

# Proyecto: Comunicación LoRa Punto a Punto con Sensores de Humedad y Temperatura

---

Este proyecto tiene como objetivo la implementación de un sistema de comunicación LoRa (Long Range) punto a punto para la transmisión de datos de sensores de humedad y temperatura. El sistema es ideal para aplicaciones en áreas rurales, agrícolas o entornos donde la cobertura celular no es viable. Utilizando módulos LoRa, como el SX1278, y sensores como el DHT11 o DHT22, se transmite la información de forma eficiente y de largo alcance.

## Objetivos del Proyecto

1. Diseñar y configurar un sistema de comunicación LoRa punto a punto.
2. Desarrollar el código necesario para la comunicación y adquisición de datos.
3. Demostrar la eficiencia y confiabilidad de LoRa para la transmisión de datos.

## Materiales y Componentes

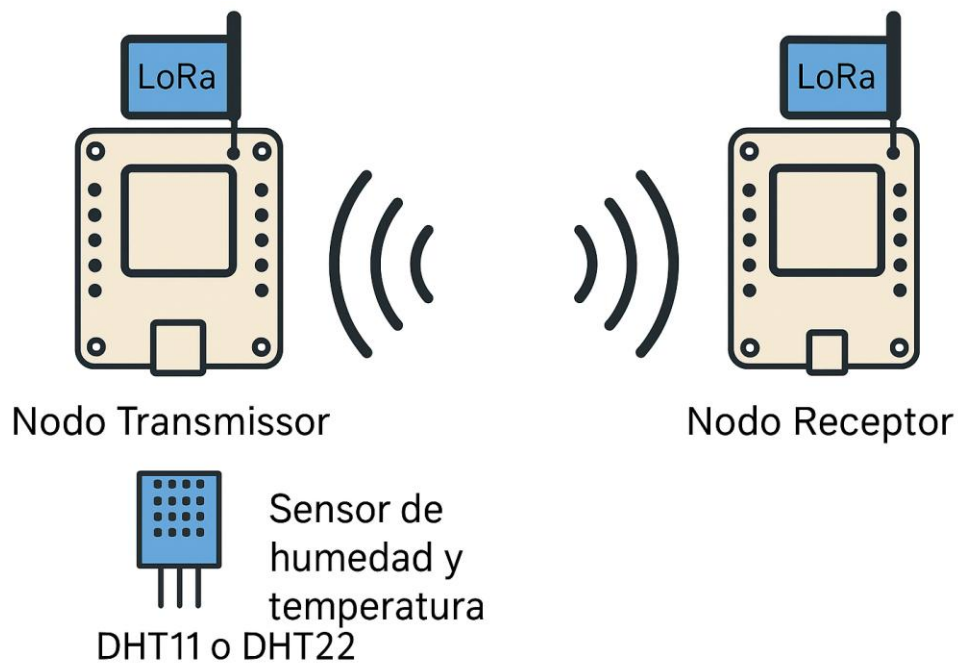
- Módulos LoRa (SX1278)
- Sensores de temperatura y humedad (DHT11 o DHT22)
- Microcontroladores (Arduino, ESP32, etc.)
- Cables y conectores
- Fuente de alimentación

## Descripción Técnica del Proyecto

LoRa es una tecnología de comunicación inalámbrica de largo alcance y baja potencia. Utiliza modulación de espectro expandido para transmitir datos a distancias de varios kilómetros. Los sensores como el DHT11 y DHT22 permiten medir la humedad relativa y la temperatura, lo cual es útil en aplicaciones agrícolas.

## Esquema del Proyecto

A continuación se muestra el diagrama del sistema punto a punto con LoRa:



## Código de Ejemplo

```
#include <SPI.h>
#include <LoRa.h>
#include <DHT.h>

#define DHTPIN 2
#define DHTTYPE DHT22
DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);

#define SS 10
#define RST 9
#define DIO0 2

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  dht.begin();
  LoRa.begin(915E6);
  LoRa.setPins(SS, RST, DIO0);
}
```

```
void loop() {  
  float h = dht.readHumidity();  
  float t = dht.readTemperature();  
  if (isnan(h) || isnan(t)) {  
    Serial.println("Fallo en la lectura del sensor DHT");  
    return;  
  }  
  LoRa.beginPacket();  
  LoRa.print("Temperatura: ");  
  LoRa.print(t);  
  LoRa.print(" C Humedad: ");  
  LoRa.print(h);  
  LoRa.print(" %");  
  LoRa.endPacket();  
  delay(2000);  
}
```



## **Bibliografía**

Raza, U., Wall, M., & Vajda, P. (2017). Low Power Wide Area Networks: A Survey. IEEE Communications Surveys & Tutorials, 19(2), 855-873.  
<https://doi.org/10.1109/COMST.2017.2658957>

Gutiérrez, J., & Díaz, R. (2018). Comunicación LoRa en redes de sensores para aplicaciones IoT. Revista de Tecnologías y Aplicaciones, 15(3), 124-134.

Sánchez, M., & Rodríguez, J. (2020). Diseño e implementación de sistemas de comunicación inalámbrica con LoRa y Arduino. Editorial Tecnologías Avanzadas.