



# Tecnológico de Monterrey

La Capa de La Comunicación

Herramientas computacionales: el arte de la programación (Gpo 4)

Equipo 1.

Patricio Menéndez Peraza A00830967

Armando Elim Martínez Armendáriz A00831903

José Andrés Estrada Virgil A01235928

Ivan Rodríguez Núñez A01412462

Profesor.

Francisco Javier Hernández Palero

15/09/2021

## 1. ¿Cuáles son las alternativas para conectar físicamente los datos de un dispositivo IoT?

1. **Bluetooth y BLE.** Útil para enviar información en una distancia corta, con un ancho de banda de bajo a medio
2. **Wi-Fi/ Wi-Fi HaLow.** Utilizado para conectarse con algún hub que conecta los dispositivos a la nube.
3. **ZigBee.** Funciona mediante una estructura de red de malla que conecta una serie de dispositivos (que funcionan como repetidores).
4. **Z-Wave.** Funciona con una conexión basada en radiofrecuencia (RF) en red de malla. La diferencia es que tiene mayor rango de alcance pero soporta menos dispositivos.
5. **LP-Wans.** Diseñado para soportar redes de gran escala, teniendo comunicación de alto rango y bajo consumo.

### 1. 1 ¿Cómo se conecta un dispositivo que está en un hogar?

En los dispositivos de Smart-home se utiliza la tecnología Wi-Fi y Bluetooth, desde smartwatch, bocinas inteligentes, cafeteras y audífonos. Sin embargo, recientemente, en sistemas domóticos se ha adoptado la tecnología ZigBee, por las similitudes con Bluetooth, creando una red de área local (LAN) de malla.

### 1. 2. ¿Y uno que está en un campo de cultivo alejado?

El 40% corresponde a la tecnología de sistema de posicionamiento global (GPS). Su utilización permite poder hacer seguimiento a una ubicación del cultivo en tiempo real.

La tecnología LoRa es implementada el 35% de veces. Esta tecnología permite el monitoreo de cultivos agrícolas por ser de bajo consumo y largo alcance, lo que posibilita su implementación en diferentes entornos para operar de forma eficiente en ellos.

### 1. 3. ¿Cómo se conectan los dispositivos de una ciudad inteligente?

No existe una solución única en ciudades inteligentes, dentro de las LP-Wans, utilizan:

- **LTE.** Diseñada para aplicaciones de bajo poder pero mayor rendimiento, con un ancho de banda de 20 MHz proveniente de torres LTE. e.g. Rastreo de activos, dispositivos médicos, wearables, aplicaciones de seguridad.
- **NB-IoT.** Es una tecnología de alto rango y banda estrecha diseñada para operar y coexistir con dispositivos LTE en aplicaciones estáticas y de bajo poder. e. g. Medidores inteligentes, agricultura inteligente y aplicaciones de ciudades inteligentes.

- **Sigfox.** Diseñado para conectar dispositivos de bajo poder que envían pequeñas cantidades de datos de forma continua, a través de una banda de radio ISM, la cual es una señal de largo alcance que pasa a través de sólidos y alcanza objetos bajo tierra.
- **Lo-Ra.** Permite transmitir la información en rangos de hasta 10km como en áreas rurales con muy bajo consumo de energía. Se pueden combinar con antenas celulares ampliando aún más su rango de cobertura. e. g. Seguimiento de inventario, máquinas expendedoras, alumbrado público y equipo industrial.

## 2. ¿Qué es un protocolo?

Un protocolo es un conjunto de reglas, estándares y políticas formales, conformados por restricciones, procedimientos y formatos que definen el intercambio de paquetes de información para lograr la comunicación entre dos servidores o más dispositivos a través de una red.

En otras palabras, los protocolos, en IoT, son a la comunicación entre máquinas lo que los idiomas, los gestos, o el lenguaje corporal son a la comunicación entre humano

## 3. ¿Qué es MQTT, su historia y qué aplicación tiene en IoT?

Es un modelo de publicación-suscripción, permitiendo la comunicación entre un gran número de dispositivos. Para su funcionamiento, un servidor central llamado broker se encarga de recibir los mensajes de los dispositivos emisores y distribuirlos entre los receptores.

El MQ Telemetry Transport fue creado en 1999 por Andy Stanford-Clark (IBM) y Arlen Nipper (Eurotech). Tuvieron que inventar un nuevo protocolo para conectar oleoductos a través de redes de satélite poco fiables.

Actualmente tiene aplicaciones en:

- Transportes y Logística
- Manufactura
- Smart Homes
- Industria Automotriz
- Industrias 4.0

## 4. ¿Qué alternativas hay para MQTT?

- **CoAP** (Constrained Application Protocol) se orienta a la comunicación entre dispositivos de baja potencia.
- **AMQP** (Advanced Message Queuing Protocol) recibe mensajes de programas basados principalmente en editores y los enruta a 'colas de mensajes'.
- **DDS** (Data Distribution Service) arquitectura sin intermediarios y de multidifusión para transmitir QoS de alta calidad a las aplicaciones.
- **HTTP** (Hypertext Transfer Protocol) idealmente usado para sensores o dispositivos que no pueden recrear comandos puesto que el cliente debe esperar a que el servidor responda.

## Referencias.

- [1] Barbara IoT. (29 de abril de 2021). *Protocolos de comunicación en IoT que deberías conocer*. Recuperado el 15 de septiembre de 2021 de [https://barbaraiot.com/blog/protocolos-iot-que-deberias-conocer/#:~:text=En%20el%20%C3%A1mbito%20inform%C3%A1tico%20y,la%20comunicaci%C3%B3n%20Machine2Machine%20\(M2M\).&text=Red%3A%20potencia%20la%20comunicaci%C3%B3n%20entre,dispositivos%20conectados%20a%20la%20red.](https://barbaraiot.com/blog/protocolos-iot-que-deberias-conocer/#:~:text=En%20el%20%C3%A1mbito%20inform%C3%A1tico%20y,la%20comunicaci%C3%B3n%20Machine2Machine%20(M2M).&text=Red%3A%20potencia%20la%20comunicaci%C3%B3n%20entre,dispositivos%20conectados%20a%20la%20red.)
- [2] KIO Networks. (04 de noviembre de 2020). *Protocolos de Comunicación de Redes*. Recuperado el 15 de septiembre de 2021 de <https://www.kionetworks.com/blog/data-center/protocolos-de-comunicaci%C3%B3n-de-redes>
- [3] Janakiram MSV. (22 de abril de 2016). *Get to Know MQTT: The Messaging Protocol for the Internet of Things*. Recuperado el 15 de septiembre de 2021 de <https://thenewstack.io/mqtt-protocol-iot/#:~:text=MQTT%20was%20created%20way%20back,pipelines%20over%20unreliable%2C%20satellite%20networks.>
- [4] MQTT.org. (2020). *Use Cases*. Recuperado el 15 de septiembre de 2021 de <https://mqtt.org/use-cases/>
- [5] Castillo, O. (s. f.). *Maneras en que funciona el IoT, ¿Cómo se da la comunicación?*. Telcel. Recuperado el 15 de septiembre de 2021 de <https://www.telcel.com/empresas/tendencias/notas/como-funciona-el-iot>
- [6] Rinu Gour. (05 de diciembre de 2018). *4 Major IoT Protocols — MQTT, CoAP, AMQP, DDS*. Medium. Recuperado el 15 de septiembre de 2021 de <https://medium.com/@rinu.gour123/4-major-iot-protocols-mqtt-coap-amqp-dds-46016897c3e9>
- [7] Truphone. (16 de octubre de 2020). *5 Alternatives for IoT WiFi networks and connectivity*. Hong Kong . Recuperado el 15 de septiembre de 2021 de <https://www.truphone.com/hk-en/about/newsroom/5-alternatives-for-iot-wifi-networks-and-connectivity/>
- [8] Tovar, J., Solórzano, J., Badillo, A. y Rodríguez, G. (27 de junio de 2019). *Internet de las cosas aplicado a la agricultura: estado actual*. Colombia Universidad Católica Luis Amigó. Recuperado el 15 de septiembre de 2021 de <https://www.redalyc.org/jatsRepo/6139/613964509009/html/index.html>