

# Un poco de teoría Bluetooth

## ONDAS

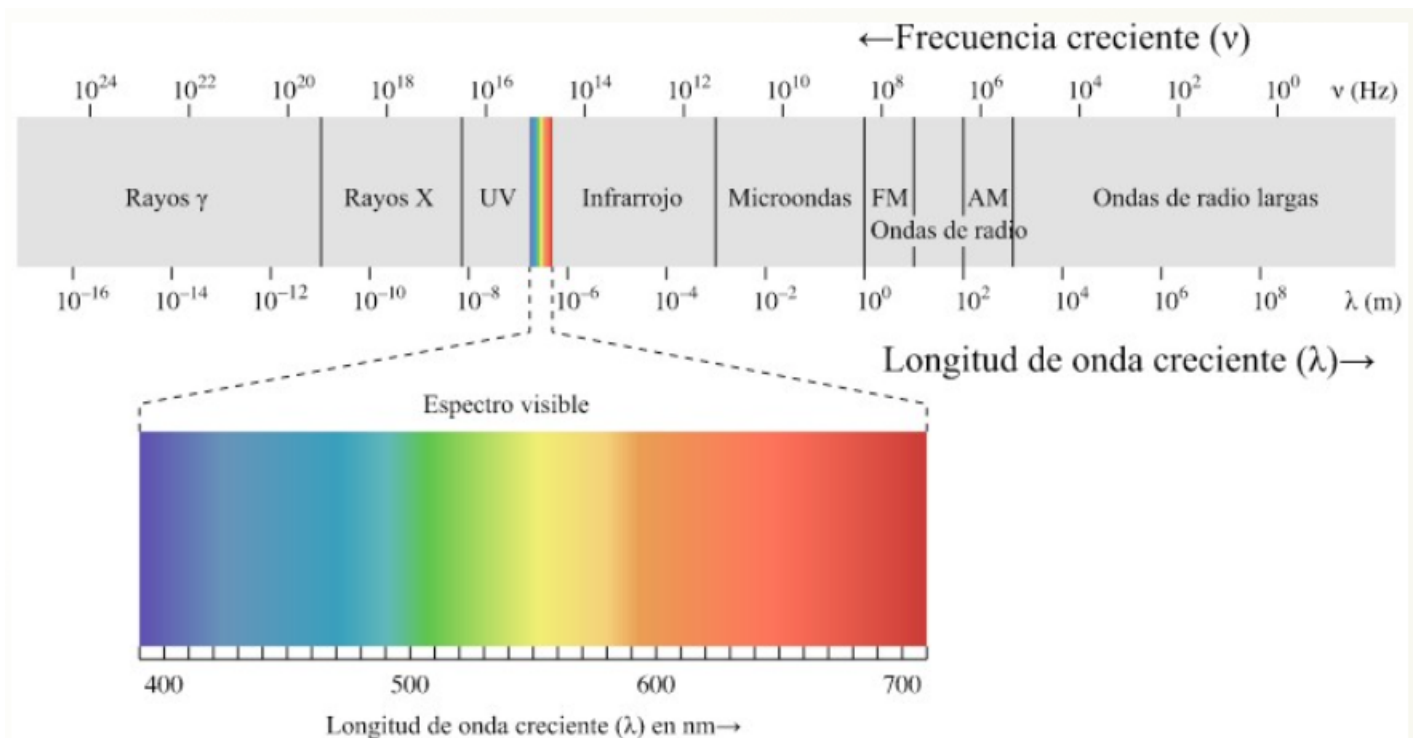
Una onda es una señal que se propaga por un medio. Por ejemplo el sonido, que es una onda mecánica que viaja usando el aire o cualquier otro material. Pero en el caso de las señales eléctricas pueden ser enviadas por el cable o a través del vacío (no necesitan un medio para transmitirse).

Dependen de 3 parámetros principalmente:

- **Amplitud:** altura máxima de la onda. Hablando de sonido representaría el volumen. Si nos referimos a una onda eléctrica estaríamos representando normalmente el voltaje.
- **Longitud de onda  $\lambda$ :** distancia entre el primer y último punto de un ciclo de la onda (que normalmente se repite en el tiempo).
- **Frecuencia  $f$ :** Número de veces que la onda repite su ciclo en 1 segundo (se mide en hertzios).
- **Periodo  $T$**  es simplemente es la inversa de la frecuencia.  $T=1/f$

La relación entre ellas es muy fácil pues las ondas electromagnéticas viajan a la velocidad de la luz  $c$  y si velocidad es espacio/tiempo luego  $c = \lambda/T$  luego  **$c = \lambda \cdot f$**

Dentro del espectro electromagnético encontramos diferentes tipos de señales dependiendo de las características de su onda.



## TRANSMISIÓN INALÁMBRICA: BLUETOOTH.



- Hoy en día, este grupo está formado por miles de empresas y se utiliza no sólo para teléfonos sino para cientos de dispositivos.
- Bluetooth es una red inalámbrica de corto alcance pensada para conectar pares de dispositivos y crear una pequeña red punto a punto, (sólo 2 dispositivos).
- Utiliza una parte del espectro electromagnético llamado "**Banda ISM**", reservado para fines no comerciales de la industria, área científica y medicina. Dentro de esta banda también se encuentran todas las redes WIFI que usamos a diario. En concreto funcionan a 2,4GHz. (Un G son  $10^9$ ) luego entre FM y Microondas.

### ¿Sabias que?

Su curioso nombre viene de un antiguo rey Noruego y Danés, y su símbolo, de las antiguas ruinas que representan ese mismo nombre.

Hay 3 clases de bluetooth que nos indican la máxima potencia a la que emiten y por tanto la distancia máxima que podrán alcanzar:

CLASE	POTENCIA	DISTANCIA
Clase 1	100 mW	100 m
Clase 2	2,5 mW	10 m
Clase 3	1 mW	1 m

También es muy importante la velocidad a la que pueden enviarse los datos con este protocolo:

Versión	Velocidad
1.2	1 Mbps
2	3 Mbps
3	24 Mbps
4	24 Mbps

Mbps : Mega Bits por segundo.      MBps: Mega Bytes por segundo.  
kb = 1.024 b    M = 1.024 k    G = 1.024 M

## ¿Te atreves a calcularlo .... ?

¿Cuántos ciclos por segundo tendrán las ondas que están en la **Banda ISM**? ¿Cuál es el periodo de esas ondas?

### **Solución**

a)  $f = 2.4\text{G}$

b)  $\lambda = c/f = 12.5\text{cm}$  o sea, las antenas tendrían que ser de esta longitud. Hay muchos trucos para reducirla, una de ellas es la forma de serpiente que puedes ver en el HC-06

## **¿Te atreves a calcularlo...?**

¿A qué distancia y cuanto tiempo tardarían en enviarse los siguientes archivos por Bluetooth?

1. Un vídeo de 7Mb usando versión 2 clase 2
2. Una imagen de 2.5Mb usando versión 3 clase 1
3. Un archivo de texto de 240KB usando versión 1.2 clase 1

### **Solución**

1)  $7\text{Mb} / 3\text{Mbps} = 2.3 \text{ seg.}$

2)  $2.5\text{Mb} / 24\text{Mbps} = 0.1 \text{ seg.}$

3)  $240 \text{ kB } 8\text{b/B} = 1.920 \text{ kb}$     $1.920 \text{ kb} / 1.024 = 1.875 \text{ Mb}$     $1.875\text{Mb} / 1\text{Mbps} = 1.875 \text{ seg.}$

---

Revision #7

Created 22 September 2022 11:15:07 by Javier Quintana

Updated 24 December 2023 08:32:09 by Javier Quintana