

ANÁLISIS DE DESEMPEÑO DEL NIVEL FÍSICO DE UN SISTEMA MIMO PUNTO A PUNTO



ANEXO A
“MANUAL DE USUARIO DE LA HERRAMIENTA DE SIMULACIÓN DE UN SISTEMA MIMO”

PEDRO ALEJANDRO CAICEDO VALLEJO
GUSTAVO ADOLFO MEDINA PAZ

Universidad del Cauca
Facultad de Ingeniería Electrónica y de Telecomunicaciones
Departamento de Telecomunicaciones
Grupo Nuevas Tecnologías en Telecomunicaciones GNTT
Gestión Integrada de Redes, Servicios y Arquitecturas de Telecomunicaciones
Popayán
2010

**ANÁLISIS DE DESEMPEÑO DEL NIVEL FÍSICO DE UN SISTEMA MIMO PUNTO A
PUNTO**

**ANEXO A
“MANUAL DE USUARIO DE LA HERRAMIENTA DE SIMULACIÓN DE UN
SISTEMA MIMO”**

**PEDRO ALEJANDRO CAICEDO VALLEJO
GUSTAVO ADOLFO MEDINA PAZ**

Universidad del Cauca
**Facultad de Ingeniería Electrónica y de Telecomunicaciones
Departamento de Telecomunicaciones
Grupo Nuevas Tecnologías en Telecomunicaciones GNTT
Gestión Integrada de Redes, Servicios y Arquitecturas de Telecomunicaciones
Popayán
2010**



Contenido

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 1. | GRÁFICAS DE LA SIMULACIÓN..... | 4 |
| 2. | BOTONES DE LA HERRAMIENTA..... | 6 |
| 3. | PASOS A SEGUIR PARA REALIZAR UNA SIMULACIÓN | 7 |
| 4. | EJEMPLO..... | 11 |



Lista de figuras

| | |
|--|----|
| FIGURA 1. OPCIONES CONFIGURABLES DE LA INTERFAZ DE LA HERRAMIENTA..... | 1 |
| FIGURA 1.1. ALGORITMOS DE DETECCIÓN | 2 |
| FIGURA 1.2. MODULACIÓN..... | 2 |
| FIGURA 1.3. ARREGLO DE ANTENAS EN TX Y RX | 2 |
| FIGURA 1.4.SNR Y BITS A TRANSMITIR | 3 |
| FIGURA 1.5. CANAL INALÁMBRICO | 3 |
| FIGURA 2. GRÁFICAS DE LA HERRAMIENTA | 4 |
| FIGURA 2.1. GRÁFICA BER VS SNR | 5 |
| FIGURA 2.1. GRÁFICA TIEMPO VS SNR | 5 |
| FIGURA 3. BOTONES DE LA HERRAMIENTA | 6 |
| FIGURA 3.1. BOTÓN SIMULAR | 7 |
| FIGURA 3.2. BOTÓN BORRAR..... | 7 |
| FIGURA 4.1. EJECUTABLE | 7 |
| FIGURA 4.2. ARCHIVO FINAL.M EN MATLAB | 8 |
| FIGURA 4.3. INTERFAZ Y SELECCIÓN DE PARÁMETROS | 9 |
| FIGURA 4.3. INTERFAZ Y SELECCIÓN DE PARÁMETROS | 10 |
| FIGURA 5.1. EJEMPLO MMSE | 11 |
| FIGURA 5.2. RESULTADOS MMSE..... | 12 |

Manual de usuario de la herramienta de simulación de MIMO

Esta herramienta fue diseñada para simular un sistema MIMO punto a punto con entornos configurables y considerando el esquema de multiplexación espacial V-Blast, en ella se presentan diferentes algoritmos de detección como ZF, MMSE, esférico o ML, los cuales se combinan con dos opciones de modulación QAM o 16QAM. También permite elegir el arreglo de antenas entre 2x2 o 4x4 y el canal inalámbrico utilizado: AWGN o Rayleigh.

Los resultados de desempeño se muestran en dos gráficas, la primera es BER vs Eb/No y la segunda es el tiempo de procesamiento vs Eb/No, con el fin de realizar un análisis completo. Opciones de simulación:

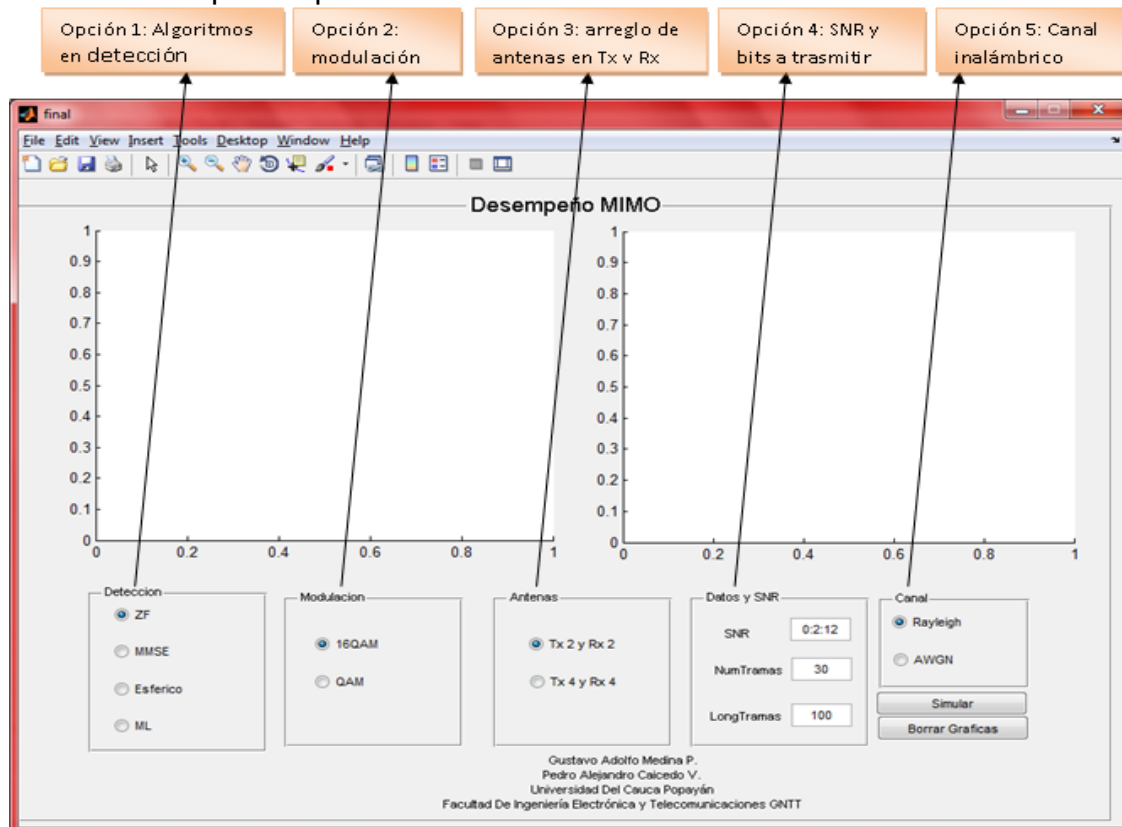


Figura 1. Opciones configurables de la Interfaz de la herramienta



En la figura 1 se enfatizan los parámetros configurables de la comunicación inalámbrica de nivel físico, con las siguientes variaciones:

- Opción 1: Presenta los cuatro algoritmos de detección ZF, MMSE, Esférico y ML.

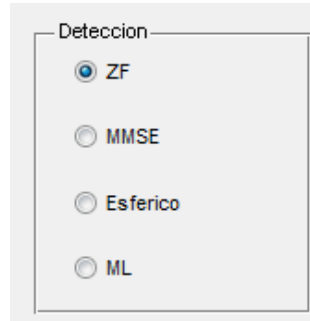


Figura 1.1. Algoritmos de detección

- Opción 2: Presenta las modulaciones de la comunicación 16QAM y QAM.

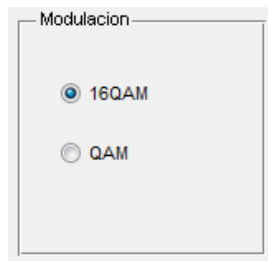


Figura 1.2. Modulación

- Opción 3: Presenta el arreglo de antenas en Tx y Rx, 2x2 y 4x4.

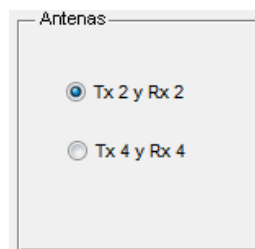


Figura 1.3. Arreglo de antenas en Tx y Rx



- Opción 4: Presenta la variación de la SNR en la gráfica y el número de tramas con su longitud a transmitir, inicialmente una SNR de 0 a 12dB, variando en 2dB, con 30 tramas de 100 bits.

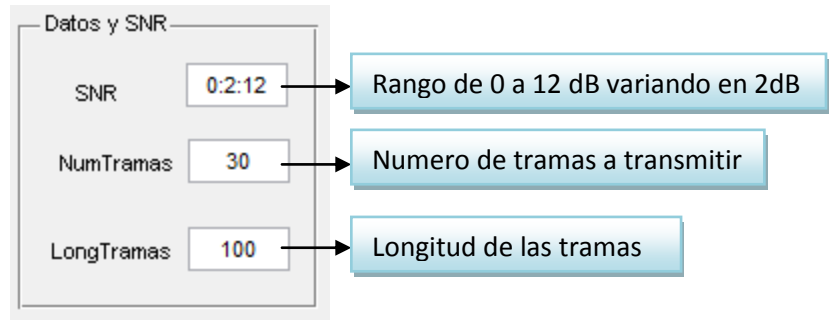


Figura 1.4.SNR y Bits a transmitir

- Opción 5: Presenta el canal inalámbrico a simular Rayleigh y AWGN.

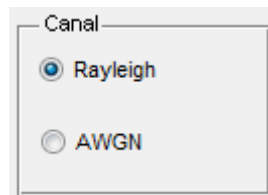


Figura 1.5. Canal inalámbrico



1. Gráficas de la simulación:

Gráfica 1: BER vs SNR.

Gráfica 2: Tiempo vs SNR.

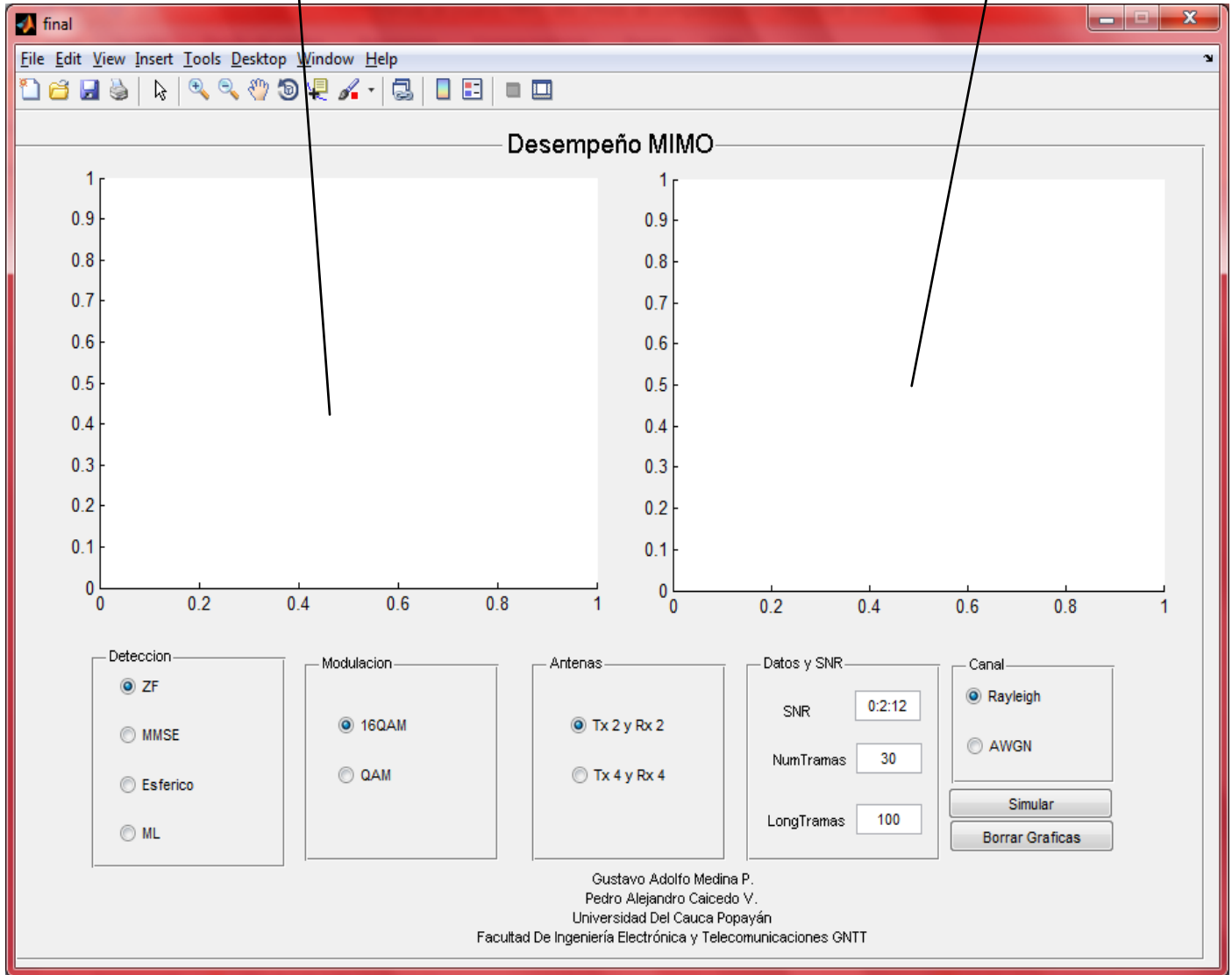


Figura 2. Gráficas de la herramienta



En la figura 2 se hace énfasis en las gráficas que presentan los resultados obtenidos en la simulación:

- Gráfica 1: Presenta los valores de BER vs SNR de los parámetros simulados.

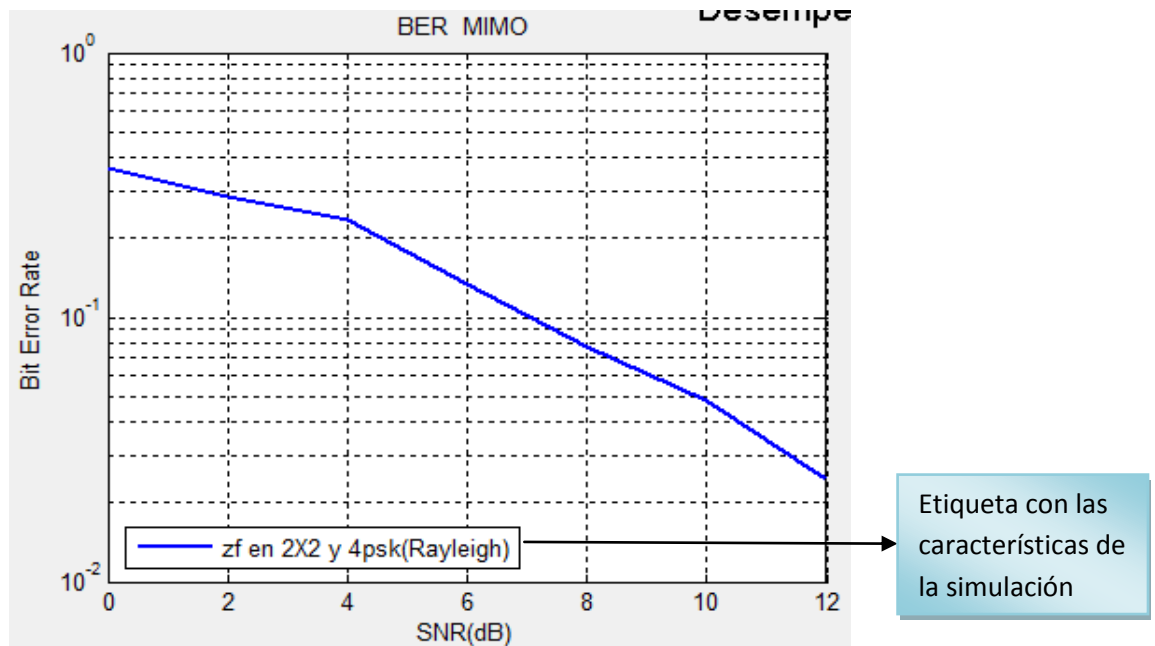


Figura 2.1. Gráfica BER vs SNR

- Gráfica 2: Presenta los valores de Tiempo vs SNR de los parámetros configurados.

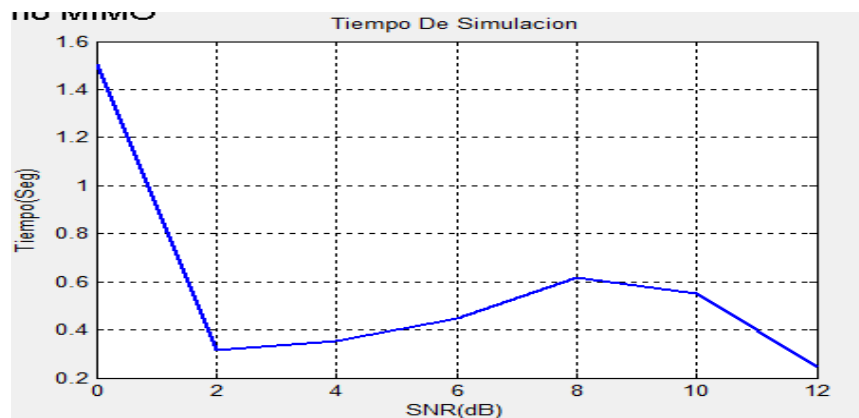


Figura 2.1. Gráfica Tiempo vs SNR



2. Botones de la herramienta:

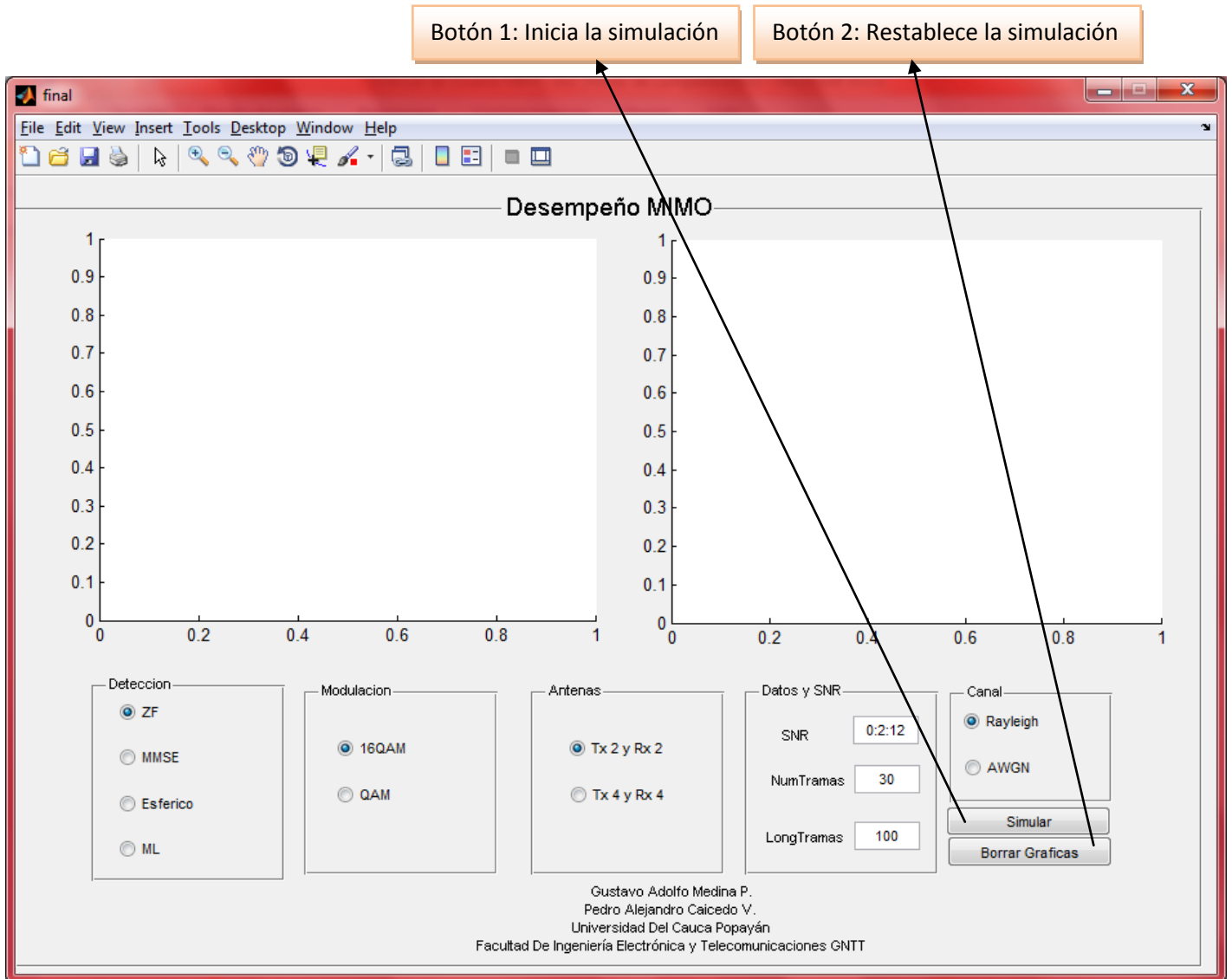


Figura 3. Botones de la herramienta



En la figura 3 se hace énfasis en los botones disponibles de la herramienta:

- Botón 1: Lee los valores configurados e inicia la simulación.

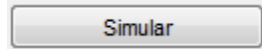


Figura 3.1. Botón simular

- Botón 2: Borra todos los valores obtenidos y habilita la herramienta para la obtención de otros resultados.

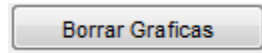


Figura 3.2. Botón Borrar

3. Pasos a seguir para realizar una simulación:

- 1. En la carpeta donde están los archivos Matlab de la herramienta, se ejecuta el archivo "final.m".

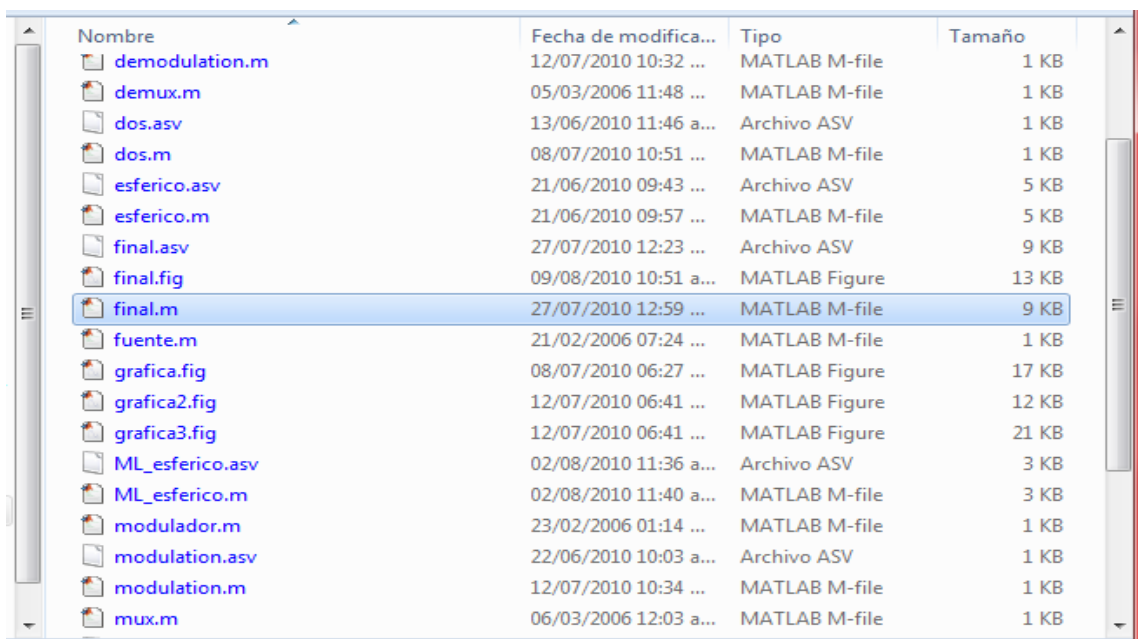


Figura 4.1. Ejecutable



- 2. Al ejecutar este archivo con Matlab se abre la siguiente ventana y se pone a correr el archivo.

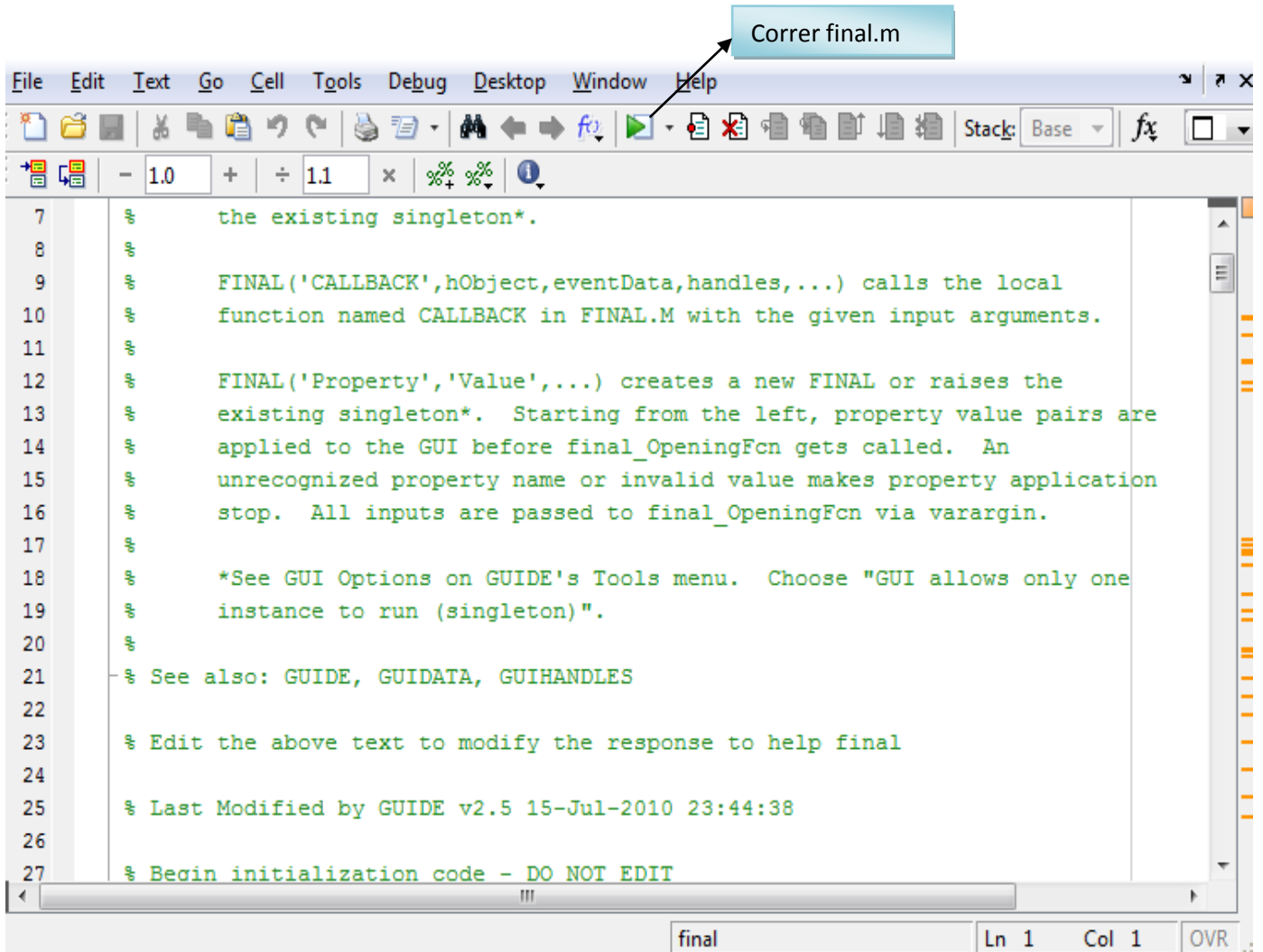


Figura 4.2. Archivo final.m en Matlab



- 3. Al correr el archivo "final.m" se abre la interfaz gráfica, se seleccionan los parámetros deseados y se oprime el botón *simular*.

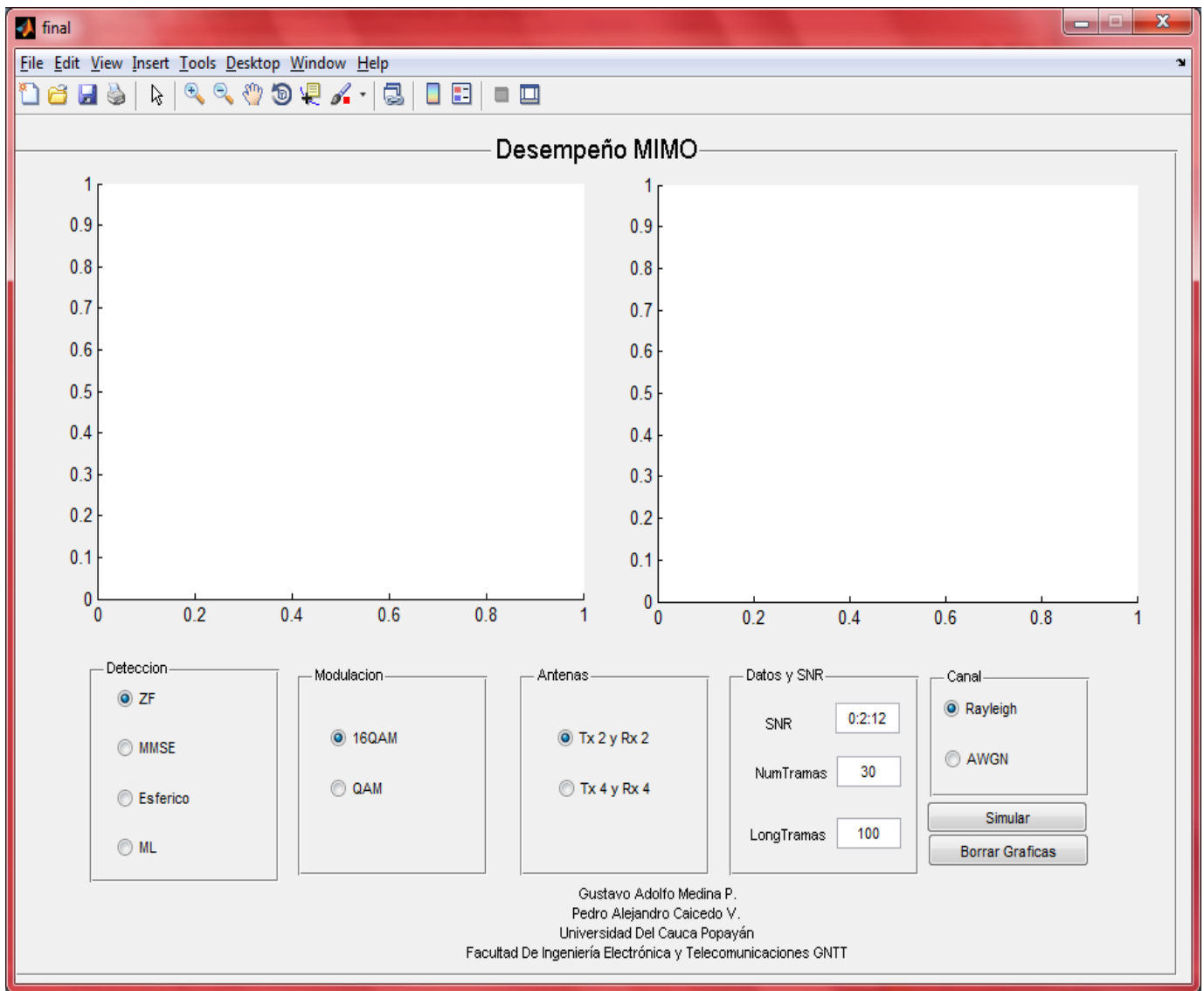


Figura 4.3. Interfaz y selección de parámetros

- 4. Se obtienen los resultados; es posible simular hasta 6 veces con el objetivo de comparar los resultados de diferentes configuraciones.

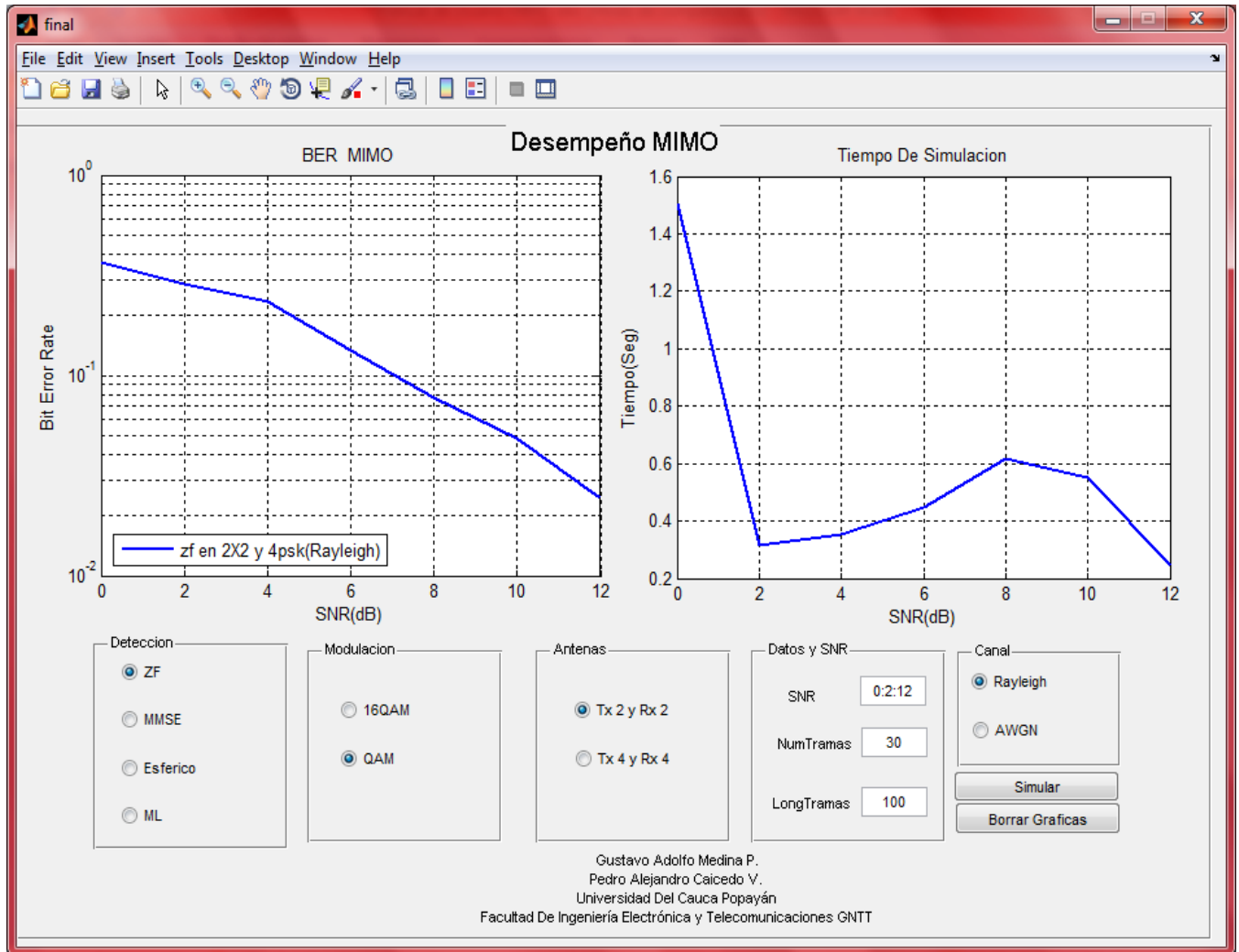


Figura 4.3. Interfaz y selección de parámetros.

- Quinto: Al obtener las gráficas a comparar y analizar se oprime el botón Borrar, con el fin de tener la herramienta lista, para realizar nuevas comparaciones o nuevos análisis.

4. Ejemplo:

SE simulara un sistema MIMO con el algoritmo de detección MMSE, modulación 16QAM, arreglo de antenas 2x2, SNR de 0 a 12 de 2 en 2, 30 tramas de 100 bits con canal Rayleigh.

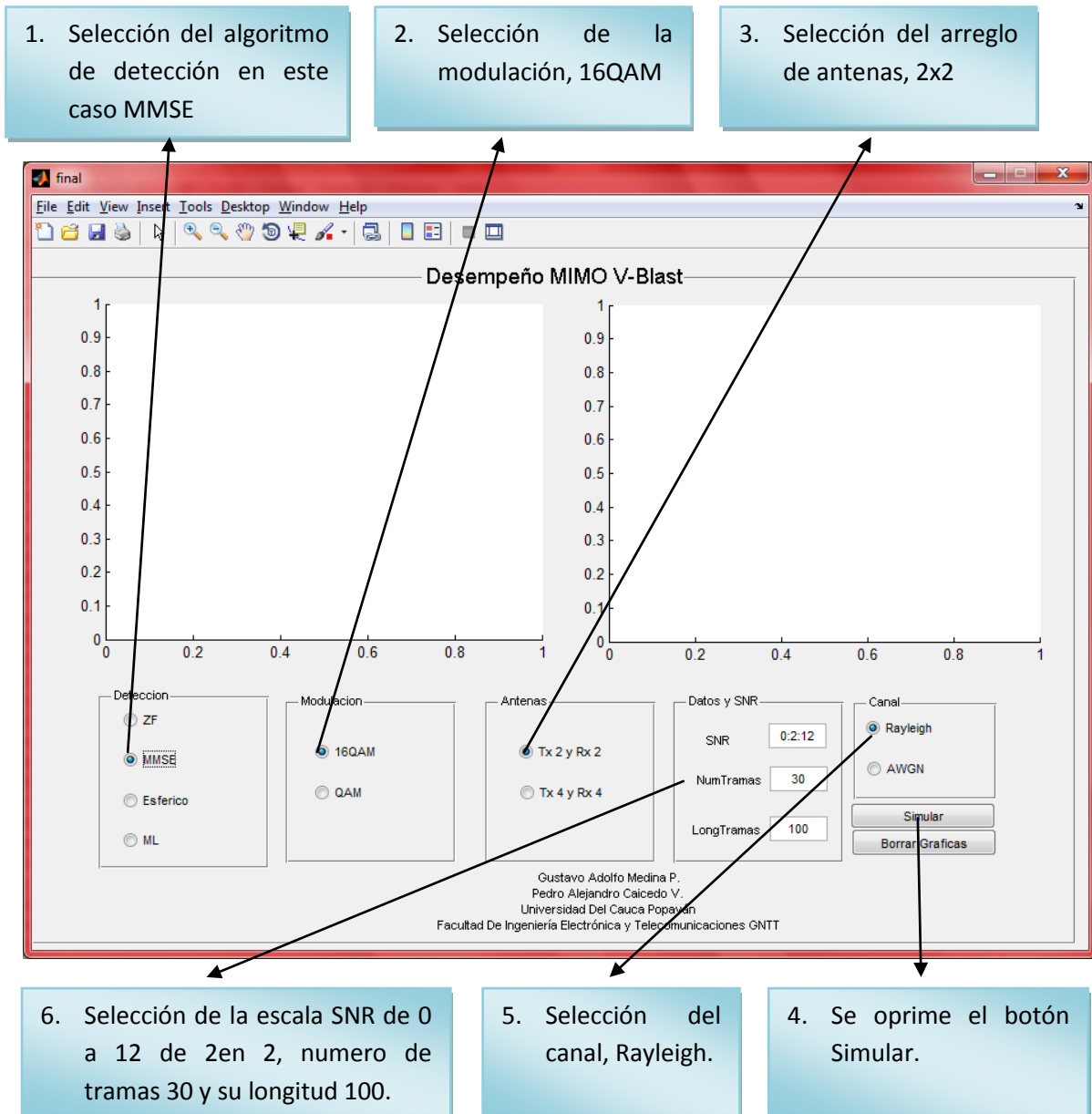


Figura 5.1. Ejemplo MMSE



Los resultados obtenidos de las configuraciones planteadas son:

Gráfica BER vs Eb/No

Gráfica tiempo vs Eb/No

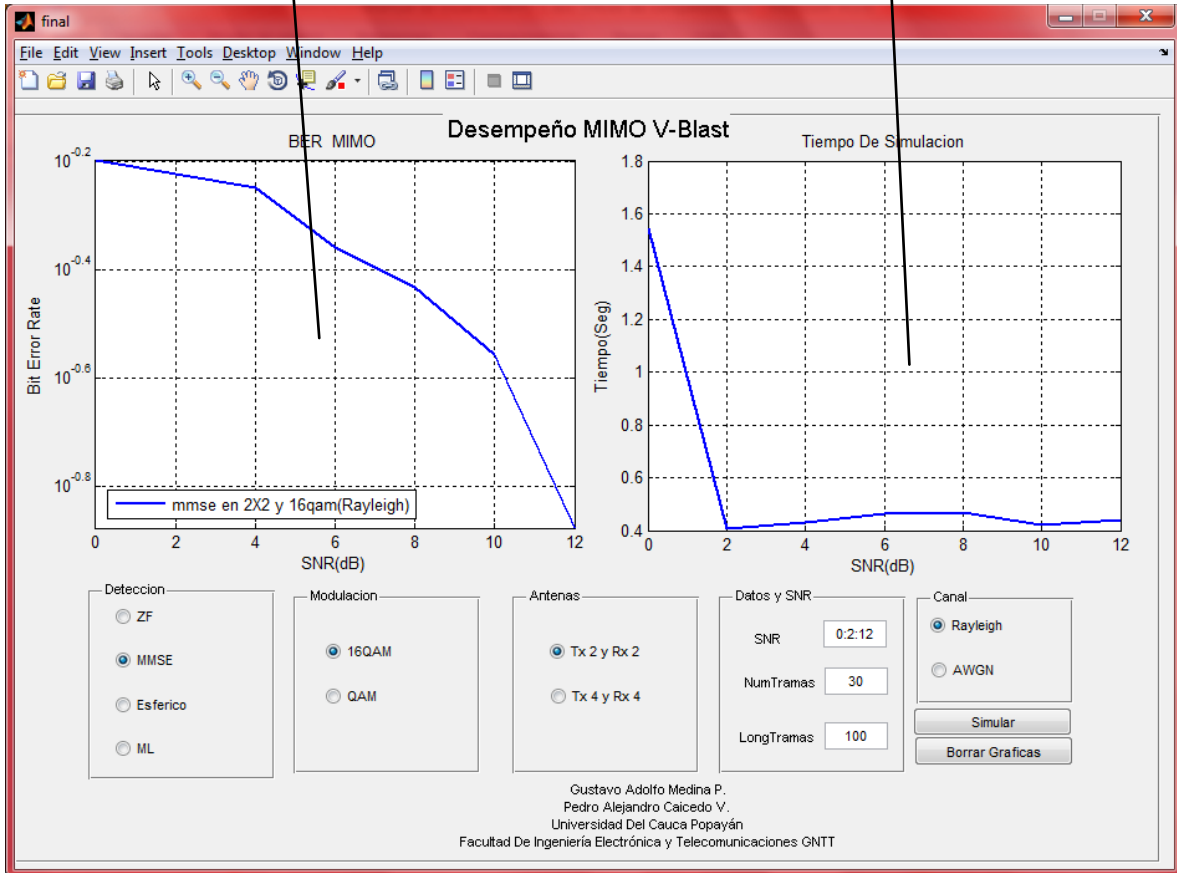


Figura 5.2. Resultados MMSE