

Bluetooth Low Energy (BLE)

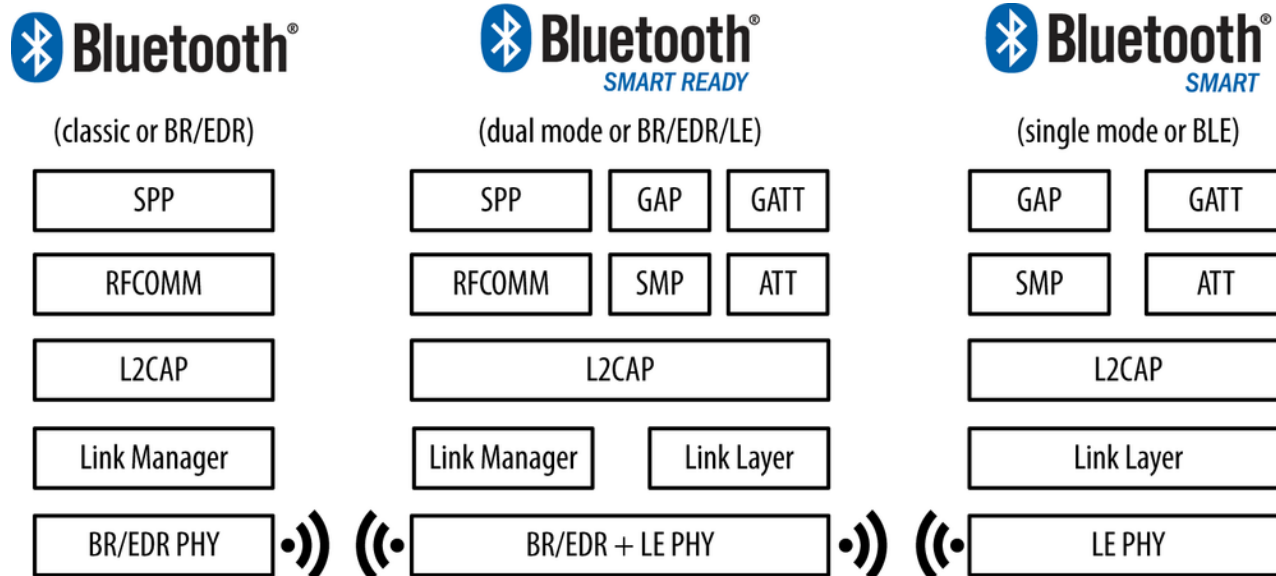


¿Qué es BLE (*Bluetooth Low Energy*)?

- Parte de la especificación Bluetooth[©] 4.0.
- Características:
 - Libre uso: Banda ISM 2.4 GHz.
 - Hardware bajo coste.
 - Robustez: uso AFH (*Adaptative Frequency Hopping*).
 - Red WPAN: corto alcance ($\leq 100\text{m}$).
 - Bajo Consumo.

Versiones de *Bluetooth*

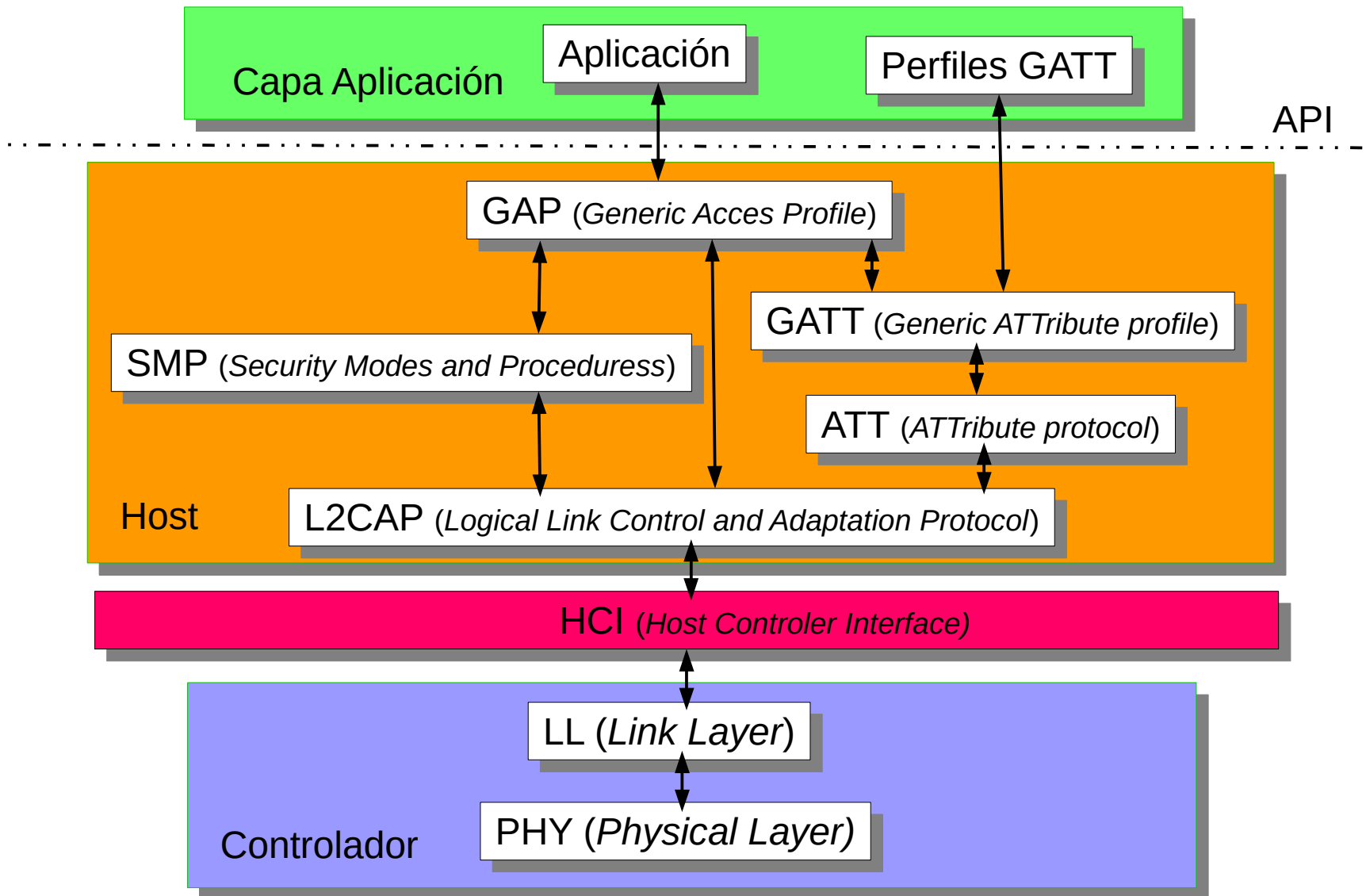
Compatibilidad entre versiones



Soporte BLE (*Bluetooth smart*):

- iOS5+ (iOS7+ recomendable)
- Android 4.3+ (recomendable 4.4+)
- Apple OS X 10.6+
- Windows 8 (XP, Vista y 7 solo soportan Bluetooth 2.1)
- GNU/Linux Vanilla BlueZ 4.93+

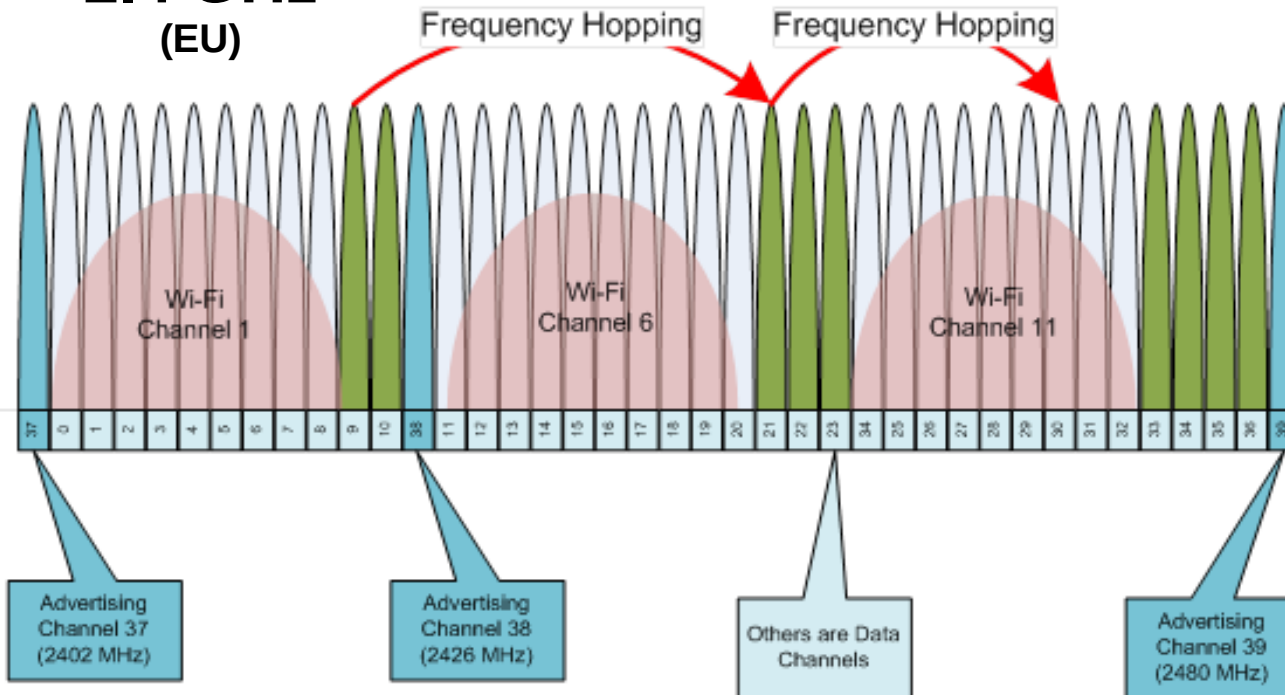
Pila de protocolos BLE



Capa física

BLE & WiFi

2.4 GHz
(EU)



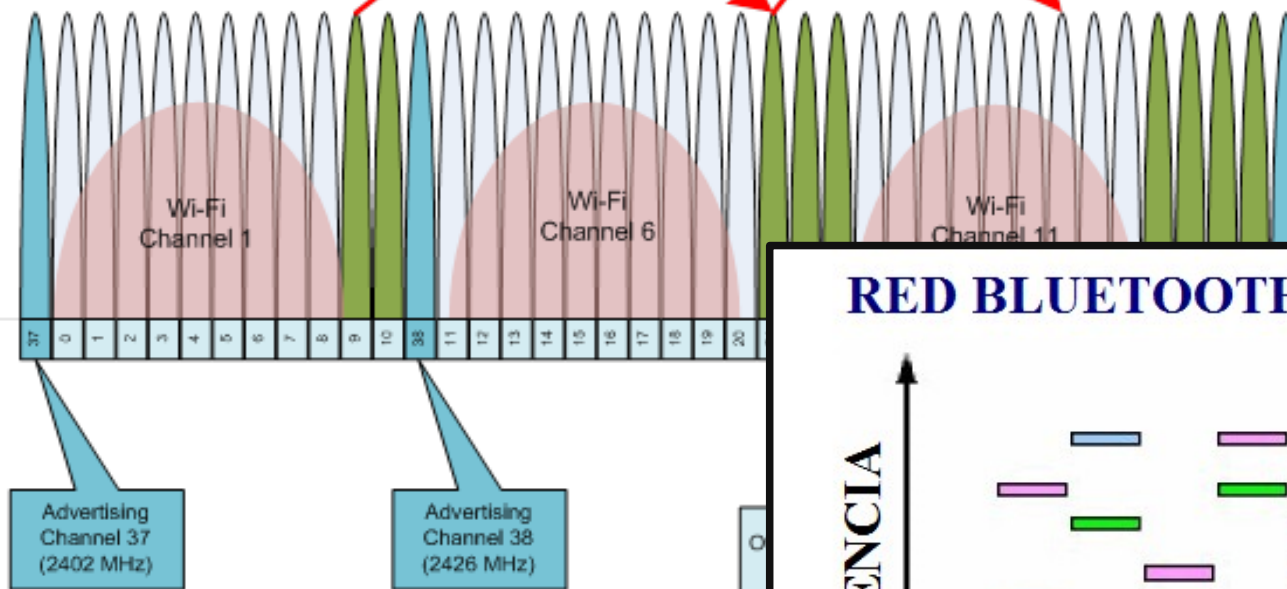
Capa física

BLE & WiFi

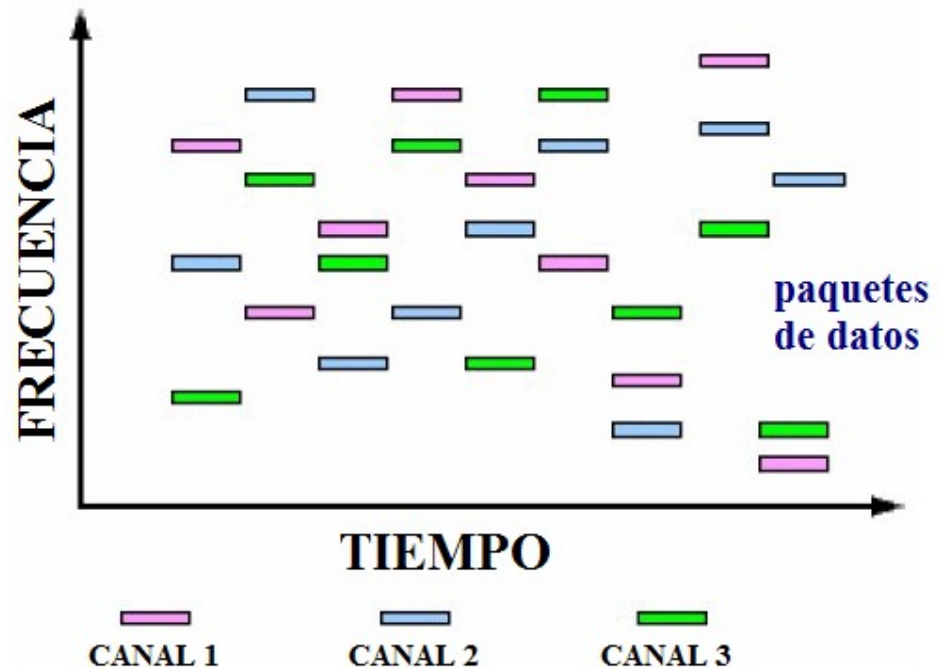
2.4 GHz
(EU)

Frequency Hopping

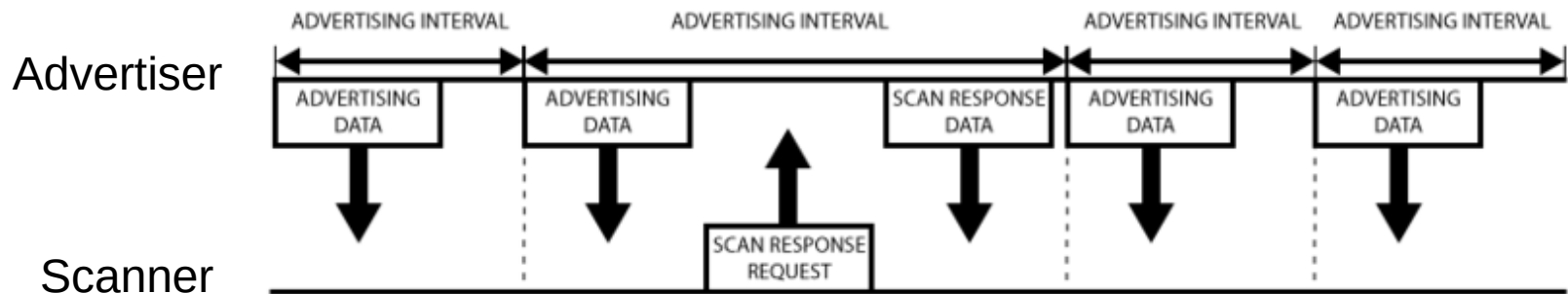
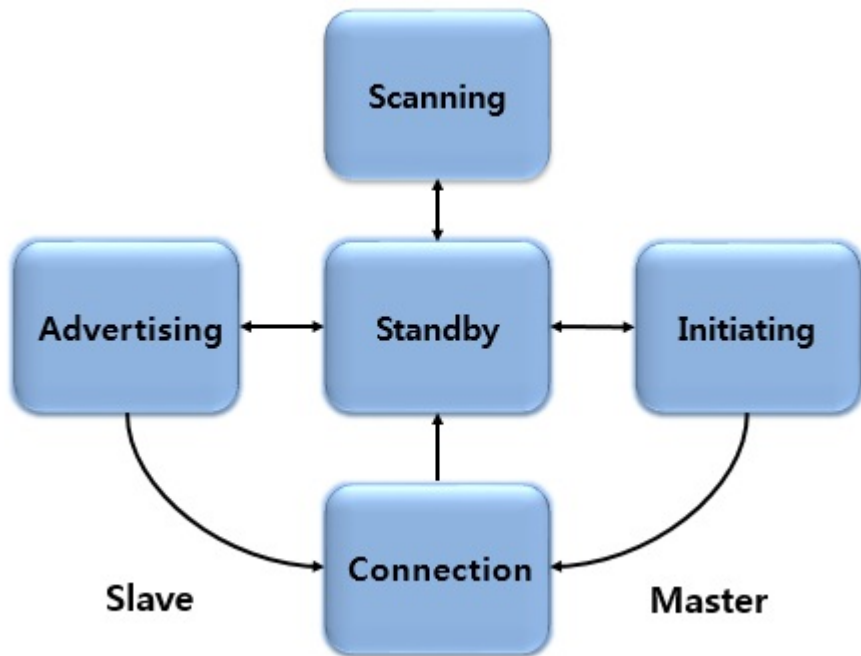
Frequency Hopping



RED BLUETOOTH PROTOCOLO FHSS



LL (*Link Layer*)



GAP (*Generic Access Profile*)

Funcionalidad:

- Control conexiones.
- Anunciar dispositivos.

Broadcasting:



Roles:

• Periféricos



• Disp. Central



GATT (*Genetic ATTtribute Profile*)

Roles:

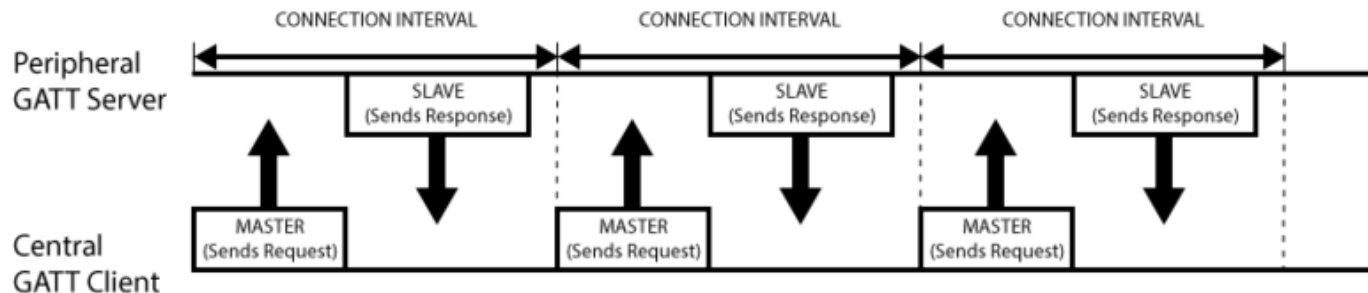
- Cliente/maestro (disp. central).
- Servidor/esclavo (periférico).

Funcionalidad:

- Define forma de comunicación entre dos disp. BLE. (**mod. Cliente/Servidor**)
- Usa conexión GAP.
- Encapsula ATT

Conexión:

1 Maestro – n esclavos



GATT (*Genetic ATTtribute Profile*)

Perfil <https://www.bluetooth.com/specifications/gatt>

- Colección de Servicios.

Servicio

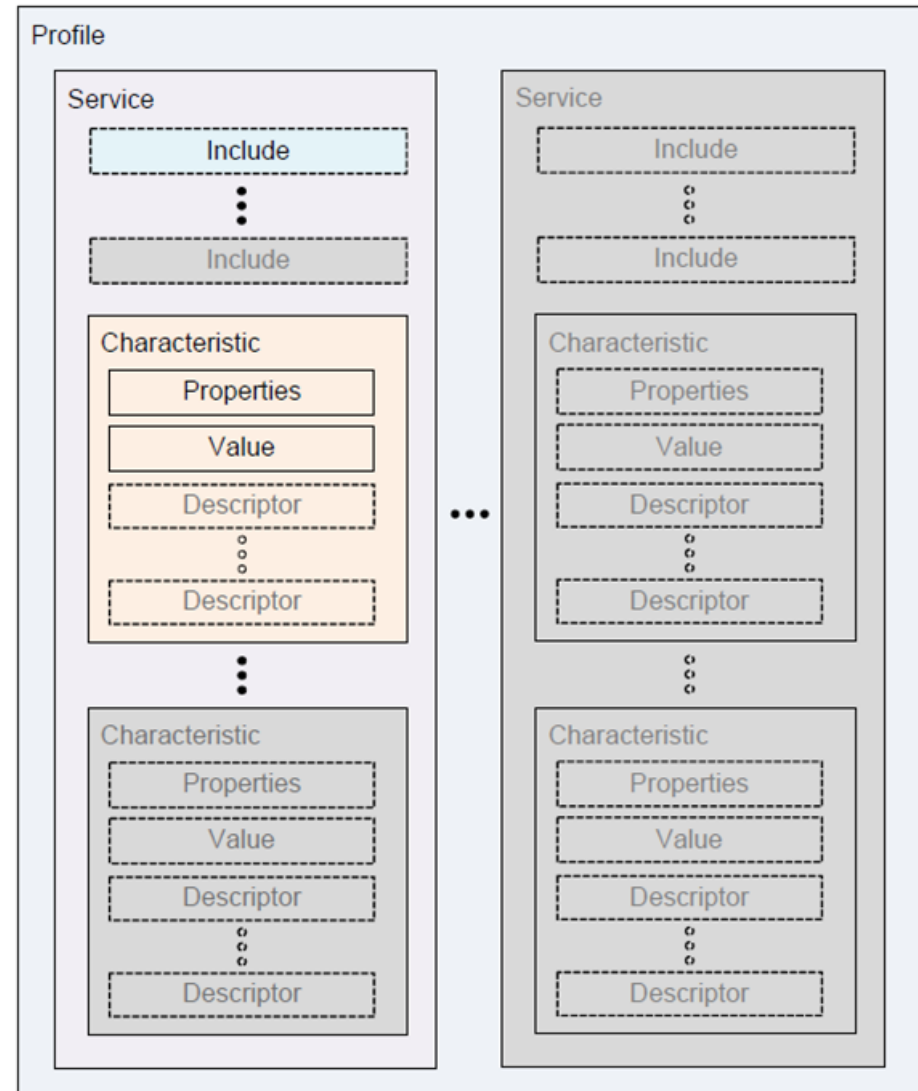
<https://www.bluetooth.com/specifications/gatt/services>

- Clasifican datos en unidades lógicas: **Características**.
- UUID: Identificador único 16 ó 128 bits.

Característica

<https://www.bluetooth.com/specifications/gatt/characteristics>

- Encapsula los **datos**.
- Se pueden reutilizar entre servicios de un mismo profile.
- UUID (16 ó 128 bits) único.
- Propiedades: W, R, N



Bibliografía

- Bluetooth SIG. “*Specification*”. <https://www.bluetooth.com/specifications>
- Jesús Macías. “*Bluetooth BLE: el conocido desconocido*”. <https://solidgargroup.com/bluetooth-ble-el-conocido-desconocido?lang=es>
- Kevin Townsed, Carles Cufí, Arkiba & Rober Davidson. “*Getting Started with Bluetooth Low Energy*”. O’Reilly. Mayo 2014.