



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO



Diego Alvarez

Tarea 2: ANSYS

EIE320-1 Propagación de Ondas Electromagnéticas



Escuela de Ingeniería Eléctrica
Valparaíso , 27 de junio de 2025

Resumen

En la primera parte, se aprovecha una línea coaxial previamente utilizada para adaptarla como antena dipolo. Mediante la manipulación del conductor central (alma) y de la malla exterior (masa), se configura un dipolo resonante de media longitud de onda ($\lambda/2$). Se realiza su simulación excitándolo mediante un puerto tipo Waveport, obteniendo parámetros de reflexión y VSWR en la banda entre 1.45 y 3.45 GHz. Además, se analiza la distribución del campo eléctrico tanto en la línea como en el entorno aéreo, permitiendo evaluar su eficiencia de radiación.

La segunda parte corresponde a la corrección de una incompatibilidad entre versiones de Ansys en un diseño de antena parche. Dado que la estructura original perdió su adaptador de impedancia, se implementa un adaptador de $\lambda/4$ tipo stub con el fin de minimizar la reflexión causada por el desajuste entre la línea alimentadora y la antena. Se realiza el cálculo teórico del adaptador para una frecuencia de 10 GHz, seguido de la simulación del sistema en la banda X (8 a 12 GHz). Además, se evalúa el desempeño a través del parámetro de reflexión y VSWR, y se visualiza el campo eléctrico en los planos E y H. Finalmente, se explora una segunda técnica alternativa de adaptación, la cual también es implementada y evaluada.

Índice general

| | |
|--|----------|
| Introducción | 1 |
| 1 Dipolo | 2 |
| 1.1 Configuración | 2 |
| 1.2 Parámetro de reflexión y VSWR | 2 |
| 1.3 Campo eléctrico | 4 |
| 2 Antena Parche | 6 |
| 2.1 Adaptación | 6 |
| 2.2 Parámetro de reflexión y VSWR | 6 |
| 2.3 Campo eléctrico en plano E y H | 7 |
| Discusión y conclusiones | 9 |

Introducción

En primer lugar, se explora la transformación de una línea coaxial en una antena dipolo mediante la manipulación de su estructura, simulando un dipolo de longitud $\lambda/2$ y analizando sus parámetros de reflexión y campos eléctricos. En segundo lugar, se aborda el problema de compatibilidad de un archivo de simulación creado en ANSYS v2020 con la versión v2024, donde se ha perdido el adaptador de una antena de parche, requiriendo la implementación de un nuevo diseño y la evaluación de alternativas. Ambos casos buscan optimizar el rendimiento de las antenas mediante simulaciones precisas y ajustes teóricos, utilizando técnicas como el uso de Waveport y adaptadores de tipo stub.

1 Dipolo

1.1 Configuración

Se configuró la simulación para una frecuencia entre 1.45 y 3.45 GHz. Para una frecuencia de funcionamiento del dipolo de 2.45 GHz. A partir del cable coaxial simulado en la tarea anterior se modifco para poder realizar una antena dipolo.

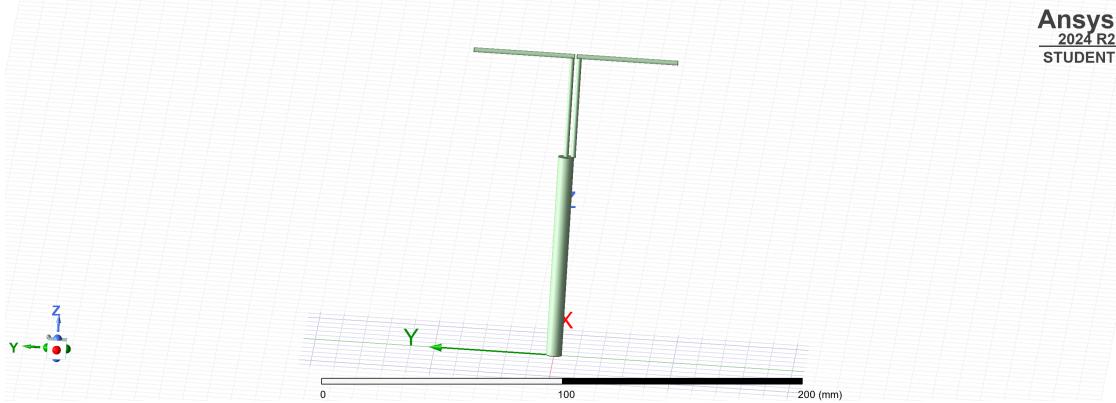


Figura 1.1: Antena Dipolo.

1.2 Parámetro de reflexión y VSWR

Se configuró la simulación para obtener el parámetro de reflexión y VSWR. Del gráfico se puede concluir que se logro una gran adaptación de la antena para la frecuencia de 2.5 GHz.

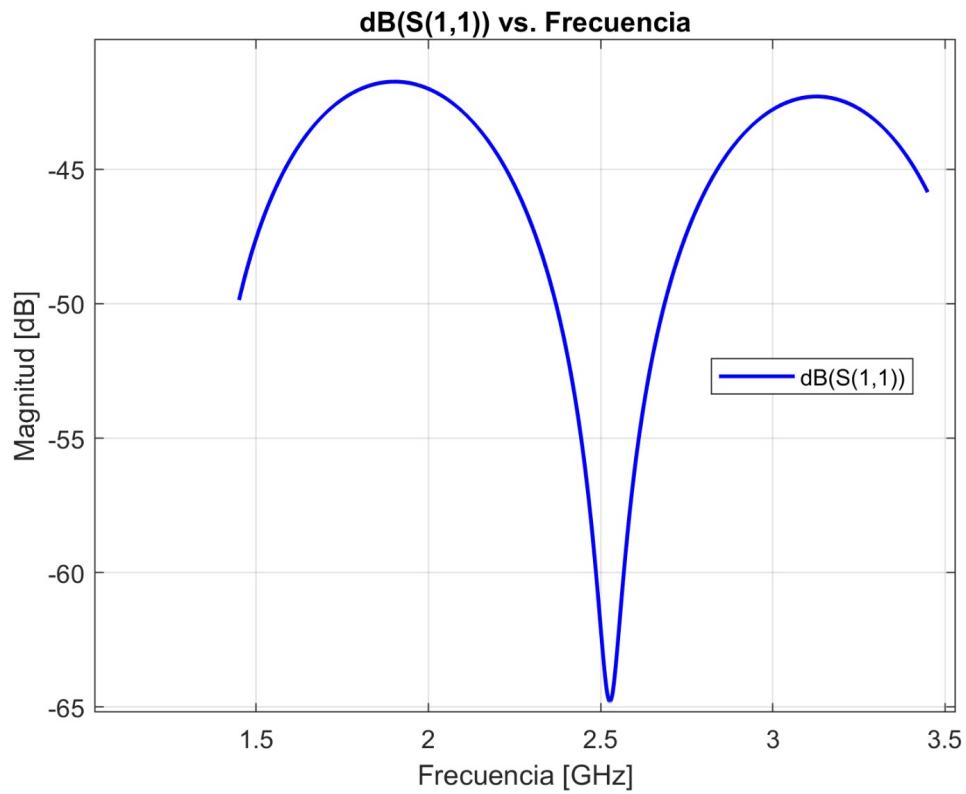


Figura 1.2: Parámetro de reflexión.

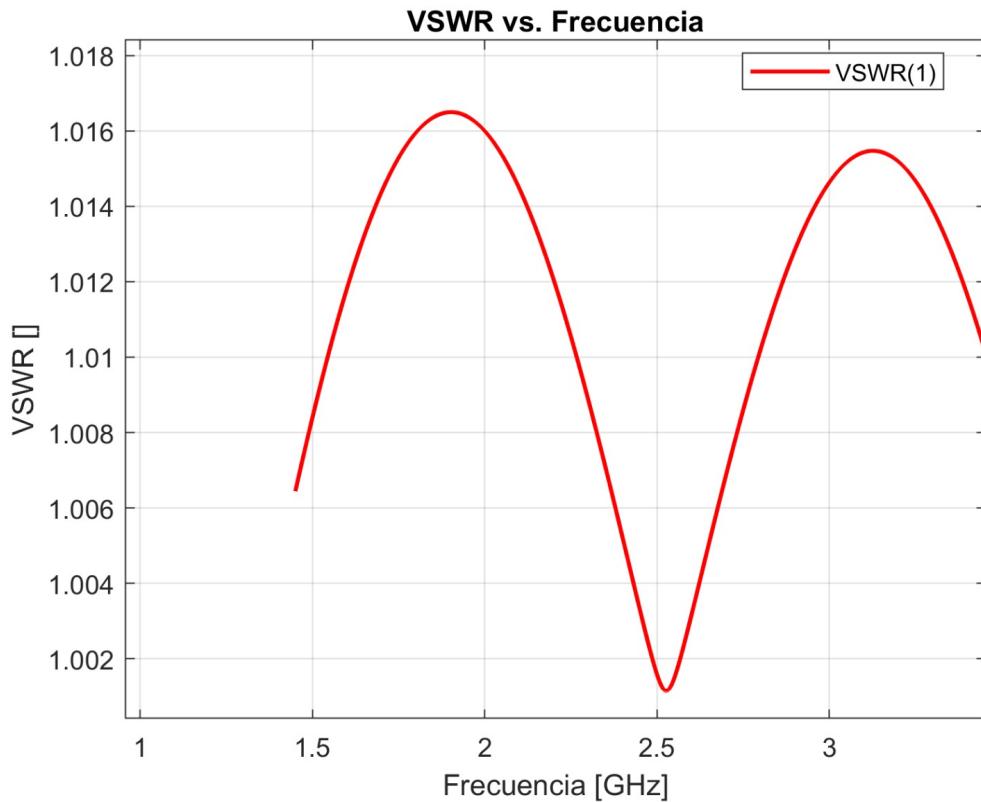


Figura 1.3: VSWR.

1.3 Campo eléctrico

Se plotearon los campos eléctricos en plano E, donde se puede observar 3 zonas de concentración del campo.

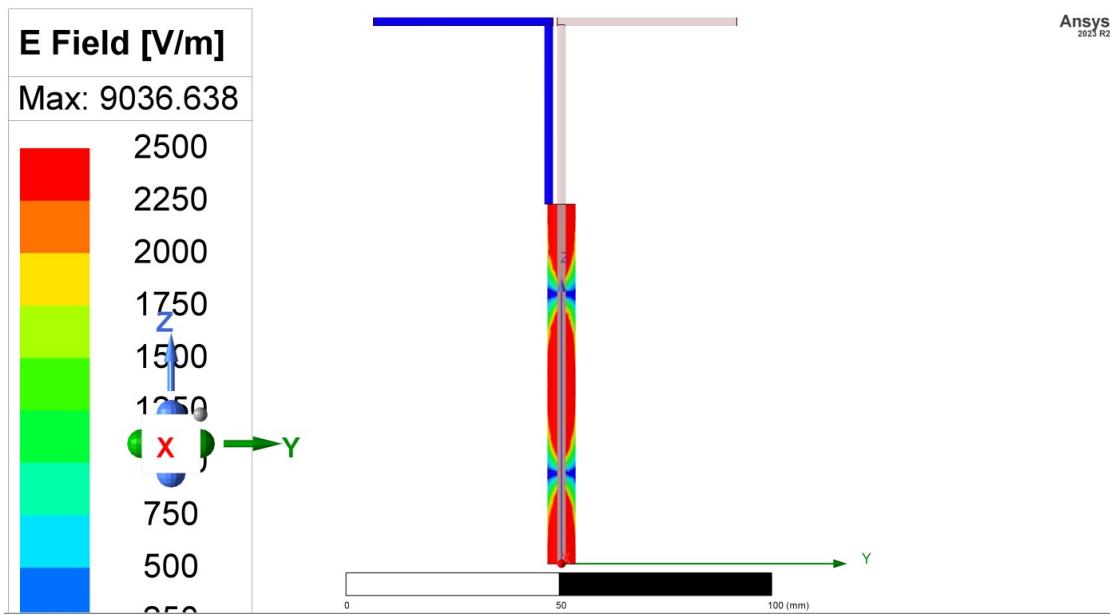


Figura 1.4: Campo eléctrico Dipolo

2 Antena Parche

2.1 Adaptación

Se configuró la simulación para una frecuencia entre 8 y 12 GHz correspondiente a la banda X. Para una frecuencia de funcionamiento de la antena de 10 GHz. Se realizó el cálculo teórico del stub utilizado para la adaptación de la antena a partir del gráfico disponible en la tarea. Se decidió usar un stub en serie con la línea y el parche. El stub que se utilizó tiene un largo $L = 4.25$ mm y un ancho de $W = 1.4$ mm.

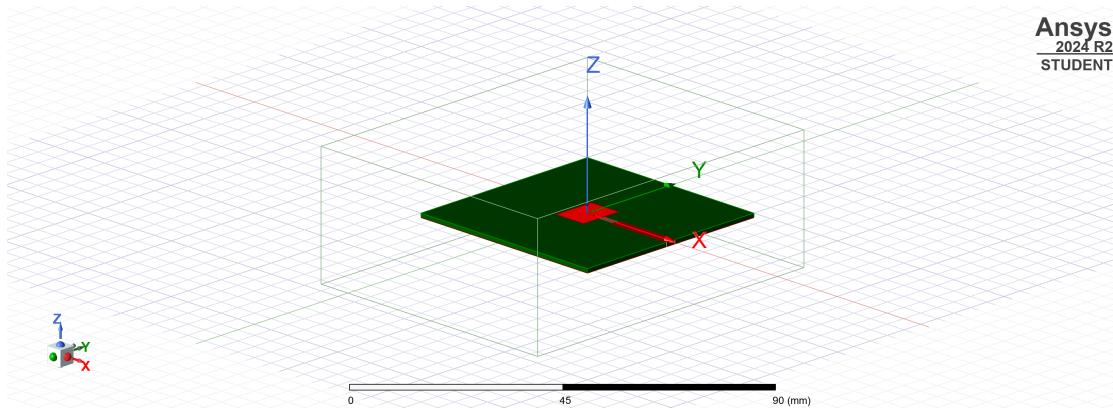


Figura 2.1: Antena parche en ANSYS.

2.2 Parámetro de reflexión y VSWR

Se configuró la simulación para obtener el parámetro de reflexión y VSWR. Del gráfico del parámetro de reflexión se puede observar que no se logró obtener los mejores valores de adaptación pero son valores suficientes para el funcionamiento de la antena en 10 GHz.

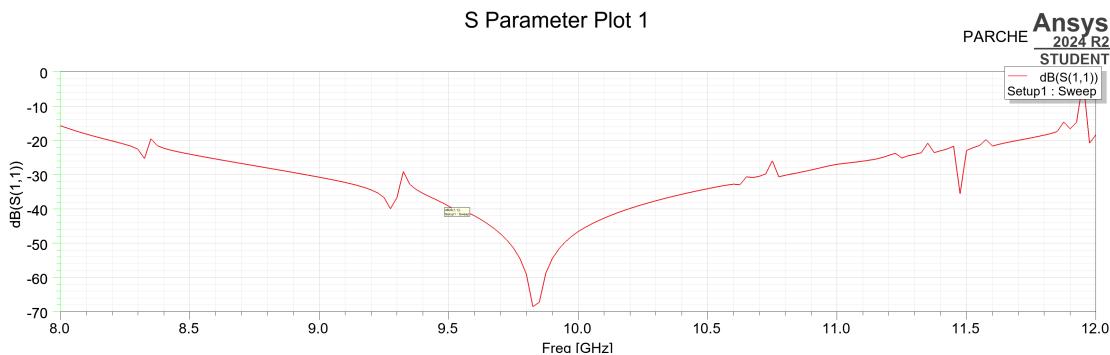


Figura 2.2: Parámetro de reflexión.

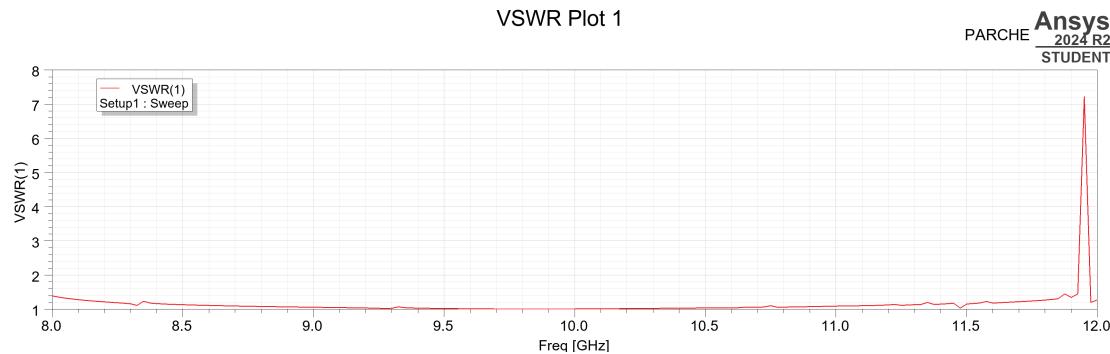


Figura 2.3: VSWR.

2.3 Campo eléctrico en plano E y H

Se plotearon los campos eléctricos en el aire para el plano E y H donde se puede observar que en ambos planos se logra observar la radiación de la linea donde el punto mas irradiado se en la juntura con stub.

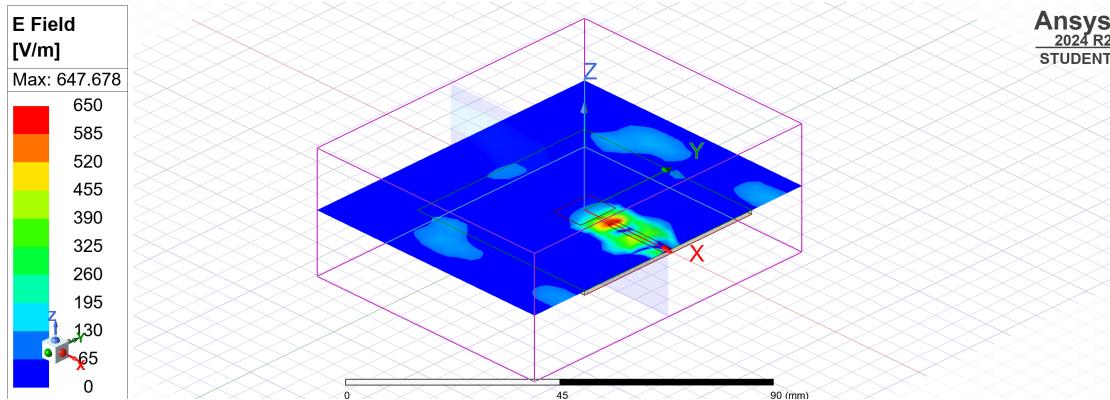


Figura 2.4: Campo eléctrico en plano E.

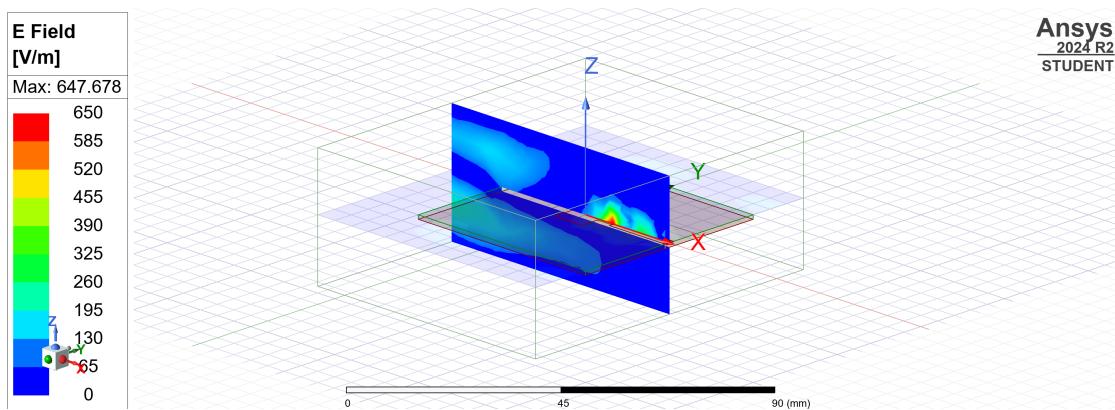


Figura 2.5: Campo eléctrico en plano H.

Discusión y conclusiones

A lo largo de esta simulación se logró analizar y comparar el desempeño de dos tipos de antenas: un dipolo generado a partir de una línea coaxial y una antena de parche adaptada mediante un stub. En el caso del dipolo, se evidenció una buena adaptación a la frecuencia objetivo de 2.45 GHz, confirmada por un bajo coeficiente de reflexión y un valor de VSWR cercano al ideal. Además, los campos eléctricos mostraron zonas definidas de concentración, coherentes con el comportamiento esperado de este tipo de antena.

Por otro lado, la antena de parche operando en la banda X (10 GHz) presentó un comportamiento funcional, aunque con una adaptación no óptima. El stub utilizado permitió una mejora razonable en la adaptación de impedancia, y los campos eléctricos en los planos E y H confirmaron una radiación efectiva, destacando una mayor intensidad en la región de la juntura con el stub.