

Prácticas con Mefisto

Isabel Guillamón Gómez

Ampliación de Electromagnetismo
Universidad de Murcia, 2004

Índice

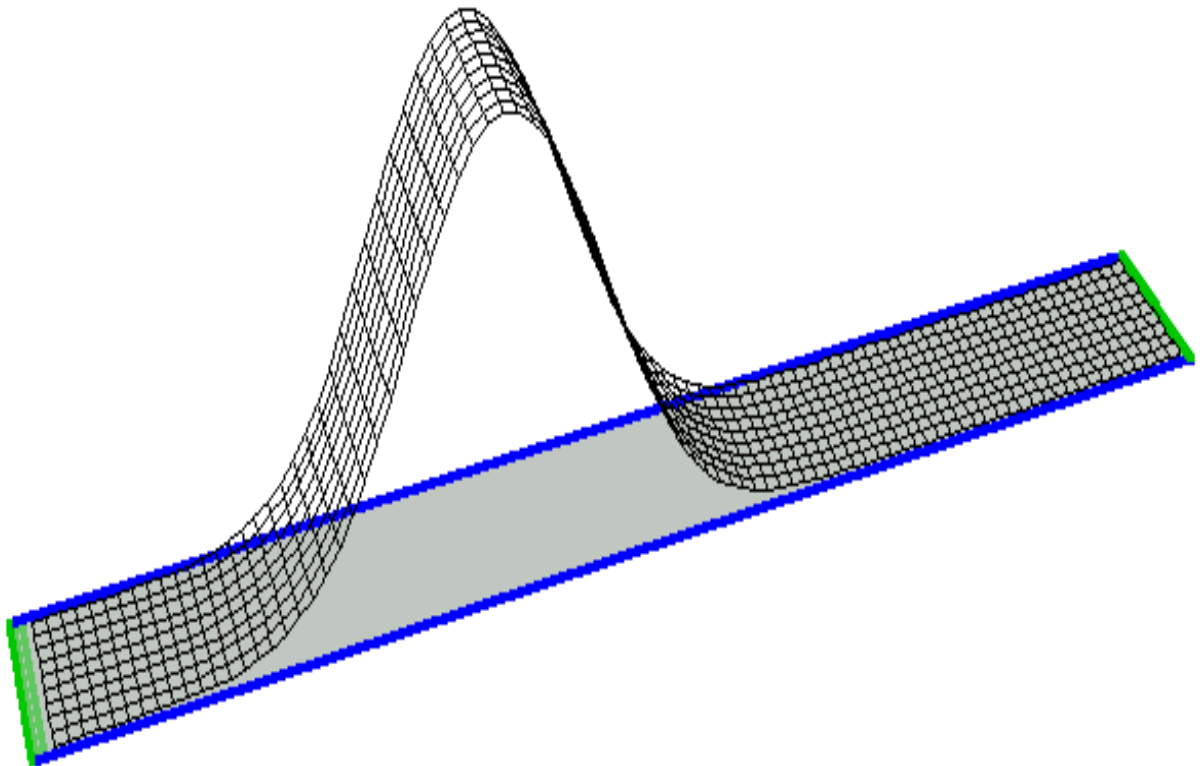
1. Propagación en medios indefinidos: onda circular	3
2. Propagación en líneas de transmisión homogéneas	4
2.1. Propagación de ondas TEM: pulsos gaussianos y señales armónicas .	4
2.2. Ondas estacionarias:	5
2.2.1. Reflexión en un cortocircuito	5
2.2.2. Reflexión en un circuito abierto	6
2.2.3. Reflexión parcial en una carga resistiva	7
2.2.4. Reflexión en una discontinuidad dieléctrica	8
3. Propagación en una guía de ondas rectangular	9
3.1. Propagación de un modo TE_{10} sinusoidal en una guía rectangular sin pérdidas	9
3.2. Reflexión de un modo TE_{10} sinusoidal por un cortocircuito	10
3.3. Reflexión de un modo TE_{10} sinusoidal por un circuito abierto	11
3.4. Reflexión parcial de un modo TE_{10} sinusoidal por una carga resistiva	12
4. Cavidades resonantes	13

1. Propagación en medios indefinidos: onda circular

1. Construcción del sistema:

- $Z \times X = 49 \times 49$, $L = 1mm$
- *Draw*:
 - *Reflection Wall* en todos los bordes: TEM Ref. Coef.=0
 - *Source Point*: en (24,24)
 - *Computational Region*: Toda con $\epsilon=1$, $\sigma=0$
 - *Animation Region*: Toda menos la fuente
- *Source Waveform*: Gaussian(T):1/2/10
- *Simulation Control*: Control Data: 100/1/10
- *Sampling Mode*: $V_y = E_y$
- Ejecutar (Desplegar *Field*: *Field Display Attributes*)

2. Resultados:



Onda Circular

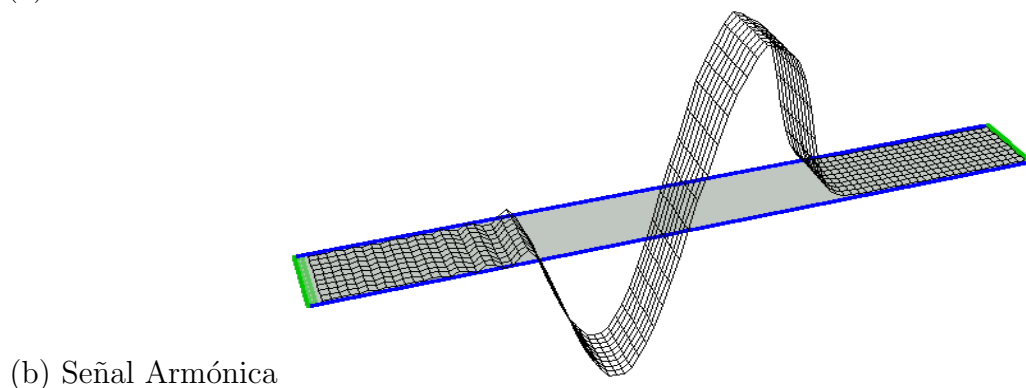
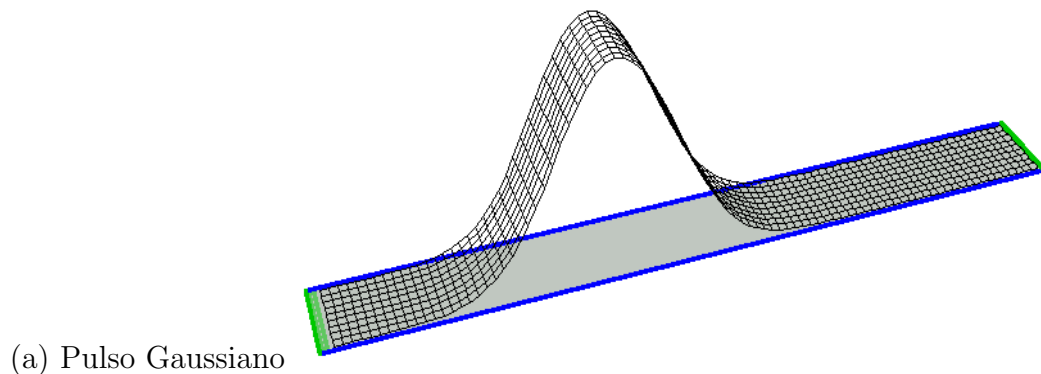
2. Propagación en líneas de transmisión homogéneas

2.1. Propagación de ondas TEM: pulsos gaussianos y señales armónicas

1. Construcción del sistema:

- $Z \times X = 90 \times 11$, $L = 1mm$
- *Draw*:
 - *Reflection Wall* en los bordes izquierdo y derecho: TEM Ref. Coef.=0; y *Magnetic Wall* en los bordes inferior y superior.
 - *Source Region*: en la parte izquierda
 - *Computational Region*: Toda con $\epsilon_r=1$, $\sigma=0$
 - *Animation Region*: Toda menos la fuente
- *Source Waveform*: (a) Gaussian(T):0.5/10/50 ó (b) Sin(T):0.5/50
- *Simulation Control*: *Control Data*: 274/10/50
- *Sampling Mode*: $V_y = E_y$
- Ejecutar (Desplegar *Field*: *Field Display Attributes*)

2. Resultados:



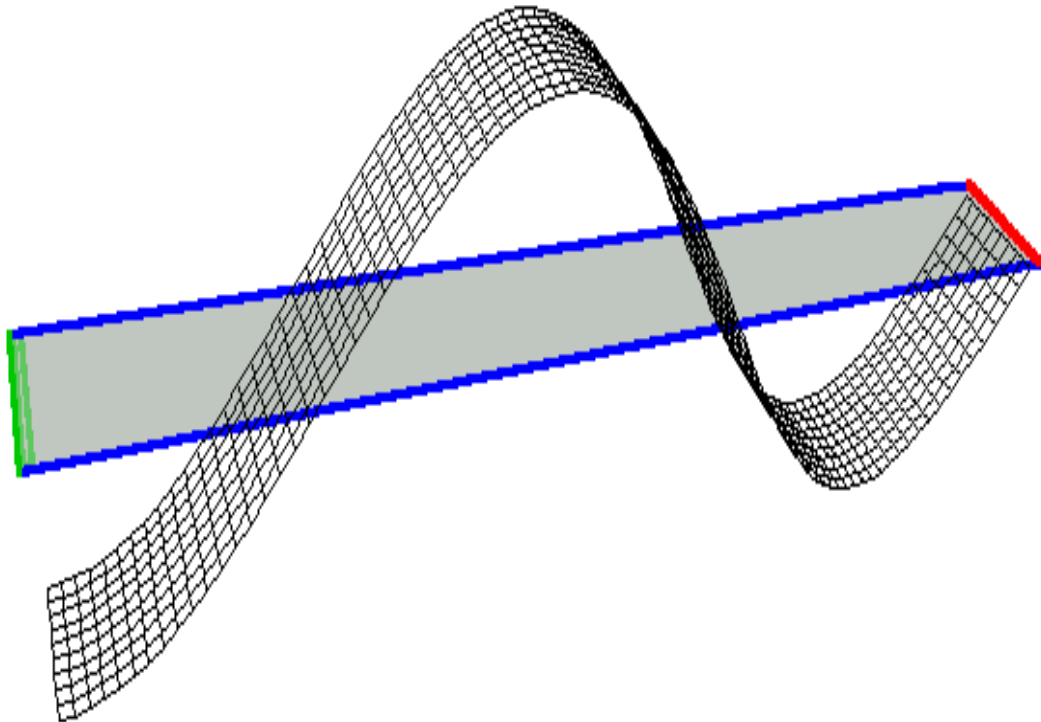
2.2. Ondas estacionarias:

2.2.1. Reflexión en un cortocircuito

1. Construcción del sistema:

- $Z \times X = 90 \times 11$, $L = 1mm$
- *Draw*:
 - *Reflection Wall* en el borde izquierdo: TEM Ref. Coef.=0; *Magnetic Wall* en los bordes inferior y superior; y *Electric Wall* en el borde derecho
 - *Source Region*: en la parte izquierda
 - *Computational Region*: Toda con $\epsilon=1$, $\sigma=0$
 - *Animation Region*: Toda menos la fuente
- *Source Waveform*: $\sin(T):1/100$
- *Simulation Control*: *Control Data*: 1000/5/10
- *Sampling Mode*: $V_y = E_y$
- Ejecutar (Desplegar *Field*: *Field Display Attributes*)

2. Resultados:



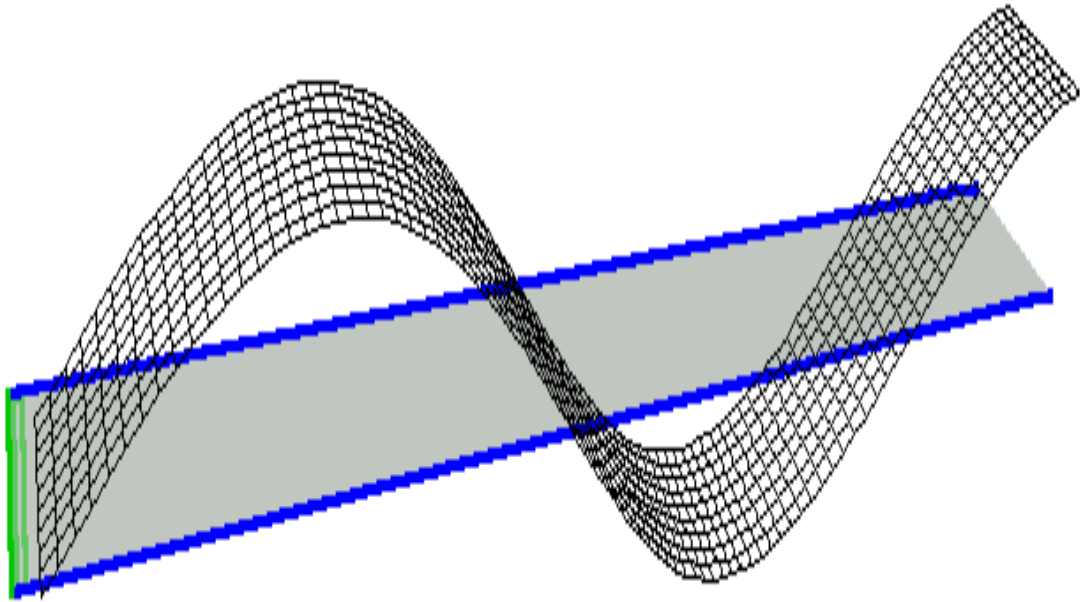
Reflexion en cortocircuito

2.2.2. Reflexión en un circuito abierto

1. Construcción del sistema:

- $Z \times X = 90 \times 11$, $L = 1mm$
- *Draw*:
 - *Reflection Wall* en el borde izquierdo: TEM Ref. Coef.=0; y *Magnetic Wall* en los bordes inferior y superior
 - *Source Region*: en la parte izquierda
 - *Computational Region*: Toda con $\epsilon=1$, $\mu=0$
 - *Animation Region*: Toda menos la fuente
- *Source Waveform*: $\sin(T):1/100$
- *Simulation Control*: *Control Data*: 1000/5/10
- *Sampling Mode*: $V_y = E_y$
- Ejecutar (Desplegar *Field*: *Field Display Attributes*)

2. Resultados:



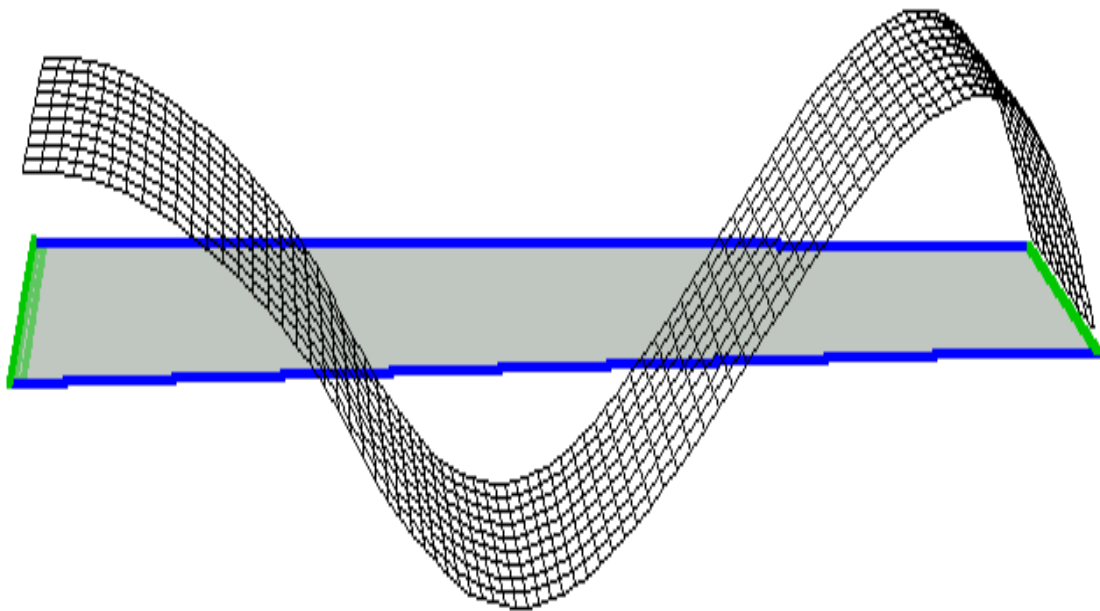
Reflexion en circuito abierto

2.2.3. Reflexión parcial en una carga resistiva

1. Construcción del sistema:

- $Z \times X = 90 \times 11$, $L = 1mm$
- *Draw*:
 - *Reflection Wall* en el borde izquierdo: TEM Ref. Coef.=0; *Reflection Wall* en el borde derecho: TEM Ref. Coef.=0,6; y *Magnetic Wall* en los bordes inferior y superior
 - *Source Region*: en la parte izquierda
 - *Computational Region*: Toda con $\epsilon_r=1$, $\sigma=0$
 - *Animation Region*: Toda menos la fuente
- *Source Waveform*: $\sin(T):10.5/50$
- *Simulation Control*: *Control Data*: 1000/5/10
- *Sampling Mode*: $V_y = E_y$
- Ejecutar (Desplegar *Field*: *Field Display Attributes*)

2. Resultados:



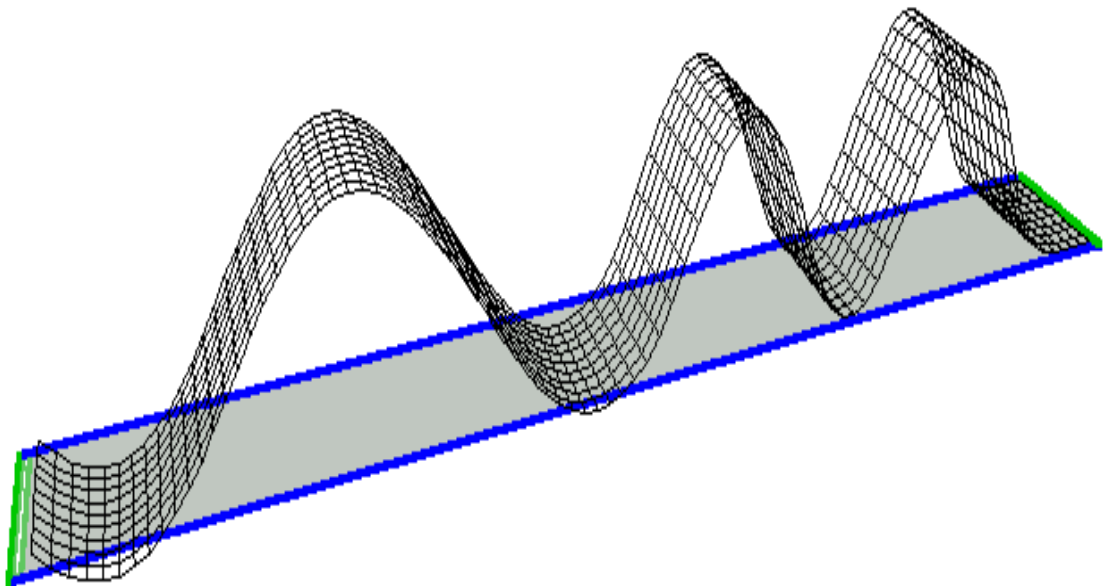
Reflexion parcial en una carga resistiva

2.2.4. Reflexión en una discontinuidad dieléctrica

1. Construcción del sistema:

- $Z \times X = 90 \times 11$, $L = 1mm$
- *Draw*:
 - *Reflection Wall* en los bordes izquierdo y derecho: TEM Ref. Coef.=0; y *Magnetic Wall* en los bordes inferior y superior
 - *Source Region*: en la parte izquierda
 - *Computational Region*: La mitad izquierda con $\epsilon=1$, $\text{cond}=0$; y la mitad derecha con $\epsilon=3$, $\text{cond}=0$
 - *Animation Region*: Toda menos la fuente
- *Source Waveform*: $\sin(T):1/50$
- *Simulation Control*: *Control Data*: 1000/5/10
- *Sampling Mode*: $V_y = E_y$
- Ejecutar (Desplegar *Field*: *Field Display Attributes*)

2. Resultados:



Reflexion en una discontinuidad dieléctrica

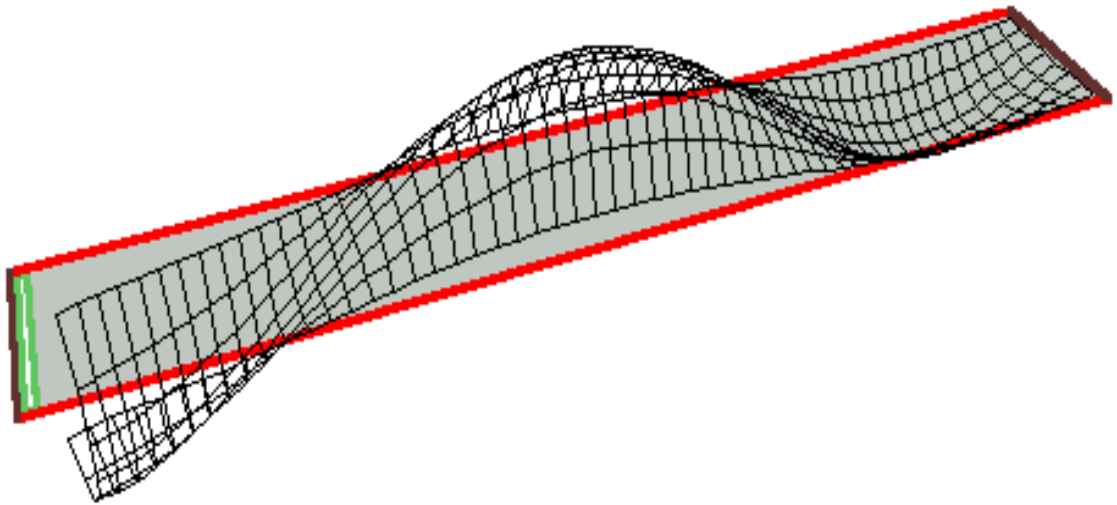
3. Propagación en una guía de ondas rectangular

3.1. Propagación de un modo TE_{10} sinusoidal en una guía rectangular sin pérdidas

1. Construcción del sistema:

- $Z \times X = 60 \times 11$, $L = 0,646545mm$
- *Draw*:
 - *Johns Matrix Wall* en los bordes izquierdo y derecho del rectángulo entre (1,1) y (58,9); y *Electric Wall* en los bordes inferior y superior de dicho rectángulo
 - *Source Region*: en la parte izquierda del rectángulo
 - *Computational Region*: Todo el rectángulo con $\epsilon_r=1$, $\sigma=0$
 - *Animation Region*: Todo el rectángulo menos la fuente
- *Source Waveform*: $\sin(f):1/30$
- *Simulation Control*: *Control Data*: 500/1/25
- *Sampling Mode*: $V_y = E_y$
- Ejecutar (Desplegar *Field*: *Field Display Attributes*)

2. Resultados:



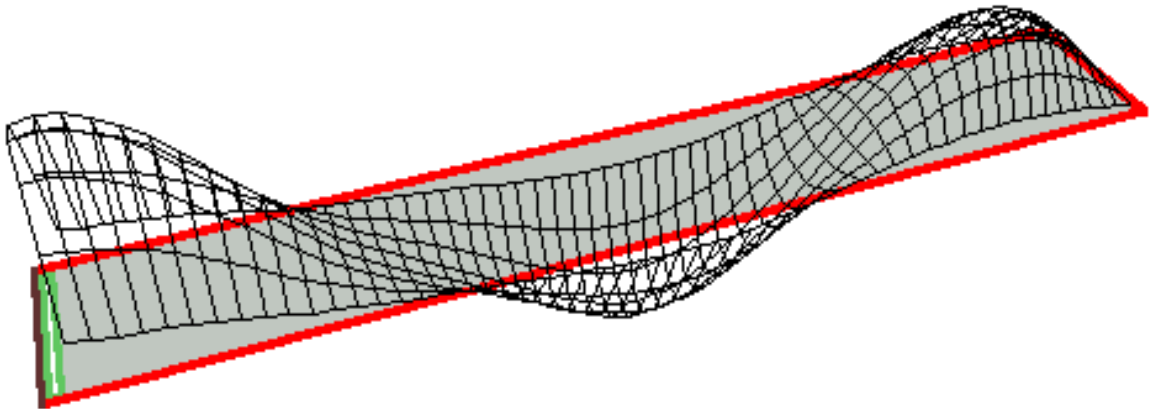
Propagación del modo TE_{10} en guía rectangular sin pérdidas

3.2. Reflexión de un modo TE_{10} sinusoidal por un cortocircuito

1. Construcción del sistema:

- $Z \times X = 60 \times 11$, $L = 0,646545mm$
- *Draw*:
 - *Johns Matrix Wall* en el borde izquierdo del rectángulo entre (1,1) y (58,9); y *Electric Wall* en los bordes derecho, inferior y superior de dicho rectángulo
 - *Source Region*: en la parte izquierda del rectángulo
 - *Computational Region*: Todo el rectángulo con $\epsilon=1$, $\text{cond}=0$
 - *Animation Region*: Todo el rectángulo menos la fuente
- *Source Waveform*: $\text{Sin}(f):1/30$
- *Simulation Control*: *Control Data*: 500/1/25
- *Sampling Mode*: $V_y = E_y$
- Ejecutar (Desplegar *Field*: *Field Display Attributes*)

2. Resultados:



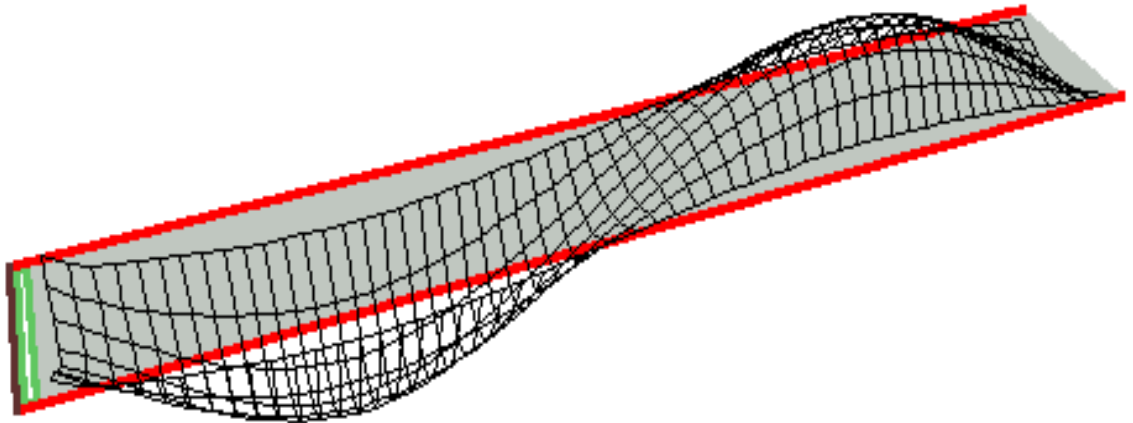
Reflexión del modo TE_{10} en guía rectangular por cortocircuito

3.3. Reflexión de un modo TE_{10} sinusoidal por un circuito abierto

1. Construcción del sistema:

- $Z \times X = 60 \times 11$, $L = 0,646545mm$
- *Draw*:
 - *Johns Matrix Wall* en el borde izquierdo del rectángulo entre (1,1) y (58,9); y *Electric Wall* en los bordes inferior y superior de dicho rectángulo
 - *Source Region*: en la parte izquierda del rectángulo
 - *Computational Region*: Todo el rectángulo con $\epsilon_s=1$, $\text{cond}=0$
 - *Animation Region*: Todo el rectángulo menos la fuente
- *Source Waveform*: $\text{Sin}(f):1/30$
- *Simulation Control*: *Control Data*: 500/1/25
- *Sampling Mode*: $V_y = E_y$
- Ejecutar (Desplegar *Field*: *Field Display Attributes*)

2. Resultados:



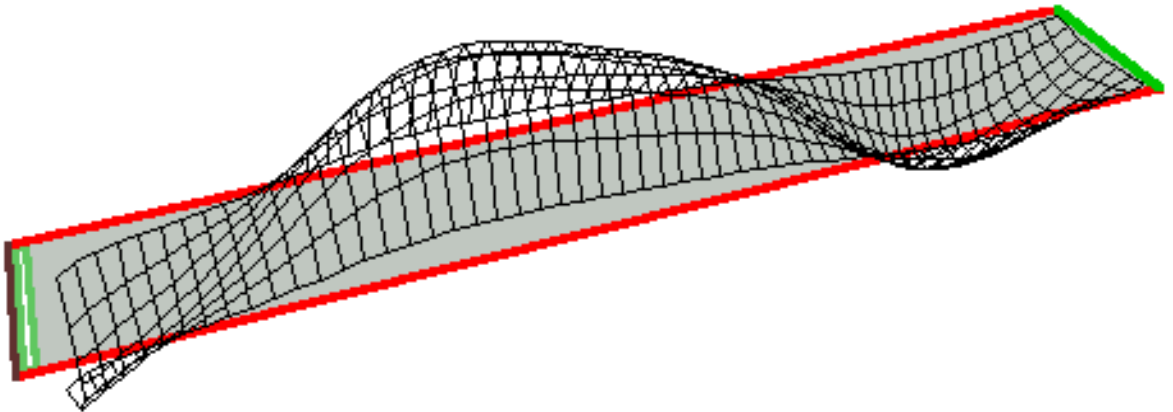
Reflexión del modo TE_{10} en guía rectangular por circuito abierto

3.4. Reflexión parcial de un modo TE_{10} sinusoidal por una carga resistiva

1. Construcción del sistema:

- $Z \times X = 60 \times 11$, $L = 0,646545mm$
- *Draw*:
 - *Johns Matrix Wall* en el borde izquierdo del rectángulo entre (1,1) y (58,9); *Electric Wall* inferior y superior de dicho rectángulo; y *Reflection Wall* en el borde derecho: TEM Ref. Coef.=-0,6
 - *Source Region*: en la parte izquierda del rectángulo
 - *Computational Region*: Todo el rectángulo con $\epsilon_s=1$, $\text{cond}=0$
 - *Animation Region*: Todo el rectángulo menos la fuente
- *Source Waveform*: $\sin(f):1/30$
- *Simulation Control*: *Control Data*: 500/1/25
- *Sampling Mode*: $V_y = E_y$
- Ejecutar (Desplegar *Field*: *Field Display Attributes*)

2. Resultados:

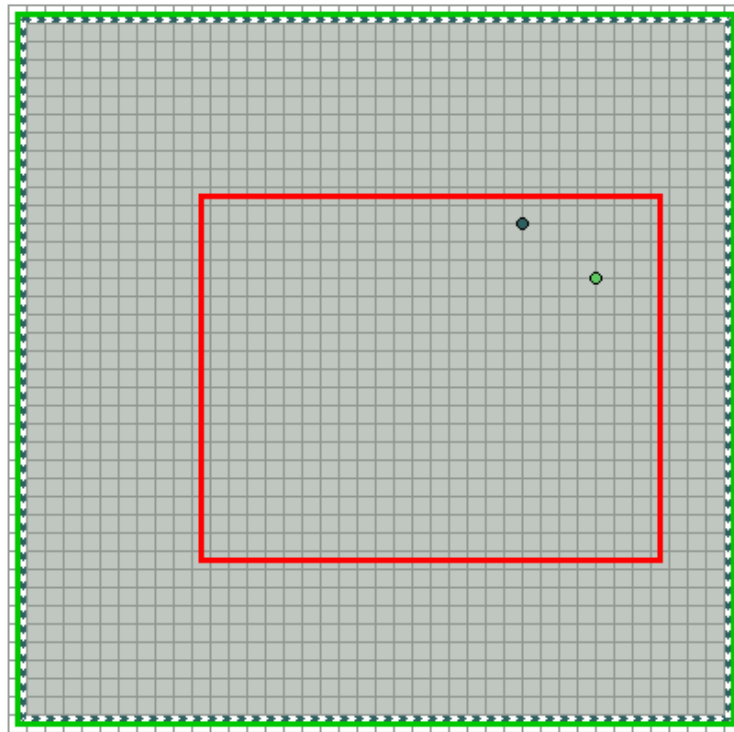


Reflexión parcial del modo TE_{10} en guía rectangular por carga resistiva

4. Cavidades resonantes

1. Construcción del sistema:

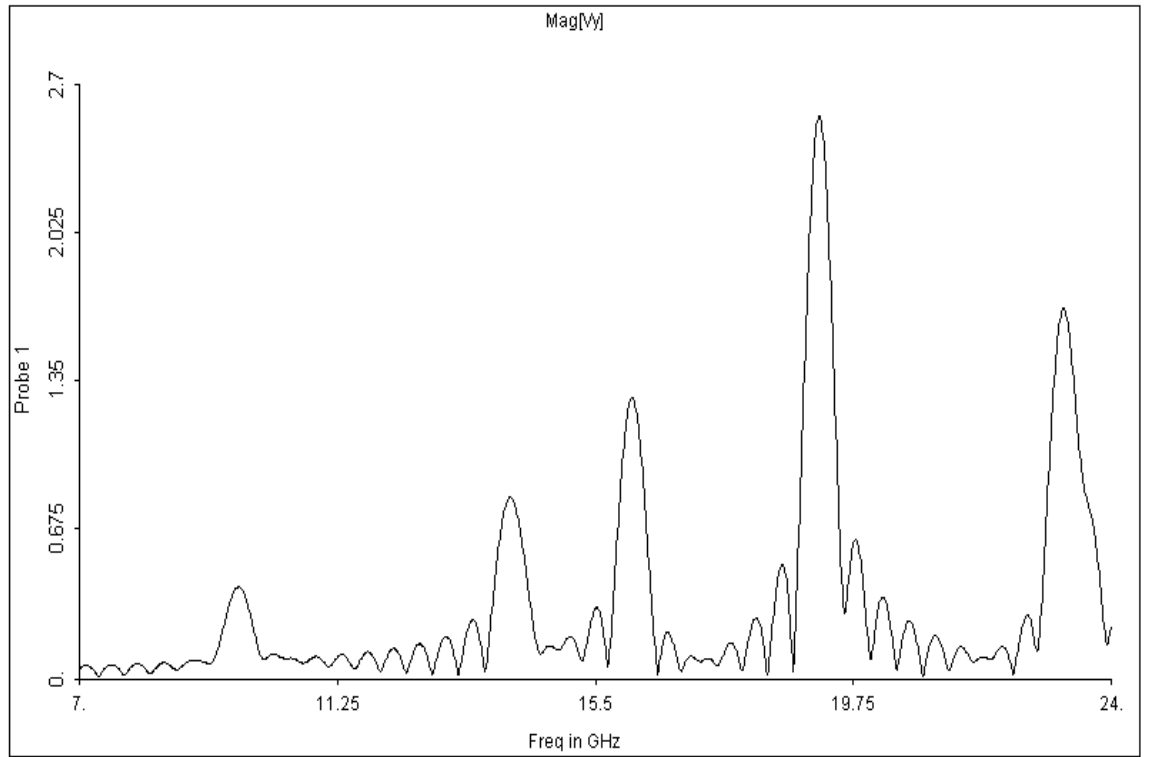
- $Z \times X = 40 \times 40$, $L = 1mm$
- *Draw*:
 - Reflexion Wall en los bordes: TEM Ref. Coef. = 0
 - *Source Point*: en (32,15) con Node Voltage $V_y = 1$
 - *Probe* en (28,12)
 - *Computational Region*: Toda con $\epsilon = 1$, $\sigma = 0$
 - *Animation Region*: Toda
- *Source Waveform*: Impulse(T): Magnitude 1
- *Simulation Control*: Control Data: 1000/50
- *Sampling Mode*: $V_y = E_y$
- Ejecutar (Desplegar *Field*: *Field Display Attributes*)



2. **Resultados:** Los resultados teóricos y los obtenidos con Mefisto son:

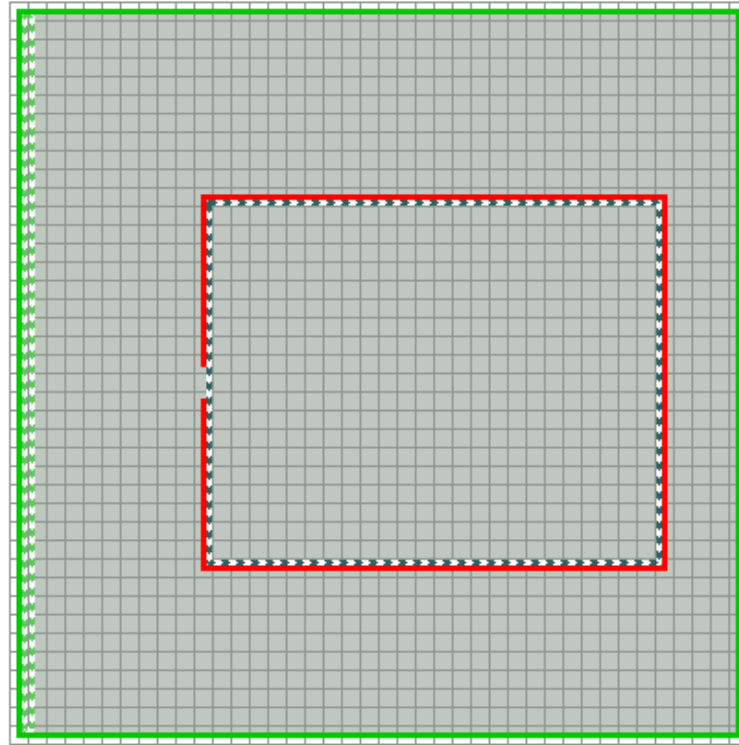
TE	f_{Th} (GHz)	f_{Mef} (GHz)
101	9,59497	9,590
102	14,13666	14,134
201	16,13915	16,112
202	19,18994	19,196
103	19,48027	19,452
301	23,26271	23,161
203	23,40705	23,390

Para obtener estos resultados hemos ido variando la localización de la fuente y la prueba. Un ejemplo de espectro que hemos obtenido es:



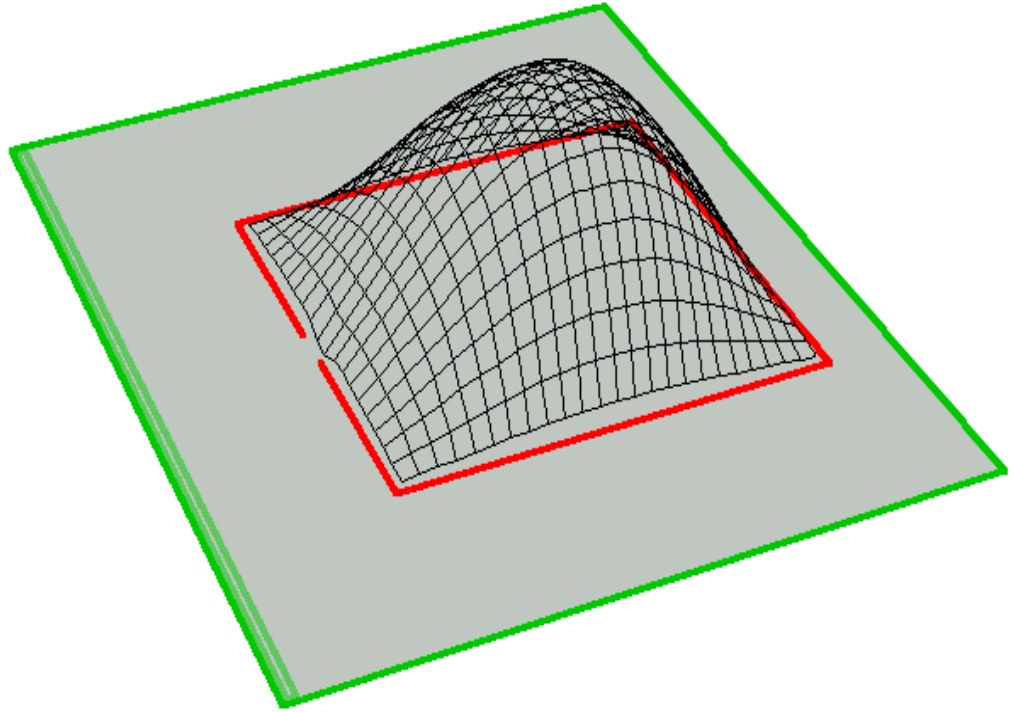
3. **Comprobación de las resonancias y visualización de las distribuciones asociadas a los modos.**

Para ello vamos a introducir un iris por donde excitar a la cavidad y una region de alimentación sinusoidal (a la izquierda, ocupando todo el alto de la región), tras haber eliminado la fuente y prueba del sistema anterior. El iris (ausencia de pared eléctrica) ocupa del (10,19) al (10,21) y restringimos la región de animación al interior de la cavidad.

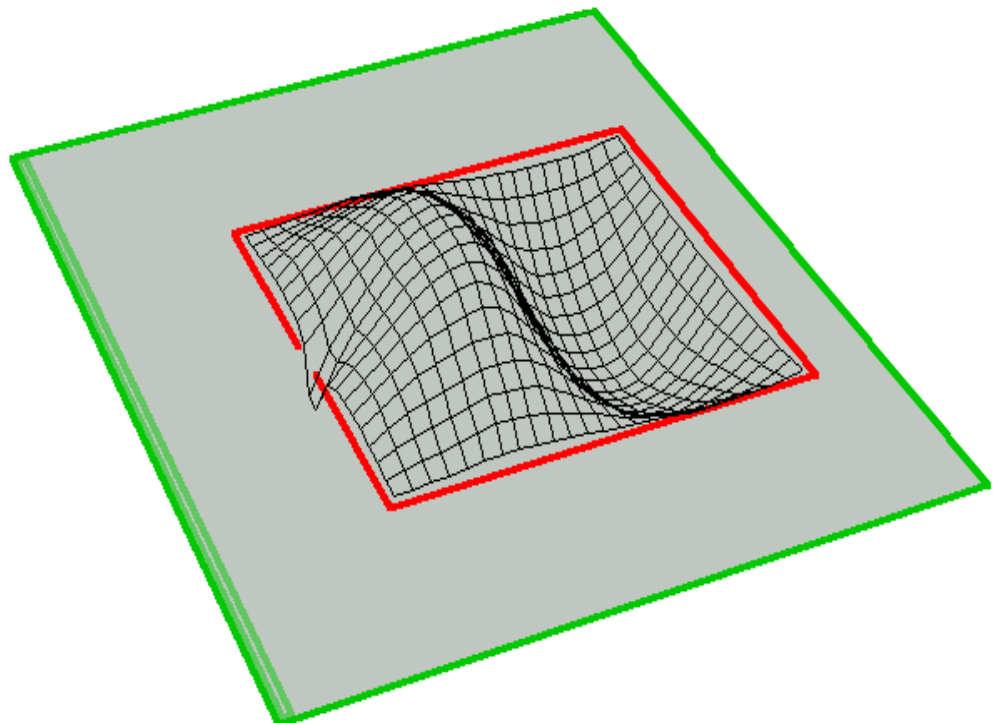


4. Resultados para los primeros modos:

- Modo TE_{101} : Excitado a la frecuencia de 9,6 GHz



- Modo TE_{102} : Excitado a la frecuencia de 14,1 GHz



- Modo TE_{201} : Probado a la frecuencia de 16,1 GHz.
No se excita ya que tiene un nodo en la región del iris. Con carácter general no se excitarán los modos con primer índice par.
- Modos TE_{202} y TE_{103} : Probados a las frecuencias de 19,2 y 19,5 GHz.
Sólo aparece en modo TE_{103} . El otro no se excita por la razón dada anteriormente.

