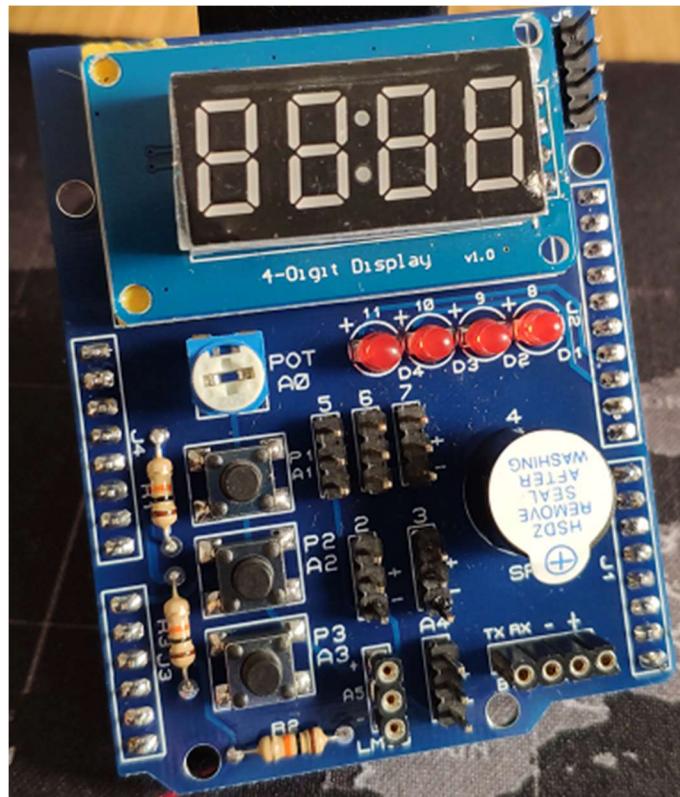


Escudo de entradas y salidas básicas para Arduino UNO (Basic Input Output Shield)



DOCUMENTACIÓN DE FUNCIONAMIENTO Y FABRICACIÓN



By: D.Llorente
Rev: 1.2 sep-2019

Índice

1. Descripción general.
2. Esquema eléctrico completo.
3. Descripción de circuitos por bloques
 - 3.1 Pines de conexión con la placa Arduino UNO.
 - 3.2 Módulo de displays de cuatro dígitos TM1637
 - 3.3 Conector para display LCD-I2C
 - 3.4 Leds.
 - 3.5 Entradas analógicas.
 - 3.6 Pulsadores.
 - 3.7 Buzzer pasivo.
 - 3.8 Conectores multipropósito de E/S digital
 - 3.9 Conector para módulo Bluetooth
 - 3.10 Soporte para el módulo TM1637
4. Relación de programas de ejemplo.
5. Diseño hardware.
6. Lista de materiales.
7. Galería de imágenes.
8. Licencia Creative Commons.

----- oOo -----

Notas de la revisión 1.2:

- Corregido el error en la serigrafía de la placa. Las etiquetas 2 y 3 estaban intercambiadas. El conector serigrafiado como '2' está conectado al pin '3' de Arduino y viceversa.

Notas de la revisión 1.1:

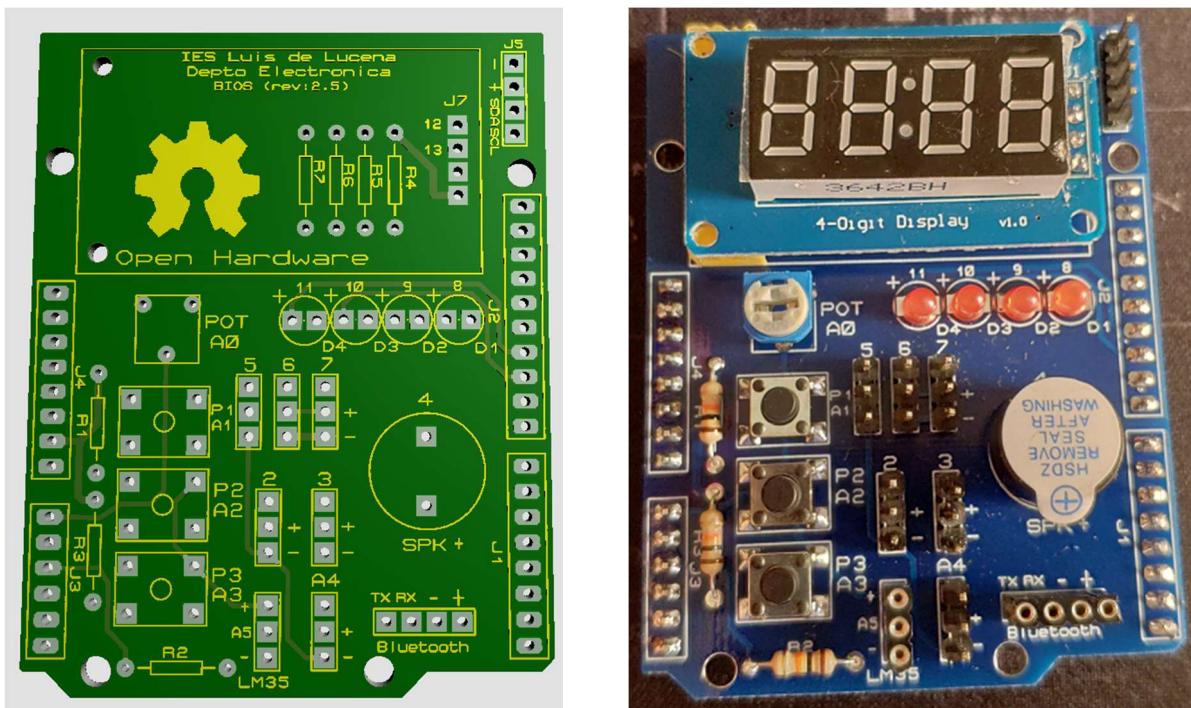
- Añadidos los archivos para construir el soporte en 3D para sujetar el módulo TM1637

1. Descripción general

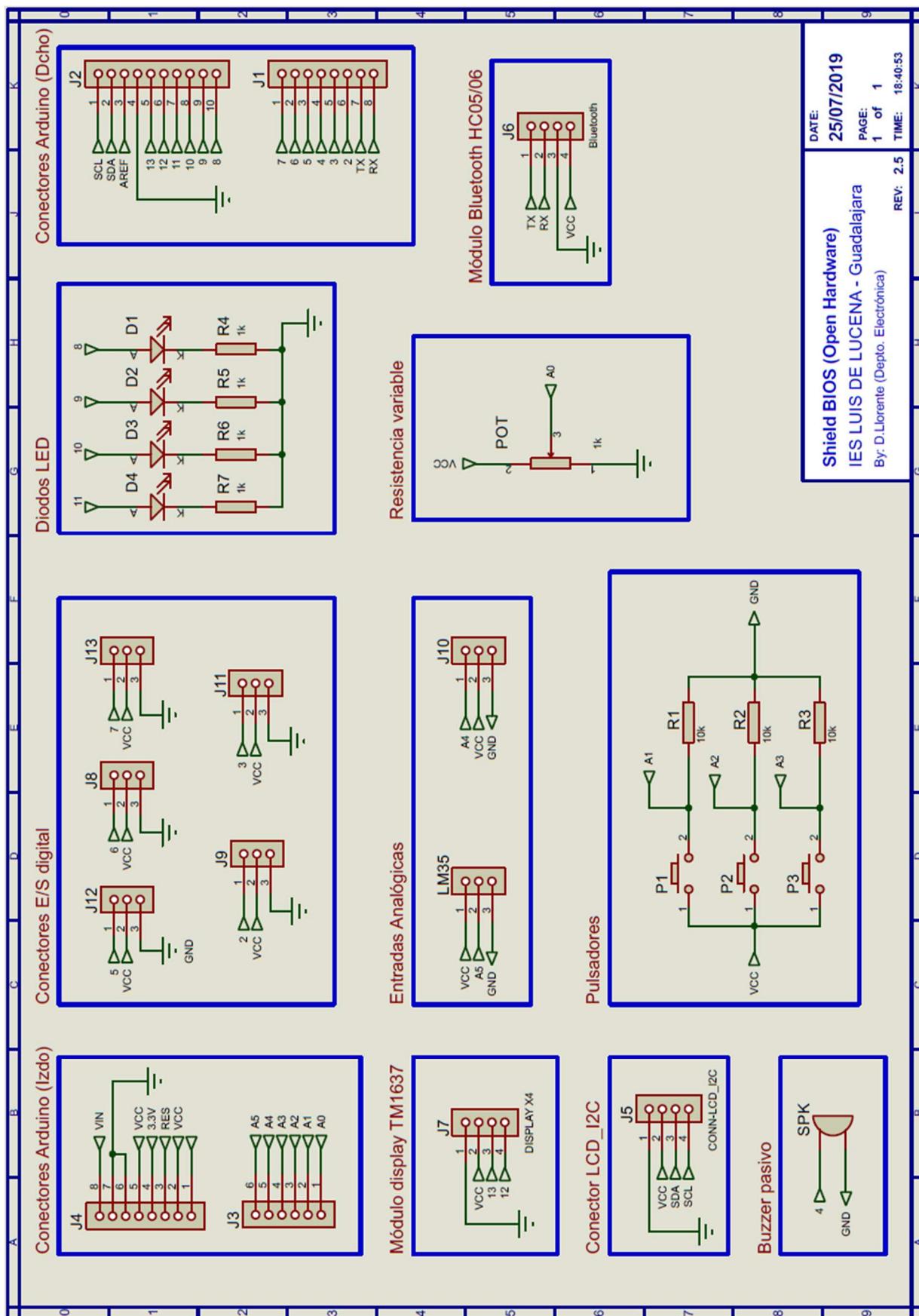
La placa de entradas y salidas básicas (BIOS shield) es una tarjeta diseñada para conectarse a la placa Arduino UNO y poder realizar prácticas generales de entrada y salida de datos, lectura de sensores y control de actuadores. Las características principales de la placa son:

Componente en la placa	Pines de conexión con Arduino
4 leds rojos de 3mm	8,9,10 y 11
1 módulo de 4 displays de 7 segmentos (TM1637)	12,13
3 pulsadores	A1,A2,A3
1 buzzer pasivo	4
1 potenciómetro de 5k	A0
1 conector para módulo bluetooth HC05/06	0,1
1 conector para LCD-I2C u otro periférico I2C	SDA,SCL
1 conector para sensor de temperatura LM35	A5 (*)
1 conector de entrada analógica	A4 (*)
6 conectores de E/S digital de propósito general	2,3,5,6,7

(*) pines compartidos con el conector I2C.

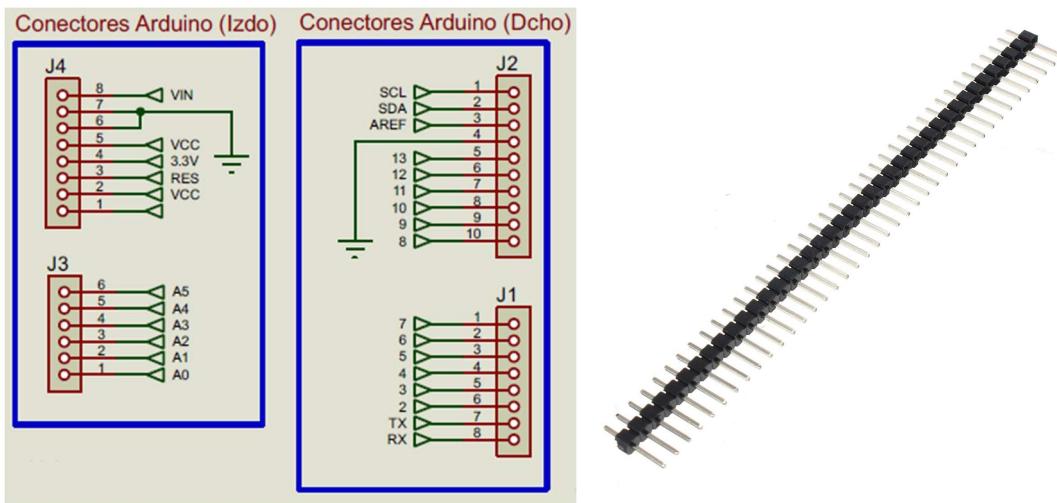


2. Esquema eléctrico completo



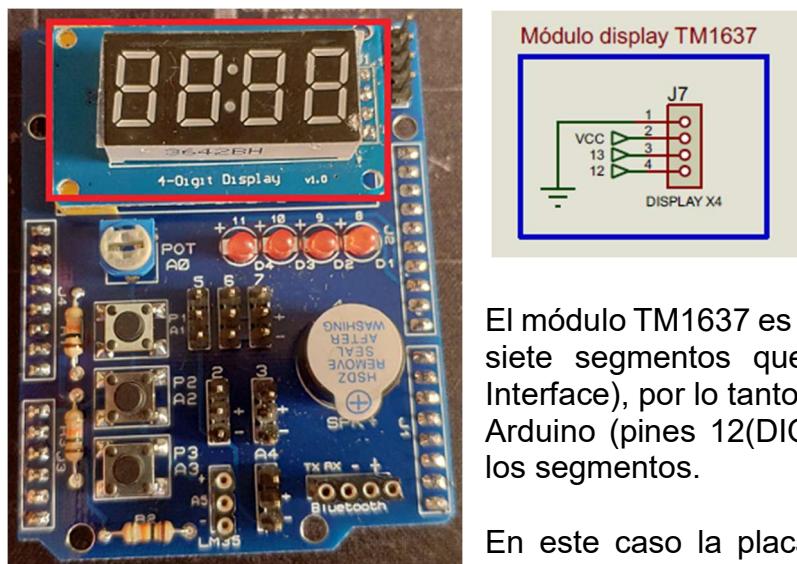
3. Descripción de circuitos por bloques

3.1 Pines de conexión con la placa Arduino UNO



Se trata de cuatro conectores macho-macho de 2.54mm de paso que son utilizados para conectar la shield con la placa Arduino Uno. Se pueden usar también conectores de wrapping que son más largos.

3.2 Módulo de cuatro displays de siete segmentos

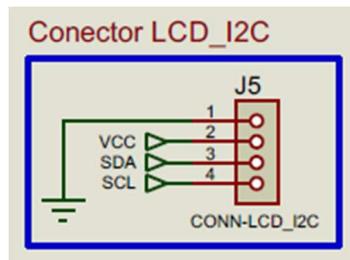
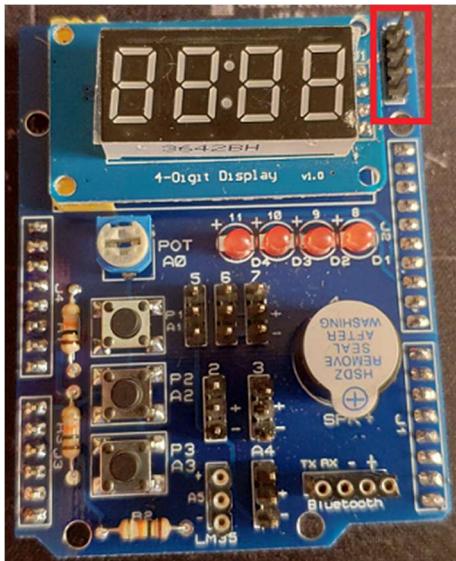


El módulo TM1637 es un driver para controlar displays de siete segmentos que utiliza el bus TWI (Two Wire Interface), por lo tanto, sólo son necesarios dos pines de Arduino (pines 12(DIO) y 13(CLK) para controlar todos los segmentos.

En este caso la placa consta de cuatro displays de 7 segmentos, más los dos segmentos centrales. El módulo se vende en varios colores (rojo, verde y azul), se puede regular su luminosidad mediante software y tiene un consumo entre 30mA y 80mA.

Información sobre el módulo y descarga de la librería en:
<https://playground.arduino.cc/Main/TM1637/>

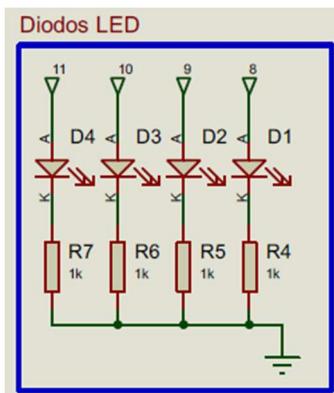
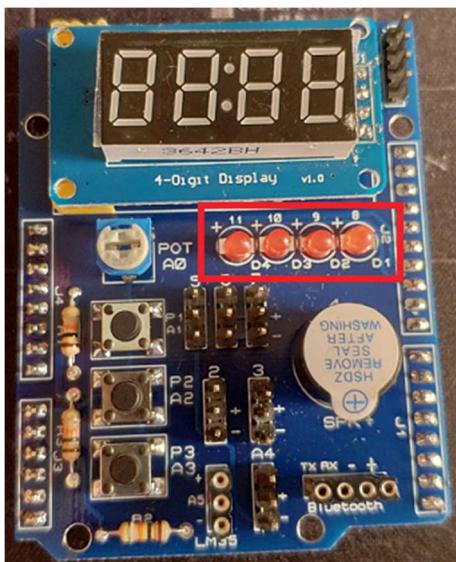
3.3 Conector para display LCD-I2C



Se trata de un conector macho de cuatro pines donde tenemos disponibles los pines del bus I2C de la placa Arduino (SCL, SDA, Vcc y Gnd). Este conector está pensado para conectar directamente un módulo LCD-I2C y controlarlo mediante alguna de las librerías para Arduino existentes.

Existen varias librerías de control de displays Lcd-i2c que tienen funciones distintas para configurar el módulo y enviar datos y/o comandos. De todas ellas una muy recomendable por su facilidad de uso es la PCF8574 que se puede descargar desde el propio IDE de Arduino o bien desde la web de su creador: http://www.mathertel.de/Arduino/LiquidCrystal_PCF8574.aspx

3.4 Leds

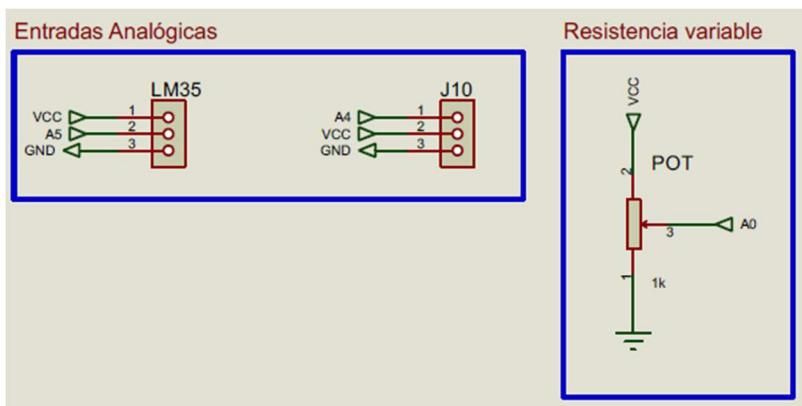
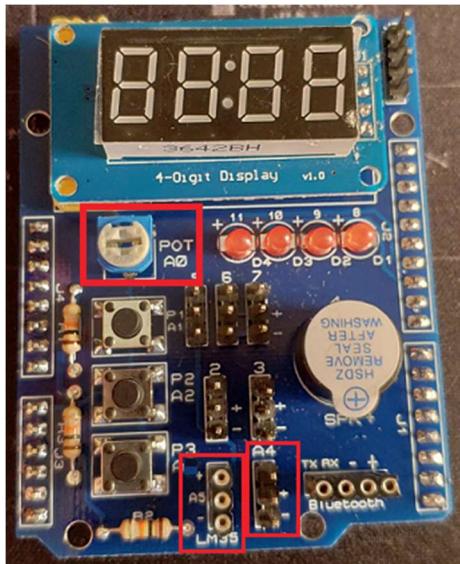


registros DDRB y PORTB.

La placa dispone de cuatro leds de 3mm D1, D2, D3 y D4, activos a nivel alto y conectados a los pines de Arduino 8, 9, 10 y 11. Estos pines se deben configurar como salidas digitales. Se recomienda hacerlo usando los

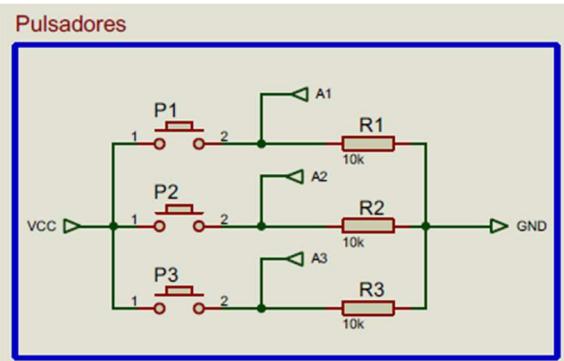
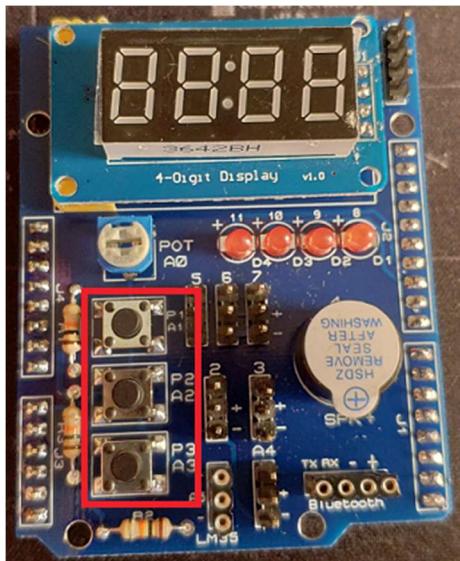
Puedes encontrar más información sobre el manejo de estos registros en la web: <https://www.arduino.cc/en/Reference/PortManipulation>

3.5 Entradas analógicas



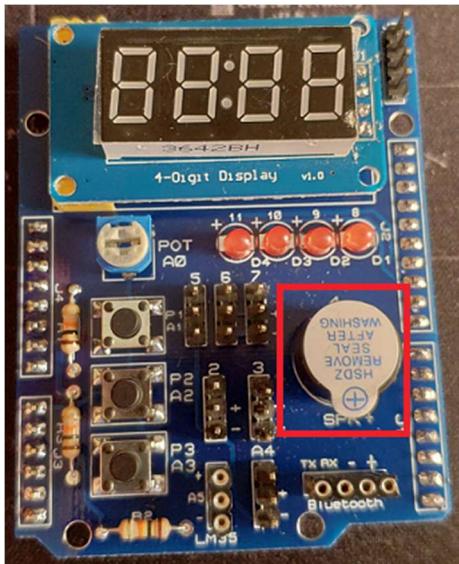
En la placa se usan las entradas analógicas A0, A4 y A5. La entrada A0 está conectada a un potenciómetro lineal de 5k con el que podemos variar la tensión de 0 a 5V. El conector hembra LM35 (A5) está pensado para conectar directamente un sensor de temperatura LM35 y el conector hembra J10 (A4) está libre para su uso con otro potenciómetro o sensor analógico.

3.6 Pulsadores



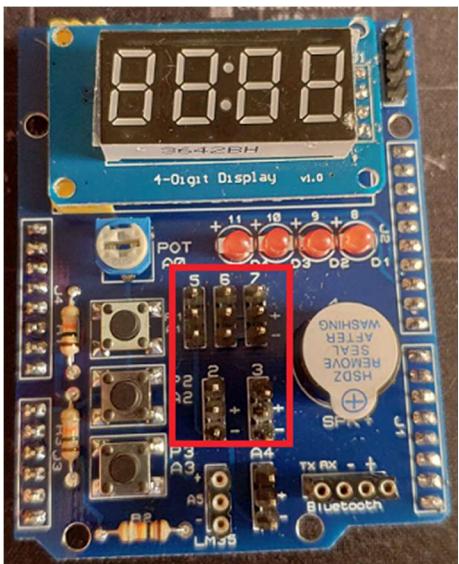
Este bloque está formado por tres pulsadores P1,P2 y P3 conectados a las entradas A1,A2 y A3 de Arduino que proporcionan un nivel alto (5V) al ser pulsados. Es necesario configurar estos pines como entradas digitales.

3.7 Buzzer pasivo

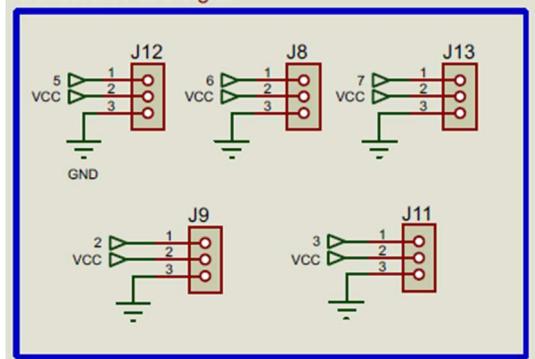


Se puede usar un buzzer activo o pasivo indistintamente. Los buzzers activos incorporan un pequeño oscilador que hace que únicamente haya que proporcionar un nivel alto para conseguir un sonido de una frecuencia determinada (pitido). Mientras se mantenga el nivel alto se mantendrá el pitido. Por el contrario los buzzers pasivos funcionan como un pequeño altavoz, es decir, se necesita una onda de una frecuencia determinada para generar un sonido.

3.8 Conectores multipropósito de E/S digital



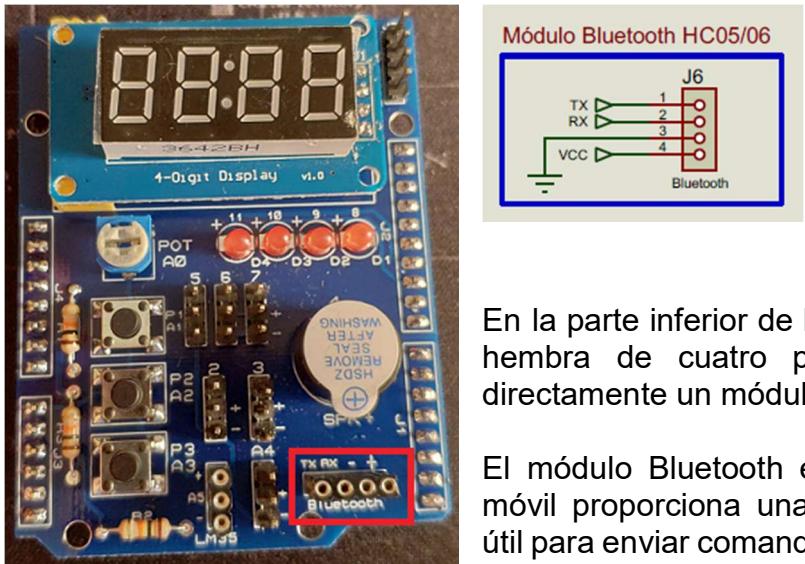
Conectores E/S digital



En el centro de la placa se encuentran una serie de conectores macho de tres pines que están conectados directamente a los pines digitales 2,3,5,6 y 7de Arduino.

Estos conectores se pueden configurar como entradas o salidas digitales para utilizarlos en nuestros proyectos. Algunos de los periféricos que podemos conectar son: receptores de IR, sensores PIR, servo motores, tiras o matrices de leds, motores DC o PAP (usando el driver apropiado), sensores de distancias SRF04, etc.

3.9 Conector para módulo Bluetooth



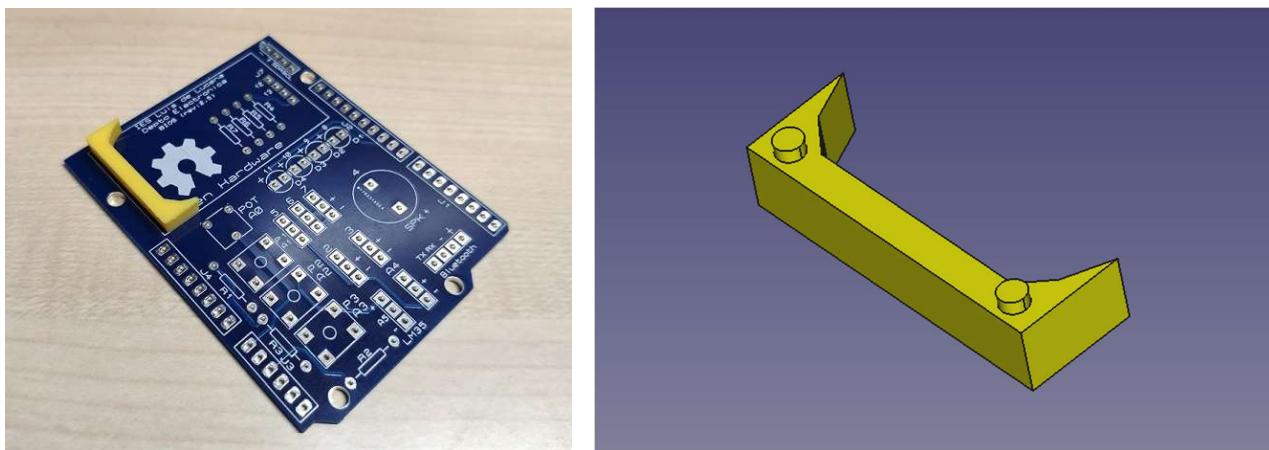
En la parte inferior de la placa se encuentra un conector hembra de cuatro pines donde podemos conectar directamente un módulo Bluetooth del tipo HC05/06.

El módulo Bluetooth emparejado con nuestro teléfono móvil proporciona una comunicación bidireccional muy útil para enviar comandos a la placa de forma inalámbrica y/o recibir datos de sensores, etc.

Estos módulos transforman la señal del puerto serie de Arduino a Bluetooth de forma transparente para el usuario, por lo tanto, enviar datos de forma inalámbrica es tan sencillo como enviar un dato por el puerto serie.

¡Importante! Los pines de Rx y Tx están conectados directamente a los pines 0(Rx) y 1(Tx) de Arduino, por lo tanto, es obligatorio desconectar el módulo Bluetooth cuando se cargue el programa en la placa.

3.10 Soporte para el módulo TM1637



Para poder sujetar mejor el módulo TM1637 se ha diseñado una pieza de soporte en FreeCad. El archivo fuente en .FCStd y .STL se puede descargar de este enlace:

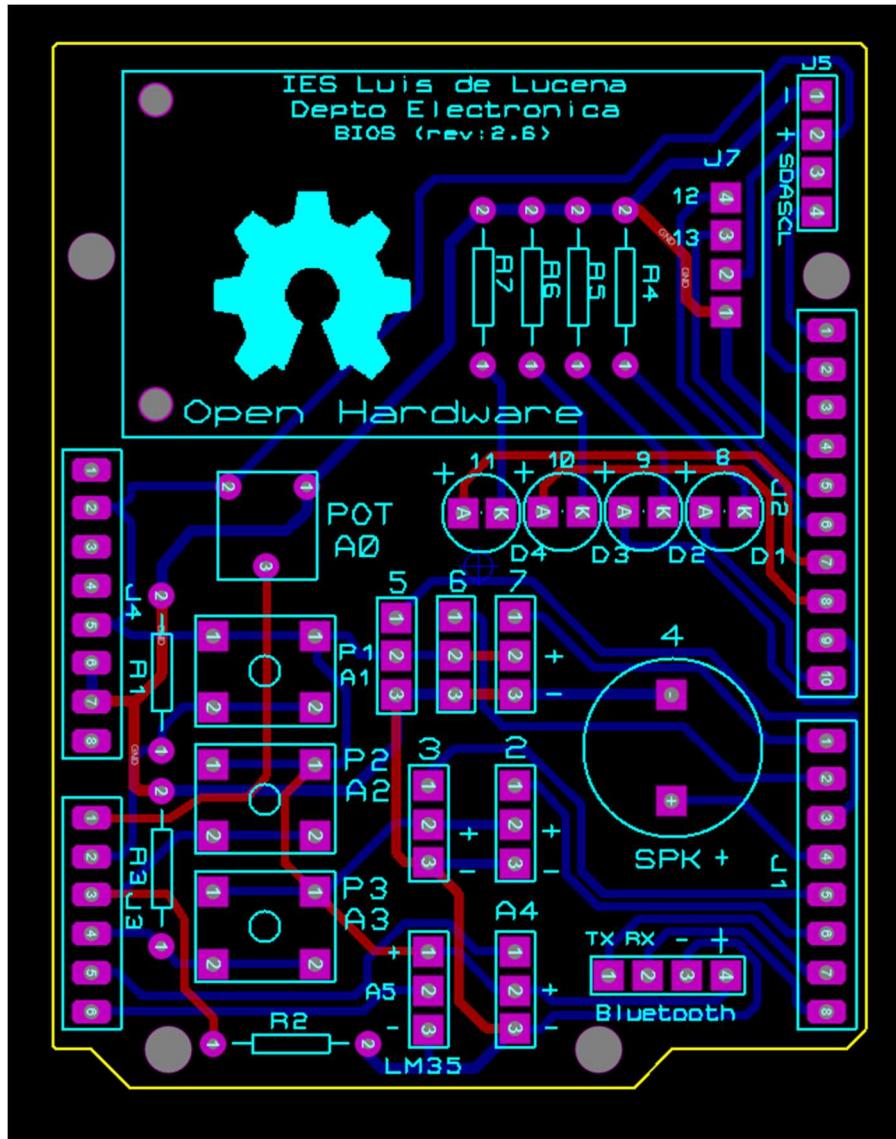
https://www.dropbox.com/s/ulqqpo34ioqqby2/BIOS_soporte_3D_TM1637.zip?dl=0

4. Relación de programas de ejemplo

Programa	Descripción
BIOS_demo_Leds	Secuencia de leds en bucle (Izda->Dcha->Blink) desplaza un led a derecha
BIOS_demo_buzzer	Notas musicales en el buzzer al pulsar P1 y pitidos con P3
BIOS_demo_pulsaLeds	Descripción: Secuencia de leds con cada pulsación: P1: desplaza un led de izda a dcha P2: desplaza un led de dcha a izda P3: parpadeo
BIOS_demo_ReadPot_Serial_7seg	Visualización del valor digital del del Pot de la placa en los displays y en el terminal serie. Utiliza la librería TM1637 disponible en https://github.com/avishorp/TM1637
BIOS_demo_disp7seg_contador	Contador de cuatro dígitos en los displays
BIOS_demo_disp7seg_mensajes	Mensajes “hola” y “27°C” alternativos en displays
BIOS_demo_lcd_I2C	Mensajes en display LCD-I2C con chip PCF8574 Utiliza la librería LiquidCrystal_PCF8574 v1.1.0 by Mathias Hertel. Link de descarga de la librería: http://www.mathertel.de/Arduino/LiquidCrystal_PCF8574.aspx
BIOS_demo_LM35_Serial	Envía la temperatura del sensor LM35 en °C al puerto serie
BIOS_demo_Bluetooth	Lee el dato en el puerto serie y enciende/apaga los leds de la placa. A->Apagar leds, E->Encender leds
Link de descarga de todos los programas en .zip: https://www.dropbox.com/s/caeqmio5z7mhgyi/BIOS_Programas_Demo_rev1.zip?dl=0	

5. Diseño hardware

Vista completa de la PCB



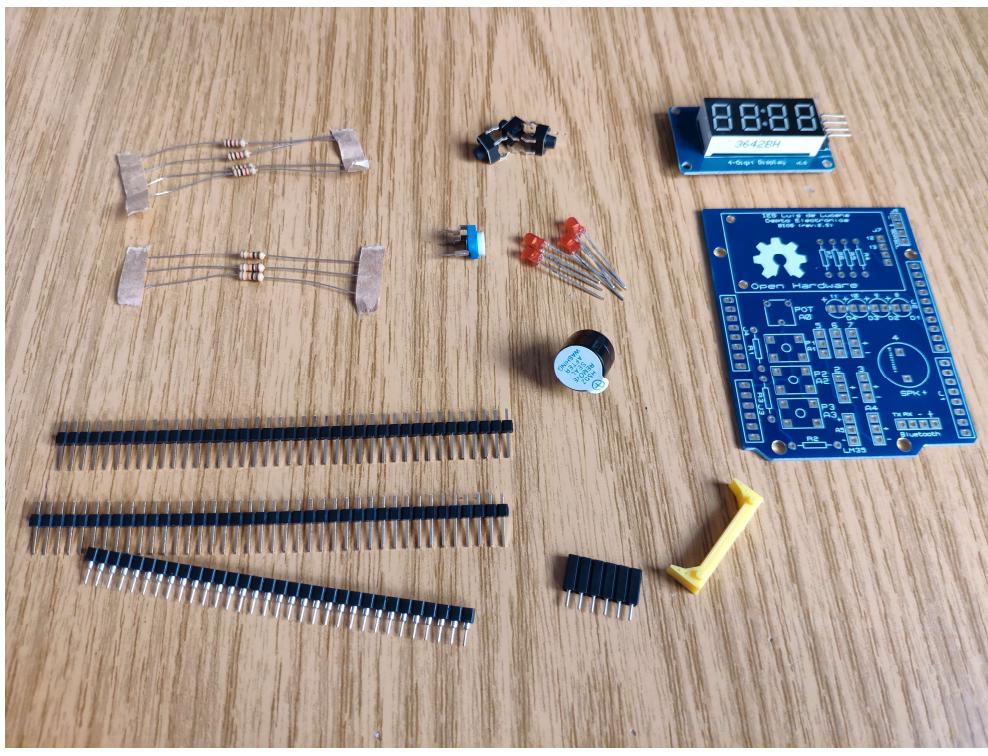
Los archivos Gerber de fabricación de la placa se pueden descargar en el siguiente enlace:
https://www.dropbox.com/s/izd3xvrdt52z33l/BIOS_Gerber_files_RS274X_v2.6_Open_HW.zip?dl=0

6. Lista de materiales

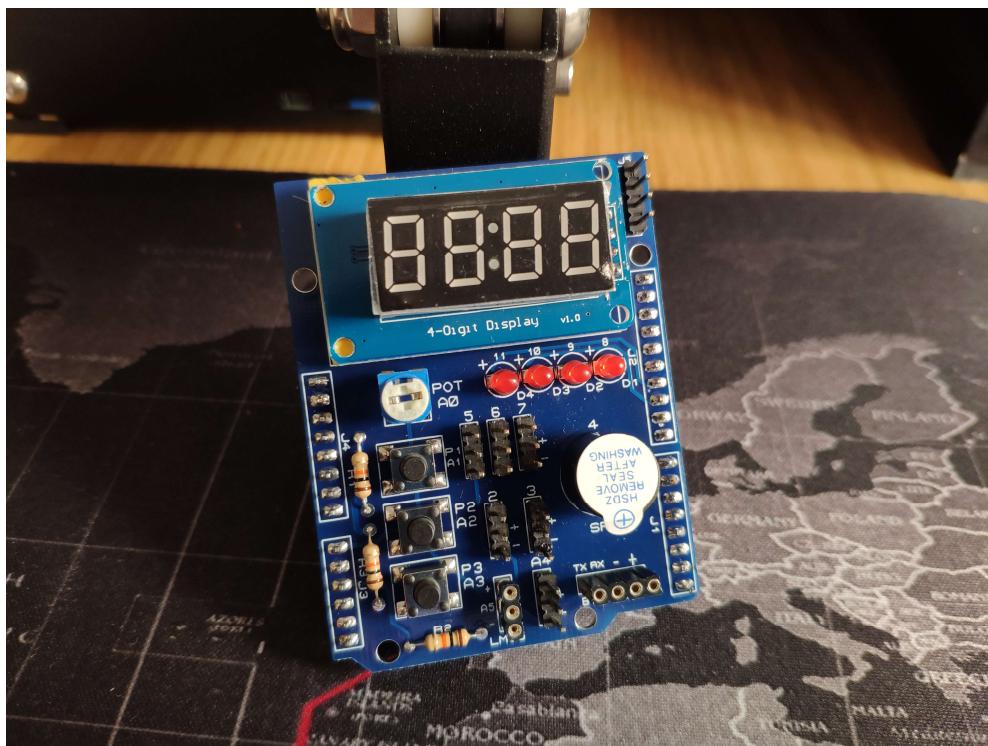
LISTA DE MATERIALES PLACA B.I.O.S (Basic Input Output Arduino Shield)				
Nombre	Cantidad	Referencia	Valor	Foto
Módulo display 7seg. TM1637	1	J7	–	
Diodo Led rojo	4	D1,D2,D3,D4	3mm	
Pulsador micro	3	P1,P2,P3	–	
Zumbador	1	SPK	Pasivo 5V	
Resistencia	3	R1, R2, R3	10k	
Resistencia	4	R4,R5,R6,R7	1KΩ	
Potenciómetro	1	POT	5K	
Tira pines cuadrado hembra-macho (perfil alto)	1x4 pines	Bluetooth	Paso 2.54mm	
Tira pines redondo hembra-macho (perfil bajo)	1x3 pines	LM35	Paso 2.54mm	
Tira de pines cuadrado macho-macho	2x40 pines	J1..J4 - J8..J12	Paso 2.54mm	

7. Galería de imágenes

PCB + componentes básicos



Placa montada



8. Licencia de uso Creative Commons



Se permite la reproducción total o parcial, la distribución, la comunicación pública de la obra y la creación de obras derivadas, siempre que no sea con fines comerciales y que se distribuyan bajo la misma licencia que regula la obra original. Es necesario que se reconozca la autoría de la obra original.