

Diseño y análisis de antenas UWB para dispositivos IoT

CLAUDIA CARDONA REVERTER

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIÓN

TECNOLOGÍAS DE ANTENAS

DIRECTOR: DR.JAUME ANGUERA
Y DRA.AURORA ANDÚJAR

14 DE JUNIO DE 2021

ÍNDICE

1. Contexto y Objetivos
2. Redes inalámbricas
3. Redes inalámbricas de área corporal (WBAN)
4. Tecnología UWB
5. Diseño de antenas para UWB
6. Simulaciones y resultados
7. Conclusiones y trabajo futuro

1. Contexto y Objetivos

Contexto del trabajo

- Evolución de las comunicaciones en los últimos años
- Necesidad de mayor ancho de banda
- Desarrollo de nuevas tecnologías
- La antena como elemento clave
- Aplicaciones médicas



Objetivos del trabajo

- Estudio de las redes inalámbricas existentes
- Aplicación de estas tecnologías a la medicina
- Tecnología de banda ultra ancha (UWB)
- Utilización de un software de simulación de antenas (IE3D)
- Diseño y análisis de dos tipos de antenas

2. Redes inalámbricas



- WWAN (miles de km)
- WMAN (hasta 50 km)
- WLAN (hasta 150 m)
- WPAN (hasta 10 m)



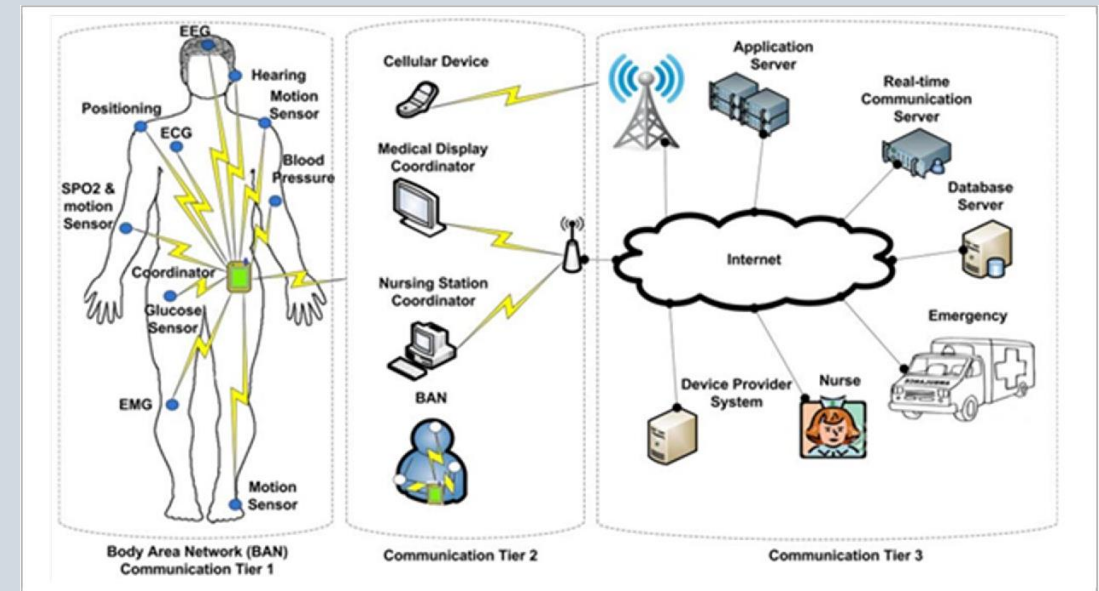
WBAN (Wireless Body Area Network)

3. Redes inalámbricas de área corporal (WBAN)

- Redes inalámbricas basadas en radiofrecuencia de dispositivos que son “wearable” (no invasivos) o “implantable” (invasivos).

- Principalmente utilizadas en el ámbito médico

- Sistemas de alerta
- Monitores cardíacos
- Monitorización de glucosa
- Sensores ingeribles
- Monitorización tratamientos



3. Redes inalámbricas de área corporal (WBAN)



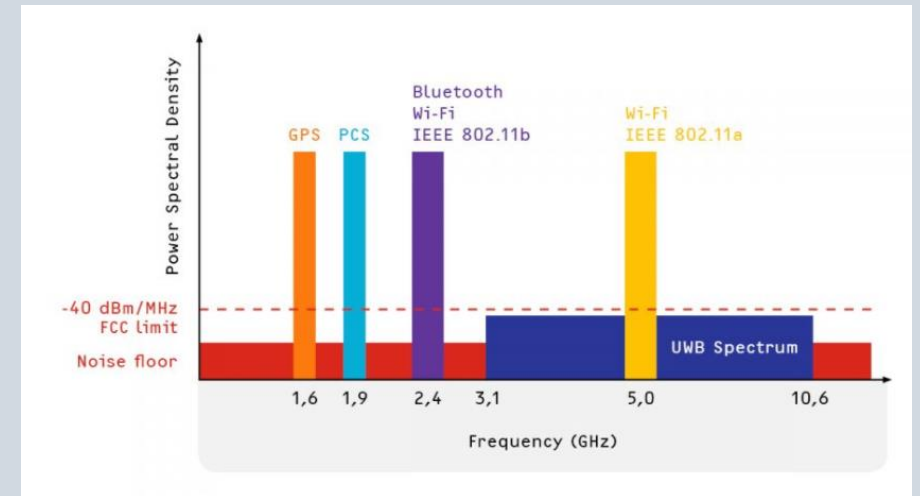
Requerimientos

- Distancia entre nodos inferior a 3m
- Máximo de 4 WBANs por cuerpo y un máximo de 64 nodos en cada una (256 nodos)
- Latencia menor a 125 ms
- Comunicación estable y segura (PER inferior al 10 %)
- Potencia máxima de transmisión radiada inferior a 1 mW
- Tasas de transmisión en un rango de 10 Kb/s a 10 Mb/s.
- Co existencia con otras redes

WBANs Applications	Signals	Data Range	Frequency (Hz)	Accuracy (bits)	Data Rate
Medical/Health	Glucose Concentration	0–20 mM	40	12	480 bps
	Blood Flow	1–300 ml/s	40	12	480 bps
	ECG	0.5–4 mV	500	12	6 Kbps
	Respiratory Rate	2–50 breaths/min	20	12	240 bps
	Pulse Rate	0–150 BPM	4	12	48 bps
	Blood Pressure	10–400 mm Hg	100	12	1.2 Kbps
	Blood pH	6.8–7.8 pH	4	12	48 bps
	Body Temperature	32–40 °C	0.2	12	2.4 bps
Non-Medical	High Quality Audio	-	-	-	1.4 Mbps
	Voice	-	-	-	100 kbps
	Video	-	-	-	1–2 Mbps
	GPS positions	-	1	32	96 bps
	Motion Sensor	-	100	16	4.8 Kbps

4. Tecnología UWB

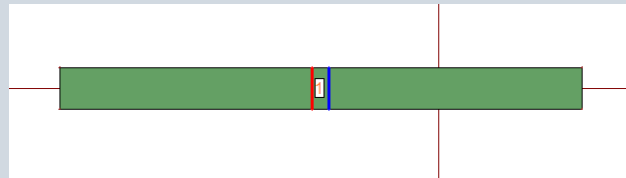
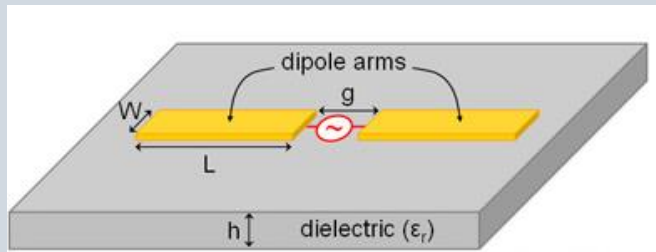
- Inicialmente utilizada en el ámbito militar
- Banda de frecuencia 3.1 a 10.6 GHz
- Utilizan pulsos de RF muy estrechos y de baja potencia
- Coexistencia con otros sistemas
- Se utilizan en aplicaciones de corto alcance
- Resistentes al desvanecimiento del canal
- Posibilidad de altas velocidades de transmisión de datos
- Simplicidad de la implementación y bajo costo de los dispositivos



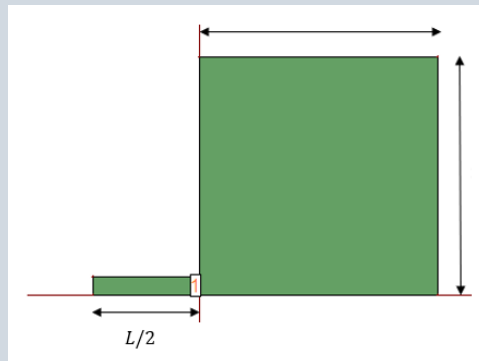
5. Diseño de antenas para UWB

- Utilización del software IE3D
- Frecuencia de trabajo 5 GHz

Dipolo

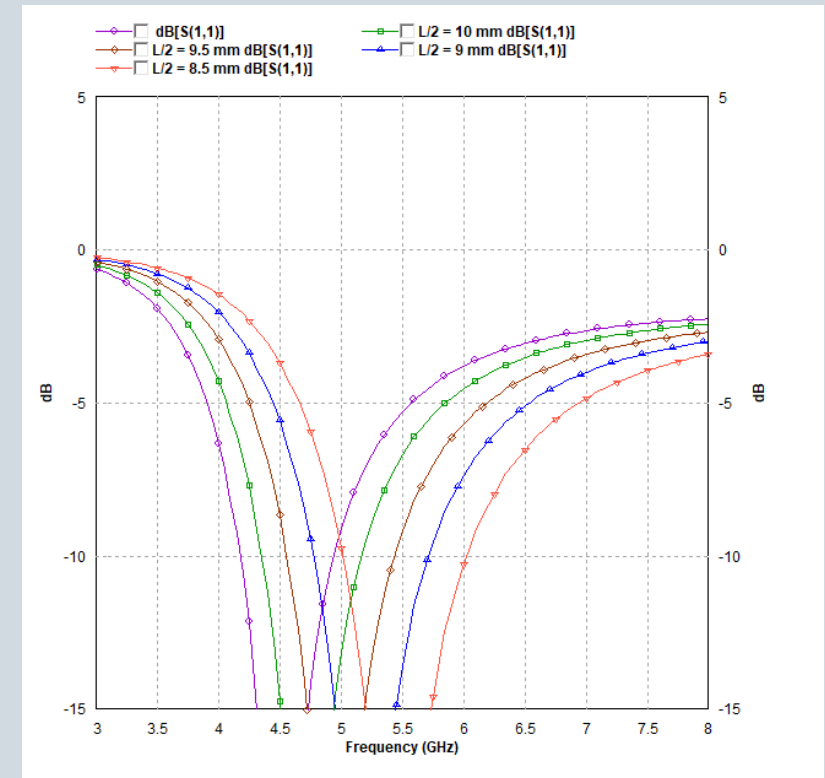


Monopolo



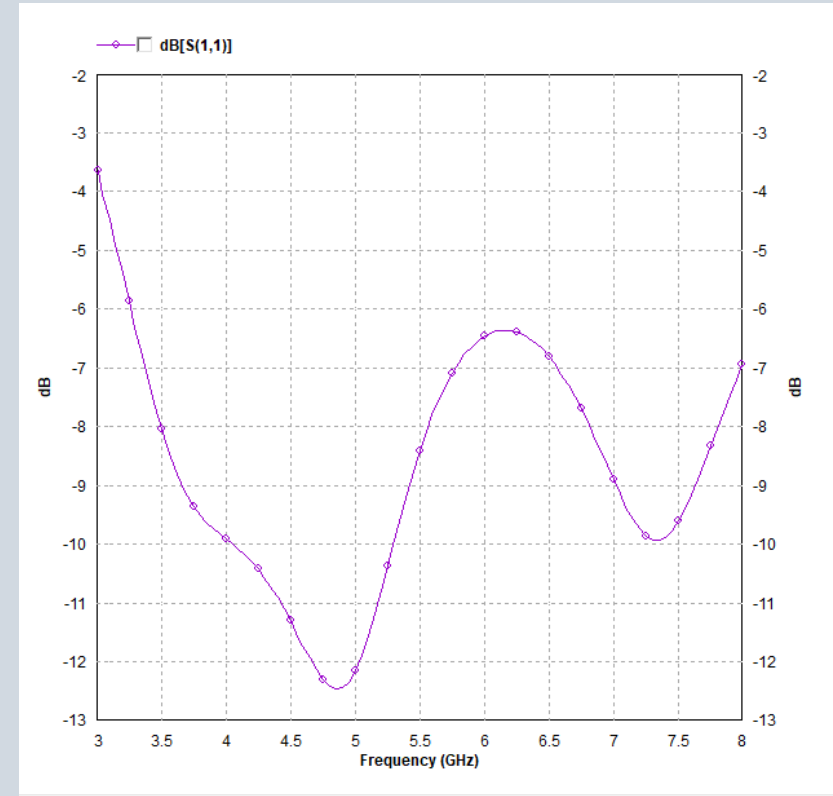
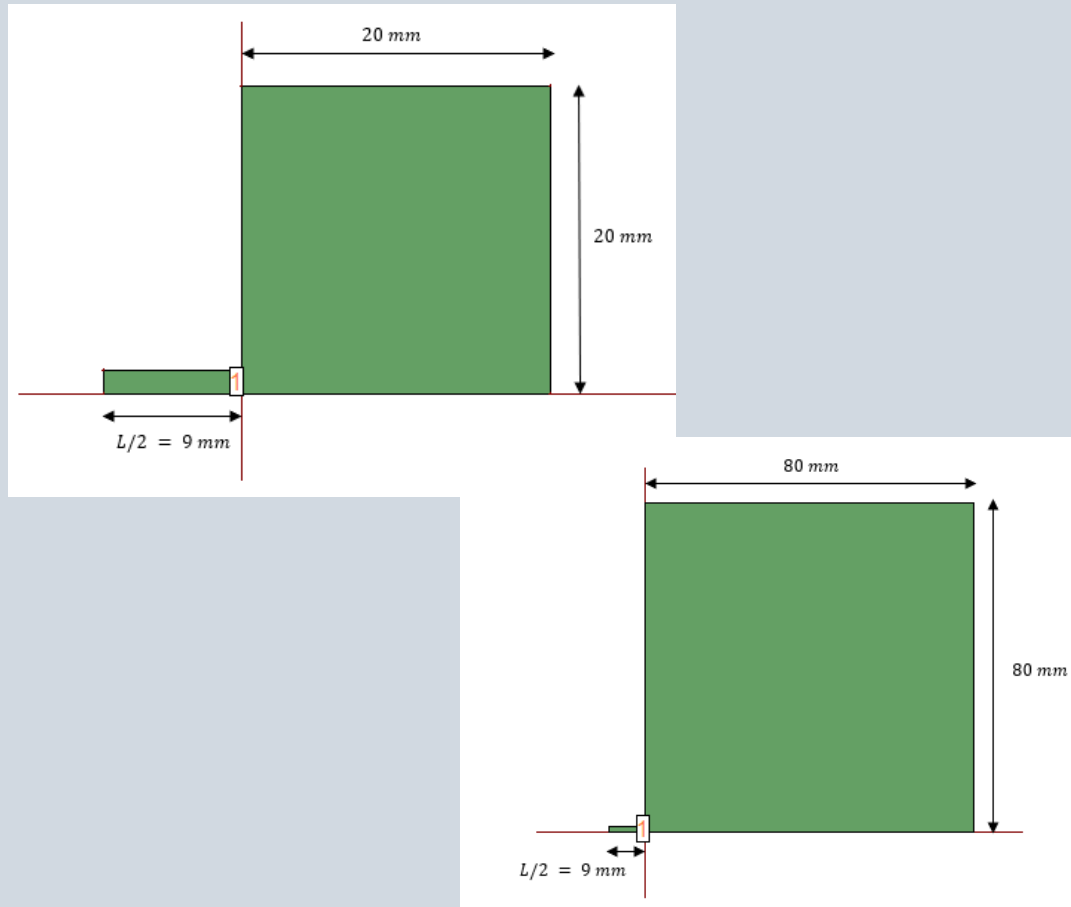
Parámetros de diseño

- $L/2 = 9 \text{ mm}$
- $W = 1.5 \text{ mm}$
- $g = 0.5 \text{ mm}$



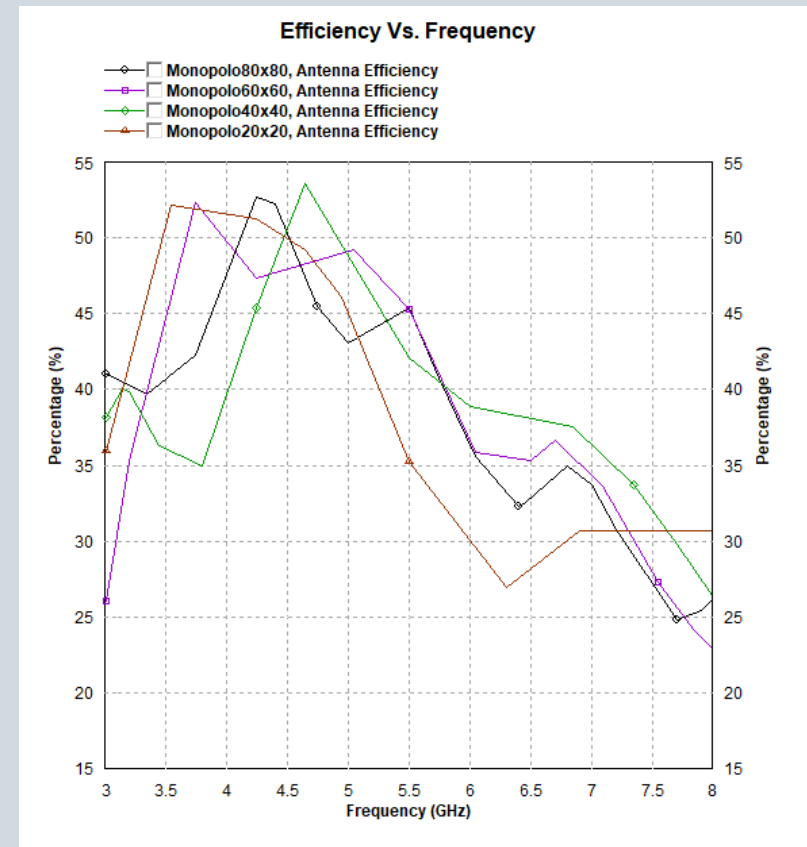
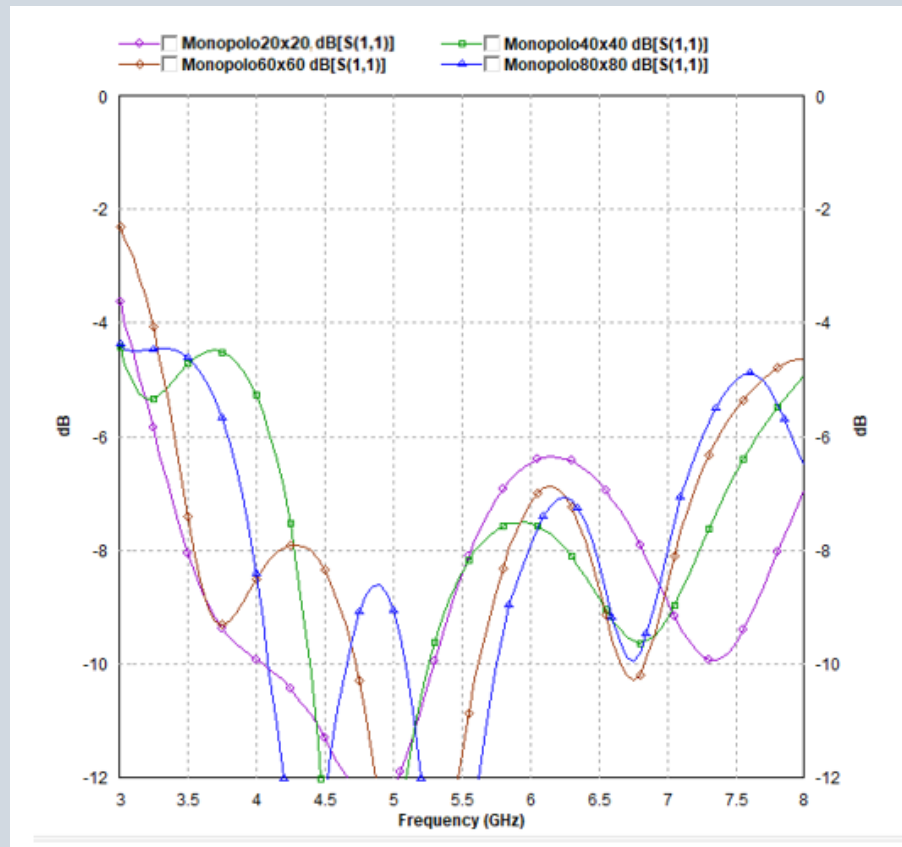
6. Simulaciones y resultados

1. Monopolo y efecto del tamaño del ground plane



6. Simulaciones y resultados

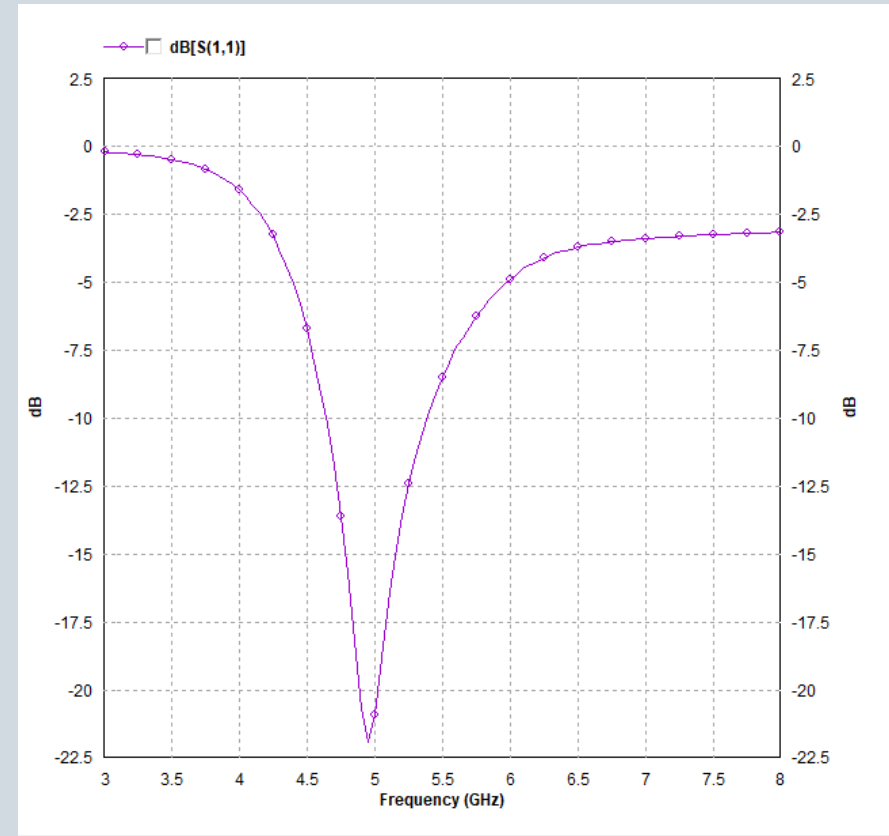
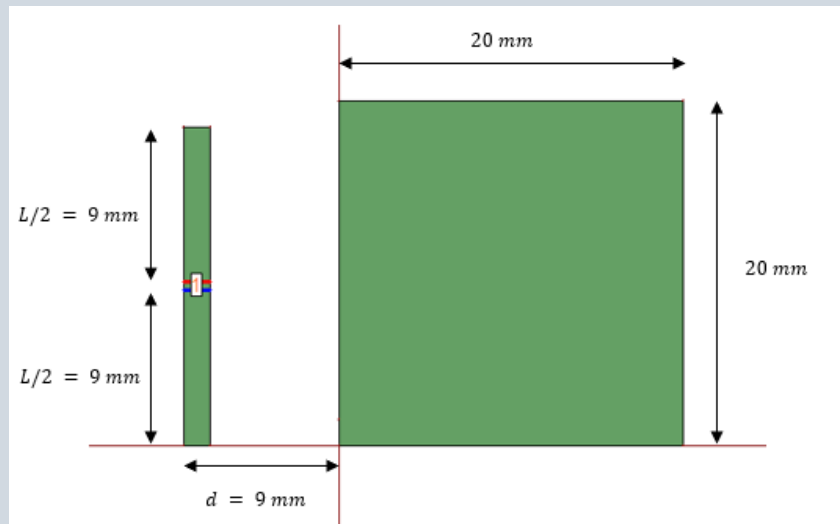
1. Monopolo y efecto del tamaño del ground plane



- Ground plane óptimo 20 mm x 20 mm
- Ancho de banda de 3.2 GHz A 6 GHz
- Eficiencia superior al 50%

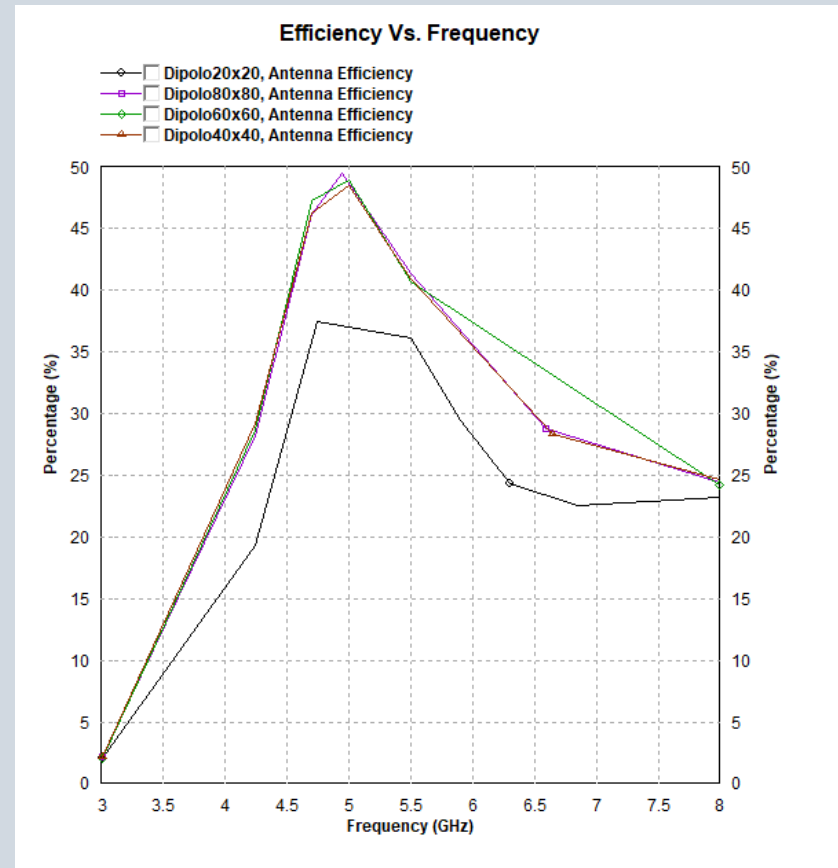
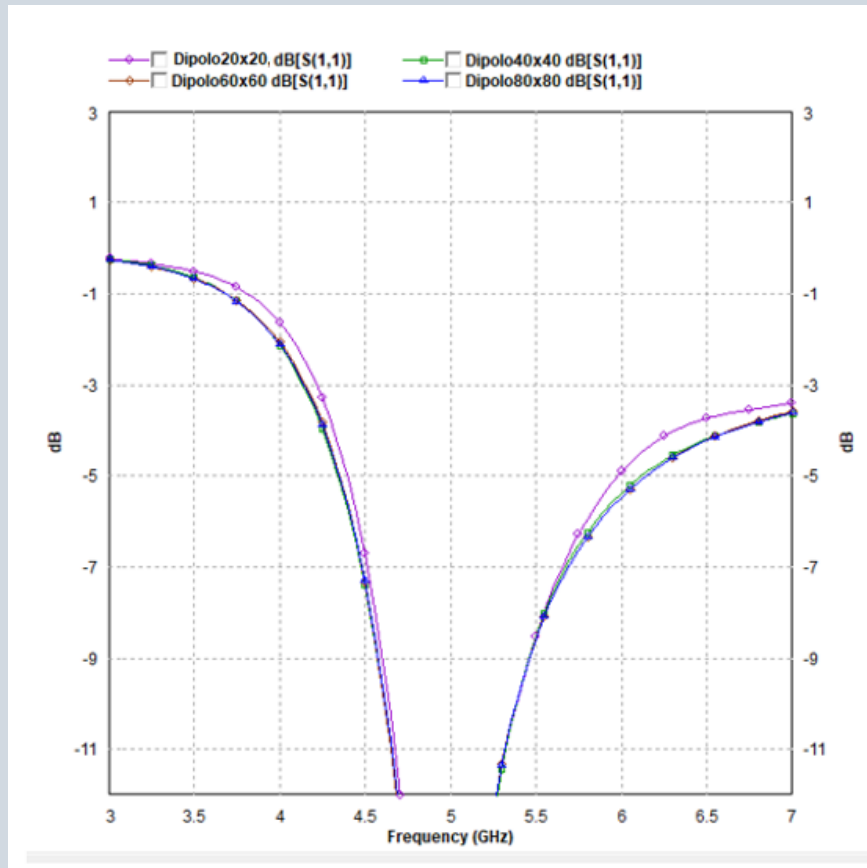
6. Simulaciones y resultados

2. Dipolo e independencia/efecto del ground plane



6. Simulaciones y resultados

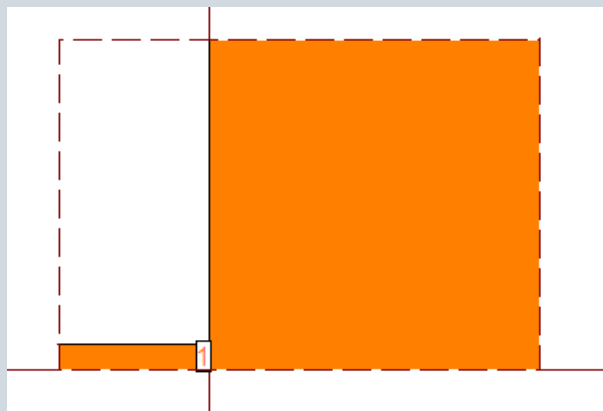
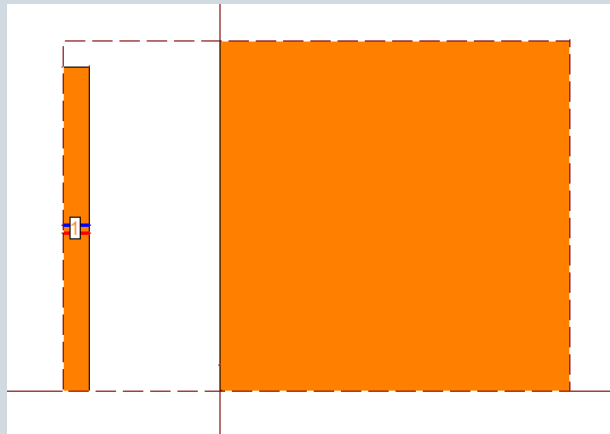
2. Dipolo e independencia/efecto del ground plane



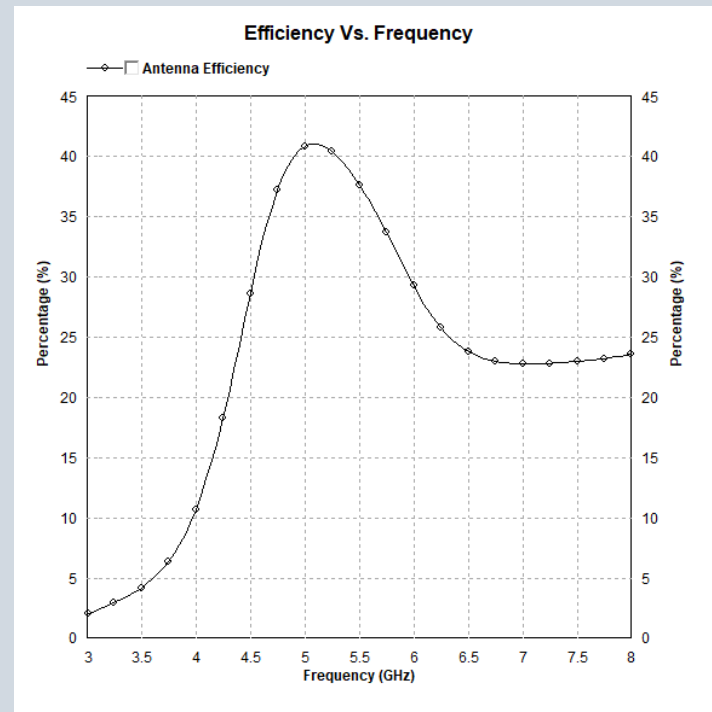
- Ancho de banda de 4.4 GHz A 6 GHz
- Eficiencia alrededor del 50%
- Mejor rendimiento con ground plane más grande

6. Simulaciones y resultados

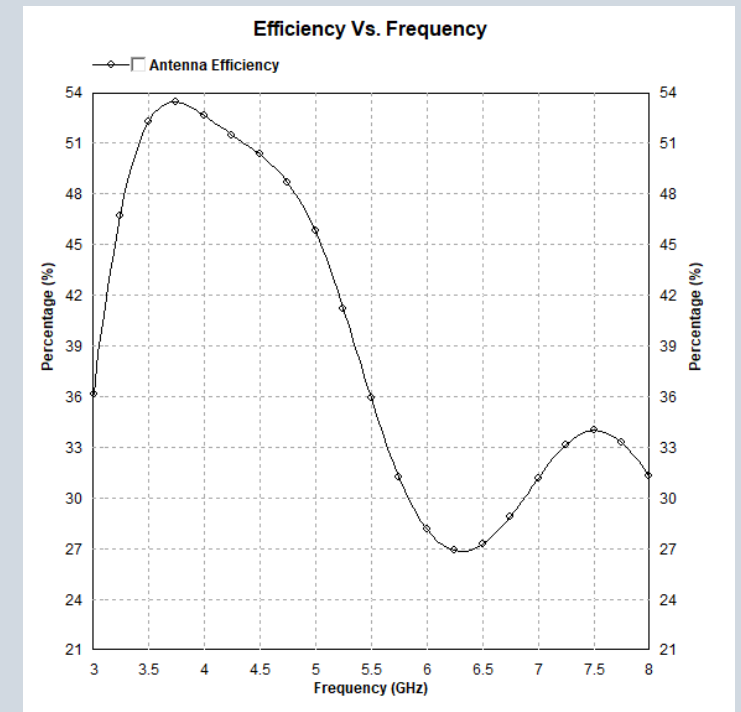
3. Mejora de la eficiencia de antena



Dipolo

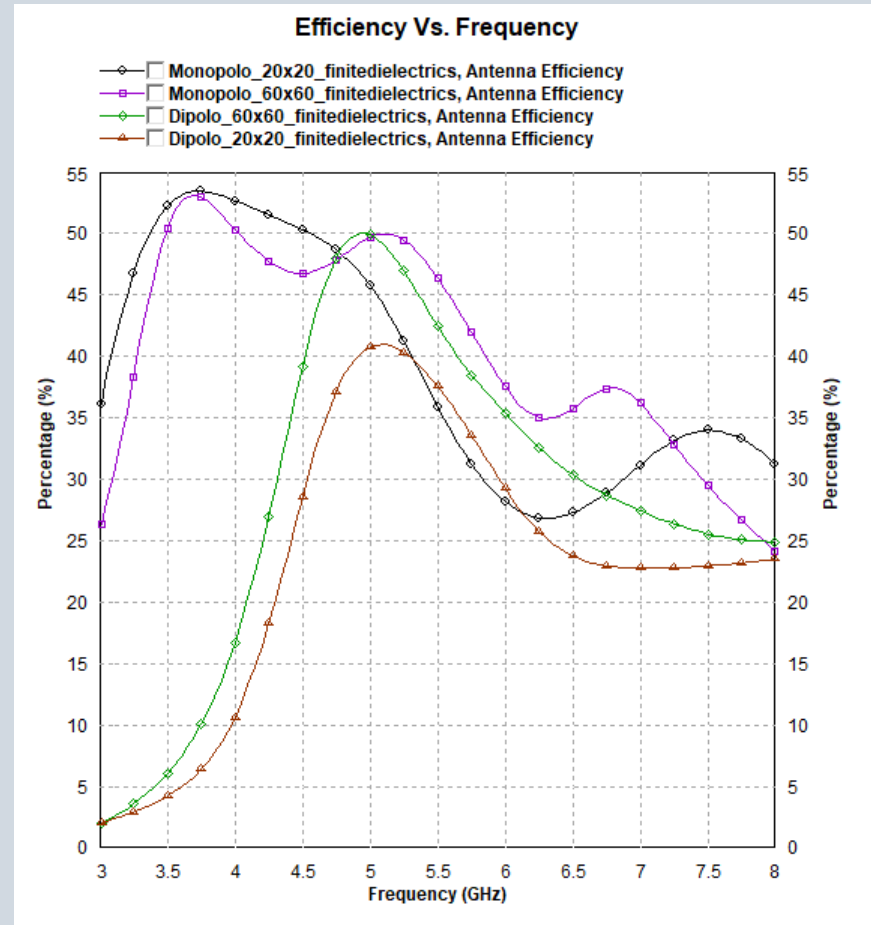
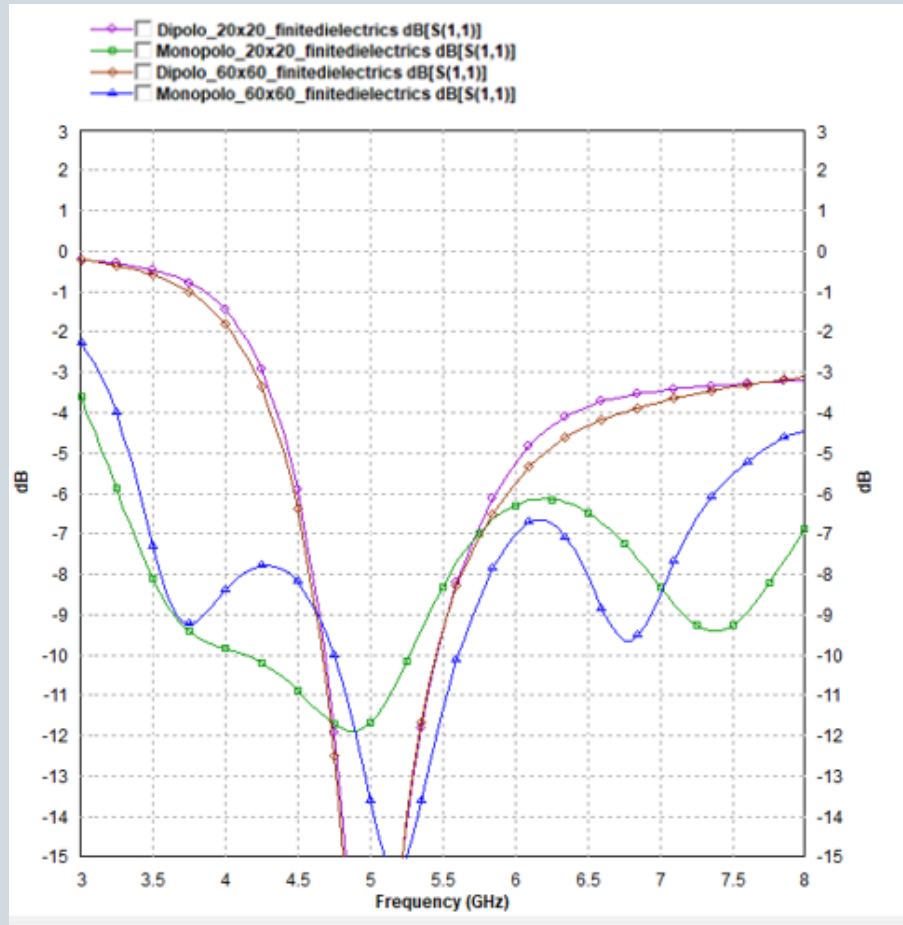


Monopolo



6. Simulaciones y resultados

4. Comparativa entre monopolo y dipolo



- Monopulos mejor rendimiento frente a los dipolos
- Monopolo con ground plane 20 mm x 20 mm

7. Conclusiones y trabajo futuro

- Evolución de las comunicaciones inalámbricas (necesidad de más ancho de banda)
- Aplicación de las WBAN en el ámbito médico
- Tecnología UWB y la antena como factores clave
- Análisis de dos tipos de antena elementales
- Monopolo ofrece un comportamiento más óptimo frente al dipolo (menor tamaño, más ancho de banda y mayor eficiencia)

Como trabajo futuro...

- Diseño y análisis de otros tipos de antena existentes
- Estudio del efecto que tiene el cuerpo humano en las antenas