

Proyecto iSTEMduino laboratorio

Proyectos con Arduino

Estación meteorológica y sensor de pH

1

Proyecto iSTEMduino laboratorio

Primer caso: Estación meteorológica

- **Crear una estación meteorológica**

Pluviómetro
(Sensor de agua)

Reloj y fecha

Humedad (%)

Temperatura
(externa/interna)

79,00 €

2

Proyecto iSTEMduino laboratorio

Primer caso: Estación meteorológica **25,00 €**

- **Crear una estación meteorológica**

3. Sensor agua



2. Sensor DHT

Placa Protoboard

Placa Arduino

1. Pantalla LCD



3

Proyecto iSTEMduino laboratorio

Primer caso: Estación met

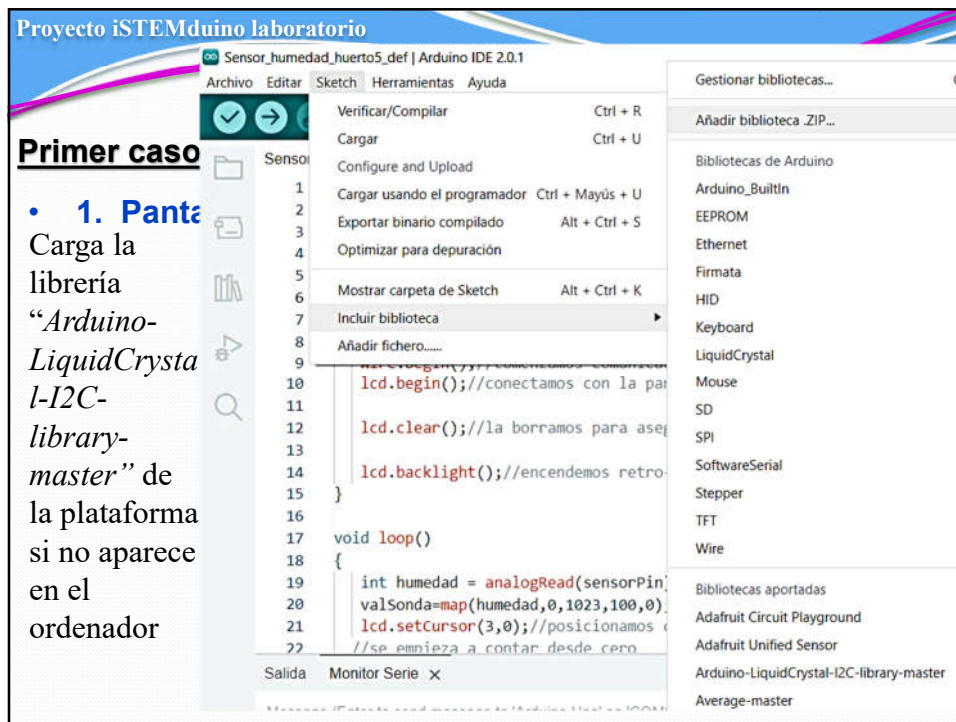
- **1. Pantalla LCD I2C**

Enciende ordenador y carga el programa Arduino IDE

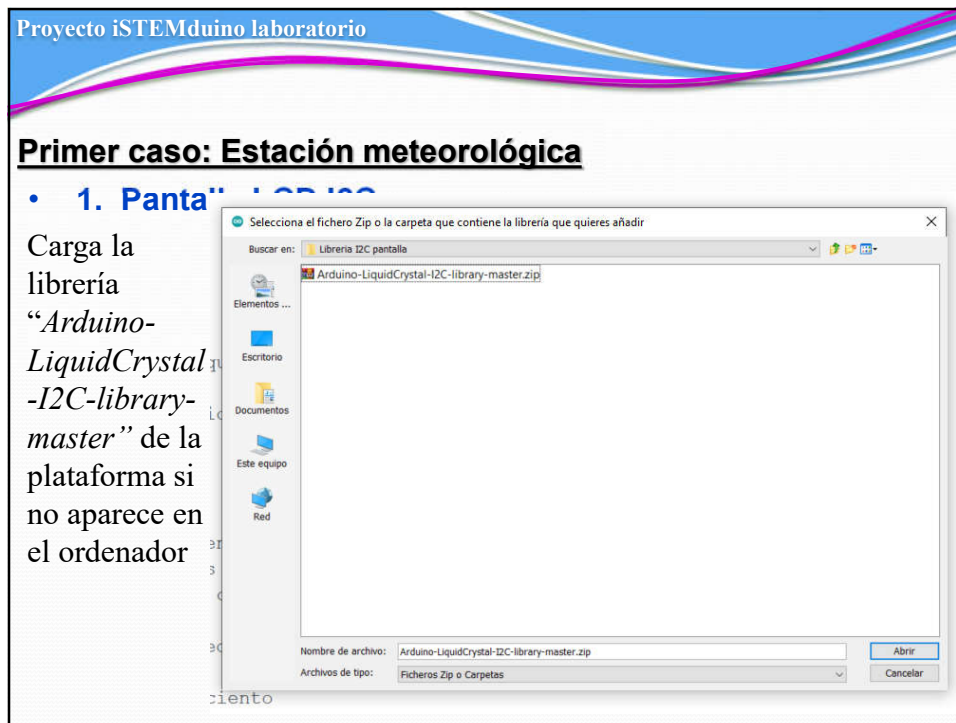
Carga la librería “*Arduino-LiquidCrystal-I2C-library-master*” de la plataforma si no aparece en el ordenador




4



5



6

Proyecto iSTEMduino laboratorio

Primer caso: Estación meteorológica

- 1. Pantalla LCD I2C

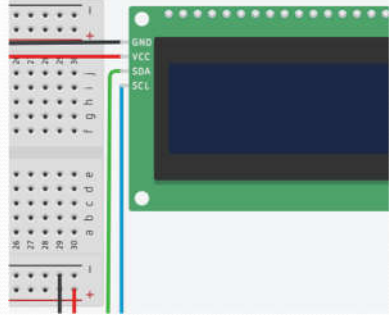
Carga el programa

- Pantalla I2C.ino*

Sube el programa a Arduino y pruébalo

La conexión con la pantalla:

- VCC
- GND



A4 → SDA
A5 → SCL

7

Pantalla I2C [Arduino IDE 2.0.1] **Pantalla I2C.ino**

```

Pantalla I2C.ino
2 #include <LiquidCrystal_I2C.h> // Incluimos la librería del módulo LCD con el adaptador disminuidor de pines
3
4 // Creación de objetos LCD
5 LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
6
7 // INICIALIZACIÓN DEL PROGRAMA (SE EJECUTA SOLO UNA VEZ)
8 void setup()
9 {
10   Serial.begin(9600); // Inicializamos la comunicación Serie
11
12   // Aquí se pondría que se inicializara el sensor que conectaríamos a Arduino. Ejemplo: dht.readHumidity()
13
14   // Iniciar pantalla
15   lcd.begin();
16   lcd.backlight(); //Retroluminar pantalla
17   lcd.setCursor(0,0);
18   lcd.print(" Mensaje de "); // Indicamos lo que queremos que salga en la segunda línea al principio
19   lcd.setCursor(0,1);
20   lcd.print(" BIENVENIDA ");
21   delay (3000); // Esperar tres segundos antes de repetir
22 }
23
24 // LOOP CENTRAL DEL PROGRAMA (SE EJECUTA CONSTANTEMENTE DE FORMA SECUENCIAL)
25 void loop() {
26
27   // Escribir los valores en el LCD
28   lcd.clear(); //Borrar valores anteriores
29   Sensor1 (); // Escribir la humedad en la pantalla LCD
30   delay (1000); // Esperar un segundo antes de repetir
31 }
32
33 void Sensor1 ()
34 {
35   lcd.setCursor(0, 0); // Escribir en la pantalla
36   lcd.print("M:");
37   // Aquí se pondría la lectura del sensor declarado anteriormente. Ejemplo lcd.print(dht.readHumidity());
38   lcd.print("%");
39 }
40
    
```

8

Proyecto iSTEMduino laboratorio

Primer caso: Estación meteorológica

- **2. Localiza sensor DHT11**

Carga la librería *DHT-sensor-library-master* de la plataforma



9

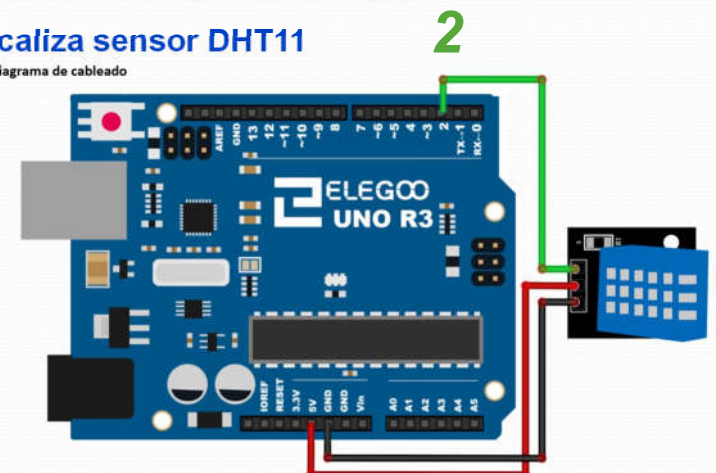
9

Proyecto iSTEMduino laboratorio

Primer caso: Estación meteorológica

- **2. Localiza sensor DHT11**

Diagrama de cableado



Carga el programa *Sensor DHT sin LCD.ino*

10

10

```

Sensor DHT sin LCD | Arduino IDE 2.0.1
Archivo Editar Sketch Herramientas Ayuda
Arduino Uno
Sensor DHT sin LCD.ino
1 // INCLUIAMOS LAS LIBRERÍAS QUE VAMOS A UTILIZAR
2 #include <DHT.h>
3
4 // Descomentar el Sensor que vayamos a utilizar
5
6 #define DHTPIN 2
7 #define DHTTYPE DHT11 // DHT 11
8 //#define DHTTYPE DHT22 // DHT 22 (AM2302), AM2321
9 //#define DHTTYPE DHT21 // DHT 21 (AM2301)
10
11 // DECLARACIÓN DE VARIABLES
12
13 DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);
14
15 int adc_id = 0;
16 int HistoryValue = 0;
17 char printBuffer[128];
18
19 // INICIALIZACIÓN DEL PROGRAMA (SE EJECUTA SOLO UNA VEZ)
20 void setup()
21 {
22   Serial.begin(9600); // inicializamos la comunicación Serie
23   dht.begin(); // inicializamos el objeto dht
24 }
25
26

```

11

```

Proyecto iSTEMduino laboratorio
27 // LOOP CENTRAL DEL PROGRAMA (SE EJECUTA CONSTANTEMENTE DE FORMA SECUENCIAL)
28 void loop() {
29   delay(5000);
30   // Leer la temperatura y la humedad toma al rededor de 250milisegundos
31   float h = dht.readHumidity();
32   float t = dht.readTemperature();
33
34   if (isnan(h) || isnan(t)) {
35
36     Serial.println("Error de lectura");
37   }
38   else{
39     //mostrar valores en el LCD 1602
40     Serial.print("Humedad: ");
41     Serial.print(h);
42     Serial.println("%");
43     Serial.print("Temp: ");
44     Serial.print(t);
45     Serial.println("C");
46   }
47 }
48

```

Message (Enter to send message to 'Arduino Uno' on 'COM8')

```

Temp: 23.80C
Humedad: 53.00%
Temp: 23.80C
Humedad: 53.00%
Temp: 23.80C
Humedad: 53.00%
Temp: 23.80C
Humedad: 53.00%
Temp: 23.80C
Humedad: 53.00%
Temp: 23.80C
Humedad: 53.00%
Temp: 23.70C
Humedad: 53.00%
Temp: 23.70C

```

12

Proyecto iSTEMduino laboratorio

Primer caso: Estación meteorológica

- 2. Localiza sensor DHT11

¿Cómo cambiamos el programa para de forma que los datos se lean además en una pantalla LCD?

Junta los dos programas:

- Pantalla I2C
- Sensor DHT sin LCD

13

13

Sensor DHT con LCD | Arduino IDE 2.0.1

Archivo Editar Sketch Herramientas Ayuda

Arduino Uno

Sensor DHT con LCD.ino

```

1 // INCLUIAMOS LAS LIBRERÍAS QUE VAMOS A UTILIZAR
2 #include <DHT.h>
3
4 // Descomentar el Sensor que vayamos a utilizar
5
6 #define DHTPIN 2
7 #define DHTTYPE DHT11 // DHT 11
8 // #define DHTTYPE DHT22 // DHT 22 (AM2302), AM2321
9 // #define DHTTYPE DHT21 // DHT 21 (AM2301)
10
11 // DECLARACIÓN DE VARIABLES
12
13 DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);
14
15 int adc_id = 0;
16 int HistoryValue = 0;
17 char printBuffer[128];
18
19
20
21 // INCLUIAMOS LAS LIBRERÍAS QUE VAMOS A UTILIZAR
22 #include <LiquidCrystal_I2C.h> // Incluimos la librería del módulo LCD con el adaptador disminuidor de pines
23
24 // Creación de objetos LCD
25 LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, -16, 2);
26
27
28
29
30 // INICIALIZACIÓN DEL PROGRAMA (SE EJECUTA SOLO UNA VEZ)
31 void setup()
32 {
33   Serial.begin(9600); // Inicializamos la comunicación Serie
34   dht.begin(); // inicializamos el objeto dht
35
36 }
    
```

Mete en las zonas correspondientes el programa de pantalla en Sensor DHT sin LCD

14

14


Proyecto iSTEMduino laboratorio

Primer caso: Estación meteorológica Se crean variables

- **2. Localiza sensor DHT11**

Void loop

```
// Escribir los valores en el LCD
lcd.clear(); //Borrar valores anteriores
Temperatura (); // Escribir la temperatura LCD
Humedad (); // Escribir la temperatura en LCD
delay (1000); // Esperar un segundo
```



15


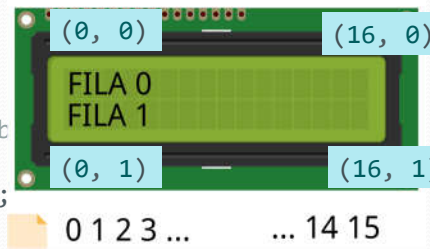
15

Proyecto iSTEMduino laboratorio

Primer caso: Estación meteorológica Se crean las lecturas

- **2. Localiza sensor DHT11**

```
void Temperatura ()
{
  lcd.setCursor(0, 0); // Escribir en la pantalla
  lcd.print("Temp:");
  lcd.print(dht.readTemperature());
  lcd.print("C");
}
void Humedad ()
{
  lcd.setCursor(0, 1); // Escrib
  lcd.print("Hum:");
  lcd.print(dht.readHumidity());
  lcd.print("%");
}
```

16

16

Proyecto iSTEMduino laboratorio

Primer caso: Estación meteorológica

- **Localiza sensor DHT11 y sensor agua**
Carga el programa *Sensor DHT con LCD.ino*
(si no te sale)



17

17

Proyecto iSTEMduino laboratorio

Primer caso: Estación meteorológica

- **Sensor DHT11 y sensor agua**



18

18

Proyecto iSTEMduino laboratorio

Primer caso: Estación meteorológica

- Localiza sensor DHT11 y sensor agua

Carga el programa *Nivel de agua sin LCD 2.ino*

19

19

Proyecto iSTEMduino laboratorio

Primer caso: Estación meteorológica

- Localiza sensor DHT11 y sensor agua

```

void loop()
{
  lcd.clear(); //Borrar valores anteriores
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("Humedad: ");
  lcd.print(percentage);
  lcd.print("%");
}
    
```

20

20

Proyecto iSTEMduino laboratorio

Primer caso: Estación meteorológica **Los dos sensores juntos**

- **Localiza sensor DHT11 y sensor agua**

```

void loop()
{
  pluviometro (); // Escribir el nivel de agua en la pantalla lcd
}

void pluviometro ()
{
  int value = analogRead(adc_id); // get adc value
  int percentage = map(value, 0, 1023, 0, 100);
  Serial.print("nivel de agua ");
  Serial.print(percentage);
  Serial.println("%");
  Serial.print("valor en mV: ");
  Serial.println(value);
  if(((HistoryValue)=value) && ((HistoryValue - value) > 10)) || ((HistoryValue<value) && ((value - HistoryValue) > 10)))
  {
    sprintf(printBuffer,"ADC%d level is %d\n",adc_id, value);
    //Serial.print(printBuffer);
    //HistoryValue = value;
  }
  lcd.setCursor(9,0);
  lcd.print("Ag:");
  lcd.print(percentage);
  lcd.print("%");
  
```

21


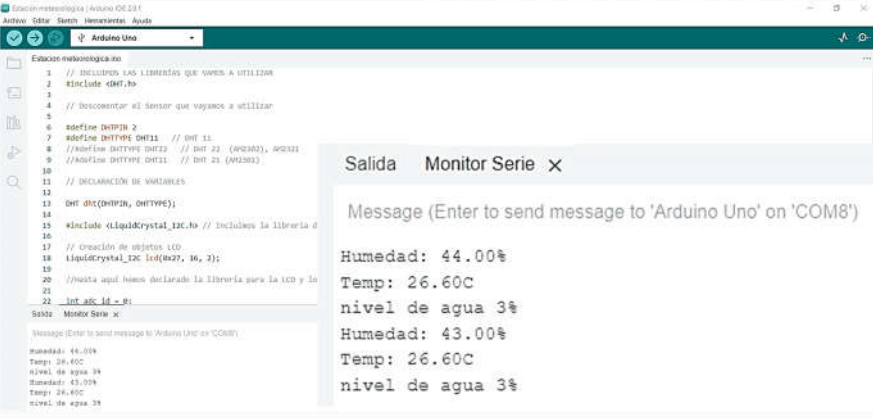
21

Proyecto iSTEMduino laboratorio

Primer caso: Estación met

- **Localiza sensor DHT11**

Carga el programa *Estación meteorológica.ino*

The Serial Monitor output shows the following data:

```

Humedad: 44.00%
Temp: 26.60C
nivel de agua 3%
Humedad: 43.00%
Temp: 26.60C
nivel de agua 3%
  
```

22

Proyecto iSTEMduino laboratorio

Primer caso: Estación meteorológica

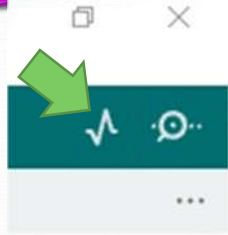
- Localiza sensor DHT11 y sensor agua

Usando el serial plotter:

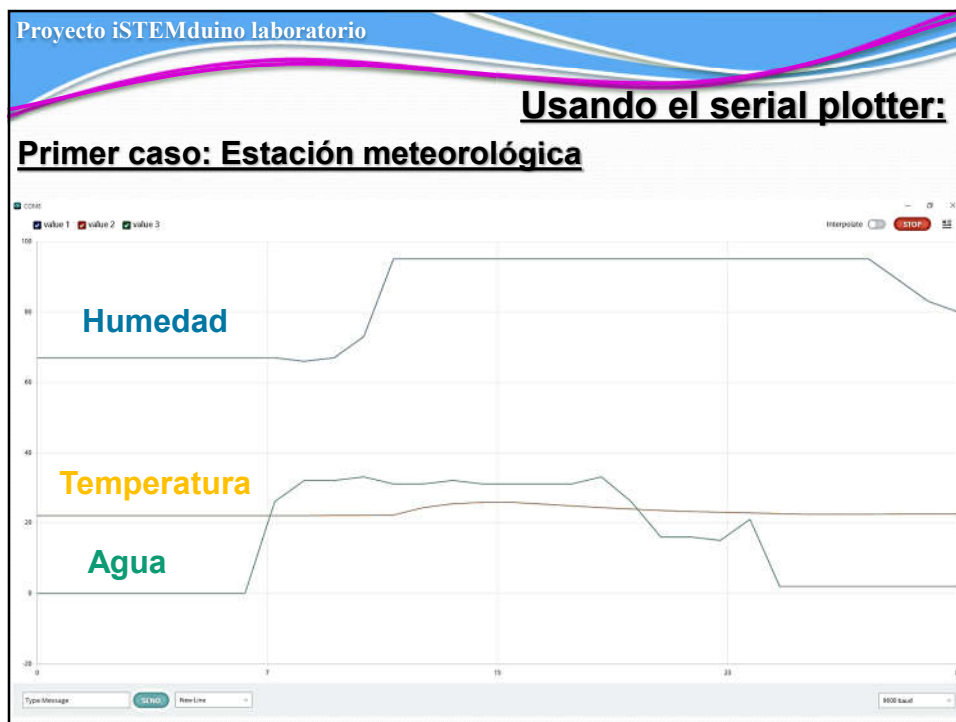
Poner todas las variables seguidas (sin void particulares) y quitar textos (" "):

```
Serial.print(h); // value 1
Serial.print("\t ");
Serial.print(t); // value 2
Serial.print("\t ");
Serial.print(percentage); // value 3
Serial.println("\t ");
```

Carga el programa Estación meteorológica serial plotter 1.ino



23



24

Proyecto iSTEMduino laboratorio

Usando el programa Arduino LiveSerial: Primer caso: Estación meteorológica

Carga el programa Estacion meteorologica serial plotter2 excel.ino

25

25

Proyecto iSTEMduino laboratorio

Usando el programa Arduino LiveSerial: Primer caso: Estación meteorológica

- Localiza sensor DHT11 y sensor agua **Void loop**

```

#define LIVESERIAL(hum, h) {
  Serial.print(hum); Serial.print(':');
  Serial.println(h); }

#define LIVESERIAL(temp, t) {
  Serial.print(temp); Serial.print(':');
  Serial.println(t); }

#define LIVESERIAL(Ag, percentage) {
  Serial.print(Ag); Serial.print(':');
  Serial.println(percentage); }

while(Serial.available())
{
  Serial.print((char)Serial.read());
}
LIVESERIAL("HUMEDAD", h);
delay(100);

while(Serial.available())
{
  Serial.print((char)Serial.read());
}
LIVESERIAL("TEMPERATURA", t);
delay(100);

while(Serial.available())
{
  Serial.print((char)Serial.read());
}
LIVESERIAL("AGUA", percentage);
delay(100);
    
```

Carga el programa Estacion meteorologica serial plotter2 excel.ino

26

26

Proyecto iSTEMduino laboratorio

Primer caso: Estación meteorológica

- Localiza sensor DHT11 y sensor agua



27

Proyecto iSTEMduino laboratorio


Primer caso: Estación meteorológica

- Localiza sensor DHT11 y **Carga el programa**

```

void pluviometro ()
{
  int value = analogRead(adc_id); // get adc value
  int percentage = map(value, 0, 1023, 0, 100);
  Serial.print("nivel de agua ");
  Serial.print(percentage);
  Serial.println("%");
  Serial.print("valor en mV: ");
  Serial.println("value");
}
    
```

Calibración sensor agua: ver valor máximo de señal y modificar



28

Proyecto iSTEMduino laboratorio

Segundo caso: Estación meteorológica

Sensor de presión barométrica
BMP180



13 €



COM3

```

Temperatura: 29.02 °C , Presion: 1009.41 mb , Altitud: 32.00 m s.n.m.
Temperatura: 29.02 °C , Presion: 1009.41 mb , Altitud: 32.06 m s.n.m.
Temperatura: 29.01 °C , Presion: 1009.38 mb , Altitud: 32.29 m s.n.m.
Temperatura: 29.03 °C , Presion: 1009.37 mb , Altitud: 32.33 m s.n.m.
Temperatura: 29.03 °C , Presion: 1009.46 mb , Altitud: 31.59 m s.n.m.
Temperatura: 29.03 °C , Presion: 1009.42 mb , Altitud: 31.95 m s.n.m.
Temperatura: 29.03 °C , Presion: 1009.41 mb , Altitud: 32.02 m s.n.m.
Temperatura: 29.03 °C , Presion: 1009.43 mb , Altitud: 31.83 m s.n.m.
Temperatura: 29.03 °C , Presion: 1009.37 mb , Altitud: 32.33 m s.n.m.
Temperatura: 29.03 °C , Presion: 1009.38 mb , Altitud: 32.29 m s.n.m.
Temperatura: 29.02 °C , Presion: 1009.34 mb , Altitud: 32.57 m s.n.m.
Temperatura: 29.04 °C , Presion: 1009.46 mb , Altitud: 31.61 m s.n.m.
Temperatura: 29.02 °C , Presion: 1009.39 mb , Altitud: 32.19 m s.n.m.
Temperatura: 29.03 °C , Presion: 1009.46 mb , Altitud: 31.62 m s.n.m.
Temperatura: 29.04 °C , Presion: 1009.48 mb , Altitud: 31.42 m s.n.m.
    
```

Desplazamiento automático No hay fin de línea 9600 baud

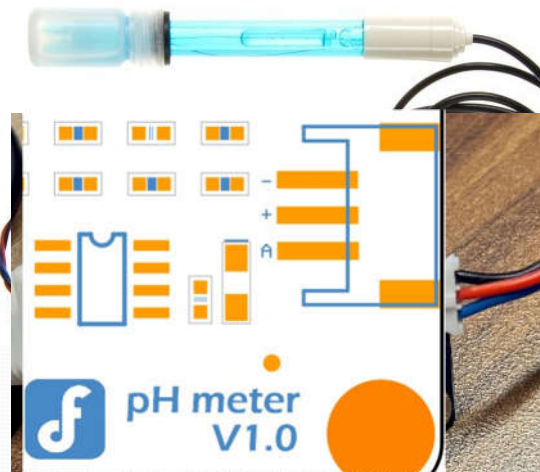
29

Proyecto iSTEMduino laboratorio

Segundo caso: sensor de pH

sensor en la casa comercial BricoGeek (40€)

- Localiza la sonda o sensor de pH



La conexión con la placa Arduino solo consiste en tres conexiones:

- GND (-)
- VCC (+)
- Pin A0

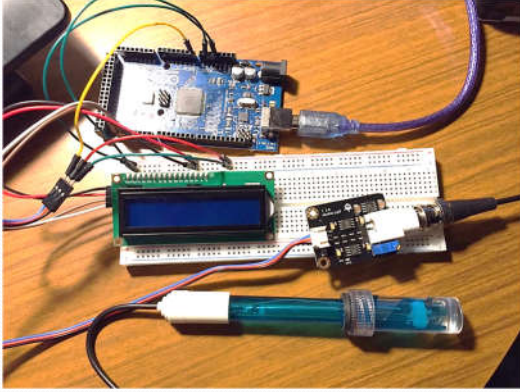
El electrodo viene sumergido en una disolución 3 M de KCl.

30

Proyecto iSTEMduino laboratorio

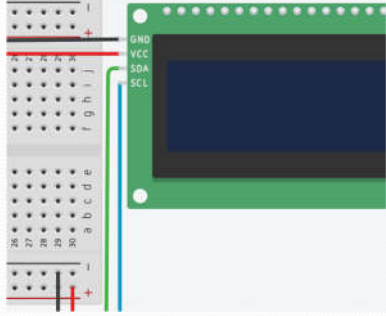
Primer caso: sensor de pH

- Localiza la sonda o sensor de pH



La conexión con la pantalla:

- VCC
- GND



A4 → SDA
A5 → SCL

31

31

Proyecto iSTEMduino laboratorio

Primer caso: sensor de pH

- Localiza la sonda o sensor de pH

Carga el programa *pHmetro_julio_LCD_plotter.ino*

Carga la librería “*Arduino-LiquidCrystal-I2C-library-master*” de la plataforma si no aparece en el ordenador



La conexión con la pantalla:

- VCC
- GND

32

Proyecto

Calibrar el pHmetro dos veces al mes para evitar errores

Primer caso: sensor de pH

Calibración básica:
Una disolución de pH 1.78

- Localiza la sonda o sensor de pH

```

float pHValue=(float)avgValue*5.0/1024/6;
//convertir el dato analógico en milivoltios
pHValue=3.5*pHValue;
//convertir los milivoltios en valor de pH

#define Offset 0.00 //calibración manual

pHValue=3.5*pHValue+Offset; //convertir los milivoltios en pH
    
```

33

Proyecto iSTEMduino laboratorio

Primer caso: sensor de pH

- Calibración a dos puntos

Carga el programa calibracion_pH con pantalla.ino

- Limpiar la EEPROM:
- Carga el programa y lánzalo a la placa Arduino.

34

Carga el program:
calibracion_pH con pantalla.ino

Primer caso: sensor de pH

- **Calibración sensor de pH**

Abrir el serial Monitor:

Elegir formato de comando

35

Proyecto iSTEMduino laboratorio

Primer caso: sensor de pH

- **Calibración sensor de pH**

Enviar: “CALIBRACION”
(sin acentos)


Lavar la sonda de pH con agua destilada cada vez y sécala con una toallita de papel.

36

Proyecto iSTEMduino laboratorio

Primer caso: sensor de pH

- 1. Patrón ácido



1. Mete la sonda en la disolución ácida estándar de $\text{pH} = 4.0$. Espera unos segundos hasta que las lecturas se mantengan relativamente estables.
2. Ingresa “**ACIDO:4.00**” (sin espacios, sin acento), y recibirás un aviso de "Calibración ácida correcta".

37

37

Proyecto iSTEMduino laboratorio

Primer caso: sensor de pH

- 2. Patrón básico



1. Lava la sonda con agua destilada. Inserta en solución básica estándar de $\text{pH} = 9.21$. Espera unos segundos hasta que las lecturas se mantengan relativamente estables.
2. Ingresa “**BASE:9.21**” (sin espacios), y recibirás un aviso de "Calibración básica correcta".

38

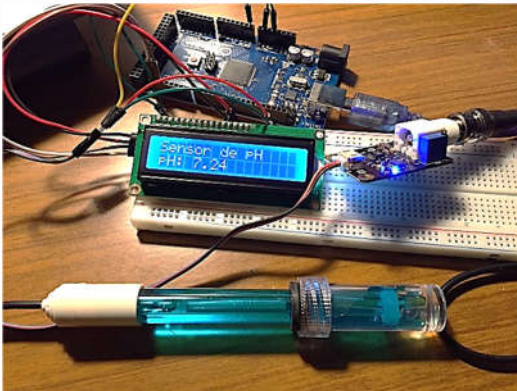
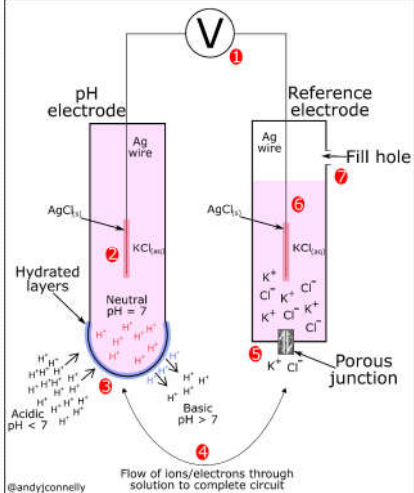
38

Proyecto iSTEMduino laboratorio

Primer caso: sensor de pH

Teclear “SALIR” para finalizar la calibración. Se verá que se indica “Calibración correcta, salir del modo de calibración”

- 3. Salir

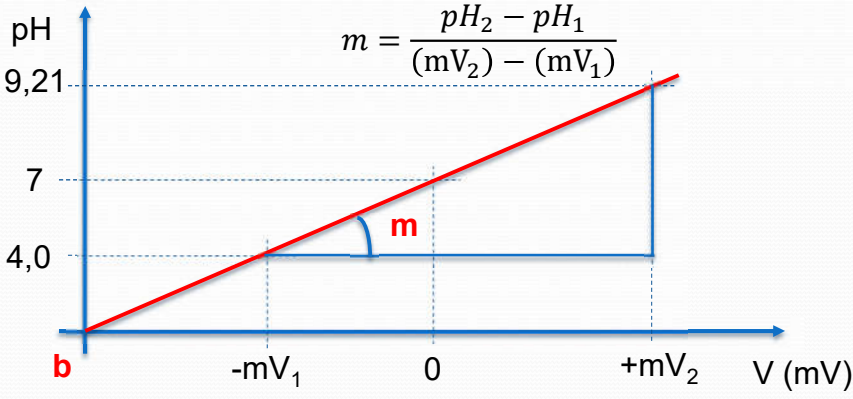



39

Proyecto iSTEMduino laboratorio

Primer caso: sensor de pH

- 4. La calibración a dos puntos $pH = m \cdot (V) + b$



40

Proyecto iSTEMduino laboratorio

Proyectos con Arduino

Estación meteorológica y sensor de pH



41

41