

1 Introducción

En este documento se exponen las diferentes guías de onda que he ido implementando mediante el método FFT-BPM, con sus respectivos resultados. El esquema va a ser en todas las guías el mismo: primero elegimos una distribución de índices de refracción $n(x,z)$ y después obtenemos la propagación de la intensidad por la guía óptica. Por último se muestra la intensidad normalizada a la salida de la guía.

Todas las guías se constituyen de 3 partes: en primer lugar, tenemos una guía recta por la cual introducimos la luz, esta tiene una longitud de unos cuantos milímetros (se detallarán más adelante en el documento), continuamos con una parte en la que hacemos que el haz se ensanche, modelado por una curva suave (seno cuadrado, tangente hiperbólica, sigmoide, etc.) y acabamos la guía con una sección en la que dividimos el haz entrante en dos canales.

2 Parámetros globales de la simulación

En la simulación se han fijado una serie de parámetros que comento a continuación:

- $N = 2^{12} \rightarrow$ Puntos en la malla espacial
- $L = 1000 \rightarrow$ Longitud de la caja (micras)
- $dx = L/N \rightarrow$ Espaciado de la malla
- $\lambda = 1.064 \rightarrow$ longitud de onda del láser (micras)
- $n_0 = 2.2 \rightarrow$ índice de refracción del medio
- $\Delta n = 0.004 \rightarrow$ variación del índice introducida por el láser
- $w_0 = 2.5 \rightarrow$ Anchura del haz inicial (micras)
- $E_z = e^{(-x^2/w_0^2)} \rightarrow$ Perfil inicial del campo eléctrico
- $z_{max} = 10000 \rightarrow$ Distancia máxima de propagación (micras)
- $dz = 0.5 \rightarrow$ paso de propagación (micras)
- Número de tracks = 4
- Distancia entre tracks = 0.5 (*micra*)
- Separación entre tracks = 1.2 (*micras*)

3 Resultados obtenidos

3.1 Guía I: Y branch

$W_0 = 5 \rightarrow$ Ancho de la guía recta de entrada (micras)

3.1.1 Sinusoidal

- Curva suave usada en la segunda parte de la guía:

$$f(z) = 50 \cdot \sin^2 \left(\frac{z - 2000}{4 \cdot z_{\max}} \right)$$

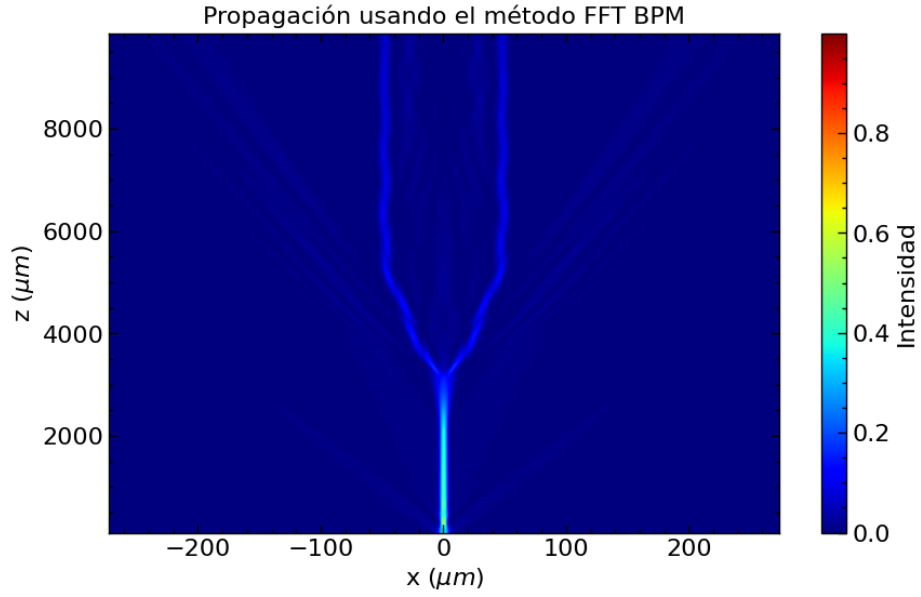


Figure 1: Propagación de la intensidad por la guía de ondas.

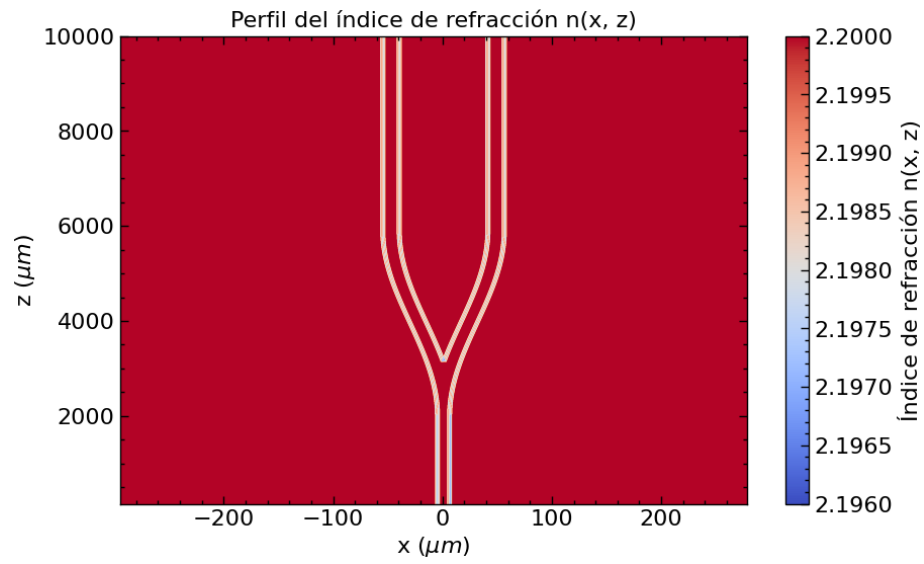


Figure 2: Distribución del índice de refracción en la guía de ondas.

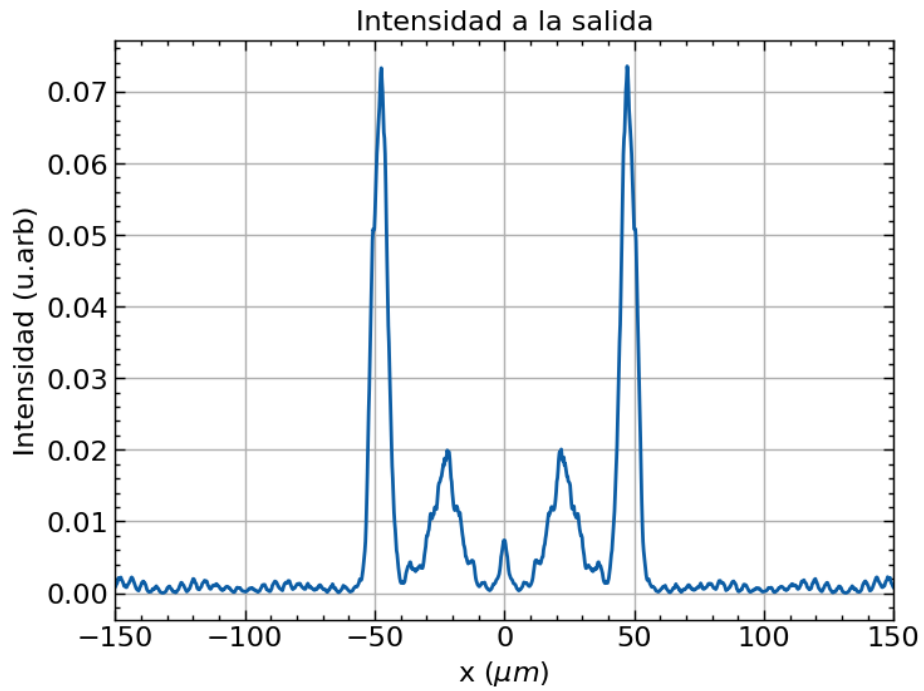


Figure 3: Intensidad a la salida de la guía de ondas.

3.1.2 Tangente hiperbólica (I)

- Curva suave usada en la segunda parte de la guía:

$$f(z) = 50 \cdot \tanh\left(\frac{z - 2000}{4 \cdot z_{\max}}\right)$$

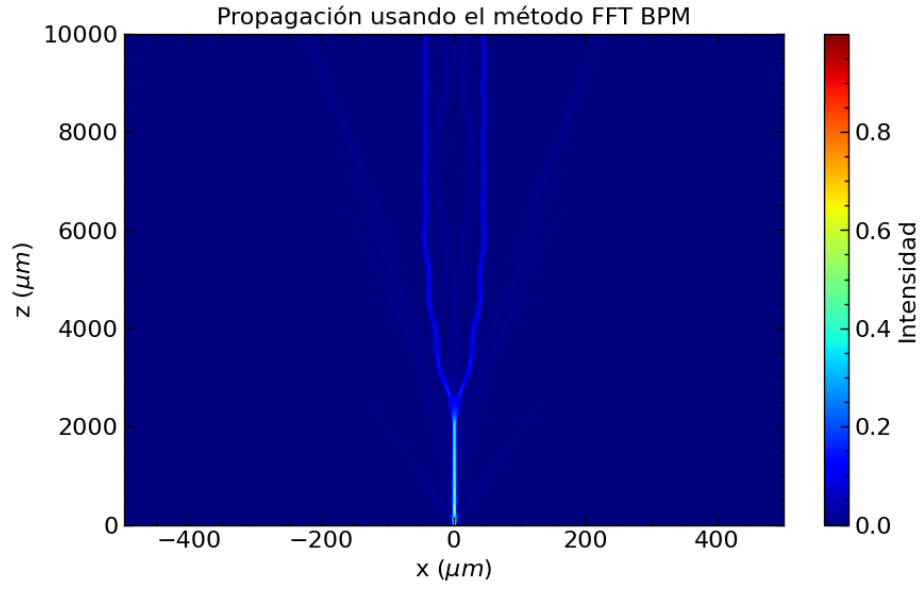


Figure 4: Propagación de la intensidad por la guía de ondas.

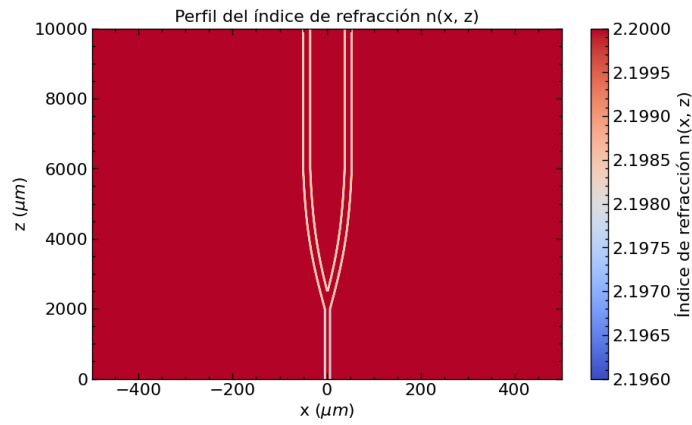


Figure 5: Distribución del índice de refracción en la guía de ondas.

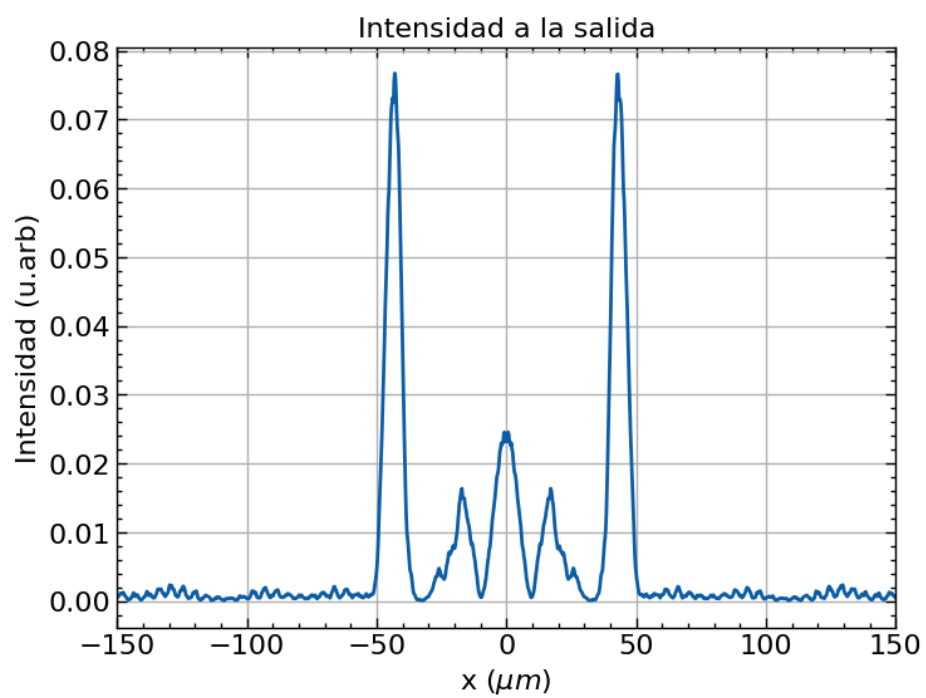


Figure 6: Intensidad a la salida de la guía de ondas.

3.1.3 Tangente hiperbólica (II)

- Curva suave usada en la segunda parte de la guía:

$$f(z) = 70 \cdot \tanh\left(\frac{z - 2000}{4 \cdot z_{\max}}\right)$$

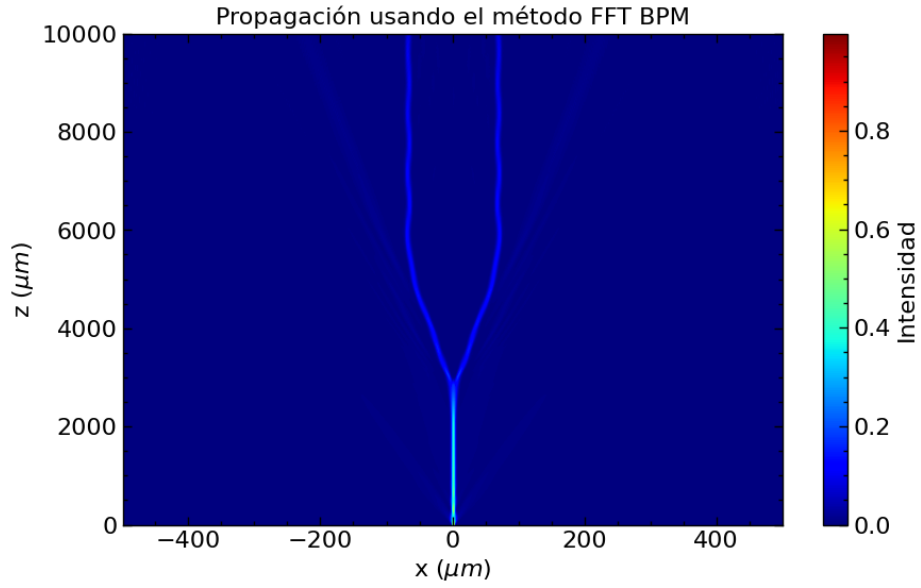


Figure 7: Propagación de la intensidad por la guía de ondas.

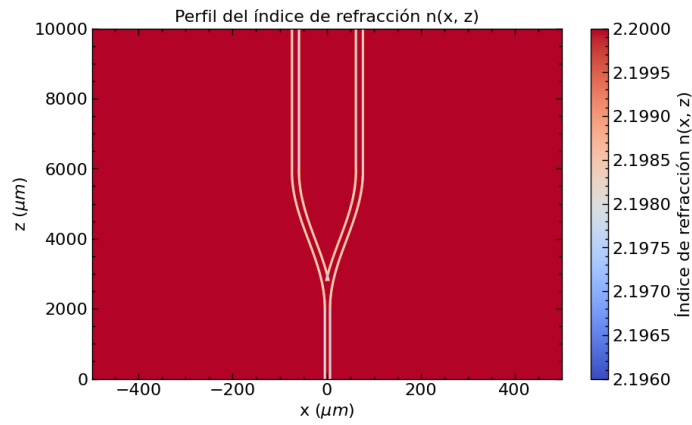


Figure 8: Distribución del índice de refracción en la guía de ondas.

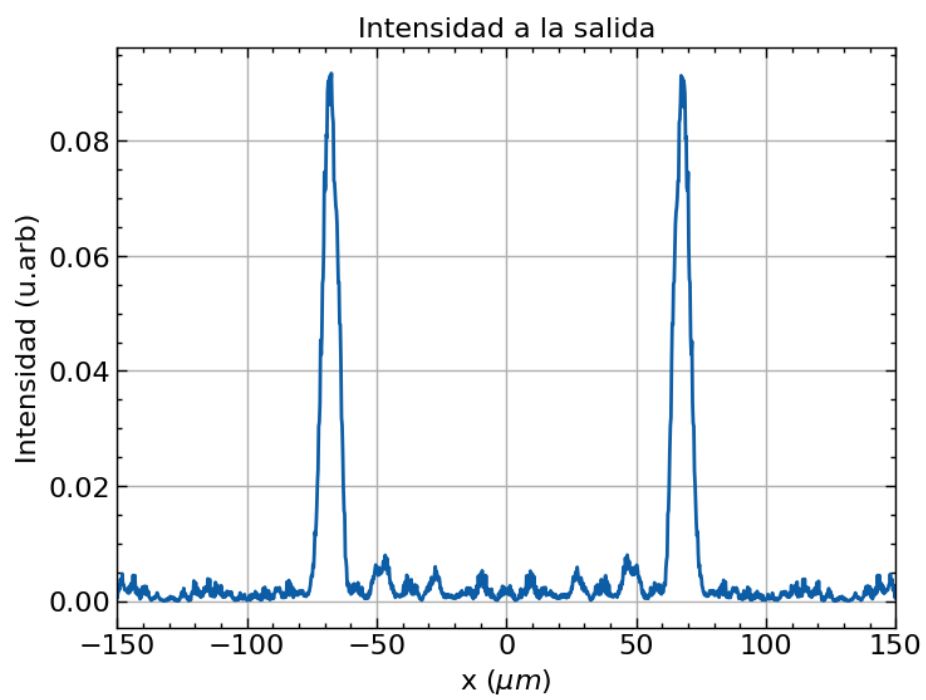


Figure 9: Intensidad a la salida de la guía de ondas.