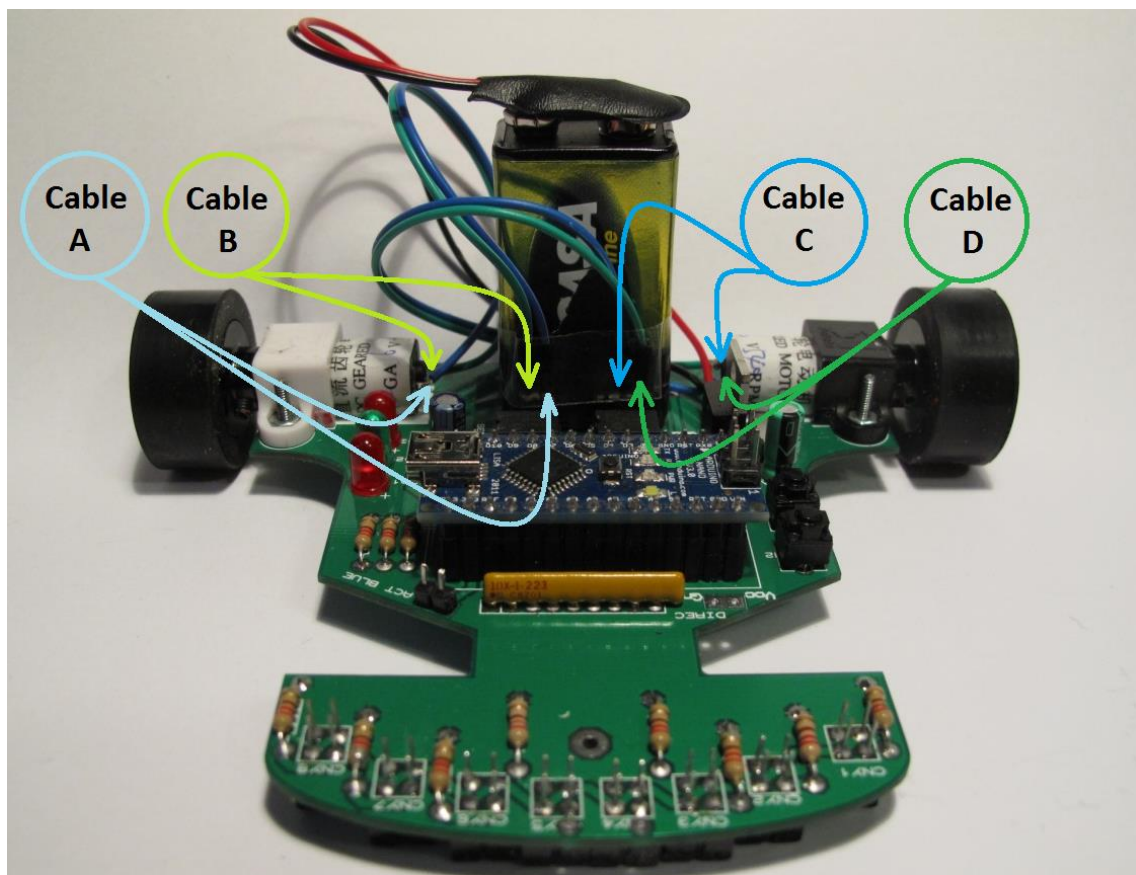
Es necesario (aunque también existe la posibilidad de cambiarlo a través de la programación) establecer una polaridad inversa en ambos motores para que su sentido de control sea el contrario, ya que para que el Azog avance, las dos ruedas han de girar en sentidos contrarios, ya que los motores en su colocación están enfrentados.



Para ello se suelda un cable con terminal hembra, a cada uno de los dos bornes de cada motor como se muestra en la figura anterior.

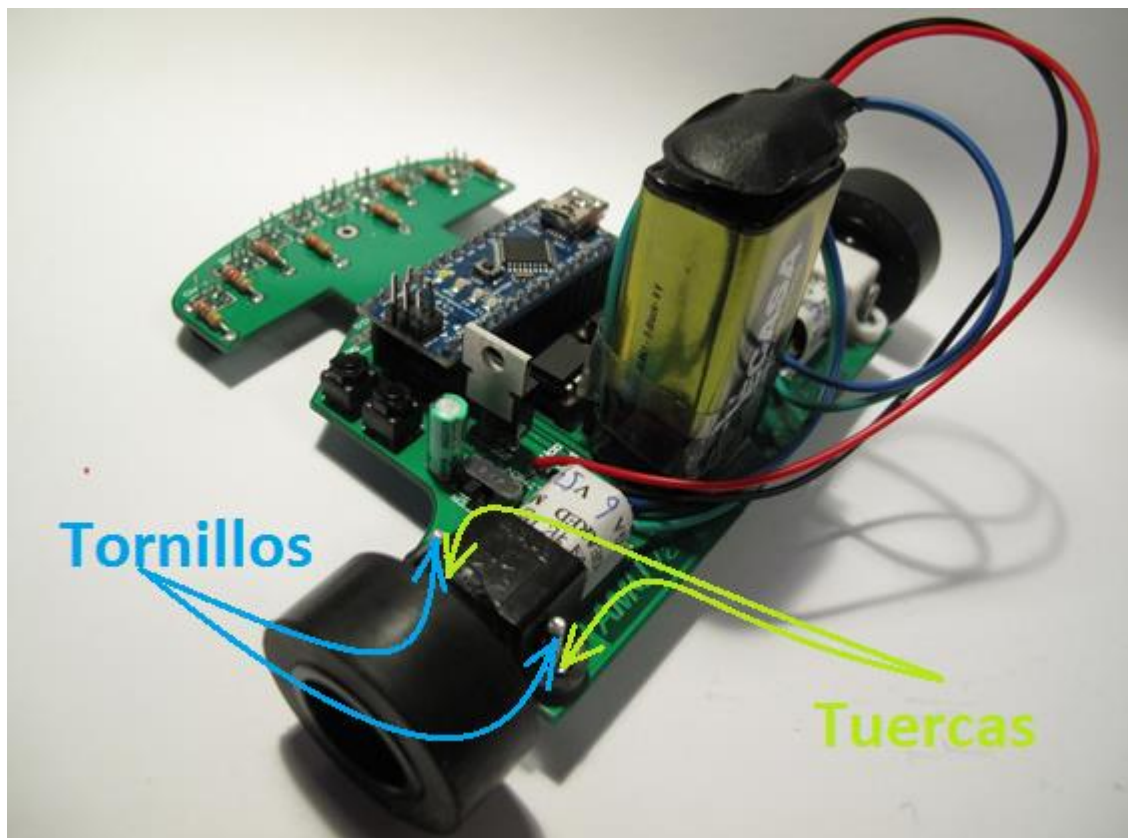
No es crítico el posicionamiento de los cables sobre la placa, ya que si el sentido fuese el opuesto al deseado, sería sencillo solucionar ese problema invirtiendo la conexión de los terminales hembra sobre la placa.

Un ejemplo de conexión sería el de la imagen que se muestra a continuación:



Una vez conectados los motores, se colocan las piezas que sujetarán el motor a la placa electrónica y también harán la función de proteger la reductora frente a posible suciedad.

Se fijará con dos tornillos y 2 tuercas cada soporte de motor como se muestra en la siguiente figura:



Así nos aseguraremos que el motor esté fijo frente a posibles desplazamientos o vibraciones.

Posteriormente se conectará la pila a los terminales soldados, con anterioridad, a la placa.

Es **IMPORTANTE** no invertir la polaridad de la alimentación en ningún momento, ya que podría ocasionar que algunos de los componentes del circuito se quemaran o estropearan.

Por lo que es importante tener especial cuidado a la hora de conectar la pila a sus terminales, revisando con anterioridad que todo se ha hecho correctamente.

La posición de la pila en la placa, como se muestra en la figura anterior, está en vertical entre los dos motores, para asegurar una correcta estabilidad del robot frente a giros. Tampoco es aconsejable su sujeción en horizontal, ya que podría ocasionar que los bornes de los motores se desplazasen o doblasen ligeramente por la falta de espacio en esta posición.

Se fijará por la parte inferior a la placa con cinta de doble cara.

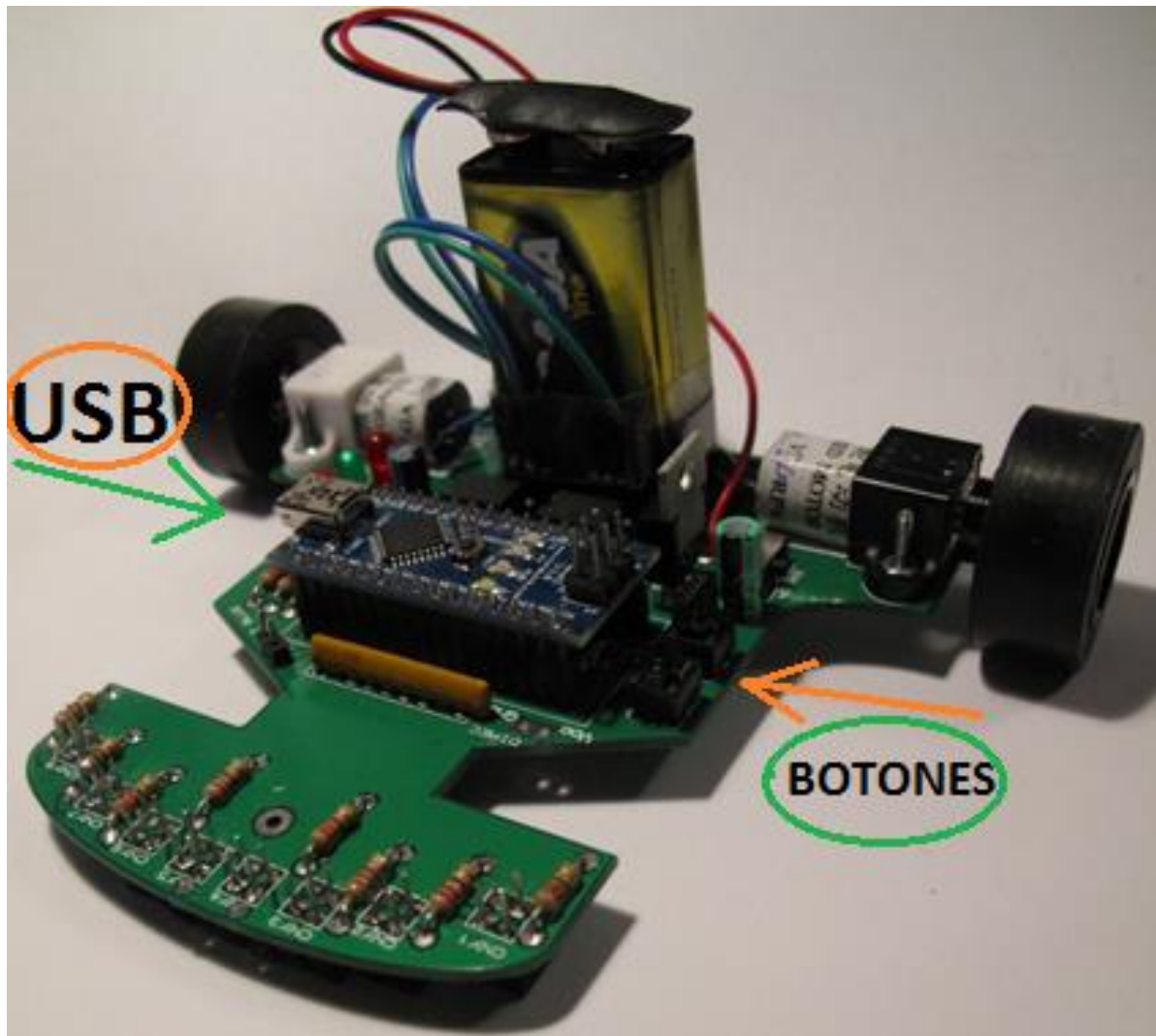
¡Y Azog está casi listo para rastrear las llanuras!

Solo falta la colocación de la placa de control “Arduino” en el circuito.

En este paso se ha de ser especialmente cuidadoso con la colocación del Arduino, ya que una mala colocación del mismo ocasionará un daño irreversible para el microcontrolador pudiéndose quemar.

Y... ¿Qué Azog, que se precie como rastreador, querría tener un cerebro quemado?

La posición del Arduino será **exclusivamente** la representada en la siguiente figura:



Como comprobación sencilla, se ha de observar que la posición del mini USB del Arduino está en sentido opuesto a la colocación de los botones en la placa.

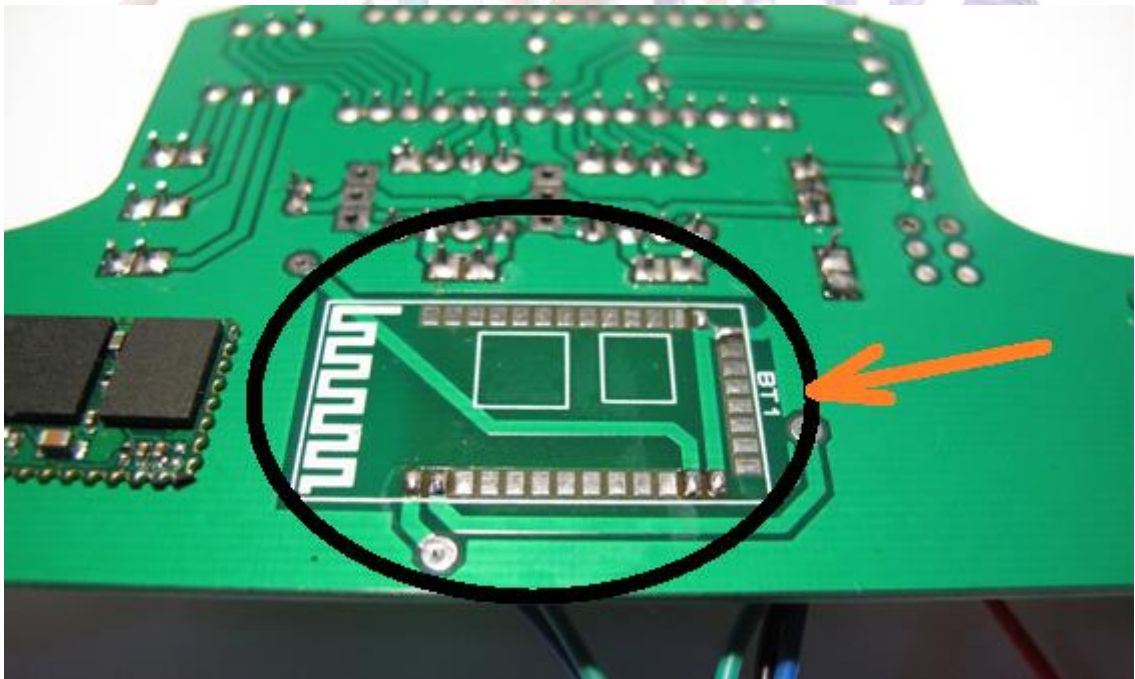
En este momento Azog está listo para rastrear las llanuras, su éxito solo dependerá de su maestro.

7. Apartado de expansión (opcional): Conexión Bluetooth

De forma opcional, se puede instalar en el circuito una pequeña placa para transmisión Bluetooth, que permitirá mediante la configuración adecuada, la comunicación con dispositivos como:

- Transmisión de datos y control de Azog a un ordenador.
- Comunicación y control con dispositivos Android.

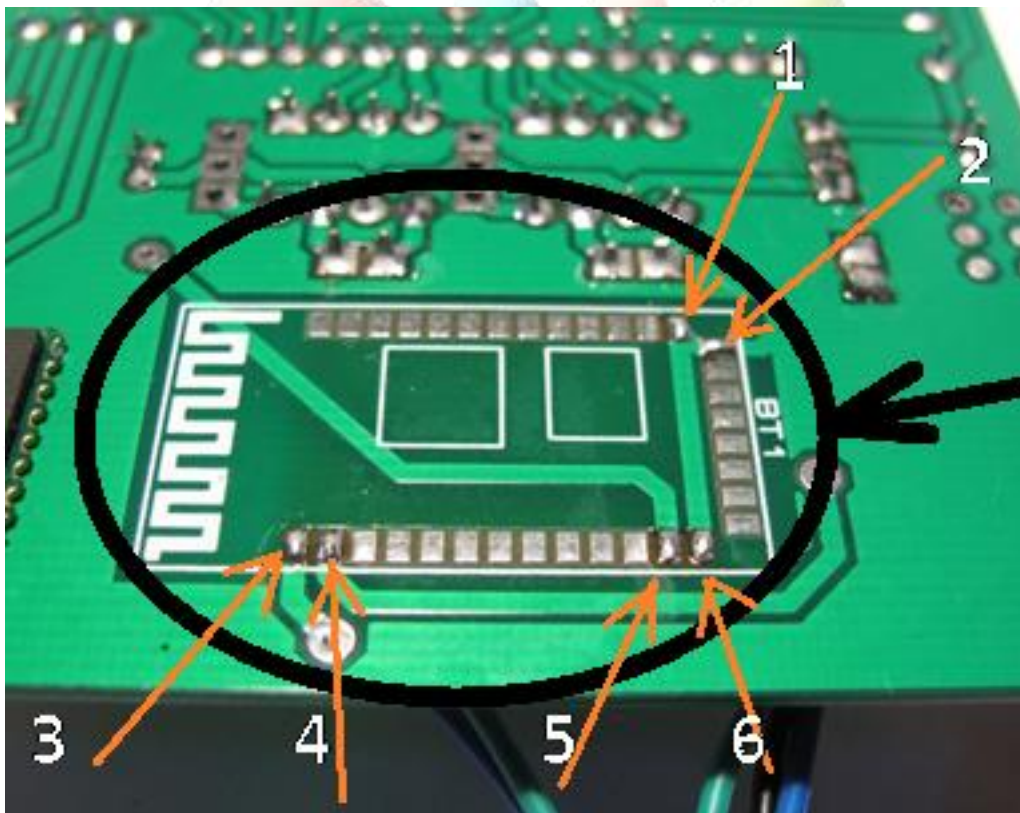
El único inconveniente es la soldadura de este componente. Su posición en el circuito es la representada en la figura.



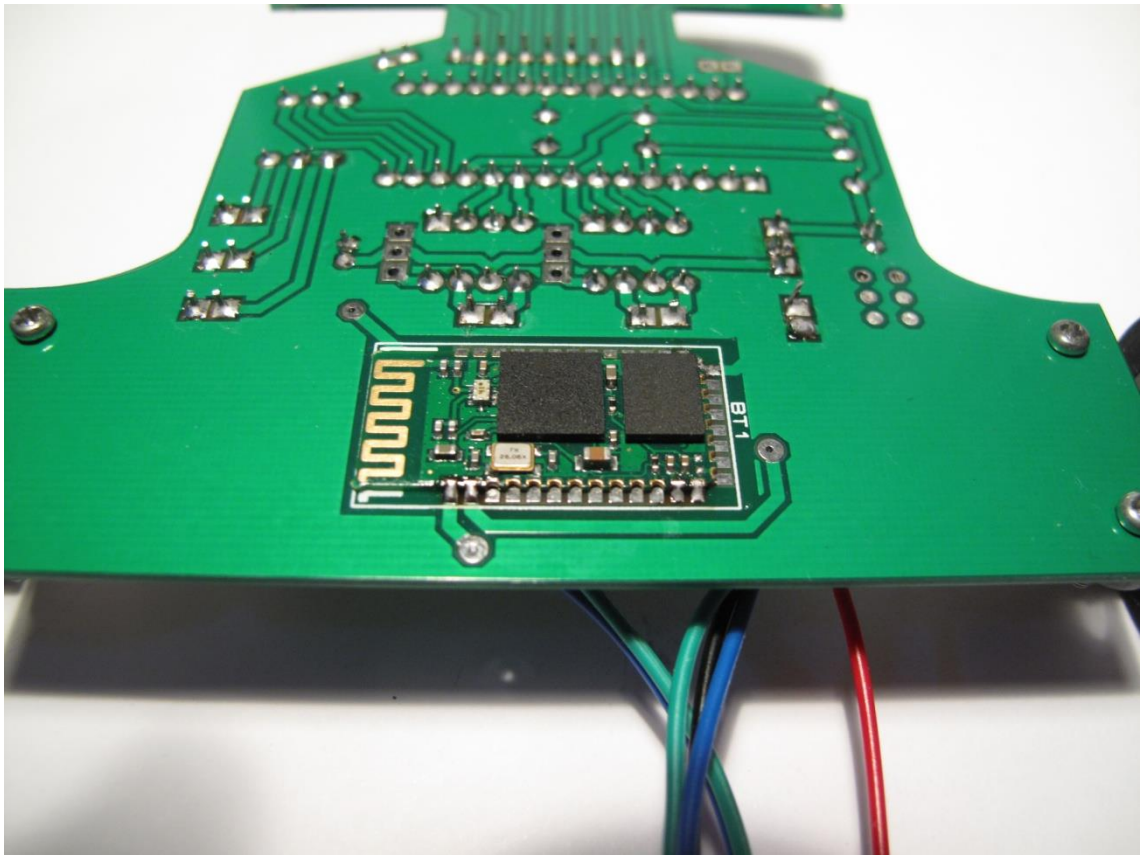
La soldadura es algo diferente, debido a que es un componente que no atraviesa la placa, sino que se fija en su superficie.

Para soldar este tipo de componentes son necesarios varios pasos:

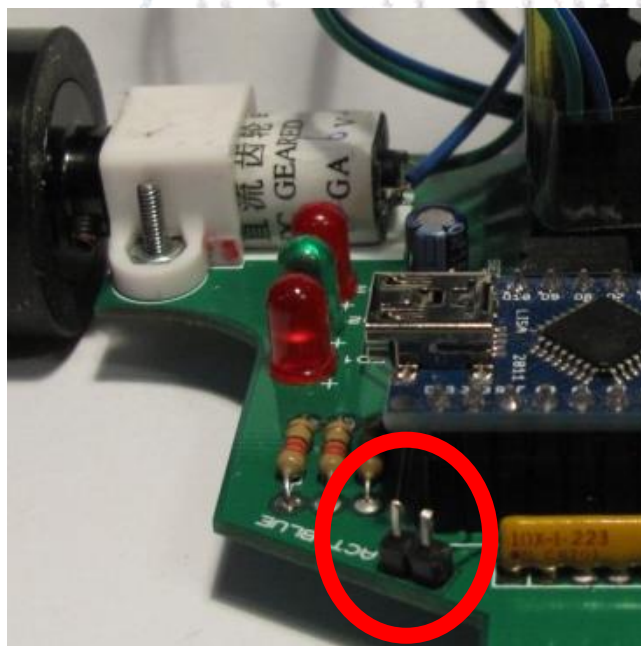
Primero calentar las pequeñas 6 chapitas de la placa (Ya que las demás no son necesarias porque no intervendrán en el funcionamiento del robot) con el soldador y darles una pequeña gota de estaño como aparece en la figura anterior.



Posteriormente colocar el componente encima e ir calentando cada gota e ir añadiendo estaño como se muestra en la siguiente figura:



De la misma manera, deberemos soldar otro par de pines macho en el lugar descrito en la siguiente fotografía:





A esos pines se les conectará un jumper, que es el componente pequeño con la forma de la imagen de la izquierda, que podremos extraerlo para desactivar el Bluetooth y colocarlo para activarlo.

Bueno, pues **hemos terminado de construir a Azog El Rastreador.**

¡Tras terminar las soldaduras, Azog se podrá comunicar como es de esperar en un buen rastreador de páramos!

