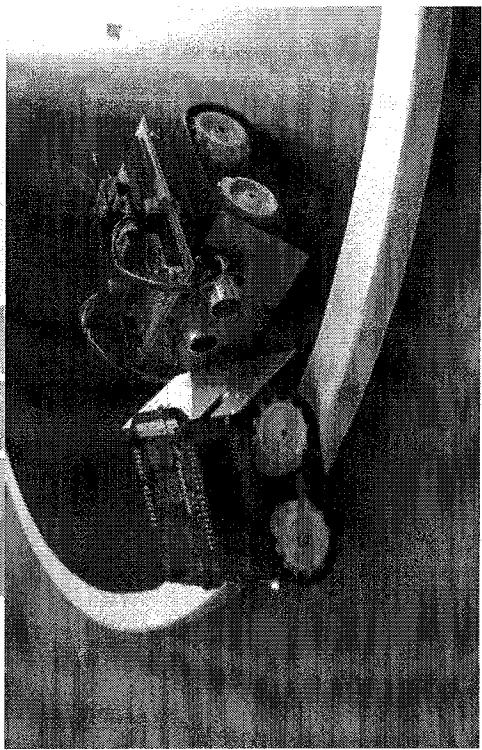


Taller de construcción del robot

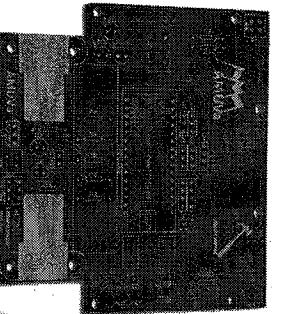
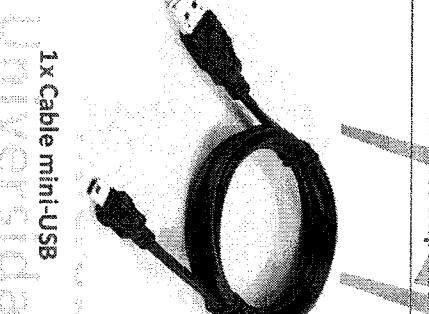
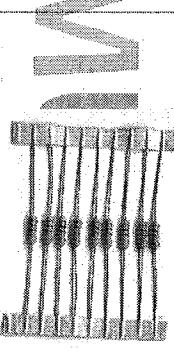
# LITTLE HAMMER

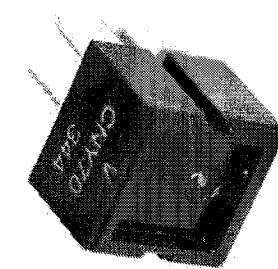
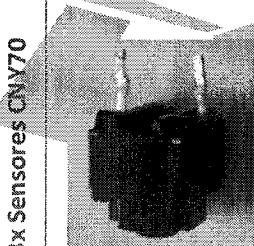
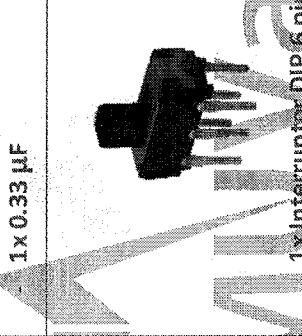
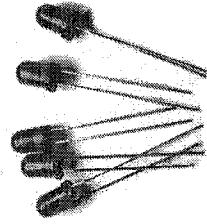
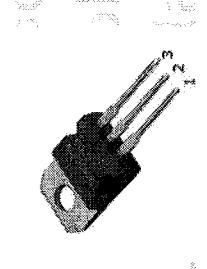
(MINI-SUMO)

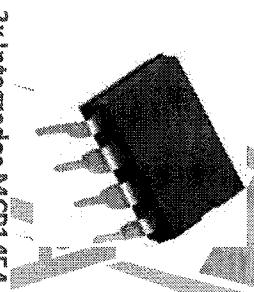
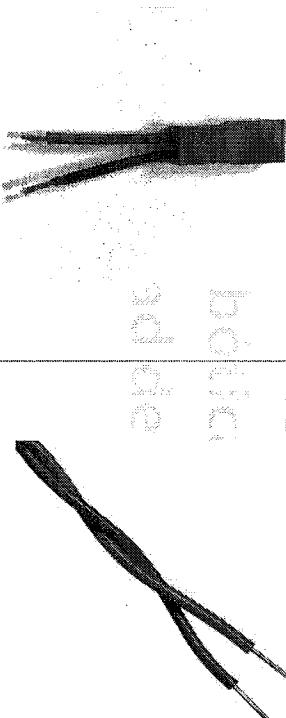


Manual de montaje y soldadura

## Lista de componentes

 1x Arduino Nano	 1x Placa Circuito Impreso
 6x 220 $\Omega$ (Rojo-Rojo-Marrón-Naranja)	 Resistencias

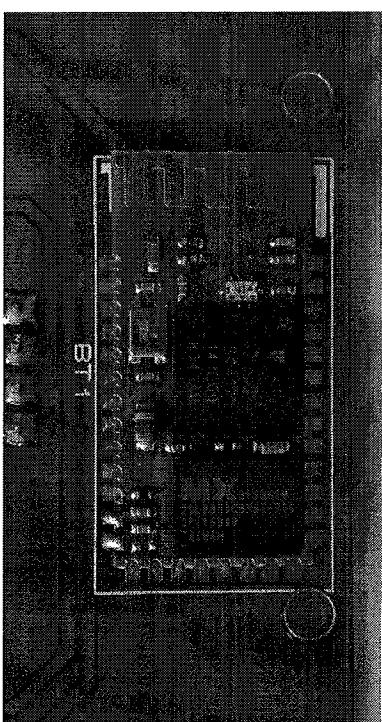
	<b>Condensadores</b> - 1x 0.1 $\mu$ F - 1x 0.33 $\mu$ F
	<b>3x Sensores CNV70</b>
	<b>2x Pulsador 2 pines</b>
	<b>1x Interruptor DIP 6 pines</b>
	<b>3x LEDs</b>
	<b>1x Regulador tensión 17805</b>

	A esos pines se les conectarán 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.
	1x Tira de pines hembra 2x Zócalos PDIP8
	1x Tira de pines macho
	2x Integrados MCP14E4
	4x Cables para motores
	1x Conector batería Lipo

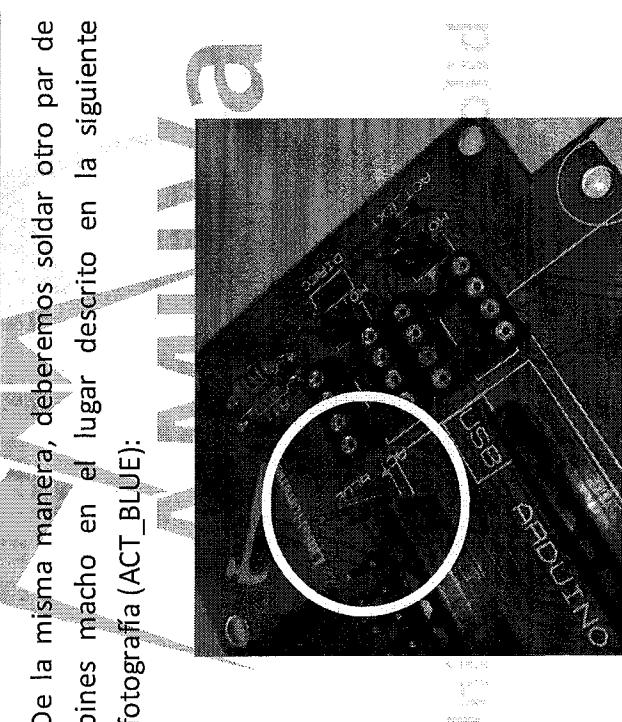
*Tras terminar las soldaduras, Little Hammer se podrá comunicar como es de esperar en un buen luchador de sumo!*

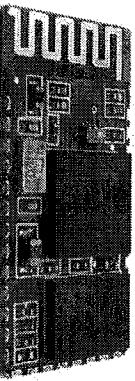
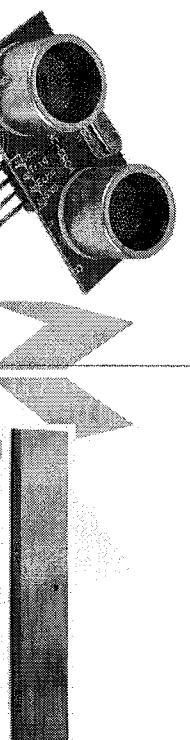
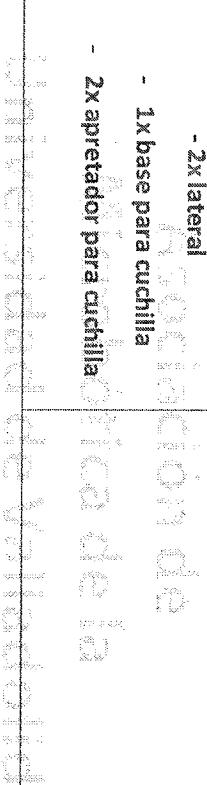
**AVIUVA**

	<b>2x Motores con reductora</b>
	<b>2x Soportes para motores</b>
	<b>2x Ruedas</b>
	<b>4x Tornillos M2 de 20mm</b>
	<b>4x Tuercas M2</b>
	<b>2x Sensor de Distancia Infrarrojo (+1 optional)</b>



De la misma manera, deberemos soldar otro par de pines macho en el lugar descrito en la siguiente fotografía (ACT\_BLUE):

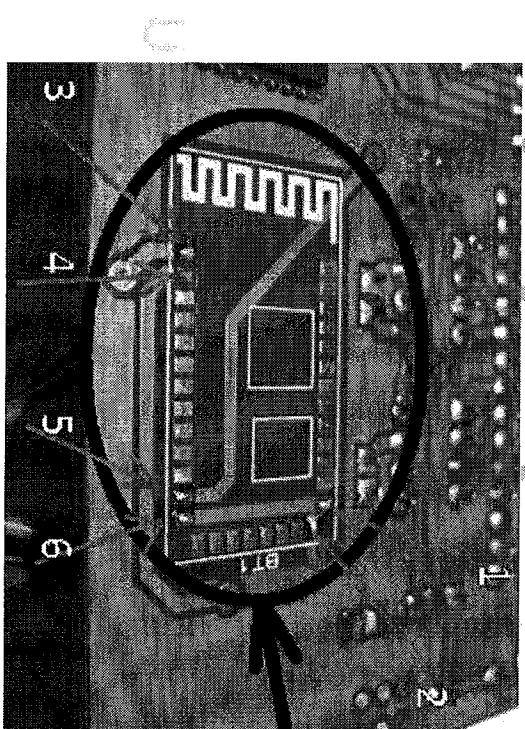


	1x Módulo Bluetooth HC-05 o HC-06 (opcional)
	2x Jumper (opcional, para activar el BT y sensores)
	1x Cuchilla
	3x Sensor de distancia ultrasónico (opcional)
	Piezas impresas <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2x lateral</li> <li>- 1x base para cuchilla</li> <li>- 2x apretador para cuchilla</li> </ul>

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 darlas 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:

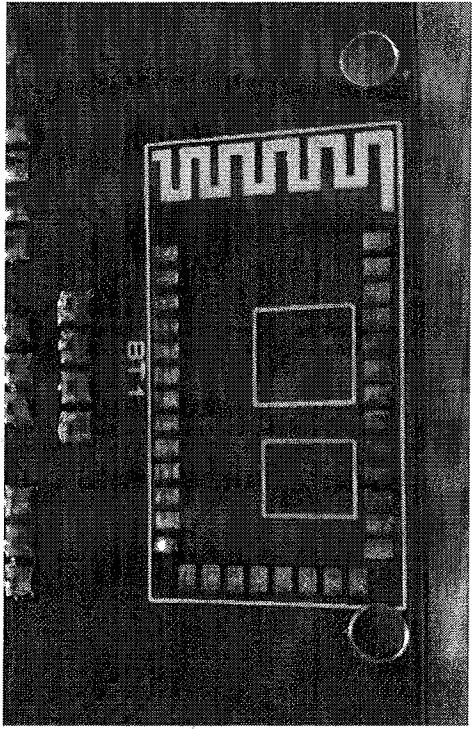
## 15. Apartado de expansión (opcional): Conexión Bluetooth

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 Little Hammer 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.



## 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 estano 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.

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 estropeasen.

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

*iY Little Hammer está casi listo para sacar del tatami a sus enemigos!*

**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 occasionará un daño irreversible para el microcontrolador pudiéndose quemar.

*Y... ¡Qué Little Hammer, que se precie como luchador de sumo, querría tener un cerebro quemado?*

La posición del Arduino será **exclusivamente** la representada en la serigrafía, es decir, con el USB hacia la derecha.

*En este momento Little Hammer está listo para expulsar a sus enemigos del tatami, su éxito solo dependerá de su maestro.*

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 Little Hammer 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.

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 hembras sobre la placa.

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

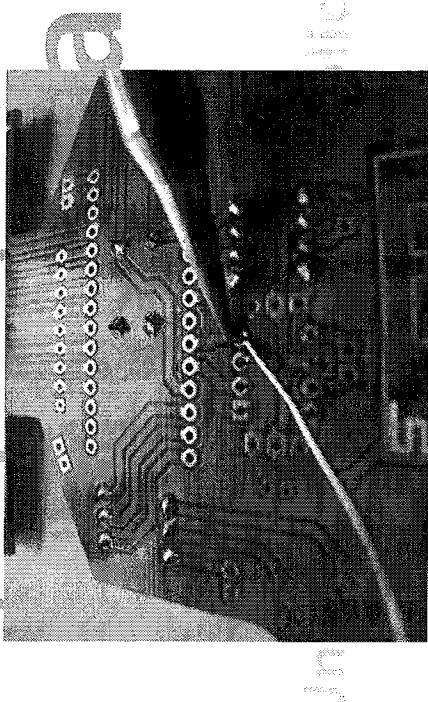
Se fijará con dos tornillos y 2 tuercas cada soporte.

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

Posteriormente se conectarán la batería a los terminales soldados, con anterioridad, a la placa. No hay peligro de conectarla mal, ya que este conector sólo tiene una posible posición.

## Cómo soldar

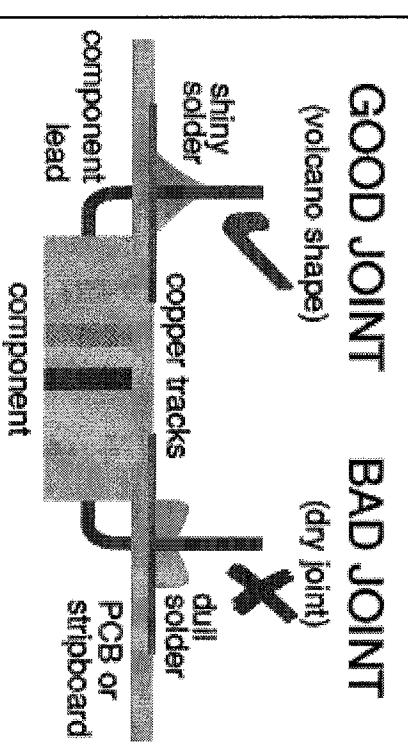
- Sujetaremos el soldador con nuestra mano como si fuera un boli, con la otra mano sujetaremos el estaño. Si es necesario, usaremos cinta para sujetar los componentes.
- Para soldar acercaremos la punta del soldador a la unión. Debemos calentar tanto el pad como el pin para que la soldadura sea óptima. 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*).



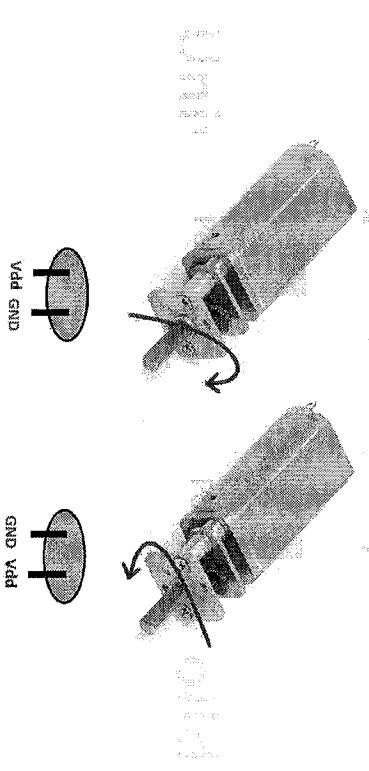
- Una buena soldadura deja una forma de pico, como un volcán, alrededor de la patilla soldada.
- Ahora retiraremos el estaño y posteriormente el soldador
- En uno o dos segundos estará sólido y frío, y podremos continuar con el resto de componentes.

*motor de corriente continua, es decir al aumentar el valor del Vdd (Voltagé 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.*

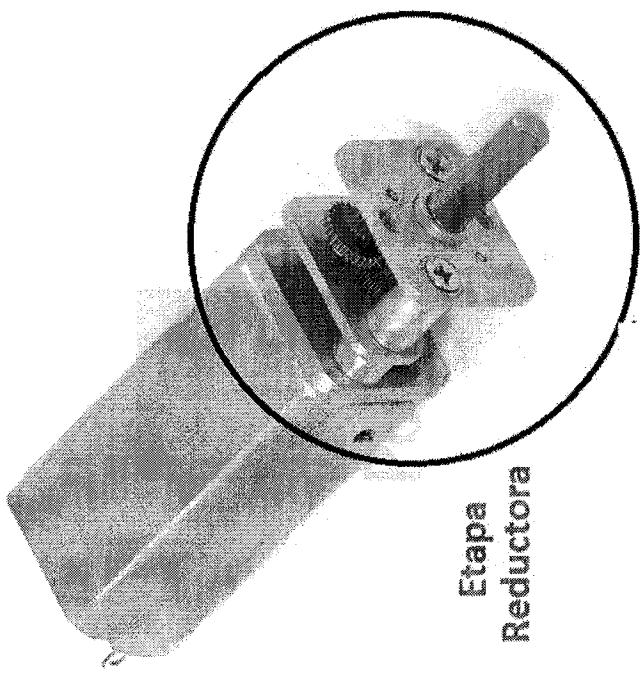
- La segunda parte es un sistema de engranajes que tiene como propósito reducir el número de revoluciones del motor, aumentando su 'fuerza' pero reduciendo su velocidad.

*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.*



#### 14. Terminando el robot: Motores, Batería y Arduino

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



#### Herramientas que necesitaremos

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



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

## Pasos para montar y soldar a Little Hammer

**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, para no distraer de la construcción propiamente dicha.

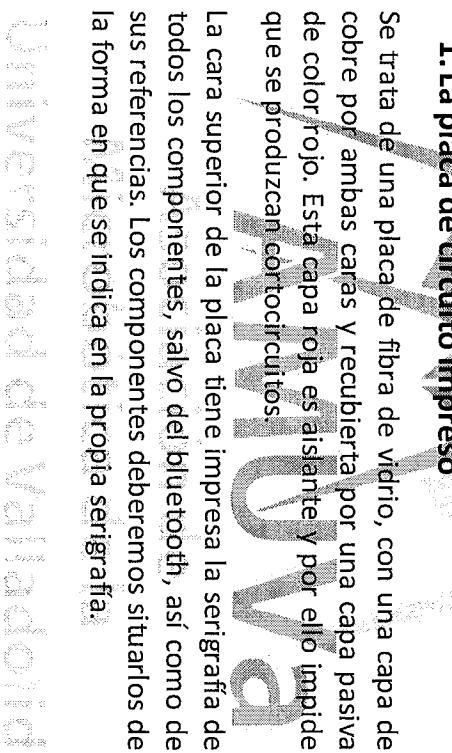
Para más información o cualquier duda sobre la placa o el taller, preguntar a los miembros de AMUVA presentes.

### 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 rojo. Esta capa roja es aislante y por ello impide que se produzcan cortocircuitos.

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

Como Arduino nano tiene pines limitados tendremos que elegir si utilizar sensores infrarrojos o sensores de ultrasonidos. El conector JP1 nos sirve para seleccionar entre J3 o J4, es decir, entre un tercer sensor infrarrojo o un tercer sensor de ultrasonidos. Está compuesto por tres pines que deberemos soldar en la placa en el caso que queramos usar más sensores. Deberemos poner un jumper uniendo el pin central con el de la izquierda si queremos usar el tercer infrarrojo. Por el contrario, deberemos unir el pin central con el derecho si queremos usar el tercer ultrasonidos.

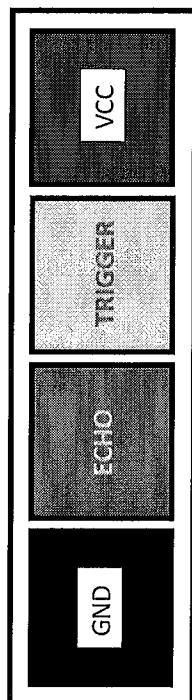


*Trigger es el “disparador”. Este pin deberemos ponerlo a “1” lógico durante 5 microsegundos como mínimo. Habitualmente se pone a “0” lógico unos instantes antes para asegurarnos que cambia de estado. Después de los 5 microsegundos a nivel 1, cambiaremos a nivel 0 de nuevo. Esta es la señal que entenderá el sensor como disparo, por lo que es el momento en el que internamente lanza los ultrasonidos hacia delante.*

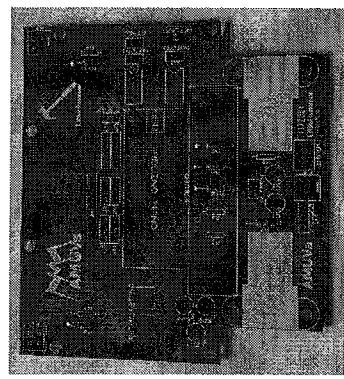
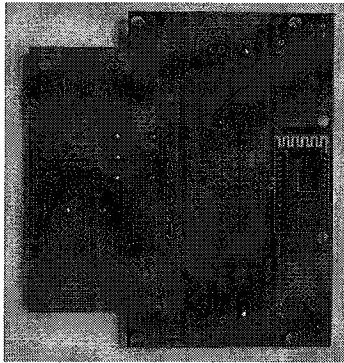
*En ese momento el pin “Echo” se pone por sí sólo a “1”, manteniéndose a este nivel hasta que recibe la señal, momento en el cual cambiará a “0”.*

*Por ello, una vez disparado el sensor, lo que se deberá hacer será contar el tiempo que el pin echo se mantiene a nivel alto y sabremos el tiempo que ha tardado la señal en ir y volver.*

*Las conexiones de la placa son las mostradas a continuación:*



Como ponemos ver, el pin derecho será el que corresponde a VCC, el siguiente pin será el disparador o “trigger”, el tercero será el pin “echo” y el de la izquierda del todo será GND.



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

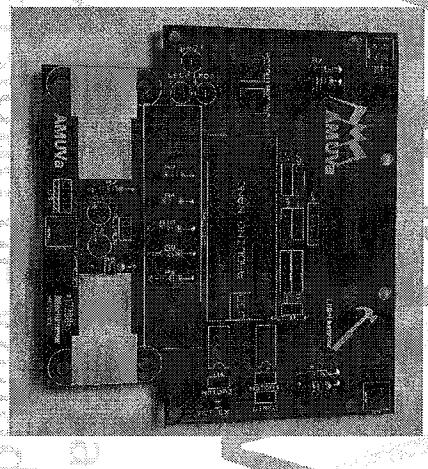
Las resistencias son componentes muy sencillos de soldar y son un buen ejercicio para aquellas personas que no hayan soldado nunca.

Estos componentes **no tienen polaridad**. Esto significa que pueden ser soldados en cualquier dirección. Sus dos patillas son iguales. Para identificar su situación en la placa buscamos en la serigrafía el identificador R seguido de un número.

Comenzaremos con las resistencias de 10 kΩ, 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  $10\text{ k}\Omega$ ,  $\pm 5\%$ ). En el caso de tener resistencias con cinco franjas de color, los códigos de colores tendrán la misma forma, pero la tolerancia será menor, por lo que la última franja será marrón habitualmente (1%).*

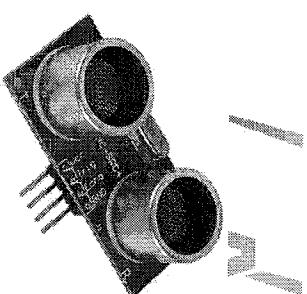
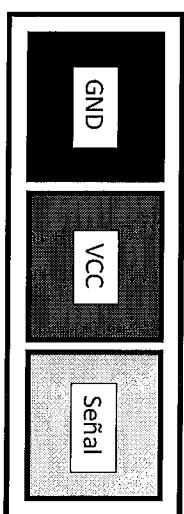
Las cinco resistencias de este valor que hay en el kit se colocan en las posiciones R1, R2, R4, R5 y R9, como se ve en la imagen:



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

Habrá que tener en cuenta que el pin izquierdo será GND, que será el que corresponde al cable negro del conector del SHARP, el central será VCC, que será el que hay que unir al cable rojo y el derecho será el que va unido a cada entrada del Arduino, y el que tendremos que soldar al cable amarillo.

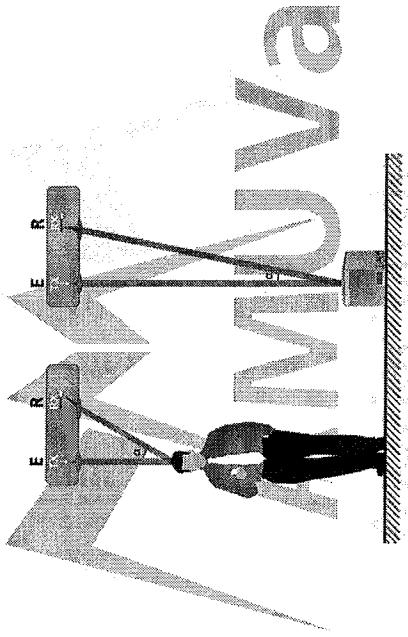


Por su parte el funcionamiento del sensor de distancia por ultrasonidos es un tanto diferente. Cuando disparamos el sensor, a nivel interno lanza una serie de impulsos ultrasónicos hacia delante. Cuando golpean

sobre algo, estos ultrasonidos retornan y los recibimos con el propio sensor. Teniendo en cuenta que estas señales viajan a la velocidad del sonido y contando el tiempo que tarda la señal en golpear con el objetivo y retornar, podemos saber la distancia a la que está.

Dispone de cuatro pines. Tanto Vcc como GND funcionan de igual manera al resto de sensores. A ellos se deben conectar 5V y GND. Sin embargo, dispone de otros dos pines: echo y trigger.

Estos sensores funcionan de manera un tanto similar a los CNY70. Constan de un emisor de infrarrojos y de un receptor, un tanto separado de este primero. El led emite un haz de luz infrarroja hacia delante continuamente. A su vez el receptor, está continuamente leyendo. Sin embargo, lo que lee el receptor no es cantidad de luz como pasa con el CNY70, sino que leerá la dirección en la que retorna la luz infrarroja.



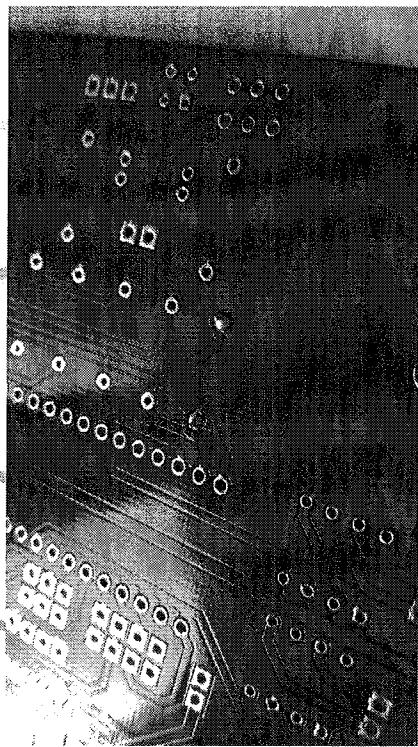
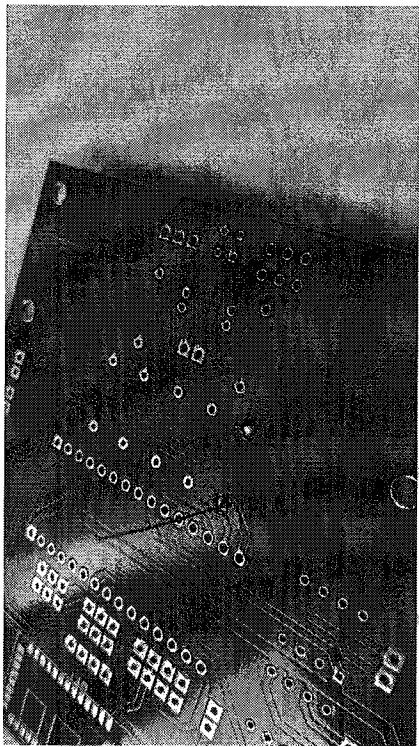
Como se puede observar en la imagen, el ángulo con el que se recibe la luz será distinto dependiendo de si el objeto que hay delante está cerca o lejos.

En este punto tenemos dos opciones. Una opción sería poner pines macho como podemos observar en la fotografía de arriba. Como tenemos pines macho, deberíamos soldar a los cables pines hembra, de forma que podamos conectarlos sobre los machos.

La otra opción, que es la que recomendamos en esta ocasión, será soldar los cables con los conectores de los sensores directamente a los pads de la placa para tal fin.

38

que la vista por la cara inferior de la placa sea similar a la de la siguiente imagen:



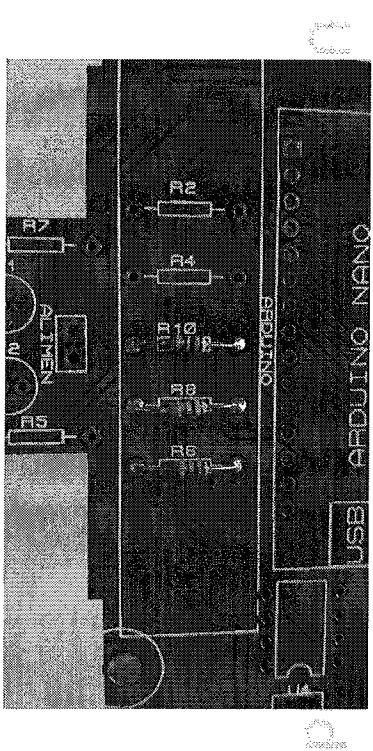
La tarea de las resistencias R2 y R4 será ofrecer un camino a tierra para los pines del Arduino a los cuales conectaremos posteriormente los dos botones. De esta manera, si no pulsamos el botón, el pin leerá un "0" (tierra), y al pulsarlo leerá un "1" (5V). Si en lugar de poner estas resistencias pusierámos un camino directo a

15

*tierra, al pulsar el botón habría un cortocircuito entre 5V y tierra.*

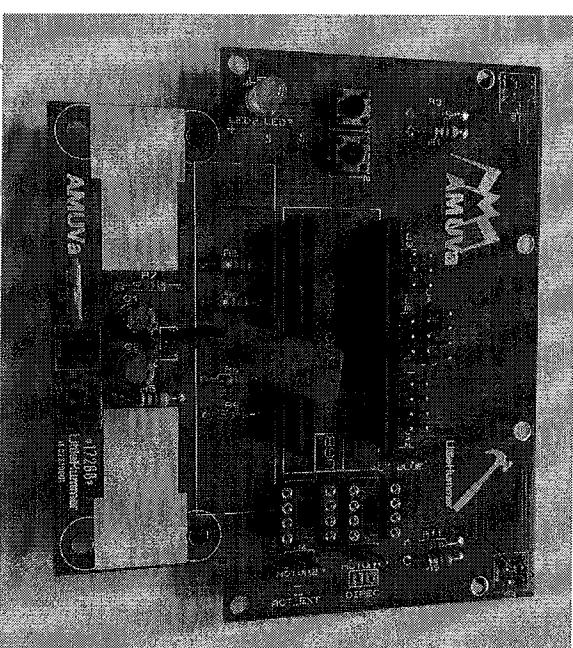
Las resistencias R1, R5 y R9 tiene que ver con los sensores CNY. Las utilizarremos ya que los sensores CNY tienen un transistor que deja pasar o no corriente si recibe luz roja (se ha reflejado el LED en la franja blanca) o sí no la recibe (si no se ha podido reflejar el LED porque el color bajo el sensor es negro). Sin esas resistencias los transistores pueden dar falsos positivos, activándose cuando no hay color negro (por ejemplo si simplemente el suelo está sucio o rallado).

A continuación, cogeremos las 6 resistencias de 220  $\Omega$ , correspondientes a las posiciones R3, R6, R7, R8, R10 y R11 (~~Rojo-Rojo-Marrón~~) y las iremos soldando por grupos de la misma manera que las anteriores.



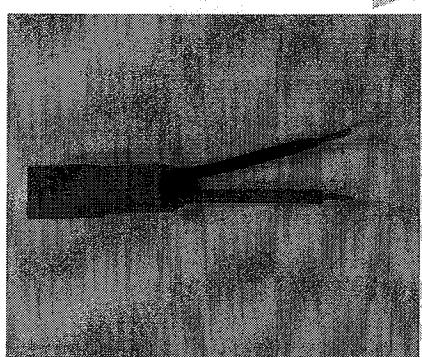
Los conectores para los sensores de distancia serán los bloques de tres o cuatro pines que encontramos sobre el Arduino. Los conjuntos de tres pines llamados J1, J2 y J3 son conectores para los sensores Sharp de distancia por infrarrojos.

## 13. Conectores para los sensores de distancia

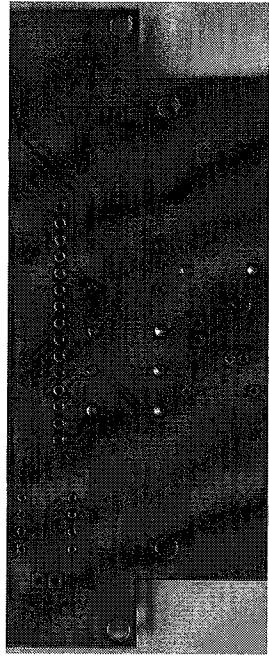


## 12. Conector de Batería

Pasaremos a soldar el **conector de batería LiPo**, que tiene la siguiente pinta:

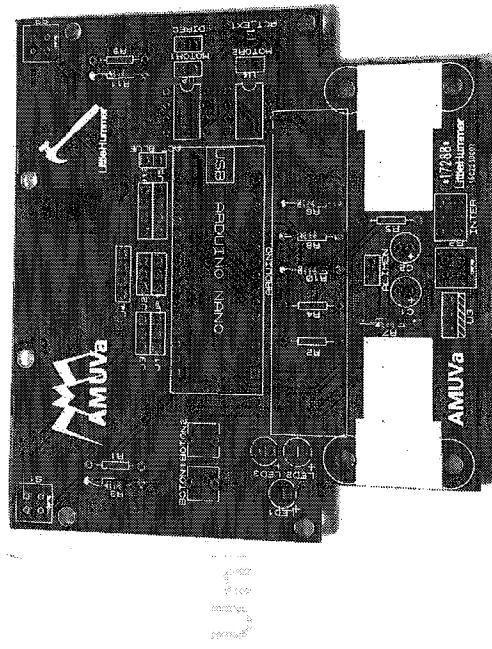


Por la cara inferior quedarán así:



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 tres resistencias (R3, R7 y R11) de 220 Ω y las colocaremos en la posición indicada por la serigrafía de la placa, como se ve en la siguiente imagen:



Para que quede tan corto como en la imagen deberemos cortar los cables y pelar su terminación.

Los dos cables del conector se sueldan directamente a dos agujeros de la placa etiquetados ALIMEN. Se encuentran al lado de los condensadores.

Se debe soldar en la misma posición que se ve en la imagen, teniendo cuidado de que los colores de los cables (rojo y negro) estén en la misma posición:

Estas tres 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 color blanco (o negro) del doble y así detectar el color.

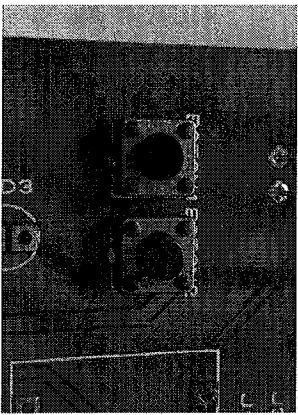
### 3. Seguimos soldando: Los botones

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 de la cara de arriba de la placa, donde está escrito: "BOTON1" y "BOTON2".

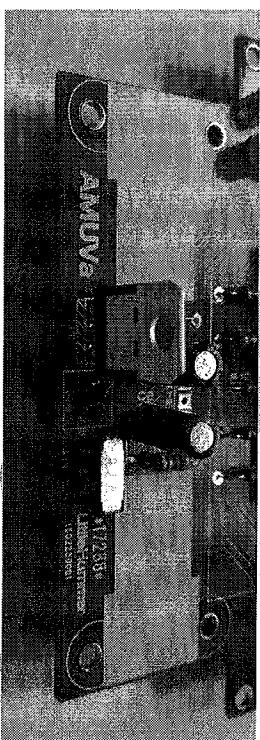
Estos componentes **no tienen polaridad**, sus dos patillas son iguales y pueden soldarse en cualquier dirección.

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



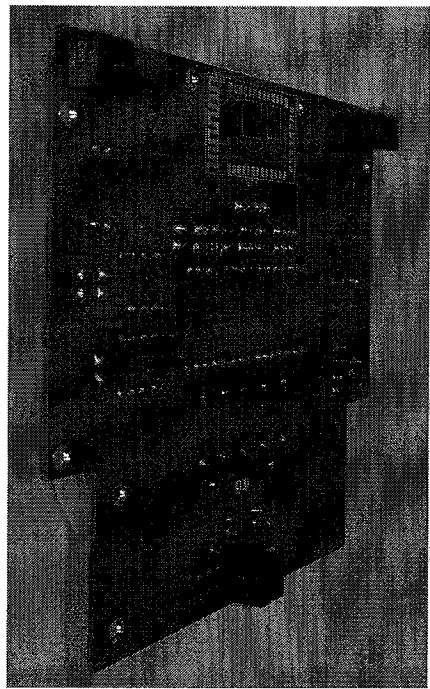
Lo conectaremos en tres agujeros que se encuentran justo al lado del sensor CNY (S2), marcado como U3 en la cara superior de la placa.

El sentido correcto de conectar este componente es con la "espalda" metálica que tiene apuntando hacia fuera de la placa, de manera que coincida con el rectángulo rallado de la serigrafía, de la misma manera en que se ve en esta fotografía:



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.

Fotografía 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).

**11. Regulador de Tensión**  
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.

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.

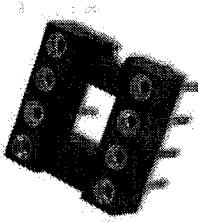
#### 4. Los zócalos de 8 pines

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.

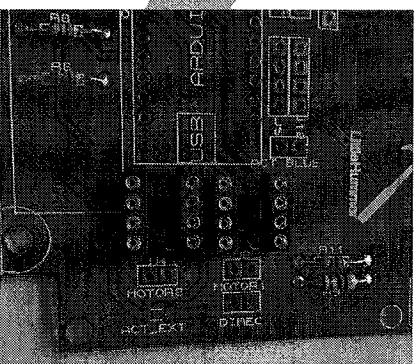
Los primeros zócalos que soldaremos son los dos de 8 pines para los chips de los motores.

El lugar para colocar estos zócalos es en la cara superior de la placa, en dos grupos de 8 pines en los cuales pone "U2" y "U4".



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 (sí lo colocásemos al revés podemos estropear el chip).*

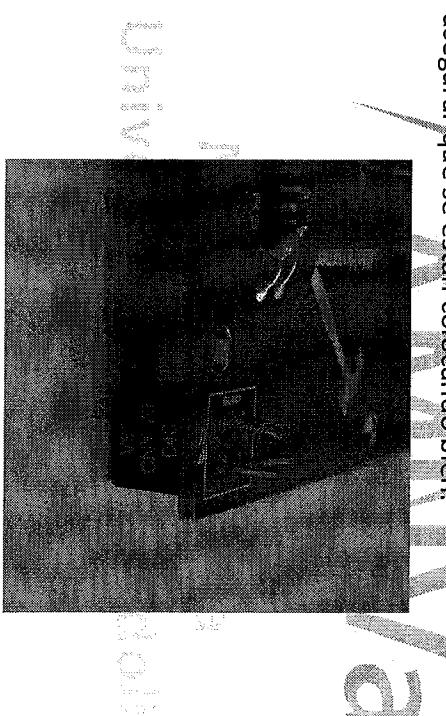
## 5. Los leds

Ahora pasamos a soldar unos 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.

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.

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.

Para colocar bien estos componentes tendremos que tener cuidado con colocarlo de manera que la cara que tiene escritas las letras CNY70 del propio componente, esté orientada hacia el mismo sitio que las letras "S1", "S2" o "S3" de la serigrafía, teniendo en cuenta de nuevo que la serigraña va por arriba y el componente por abajo. Es recomendable fijarse en la siguiente fotografía para asegurar que se están colocando bien:

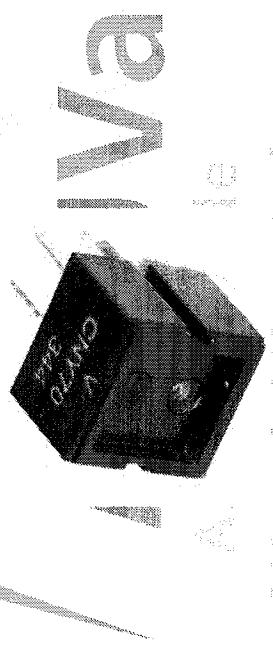


## 10. CNY70

Ahora vamos a soldar los CNY70, que serán los primeros componentes que soldaremos en la otra cara de la placa.

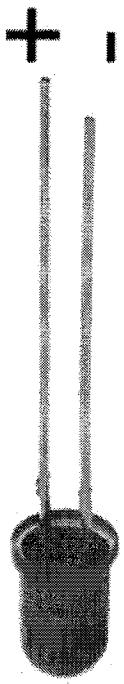
**Cuidado**, el dibujo de los CNY y las letras "S1", "S2" y "S3" están la cara de **arriba**, pero los CNY se sueldan en la cara de **abajo**.

Los CNY son los sensores que detectarán o no una línea negra y así permitirán a Little Hammer mantenerse dentro del tatami. Tienen esta pinta:



En el kit debería haber 3 unidades. Los colocaremos en los grupos de 4 agujeros (marcados con S1, S2 y S3), en la cara de abajo para que así lean fácilmente el límite del tatami y evitar que se salga.

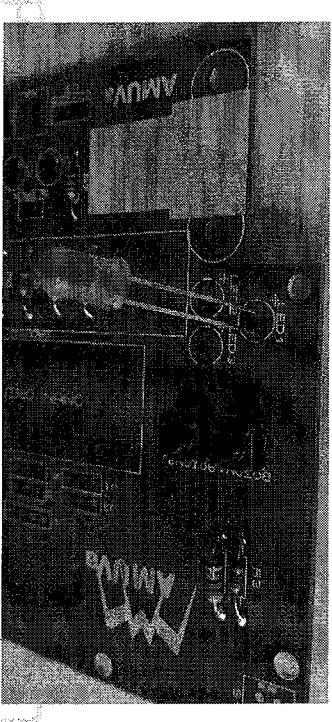
Como tienen forma cuadrada, es muy fácil equivocarse en la orientación al soldarlos, por lo que habrá que tener cuidado.



La patilla más larga es la **positiva**, marcada con un símbolo "+" en la imagen de arriba. Sin embargo, no siempre podremos saber si no se han cortado las patillas y estamos colocando el led al revés. Por ello, si apreciamos de cerca los leds podemos observar que no son completamente cilíndricos, sino que por el lado de uno de sus dos pinos tiene un pequeño corte plano. Ese pin será el **negativo**.

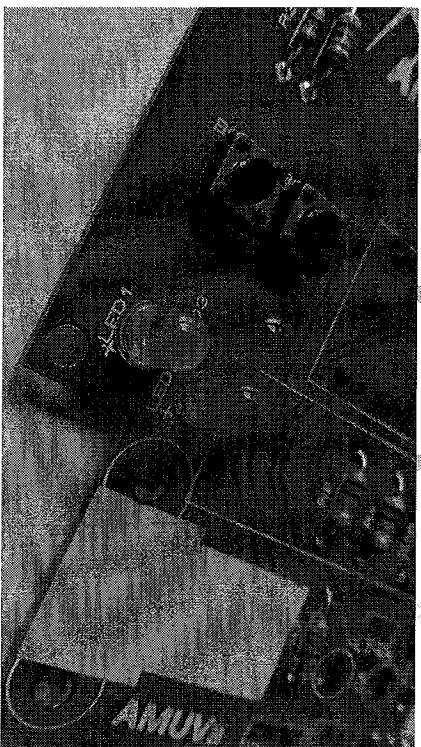
Los soldaremos en los círculos marcados con LED1, LED2 y LED3 de la cara superior de la placa.

En dichos círculos también hay uno de los dos agujeros marcado con un símbolo "+". Y debemos asegurarnos de que metemos la patilla larga o la que no tiene el corte 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 podemos ver 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.

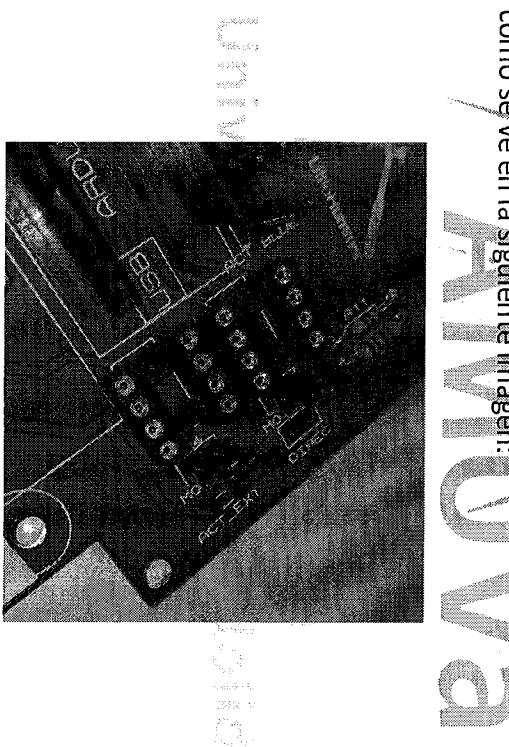
## 9. Pines para motores

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.

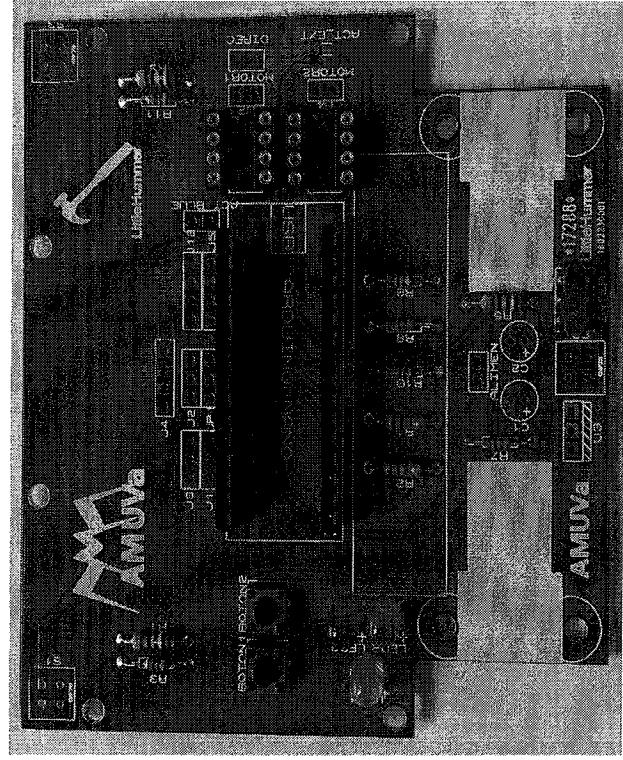
Ahora buscamos en la placa dos pares de agujeros llamados "MOTOR1" y "MOTOR2", en la cara superior de la placa junto a los dos zócalos de 8 pines.

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



## Últimos componentes básicos de la placa

La placa a estas alturas debe tener este aspecto:



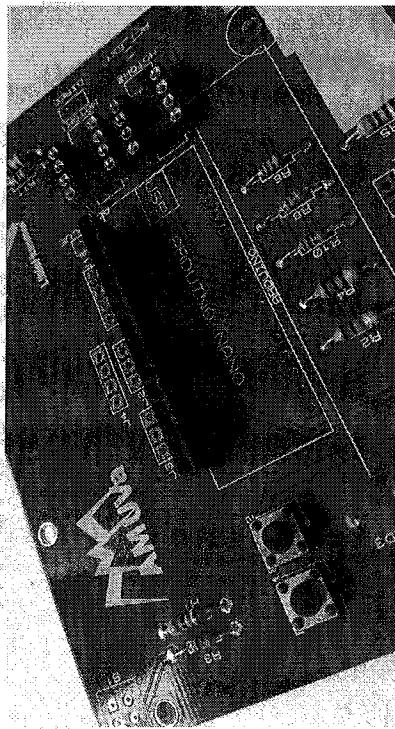
## 6. El zócalo de Arduino

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. Dado que siempre que cortamos la tira de pines hembra con nuestro alicate de corte se estropea un pin, cortaremos directamente por el pin 16. De esta forma quedarán 15 pines útiles y en perfecto estado.

**ANAVIA**

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

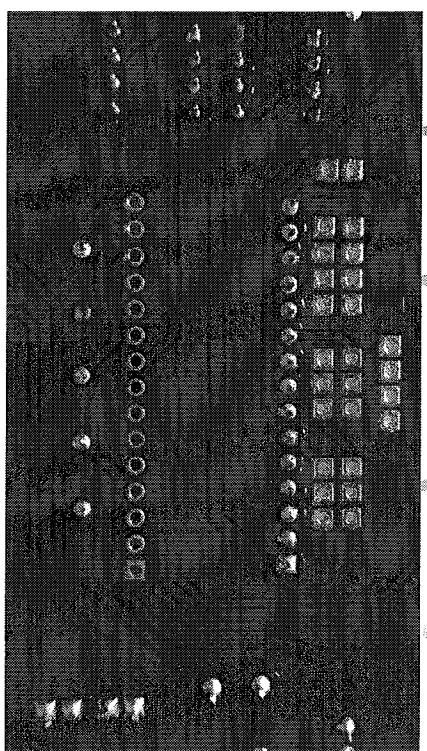


De la cara superior nos faltan los conectores de los motores, los conectores de los sensores de distancia, el regulador de tensión, los propios motores y la pila. En la cara inferior deberemos soldar los sensores CNY. Vamos a ello.

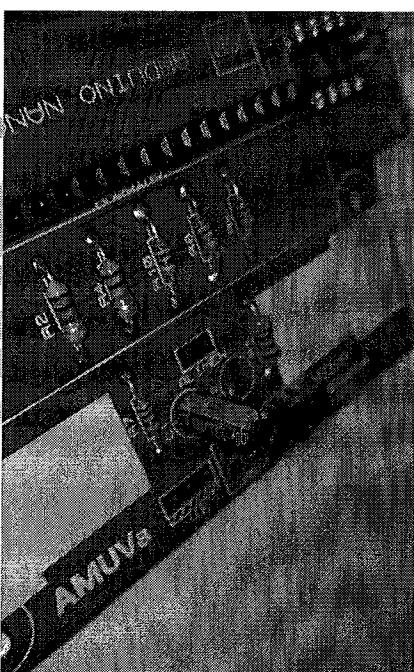
Para poder soldar la tira de tal manera que quede vertical, será aconsejable soldar en primer lugar solamente un pin de uno de los laterales. Una vez soldado le damos la vuelta a la placa para ver si está perfectamente perpendicular. Si no lo está (como sucederá en el 90% de los casos), solamente tendremos que calentar la soldadura que acabamos de hacer con cuidado de no quemarnos y moveremos con la otra mano la tira hasta que esté en posición.

Una vez posicionado soldaremos el resto de la tira.

Por el otro lado quedará de esta forma:



De la misma manera, el otro condensador, de  $0,1 \mu F$ , 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").

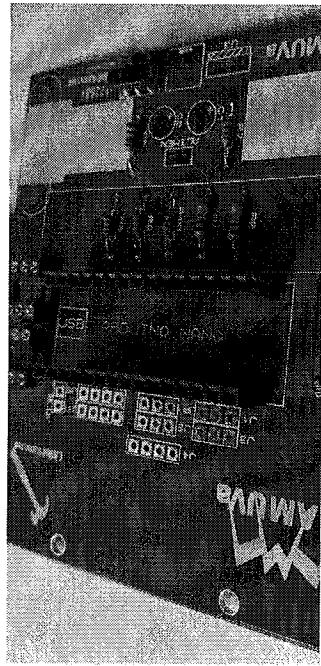
## 8. Los Condensadores

Pasamos a soldar los condensadores, que son los componentes con forma de cilindro y dos patillas. El circuito utiliza dos, uno de  $0.1 \mu\text{F}$  y otro de  $0.33 \mu\text{F}$ . 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 “+”. De todos modos, al igual que los leds tienen otro sistema para indicarnos de manera unívoca su polaridad. Se puede observar que en el lateral de uno de los dos pinches hay una franja blanca o gris que recorre el condensador de arriba abajo. Ese pin será el negativo.

Primero cogeremos el de  $0.33 \mu\text{F}$ , 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:

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

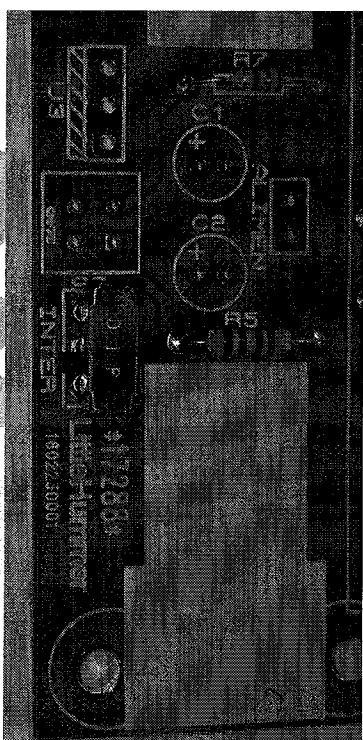


## 7. El micro-interruptor de 6 pines

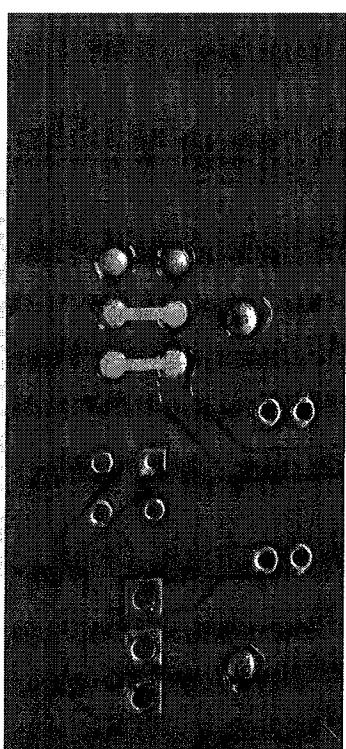
Ahora soldaremos el interruptor DIP que nos permitirá encender y apagar el robot. Es un poco complicado porque sus patillas son tan pequeñas que no atraviesan la placa, por lo que hay que soldarlo **desde la parte de arriba**. Y hay poco espacio.

Por esa razón hay que soldarlo con precaución.

Se coloca en el hueco de 6 pines que hay en la parte superior de la placa, marcado en la serigrafía como INTER. La dirección en la que hay que soldarlo es con el interruptor hacia fuera de la placa, como se ve en las imágenes siguientes:



En primer lugar, añadiremos algo de estaño por la parte de debajo de la placa en los pads del interruptor que hemos soldado desde arriba. De esta forma llenaremos de estaño los agujeros. A continuación deberemos coger un trocito de pin de las resistencias que hemos cortado ya, por ejemplo, y soldarlo de forma que unamos los pines superiores e inferiores del interruptor de la forma que se indica en las imágenes siguientes:



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.

Una vez soldados los pines tenemos un pequeño reto añadido. Dado que los pines no están puenteados entre los superiores y los inferiores deberemos hacer una pequeña modificación.

