**🌱 Proyecto Técnico: Sistema Hidropónico Automatizado con ESP32**

| Sensor | **Pin** |
| --- | --- |
| [**Bomba Agua Sumergible Motor 120l/h**](https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-1572298362-bomba-agua-sumergible-motor-120lh-5v-usb-silenciosa-acuario-_JM) | GPIO 26 |
| [**Buzzer Pasivo 1.5 - 2.5khz**](https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-683138988-modulo-buzzer-pasivo-tonalidad-de-5v-15-25khz-todomicro-_JM) | GPIO 27 |
| [**Caudalimetro Flujo 0.3 A 6l/min**](https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-1401956283-caudalimetro-sensor-flujo-03-a-6lmin-yf-s401-arduino-gtia-_JM) | GPIO 18 |
| [**Sensor De Corriente Ina219**](https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-1666004352-sensor-de-energia-corriente-ina219-b-26v-32a-arduino-i2c-_JM) | SDA = GPIO 21, SCL = GPIO 22 |
| [**Shield Cargador De Baterias 18650**](https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-1394174553-shield-cargador-de-baterias-18650-proteccion-3v-gnd-5v-gnd-_JM) |  |
| [**Modulo Gsm Gprs Sim800l**](https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-1665939588-modulo-celular-gsm-gprs-sim800l-con-antena-arduino-_JM) | RX = GPIO 16, TX = GPIO 17 |
| [**Rtc Ds1307 Reloj + Eeprom 24c32 Bateria**](https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-1483240375-rtc-ds1307-reloj-tinyrtc-tiny-eeprom-24c32-bateria-arduino-_JM) | SDA = GPIO 21, SCL = GPIO 22 |
| [**Temperatura Sumergible Ds18b20**](https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-677242154-sensor-de-temperatura-sumergible-ds18b20-desarrollo-_JM) | GPIO 33 |
| [**Sensor Gas Monoxido De Carbono Mq7**](https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-749796484-modulo-detector-sensor-gas-monoxido-de-carbono-mq7-_JM) | GPIO 36 |
| [**Rele Relay 1 Canal 5v 10a**](https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-1441201855-modulo-rele-relay-1-canal-5v-10a-arduino-compatible-_JM) | GPIO 26 |
| [**Display Lcd Color Tft 1.8 128x160 Spi Con Sd St7735**](https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-1427508541-display-lcd-color-tft-18-128x160-spi-con-sd-st7735-_JM) | CS = GPIO 5, DC = GPIO 2, RESET = GPIO 4, MOSI = GPIO 23, SCK = GPIO 18 |
| [**Sensor Dht11**](https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-615826125-sensor-dht11-con-placa-led-temperatura-humedad-arduino-ptec-_JM) | GPIO 25 |
| [**Sensor De Luz Con Ldr**](https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-916299762-modulo-sensor-de-luz-con-ldr-fotoresistor-arduino-hobb-_JM) | GPIO 39 |
| Sensor Ultrasonido Hc-sr04 | TRIG = GPIO 12, ECHO = GPIO 14 |
| **Modulo Lora + Antena 433mhz Sx1278 20dbm** | NSS = GPIO 15, MOSI = GPIO 23, MISO = GPIO 19, SCK = GPIO 18, RST = GPIO 13, DIO0 = GPIO 34 |

**🌱 Proyecto Técnico: Sistema Hidropónico Automatizado con ESP32**

**🧠 Microcontrolador**

* **Placa principal:** NodeMCU ESP32 WROOM (38 pines)
* **Tensión de operación:** 3.3V
* **Tensión de alimentación:** 5V vía USB
* **Comunicación:** Wi-Fi, Bluetooth, UART, SPI, I2C

**📌 Distribución de Pines del ESP32**

| **Sensor / Módulo** | **Tipo de conexión** | **Pines ESP32** |
| --- | --- | --- |
| Bomba Sumergible (control vía relé) | Digital | GPIO 26 |
| Buzzer Pasivo | PWM / Digital | GPIO 27 |
| Caudalímetro (0.3–6 L/min) | Pulso digital | GPIO 18 |
| Sensor de Corriente INA219 | I2C | SDA = GPIO 21, SCL = GPIO 22 |
| RTC DS1307 + EEPROM 24C32 | I2C | SDA = GPIO 21, SCL = GPIO 22 |
| Sensor de Temperatura DS18B20 | 1-Wire | GPIO 33 |
| Sensor de Gas MQ7 | Digital | GPIO 36 (VP) |
| Display TFT ST7735 (SPI) | SPI | CS = GPIO 5, DC = GPIO 2, RESET = GPIO 4, MOSI = GPIO 23, SCK = GPIO 18 |
| Sensor DHT11 | Digital | GPIO 25 |
| Sensor LDR | Analógico | GPIO 39 (VN) |
| Sensor Ultrasonido HC-SR04 | Digital | TRIG = GPIO 12, ECHO = GPIO 14 |
| Módulo GSM SIM800L | UART | RX = GPIO 16, TX = GPIO 17 |
| Módulo LoRa SX1278 (SPI) | SPI | NSS = GPIO 15, MOSI = GPIO 23, MISO = GPIO 19, SCK = GPIO 18, RST = GPIO 13, DIO0 = GPIO 34 |
| Relay 1 Canal | Digital | GPIO 26 |

**🔌 Conexiones de Módulos y Sensores**

**1. Bomba Sumergible + Relay**

* **Relay VCC** → 5V
* **Relay GND** → GND
* **Relay IN** → GPIO 26
* **COM (Relay)** → + de la bomba
* **NO (Relay)** → + de fuente de 5V externa
* **Bomba GND** → GND fuente

**2. Buzzer Pasivo**

* **VCC** → 5V
* **GND** → GND
* **Señal** → GPIO 27

**3. Caudalímetro**

* **VCC** → 5V
* **GND** → GND
* **Señal (pulso)** → GPIO 18

**4. INA219**

* **VCC** → 3.3V
* **GND** → GND
* **SDA** → GPIO 21
* **SCL** → GPIO 22

**5. RTC DS1307 + EEPROM**

* **VCC** → 3.3V o 5V
* **GND** → GND
* **SDA** → GPIO 21
* **SCL** → GPIO 22

**6. DS18B20**

* **VCC** → 3.3V
* **GND** → GND
* **DATA** → GPIO 33
* **Resistencia** pull-up 4.7kΩ entre DATA y VCC

**7. MQ7 (CO)**

* **VCC** → 5V
* **GND** → GND
* **AOUT** → GPIO 36

**8. Display TFT ST7735**

* **VCC** → 3.3V
* **GND** → GND
* **CS** → GPIO 5
* **RESET** → GPIO 4
* **DC** → GPIO 2
* **MOSI** → GPIO 23
* **SCK** → GPIO 18

**9. DHT11**

* **VCC** → 3.3V
* **GND** → GND
* **DATA** → GPIO 25

**10. Sensor de Luz (LDR)**

* Un extremo del **LDR** → 3.3V
* Otro extremo → resistencia de 10kΩ a GND y punto medio al GPIO 39

**11. HC-SR04**

* **VCC** → 5V
* **GND** → GND
* **TRIG** → GPIO 12
* **ECHO** → GPIO 14 *(usar divisor de tensión a 3.3V)*

**12. SIM800L**

* **VCC** → Fuente externa 4V
* **GND** → GND común
* **TX (SIM)** → GPIO 16 (RX ESP32)
* **RX (SIM)** → GPIO 17 (TX ESP32) *(usar divisor resistivo a 3.3V)*

**13. LoRa SX1278**

* **VCC** → 3.3V
* **GND** → GND
* **MOSI** → GPIO 23
* **MISO** → GPIO 19
* **SCK** → GPIO 18
* **NSS (CS)** → GPIO 15
* **RESET** → GPIO 13
* **DIO0** → GPIO 34

**⚙️ Funcionalidades del Sistema**

* ✅ Control automático de riego con bomba sumergible
* ✅ Medición de caudal con sensor de flujo
* ✅ Monitoreo de temperatura ambiental y del agua
* ✅ Medición de concentración de CO2
* ✅ Visualización en pantalla TFT
* ✅ Envío de alertas por SMS vía GSM (SIM800L)
* ✅ Sincronización horaria con RTC DS1307
* ✅ Nivel de tanque por ultrasonido
* ✅ Comunicación remota por radiofrecuencia (LoRa)
* ✅ Detección de condiciones de luz (cultivo LED o solar)