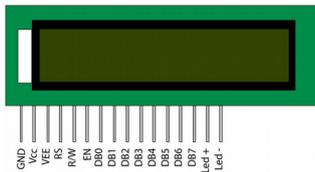


## Pantalla LCD

La pantalla de cristal líquido (LCD) es un dispositivo empleado para la visualización de contenidos o información de una forma gráfica, mediante caracteres, símbolos o pequeños dibujos dependiendo del modelo. Está gobernado por un microcontrolador interno el cual dirige todo su funcionamiento.

La pantalla puede ser de 16x2 (16 caracteres de ancho y 2 líneas) o 20x4 (20 de ancho y 4 líneas)



Conexiones de una pantalla LCD

<b>GND (o VSS)</b>	Conexión a 0V / GND
<b>VCC</b>	Conexión a 5V
<b>VEE</b>	Corresponde al pin de contraste, lo regularemos con un potenciómetro de 10K conectado a Vdd.
<b>RS</b>	Corresponde al pin de selección de registro de control de datos (0) o registro de datos(1)
<b>R/W</b>	Corresponde al pin de Escritura(0) o de Lectura(1).
<b>EN</b>	Corresponde al pin Enable o de habilitación. Si EN=0 esto quiere decir que el LCD no esta activado
<b>DB0...DB7</b>	Bus de datos bidireccional. La comunicación con el LCD podemos hacerlo utilizando los 8 bits del bus de datos(D0 a D7) o empleando los 4 bits mas significativos del bus de datos(D4 a D7)
<b>Led +</b>	Led de luz de fondo (opcional)
<b>Led -</b>	

Caracteres imprimibles en el display LCD:

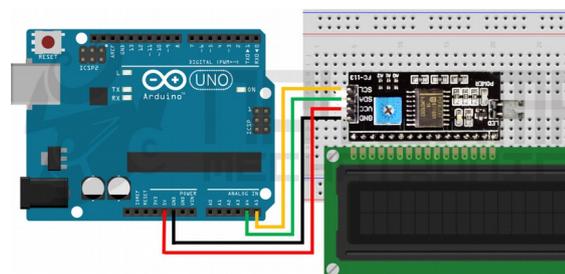


Las pantallas LCD tienen la opción de definir hasta 8 caracteres personalizados, como por ejemplo:



La conexión de la pantalla LCD a Arduino se puede realizar de dos formas:

- Conexión usando 4 bits de datos + Señales de control RS / EN
- Conexión usando un módulo I2C. Simplifica la conexión y permite conectar el LCD sólo con 2 cables al bus I2C (pins A4 y A5 de Arduino).

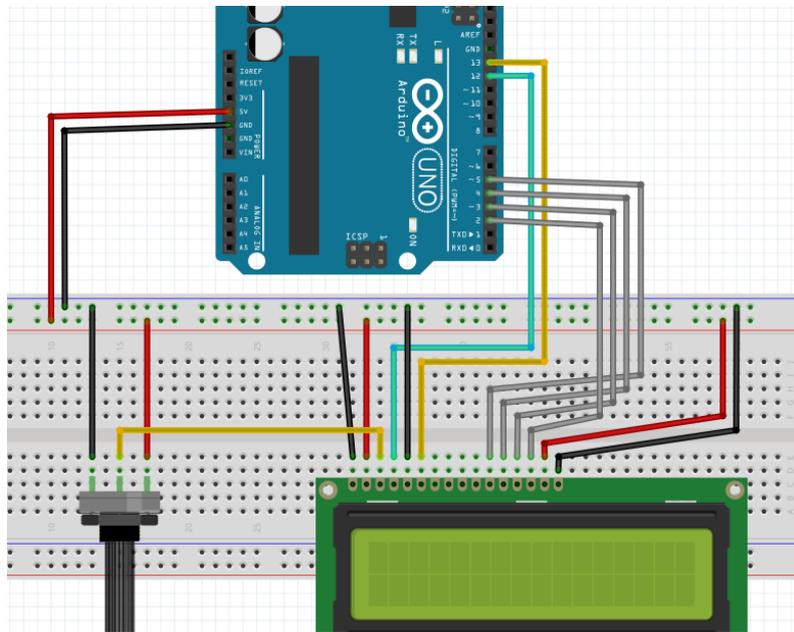


**Pantalla LCD - 1**

Mensajes en LCD / conexión de 4 bits + RS + EN

CÓDIGO DE PROYECTO:

Conectaremos una pantalla LCD según el siguiente esquema y realizaremos un programa para mostrar mensajes de prueba cada 2 segundos.



Inicializar

```
LCD Iniciar [ArduinoBlocks LCD] 2x16 Pin Rs 13 Pin En 12 Pin D4 5 Pin D5 4 Pin D6 3 Pin D7 2
```

Bucle

```
LCD Limpiar
LCD Imprimir Columna 0 Fila 0 "Hola mundo"
LCD Imprimir Columna 0 Fila 1 "Probando LCD"
Esperar 2000 milisegundos
LCD Limpiar
LCD Imprimir Columna 0 Fila 0 "Mi nombre es"
LCD Imprimir Columna 0 Fila 1 "Juanjo"
Esperar 2000 milisegundos
```



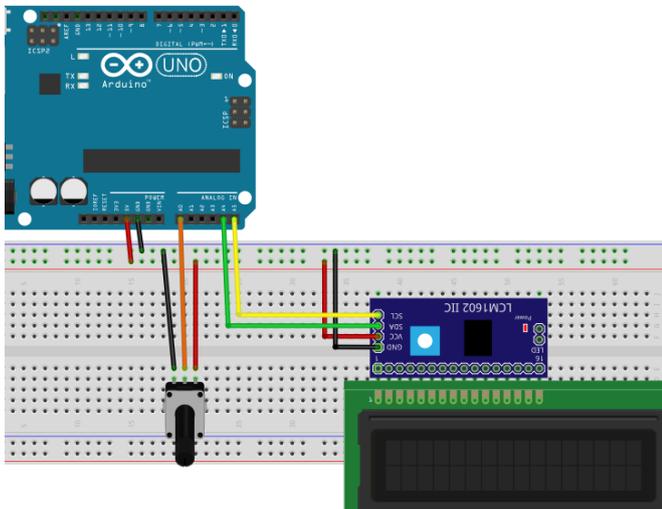
Modifica el programa anterior para mostrar 5 mensajes a tu elección

**Pantalla LCD - 2**

Visualizar la posición de un potenciómetro (%) / LCD (i2c)

CÓDIGO DE PROYECTO:

Conectar la pantalla LCD con el módulo I2C (A4=SDA / A5=SCL).  
Conectar un potenciómetro a la entrada analógica A0.



```

Inicializar
  LCD iniciar (i2c) 2x16 ADDR 0x27

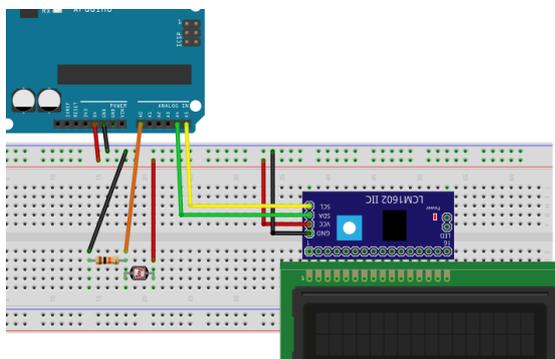
Bucle
  establecer potenciómetro a Leer analógica Pin A0
  LCD limpiar
  LCD imprimir Columna 0 Fila 0 " Valor: "
  LCD imprimir Columna 0 Fila 1 potenciómetro
  Esperar 500 milisegundos
  
```

**Pantalla LCD - 3**

Medidor de luz ambiente / LCD (i2c)

CÓDIGO DE PROYECTO:

Conectar la pantalla LCD con el módulo I2C.  
Conecta un LDR a la entrada A0 (con una resistencia de 10k)



```

Inicializar
  LCD iniciar (i2c) 2x16 ADDR 0x27

Bucle
  establecer ldr a Nivel de luz % (LDR) Pin A0
  LCD limpiar
  LCD imprimir Columna 0 Fila 0 " Nivel de luz: "
  LCD imprimir Columna 0 Fila 1 crear texto con ldr "% "
  Esperar 500 milisegundos
  
```

Si disponemos de módulos LDR listos para usar podemos simplificar el circuito (el módulo lleva la resistencia incorporada, sólo debemos conectar 5V, GND y la Señal al pin A0):



Realiza un programa que reciba un número desde la consola serie.

Si recibe el valor "0" → borra la pantalla LCD

Si recibe el valor "1" → mensaje: "Practica Arduino" "Pantalla LCD"

Si recibe el valor "2" → mensaje: "Autor:" "tu nombre"

Si recibe el valor "3" → mensaje: "Curso:" "tu curso"

```

Inicializar
  LCD iniciar (i2c) 2x16 ADDR 0x27
  LCD limpiar
  Enviar "Selecciona el mensaje del 1 al 3 (0 para limpiar)" Salto de línea

Bucle
  si ¿Datos recibidos?
  hacer
    establecer comando a Recibir como número Hasta salto de línea
    si comando = 0
    hacer LCD limpiar
    si comando = 1
    hacer
      LCD limpiar
      LCD imprimir Columna 0 Fila 0 " Practica Arduino "
      LCD imprimir Columna 0 Fila 1 " Pantalla LCD "
    si comando = 2
    hacer
      LCD limpiar
      LCD imprimir Columna 0 Fila 0 " Autor: "
      LCD imprimir Columna 0 Fila 1 " Juanjo Lopez "
    si comando = 3
    hacer
      LCD limpiar
      LCD imprimir Columna 0 Fila 0 " Curso: "
      LCD imprimir Columna 0 Fila 1 " FPB Informatica "
  
```

Ejemplo: envío del valor "1" por la consola para visualizar el primer mensaje:

ArduinoBlocks :: Consola serie

Baudrate: 9600 Conectar Desconectar Limpiar

1 Enviar

Realizamos un montaje sencillo, simplemente conectando la pantalla LCD con el módulo i2c. El programa mostrará por la pantalla LCD un cronómetro que contará segundos, minutos y horas.

```

Inicializar
  LCD iniciar (i2c) 2x16 ADDR 0x27
  establecer segundos a 0
  establecer minutos a 0
  establecer horas a 0

Bucle
  LCD limpiar
  LCD imprimir Columna 0 Fila 0 " CRONOMETRO: "
  LCD imprimir Columna 0 Fila 1 " H: "
  LCD imprimir Columna 2 Fila 1 Número entero horas
  LCD imprimir Columna 5 Fila 1 " M: "
  LCD imprimir Columna 7 Fila 1 Número entero minutos
  LCD imprimir Columna 10 Fila 1 " S: "
  LCD imprimir Columna 12 Fila 1 Número entero segundos

  Esperar 1000 milisegundos
  establecer segundos a segundos + 1

  si segundos = 60
  hacer
    establecer segundos a 0
    establecer minutos a minutos + 1

    si minutos = 60
    hacer
      establecer minutos a 0
      establecer horas a horas + 1
  
```



Para subir nota...  
Realiza un cronómetro de "cuenta atrás", empezando en un valor de hora, minuto y segundos que vaya descontando hasta llegar a 0h 0m 0s

Pantalla LCD - 6

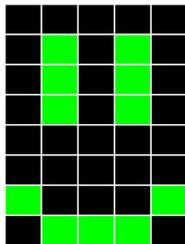
Definir símbolos personalizados / LCD (i2c)

CÓDIGO DE PROYECTO:

Gracias al editor de mapas de bits de ArduinoBlocks podemos definir fácilmente un nuevo símbolo para mostrar en el LCD. La pantalla LCD permite personalizar hasta 8 símbolos.

<http://www.arduinoblocks.com/web/help/chareditor>

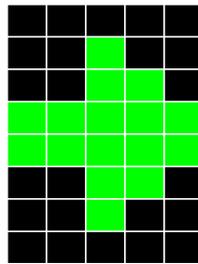
LCD -Symbol editor



Clear Fill Copy data

B00000,B01010,B01010,B01010,B00000,B00000,B10001,B01110

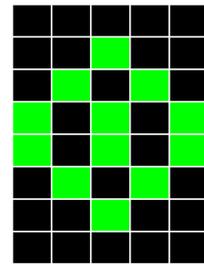
LCD -Symbol editor



Clear Fill Copy data

B00000,B00100,B00110,B11111,B11111,B00110,B00100,B00000

LCD -Symbol editor



Clear Fill Copy data

B00000,B00100,B01010,B10101,B10101,B01010,B00100,B00000

**Inicializar**

LCD iniciar (I2C) 2x16 ADDR 0x27 \*

LCD definir símbolo 1 B00000,B01010,B01010,B01010,B00000,B00000,B10001...

LCD definir símbolo 2 B00000,B00100,B00110,B11111,B11111,B00110,B00100...

LCD definir símbolo 3 B00000,B00100,B01010,B10101,B10101,B01010,B00100...

**Bucle**

LCD limpiar

LCD imprimir Columna 0 Fila 0 símbolo 1

LCD imprimir Columna 2 Fila 0 símbolo 2

LCD imprimir Columna 4 Fila 0 símbolo 3

Esperar por siempre (fin)

Valores copiados y pegados desde el editor de símbolos



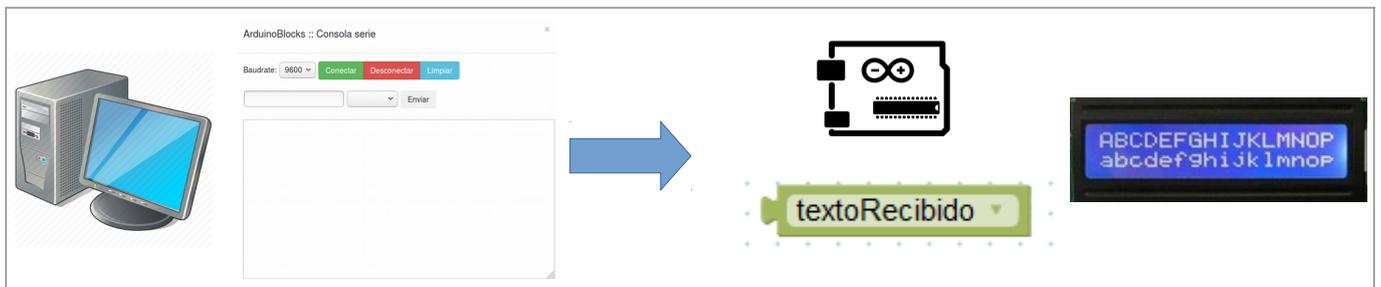
**Pantalla LCD - 7**

Enviar texto desde consola / LCD (i2c)

CÓDIGO DE PROYECTO:

El siguiente programa recibe textos a través de la conexión serie. El texto recibido lo inserta en la línea inferior del LCD (fila 1). El texto que había anteriormente en la fila 1 sube a la fila superior (fila 0).

Debemos tener la precaución de no enviar textos de más de 16 caracteres de longitud para que así quepan correctamente en la pantalla LCD.



```

Inicializar
  LCD iniciar (I2C) 2x16 ADDR 0x27 *
  LCD limpiar
  Establecer texto1 = " "
  Establecer texto2 = " "

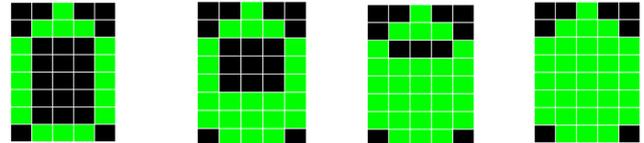
Bucle
  si ¿Datos recibidos?
  hacer
    Establecer texto1 = texto2
    Establecer texto2 = Recibir texto ✓ Hasta salto de línea
    LCD limpiar
    LCD imprimir Columna 0 Fila 0 texto1
    LCD imprimir Columna 0 Fila 1 texto2
  
```

Definiendo 4 símbolos personalizados realizar la animación simulando la carga de una batería.

Ejemplo de animación:



Ejemplo de símbolos definidos para LCD:



Programa (completar la definición de los símbolos desde el editor de símbolos):

```

Inicializar
  LCD Iniciar (I2C) 2x16 ADDR 0x27 *
  LCD Definir Símbolo 1
  LCD Definir Símbolo 2
  LCD Definir Símbolo 3
  LCD Definir Símbolo 4
  LCD Limpiar

Bucle
  LCD Imprimir Columna 0 Fila 0 Símbolo 1
  Esperar 250 milisegundos
  LCD Imprimir Columna 0 Fila 0 Símbolo 2
  Esperar 250 milisegundos
  LCD Imprimir Columna 0 Fila 0 Símbolo 3
  Esperar 250 milisegundos
  LCD Imprimir Columna 0 Fila 0 Símbolo 4
  Esperar 250 milisegundos
  
```

Pegar los valores generados desde el editor de símbolos

¿Te atreves a diseñar estos símbolos para la pantalla LCD?  
WiFi, Altavoz, Bluetooth, Nube, Whatsapp, E-Mail, Home, ...

