

Case Study  
November 2020

# Smart Campus LoRaWAN



**Alai  Secure**

[www.alaisecure.com](http://www.alaisecure.com)

El alcance del piloto se centra en el despliegue de una infraestructura de red LoRaWAN para la medición del confort ambiental en las aulas de la Universidad Rey Juan Carlos.

“ Hemos contado con dos de las empresas más importantes a nivel nacional en la gestión de comunicaciones máquina a máquina, Alai Secure y Redexia, que han colaborado estrechamente permitiendo a los estudiantes conocer de primera mano la tecnología LoRaWAN y profundizar en sus capacidades ”

Javier Orellana. Responsable de la Unidad de Eficiencia Energética y coordinador del proyecto Smart Campus LoRaWAN URJC

## Introducción

La **URJC** -Universidad Rey Juan Carlos- firma un convenio con **Alai Secure** y **Redexia** para el desarrollo del proyecto piloto **SMART CAMPUS** sobre tecnología **LoRaWAN**, en inglés Low Range Wide Area Network, para la medición del confort ambiental en las aulas de la Universidad.

El proyecto **SmartCampus LoRaWAN** tiene como objetivo el despliegue de equipos IoT de telemetría sobre la red LoRa para la medición de parámetros relacionados con el confort ambiental dentro de las aulas, con el objetivo final de ofrecer una vuelta con garantías a las clases tras el período de confinamiento vivido, provocado por la pandemia del COVID 19.

## Reto

Desplegar una red LoRa que permita recoger la señal de los **sensores de telemetría** desplegados en las instalaciones del Campus de Fuenlabrada de la URJC y transmitirla de forma segura a la red de la universidad para su monitorización y posterior procesado, y que permita, a su vez, optimizar el funcionamiento de los sistemas de control existentes en el mismo campus.

Este proyecto piloto forma parte del plan de la URJC de crear una infraestructura de red LoRa abierta y accesible, que sirva de laboratorio para sus equipos de investigación y estudiantes, así como de su **Cátedra Smart-E2**, permitiendo desplegar a futuro nuevos sensores de telemetría IoT para calidad y control del agua, control y prevención de incendios, seguridad, gestión inteligente del parking, gestión de residuos,... que impulsen la creación de un Smart Campus eficiente energéticamente, seguro, saludable y sostenible, que sea capaz de mejorar la calidad de vida en todo el ecosistema de la Universidad para estudiantes, personal docente, investigadores, administración, servicios, etc...



## Solución

El proyecto piloto **SmartCampus LoRaWAN** finaliza con el despliegue de una infraestructura de red LoRaWAN que permite la recogida de datos, su gestión y su posterior enrutamiento de forma segura y con un mínimo despliegue. Ha sido liderado por el Vicerrectorado de Innovación y Transferencia de la **URJC** apoyado por un equipo docente multidisciplinar del Área de Teoría de la Señal y Comunicaciones y el Área de Tecnología electrónica de la Universidad, y ha contado con la colaboración de Alai Secure y Redexia, compañías líderes a nivel internacional en la gestión de comunicaciones máquina a máquina.

**Alai Secure**, filial de Grupo Ingenium Tecnología, participa en el proyecto aportando su profundo conocimiento y su expertise en la gestión de **comunicaciones críticas M2M/IoT en Seguridad Telco**.

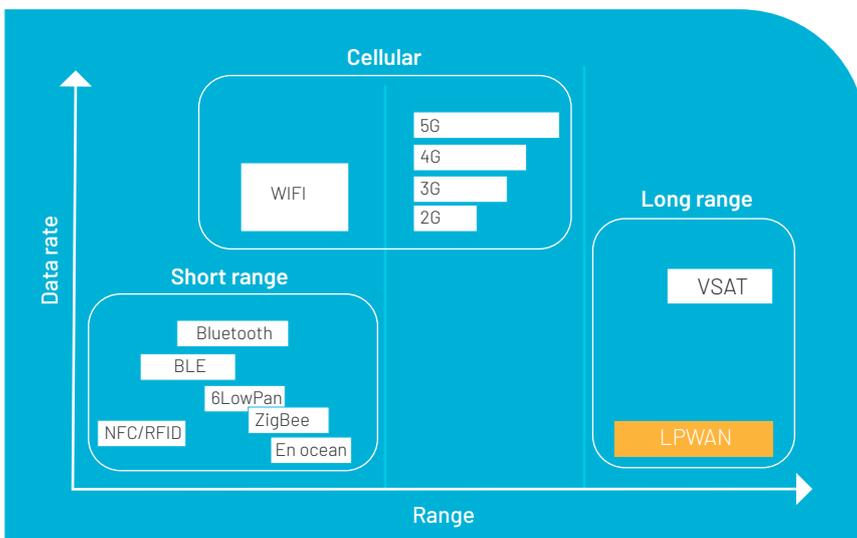


## ¿Por qué LoRaWAN?

LoRaWAN se diferencia principalmente de otras tecnologías de **comunicación máquina a máquina** en que opera en **bandas libres** -no licenciadas-, sin necesidad, además, de grandes despliegues de infraestructura lo que abarata significativamente el servicio.

**Otras ventajas** de la tecnología LoRaWAN:

- Consumo de **batería ultra-bajo**, lo que permite una autonomía > superior a 12 años.
- Capaz de transmitir información a muy **larga distancia** > 15 km
- Permite **bidireccionalidad**
- Comunicaciones **encriptadas** punto a punto
- **Interoperabilidad** entre redes públicas y privadas, y modelos híbridos
- Permite el registro en el aire (OTAA) de nodos finales y tiene **capacidad de multidifusión**



“ Este tipo de proyectos son una ocasión única para poner a prueba nuestro I+D en entornos reales, profundizar en la tecnología y seguir especializándonos en la gestión de comunicaciones entre objetos. ”

Javier Anaya. Director  
Alai Secure

## Nodos finales – dispositivos LoRa

- Recogen toda la información de **telemetría**.
- Cuentan con un **nodo LoRa** que permite traducir la información de telemetría en una señal de radio.
- Envían la información de forma **asíncrona** cuando tienen datos que comunicar.
- Envían información de telemetría hacia los **GW-Gateways** LoRaWAN y reciben la señal de estos para: consulta de estado, modificación de parámetros, actualización de firmware,...

## Antenas -GW-

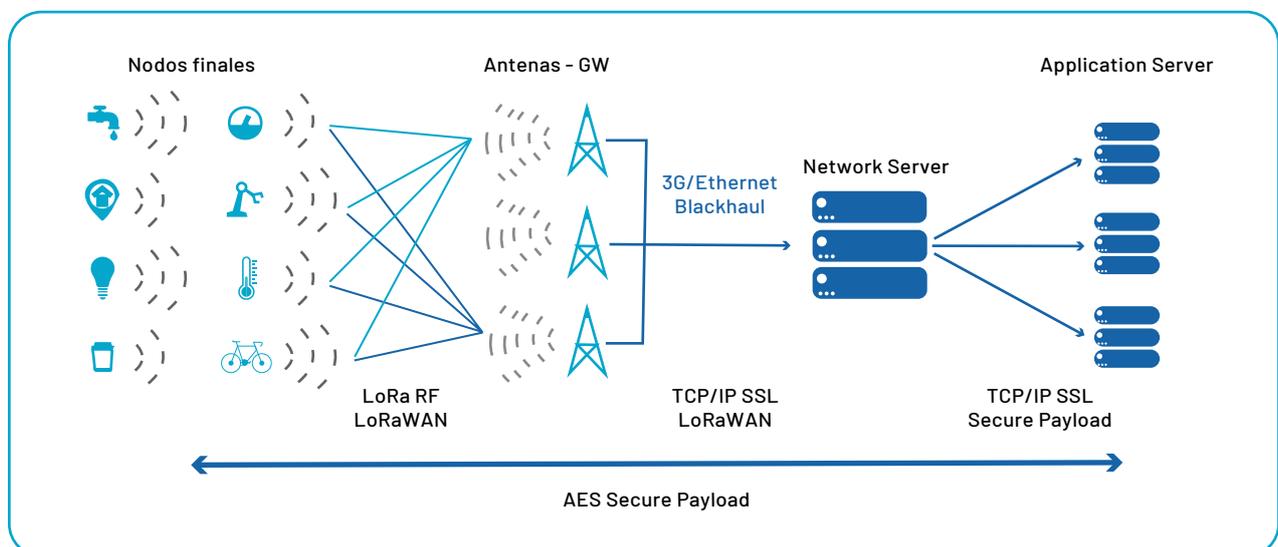
- Recogen todos los mensajes LoRaWAN de los **nodos finales** con toda la información de telemetría.
- Están conectados al Network Server mediante un enlace **cifrado de Protocolo de Internet (IP)**.
- Administran las **frecuencias** de comunicación, la **velocidad** de datos y la **potencia** de todos los dispositivos.
- Los datos transmitidos por un dispositivo son recibidos por múltiples GW, que envían los paquetes de datos al servidor de red centralizado -**Network Server**-.
- **GW Outdoor**.

## Network Server -NS-

- Recibe todas las comunicaciones de los GW.
- NS filtra paquetes duplicados, comprueba **seguridad** y gestiona la red.
- Selecciona el mejor GW para el mensaje descendente (DL), típicamente en función de una indicación de **calidad de enlace**, calculada a partir del RSSI (Indicación de la intensidad de la señal recibida) y la SNR (Relación de señal a ruido) de los paquetes recibidos previamente.
- **Descifra** los mensajes enviados desde los nodos finales y **encripta** los mensajes que se envían a los nodos.

## Application Server -AS-

Recoge toda la información de los sensores que es finalmente enviada al **Cloud de IBM** que, a través de su **sistema Watson**, permite a la **URJC** definir las coordenadas de medición para el procesado y monitorización de los resultados que permita conseguir un funcionamiento optimizado de sus inmuebles.



“ La elección de la tecnología LoRaWAN, se ha debido principalmente a su capacidad para emitir en frecuencias libres -no licenciadas-, a su bajo coste y a su mínimo consumo ”

Alex Bryzkowski. Co-Founder Redexia



La URJC despliega un total de 11 sensores, 6 de la marca Decentlab y 5 de DeepInsight, en las diferentes instalaciones del Campus de la Universidad.

Estos sensores miden:

- Concentración de CO2
- Temperatura ambiente
- Humedad relativa
- Presión atmosférica
- Voltaje batería
- Luz ambiente



Redexia despliega la infraestructura de red LoRa encargada, por un lado, de recibir la información de telemetría y de enrutarla al servidor central, y por otro, de controlar todos los dispositivos LoRa desplegados.

LoRaWAN Alliance member ofrece servicio como operador neutral especializado en conectividad IoT.

## Alai Secure

Operador M2M/IoT en Seguridad Telco

Colabora en el proyecto con el **despliegue de un servidor central** -Network server- para la provisión de nodos, enrutamientos, ticketing y facturación del servicio, y de un centro de mensajería corta -SMSC- para el **envío de los datos de telemetría** a los

sistemas de la **URJC** para su monitorización y posterior procesado.

Alai despliega también su herramienta **Jingo** que permitirá a la URJC, en una segunda fase, la **provisión de nuevos sensores** de forma totalmente autónoma.

\* El proyecto piloto Smart Campus LoRaWAN 2020 tiene una duración de cinco meses y se lleva a cabo en las instalaciones del Campus de Fuenlabrada de la URJC

\*\* El 15 de octubre de 2020 la URJC da por finalizado con éxito el proyecto piloto formalizando su puesta en marcha en producción.

# Alai Secure

[www.alaisecure.com](http://www.alaisecure.com)