Bluetooth

- Un poco de teoría Bluetooth
- Conexión del módulo Bluetooth
- APP -> TDR-STEAM - Programa en ArduinoBlocks
- APP -> TDR-STEAM - La APP
- APP -> TDR-STEAM - Resultado
- APP <-> TDR-STEAM - Arduinoblocks
- APP <-> TDR-STEAM - APP INVENTOR- DESIGNER
- APP <-> TDR-STEAM - APP INVENTOR- Blocks
- Llevar la APP creada en APP INVENTOR al móvil
- APP <-> TDR-STEAM- Resultado

Copyright 2026

Un poco de teoría Bluetooth

ONDAS

Una onda es una señal que se propaga por un medio. Por ejemplo el sonido, que es una onda mecánica que viaja usando el aire o cualquier otro material. Pero en el caso de las señales eléctricas pueden ser enviadas por el cable o a través del vacío (no necesitan un medio para transmitirse).

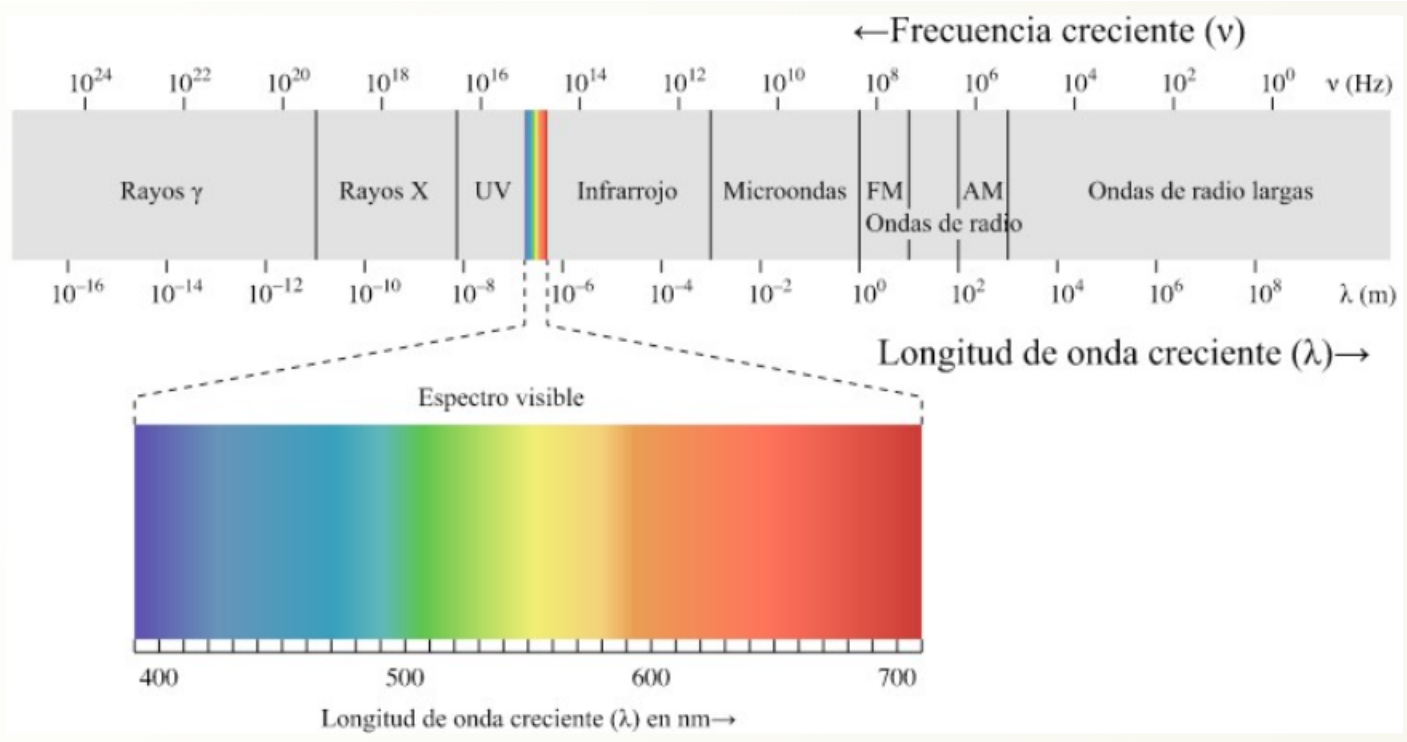
Dependen de 3 parámetros principalmente:

- **Amplitud:** altura máxima de la onda. Hablando de sonido representaría el volumen. Si nos referimos a una onda eléctrica estaríamos representando normalmente el voltaje.
- **Longitud de onda λ:** distancia entre el primer y último punto de un ciclo de la onda (que normalmente se repite en el tiempo).
- **Frecuencia f :** Número de veces que la onda repite su ciclo en 1 segundo (se mide en hertzios).
- **Periodo T** es simplemente es la inversa de la frecuencia. T=1/f

La relación entre ellas es muy fácil pues las ondas electromagnéticas viajan a la velocidad de la luz c y si velocidad es espacio/tiempo luego c = λ/T luego **c= λ*f**

Dentro del espectro electromagnético encontramos diferentes tipos de señales dependiendo de las características de su onda.

Copyright 2026



TRANSMISIÓN INALÁMBRICA: BLUETOOTH.

- Hoy en día, este grupo está formado por miles de empresas y se utiliza no sólo para teléfonos sino para cientos de dispositivos.
- Bluetooth es una red inalámbrica de corto alcance pensada para conectar pares de dispositivos y crear una pequeña red punto a punto, (sólo 2 dispositivos).
- Utiliza una parte del espectro electromagnético llamado "**Banda ISM**", reservado para fines no comerciales de la industria, área científica y medicina. Dentro de esta banda también se encuentran todas las redes WIFI que usamos a diario. En concreto funcionan a 2,4GHz. (Un G son 10^9) luego entre FM y Microondas.

> **¿Sabias que?**
> Su curioso nombre viene de un antiguo rey Noruego y Danés, y su símbolo, de las antiguas ruinas que representan ese mismo nombre.

Hay 3 clases de bluetooth que nos indican la máxima potencia a la que emiten y por tanto la distancia máxima que podrán alcanzar:

Copyright 2026

CLASE	POTENCIA	DISTANCIA
Clase 1	100 mW	100 m
Clase 2	2,5 mW	10 m
Clase 3	1 mW	1 m

También es muy importante la velocidad a la que pueden enviarse los datos con este protocolo:

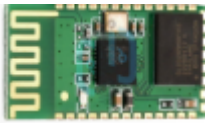
Versión	Velocidad
1.2	1 Mbps
2	3 Mbps
3	24 Mbps
4	24 Mbps

> Mbps : Mega Bits por segundo. MBps: Mega Bytes por segundo.
> kb = 1.024 b M = 1.024 k G = 1.024 M

¿Te atreves a calcularlo …. ?

¿Cuántos ciclos por segundo tendrán las ondas que están en la **Banda ISM?** ¿Cuál es la longitud de onda?

Solución
a) f = 2.4G
b) λ=c/f= 12.5cm o sea, las antenas tendrían que ser de esta longitud. Hay muchos trucos para reducirla, una de ellas es la forma de serpiente que puedes ver en el HC-06



¿Te atreves a calcularlo…?

¿A qué distancia y cuanto tiempo tardarían en enviarse los siguientes archivos por Bluetooth?

1. Un vídeo de 7Mb usando versión 2 clase 2
2. Una imagen de 2.5Mb usando versión 3 clase 1
3. Un archivo de texto de 240KB usando versión 1.2 clase 1

Copyright 2026

Solución

1) 7Mb / 3Mbs = 2.3 seg.
2) 2.5Mb / 24Mbs = 0.1 seg.
3) 240 kB 8b/B = 1.920 kb 1.920 kb / 1.024 = 1.875 Mb 1.875Mb / 1Mbs = 1.875 seg.

¿Bluetooth clásico o Bluetooth Low Energy = BLE?

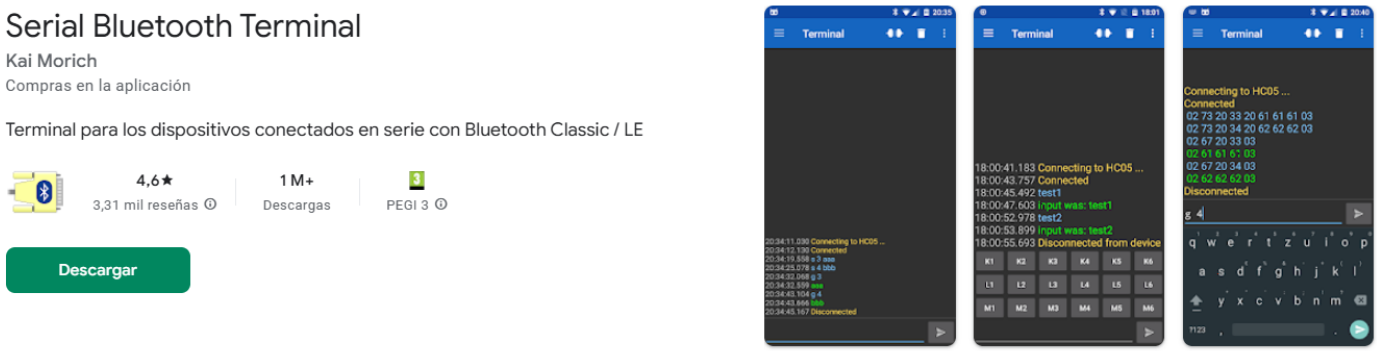
Es un protocolo similar al clásico Bluetooth pero diseñado a consumir menos potencia manteniendo funcionalidad. Su popularidad ha crecido en multitud de dispositivos

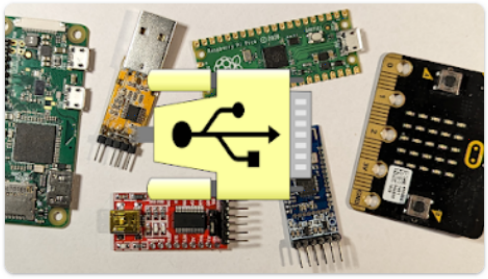
En robótica, el clásico device que utiliza BLE es la **Micro:bit**. Aunque la Micro:bit no tiene Wifi integrada, posee una radiofrecuencia que podemos configurar para Bluetooth (hay que elegir, o utilizar sus comandos de Radio o utilizar comandos de Bluetooth)

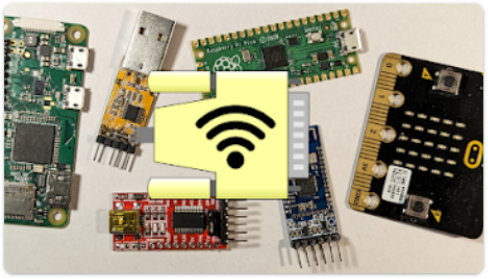
Por eso a la hora de elegir la APP tienes que tener en cuenta:

- Si acepta Bluetooth clásico o **BLE**
- Que la APP acepte **leer** datos desde el robot como **escribir** o enviar

Nosotros hemos elegido uno sencillo que cumple las dos condiciones (hay muchas APPs) Serial Bluetooth Terminal







Financiado por el Ministerio de Educación y Formación Profesional y por la Unión Europea - NextGenerationEU



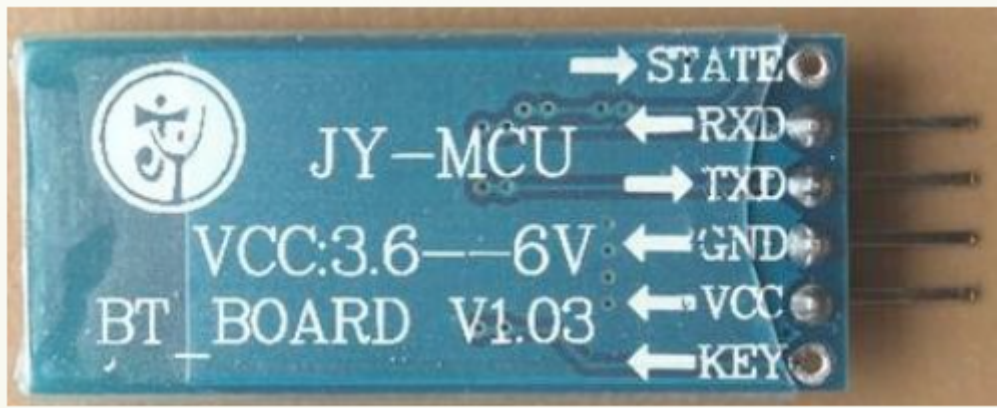
Copyright 2026

Conexión del módulo Bluetooth

Módulo Bluetooth HC-06 SLAVE

El módulo Bluetoth HC-06 tiene 4 pines, funciona SLAVE o sea, esclavo.

> Si quieres saber más de este módulo, consulta esta página de Arduino con código



Módulo Bluetooth HC-05 MASTER-SLAVE

Un módulo HC-05 tiene en cambio 6 pines y puede funcionar en dos modos MASTER o SLAVE



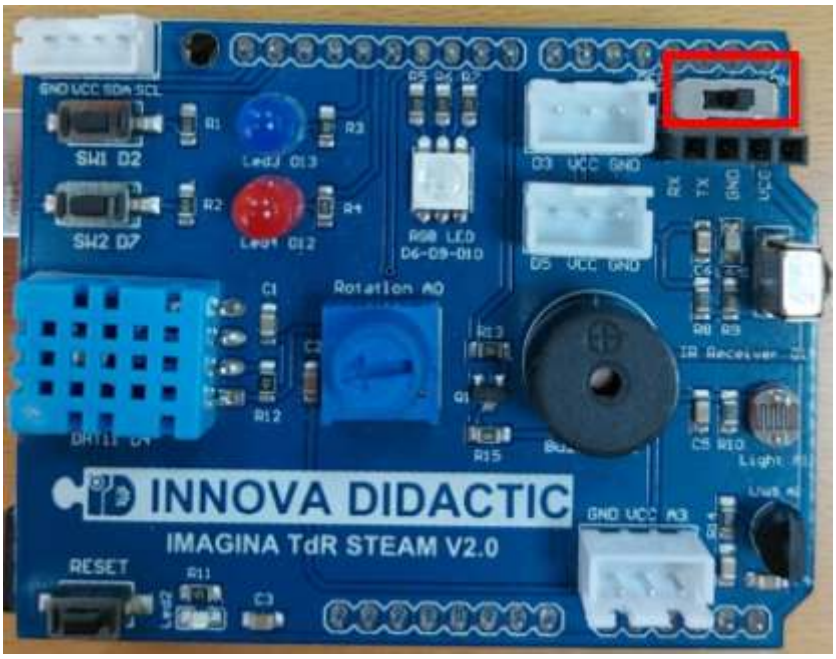
> El **HC-05** puede funcionar como maestro y esclavo. La diferencia con el módulo **HC-06** que sólo funciona como esclavo. El **HC-05** es por lo tanto un módulo técnicamente superior. Físicamente el **HC-05** tiene 6 pines mientras que el **HC-06** sólo 4. Esto le permite al **HC-05** trabajar con distintos modos de funcionamiento más avanzados, (ver https://fgcoca.github.io/BlueTooth-HC-05-y-HC-06/modulos/)

En nuestro caso

El módulo que se facilita en el kit está fabricado por la empresa KEYSTUDIO, tiene 4 pines por lo tanto es un ... HC-06.

> Comparte este módulo las líneas de datos D0 y D1 utilizados en la comunicación serie COM !!! □□□□□ no podemos a la vez tener el HC06 y comunicarnos con el Arduino con el ordenador.

Existe un interruptor para desconectar el módulo bluetooth cuando conectamos el Arduino al ordenador por el puerto serie COM, pero a nuestro criterio crea confusión. Recomendamos pues **NO TOCAR ESTE INTERRUPTOR, DEJARLO SIEMPRE EN ON** es decir, el interruptor **siempre hacia el borde** como en la figura, y simplemente conectar el HC06 cuando se utilice, y desconectarlo cuando queremos subir un programa al Arduino



Resumiendo

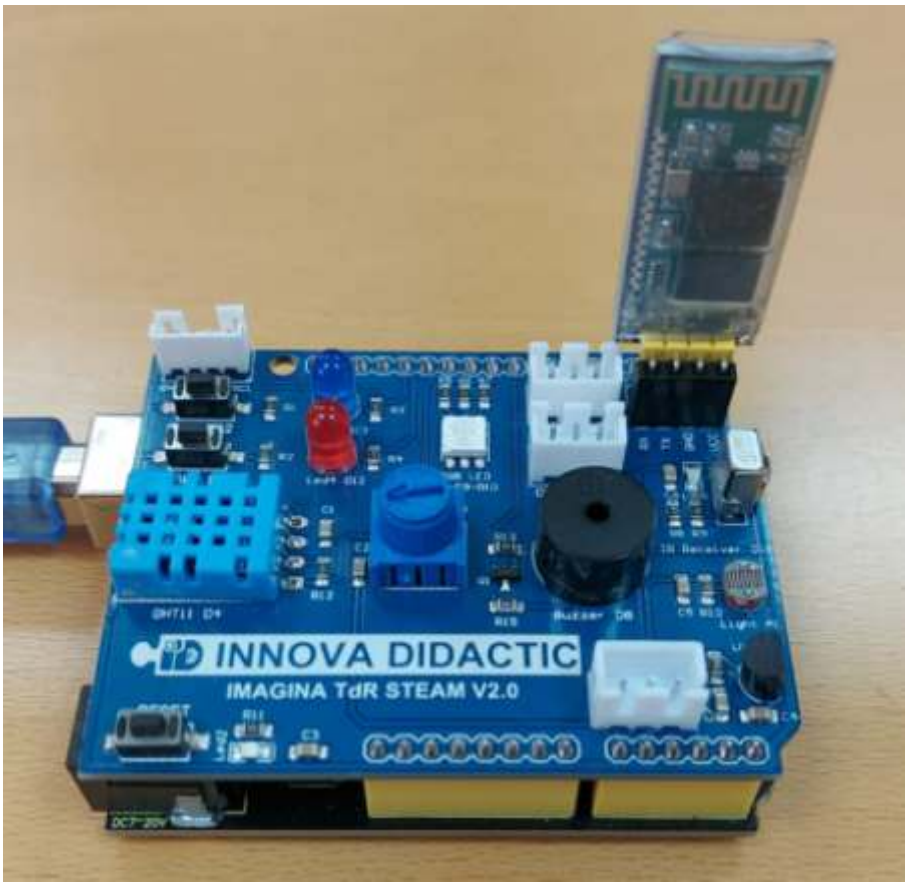
Nuestro consejo es :

CUANDO ESTAMOS SUBIENDO UN PROGRAMA DEL ORDENADOR AL ARDUINO :



CUANDO ESTAMOS USANDO EL BLUETOOTH

Copyright 2026



No se toca el interruptor, siempre en posición ON (pestaña al borde de la placa)

> Si el HC-06 ESTÁ CONECTADO NO SE PUEDE COMUNICAR CON EL ORDENADOR

Esto no es nuevo en los cursos de Arduino, en el curso Arduino con código también hay que tener esa precaución

https://libros.catedu.es/books/programa-arduino-mediante-codigo/page/modulo-hc-06

Financiado por el Ministerio de Educación y Formación Profesional y por la Unión Europea - NextGenerationEU

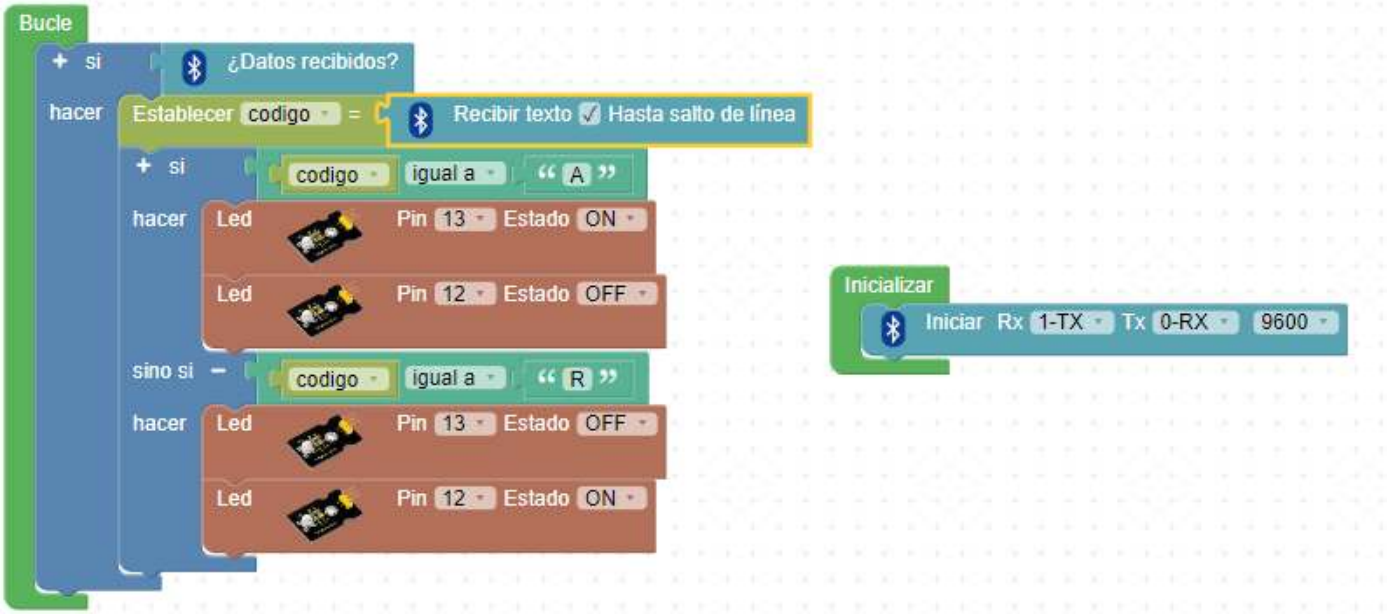
Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
GOBIERNO DE ARAGON

APP -> TDR-STEAM - Programa en ArduinoBlocks

Este caso es sencillo pues el módulo Bluetooth trabaja como esclavo

Si recibe datos, que almacene en una variable tipo texto que le llamaremos **codigo** el código que recibe de nuestra APP hasta el salto de línea

- Si recibe una **A** que encienda el led **azul** y apague el rojo
- Si recibe una **R** que encienda el led **rojo** y apague el azul



La APP tiene que enviar A y salto de línea o R y salto de línea

> ACUÉRDATE DE SUBIRLO A LA PLACA ARDUINO **SIN EL MÓDULO HC06 CONECTADO**

Financiado por el Ministerio de Educación y Formación Profesional y por la Unión Europea - NextGenerationEU

Copyright 2026

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
GOBIERNO DE ARAGON

Copyright 2026

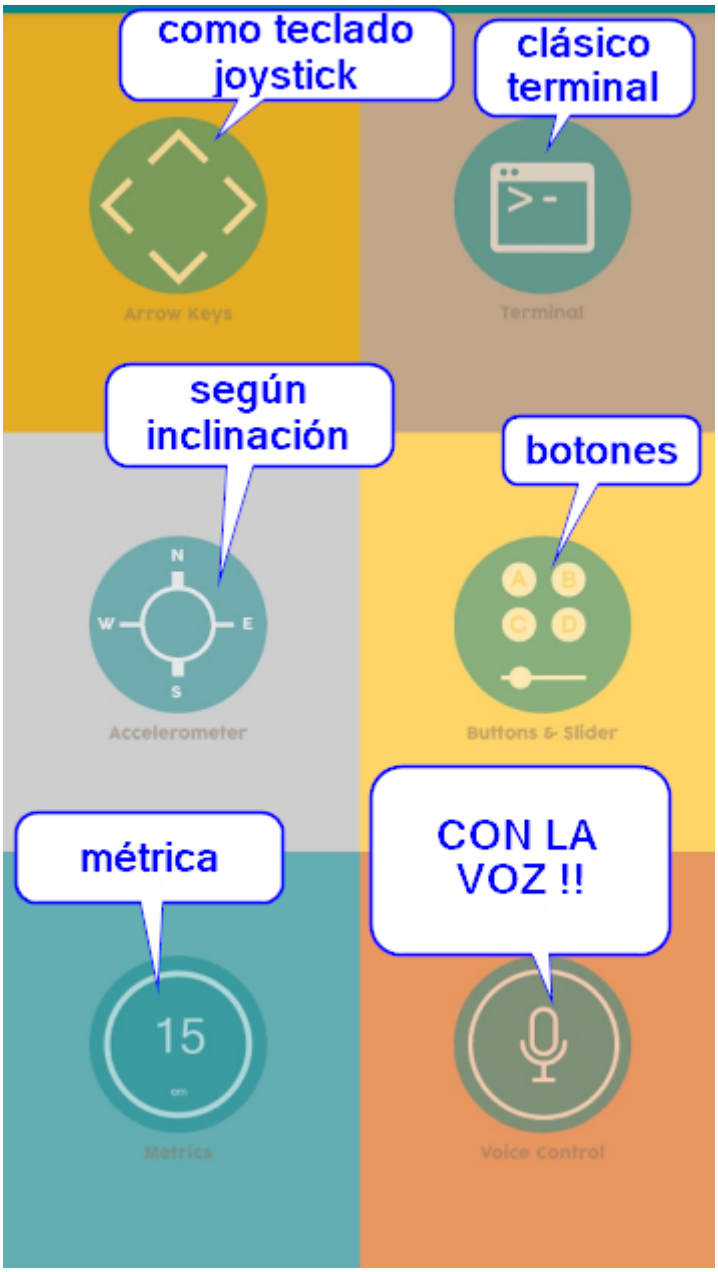
APP -> TDR-STEAM - La APP

La APP Arduino Bluetooth Control

Esta APP es para comunicación PLACA->APP es decir, el Bluetooth será como receptor de datos nuestra placa electrónica (slave) y el móvil (master) como emisor de datos.

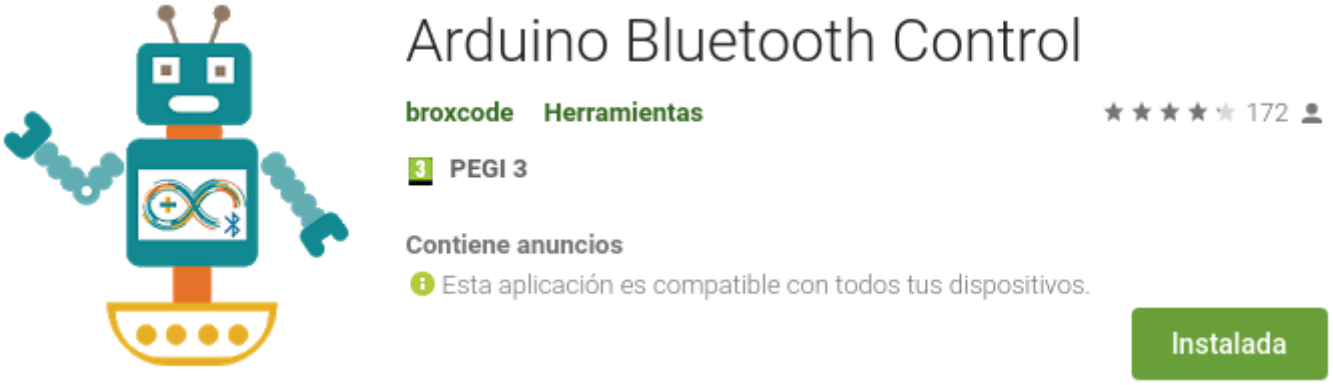
Esta APP permite enviar datos pero de distintas formas

Copyright 2026



Arduino Bluetooth Control

Esta APP es muy completa y configurable, aquí para descargarla de Google Play.



El código de programa que tenemos que cargar en la placa se basa en escuchar de forma continua el puerto serie. **Cuando llegue el dato, se ejecutará la acción que le indiquemos**. ¡¡así de sencillo !!

https://giphy.com/embed/xTiIzoyw4Yh3mRM5DG

Vincular móvil

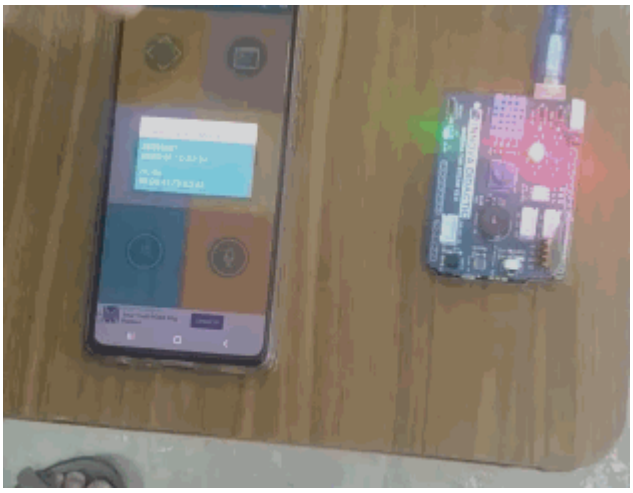
Hay que vincular nuestro móvil y nuestra APP de Android con el Arduino, para ello sigue este sencillo tutorial:

https://docs.google.com/presentation/d/e/2PACX-1vT0vG1z61MuZXKmdiw4ga7z15FlQfeussqDNYzMauJSZUU2G2NlL7M-JjXb4PFT4YTigj9Yal8PzHmR/embed?start=falseloop=false&delayms=3000

Financiado por el Ministerio de Educación y Formación Profesional y por la Unión Europea - NextGenerationEU

APP -> TDR-STEAM - Resultado

1. Pulsamos en el símbolo de dos flechas circulares arriba a la derecha para vincular al HC06
2. Sale una pantalla para elegir de todos los elementos Bluetooth vinculados cual elegir, elegimos el HC06
3. El HC06 deja de parpadear
4. A jugar !!



Igual podemos hacer con la voz, decimos rojo o azul y se enciende con la voz los leds

También en el terminal podemos escribir R (intro) o A (intro) y se apagan o encienden los leds

Retos

- Utilizar los botones derecha e izquierda para apagar los dos o encender los dos simultáneamente
- Utilizar otros comandos para usar el RGB
- Que emita un sonido o una música si se pulsan los botones

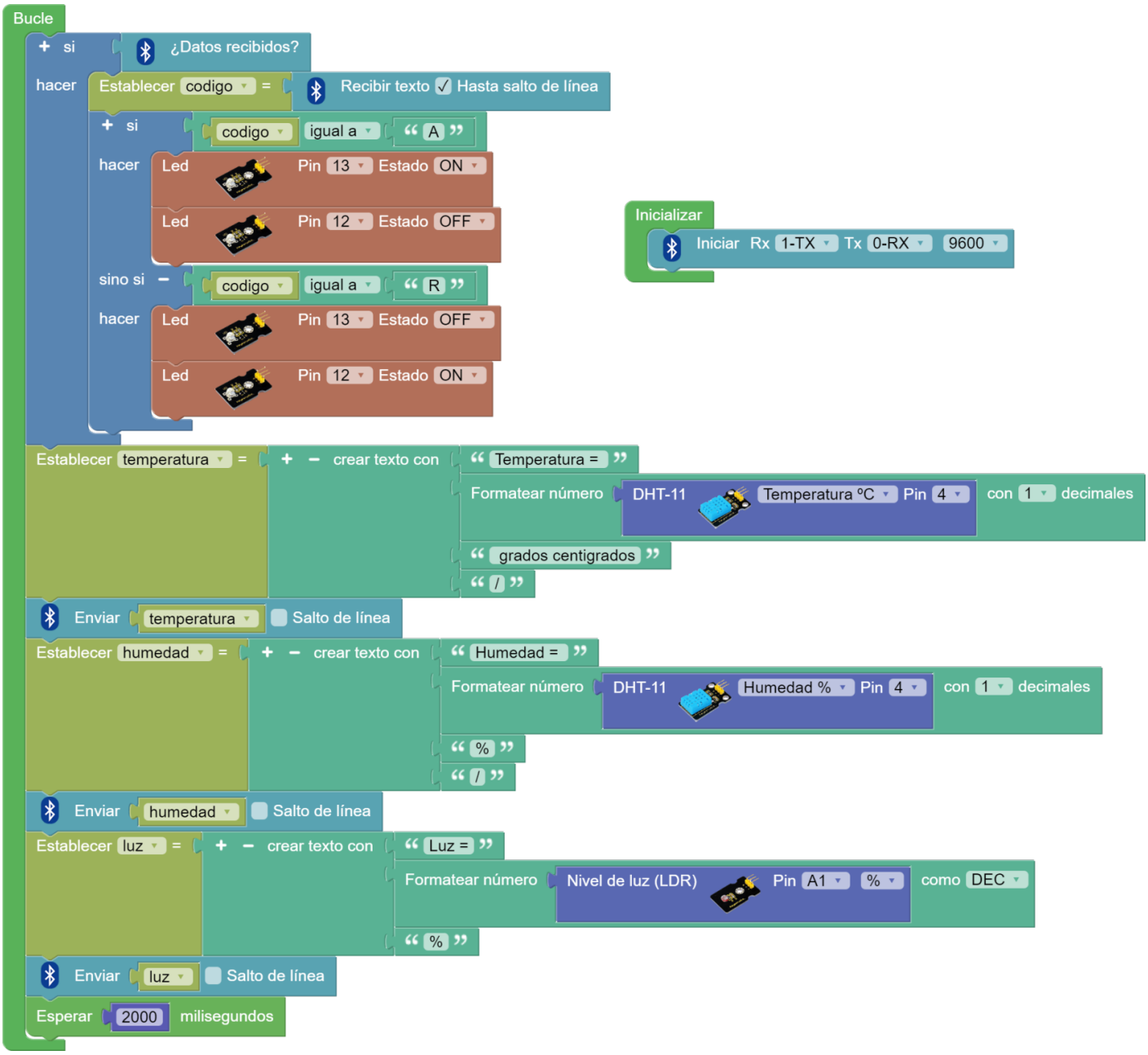
Copyright 2026

APP <-> TDR-STEAM - Arduinoblocks

En este caso añadiremos más código al bucle, creamos unas variables tipo texto que sean temperatura, humedad y luz y en crearemos texto con los valores de los sensores correspondientes, una vez creado el texto y finalizado con salto de línea '/' enviamos el texto por bluetooth

Hacemos una espera de 2 segundos para no saturar a la APP en datos.

> ¿Un rollo hacerlo? buenoo.. aquí lo tienes http://www.arduinoblocks.com/web/project/796527



ACUERDATE

De quitar el HC-06 para subir este programa al ARDUINO TDR-STEAM

Copyright 2026

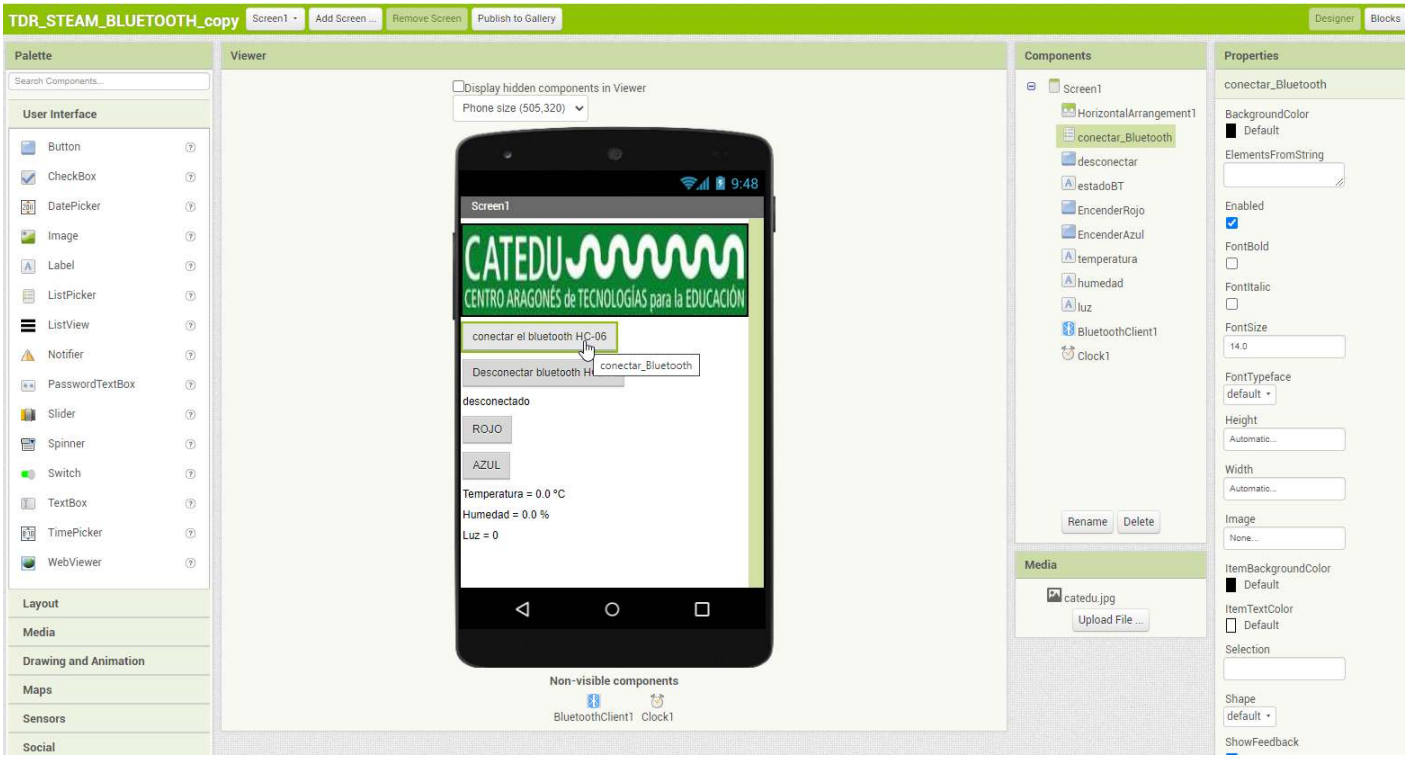
APP <-> TDR-STEAM - APP INVENTOR- DESIGNER

La comunicación con la placa en este caso no es tan sencilla como en el caso anterior, no nos vale las APPs que hay en Google Play que envían un código y en paz, ahora tenemos que tener una APP que si reciben un código que hagan algo. Esto ya es **exclusivo** por lo tanto **hay que programar una APP que cumpla los requisitos. En nuestro caso lo hemos hecho en APP INVENTOR**

https://appinventor.mit.edu/

> **NO ES EL OBJETIVO DE ESTE CURSO FORMARTE EN APP INVENTOR**
> Pero si no conoces el programa, te recomendamos que vayas a estos contenidos que de una manera muy fácil aprenderás a crear programas con APP INVENTOR y exportarlos al móvil
> https://libros.catedu.es/books/app-inventor

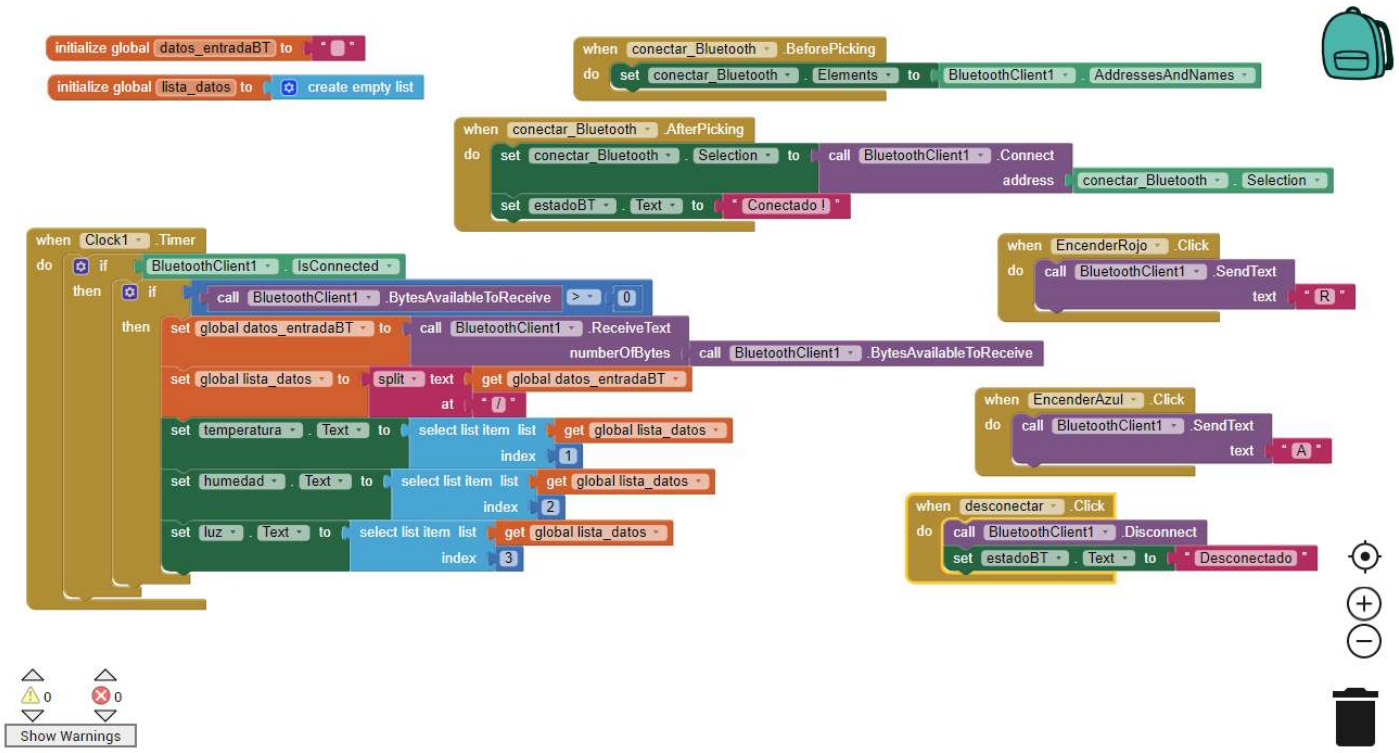
En la parte de DESIGNER



Copyright 2026

APP <-> TDR-STEAM - APP INVENTOR- Blocks

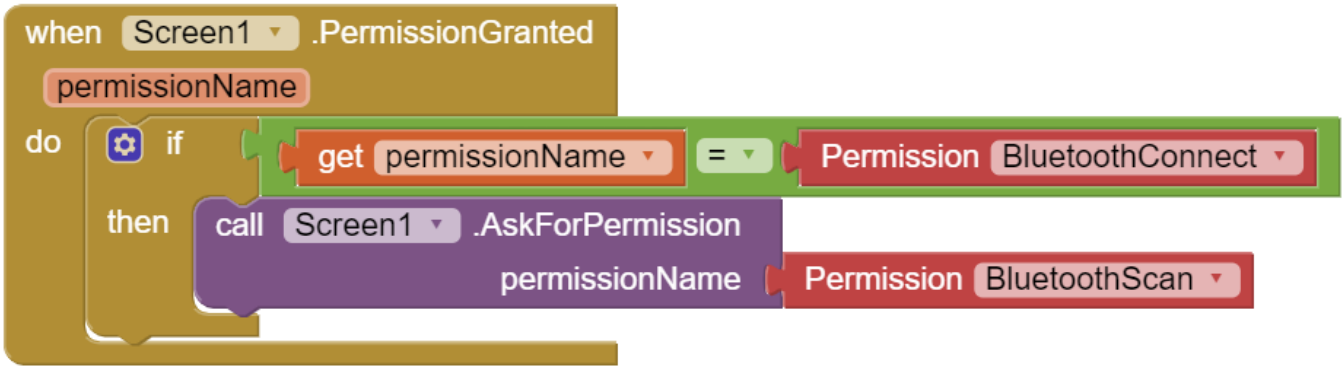
En la parte de Blocks



> **ATENCIÓN**: A partir de Android 12 hay que dar permisos a la aplicación para que pueda visualizar los dispositivos bluetooth disponibles, para ver la explicación
>
> https://www.youtube.com/watch?v=MNLzS-MOXAg

Hay que añadir este código:





Puedes descargarte la APP en este enlace pero tienes que permitir en el móvil instalar APPs desconocidas.

Otra forma es en este código QR utilizando la APP de Google Play MIT AI2 Companion y poner el código *sxbbnv*

Aquí tienes los pasos de su realización

https://docs.google.com/presentation/d/e/2PACX-1vS3LG1KflZ_hr17TpJ3kOsPfX9E4Cq85Q3tfL0VTGExQzr_QpOFsVHYvbS0oUTIwXS_kuiSYftWGthX/embed?start=falseloop=false&delayms=3000

> El programa lo tienes aquí https://gallery.appinventor.mit.edu/?galleryid=e4780fa4-3252-4d73-b846-b2a0935c6d01

Llevar la APP creada en APP INVENTOR al móvil

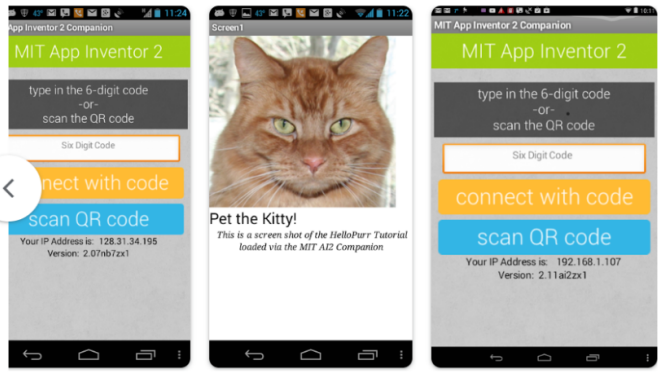
Tienes dos opciones

- **EN VIVO CONNECT - AI COMPANION** esta opción es la más rápida, y realmente lo simula a través de la APP INVENTOR.
  - Tienes que tener instalada la APP MIT AI2 COMPANION
  - Se le pasa el código de tu APP a la APP
- **OTRAS OPCIONES**
  - Ver https://appinventor.mit.edu/explore/ai2/setup

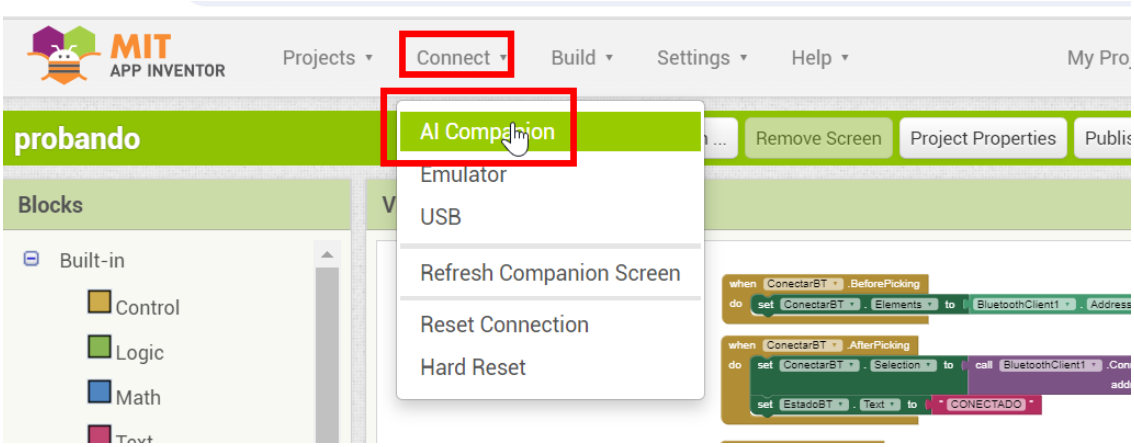
OPCIÓN EN VIVO AI COMPANION

Instalas la APP MIT AI2 COMPANION

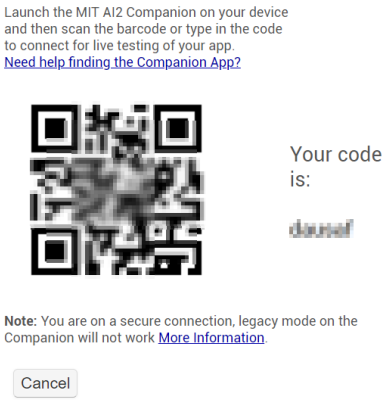




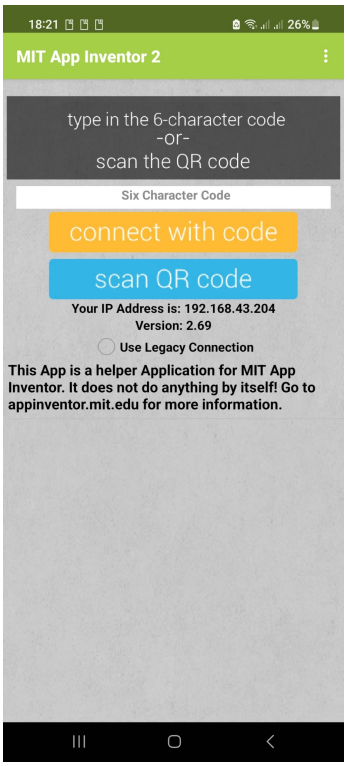
En APP INVENTOR



Y sale un código y un QR asociado al código



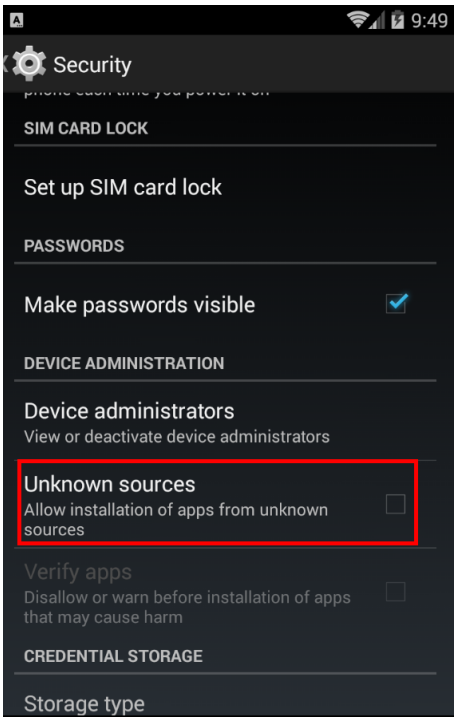
Abrimos la APP MIT AI2 COMPANION y metemos el código anterior (o lo escaneamos con el QR)



En APP INVENTOR verás que sale una barra de progreso enviando tu APP a tu móvil. Cuando termina automáticamente lo ejecuta.

APP <-> TDR-STEAM-Resultado

Una vez creado la APP vamos en APP Inventor a Build para crear el APK. Si no deseas crear la APP en APP INVENTOR, en este enlace puedes descargar el APK pero ten en cuenta que para instalarlo tienes que permitir orígenes desconocidos, bajo tu responsabilidad



Si el TDR-STEAM tiene el programa cargado, simplemente abrimos la APP, conectamos con el HC-06 y a jugar !

https://www.youtube.com/embed/KhUDW7YjYGg