

FICHA TECNICA CERRADURA INTELIGENTE BLUETOOTH / WIFI

Especificaciones de Conectividad Bluetooth (BLE)

- **Versión de Protocolo: Bluetooth Low Energy (BLE) 4.0 / 4.2 / 5.0** (retrocompatible).
- **Frecuencia de Operación:** Banda ISM de **2.4 GHz** (2402 MHz a 2480 MHz).
- **Canales de Salto (Adaptive Frequency Hopping):** 40 canales con espaciado de 2 MHz (3 canales de anuncio y 37 de datos).
- **Potencia de Transmisión (TX Power):** Típicamente **-20 dBm a +4 dBm** (ajustable automáticamente para ahorro de energía).
- **Sensibilidad del Receptor (RX):** ~ -93 dBm.
- **Alcance Operativo:**
 - **Línea de visión (LoS):** Hasta 10-15 metros.
 - **Uso real (con obstáculos/puerta):** **2 a 5 metros** para una conexión estable y rápida.
- **Seguridad de Enlace:**
 - **Cifrado:** AES de **128 bits** (Advanced Encryption Standard).
 - **Emparejamiento:** Requerido mediante protocolo propietario (evita que otros dispositivos Bluetooth "vean" o se vinculen a la cerradura sin la llave maestra de la App).
- **Modulación:** GFSK (Gaussian Frequency Shift Keying).
- **Velocidad de Transferencia:** 1 Mbps (suficiente para el envío de paquetes de datos pequeños como comandos de apertura o descarga de logs).

Interacción con el Ecosistema

1. **Modo de Reposo (Deep Sleep):** El módulo Bluetooth permanece en un estado de ultra bajo consumo, activándose solo cuando detecta una solicitud de anuncio (cuando despiertas el teclado táctil o abres la App cerca).
2. **Latencia de Conexión:** < 1.5 segundos desde que se pulsa "Abrir" en el smartphone hasta la ejecución del motor.
3. **Puente Wi-Fi (Gateway G2):** El Gateway actúa como un **convertidor de protocolo**. Recibe la señal Wi-Fi (TCP/IP) del router y la transforma en comandos **Bluetooth (BLE)** para hablar con la cerradura a distancia.