



# **Programando Escornabot con Arduinoblocks.**

Manuel Hidalgo - LeoBot

Divulgador de Robótica Educativa y OpenSource

https://leobotmanuel.github.io/Programando-Escornabot/about/

El robot <u>Escornabot</u> es un recurso educativo apropiado para desarrollar el Pensamiento Computacional en edades tempranas por su facilidad de programar sus movimientos y su utilización transversal en casi todos los contenidos educativos de aprendizaje.

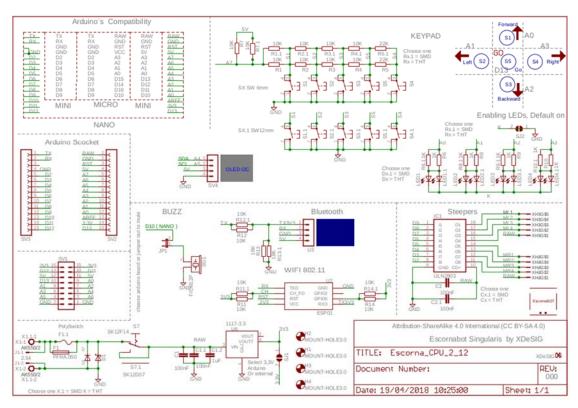
En este proyecto se va a utilizar <u>Escornabot</u> para aprender a programar el robot con un lenguaje de programación visual como es <u>Arduinoblocks</u>.

Previamente se tiene que conocer el hardware del robot para desarrollar el programa de control en el microcontrolador del robot. Esta información se va a obtener de la web de <u>Escornabot</u>.

#### **HARDWARE**

La placa de control del robot Escornabot se denomina EscornaCPU y la última versión es la 2.x.

En el esquema de la versión 2.12 se ve los diferentes bloques.



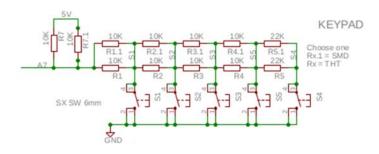
CPU v.2.12







El esquema correspondiente al bloque del teclado.



Teclado

Observando el esquema del teclado hay un cable etiquetado con A7 que va al microcontrolador (entrada analógica).

El funcionamiento del teclado es un **divisor de tensión**, la pulsación de cada una de las teclas va a dar un valor de tensión en función del número de resistencias en serie que estén conectadas. El valor correspondiente a cada tecla se puede obtener, por medio del **monitor serie**, con el siguiente programa y se anotan para utilizar posteriormente el valor de cada tecla con el movimiento a realizar.

http://www.arduinoblocks.com/web/project/1617016

```
Inicializar

Establecer leeTecla v = 0

Leer analógica Pin A7 v

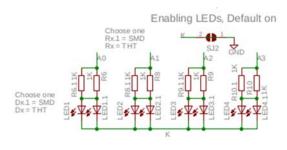
Enviar leeTecla v = Leer analógica Pin A7 v

Esperar 1000 milisegundos
```

Programa valor teclado

#### LED

Cada una de las teclas tiene asociado un LED que se conectan a los pines AO, A1, A2 y A3. Estos pines se utilizan como salidas digitales.



Esquema LED

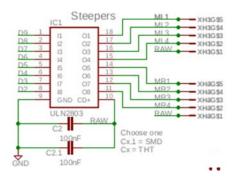
El programa de test de los LED <a href="http://www.arduinoblocks.com/web/project/1617023">http://www.arduinoblocks.com/web/project/1617023</a>





## Motores paso a paso

Los motores del robot son tipo paso a paso y para el control de la secuencia de movimientos de los motores paso a pasos (28byj-48) se utiliza 4 pines digitales para cada uno conectados a un driver ULN2803 entre la placa Nano Arduino y los motores.



Pines de los motores paso a paso

Información sobre el funcionamiento de motores paso a paso en programarfacil.com.

Información y práctica de programación de los bloques de Arduinoblocks

En <u>Arduinoblocks</u> existe unos bloques de programación con los que se pueden hacer un programa de prueba. En el programa se indica la configuración de las conexiones en el **bloque inizialización**.

```
Establecer Speed v = 15

Paso a paso # 1 v Pasos/vuelta 2048 Pin-1 2 v Pin-2 3 v Pin-3 4 v Pin-4 5 v

Paso a paso # 1 v Velocidad (rpm) | speed v

Paso a paso # 2 v Pasos/vuelta 2048 Pin-1 6 v Pin-2 7 v Pin-3 8 v Pin-4 9 v

Paso a paso # 2 v Velocidad (rpm) | speed v
```

Configuración de las conexiones de los motores paso a paso

# **Desplazamiento lineal**

Antes de cargar el programa de **test motores paso** se ha de tener en cuenta cómo calcular el <u>desplazamiento lineal</u> de cada paso que realiza el motor.

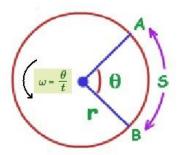




# **DESPLAZAMIENTO ANGULAR**

(f) = Desplazamiento Angular

S = Longitud Recorrida (de A hasta B) r = radio del movimiento circular



Para una vuelta completa (longitud de la circunferencia)  $S=2\pi r$ 

Entonces:  $2\pi$  radians =  $360^{\circ}$ 

w = velocidad angular

 $\omega = \frac{\theta}{t}$ 

En el bloque de programación se tiene:

2048 pasos  $\rightarrow$  1 vuelta  $\rightarrow$  360º/2048 = 0,175 º/paso

El diámetro de la rueda del robot Escornabot es de 75mm  $\rightarrow$  radio = 37,5mm.

El desplazamiento lineal de cada paso

 $S = \Theta$  (radianes) x r =  $(0.175 \cdot 2 \cdot \pi)/360 \times 37.5 = 0.114 mm$ 

Para calcular el número de paso de un desplazamiento lineal (D) en mm.

pasos = D/0,114

El programa de test para motores paso a paso

http://www.arduinoblocks.com/web/project/editor/1617035

#### **SOFTWARE**

El programa de control de robot Escornabot va a imitar lo más parecido posible al robot original.

El algoritmo a implementar en este proyecto tiene los siguientes elementos:

- 1. Declarar en el bloque Inicializar.
  - Variables.
  - Configuración de los motores paso a paso.
  - Inicializar la estructura de datos para memorizar los movimientos

• ...





5

- 2. Declarar las funciones del programa.
  - avanzar, retroceso, derecha, izquierda, parar, funciones de movimientos.
  - grabarMovMemoria, grabar movimientos en memoria
  - teclaPulsada, leer tecla pulsada.
  - **leerMovMemoria**, leer y ejecutar los movimientos grabados.
- 3. Código principal Bucle.

```
Bucle

grabarMovMemoria

Establecer movimiento v = 0

Esperar 1000 milisegundos

leerMovMemoria

aviso

contar con j v desde 0 hasta 255 de a 1

hacer EEPROM Escribir Dirección (0-255) valor 0
```

#### **Grabar movimientos**

La función **grabarMovMemoria** llama a la función **teclaPulsada** para identificar el número del movimiento que graba en una posición de la memoria EEPROM. Esta acción se repite hasta que se pulsa el botón central que corresponde al número 5.

JORDI MAYNE 2024





## Leer botón pulsado (teclaPulsada)

```
para teclaPulsada
  Establecer movimiento 🔻 = 📗 🚺 🕕
  Establecer tecla v = Leer analógica Pin A7 v
                                    уv
                                            tecla v < v 520
                 tecla v > v 500
         Escribir digital Pin A0 V ON V
         Establecer movimiento = 1
                          Pin 10 v Ms 100 Hz 2500
         Escribir digital Pin A0 V OFF V
                                     У▼
                 tecla v > v 870
                                            tecla v < v 890
         Escribir digital Pin A3 v ON v
         Establecer movimiento v = 2
                      Pin 10 v Ms 100 Hz 3200
         Zumbador
         Escribir digital Pin A3 V OFF V
                                     УV
                 tecla v > v 755
                                            tecla ▼ < ▼
                                                          775
         Escribir digital Pin A2 V ON V
         Establecer movimiento = 3
         Zumbador Pin 10 v Ms 100 Hz 3500
         Escribir digital Pin A2 V OFF V
                                     y v
                 tecla v > v 670
                                            tecla v < v
         Escribir digital Pin A1 V ON V
         Establecer movimiento v = 4
                          Pin 10 v Ms 100 Hz 2200
         Escribir digital Pin A1 V OFF V
                 tecla v > v 810
                                            tecla v < v 830
         Establecer movimiento = 5
         Escribir digital Pin A0 V ON V
         Escribir digital Pin A1 V ON V
         Escribir digital Pin A2 V ON V
         Escribir digital Pin A3 V ON V
         Esperar 250 milisegundos
         Escribir digital Pin A0 v OFF v
         Escribir digital Pin A1 V OFF V
         Escribir digital Pin A2 V OFF V
         Escribir digital Pin A3 V OFF V
  Esperar 250 milisegundos
```





## Ejecutar los movimientos (leerMovMemoria)

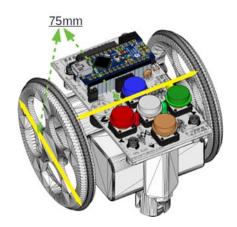
Una vez grabados los movimientos que nos marca el reto con el robot Escornabot se pasa a leer los movimientos grabados en las posiciones de memoria EEPROM y cada lectura llama a la función de movimiento correspondiente.

```
para [leerMovMemoria]
  Establecer leerMovimiento = 0 0
  contar con iv desde 0 hasta posMemoriav de a 1
        Establecer leerMovimiento =
                                      EEPROM Leer Dirección (0-255)
                      leerMovimiento ▼
                     leerMovimiento ▼
                      leerMovimiento ▼
         sino si -
                     leerMovimiento v
         hacer izquierda
         Establecer tecla v =
                              Leer analógica Pin A7 v
                      tecla v > v
                                    810
                                                  tecla ▼ < ▼
                                                                830
         hacer Establecer ( = )
                                posMemoria v
```

Esta función tiene una acción complementaria que corresponde a la última instrucción condicional. La acción que hace es de interrumpir la secuencia de movimiento de manera voluntaria.

# Funciones de movimiento

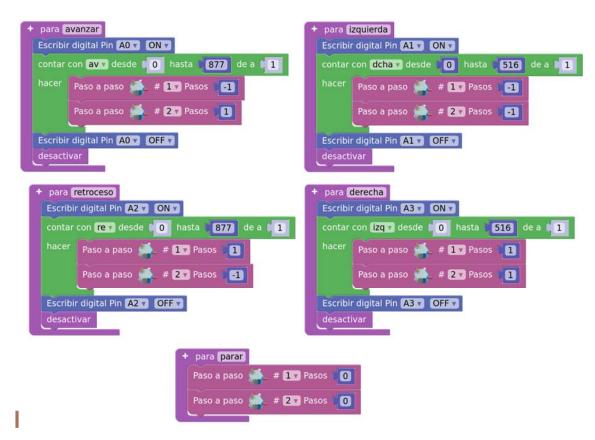
Para implementar el código de las funciones de movimiento se necesita conocer las medidas del robot Escornabot.







Se hace los cálculos de los pasos para avanzar 10cm y girar 90º con lo visto en el apartado de **desplazamiento lineal** de la sección **Hardware**. Se implementa las funciones para realizar los movimientos y al mismo tiempo de encinde/apaga el LED correspondiente.



Funciones de Movimientos

#### PROGRAMAS DE CONTROL

En esta sección se encuentra diferentes programas de control del robot Escornabot programados con el lenguaje visual Arduinoblock

## Programa de control con EEPROM

Programa de control completo correspondiente al taller "Programando ESCORNABOT con ARDUINOBLOCKS" del Club Robótica Granada, 20 febrero 2024.

http://www.arduinoblocks.com/web/project/editor/1599479

## Programa de control mediante lista de datos

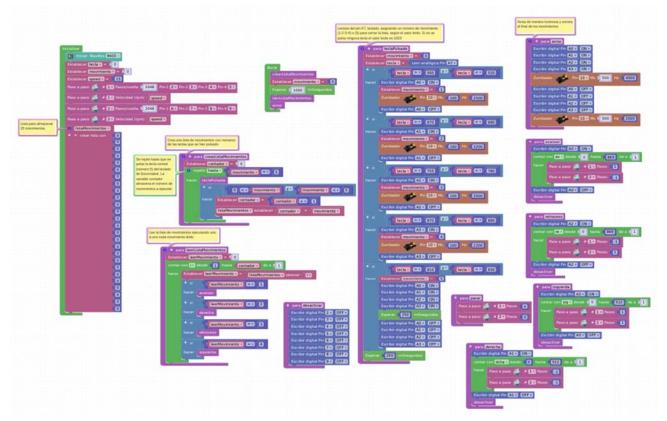
En este link corresponde al primer programa de testeo para comprobar funcionamiento del robot Escornabot.

http://www.arduinoblocks.com/web/project/1217118

En este programa se utiliza como estructura de datos para memorizar los movimientos una lista.







Programa de control con lista

# Programa de control por Bluetooth



En construcción

Este programa controla el robot Escornabot por Bluetooth. SE ESTÁ TESTEANDO



http://www.arduinoblocks.com/web/project/editor/1619397