



16 DE JUNIO DE 2022

# MANUAL DE USUARIO

## SIMULADOR DE SOFTWARE PARA ROBOTS

DIEGO FERNÁNDEZ SUÁREZ  
UNIVERSIDAD DE OVIEDO

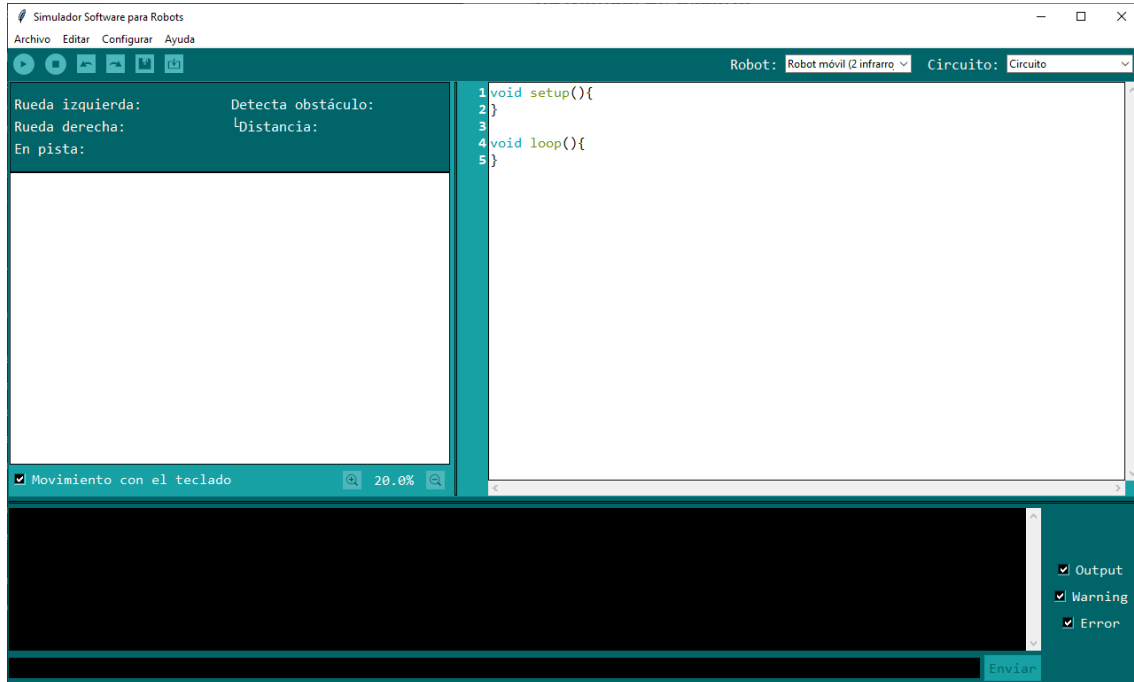
## Contenido

Visión general del sistema.....	2
Menú .....	2
Barra de herramientas .....	5
Representación gráfica de los robots.....	6
Editor de código .....	10
Consola de entrada/salida .....	10
Otras características para tener en cuenta .....	11

# Manual de Usuario

## Visión general del sistema

Al abrir la aplicación nos encontraremos con la ventana que contiene toda la funcionalidad del sistema.



*Ilustración 1 Pantalla principal del sistema*

En ella podemos ver varios elementos:

- Arriba del todo encontramos el menú de la aplicación.
- Debajo justo del menú, encontramos la barra de herramientas, que contiene todas las herramientas básicas para ejecución, edición y apertura de sketches.
- Después, la interfaz se divide en tres componentes principales:
  - Arriba a la izquierda se encuentra la representación gráfica de los robots.
  - Arriba a la derecha se encuentra el editor de código.
  - Abajo se encuentra la consola de entrada/salida.

Se explicará en los siguientes apartados las funcionalidades que se podrán encontrar en cada componente mencionado.

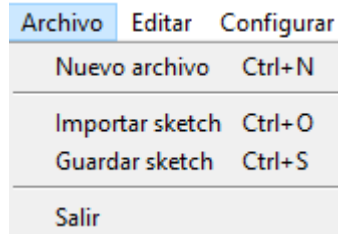
## Menú

Comenzaremos describiendo la funcionalidad del menú de la aplicación. En la Ilustración 2 se pueden ver las opciones ofrecidas por dicho menú.

Archivo Editar Configurar Ayuda

### Ilustración 2 Menú de la aplicación

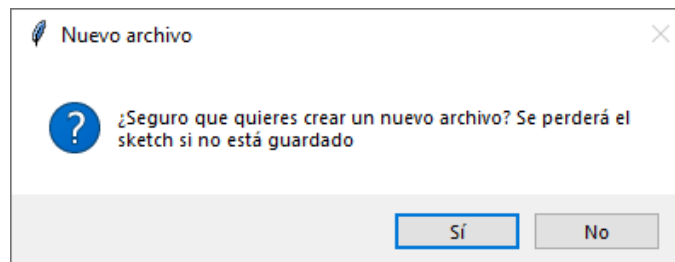
La primera opción es archivo, si pulsamos sobre ella, veremos que surge el menú desplegable mostrado en la Ilustración 3.



### Ilustración 3 Menú de la aplicación

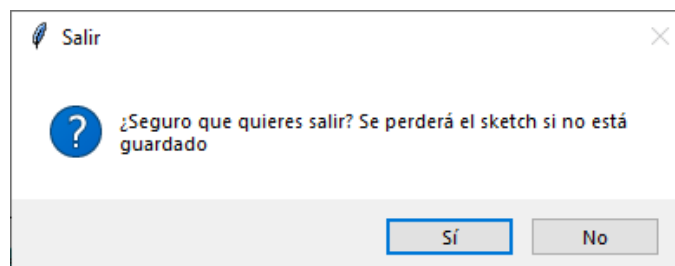
En este menú podemos ver cuatro opciones:

- Nuevo archivo: nos permitirá crear la estructura de un nuevo sketch, antes de crear el nuevo archivo nos saldrá un diálogo como el de la Ilustración 4. Si queremos crear el archivo escogeremos sí, en otro caso basta con escoger no o cerrar el diálogo.



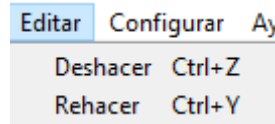
### Ilustración 4 Diálogo de confirmación – Crear nuevo archivo

- Importar sketch: Nos permitirá abrir un sketch que queramos editar. Emplea el diálogo típico de apertura de archivos de otras aplicaciones parecidas.
- Guardar sketch: Nos permitirá guardar un sketch que hallamos creado/editado. Usa el diálogo clásico de guardado, con lo que podemos sobrescribir el archivo o guardar en el archivo que nosotros escojamos.
- Salir: Permite salir de la aplicación, al igual que el botón cerrar de la ventana, solo que, en este caso, lanza un diálogo de confirmación como el de la Ilustración 5.



### Ilustración 5 Diálogo de confirmación – Salir de la aplicación

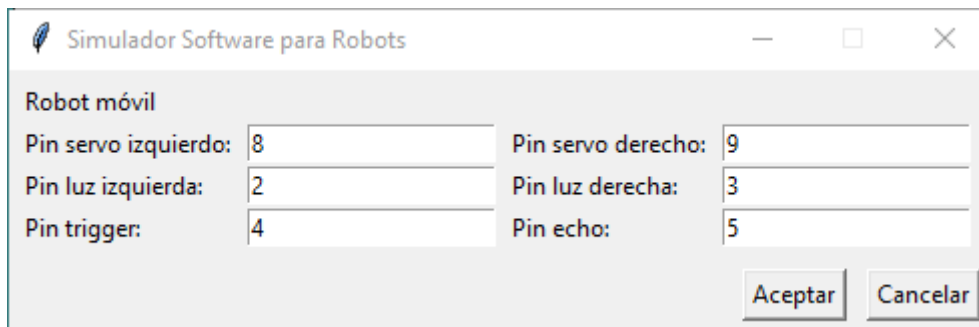
La segunda opción es el menú editar, si pulsamos sobre ella, veremos el menú mostrado en la Ilustración 6.



*Ilustración 6 Menú editar*

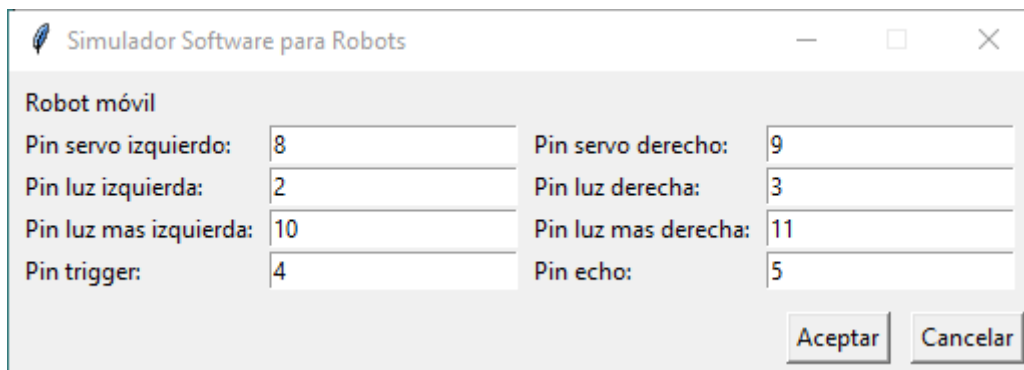
En este menú vemos dos opciones, que son deshacer y rehacer. Dichas opciones implican el que se deshaga o rehaga acciones del editor de código, sean editar, borrar, añadir o cualquier otra acción que tenga que ver con el sketch. Esto implica incluso que se puede deshacer el crear archivo o importar uno nuevo.

La siguiente opción es el menú de configuración, que contiene una sola opción, Configurar pines, cuyo mnemónico es 'ctrl + p'. Si accedemos a dicha opción, abriremos la siguiente ventana:

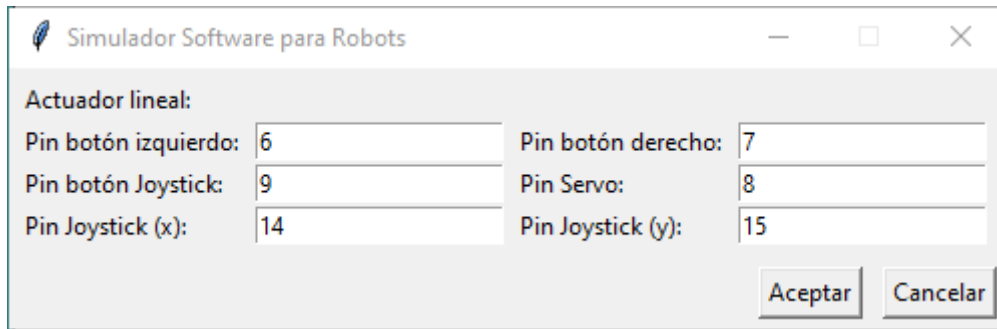


*Ilustración 7 Ventana de configuración de pines del robot*

La ventana que se muestra en la Ilustración 7 varía según el robot que esté elegido en la aplicación. La ventana mostrada en la figura anterior es para el robot móvil con 2 sensores de infrarrojos. Mientras que las figuras siguientes muestran las otras dos opciones, la primera el robot móvil de 4 infrarrojos y la segunda el actuador lineal.



*Ilustración 8 Ventana de configuración – Robot móvil de 4 sensores infrarrojos*



*Ilustración 9 Ventana de configuración – Actuador lineal*

Como podemos ver, si el pin es analógico, como en el caso de las ordenadas del joystick, se muestra el número de pin que correspondería en número. Esto no impide que se pueda escribir el pin con la usual forma A0-A5, de hecho, es recomendable que se haga así para evitar confusiones.

Con respecto a la cuarta y última opción, es el menú de ayuda, que incorpora él acerca de de la aplicación y este manual de usuario.

## Barra de herramientas

La barra de herramientas de la aplicación se encuentra en la parte superior de la aplicación, justo debajo del menú de esta. Las Ilustración 10 e Ilustración 11 muestran las variaciones de dicha barra.



*Ilustración 10 Barra de herramientas – Actuador lineal*



*Ilustración 11 Barra de herramientas – Robot móvil*

En la primera figura, se ve la barra de herramientas del actuador lineal y en la segunda de ambos robots móviles. La única diferencia entre ambas es que, en el caso del robot móvil; se añade una opción para poder cambiar el circuito que recorrerá el robot.

Como se puede ver en la Ilustración 11, si pasamos por encima de los botones de la izquierda, se mostrará a la derecha de estos la opción que se va a ejecutar.

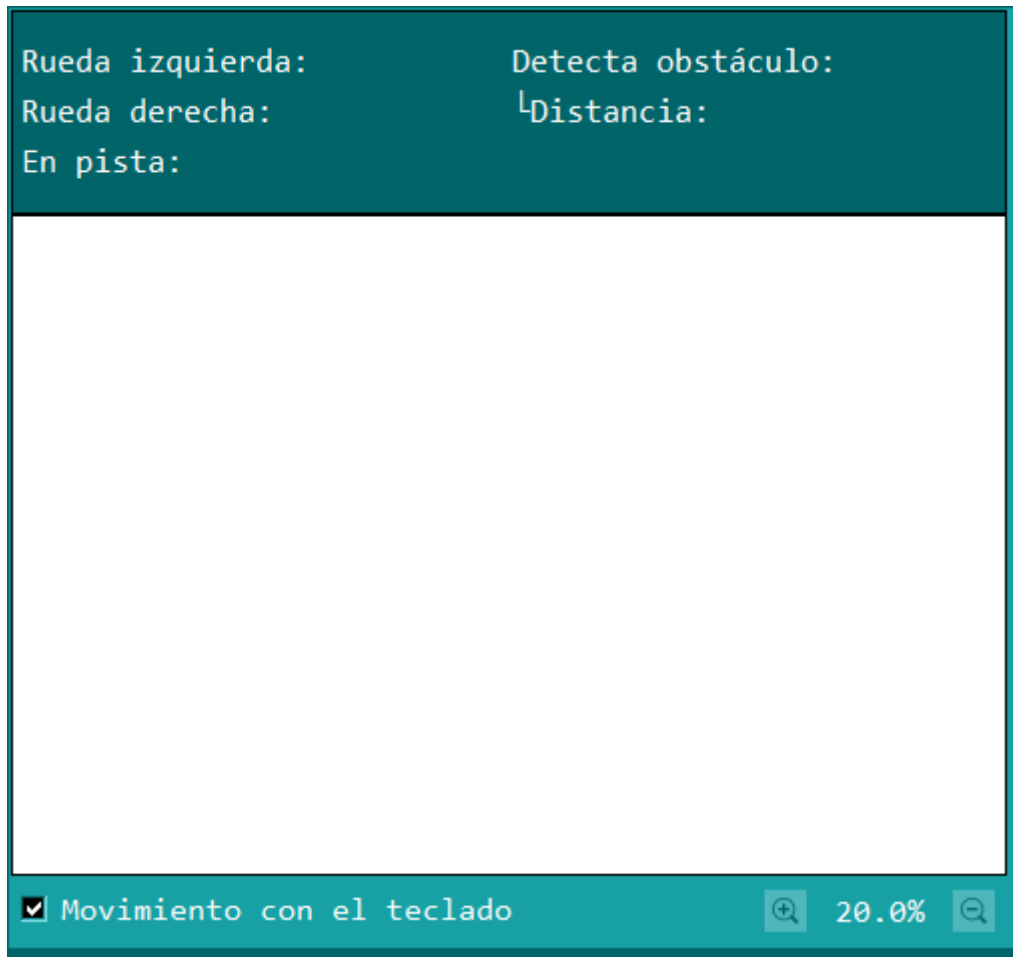
Las opciones de este menú son las siguientes:

- Ejecutar: Ejecuta el sketch escrito en la parte del editor de código.
- Detener: Detiene la ejecución del sketch si este se está ejecutando.
- Deshacer: Como en editar, deshace las acciones que se han realizado a la hora de editar el código.
- Rehacer: Rehace las acciones que se han realizado a la hora de editar el código.
- Guardar: Guarda el sketch de la misma forma que la opción del menú archivo.
- Importar: Importa el sketch de la misma forma que la opción del menú archivo.

- Robot: Permite cambiar el tipo de robot (y lo que cambie de la interfaz gráfica con él).
- Circuito (solo robots móviles): Permite cambiar el circuito que recorrerá el robot móvil.

## Representación gráfica de los robots

Debajo de la barra de herramientas de la aplicación, hacia la izquierda se encuentra la parte de la representación gráfica de los robots. Su apariencia es la que muestra las dos figuras siguientes.



*Ilustración 12 Representación gráfica – Robot móvil – Sin ejecutar*

Como vemos en la Ilustración 12, la representación gráfica cuenta con un HUD que muestra durante la ejecución los datos de que realiza cada componente del robot. Debajo está un recuadro en blanco, que será donde se muestre la simulación del robot. Por último, y abajo del todo, se ve una checkbox para activar o desactivar el movimiento por teclado. Esto es **IMPORTANTE**. Para ejecutar el código (automáticamente), se debe desactivar esta casilla. Si no, el robot estará quieto (a menos que pulsemos las teclas de movimiento WASD, esto es útil para posicionar el robot a nuestro gusto).

La parte derecha de esta barra inferior es la ampliación del dibujo, con el botón izquierdo se acerca y con el derecho se aleja. Se puede realizar lo mismo con el scroll, hacia delante amplía, hacia atrás aleja. La ampliación recomendada en una pantalla de 1920x1080 es 20% con el programa en pantalla completa, de esta manera se podrá ver todo lo que haga el robot.



*Ilustración 13 Representación gráfica – Actuador lineal – Sin ejecutar*

Como vemos en la Ilustración 13, cambia ligeramente el HUD y se añade una nueva barra. El resto de funcionalidad es la misma que en la Ilustración 12.

La nueva barra que se ha añadido es la que permite simular el joystick. El botón del joystick funciona pulsando el botón. La dirección del joystick funciona según la Ilustración 14.

0, 0	512, 0	1023, 0
0, 512	512, 512	1023, 512
0, 1023	512, 1023	1023, 1023

*Ilustración 14 Movimiento del joystick*

A continuación, se muestran tres figuras mostrando cada robot en modo ejecución (es decir, representados gráficamente).



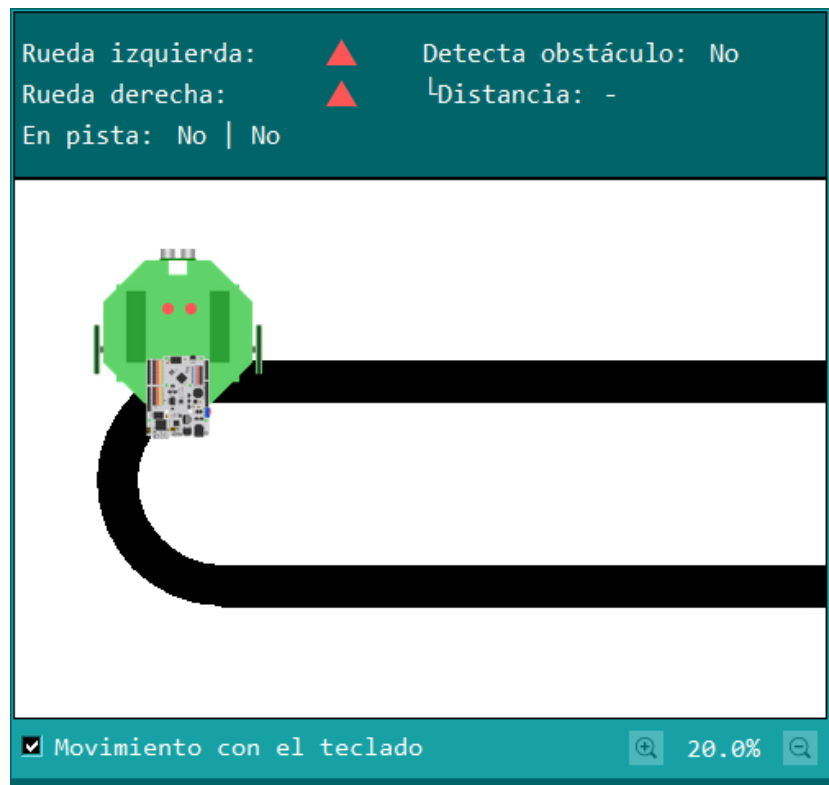


Ilustración 15 Representación gráfica – Robot móvil 2 - Ejecutando

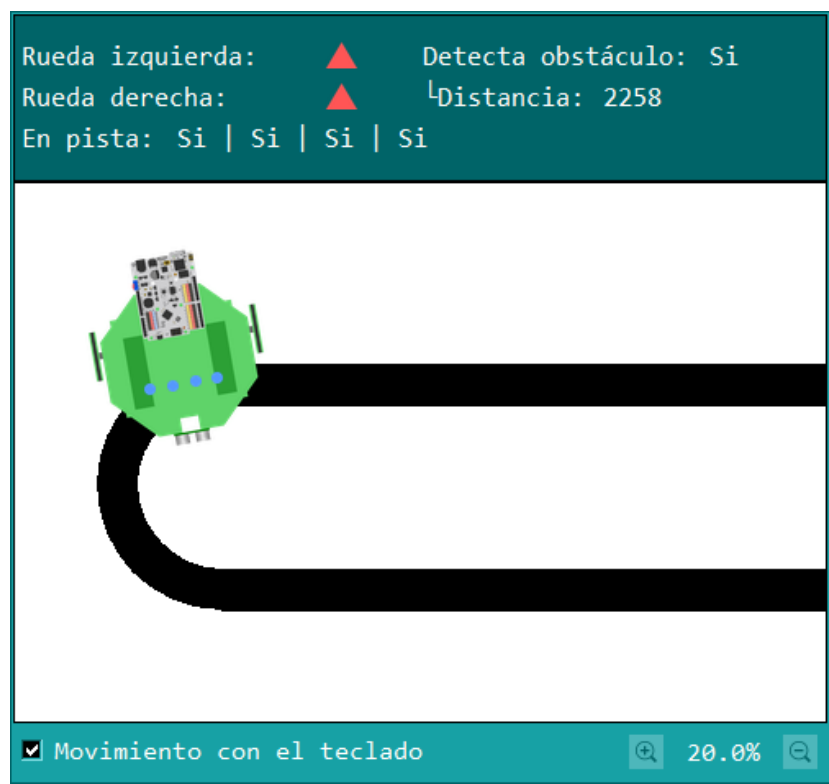
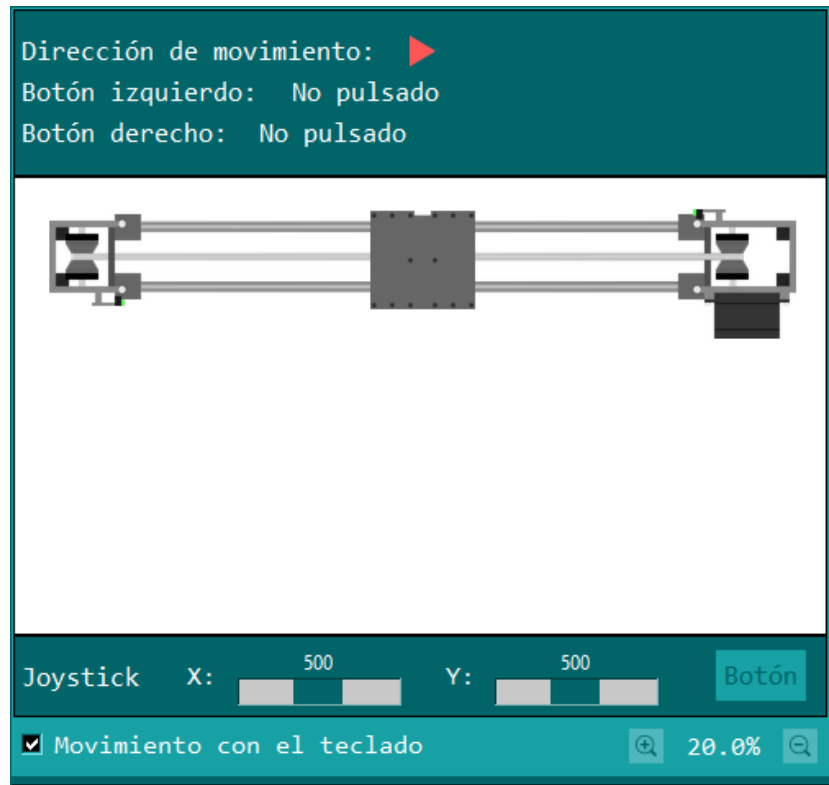


Ilustración 16 Representación gráfica – Robot móvil 4 - Ejecutando



*Ilustración 17 Representación gráfica – Actuador lineal - Ejecutando*

En la Ilustración 15 podemos ver como se vería el robot móvil de 2 sensores de luz en su representación gráfica. La posición de los sensores de luz se puede ver mediante los círculos rojos. Dichos círculos se colorean de azul si el sensor detecta la pista. Si eso sucede, el HUD mostrará (en el lado correspondiente) si el sensor está en pista o no.

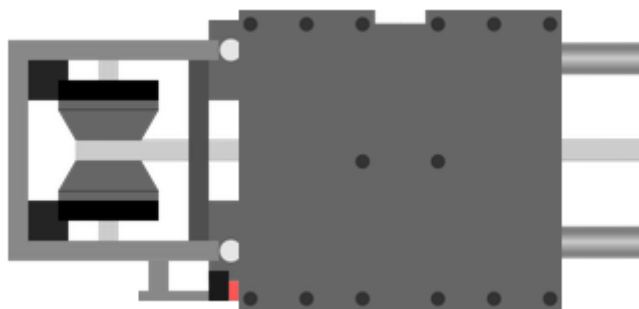
Respecto al HUD, también mostrará en qué dirección se mueve en cada rueda. El color de la flecha mostrará la velocidad del servo (azul – rápido, amarillo – velocidad media, rojo – lento o parado).

El HUD también mostrará si el sensor de ultrasonidos detecta un obstáculo, y si lo detecta mostrará la distancia hacia el obstáculo (no equivalente a la real).

En la Ilustración 16 se ve que lo único que cambia en cuanto a la representación gráfica del robot móvil de 4 sensores es el número de círculos (sensores) y, en el HUD, se muestra en la parte de en pista lo que detectan los 4 sensores.

Con respecto a la Ilustración 17, en el robot vemos los dos botones que hacen de tope a cada extremo del actuador lineal. Si el bloque del actuador toca un botón, la parte que colisiona con el bloque se vuelve roja, como se muestra en la Ilustración 18. Si no, estará verde como en la imagen.

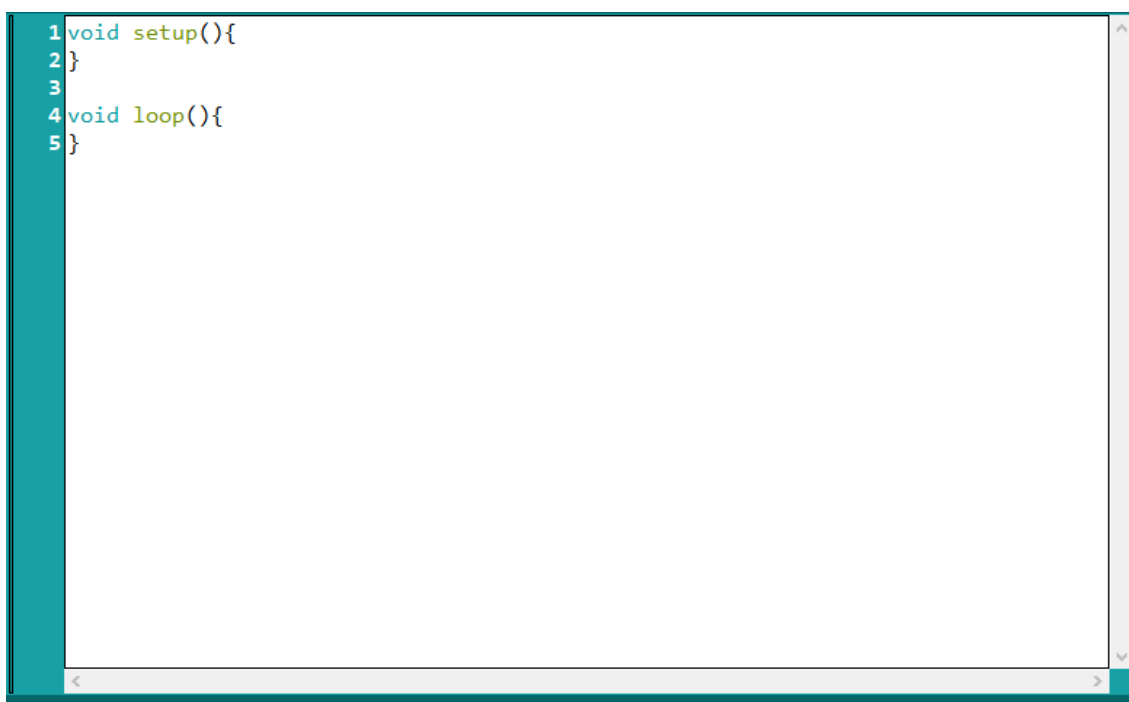
En el caso del HUD, se muestra en qué dirección se mueve el servo y su velocidad de la misma forma que en los robots móviles y también se muestra si los botones están siendo pulsados o no.



*Ilustración 18 El botón tope está pulsado*

## Editor de código

A la derecha de la representación gráfica está el editor de código. La Ilustración 19 muestra cómo se estructura.



*Ilustración 19 Editor de código*

El editor tiene coloreado sintáctico (el mismo que Arduino IDE). Además, a la izquierda se muestra el número de línea correspondiente (esto facilita la búsqueda de errores y advertencias).

Se puede navegar a través del código usando las barras de scroll lateral y vertical. Se volverán activas en caso de ser necesarias. Se pueden usar utilizando la rueda del ratón. El editor no autocompleta el código, eso sería una funcionalidad para implementar en el futuro.

## Consola de entrada/salida

Debajo de los dos últimos componentes se sitúa la consola, que se muestra en la Ilustración 20.



*Ilustración 20 Consola*

En la parte superior izquierda tenemos la consola como tal. Mostrará la salida del sketch, con un código de colores en el cual rojo es un error, amarillo una advertencia y blanco un mensaje normal. Estos mensajes se pueden filtrar con los checkboxes de la derecha (se pueden usar a la vez varios).

En la parte inferior hay un campo de texto que es el que se debe usar si se quiere hacer una entrada por consola. La entrada se envía usando el botón enviar.

## Otras características para tener en cuenta

La aplicación se bloquea a todo tipo de interacción si se mete en un bucle o un delay, esta situación se termina en el momento que se sale del bucle (si no se vuelve infinito) o del delay. El arreglo de este problema ya está siendo desarrollado, pero mientras tanto, si hace falta cambiar algo en la interfaz gráfica cuando se bloquea, algunas veces funciona al realizar la interacción con la interfaz bloqueada. Bajo experiencia personal del desarrollador es mejor realizar la interacción justo al principio del bucle o delay, la mayoría de las veces suele funcionar (no todas).

Muchos errores de ejecución pueden ser resultado de una mala configuración de los pines, por lo que es recomendable revisarlos siempre que se vaya a ejecutar el programa. Si se quiere cambiar los pines por defecto del programa, se puede en el archivo `robot_data.json`, aunque no es muy recomendable tocar dicho archivo.

Cuando el botón ejecutar o parar se vuelve amarillo es que se está ejecutando alguna tarea, en el momento que se vuelve al color normal, dicha tarea se terminó de realizar.