

# **DISEÑO DE UN SISTEMA DE MONITORIZACIÓN REMOTA DE UN DEPÓSITO DE AGUA MEDIANTE LORA.**

**UNIVERSITAT OBERTA DE CATALUNYA**

**MASTER EN INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIÓN**

**RUBÉN ADRIÁN DE LA CÁMARA**

**2018/19 SEGUNDO SEMESTRE**

# ÍNDICE

- **PROPUESTA Y CONTEXTO.**
- **TECNOLOGÍAS.**
- **DISEÑO DEL SISTEMA.**
- **PROTOTIPO Y PRUEBAS.**
- **ANÁLISIS Y CONCLUSIONES.**

# PROPUESTA Y CONTEXTO

# **OBJETIVOS DE DISEÑO**

- ✓ **Monitorizar nivel del agua de un depósito.**
- ✓ **Monitorizar pH del agua.**
- ✓ **Transmitir la información empleando LoRa.**
- ✓ **Emplear LoRaWAN para subir datos a un servidor.**
- ✓ **Enviar alarmas mediante SMS.**

# CONTEXTO Y UBICACIÓN



Depósito de agua municipal de Gumiel de Izán

# **ESTADO DEL ARTE**

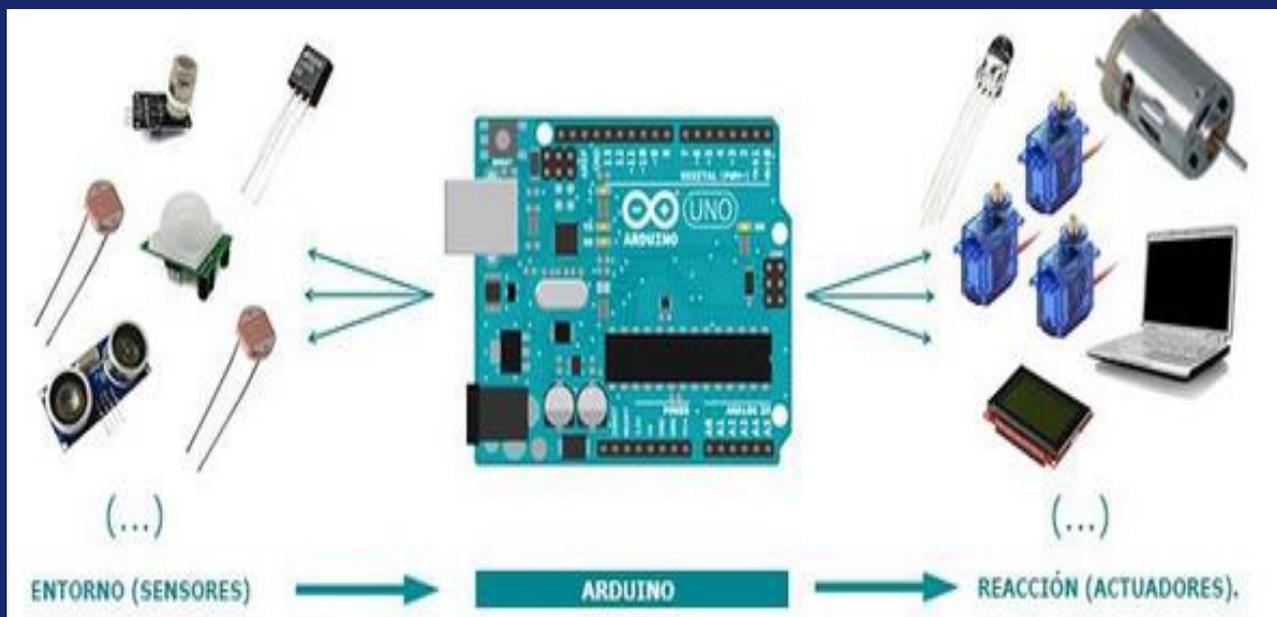
- **VonRoll Hydrobox.**
- **Low-cost Autonomous Water Quality Monitoring System.**
- **RIFFLE.**
- **Water Quality Sensor.**
- **Mãe d'água -Water's mother.**
- **Trabajos académicos relacionados.**

# **OBJETIVOS DEL TFM**

- **Diseño del sistema.**
- **Construcción de un prototipo.**
- **Realización de pruebas para verificar el diseño.**
- **Análisis de los resultados obtenidos.**

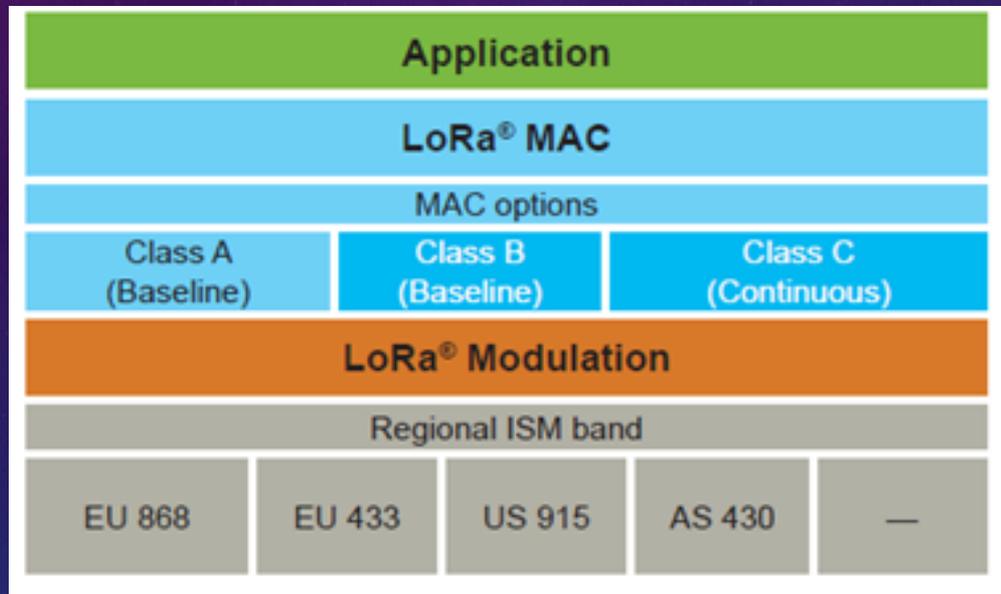
# TECNOLOGÍAS

# ENTORNO ARDUINO



Tarjeta Arduino, sensores y actuadores.

# LORA Y LORAWAN



Relación entre LoRa y LoRaWAN.

# RED GSM/GPRS

Envío de mensajes de alarma mediante SMS



# DISEÑO DEL SISTEMA

# MONITORIZACIÓN



Sensor de nivel

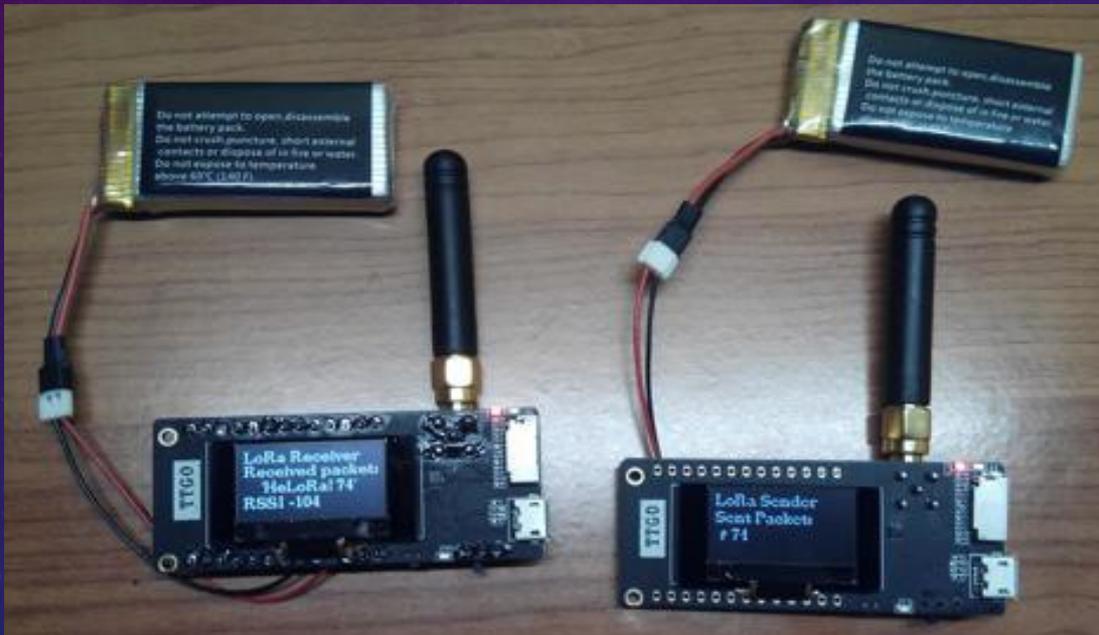


Arduino UNO



Sensor de pH

# ENLACE LORA PUNTO A PUNTO



Módulos TTGO LORA32 V2.1\_1.6 (433 MHz) y baterías de 3,7V

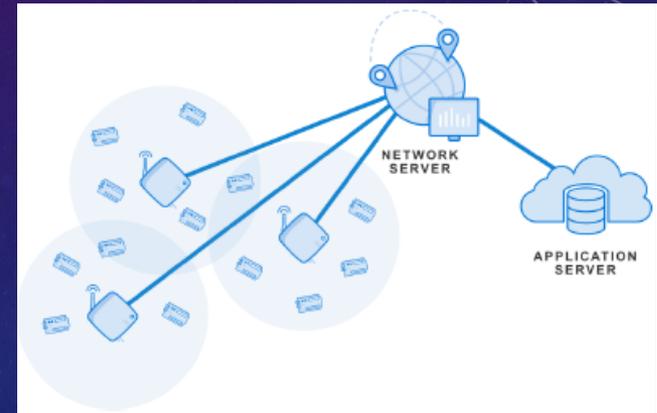
# LoRaWAN y The Things Network (TTN)



TTGO 868,1 MHz



Gateway monocanal  
868,1 MHz

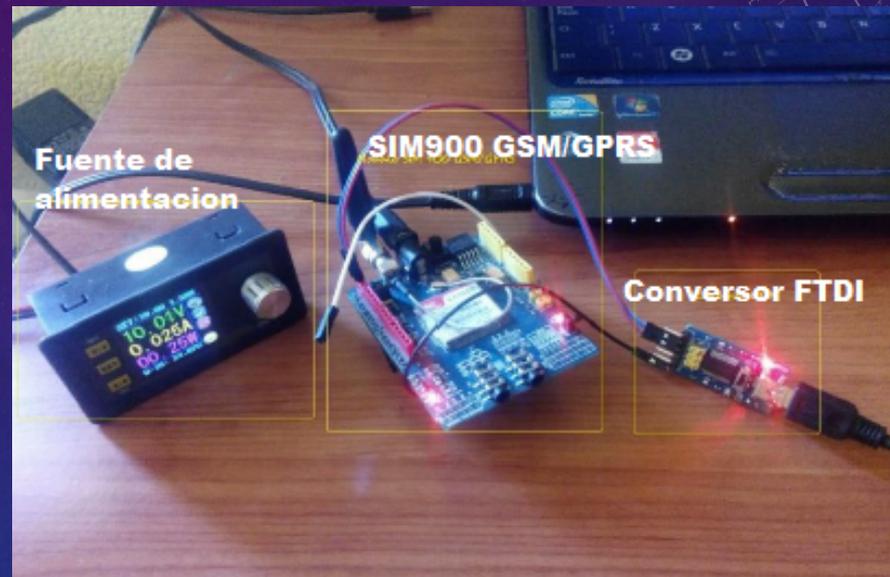


Arquitectura LoRaWAN

# ALARMAS SMS

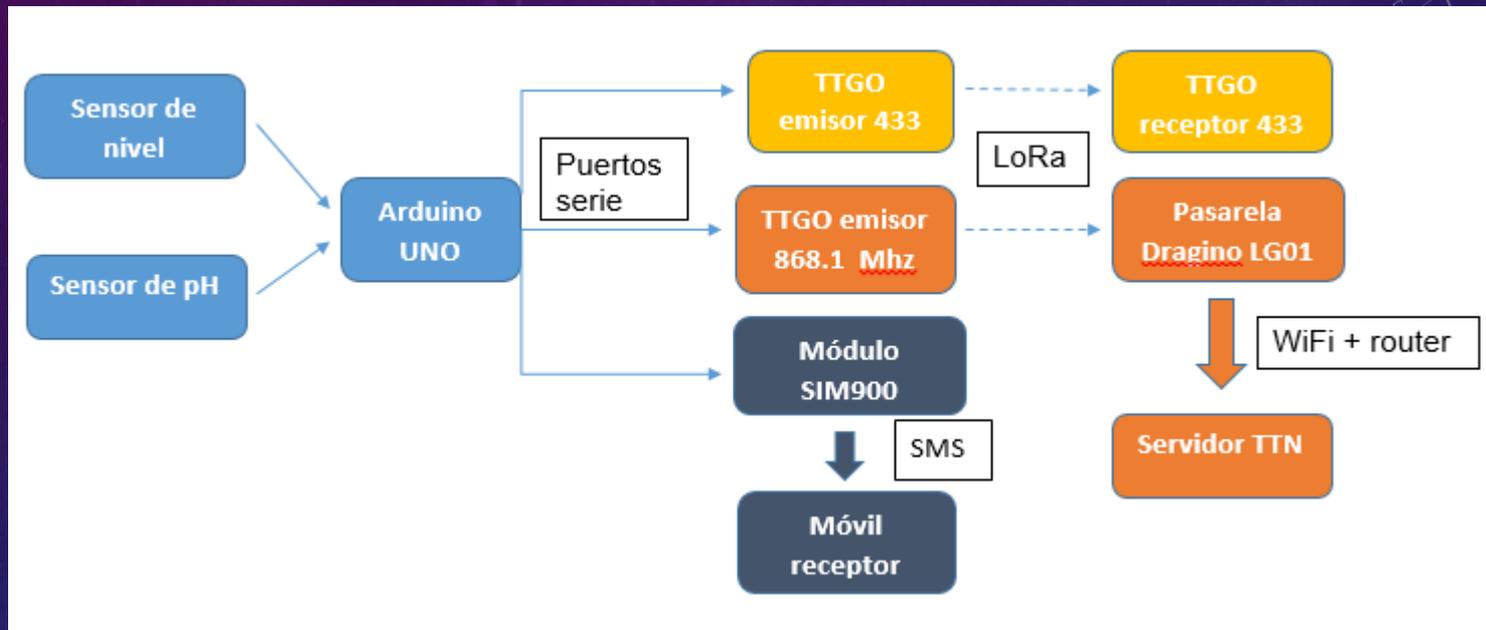
Configuración para pruebas:

- Fuente de alimentación regulable
- Tarjeta SIM900 GSM/GPRS
- Conversor FTDI
- IDE Arduino: comandos AT



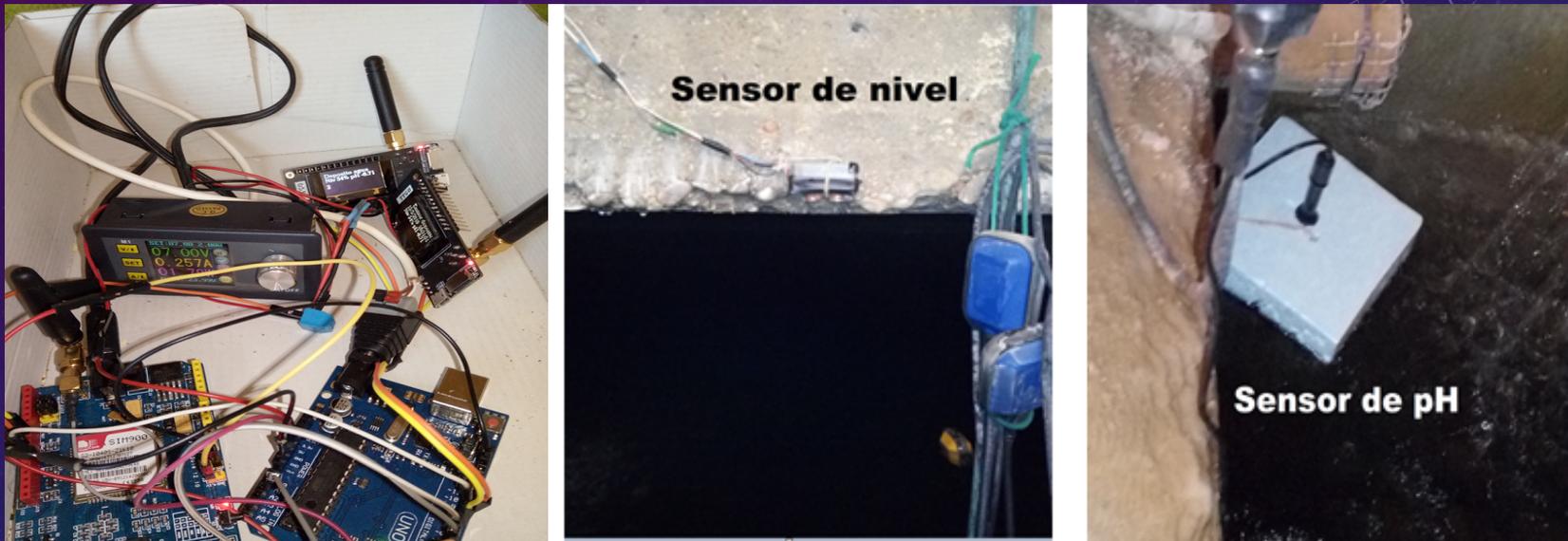
# PROTOTIPO Y PRUEBAS

# ESQUEMA DEL PROTOTIPO



Esquema hardware y comunicaciones en el prototipo.

# PROTOTIPO CONSTRUIDO



Prototipo instalado en el depósito.

# RESULTADOS DE LA PRUEBAS

- ✓ **El enlace punto a punto funciona**
- ✓ **TTN recibe los datos de nivel y pH**
- ✓ **Se reciben SMS de alarma**
- ✓ **Diseño y prototipo correctos**



Ejemplos de alarmas recibidas

# ANÁLISIS Y CONCLUSIONES

# **BENEFICIOS DEL SISTEMA**

- **Acceso a los parámetros sin acudir a la instalación.**
- **Recepción de alarmas SMS en caso necesario.**
- **Reducción de los riesgos ante situaciones no deseadas.**
- **Posibilidad de tratar datos mediante servidores de aplicaciones.**

# CONCLUSIONES

- ✓ **Diseño de un sistema que cumple con los objetivos planteados.**
- ✓ **Construcción de prototipo y pruebas satisfactorias.**
- ✓ **Planificación cumplida, hitos alcanzados.**
- ✓ **Aproximación al entorno LoRa /LoRaWAN y sus posibilidades.**
- ✓ **Puesta en práctica de competencias comunicativas y gestión de proyectos.**
- ✓ **Búsqueda de información, análisis muy exigente.**
- ✓ **Alto grado de satisfacción con el trabajo realizado.**

# LÍNEAS FUTURAS DE TRABAJO

- **Monitorizar otros parámetros mediante otros sensores.**
- **Incluir la parte de automatización de mecanismos correctores de nivel y pH.**
- **Mejorar todo el contexto LoRaWAN.**
- **Diseñar un prototipo PCB que incluya solo los elementos necesarios.**

**👏 MUCHAS GRACIAS !!**