



LOGIX5 le agradece la compra de este kit diseñado con la intención de difundir la Robótica Educativa de una manera abierta: basado en una programación de software libre y compatible con gran cantidad de componentes de hardware de diferentes marcas.

<b>CONTENIDO DEL KIT.....</b>	<b>2</b>
<b>MODOS DE FUNCIONAMIENTO Y PROGRAMACIÓN.....</b>	<b>3</b>
MODO PREPROGRAMADO ( No es necesario PC).....	3
Conexión Wifi. Controla tu robot remotamente.....	4
PROGRAMACIÓN EN OTTO BLOCKLY.....	7
PROGRAMACIÓN EN SCRATCH con MRT FRIENDS (desde PC con S.O. Windows).....	9
PROGRAMACIÓN DESDE DISPOSITIVO MÓVIL CON LA APP MRT FRIENDS ( IOS o Android).....	12
PROGRAMACIÓN LA PLACA EN I.D.E. ARDUINO.....	16
<b>BeDuino al día.....</b>	<b>18</b>
<b>Soporte.....</b>	<b>18</b>

## CONTENIDO DEL KIT

- Placa MRT NODE con el procesador ESP32 de 32 bits (Compatible con I.D.E. Arduino).
- 148 piezas de construcción
- 2 pulsadores

- 2 sensores infrarrojos
- 2 leds (verde y rojo)
- 1 sensor de luz CDS
- 1 altavoz

- 2 motores DC
- 3 portapilas
- 1 receptor R/C y mando a distancia



En el siguiente [enlace](#) se encuentran disponibles las principales características de esta placa así como una descripción detallada de sus puertos de conexión (Pinout).

# MODOS DE FUNCIONAMIENTO Y PROGRAMACIÓN

Disponemos de las siguientes opciones para realizar la programación de esta placa:

- **Preprogramado.** No es necesario el ordenador. La placa viene programada por defecto con 12 modos seleccionables.
- Programación en el entorno **Otto Blochly**. Diseñando programas basados en bloques, podrás programar una gran variedad de sensores y actuadores. Además, permite realizar comunicaciones WiFi y Bluetooth.
- Mediante el software **MRT-Friends** de programación por bloques **en Scratch**, para sistemas operativos Windows.
- Mediante dispositivos móviles IOS y Android con la **App MRT-Friends**. Es necesario cargar previamente un **firmware**.
- A través del **IDE Arduino**.
- Y próximamente, con **Micro Python**.

 : La programación con la App móvil y con MRT-Friends está limitada a determinados componentes. **Otto Blochly** es el software por bloques que recomendamos para poder usar componentes y funcionalidades más complejas como el uso de WiFi y Bluetooth.

## MODO PREPROGRAMADO ( No es necesario PC)

Existen diversas formas de programar la placa MRT Node. Por defecto, y gracias a un firmware ya grabado en su interior, la placa está configurada con un modo preprogramado que nos permite trabajar con los siguientes doce modos de funcionamiento asociados a los diferentes robots que se pueden construir siguiendo sus guías de montaje paso a paso descargables desde la [zona de descarga](#) de la web del kit BeDuino Node.

Para poder seleccionar cada uno de estos modos, debemos proceder de la siguiente forma:

- 1º Conectar el altavoz en el puerto OUT5 de la placa teniendo en cuenta el código de colores de los cables (+:rojo, -:negro, s: blanco).
- 2º Conectar los portapilas ( 2 ó 3 según el modelo ).Encender la placa colocando el interruptor Power en la posición I.
- 3º Seleccionar el modo deseado pulsando el botón ON/OFF de la placa tantas veces como el número del modo que se desee. Con cada pulsación, el altavoz emite una nota musical que sirve de referencia para conocer en qué modo se encuentra la placa. Una vez escuchada la nota correspondiente al modo deseado y pasados tres segundos, el programa comenzará a ejecutarse.

 Para garantizar un correcto funcionamiento, las baterías deben tener un nivel óptimo de carga. Si el nivel es óptimo con dos portapilas el robot puede funcionar perfectamente, si bien con 3 portapilas la durabilidad es mayor.

La siguiente tabla muestra los diferentes programas preprogramados y donde conectar los sensores y actuadores a usar en cada montaje. Por ejemplo, para seleccionar el programa correspondiente al robot *pato seguidor*, deberemos pulsar la tecla ON/OFF cinco veces seguidas (hasta escuchar la nota musical *So*) y conectar los motores a L1 y L2 respectivamente y los dos infrarrojos a IN3 e IN4 respectivamente. En la guía de montaje de cada robot, viene de manera más detallada cómo conectar cada componente según el modelo construido.

Programa	Nota musical	Robot o construcción	Conexionado	Portapilas a usar
1	Do	Gimnasta	L1: Motor	2
2	Re	Robots teleoperados con mando: - Oso tamborilero - Robot de fútbol X	OUT4: Receptor R/C L1: Motor 1 R1: Motor 2	3
3	Mi	Tren (Sigue líneas)	L1: Motor 1 R1: Motor 2 IN3: Sensor de infrarrojos 1 IN4: Sensor de infrarrojos 2	3

4	Fa	Wall-e (Robot evita obstáculos)	L1: Motor 1 R1: Motor 2 IN3: Sensor de infrarrojos 1 IN4: Sensor de infrarrojos 2	3
5	Sol	Pato (Robot seguidor)	L1: Motor 1 R1: Motor 2 IN3: Sensor de infrarrojos 1 IN4: Sensor de infrarrojos 2	3
6	La	Insecto y Luchador de sumo	L1: Motor 1 R1: Motor 2 IN3: Sensor de infrarrojos 1 IN4: Sensor de infrarrojos 2	3
7	Si	Peonza	L1: Motor IN1: Touch Sensor	3
8	Do+	Coche con llave (Robot teleoperado con mando)	OUT4: Receptor R/C L1: Motor 1 R1: Motor 2 IN3: Sensor de Infrarrojos	3
9	Re+	Tiro al blanco. Diana con pistola	L1: Motor OUT1: Led IN3: Sensor de Infrarrojos	2
10	Mi+	Parpadeo de Leds	OUT1: Led1 OUT2: Led 2	2
11	Fa+	Banco con luz	IN5: CDS (Sensor de luz) OUT1: Led1 OUT2: Led2 L1: Motor1 R1: Motor 2	2
12	Sol+	Guitarra	IN1: Touch Sensor 1 IN2: Touch Sensor 2 IN3: Sensor de Infrarrojos 1 IN4: Sensor de Infrarrojos 2 IN5: CDS (Sensor de luz)	2

👉 En el apartado *Modos preprogramados* de la [zona de descarga](#) se encuentra el programa fuente para poder programarlo a la placa cuando sea necesario, así como si desea modificar. Este programa está realizado con el software OttoBlockly por lo que para abrirlo y cargarlo deberás usar este software de programación.

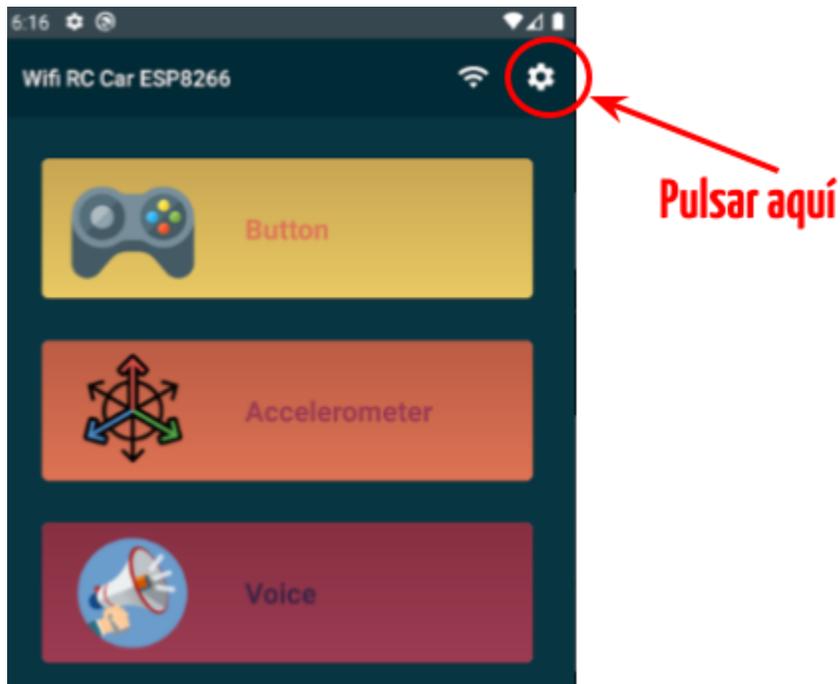
### Conexión Wifi. Controla tu robot remotamente

Otra de las características de este modo preprogramado es que puedes conectarte a la placa mediante wifi para manejar cualquier robot “tipo coche”, pues está pensado para controlar los dos motores, de manera que podrías controlar como si de un mando se tratara los robots de los programas 2, 3, 4, 5, 6, 8 y 11. Esto se debe a que la placa crea un punto de acceso para establecer conexiones con los dispositivos.

Para controlar los robots necesitas de una **App móvil** que puedes crearte tú, o usar por ejemplo alguna App comercial que mande ciertos comandos y valores a la placa que ahora configuraremos. Te recomendamos que uses para Android *Wifi RC Car ESP8266*, con la que podrás controlar los robots mediante botones tipo *joystick*, con la *voz*, o con la *inclinación* del terminal móvil.

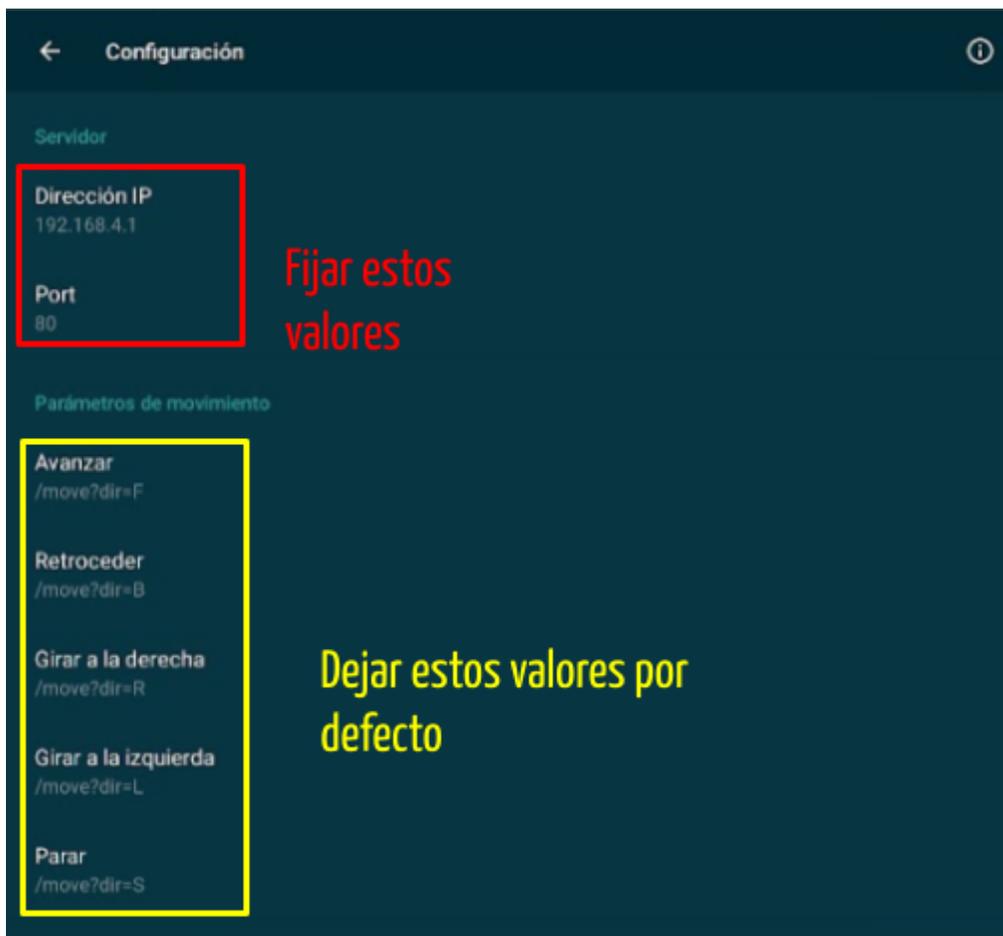
**Wifi RC Car ESP8266**  
Lacour Vincent  
10 k+ Descargas | PEGI 3  
Instalar | Agregar a la lista de deseos

Una vez instalada abre la aplicación , te encontrarás una pantalla como la siguiente, donde pulsaremos el engranaje para configurar la aplicación.



Accederemos a otra ventana, donde escribiremos la IP de nuestra placa y el puerto. También los parámetros de configuración para los diferentes movimientos, avanzar, retroceder, girar a la derecha, hacia la izquierda y parar. Como se puede ver en la APP hay opción para configurar más parámetros, pero nuestro firmware preprogramado sólo ha implementado esos primeros movimientos.

Asegúrate que la **dirección IP es: 192.168.4.1** y que el **puerto es el 80**. Son los valores devueltos por nuestra placa tal y como está preprogramada como Punto de Acceso ( Action Point=AP). El resto de parámetros los dejamos igual, se han considerado estos valores en el programa preprogramado para llevar a cabo esas acciones. Gráficamente esta es la configuración:

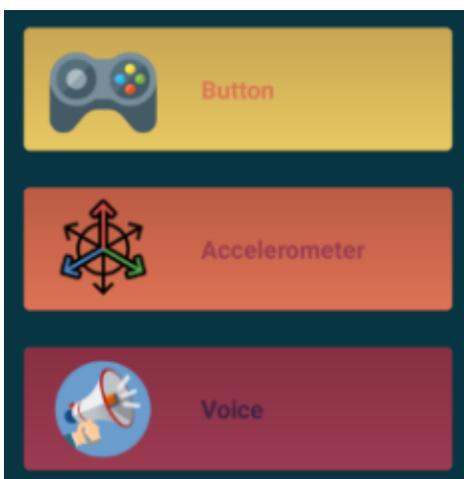


Configurado esto, deberemos conectar el dispositivo móvil a la placa. Enciende la placa con sus tres portapilas, y busca desde el dispositivo móvil las redes WiFi. No es necesario que inicies ningún programa preprogramado, pues está habilitado por defecto.

Debería aparecer la siguiente red: [Logix5\\_AP](#). Conéctate a ella y cuando te pida la password escribe la siguiente: [node1234](#).

***⚠ No pasa nada aunque te ponga que la conexión no tiene acceso a internet, conectate igualmente.***

Si has montado un robot de los que hemos indicado, podrás controlarlo de tres maneras, siendo las más cómodas para controlarlo la del joystick o usando el terminal como inclinómetro. Verás como se mueve en las 4 direcciones.



Control por Joystick. Botones para pulsar

Control por el Acelerómetro del dispositivo

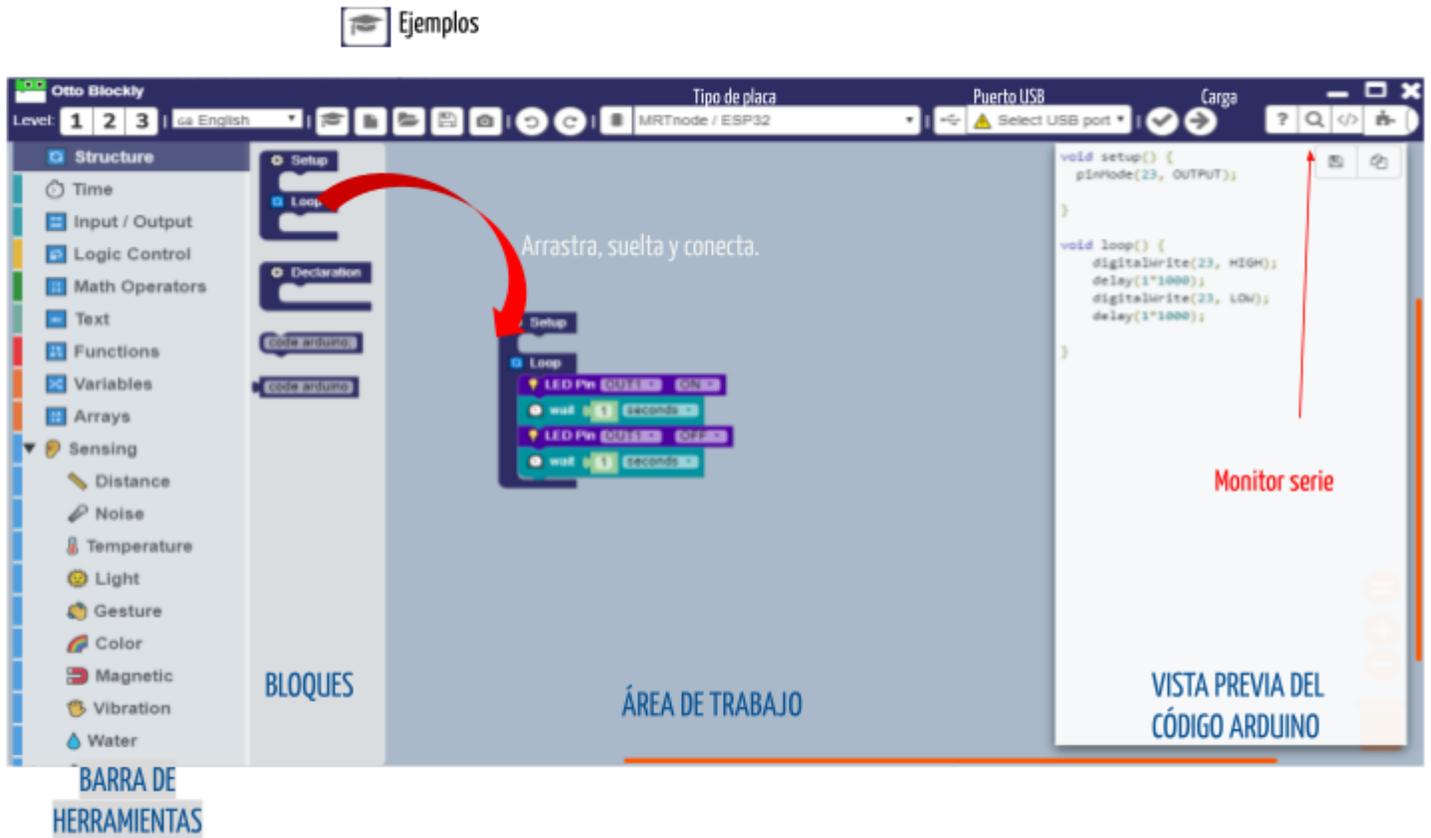
Control por Voz. Deberás grabar previamente el texto a decir para cada movimiento.

## PROGRAMACIÓN EN OTTO BLOCKLY

Actualmente, la versión descargable e instalable está disponible tanto para sistemas operativos Windows como Mac. En la sección de descarga de la web de Otto Blockly se encuentra disponible la aplicación para descargar. Durante el proceso de instalación se debe responder a todas las preguntas que aparecen con la opción definida por defecto.

 **NOTA PARA USUARIOS DE LINUX:** De momento, no existe una versión dedicada para este sistema operativo. Una forma de trabajo es utilizar el [programador online](#), trasladando el código del programa creado al entorno IDE de Arduino de Linux utilizándolo para subir el código a la placa. Para ello, en el IDE de Arduino se debe configurar la placa **ESP32-Dev**.

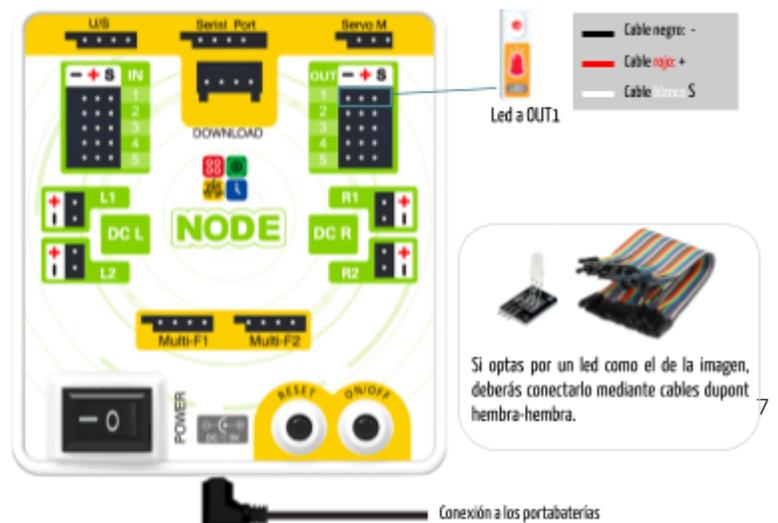
A continuación, se muestra una imagen con la pantalla principal del entorno de programación Otto Blockly con sus partes y comandos más importantes:



 Los botones de nivel "1, 2 y 3", situados en la esquina superior izquierda de la pantalla, nos permiten configurar el entorno en base al nivel de dificultad. De esta forma, los bloques de programación de mayor complejidad aparecerán solo si seleccionamos la opción 3. Nos permiten adaptar el entorno de programación al nivel del usuario.

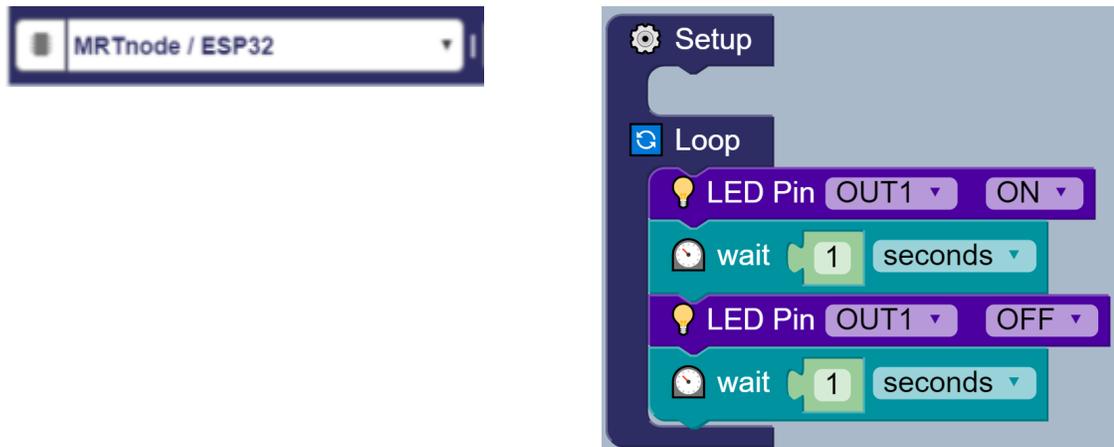
### Mi primer programa en Otto Blockly

A continuación, se muestra cómo realizar un programa que hace parpadear un led conectado al puerto OUT1 de la placa con una cadencia de un segundo.



1º Conectar un led al puerto OUT1 de la placa teniendo en cuenta que el cable negro se conecta en el pin “-”; el cable rojo, en el pin “+” y el cable blanco, en el pin “S” (señal):

2º Seleccionamos el tipo de placa(MRTnode ESP32) y, arrastrando los bloques al área de trabajo, realizamos el programa que hace que se encienda el led conectado a OUT1 de manera indefinida e intermitente a razón de un segundo encendido y un segundo apagado, ¡como si fuera un puzle!:



3º Conectamos la placa al ordenador por medio del cable USB:



! Si el programa no reconoce el puerto COM, será necesario buscar los drivers, en nuestro caso del chipset CH340.

4º Compilamos el programa en la placa haciendo clic sobre el botón .

5º Si no existen errores, se indicará que está listo para cargarse. Para ello, pulsaremos el botón subir .

 Es probable que el proceso de carga de programas en esta placa sea superior al habitual, sobre todo la primera vez.

## PROGRAMACIÓN EN SCRATCH con MRT FRIENDS (desde PC con S.O. Windows)

El programa MRT Friends se encuentra disponible en la [sección de descarga](#) con el nombre MRT FRIENDS. Se trata de un entorno gráfico de programación basado en Scratch.

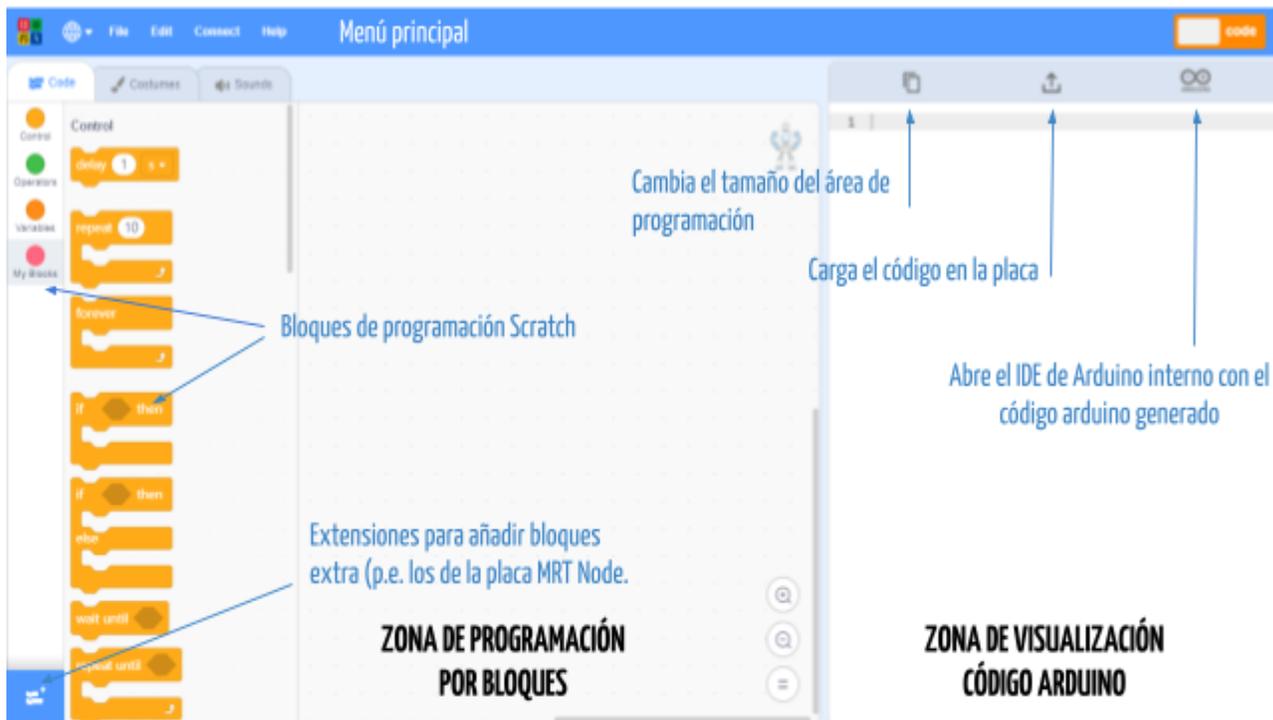
Cuando lo abras, podría aparecer una alerta pidiéndote permiso porque «una aplicación de origen desconocido quiere hacer cambios». Debes responder de manera afirmativa. Hecho esto, se abrirá el entorno de programación con el que vamos a trabajar. Vamos a ver cómo preparar el entorno para programar la placa:

1º Te recomendamos que selecciones el idioma inglés ya que los bloques de programación se encuentran en este idioma. Puedes hacerlo desde el menú ubicado en la parte superior izquierda.



2º La aplicación dispone de un entorno Scratch puro para programar. Para preparar el entorno de programación y poder descargar el código en la placa, debemos pulsar el botón Stage situado en la parte superior derecha de la pantalla. Al hacerlo, cambiará a Code.

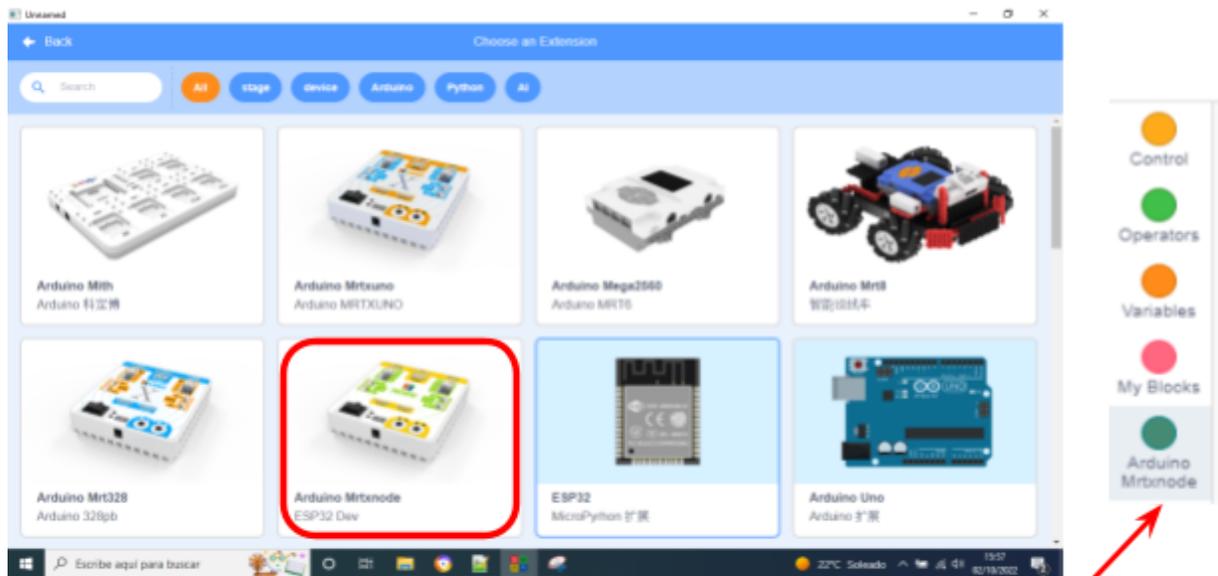
La apariencia de la pantalla principal es la siguiente:



En el menú principal, File incluye las opciones principales para grabar tus programas y posteriormente poder abrirlos. Edit dispone de aquellas opciones para instalar los drivers de la placa y la herramienta NODE convert para grabar el firmware y poder programar desde un dispositivo móvil. Connect muestra el puerto COMx para conectar la placa al ordenador y poder descargar el software. El menú Help es donde se irá añadiendo la información de la versión del programa, manuales, etc.

3º Para empezar a programar, es necesario añadir la extensión de la placa MRTxNode haciendo clic sobre el icono situado en la parte inferior izquierda de la pantalla principal:





Una vez seleccionada la extensión, se agregará un nuevo menú con los bloques de programación de la placa.

### Programar la intermitencia de un led

A continuación, se muestra cómo realizar un programa que realiza el encendido y apagado de un led conectado al puerto OUT1 de la placa, de manera intermitente con una cadencia de un segundo.

1º Arrastramos los siguientes bloques a la zona de programación:

Los bloques que se incluyan dentro de setup sólo se ejecutarán una sola vez.

Enciende el LED conectado a OUT1

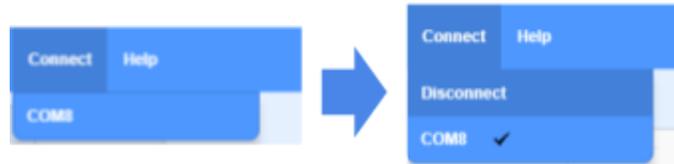
Apaga el LED conectado a OUT1

Temporizaciones de 1 seg: La primera corresponde al tiempo que permanece el led encendido y la segunda, al que permanece apagado.

Los bloques incluidos dentro de loop se ejecutarán de manera repetida infinitas veces.

El bloque Setup/Loop debe aparecer en todos los programas que vayan a ser cargados en la placa.

2º Conectamos la placa al ordenador usando el cable. Debería de aparecer automáticamente el puerto COMx a seleccionar. Lo seleccionamos y aparecerá en estado conectado:

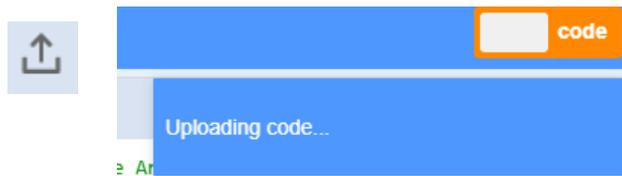


! Si no aparece el puerto COMx, probablemente sea debido a que el driver no está instalado. En el menú Edit se encuentra el driver CH340 que es el que corresponde a esta placa.

👉 En el área de visualización del código Arduino, aparece el código que representan estos bloques y que es la información que se carga en la placa:

```
1 // Language ArduinoC
2 #include <MRT_Friends_esp32.h>//加载头文件
3 #include<MRT_Friends_esp32_ReadWrite.h>//加载库
4
5 void setup() {
6     MRT_Friends_init();//初始化
7 }
8
9 void loop() {
10    MRT_Friends_DigitalWrite(1, 1);
11    delay((1) * 1000);
12    MRT_Friends_DigitalWrite(1, 0);
13    delay((1) * 1000);
14 }
```

3º Una vez conectado, sólo nos queda pulsar el botón Upload y esperar. Aparecerá el mensaje Uploading code... y cuando finalice la carga del programa, el led parpadeará de la forma programada.



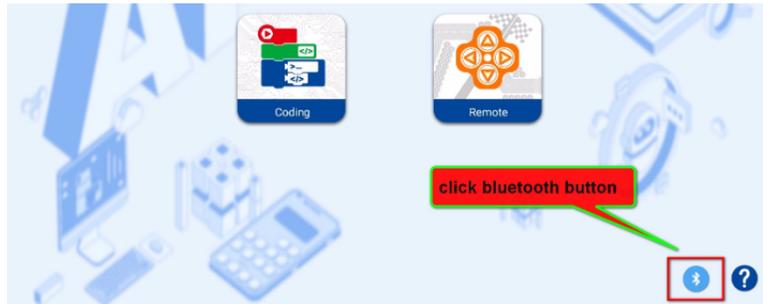
## PROGRAMACIÓN DESDE DISPOSITIVO MÓVIL CON LA APP MRT FRIENDS ( IOS o Android)

Nuestra placa también puede ser programada mediante un dispositivo móvil mediante bloques gráficos. Para ello necesita previamente que sea cargado un firmware. En el siguiente [enlace](#) tienes la documentación y videotutoriales de apoyo sobre el proceso de instalación del firmware previo a poder programar desde un dispositivo móvil.

👉 Debemos tener en cuenta que cuando programamos con un dispositivo móvil (tablet, smartphone...), la “inteligencia” no se encuentra en la propia placa sino en el dispositivo móvil que mandará las órdenes a la placa mediante bluetooth para que ésta las ejecute. Por este motivo, la programación no es en tiempo real.

### PRIMEROS PASOS DESDE EL DISPOSITIVO MÓVIL

Una vez descargado el programa en tu dispositivo móvil, ejecútalo haciendo click sobre su icono. Se abrirá el programa mostrando la pantalla que se muestra a continuación. Lo primero que debemos hacer es configurar la comunicación bluetooth haciendo clic sobre el icono  ubicado en la esquina inferior derecha:

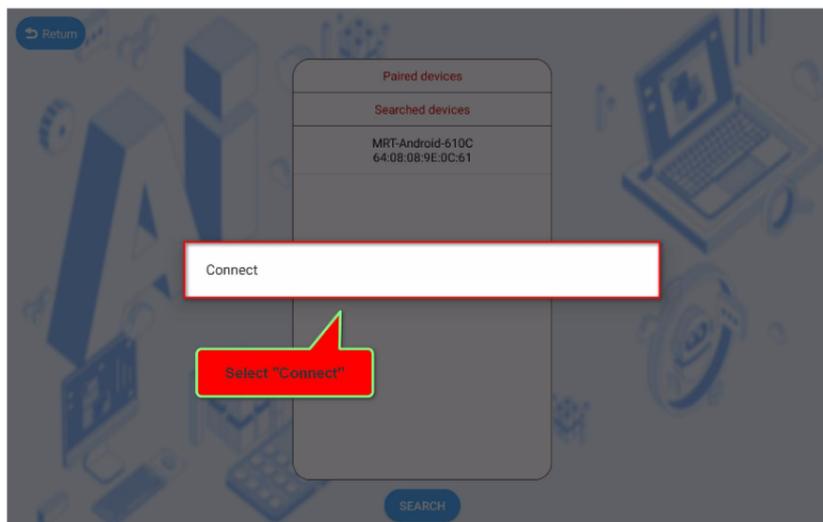


Buscaremos nuestra placa, identificada como “MRT-Android-XXXX”, haciendo click sobre el botón SEARCH y a continuación, la seleccionamos:

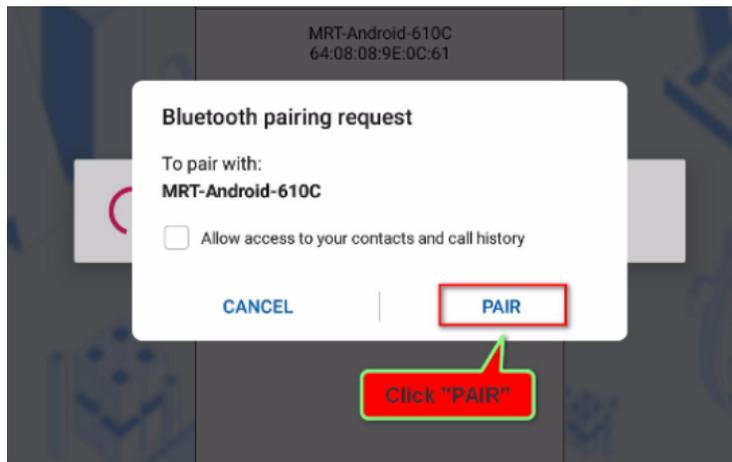


Una vez seleccionada, hacemos

click sobre el botón CONNECT:

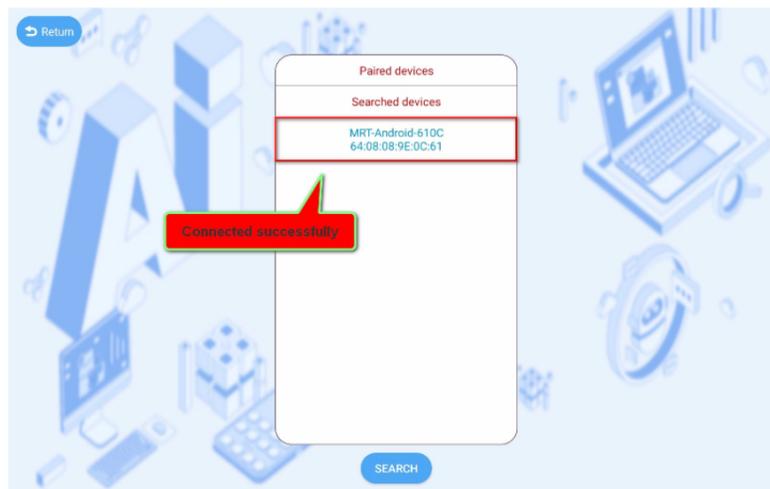


y realizamos el emparejamiento de los dispositivos con el botón PAIR.

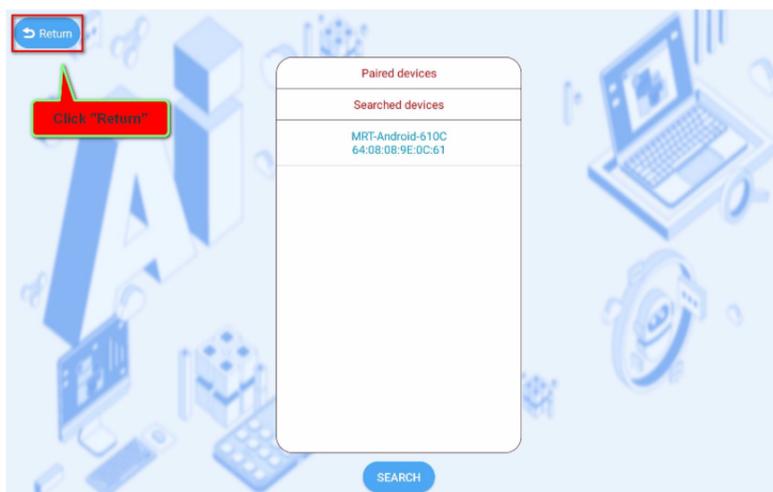


Si la conexión se ha realizado correctamente, el nombre de la placa cambiará a color azul:

correctamente, el nombre de la



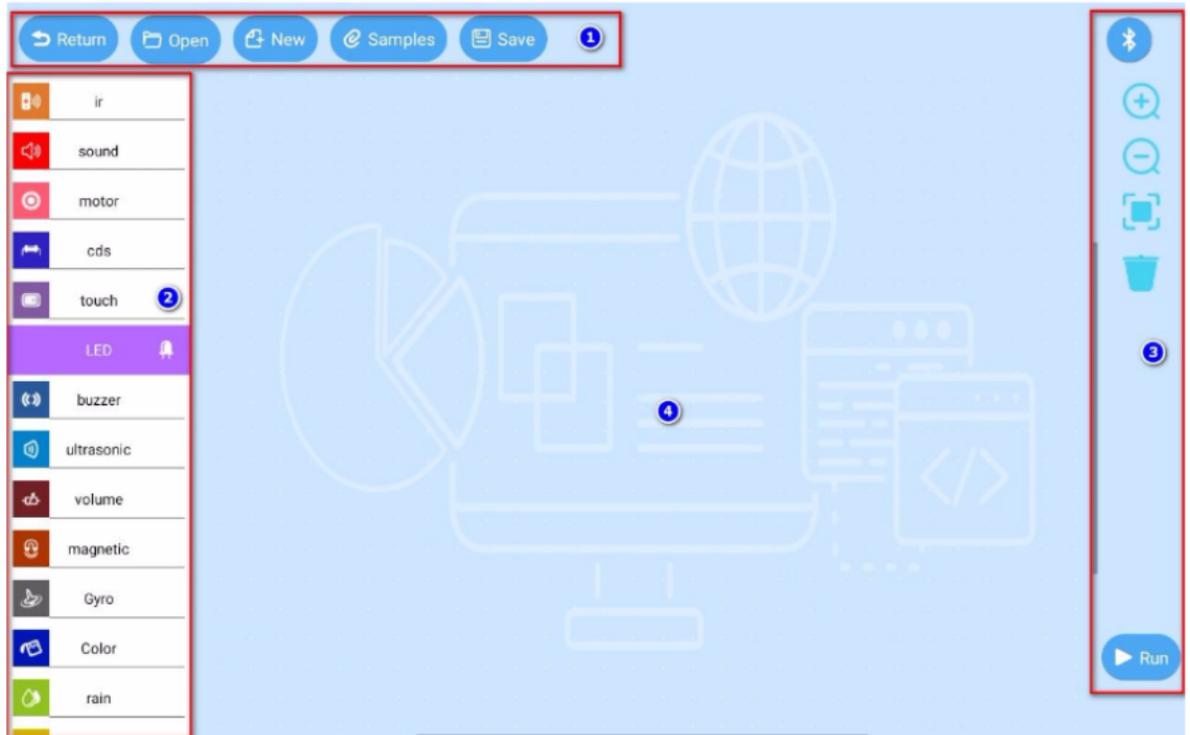
Pulsando el botón RETURN, regresamos al entorno de programación:



## LA INTERFAZ DE PROGRAMACIÓN



Si accedemos al área de programación haciendo clic sobre el icono CODING, veremos que aparece la siguiente pantalla que se divide en cuatro partes:

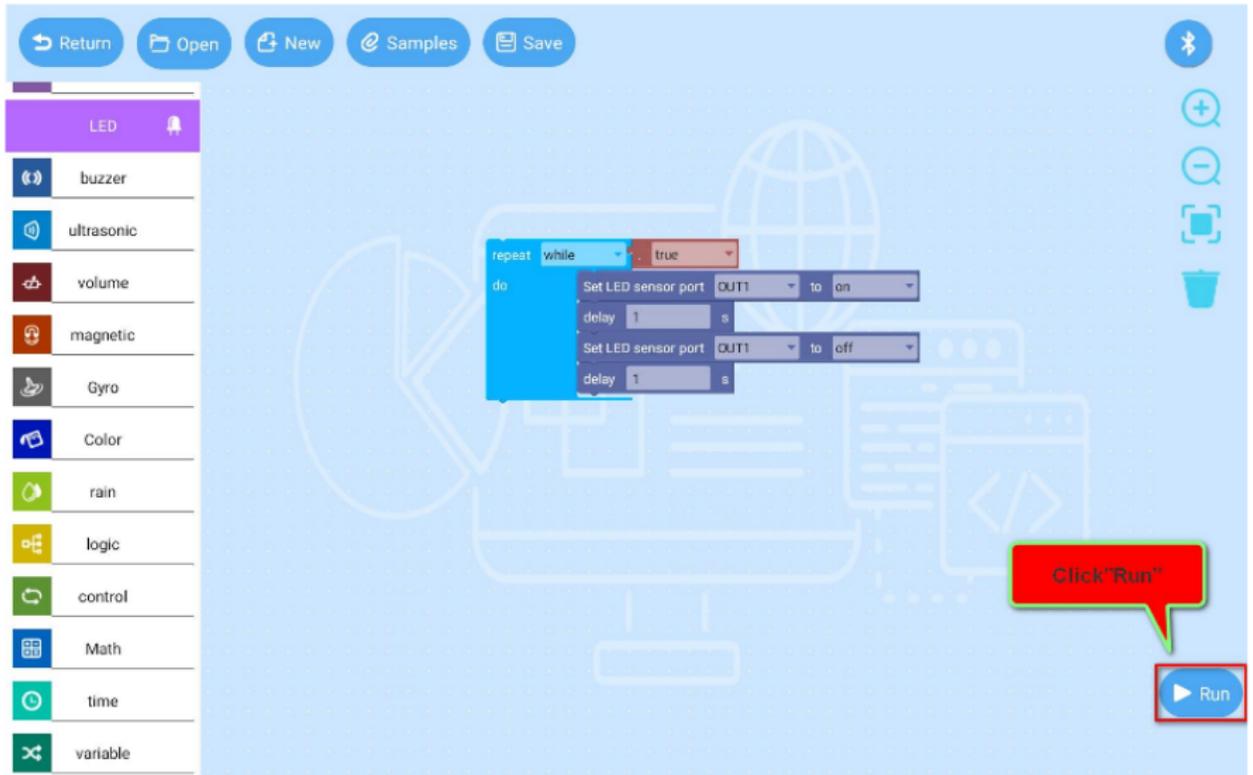


1. MENÚ PRINCIPAL: En él se encuentran los comandos:
  - RETURN, para volver a la pantalla principal.
  - OPEN, para abrir un programa guardado.
  - NEW, para crear un nuevo programa.
  - SAMPLES donde se encuentran programas oficiales, a modo de ejemplo, creados por My Robot Time.
  - SAVE, para guardar el programa creado.
2. MENÚ DE INSTRUCCIONES donde se encuentran los diferentes bloques de programación organizados por módulos según su tipo.
3. MENÚ DE HERRAMIENTAS FUNCIONALES como borrar, hacer zoom o ver en modo de pantalla completa.
4. ÁREA DE PROGRAMACIÓN donde, al igual que en Scratch, arrastraremos los diferentes bloques de programación que formen nuestro programa.

## EJEMPLO DE PROGRAMACIÓN

De la misma manera que con los entornos de programación vistos anteriormente, se muestra cómo realizar un programa que realice la intermitencia de un led con una cadencia de un segundo desde esta App.

1. Hacer clic sobre el botón NEW para crear un nuevo programa.
2. Arrastrar al área de programación los bloques necesarios para formar el programa:

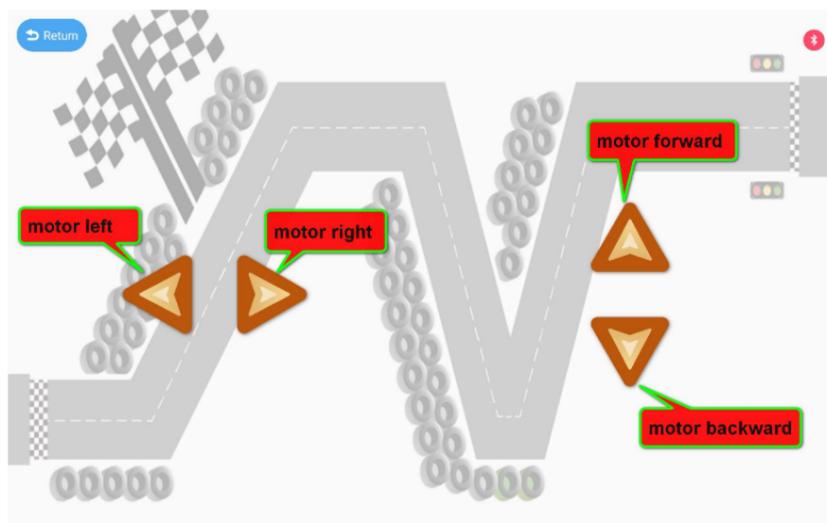


3. Una vez creado el programa, ya solo nos queda ejecutarlo haciendo clic sobre el botón RUN.

## ¡MRT FRIENDS TAMBIÉN ES UN CONTROL REMOTO!



Gracias a MRT FRIENDS podrás convertir tu dispositivo móvil en un mando para controlar remotamente construcciones con motores, como por ejemplo, robots con ruedas. Para ello, basta con hacer clic sobre el icono REMOTE que aparece en la pantalla principal y acceder al control.

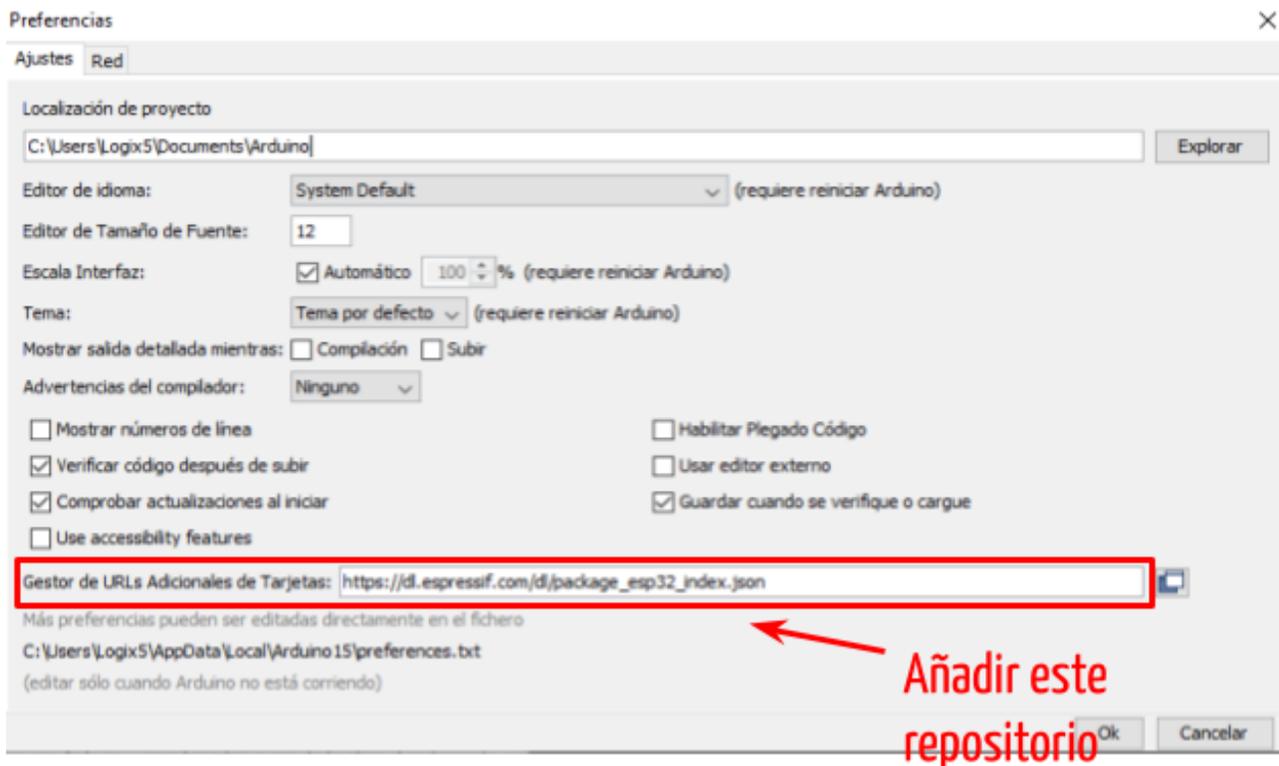
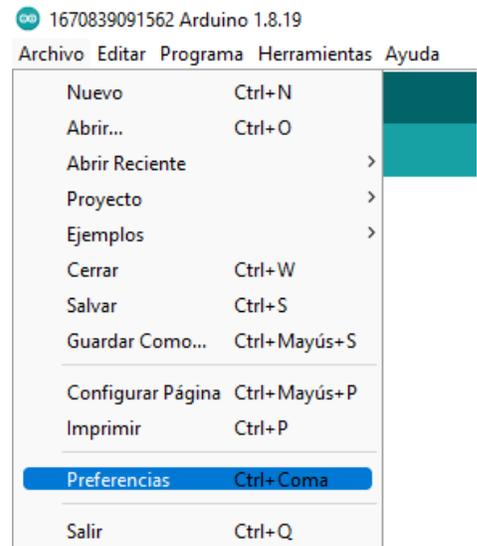


## PROGRAMACIÓN LA PLACA EN I.D.E. ARDUINO

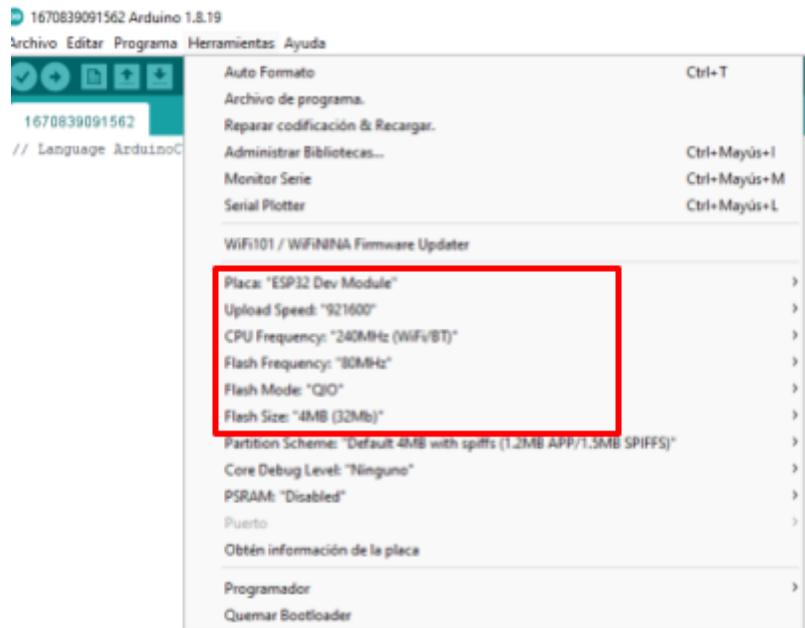
El Entorno de Desarrollo Integrado o I.D.E. Arduino es una aplicación multiplataforma en lenguaje Java que se utiliza principalmente, para crear y descargar programas en placas de tipo Arduino, aunque también soporta otras como la nuestra, basada en el chip ESP32.

El programa MRT Friends **tiene integrado su propio IDE de Arduino** y además, accediendo a través de él, podemos programar directamente nuestra placa MRTx Node escribiendo sus programas en líneas de código en lenguaje C. Este I.D.E. Arduino se encuentra ya configurado con los parámetros requeridos por nuestra placa.

Puedes consultar esta configuración de librerías y parámetros accediendo, por un lado, a la opción Preferencias del menú *Archiva*:



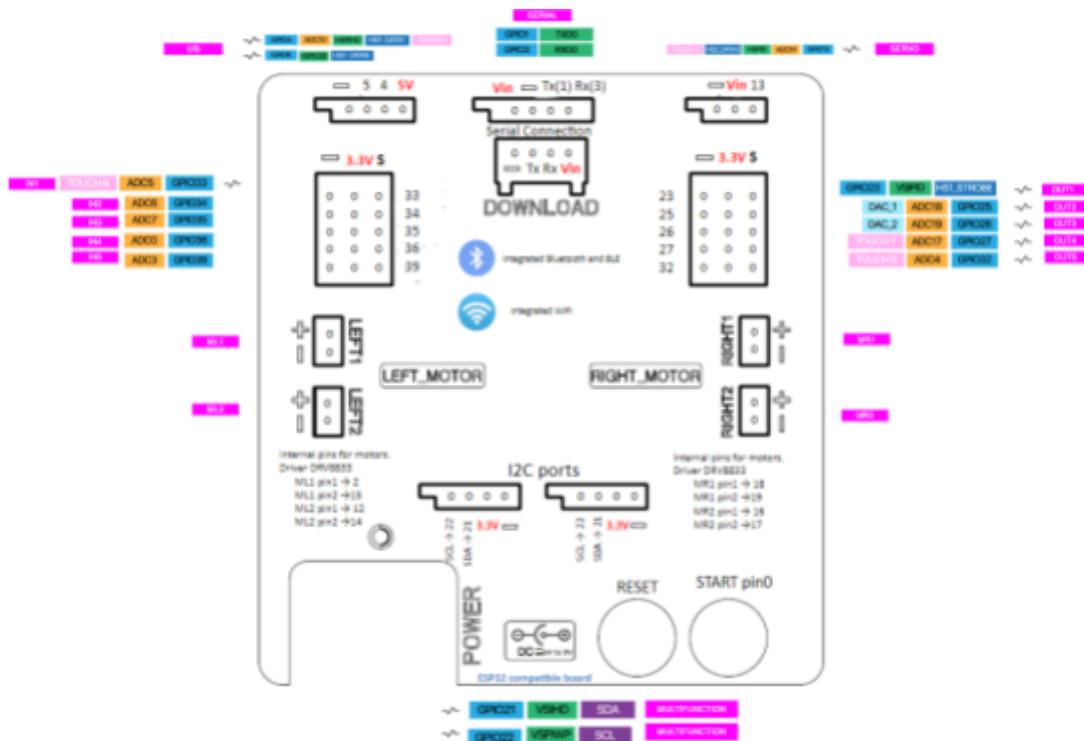
Por otro lado, también podemos consultar el resto de parámetros como son el tipo de placa, la velocidad de descarga, la frecuencia del chip o características de la memoria, desde el menú Herramientas:



Si instalamos un I.D.E. de Arduino desde cero (opción recomendada para no usar las librerías del fabricante y si las genéricas de arduino) esta sería la configuración a establecer para cargar nuestro código a la placa. Tendríamos primero en preferencias que añadir el repositorio de las placas ESP32, luego al seleccionar la placa buscar en al esp32, la placa **ESP32-Dev** y dejar el resto de parámetros los valores por defecto de esta placa.

Puedes descargar la última versión del I.D.E. de Arduino desde su [repositorio](#). De esta manera, podemos programar nuestra placa directamente utilizando las librerías facilitadas por Arduino y acceder a los pines de la placa directamente con sus funciones.

Para poder hacerlo debemos conocer el [pinout](#) de la placa. Es decir, su representación gráfica de la disposición de los pines o patillaje de la placa



A continuación, realizaremos un programa sencillo en el I.D.E. Arduino, escrito con líneas de código. Este programa consistirá en encender un led conectado al pin 23 que es el OUT1 de la placa.

En el Pinout se puede ver que los puertos serigrafiados como OUT1, OUT2, OUT3, OUT4 y OUT5 de la placa se corresponden a los pines 23, 25, 26, 27 y 32 respectivamente. Por eso el puerto OUT1 pasará a ser el pin23 en Arduino. Veamos el programa que necesitamos escribir para programar el encendido del led:



```
led_mrt Arduino 1.8.19
Archivo Editar Programa Herramientas Ayuda
led_mrt$
void setup()
{
  pinMode(23, OUTPUT);
}
void loop()
{
  digitalWrite(23, HIGH);
}
```

Configuración del pin 23  
como puerto de salida  
Encendido  
del pin 23

Observa cómo al escribir un código en Arduino, cada sección de programa debe escribirse entre los símbolos “{” y “}” y cada línea de código se finaliza con el carácter “;”. Además, es necesario configurar el pin que se va a programar como entrada (INPUT) o como salida (OUTPUT). En nuestro caso, como vamos a trabajar con un led que es un componente de salida, definiremos el puerto 23 como OUTPUT. El estado del led se define mediante las instrucciones LOW y HIGH que marcan el estado del puerto y por lo tanto el apagado (low) o encendido (high) del led.

Una vez finalizado el programa, podemos verificar que el código no tiene errores de sintaxis mediante el icono  que aparece en la esquina superior izquierda. Una vez que la verificación sea correcta, estaremos en condiciones de subir el programa a placa haciendo clic en el botón , asegurando previamente que la placa se encuentra conectada correctamente en su puerto COM que debe seleccionarse desde el menú Herramientas.

## BeDuino al día

Recuerda que en la [web](#) de MRT BeDuino Node dispones de toda la información del kit actualizada.

## Soporte

Puedes consultarnos todas tus dudas a través del e-mail [info@logix5.com](mailto:info@logix5.com).