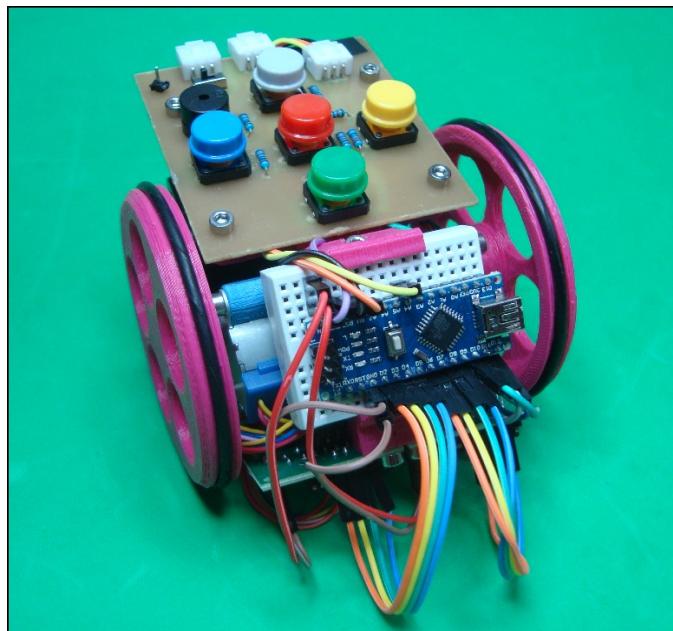


# GUÍA DE MONTAJE ROBOT

## K-KURIBOT V.3



**C.F.R. de Ferrol**

**By Tino Fernández Cueto**

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	3
ELEMENTOS ELÉCTRICOS.....	3
ESQUEMA DE BLOQUES DEL ROBOT K-KURIBOT.....	3
ESQUEMA DE MÓDULOS DEL ROBOT K-KURIBOT.....	4
EL ESQUEMA ELÉCTRICO COMPLETO DEL ROBOT.....	5
LA BOTONERA.....	5
ESQUEMA ELÉCTRICO Y PCB DE LA BOTONERA.....	6
RELACIÓN DE COMPONENTES DE LA BOTONERA .....	6
PROCESO DE MONTAJE DE LA BOTONERA.....	7
Paso 1 - Identificación de componentes.....	7
Paso 2 – Disponer de la placa de circuito impreso de la botonera junto con la serigrafía de la cara de componentes.....	7
Paso 3 – Colocación de las resistencias R1 a R9 y los conector J1 (botonera) y J4 (de prueba - gnd).....	8
Paso 4 – Verificar el correcto montaje de las resistencias R1 a R7.....	8
Paso 5 – Colocación de los micro pulsadores S1 a S5 (programar ordenes del robot).....	9
VER LA BOTONERA MONTADA EN 3D.....	11
RELACIÓN DE COMPONENTES DEL ROBOT K-KURIBOT.....	12
MONTAJE DE LA ESTRUCTURA DEL ROBOT.....	15
Paso 1 – Montaje de los motores paso a paso.....	15
Paso 2 – Unión del soporte del porta pilas.....	15
Paso 3 – Montaje del soporte de la botonera.....	15
Paso 4 – Montaje del soporte de la electrónica.....	16
Paso 5 – Colocación del porta pilas.....	16
Paso 6 – Colocación de la canica de 14 milímetros.....	18
MONTAJE DE LA ELECTRÓNICA Y CONEXIONADO.....	19
Paso 1 – Montar la botonera sobre el soporte C.....	19
Paso 2 – Comprobar el funcionamiento de la botonera con tensión.....	19
Paso 3 – Montaje de la placa Arduino Nano en la breadboard.....	22
Paso 4 – Conexiones entre la Arduino Nano y la botonera.....	23
Paso 5 – Preparar las conexiones para el módulo bluetooth y el zumbador.....	24
Paso 6 – Montaje y conexión de los drivers de los motores paso a paso.....	27
Paso 7 – Montaje de las ruedas.....	30
PROGRAMACIÓN DEL ROBOT K-KURIBOT.....	30
Paso 1 – Descarga del programa y el driver del Arduino Nano.....	30
Paso 2 – Programando el robot .....	30
COMPROBANDO QUE EL ROBOT FUNCIONA.....	31
PROGRAMANDO UNA RUTA.....	32

## INTRODUCCIÓN

Con esta guía se pretende montar paso a paso un robot educativo, el robot k-kuribot, de manera que cualquier profesor pueda hacerlo sin tener conocimientos previos ni de electrónica ni de informática.

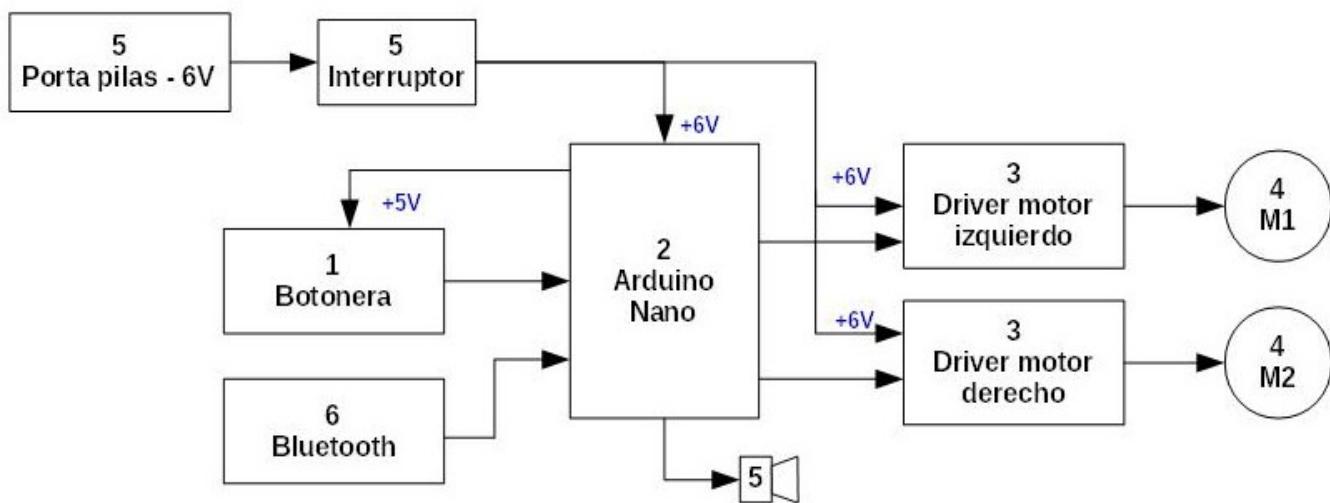
Se trata de un robot que se programa mediante una botonera la cual dispone de 5 micro pulsadores.

## ELEMENTOS ELÉCTRICOS

Los elementos eléctricos están compuestos por varios circuitos electrónicos, la placa Arduino, un interruptor, etc.

1. La botonera
2. La placa Arduino Nano. También se puede montar la Arduino Pro Mini
3. Dos driver ULN2003 para motores paso a paso
4. Dos motores paso a paso
5. Porta pilas, un zumbador y un interruptor
6. Módulo bluetooth (opcional)

## ESQUEMA DE BLOQUES DEL ROBOT K-KURIBOT

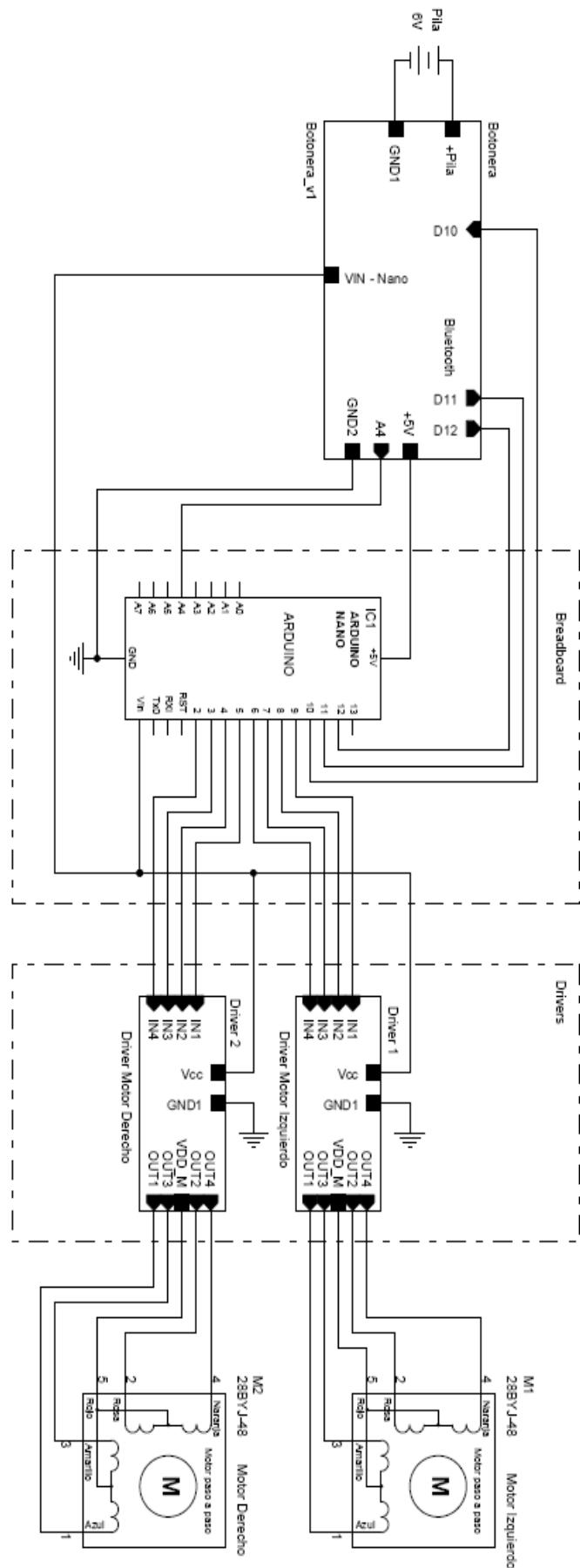


Para llegar a comprender como funciona este robot es necesario entender este esquema de bloques. En él se muestran las partes principales del robot indicándose en la parte superior lo que es cada uno de estos bloques.

**Funcionamiento:** Para que el robot se mueva es necesario introducir las ordenes de lo que tiene que hacer (avanzar, girar a la derecha o la izquierda y retroceder) a través de cinco micro pulsadores, cada uno de los cuales tiene una función (avance, giro derecha, giro izquierda, retroceder, ejecutar). Por tanto la botonera (1) contiene estos cinco micro pulsadores y cada vez que se pulsa uno de ellos llega una señal a la placa Arduino Nano (2) indicando que deberá de guardar en su memoria esta orden. Al pulsar el botón de ejecutar en la botonera (1) la placa Arduino Nano controla los dos motores paso a paso (4) a través de los drivers(3), de manera que el robot se mueve según las ordenes dadas a través de la botonera. Los drivers tienen como misión el amplificar la potencia que puede entregar las salidas digitales del Arduino Nano (2).

Cada vez que el robot termine de ejecutar una orden se oirá un breve pitido. Cuando termine de ejecutar todas las ordenes producirá una breve melodía.

## ESQUEMA DE MÓDULOS DEL ROBOT K-KURIBOT



Este esquema de módulos es igual que el de bloques pero en mayor detalle

## **EL ESQUEMA ELÉCTRICO COMPLETO DEL ROBOT**

Este esquema es necesario para saber como se conectan eléctricamente los diferentes módulos del robot entre sí. También sirve como ayuda a la hora de buscar averías o para intentar solucionar algún problema en el momento de montar el robot.

En el momento de ponerse manos a la obra para montar el robot k-kuribot nunca se hace todo a la vez, es decir, no se monta todo junto sino que se hace por partes:

1. Montaje paso a paso de los componentes de la botonera a la vez que se comprueba que funciona correctamente
2. Montaje de parte de la estructura del robot y comprobación de la botonera con tensiones
3. Montaje de la placa Arduino Nano en la breadboard y primeras pruebas funcionales con la botonera
4. Comprobar el buen funcionamiento del zumbador
5. Conexionado de los cables del módulo bluetooth y comprobar las conexiones están bien
6. Conexionado de los cables de alimentación de los drives y conexionado de los mismos a la breadboard según el esquema eléctrico completo
7. Por último una vez montados y cableados todos los módulos se procede a cargar el programa o sketch del robot dentro la placa Arduino Nano

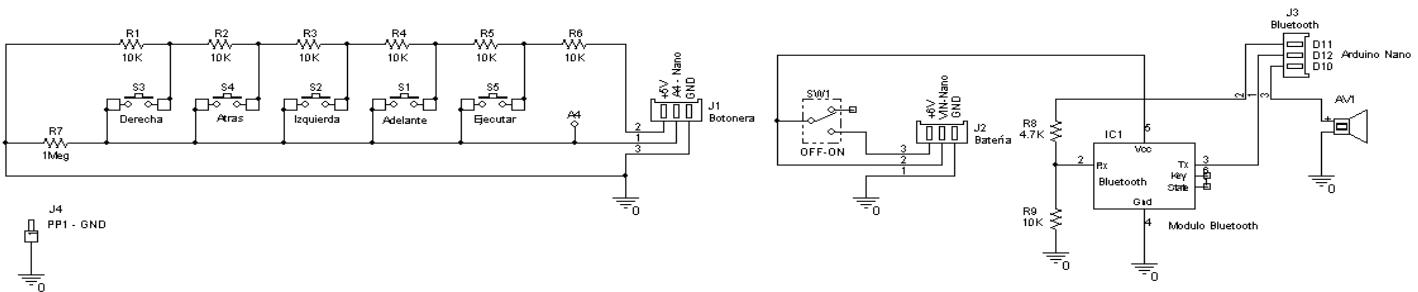
### **LA BOTONERA**

Se trata de un circuito electrónico que se monta sobre el robot. A través de esta botonera se programa este robot para que ejecute toda una serie de ordenes (avanzar, retroceder, giro a la derecha y giro a la izquierda) de movimiento después de pulsar el botón de “GO” o “IR”.

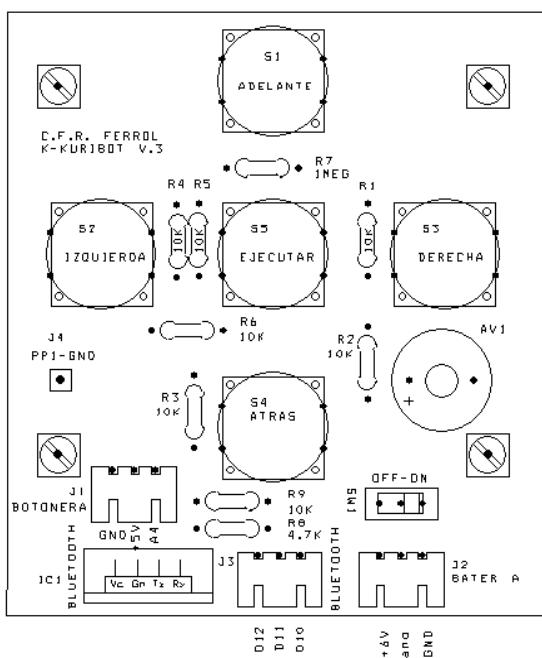
**Funcionamiento:** Cada vez que se presiona cualquiera de estos pulsadores se manda un valor de tensión determinado a la placa Arduino para que realice una acción según la programación. Por ejemplo, si se presiona el pulsador de “GO”, se suministra a la entrada A4 de la placa Arduino Nano una tensión de 4,16V.



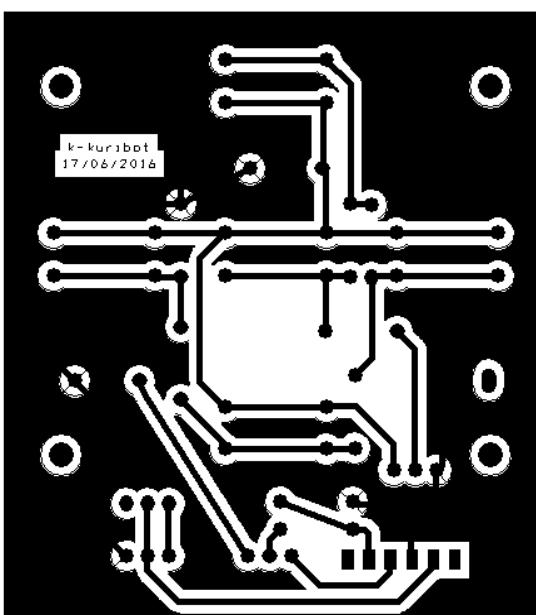
### ESQUEMA ELÉCTRICO Y PCB DE LA BOTONERA



**Cara de componentes**



**Cara de pistas**



### RELACIÓN DE COMPONENTES DE LA BOTONERA

- 7 Resistencias de 10 Kilo ohmios (R1 a R6 y R9)
- 1 Resistencia de 1 Mega ohmios (R7)
- 1 Resistencia de 4K7 ohmios (R8)
- 5 Micropulsadores de 12 milímetros (S1 a S5)
- Tres conectores macho de tres terminales (J1,J2,J3) y un conector recto de un terminal J4
- Un zumbador y un microconmutador
- Opcional: Módulo Bluetooth HC06 (6 terminales de conexión). Zócalo hembra 6 terminales

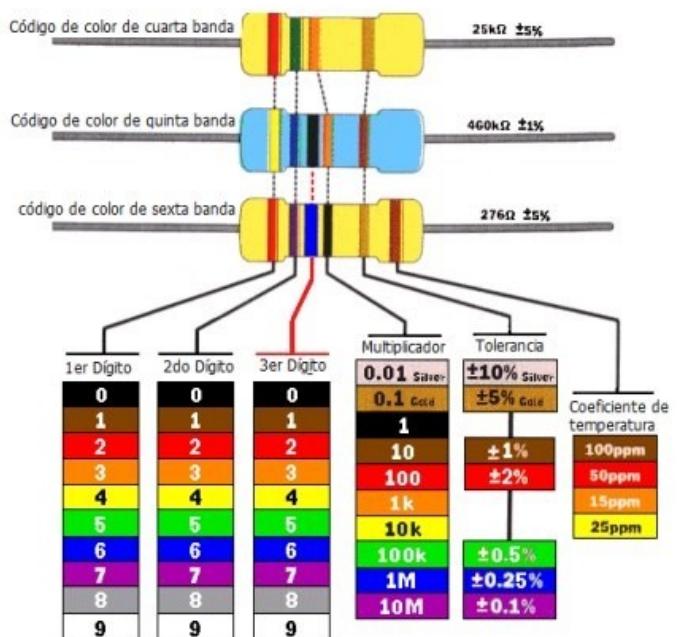
## PROCESO DE MONTAJE DE LA BOTONERA

### Paso 1 - Identificación de componentes

**Las resistencias** pueden ser de cuatro, cinco o seis bandas de colores, por tanto será necesario conocer el código de colores para poder identificar las resistencias de 10K y 1M.

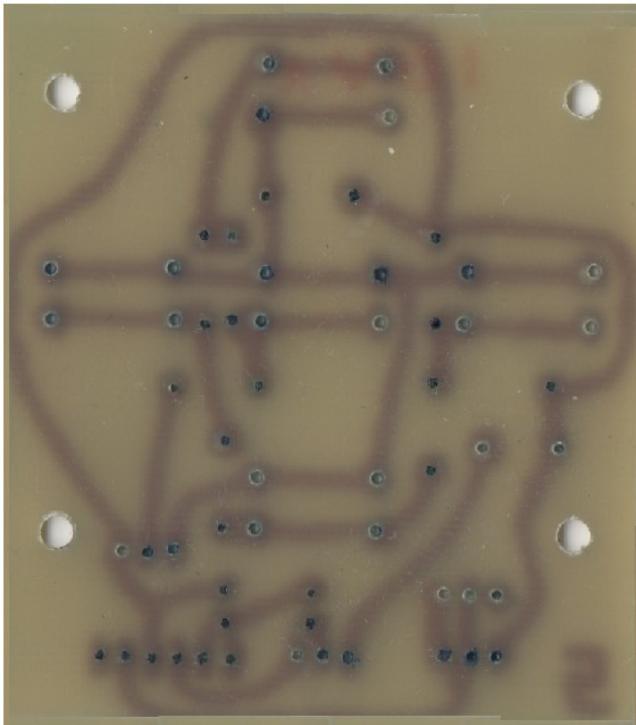
**Los conectores** pueden ser de dos tipos, lineales o acodados, estos últimos están doblados por un extremo y son los más adecuados para el montaje de este robot.

**Los micro pulsadores** deberán de ser de 12 milímetros para poder realizar el montaje según esta guía. Son de doble contacto, es decir, disponen de un circuito doble conectado en paralelo, por tanto este micro pulsador tendrá 4 terminales.

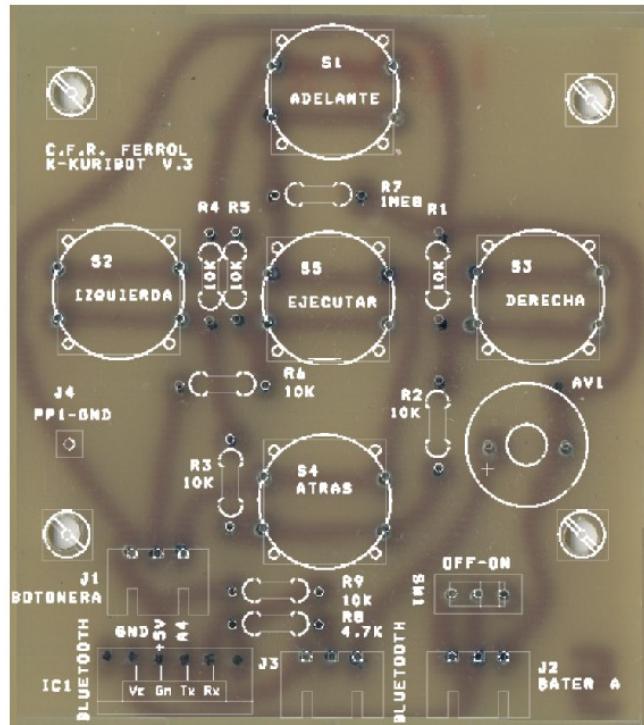


### Paso 2 – Disponer de la placa de circuito impreso de la botonera junto con la serigrafía de la cara de componentes

Sin serigrafía



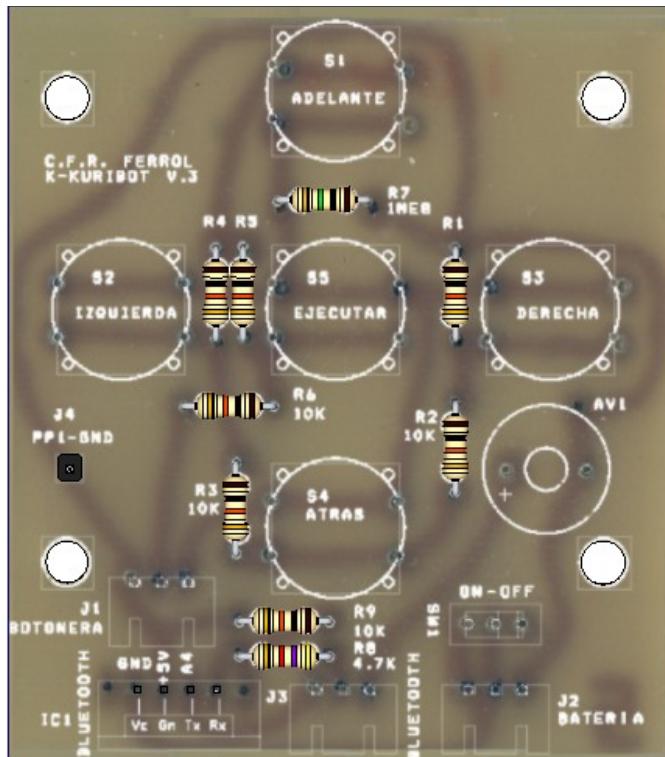
Con serigrafía



### Paso 3 – Colocación de las resistencias R1 a R9 y los conector J1 (botonera) y J4 (de prueba - gnd)

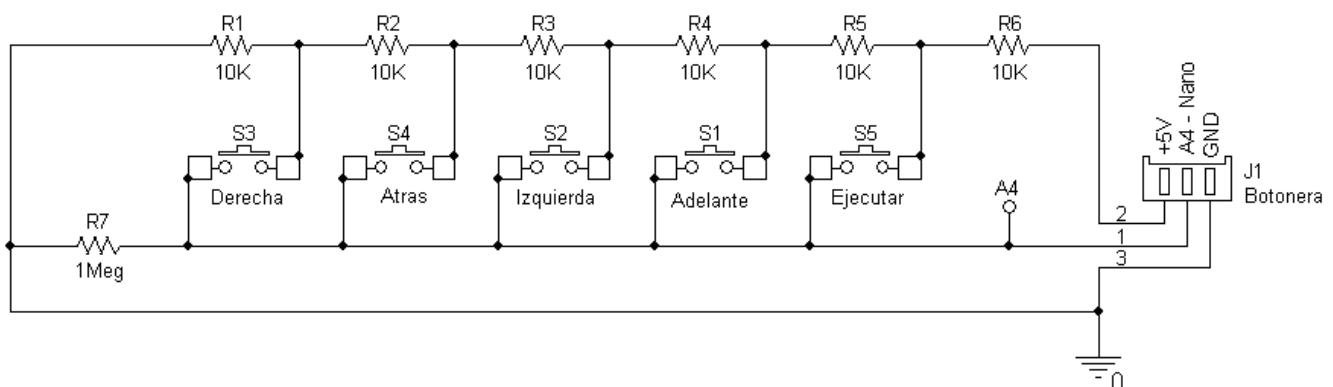
En este paso se colocan todas las resistencias según su disposición en la placa usando la cara de serigrafía de componentes.

**IMPORTANTE:** *El procedimiento con cada componente siempre será el mismo, primero se coloca sobre la placa de circuito impreso, a continuación se sueldan sus terminales y al final se cortan con un alicate fino de corte. Se continua de la misma forma con el resto de componentes.*



### Paso 4 – Verificar el correcto montaje de las resistencias R1 a R7

Para llevar a cabo este paso hay que disponer de un polímetro así como del esquema eléctrico de esta parte del montaje.

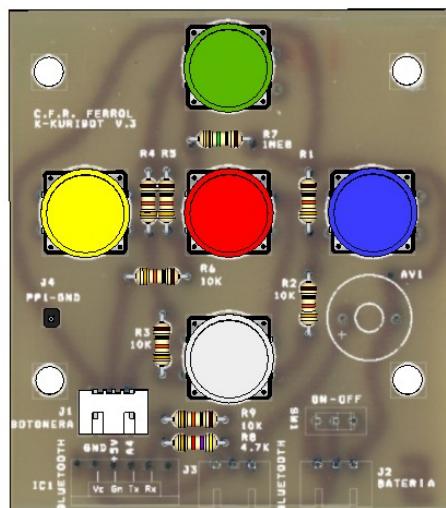


**Medida 1:** Comprobar que las resistencia R1 a R6 están bien montadas. Con un ohmetro colocado entre los teminalas J4 (masa o GND) y +5V de J1 deberá de marcar un valor de resistencia de 60K

**Medida 2:** Con un ohmetro entre GND y el terminal A4-Nano de J1 deberá de indicar un valor de 1Mega ohmio (el valor de resistencia R7) o incluso menos.

### Paso 5 – Colocación de los micro pulsadores S1 a S5 (programar ordenes del robot).

Al igual que con las resistencias hay que tener el esquema delante para saber lo que se va a montar y el procedimiento es el mismo, primero se monta un micro pulsador se suelda y se continua con el siguiente. Tener en cuenta los colores de cada micro pulsador cuando se monten los botones de colores.



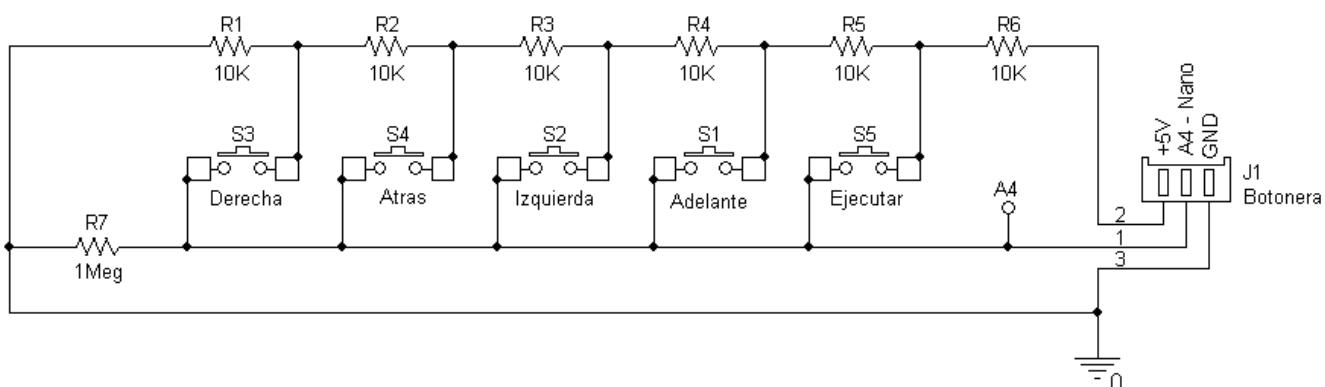
#### Para colocar los micro pulsadores hay que:

1. Primero cortar con un alicate de corte fino dos bornes negros de la parte inferior
2. Segundo con un alicate plano poner derecho cada uno de los cuatro terminales

### Paso 6 – Comprobar que los micro pulsadores funcionan

Una vez montados con la ayuda de un ohmetro en la escala de 100K se colocan las puntas entre el conector J4 (GND) y el terminal A4-Nano de J1.

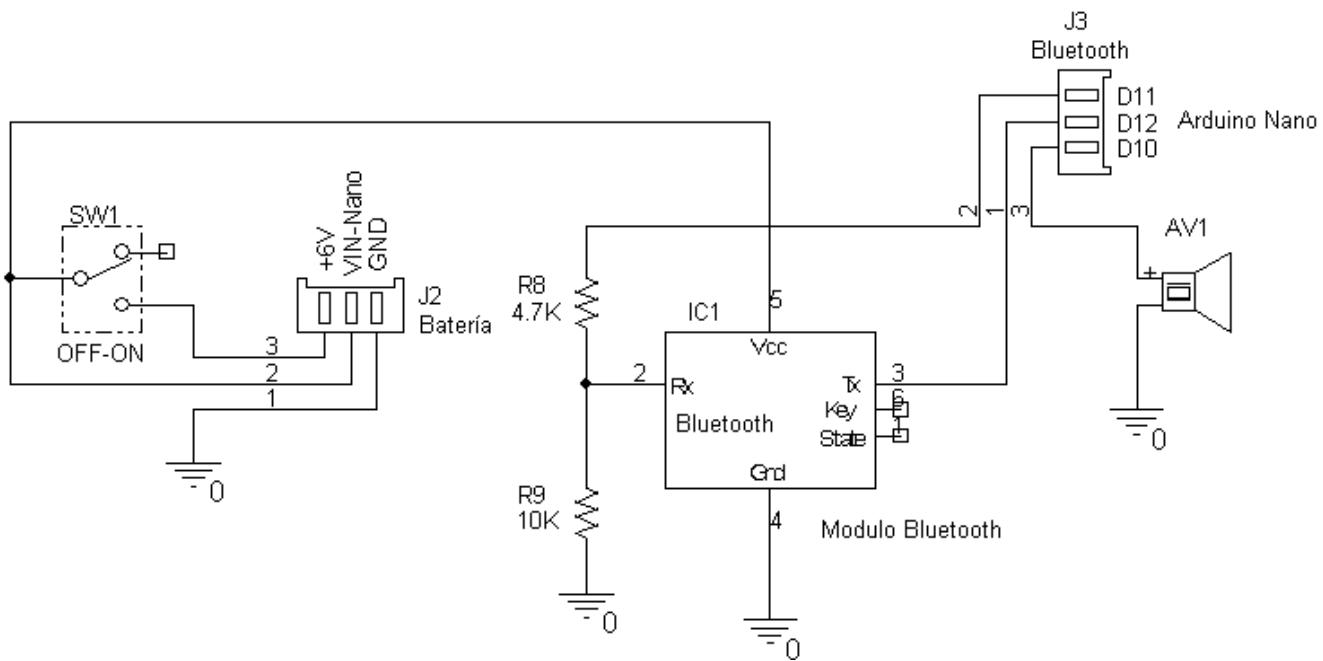
Fijarse en este esquema:



- a) Al pulsar S3 el óhmetro marcará 10K
- b) Al pulsar S4 el óhmetro marcará 20K
- c) Al pulsar S2 el óhmetro marcará 30K
- d) Al pulsar S1 el óhmetro marcará 40K
- e) Al pulsar S5 el óhmetro marcará 50K

## Paso 7 – Montaje del resto de componentes de la botonera

La parte que queda por montar se puede ver en el esquema inferior:

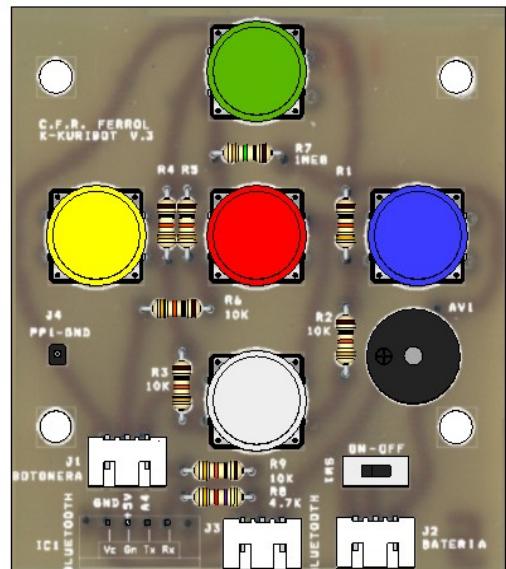


Se procede a montar el interruptor Sw1, los conectores J2 (batería) y J3 (bluetooth) así como el zumbador. Es importante fijarse que el zumbador tiene polaridad, terminal positivo del mismo va a la derecha.

## Paso 8 – Verificar que el conector J2 y el micro interruptor de encendido funcionan.

Usando un ohmetro colocado en la posición de continuidad o en la escala más baja y con las puntas entre los terminales +6V y VIN-Nano de J2 (batería) deberá de marcar:

- El deslizador hacia la derecha = no suena o infinito
- El deslizador hacia la izquierda = suena o cero ohmios



## Paso 9 – Comprobar que los componentes asociados al conector J3 (bluetooth) están bien montados y funcionan

Este apartado se divide en dos partes:

1. Comprobación del zumbador. Aplicar una tensión de 5V entre el terminal D10 del conector J3 y el terminal de pruebas J4 (GND). El zumbador deberá de sonar
2. Comprobar la alimentación al módulo Bluetooth. Aplica una tensión de 5V entre el terminal D11 de J3 y el terminal de pruebas J4. Con un voltímetro medir entre la unión de las resistencia R8 y R9 y el terminal de prueba J4 una tensión de 3.4 voltios.

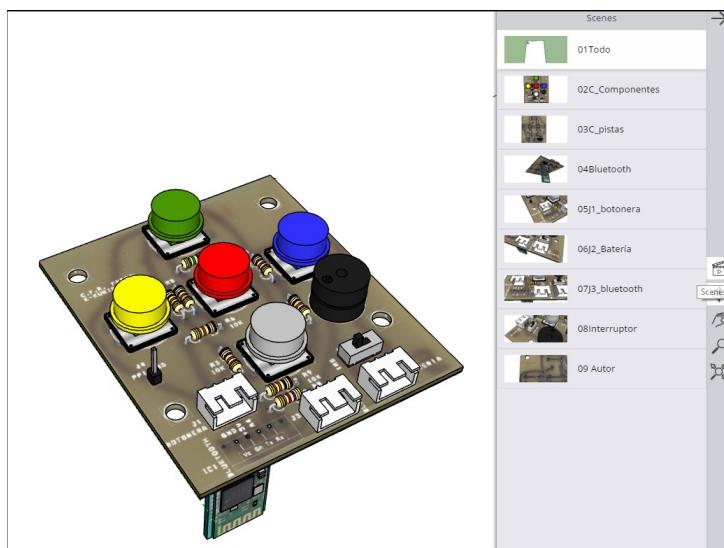
## VER LA BOTONERA MONTADA EN 3D

Para facilitar el proceso de montaje de este circuito es posible pulsar sobre el siguiente enlace para ver la botonera: [Abrir enlace](#)

En caso de no poder abrir el enlace copiar y pegar la siguiente dirección url:

<https://3dwarehouse.sketchup.com/model.html?id=c237317a-f1b6-44e4-ac13-e832dca525c9>

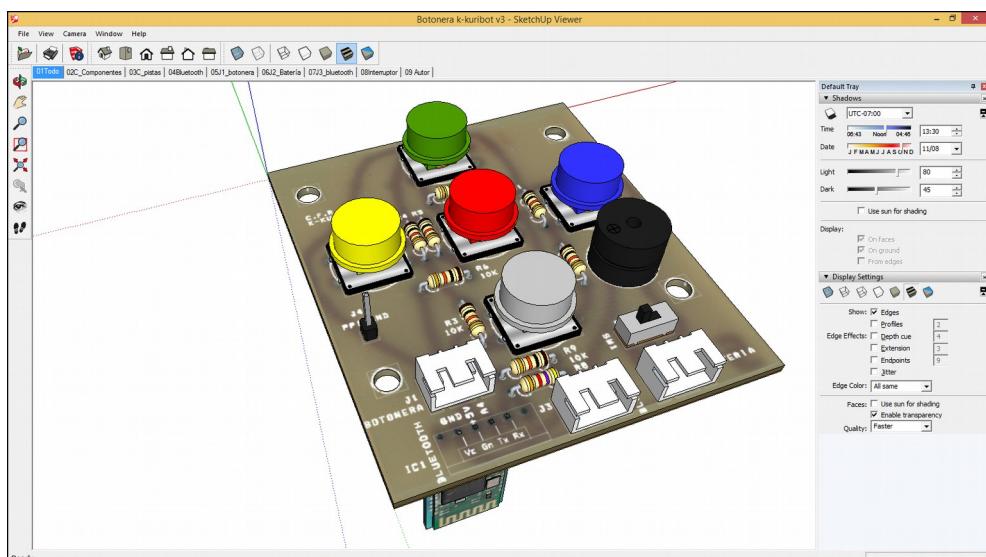
1. Ahora pulsar sobre el símbolo < de la parte central de la pantalla
2. Presionar sobre el ícono de la **cámara de fotos**
3. En el menú que se abre pulsar sobre el ícono superior de “Scenes”
4. Seleccionar las diferentes vistas de la tarjeta 3D



**IMPORTANTE:** Para poder ver la botonera en 3D será necesario trabajar en Windows 8, en caso contrario será necesario descargar e instalar:

1. Primero el fichero de la botonera desde: [Descargar botonera](#)
2. Instalar e instalar el visor de 3D: [Descargar el visor](#) (no funciona con windows xp)

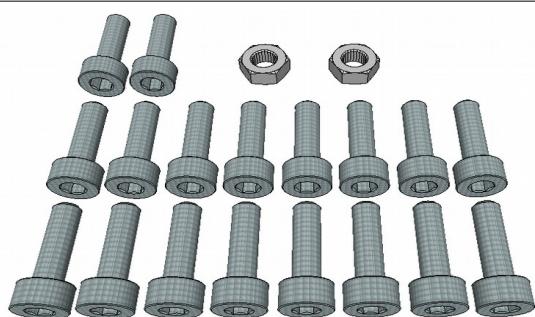
Una vez descargado e instalado el visor abrir este programa y a continuación buscar el fichero de la botonera para abrirlo.



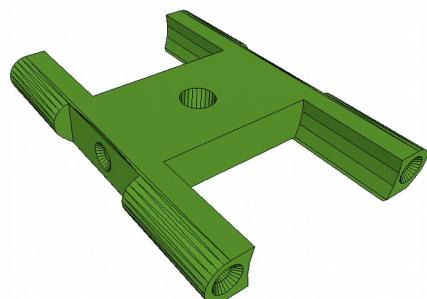
## **RELACIÓN DE COMPONENTES DEL ROBOT K-KURIBOT**

Para poder montar la estructura del robot será necesario disponer de los siguientes componentes

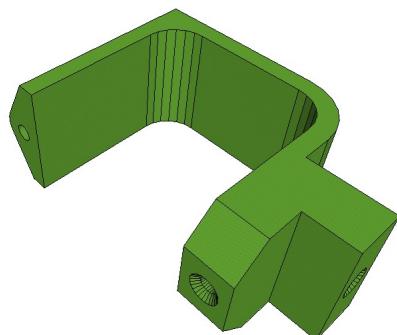
- 18 Tornillos allen de 3 mm y 13 mm de largo
- 2 tuercas de rosca de 3 milímetros



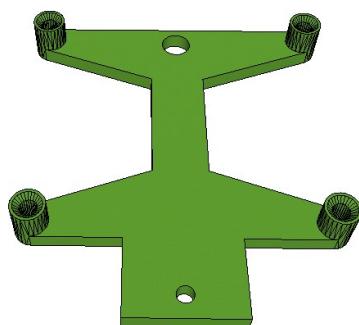
**Pieza impresa A**  
Soporte para los motores



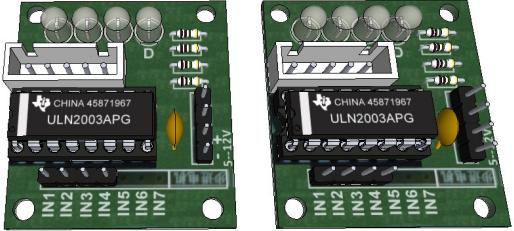
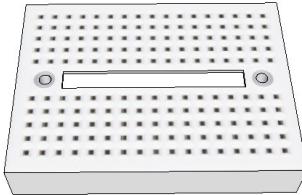
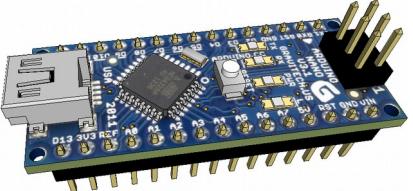
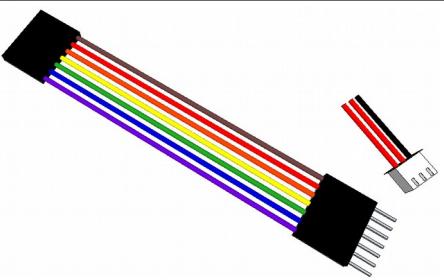
**Pieza impresa B**  
Soporte para el porta pilas



**Pieza impresa C**  
Soporte para la botonera



<p><b>Pieza impresa D</b> Soporte para la breadboard y los drivers</p>	
<p><b>Pieza impresa E</b> Soporte para la bola</p>	
<p><b>Pieza impresa F</b> Dos ruedas</p>	
<p>Una canica de 14 milímetros</p>	
<p><b>Electrónica</b> Dos motores paso a paso</p>	

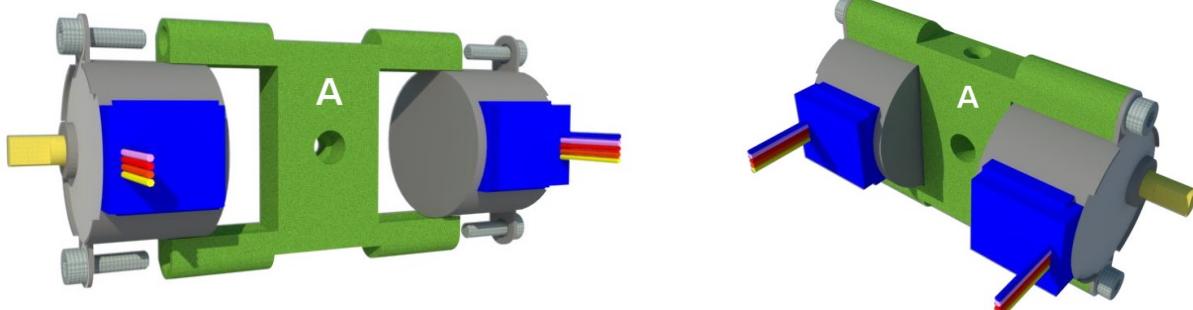
<p><b>Electrónica</b></p> <p>Dos drivers motores paso a paso</p>	
<p><b>Electrónica</b></p> <p>Breadboard</p>	
<p><b>Electrónica</b></p> <p>Placa Arduino Nano</p>	
<p><b>Electrónica</b></p> <p>Porta pilas + 4 pilas LR06</p>	
<p><b>Electrónica</b></p> <p>Botonera</p>	
<p><b>Electrónica</b></p> <p>3 Conectores de 3 terminales macho 3 Conectores de 3 terminales hembra 9 Piezas metálicas Un conjunto de cables de colores</p>	

## MONTAJE DE LA ESTRUCTURA DEL ROBOT

Llevar a cabo los siguientes apartados:

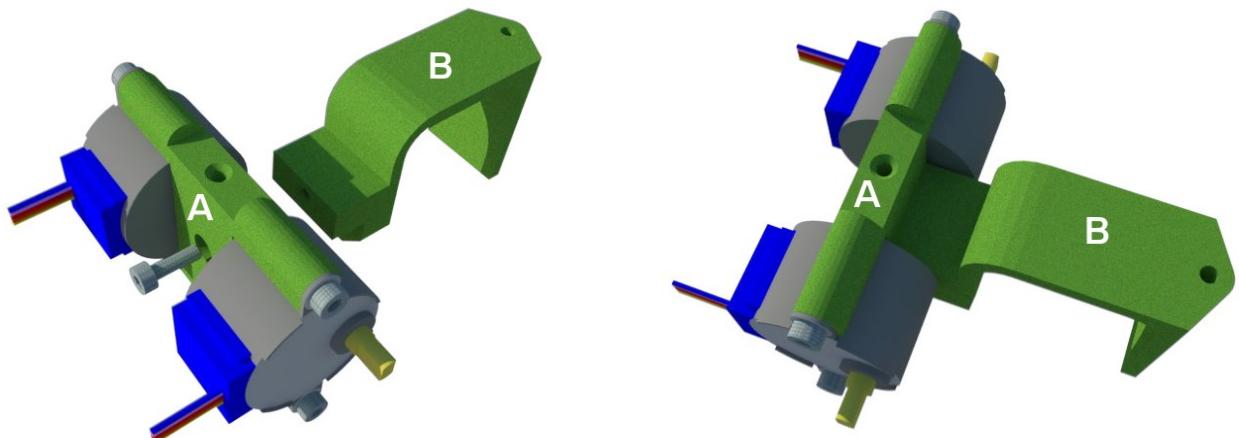
### Paso 1 – Montaje de los motores paso a paso

Sobre la pieza A y se utilizan 4 tornillos



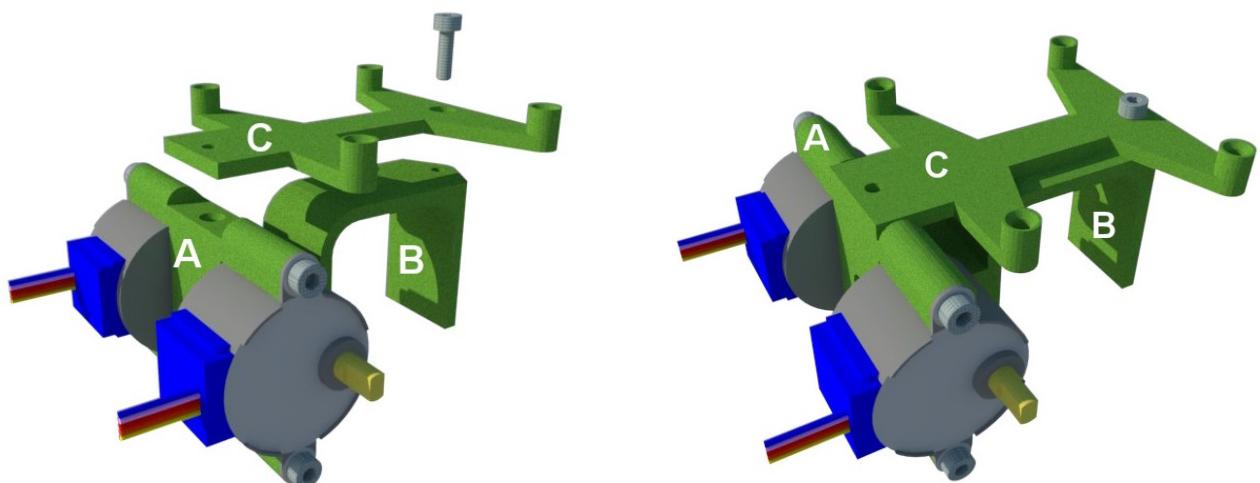
### Paso 2 – Unión del soporte del porta pilas

Sobre la pieza B se une con 1 solo tornillo a la pieza A



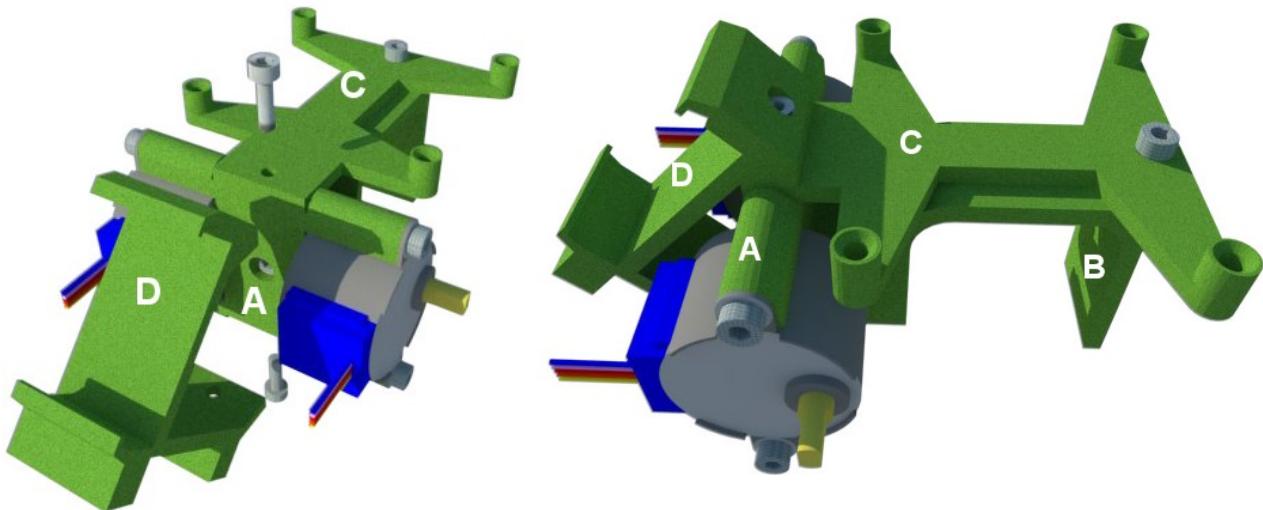
### Paso 3 – Montaje del soporte de la botonera

La pieza C se monta sobre la pieza B con un solo tornillo



**Paso 4 – Montaje del soporte de la electrónica**

La pieza D se sujeta por arriba a la pieza C y por abajo a la pieza A. Dos tornillos

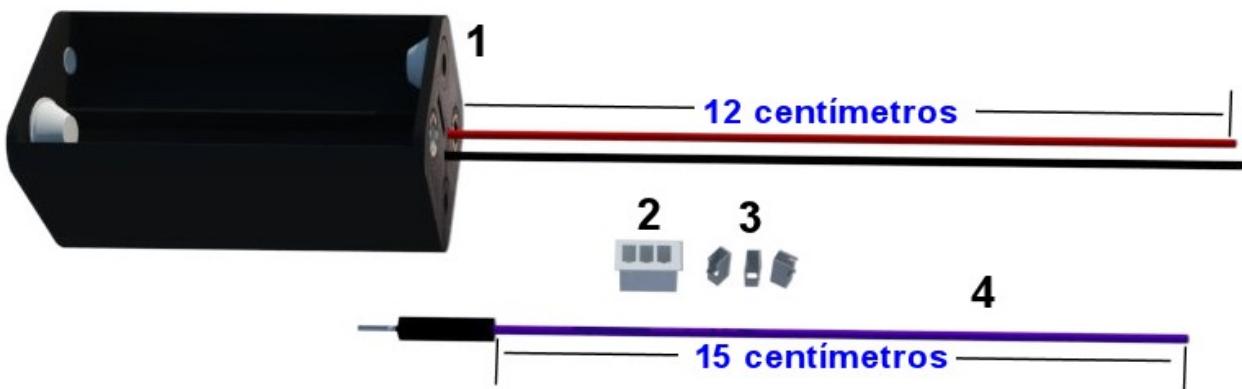


**Paso 5 – Colocación del porta pilas**

Antes de montar el porta pilas habrá que realizar los siguientes apartados:

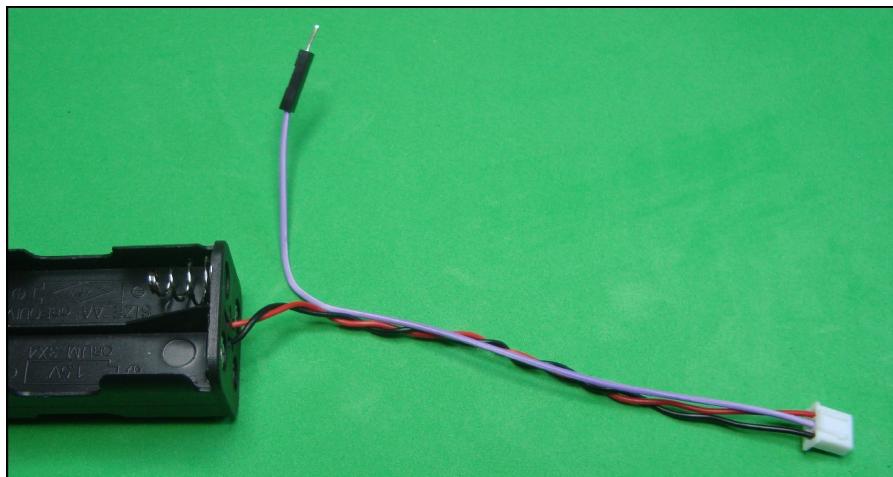
**Paso 5.1** Disponer de los siguientes materiales

1. Porta baterías
2. Conector hembra para conector macho acodado de tres terminales
3. Tres piezas metálicas en donde sujetar cables del conector hembra
4. Cable violeta con terminal macho en un extremo y cortado a una longitud de 10 centímetros



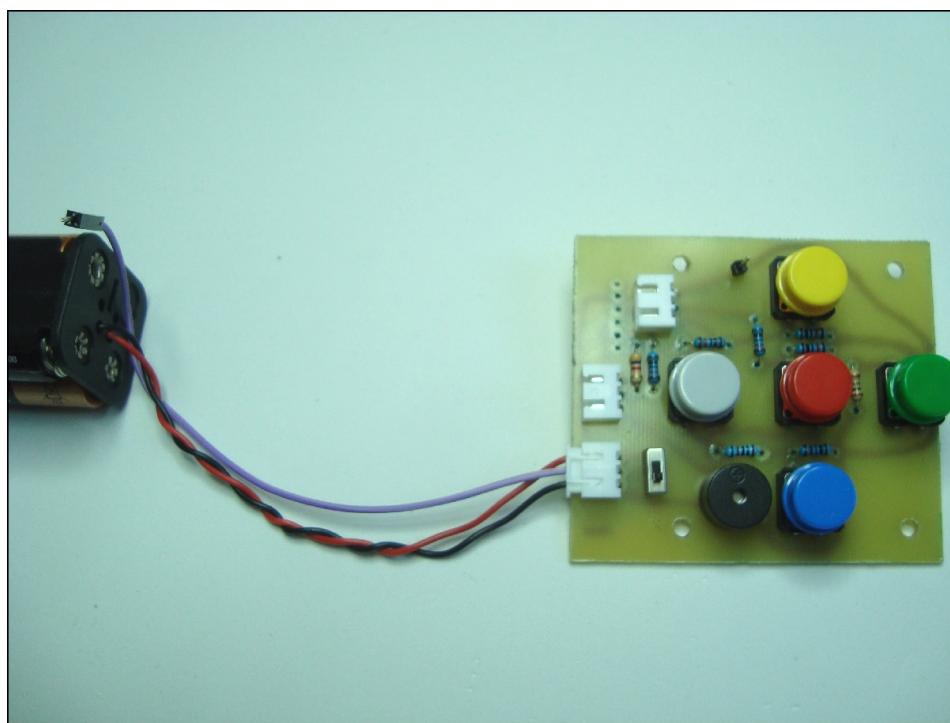
**Paso 5.2** Cortar los dos cables de la batería a una longitud de 12 centímetros. Ahora cortar un cable de color violeta con una longitud de 15 centímetro tal y como se ve en la ilustración superior.

**Paso 5.3** Pelar los cables de la batería y colocarlo usando las piezas metálicas dentro del conector hembra de tres terminales según la ilustración inferior. Fijarse que el conector hembra deberá de tener dos muescas en la parte superior y el cable negro estará a la derecha. De esta forma se montan los cables del conector J2 (alimentación de la batería).



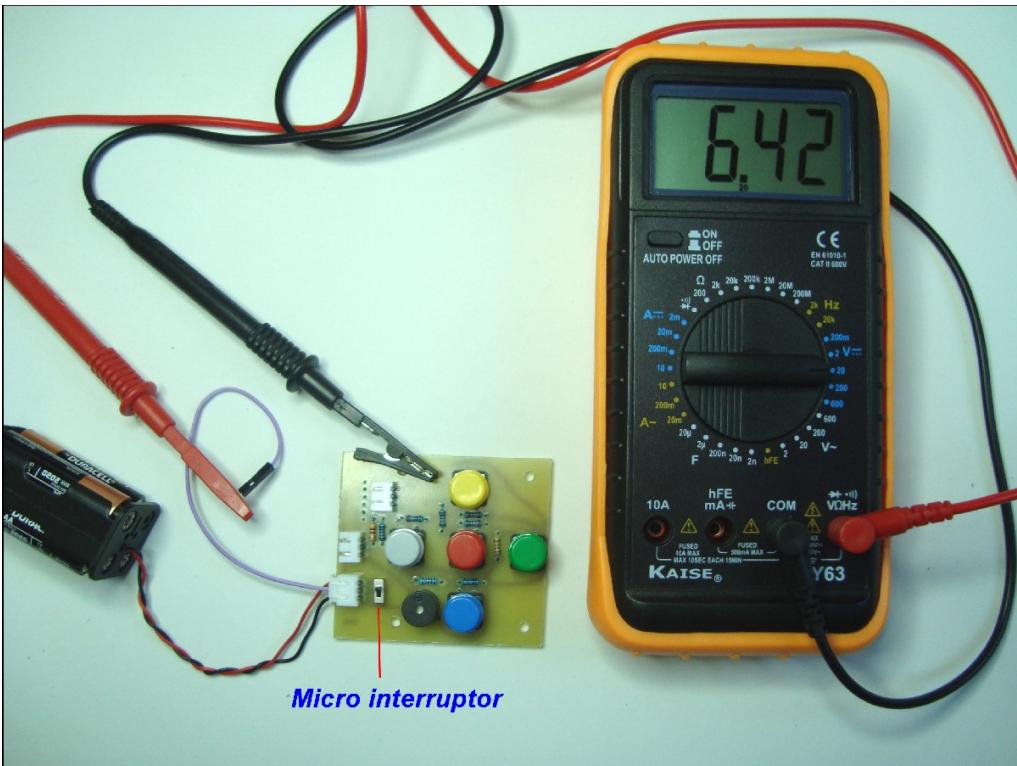
**Paso 5.4** Montar las 4 pilas LR06 en el porta pilas y comprobar que existe una tensión de 6V entre los cables rojo y negro del conector de tres terminales

**Paso 5.5** Conectar la alimentación a la botonera introduciendo el conector macho aéreo a la hembra de la PCB de J2.

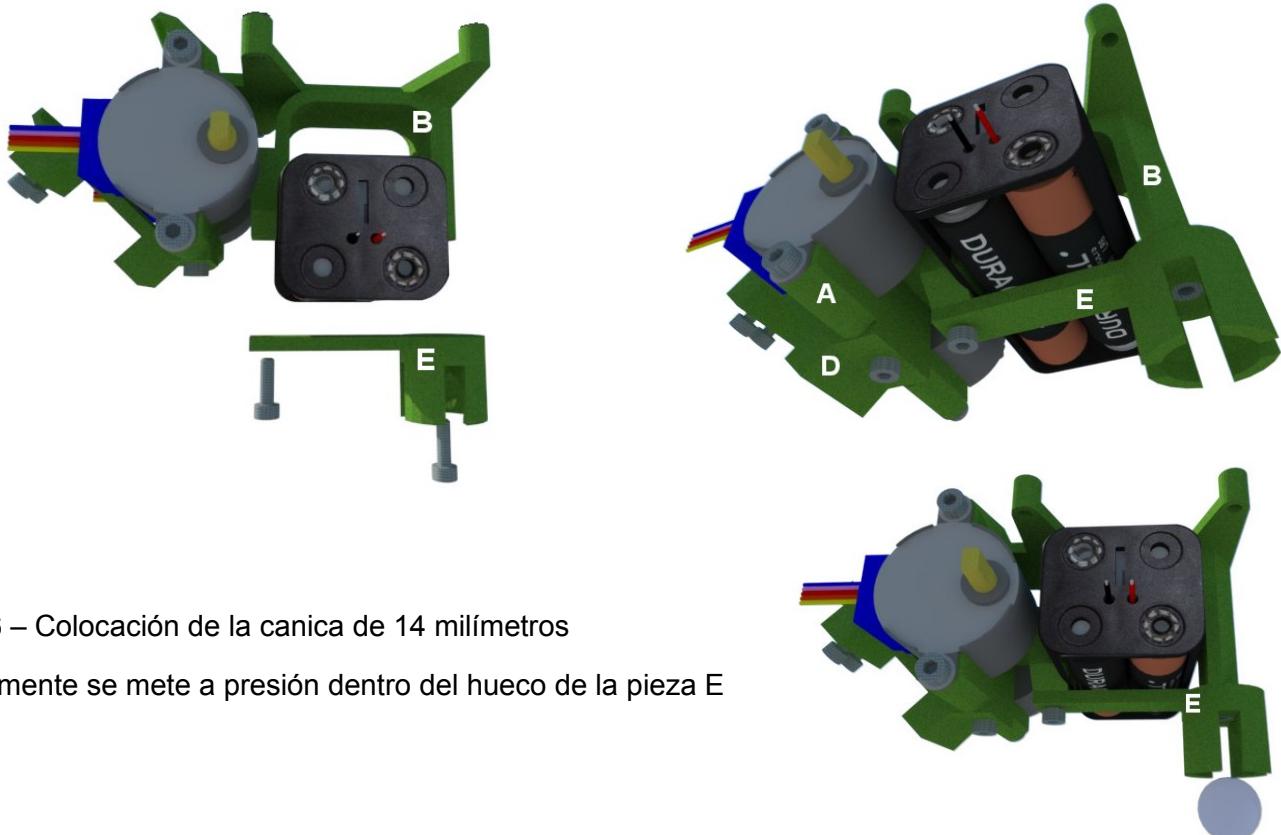


**Paso 5.6** Usando un voltímetro comprobar:

1. La tensión entre el cable negro de J2 y el cable violeta de J2. Deberá funcionar de dos formas, al desplazar la palanca del micro interruptor hacia la derecha habrá tensión, y si se desplaza hacia la izquierda no hay tensión.



**Paso 5.7** Desconectar el porta pilas de la botonera. Meter el porta pilas se mete dentro del hueco de la pieza B con los cables del lado del motor izquierdo. Debajo la pieza E se sujeta con dos tornillos a la pieza B



**Paso 6 – Colocación de la canica de 14 milímetros**

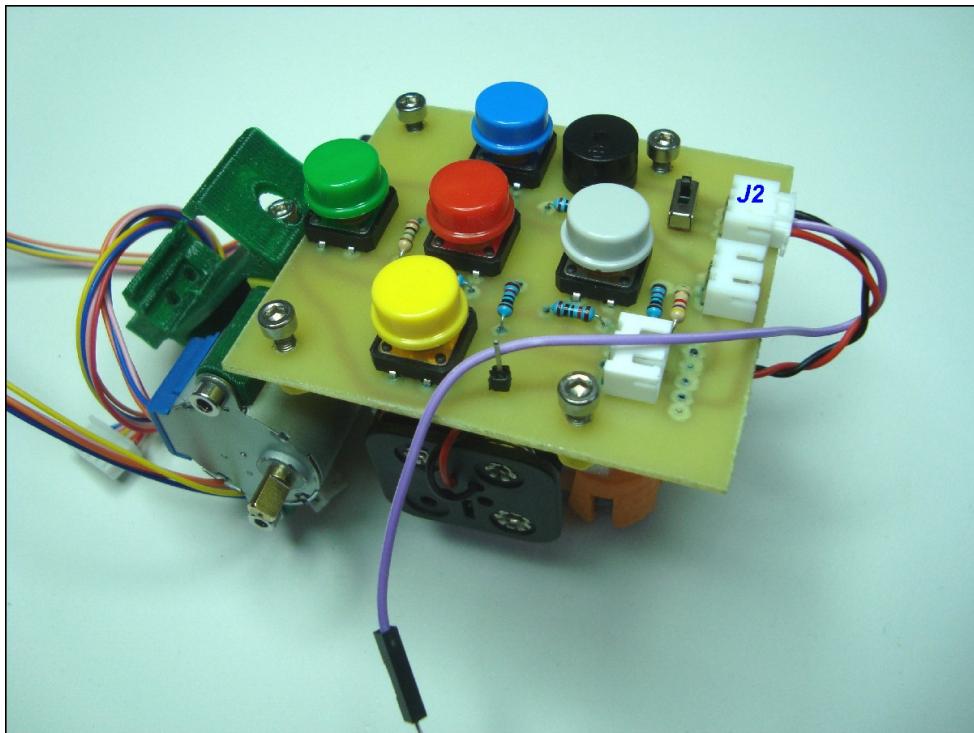
Simplemente se mete a presión dentro del hueco de la pieza E

## MONTAJE DE LA ELECTRÓNICA Y CONEXIONADO

No se montan toda la electrónica a la vez, sino por partes de manera que van probando aquellas partes que se están montando.

### **Paso 1 – Montar la botonera sobre el soporte C**

Para realizar la sujeción se utilizan 4 tornillos. A continuación comprobar que el micro interruptor está en OFF y colocar el conector hembra del porta pilas en el J3 de la botonera



### **Paso 2 – Comprobar el funcionamiento de la botonera con tensión**

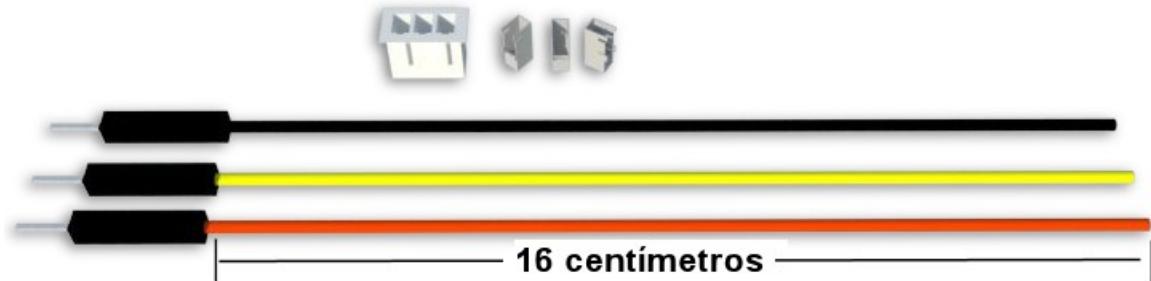
A continuación se llevan a cabo una serie de apartados que permiten comprobar usando un polímetro que la botonera produce las tensiones correctas cada vez que se presiona un pulsador además de comprobar que el zumbador suena

#### **Paso 2.1 – Preparar el conector de la placa Arduino J1 y conectarlo a la botonera**

Este conector dispone de tres terminales, la tensión de +5V y GND que alimentan la botonera y la señal de salida de la misma llamada “Nano – A4”

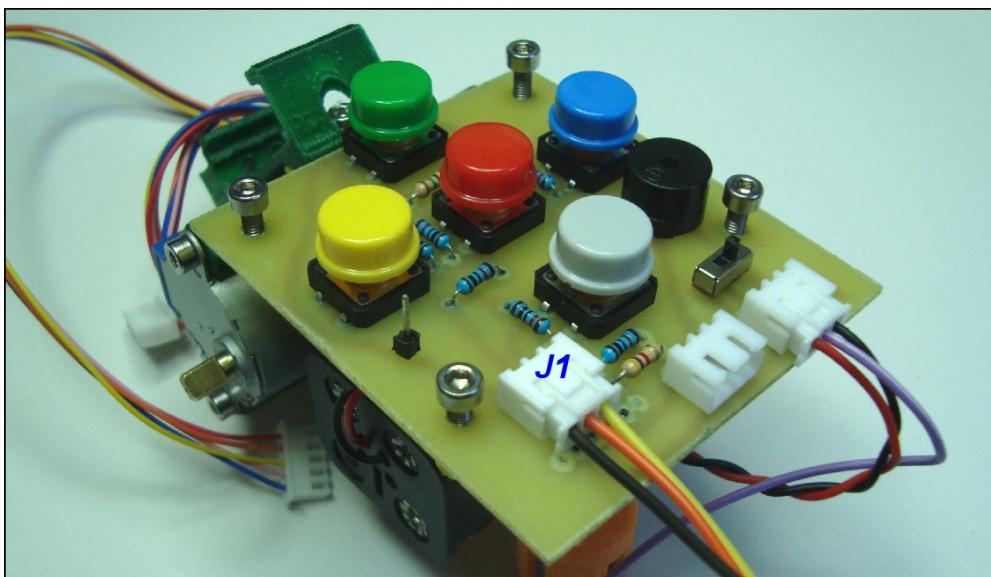
##### **Paso 2.1.1 Disponer de los siguientes materiales**

1. Conector hembra para conector macho acodado de tres terminales
2. Tres piezas metálicas en donde sujetar cables del conector hembra
3. Tres cables de colores, negro, amarillo y naranja con una terminal macho en un extremo y con una longitud de 16 centímetros



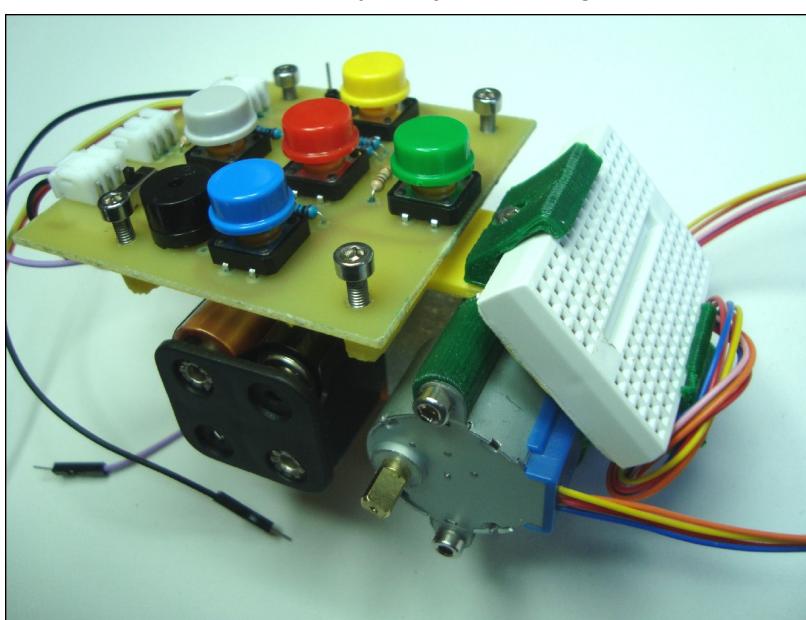
**Paso 2.1.2** Montar el conector hembra en el conector macho J1 de la botonera

En la ilustración inferior puede verse como iría montado, fijarse que en J1 el cable naranja irá en el centro y el cable negro en la izquierda.



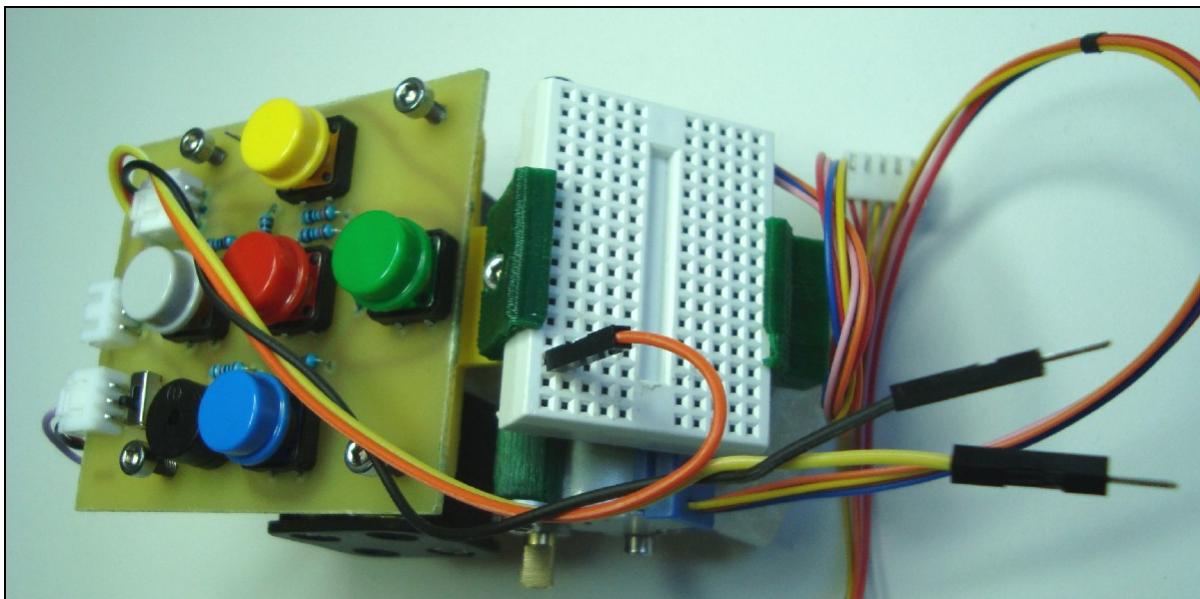
**Paso 2.2 – Montar la breadboard sobre el soporte D**

Esta placa de pruebas se monta de lado y se ejerce una ligera presión para colocarla en su lugar



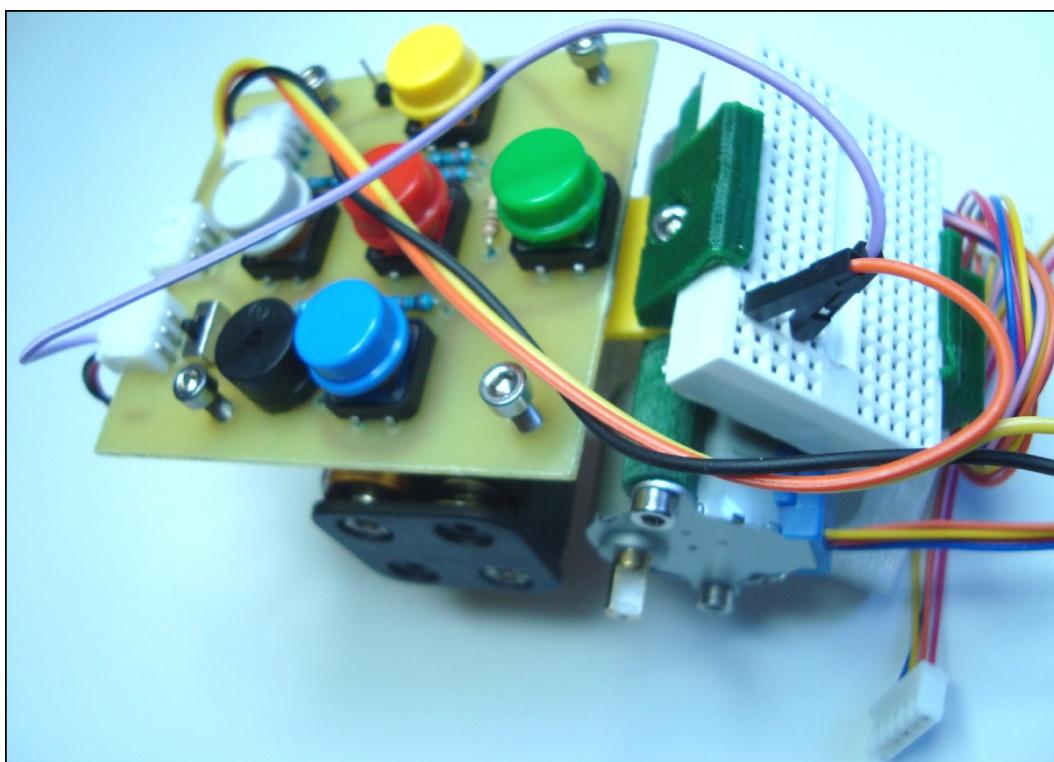
**Paso 2.3 – Colocar el cable naranja del conector J1 en la breadboard**

Este cable envía la alimentación de +5V desde la placa Arduino Nano hasta la botonera y se coloca en cualquier columna de 5 puntos de la placa de pruebas.



**Paso 2.4 – Colocar el cable violeta del conector J3 en la breadboard**

La conexión de este cable en la placa de pruebas se realiza en la misma fila en donde se colocó el cable naranja del conector J1. Este cable violeta es la tensión de +6V que proporciona las cuatro pilas LR06 cuando se cierra el micro interruptor y de esta forma se alimenta a la botonera para después comprobar que funciona correctamente.



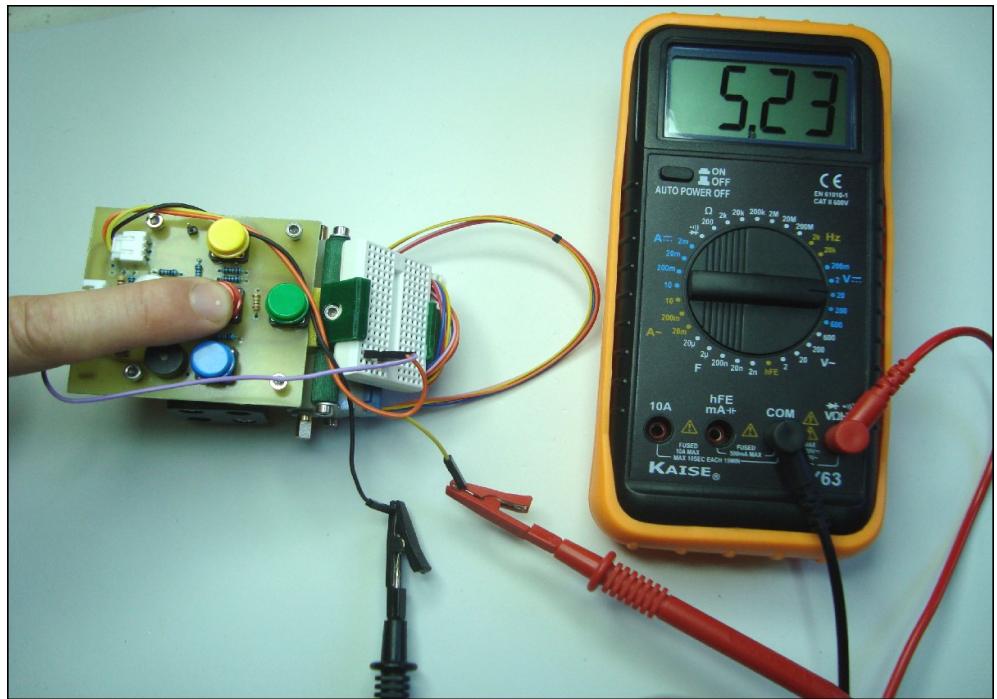
### Paso 2.5 – Comprobar que la botonera funciona bien con tensión

Colocar un voltímetro en una escala superior a 6V y conectar la punta roja de prueba al cable amarillo suelto de la botonera y la punta negra al cable negro suelto.

Ahora comprobar se aparecen las siguientes tensiones según el micro pulsado que haya sido presionado.

Micro pulsador	Tensión
S3	1V
S4	2V
S2	3V
S1	4V
S5	5V

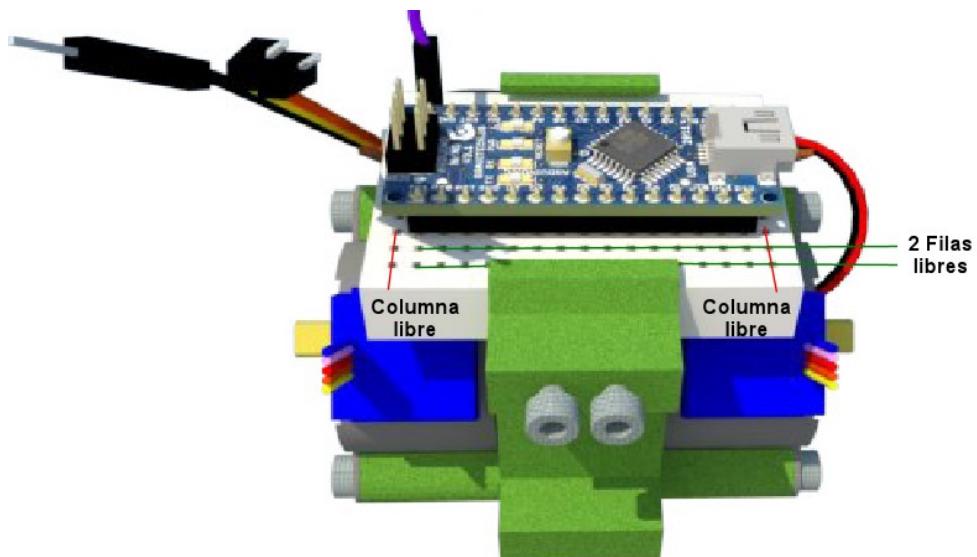
Estos valores pueden variar ligeramente.



### Paso 3 – Montaje de la placa Arduino Nano en la breadboard

Para realizar este paso primero hay que desconectar el cable violeta (+6V) y cable naranja (+5V) de la breadboard, solo se colocaron para comprobar que todo el montaje realizado a este momento estaba bien realizado.

Conectar la placa Arduino Nano según la ilustración inferior. Fijarse que deberá de quedar una columna libre tanto a la izquierda como a la derecha de la placa Arduino Nano y además dos filas libres abajo.

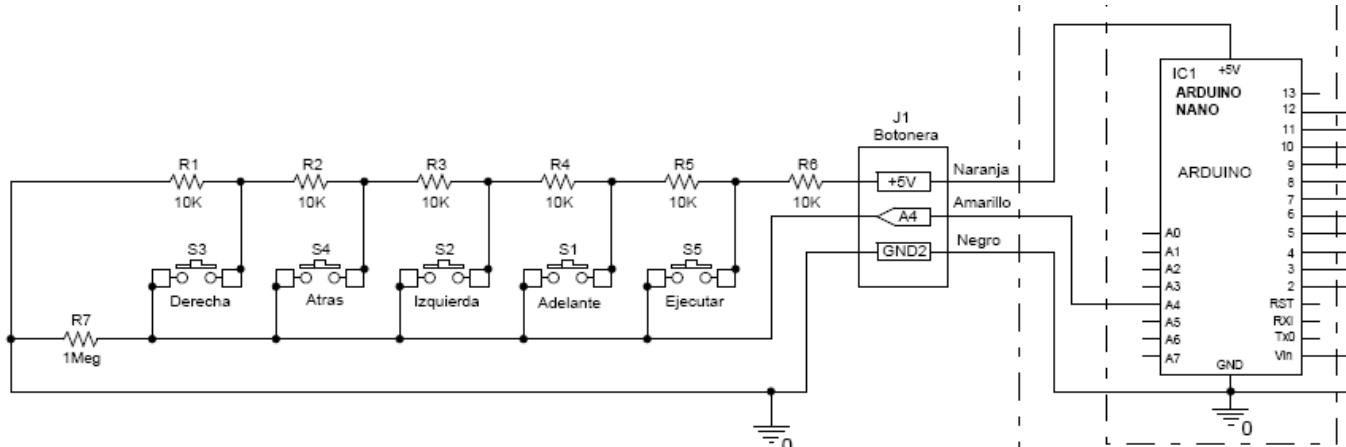


**IMPORTANTE:** la placa Arduino Nano deberá quedar metida del todo. Puede ser necesario quitar la breadboard y montar la Nano fuera para ejercer mayor presión sobre ella a la hora de colocarla.

## **Paso 4 – Conexiones entre la Arduino Nano y la botonera**

Al igual que con anterioridad este apartado se divide en partes.

#### **Paso 4.1 – Cables del conector J1, alimentación botonera y señal de salida hacia Arduino**

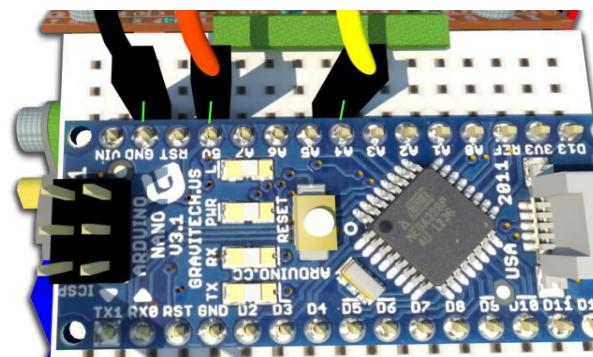


Como se puede ver en el esquema superior se trata de tres cables, alimentación de la botonera +5V (cable de color naranja), señal de salida de la botonera A4 (cable amarillo) y por último el cable de masa o GND (cable negro). Pasar estos tres cables por debajo de la botonera.

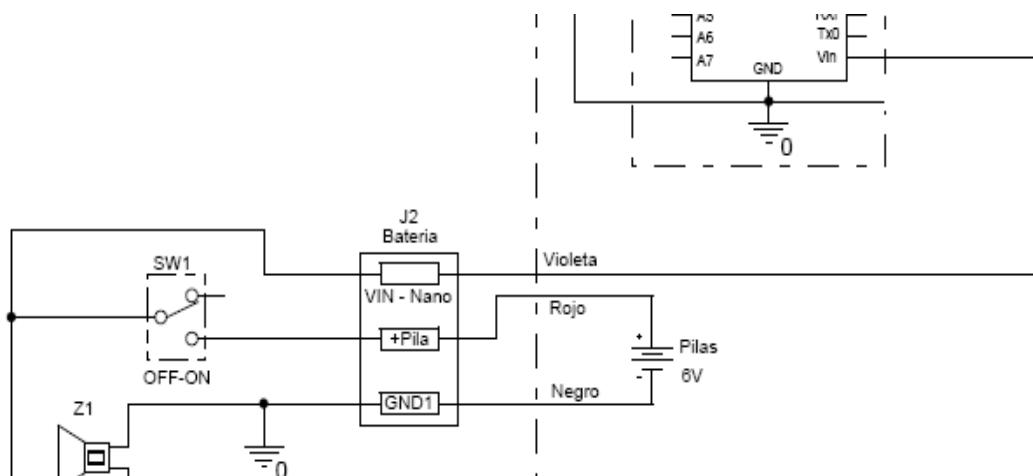
## **Conexiones de los tres cables**

## con Arduino Nano

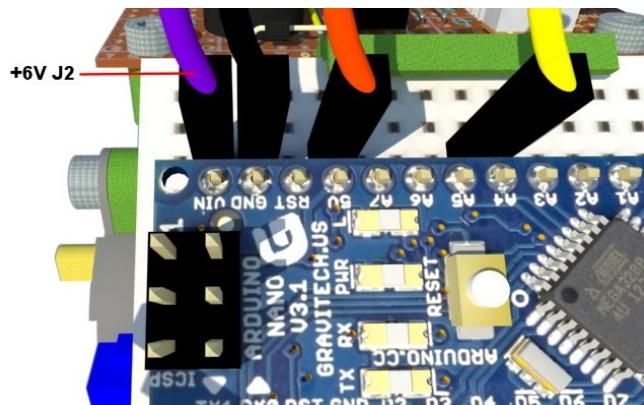
- Negro a GND
  - Naranja a 5V
  - Amarillo a A4



**Paso 4.2 – Cables del conector J2 hacia la placa Arduino.** Solo se conecta un cable con la tensión de +6V (color violeta) que alimenta la placa a través del micro interruptor de la botonera.



En la ilustración se puede ver como se conecta el cable violeta del conector J2 en la breadboard y donde en la placa Arduino Nano indica VIN.



## Paso 5 – Preparar las conexiones para el módulo bluetooth y el zumbador

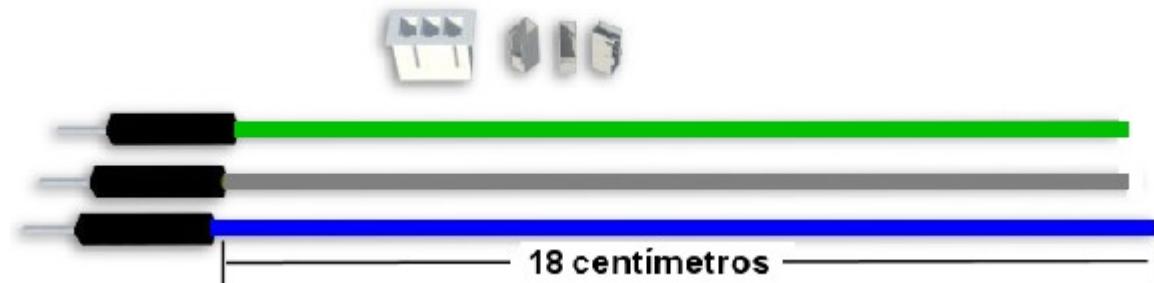
A continuación se llevan a cabo una serie de apartados que permiten comprobar que el zumbador funciona correctamente

### Paso 5.1 – Preparar el conector de la botonera J3

Este conector dispone de tres terminales, dos para el circuito de bluetooth y uno para alimentar el zumbador

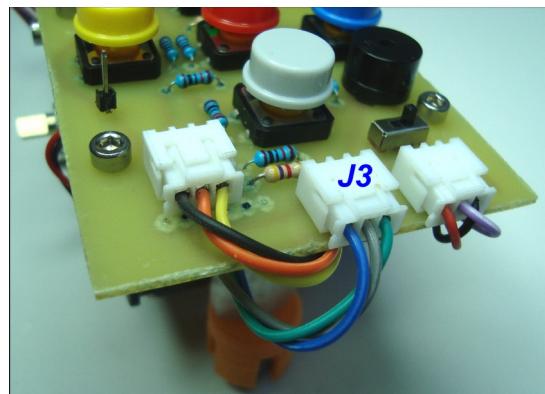
#### Paso 5.1.1 Disponer de los siguientes materiales

1. Conector hembra para conector macho acodado de tres terminales
2. Tres piezas metálicas en donde sujetar cables del conector hembra
3. Tres cables de colores, verde, gris y azul con una terminal macho en un extremo y con una longitud de 18 centímetros

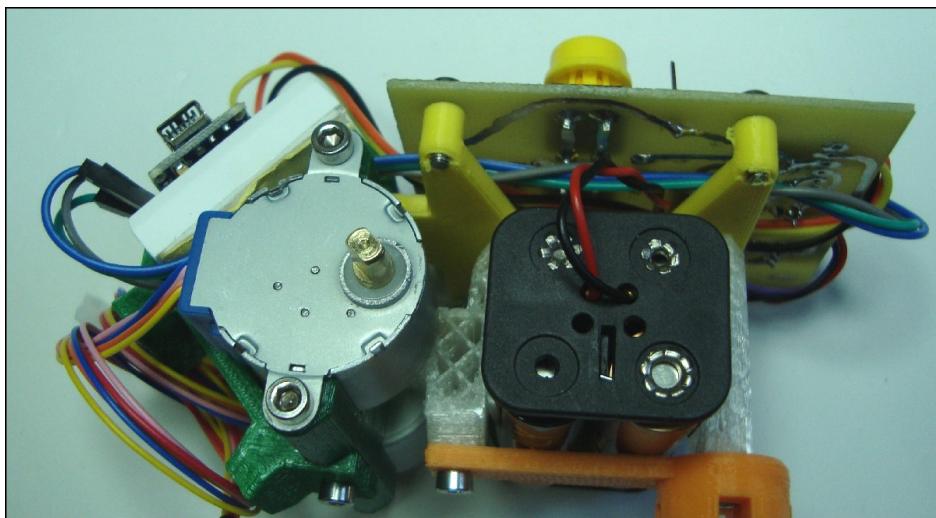


#### Paso 5.1.2 Montar el conector hembra en el conector macho J3 de la botonera

En la ilustración inferior puede verse como iría montado, fijarse como están ordenados los colores de los cables, de izquierda a derecha azul, gris y verde.



**Paso 5.1.3** Pasar los cables por debajo de la botonera y de la breadboard

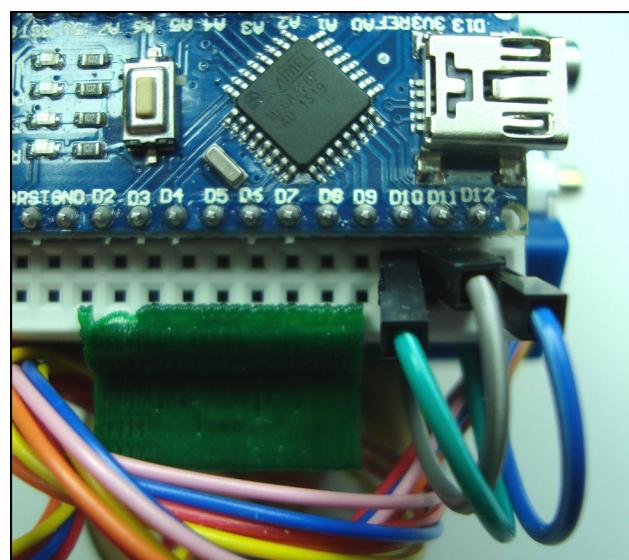


**Paso 5.1.4** Conectar los cables de colores en la breadboard

**Conexiones de los tres cables**

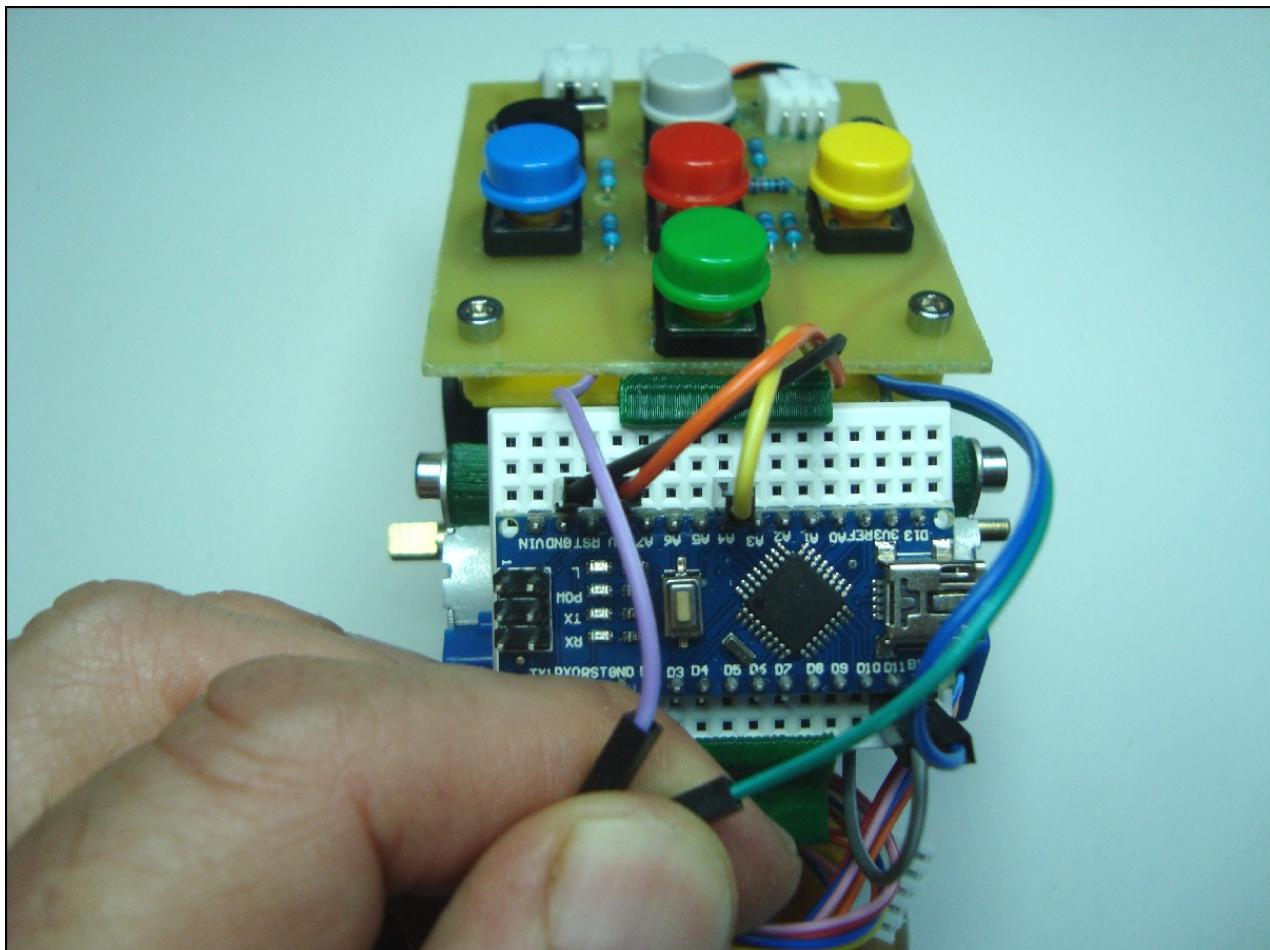
**de J3 con Arduino Nano**

- Azul a D12
- Gris a D11
- Verde a D10



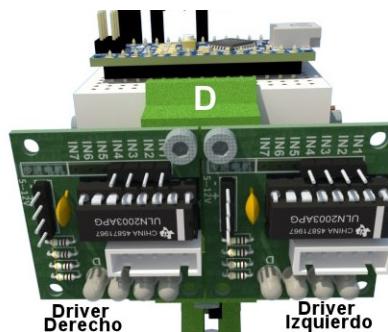
**Paso 5.1.5 Comprobar que el zumbador funciona**

Desconectar el cable violeta conectado al terminal VIN y el cable verde conectado a D10 del Arduino Nano, unirlos entre sí y activar el interruptor de la botonera, deberá de pitá si funciona. Después volver a colocar cada cable en su sitio, cable violeta en VIN y cable verde en D10.

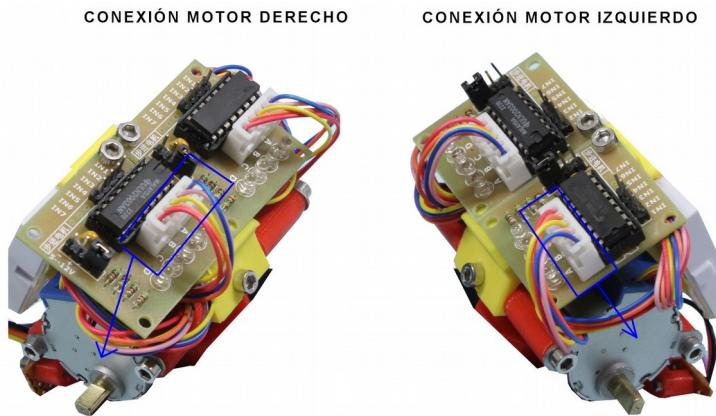


## Paso 6 – Montaje y conexión de los drivers de los motores paso a paso

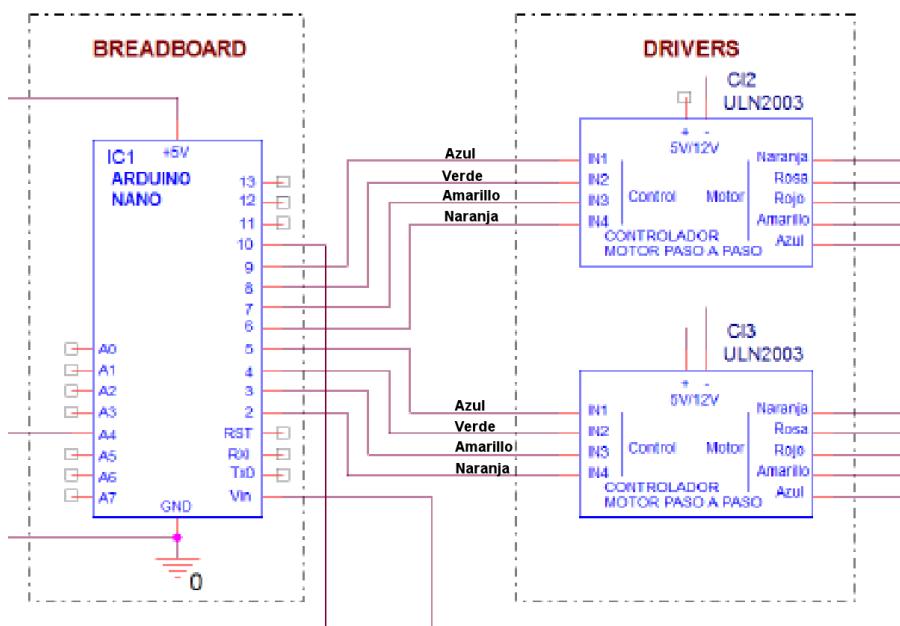
**Paso 6.1** – Montaje de los drivers sobre la pieza D. En la parte superior de esta pieza se montó la breadboard y en su parte inferior se sujetan los dos drivers con un tornillo cada uno.



**Paso 6.2** – Conexionado del driver de cada motor. Para hacerlo enrollar el cable que viene con la placa de circuito impreso de cada driver.



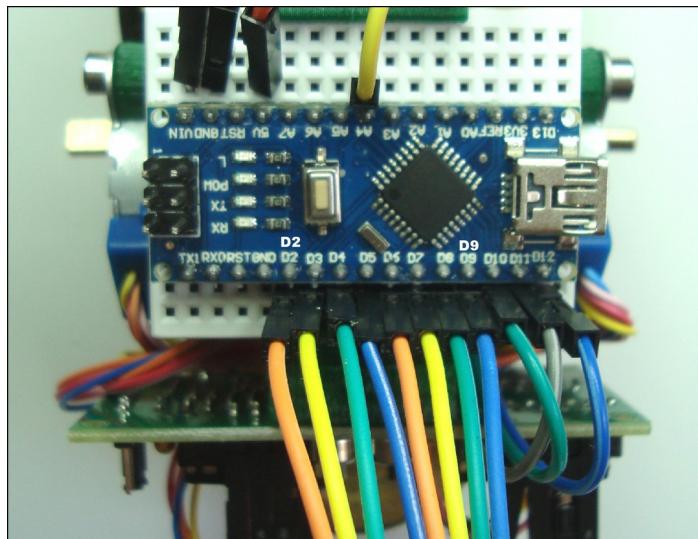
**Paso 6.3** – Conexionado de los cables de control de cada driver a la placa Arduino Nano en la breadboard. Se realiza según este esquema. En total se conectan 8 cables, 4 por cada driver



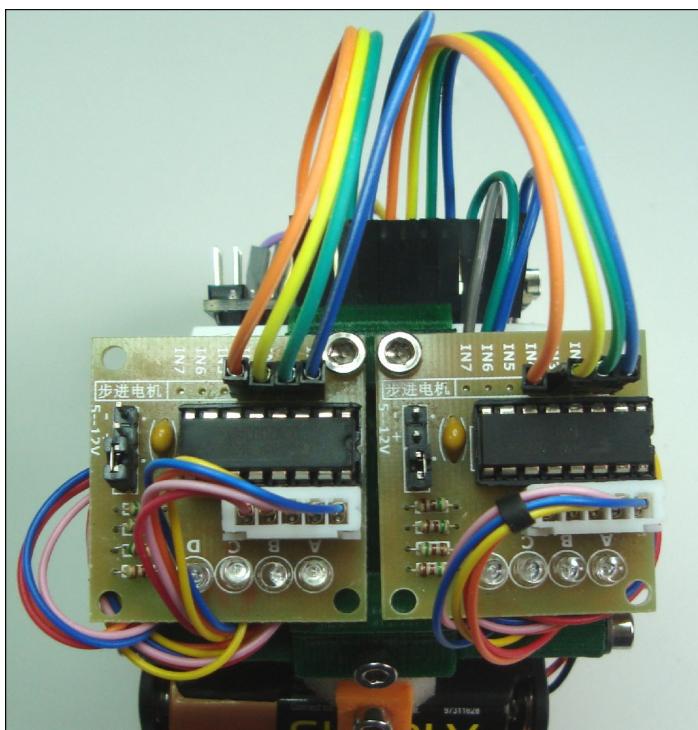
En estas fotografías se puede ver como deberán ser realizadas las conexiones.

- Cortar dos grupos de cuatro cables de 10 centímetros, amarillo, naranja, verde y azul.
- Se comienza por conectar los cables del driver del motor derecho (D2 a D5). Fijarse en la foto que el cable D2 de color gris irá a la breadboard a la izquierda justo donde pone el Arduino Nano D2. Los colores de los cables son de izquierda a derecha naranja (D2), amarillo (D3), verde (D4), azul (D5), naranja (D6), amarillo (D7), verde (D8) y azul (D9).
- Los cables del driver del motor izquierdo (D6 a D9) se conectan de igual forma, quedando el cable blanco D9 de la parte inferior derecha en la conexión del Arduino Nano donde se indica D9

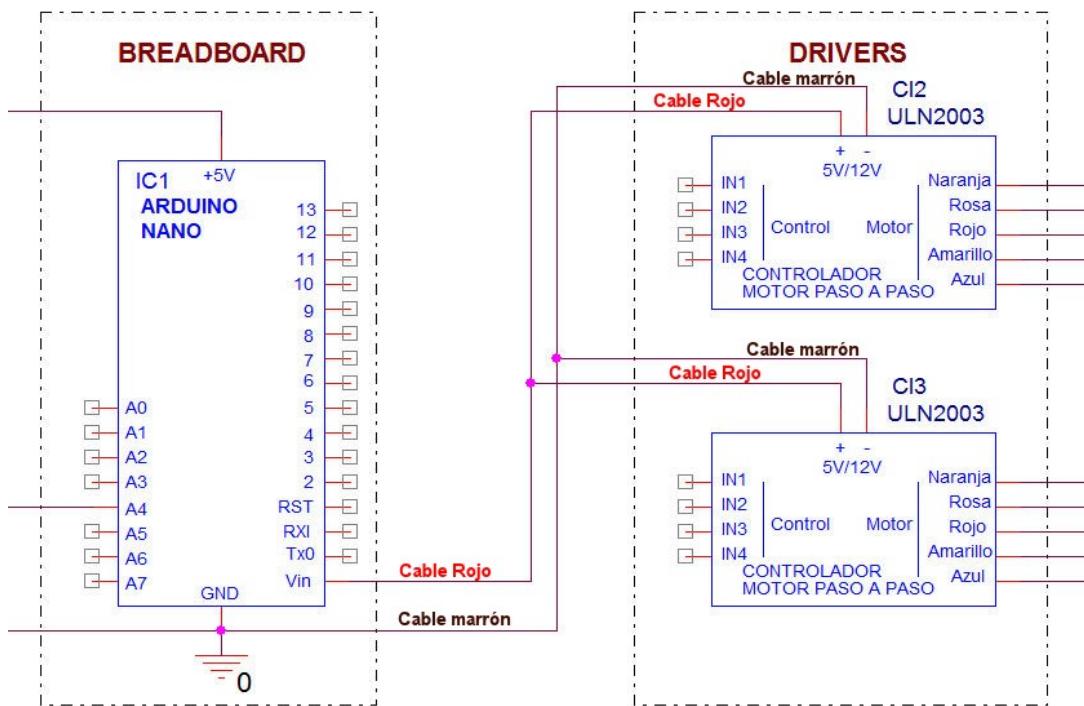
CONEXIONES SUPERIORES - BREADBOARD



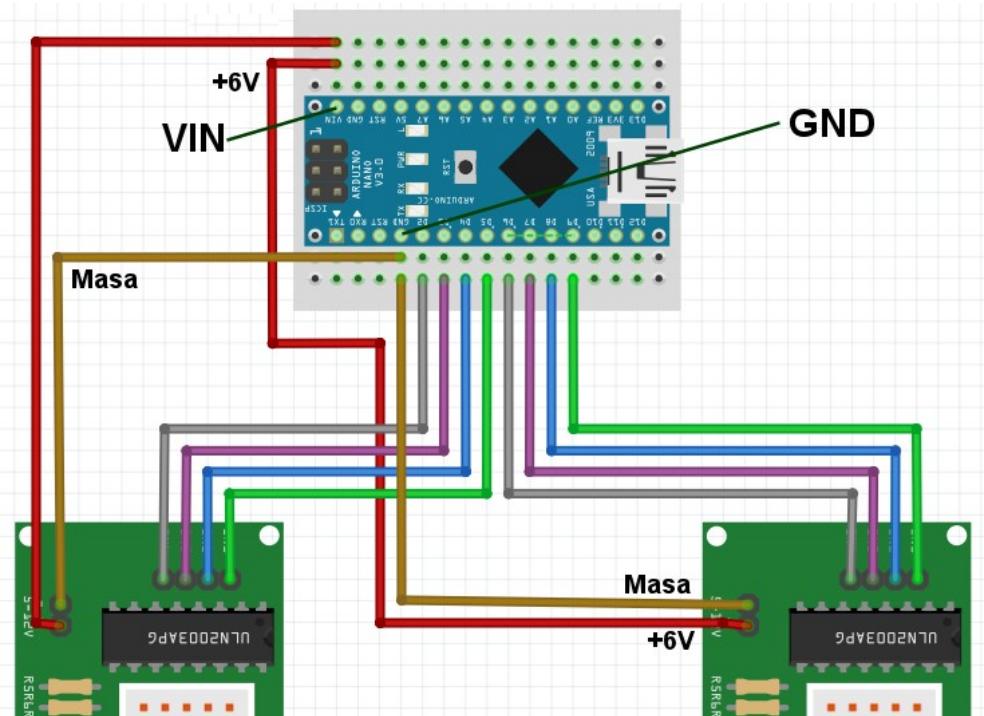
CONEXIONES INFERIORES - DRIVERS



**Paso 6.4 – Conexión de la alimentación de cada driver. Cada driver dispone de 2 cables de alimentación según se puede ver en el esquema inferior.**



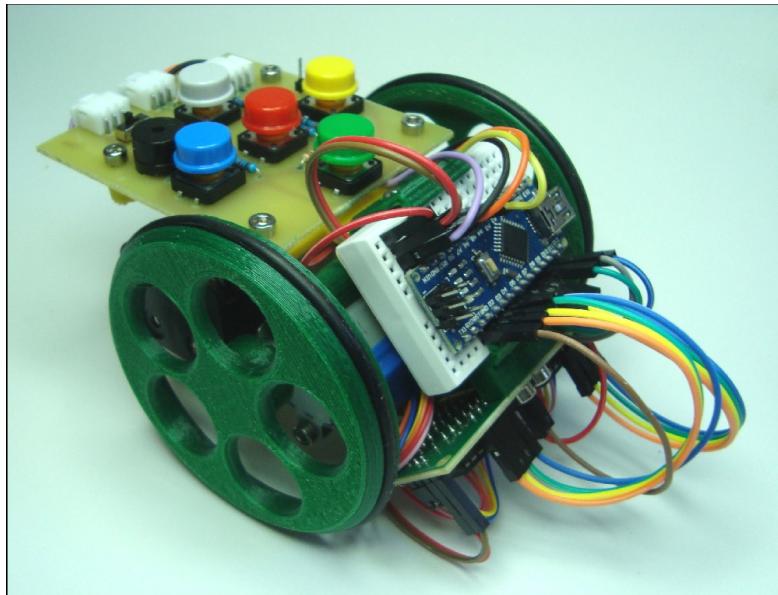
**Paso 6.4.1 – Conexión de la alimentación de los drivers (4 cables) de color rojo y marrón pegados (+6V y masa). Usar dos grupos de cables rojo y marrón de 20 cm**



**Paso 7 – Montaje de las ruedas**

Para montar las ruedas primero habrá que insertar las tuercas en la ranura correspondiente dentro de cada rueda. Si no entra con un soldador hay que calentarlas hasta que el plástico comience a ceder y permita introducirlas.

Una vez introducidas las tuercas colocar los tornillos y ajustarlos hasta que rosque en las tuercas. Por fin estará montado...



**PROGRAMACIÓN DEL ROBOT K-KURIBOT**

Para programarlo habrá que llevar a cabo las siguientes tareas

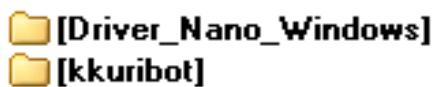
**Paso 1 – Descarga del programa y el driver del Arduino Nano**

Escribir este enlace en el navegador para descargar un fichero comprimido:

<http://www.futureworkss.com/kkuribot.zip>

**Paso 2 – Programando el robot K-Kuribot**

Una vez descargado descomprimir este fichero. Aparecerán dos carpetas:



**Carpeta Driver\_Nano\_Windows:** Contiene el driver que hay que instalar si la placa Arduino Nano dispone de un integrado de conversión de USB a Serial del tipo CH340

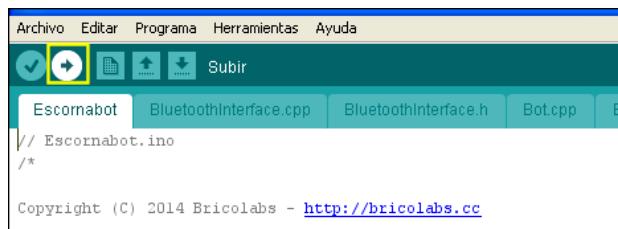
1. Conectar el Arduino Nano
2. Abrir la ventana de Administrador de dispositivos de Windows y comprobar dentro del apartado “Puertos (COM & LTP)” si....
  - a) ... aparece USB Serial Port (COMXX) **no es necesario instalar el driver**
  - b) ... aparece USB2.0-Serial o no lo reconoce será necesario
    - Entrar en la carpeta descomprimida “Driver\_Nano\_Windows”
    - Ahora ejecutar el fichero “**dpinst-x86.exe**” que está dentro de la carpeta .

De esta forma el driver de este Arduino Nano quedará instalado

- Quitar el Arduino Nano

**Carpeta kkuribot:** Contiene el programa del robot. Para poder programarlo:

1. Conectar la tarjeta del Arduino Nano con un cable USB al ordenador
2. Dentro del administrador de dispositivos de Windows y dentro del apartado “Puertos (COM & LTP)” comprobar si aparece: USB-SERIAL CH340 (Número de puerto, por ejemplo COM7)
3. Instalar el IDE de Arduino si todavía no está instalado. El IDE es el programa desde el que se carga el programa a la tarjeta Arduino Nano. Se puede descargar desde esta dirección: <https://www.arduino.cc/en/Main/Software>
4. Dentro de esta carpeta ejecutar el fichero “kkuribot.ino”.
5. Una vez abierto el IDE de Arduino con el sketch (programa) del kkuribot:
  1. Dentro del menú “Herramientas” y “Placa” escoger “Arduino Nano”
  2. Dentro del menú “Herramientas” y “Puerto” escoger el número de puerto que apareció indicado en el administrador de dispositivos (apartado 2), en este ejemplo el puerto COM7)
  3. Por último pulsar el icono de la flecha verde “Subir” para cargar el sketch dentro del robot. Hay que esperar unos segundos hasta que la barra de carga inferior indica que el programa ha sido cargado.



## **COMPROBANDO QUE EL ROBOT FUNCIONA**

1. Desconectar el cable USB y encender el robot. Colocarlo de forma que la canica quede en la parte trasera del robot. Cada vez que se pulse una tecla deberá de sonar un pitido indicando que se ha guardado la orden que se irá a ejecutar después de pulsar S5.
2. Pulsar una vez la tecla S1 y después la tecla S5: deberá de avanzar 10 centímetros
3. Pulsar una vez la tecla S4 y después la tecla S5: deberá de retroceder 10 centímetros
4. Pulsar una vez la tecla S3 y después la tecla S5: deberá de girar 90 grados hacia la derecha
5. Pulsar una vez la tecla S2 y después la tecla S5: deberá de girar 90 grados hacia la izquierda

## **PROGRAMANDO UNA RUTA**

Esta ruta consiste en que avance 20 centímetros, gire a la derecha 180 grados, avanza otros 20 centímetros volviendo a su posición inicial y que gire 180° a la izquierda grados de manera que vuelve estar como al principio.

1. Pulsar dos veces S1 – orden de avanzar 20 centímetros
2. Pulsar dos veces S3 – orden de girar 180 grados a la derecha
3. Pulsar dos veces S1 – orden de avanzar 20 centímetros
4. Pulsar dos veces S2 – orden de girar 180 grados a la izquierda
5. Pulsar S5 para que el K-KURIBOT realice esta ruta