

## Descripción

Consiste en recrear el arcade Pong de Atari de 1972 para el microcontrolador de 8Bits Arduino.

Para quien no lo conozca:

“Pong es un juego de deportes en dos dimensiones que simula un tenis de mesa. El jugador controla en el juego una paleta moviéndola verticalmente en la parte izquierda de la pantalla, y puede competir tanto contra un oponente controlado por computadora, como con otro jugador humano que controla una segunda paleta en la parte opuesta.” [Wikipedia](#).

Se ha intentado respetar la recreativa original en todo momento, tanto sonidos como gráficos y dinámica del juego.

## Materiales

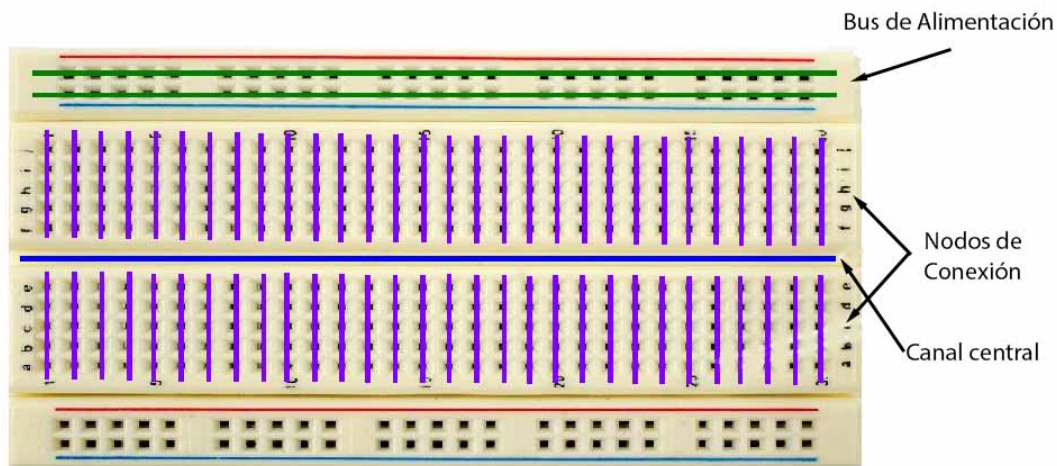
Mostramos la lista de componentes necesarios, junto a un valor aproximado de su coste y una breve descripción de su utilidad. Como podéis observar este proyecto es de muy bajo coste rondando los 15,00€ dependiendo de donde compremos los componentes. Se pueden encontrar en **Amazon** y en **AliExpress**.

Componente	Descripción	Coste
Arduino Uno	Placa microcontroladora encargada del funcionamiento del juego.	5,00 – 10,00 €
Protoboard	Placa de prototipado de conexiones simples sin soldadura.	2,00 – 5,00 €
Cables	Cables macho-macho, macho-hembra, hembra-hembra para conexiones sin soldadura.	3,00 €
Potenciómetro Lineal	Resistencia variable que se ajusta con un dial. Limitan el paso de corriente eléctrica. Tipo lineal para que el control se comporte uniformemente en todo su espectro.	1,00 €
Botón	Micro interruptor, permite el paso de corriente eléctrica. Circuito cerrado, circuito abierto.	1,00 €
Resistencia	Controla el paso de corriente eléctrica para evitar cortocircuitos. En este caso usaremos 1K para unirla al botón.	0,50 €
Buzzer Pasivo	Altavoz que permite convertir una señal eléctrica en una onda de sonido.	0,50 €
TFT SPI 1.8" AZDelivery	Pantalla TFT de 1.8" con controlador ST7735 y resolución 128x160 pixels. ( <a href="https://www.amazon.es/dp/B078J5TS2G">https://www.amazon.es/dp/B078J5TS2G</a> )	4,00 - 8,00 €

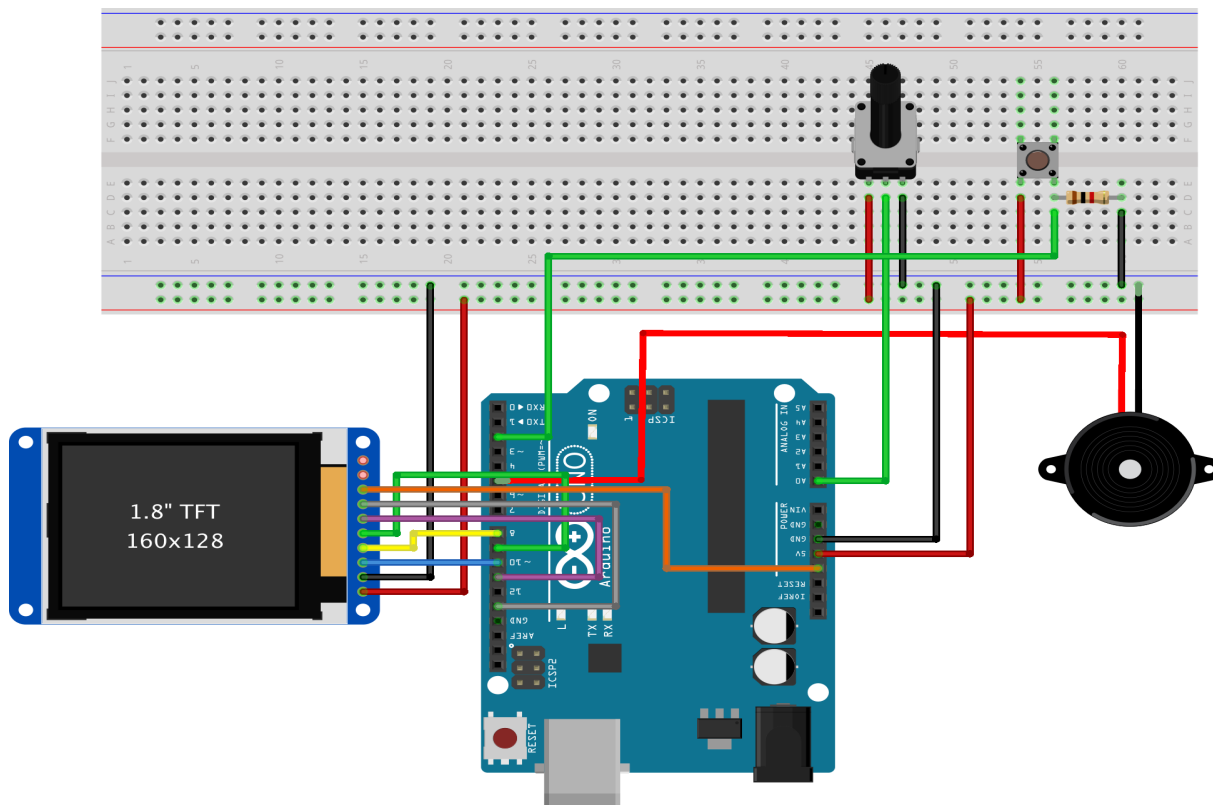
## Conexiones de los componentes

Una imagen vale más que mil palabras... Os pongo una imagen del diseño de la conectividad de los componentes. Tened especial cuidado con la conexión en la Protoboard ya que si no conocéis su conectividad podéis provocar fácilmente un cortocircuito (Especial cuidado con la **conexión del botón**)

Conexiones de una Protoboard

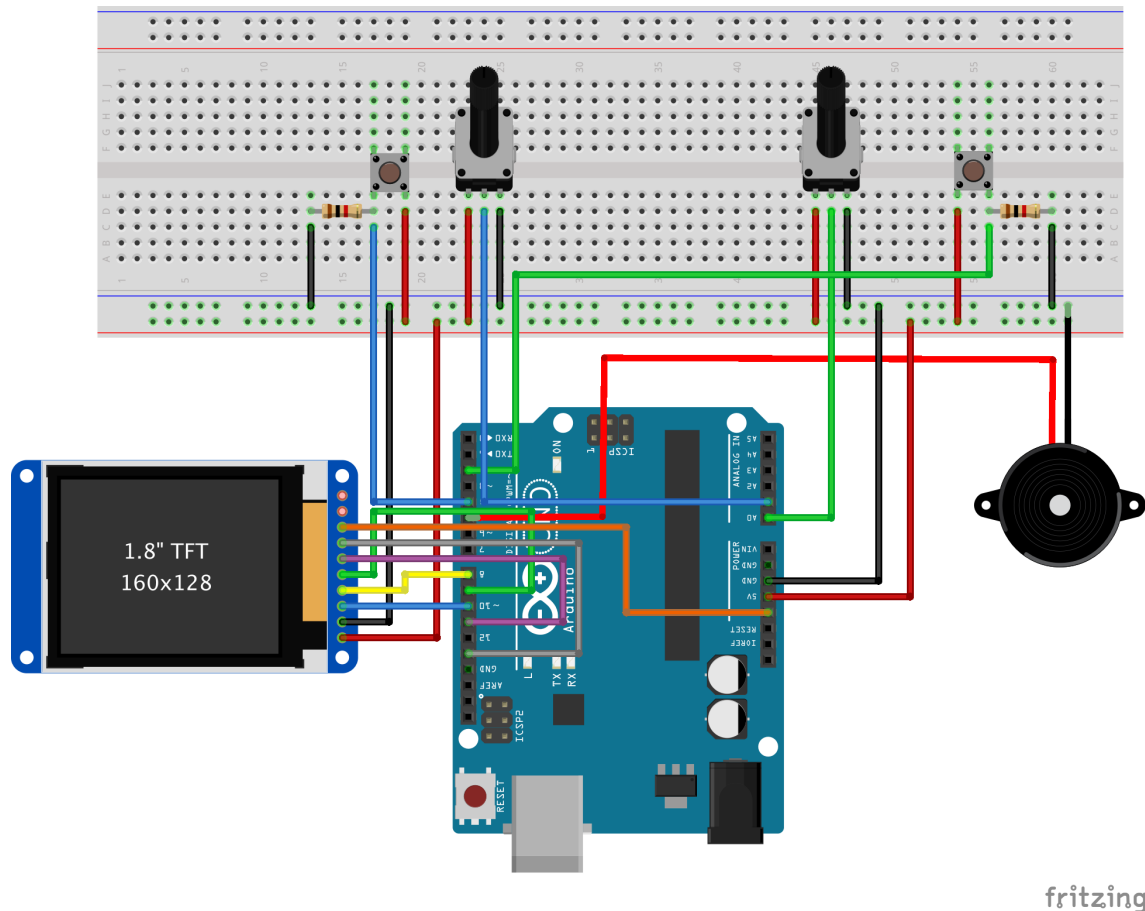


Conexiones de Pong para 1 Player



fritzing

## Conexiones de Pong para 2 Players



## Programación

Tanto el código como la electrónica se han diseñado con **finés didácticos**, no se ha buscado la **eficiencia**. Simplemente se ha intentado hacer algo fácil de entender. Siempre he pensado que el mejor maestro no es el que más sabe, sino el que mejor enseña lo que sabe.

Antes de ponernos a descargar el código deberíais tener instalado el **entorno gratuito** de desarrollo de Arduino (<https://www.arduino.cc/en/software>), este software es libre y de muy sencilla utilización.

Una vez descargado el IDE de Arduino os tendréis que descargar las librerías necesarias para la controladora de TFT, en mi caso he usado un ST7735 (si usáis un TFT distinto al que yo he usado, SPI 1.8" AZDelivery deberéis descargar otras librerías y realizar otras conexiones) En mi caso las librerías necesarias han sido:

- Adafruit ST7735 and ST7789 Version 1.6.0
- Adafruit GFX Version 1.10.5
- Adafruit BusIO Version 1.7.2

El código del juego se ha creado para poderse utilizar tanto para 1 Player como para 2 Players, por lo tanto, si no queréis añadir un segundo potenciómetro y botón podéis hacerlo que el código seguirá funcionando. Al igual que adaptarlo a resoluciones distintas de TFT es bastante sencillo y está casi todo el proceso realizado ya.

En la zona de macros encontrareis una de DIP Switches que os he puesto por si queréis modificar parámetros como la velocidad de juego, la IA de la máquina o el número de puntos por partido.

Los que vengáis de los 8 Bits y los Pokes, es una facilidad y recuerdo del aquel entonces... cuando con un Poke podíamos cambiar estos parámetros, un pequeño guiño.

### IA de la máquina

La IA es muy simple, la pala se dirige siempre hacia la pelota, pero no puede exceder una velocidad y conforme avanza el partido se cansa y ya no llega con tanta rapidez. Así que si queréis ganar tendréis que hacer peloteos largos, pero cuanto mas largo es el peloteo más rápido irá la pelota.

Os dejo que os programéis las vuestras propias, como sugerencia:

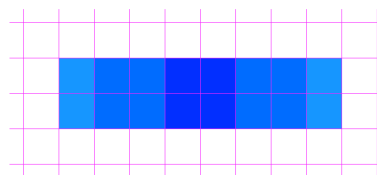
- La pala de la máquina solo se mueva cuando la pelota cruza la red.
- La máquina juega en función de nuestra posición usando las esquinas de las palas.
- Un largo etcétera que lo reservo a vuestra creatividad.

### Pala de 8 segmentos

Una de las características de este juego y que causó una gran jugabilidad fue el incorporar un sistema de rebote de la pelota en función del punto que golpeaba en la pala. Una genialidad de Allan Alcorn, eran los comienzos de los video juegos y ante una falta de potencia hardware y recursos gráficos había que recurrir a ideas como esta.

En este diagrama podéis ver su comportamiento. La pala se dividía en 8 segmentos y cada zona provocaba un ángulo de rebote.

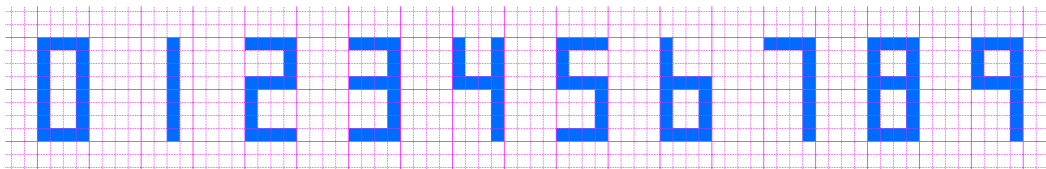
- Rebote 45°
- Rebote 22,5°
- Rebote Recto



## Dígitos de puntuación

En una zona del código se realiza la definición de los dígitos de puntuación del juego, os pongo un esquema de su forma.

### Fuente Dígitos de Pong

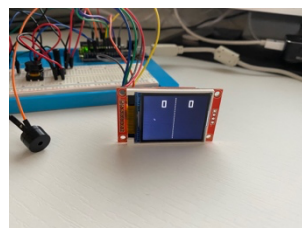
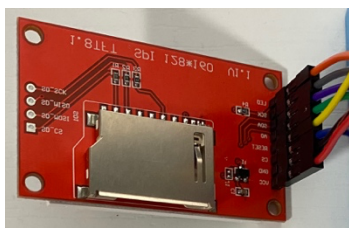
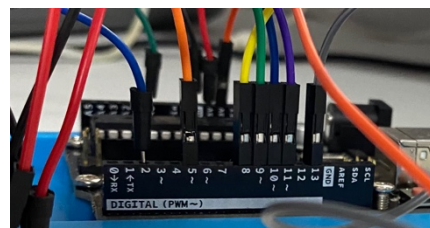
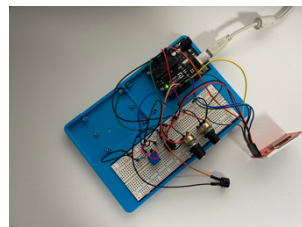
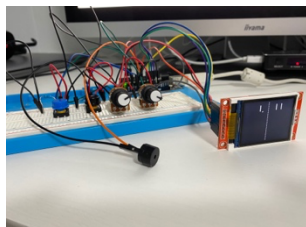


## Cabinet

Lo ideal para terminar este proyecto sería crear un cabinet para alojar los componentes y darle un aspecto profesional. Hoy en día con las impresoras 3D y los vinilos creo que es bastante sencillo de realizar.

Yo me haré una de marquetería a ver que tal queda.

## Galería de fotos



## Video del proyecto

Podéis ver un **video** con el prototipo en funcionamiento en mi cuenta de YouTube.

[https://youtu.be/ATRtT\\_YCd1o](https://youtu.be/ATRtT_YCd1o)

## Próximo proyecto

La verdad es que ha sido un proyecto breve pero muy divertido, esto de programar casi como en la vieja escuela, tiene mucho encanto.

Imagino que intentaré un Asteroids, un BreakOut, un Tetris...Lo único malo son las restricciones de memoria para hacer cosas muy serias, pero se puede resolver con imaginación.

Espero que lo disfrutéis, es divertido crearlo y jugarlo.