

## Módulos LoRa

### Modelos de Módulos LoRa

#### 1. Semtech SX1276/77/78/79

- **Ficha Técnica:** Semtech SX1276
- **Aplicación:** Utilizado para comunicación LoRa en proyectos de largo alcance. Ideal para redes de sensores IoT en áreas extensas.
- **Ventajas:**
  - Alcance Extendido: Hasta 15-20 km en áreas rurales.
  - Bajo Consumo Energético: Adecuado para dispositivos con batería.
- **Desventajas:**
  - Ancho de Banda Limitado: No adecuado para alta velocidad de datos.
  - Latencia Alta: Puede ser más alta que otras tecnologías.

#### 2. Dragino LoRa Shield

- **Ficha Técnica:** Dragino LoRa Shield.
- **Aplicación:** Compatible con Arduino y otros microcontroladores. Ideal para prototipos y proyectos de pequeña escala.
- **Ventajas:**
  - Compatibilidad: Fácil de usar con Arduino.
  - Costo: Relativamente bajo.
- **Desventajas:**
  - Alcance Limitado en entornos urbanos: Puede ser menor comparado con otros módulos de LoRa.

#### 3. HopeRF RFM95W

- **Ficha Técnica:** HopeRF RFM95W
- **Aplicación:** Módulo LoRa con un alcance y sensibilidad mejorados, adecuado para proyectos de largo alcance.
- **Ventajas:**
  - Sensibilidad Alta: Mejora el alcance y la calidad de la señal.
  - Bajo Consumo: Ideal para aplicaciones con batería.
- **Desventajas:**
  - Requiere Circuitos Adicionales: Puede necesitar circuitos externos para manejo de energía y conectividad.

#### 4. Murata CMWX1ZZABZ

- **Ficha Técnica:** Murata CMWX1ZZABZ
- **Aplicación:** Módulo LoRa con un diseño compacto y bajo consumo, adecuado para dispositivos portátiles y aplicaciones IoT.
- **Ventajas:**
  - Compacto: Tamaño reducido, ideal para proyectos con espacio limitado.
  - Bajo Consumo Energético: Eficiente en términos de consumo de energía.
- **Desventajas:**
  - Costo: Puede ser más caro en comparación con otros módulos.
  - Interfaz de Programación: Requiere atención especial en la programación y configuración.

#### 5. Adafruit RFM95W

- **Ficha Técnica:** Adafruit RFM95W
- **Aplicación:** Módulo LoRa diseñado para ser usado con plataformas de prototipado como Arduino y Raspberry Pi.
- **Ventajas:**
  - Facilidad de Uso: Documentación y soporte extensos.
  - Alcance y Sensibilidad: Buena sensibilidad y alcance.
- **Desventajas:**
  - Tamaño: Más grande comparado con módulos más compactos.
  - Costo: Más caro en comparación con módulos más básicos.

#### 6. SparkFun LoRa Gateway

- **Ficha Técnica:** SparkFun LoRa Gateway
- **Aplicación:** Diseñado para funcionar como una puerta de enlace LoRa, adecuado para proyectos que requieren un gateway central.
- **Ventajas:**
  - Gateway Completo: Incluye funcionalidad completa para actuar como un gateway.
  - Facilidad de Integración: Buen soporte y documentación.
- **Desventajas:**
  - Costo: Más caro debido a la funcionalidad adicional.
  - Complejidad: Mayor complejidad en comparación con módulos simples.

## 7. Libelium Waspote LoRa

- **Ficha Técnica:** Libelium Waspote LoRa
- **Aplicación:** Módulo LoRa con integración en la plataforma Waspote para aplicaciones industriales y de infraestructura.
- **Ventajas:**
  - Robustez: Diseñado para aplicaciones industriales.
  - Integración: Bien integrado con la plataforma Waspote.
- **Desventajas:**
  - Costo: Alto costo.
  - Interfaz Compleja: Requiere familiaridad con la plataforma Waspote.

## Conexión y Programación con ESP32

### Conexión del Semtech SX1276 al ESP32

#### 1. Conexiones Físicas:

- VCC del SX1276 a 3.3V del ESP32.
- GND del SX1276 a GND del ESP32.
- SCK del SX1276 a GPIO 18 (SCK) del ESP32.
- MISO del SX1276 a GPIO 19 (MISO) del ESP32.
- MOSI del SX1276 a GPIO 23 (MOSI) del ESP32.
- NSS del SX1276 a GPIO 5 (CS) del ESP32.
- DIO0 del SX1276 a GPIO 4 del ESP32.