

ANEXO 2. GUIA DE INSTALACIÓN Y MANUAL DE USUARIO SIMULACIÓN IEEE 802.11g.

Este anexo presenta la guía de instalación y manual de usuario de la Simulación, Evaluación y Análisis del Desempeño en el Nivel Físico para Redes de Área Local Inalámbricas (WLAN) IEEE 802.11g con la herramienta SPD® de Coware® para el sistema operativo Microsoft Windows®.

1. INSTALACIÓN

1.1. Prerrequisito.

Para la correcta instalación y funcionamiento del software de simulación Coware® Signal Processing Designer (SPD) versión 2007.1 es necesario que en el computador en el cual se va a ejecutar tenga instalado lo siguientes programas:

- Microsoft platform SDK.
- Microsoft Visual C++ 2005 Professional edition SP.

1.2. Instalación

Se crean las carpetas *LEARN*, *MODELOS_RATE*, *PRUEBA* y *WLAN_FINAL*, en la carpeta de trabajo que por defecto se encuentra en "C:\Documents and Settings\Usuario\myspwworkspace", tal como se muestra en la figura 1. La carpeta work ya viene por defecto creada en la carpeta de trabajo.

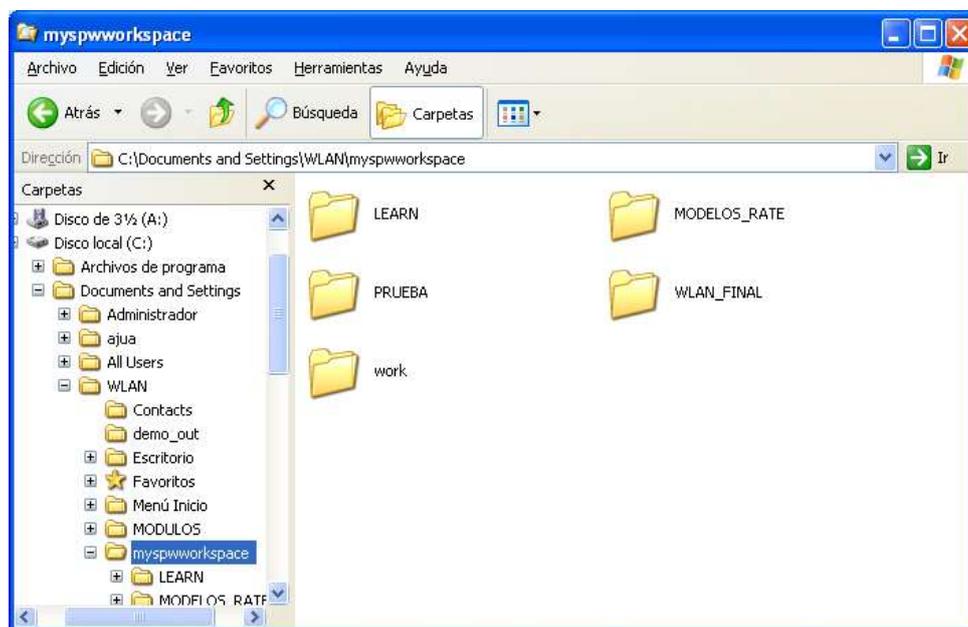


Figura 1. Ubicación carpetas en el workspace de SPD® de Coware®.

2. MANUAL DE USUARIO

Para iniciar Coware® SPD se debe hacer doble clic con el botón izquierdo del mouse en el icono de acceso directo que se crea por defecto en el escritorio o hacer doble clic directamente en el ejecutable del programa que se encuentra en "C:\Program Files\SPD2007.1\tools\bin\spd.exe".

Al iniciar SPD de Coware®, aparece una ventana como la que se muestra en la figura 2.

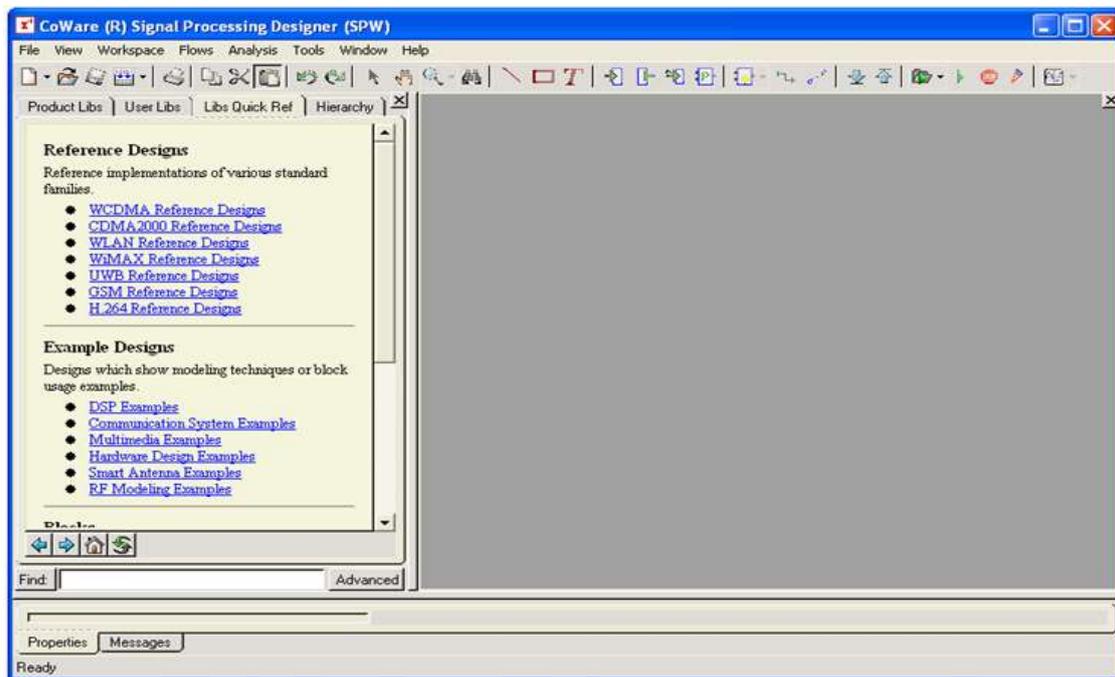


Figura 2. Ventana de inicio de SPD® de Coware®.

Seguidamente se debe seleccionar la pestaña *User Libs* ubicada en la parte superior izquierda haciendo doble clic sobre ella, con lo cual aparecen cinco carpetas de interés que son: *Learn*, *Modelos_rate*, *Prueba*, *WLAN_Final* y *Work*, las cuales contienen los bloques y modelos de simulación implementados para cada una de las diferentes velocidades de transmisión de datos .Ver figura 3.

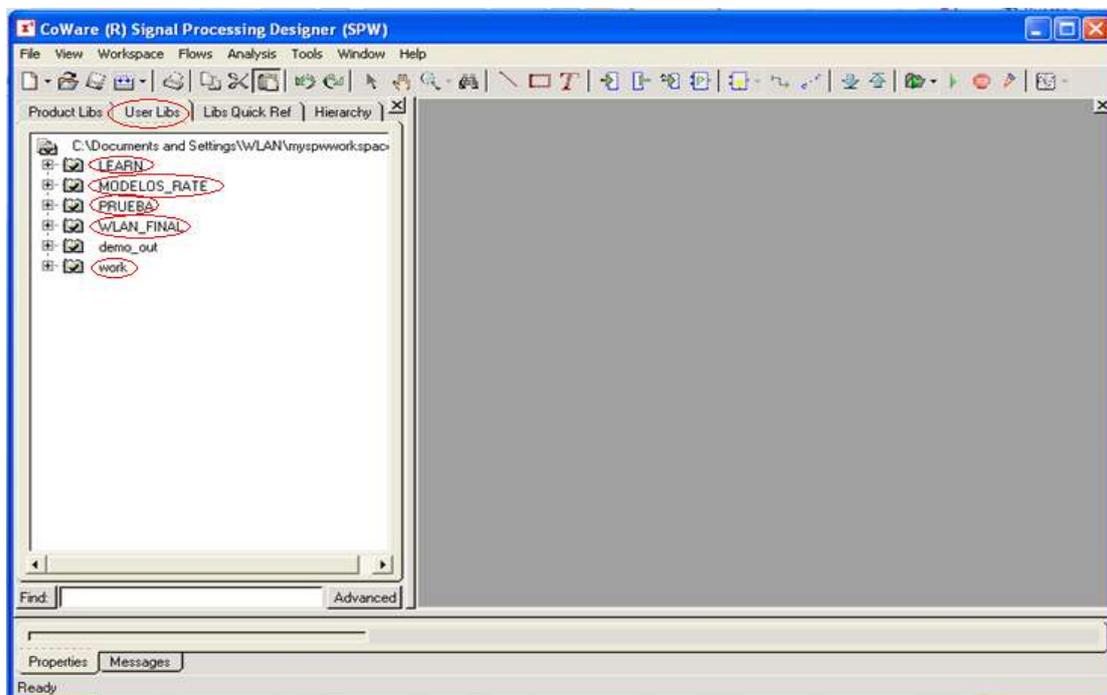


Figura 3. Carpetas de la simulación en SPD® Coware®.

Cada una de las carpetas desplegadas puede ser examinada para observar su contenido tal como se muestra a continuación.

Carpeta *LEARN*: contiene los sistemas completos de simulación (transmisor, receptor, canal, bler) con los cuales se obtuvo los diagramas de BER para cada una de las velocidades de transmisión de datos utilizadas, cuando la señal en el canal es afectada única y exclusivamente por ruido gaussiano blanco aditivo (AWGN). Ver figura 4.

Carpeta *MODELOS_RATE*: contiene los sistemas completos de simulación (transmisor, receptor, canal, bler) con los cuales se obtuvo los diagramas de BER, para cada una de las velocidades de transmisión de datos cuando la señal en el canal es afectada por multitrayectoria. Ver figura 4.

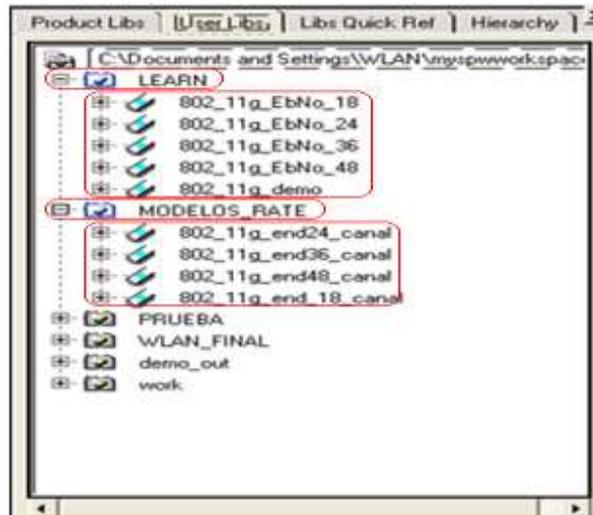


Figura 4. Carpeta learn y carpeta modelos_rate.

Carpeta *WLAN_FINAL*: contiene bloques que hacen parte del transmisor y receptor utilizados en las pruebas relacionadas con la velocidad de transmisión de datos, la modulación y la codificación. Ver figura 5.

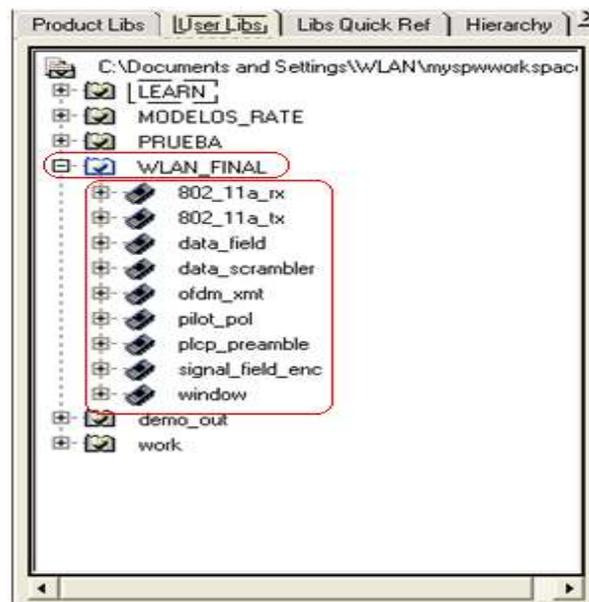


Figura 5. Carpeta wlan final.

Carpeta *PRUEBA*: Contiene bloques que fueron modificados en el trasmisor y receptor, para obtener al ejecutar la simulación, los diagramas de constelación, de ojo y espectro de frecuencia. Ver figura 6.

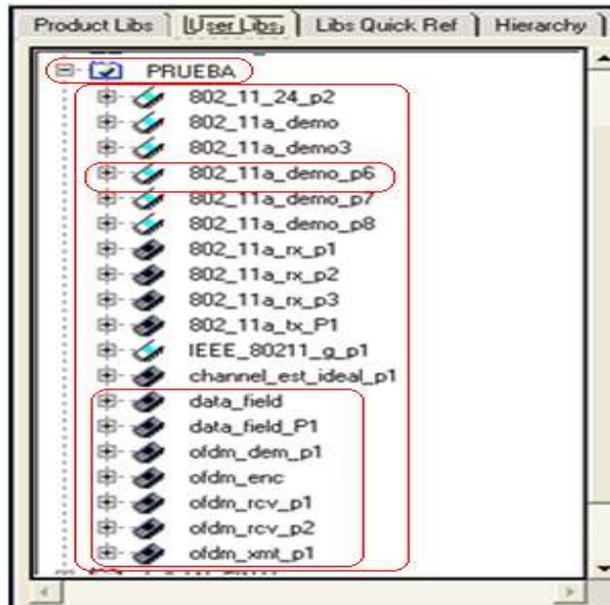


Figura 6. Carpeta prueba.

Carpeta *work*: contiene los sistemas completos en los cuales se realizaron pruebas con los diferentes tipos de modulación y retardos para verificar el comportamiento del canal con AWGN y multitrayecto. Ver figura 7.

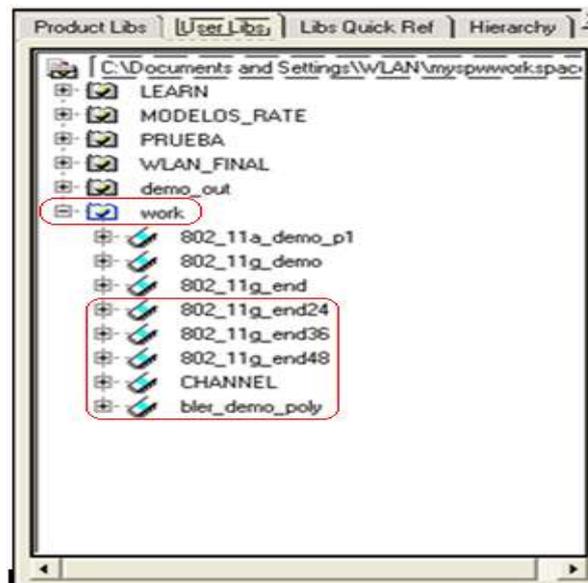


Figura 7. Carpeta work.

2.1. Sistema para el cálculo de la BER.

Para el análisis de la BER se hace doble clic en la carpeta con el nombre *LEARN* y luego se escoge una de las subcarpetas cuyo nombre se encuentra relacionado con la velocidad de transmisión de datos a simular. Se hace doble clic en *system* para acceder al modelo de simulación implementado en el cual se realiza el cálculo de la BER. Ver figura 8.

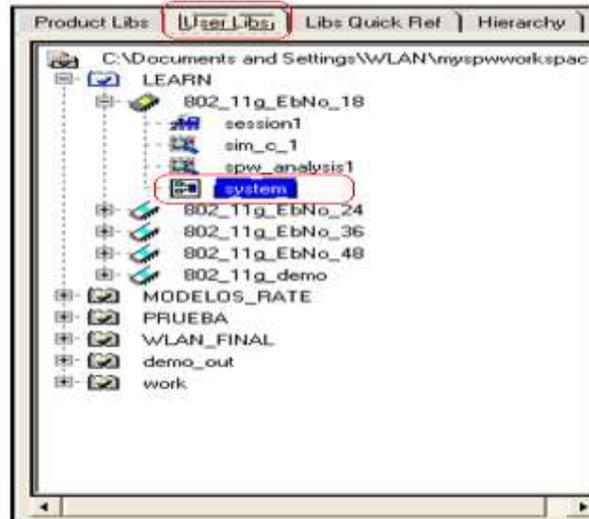


Figura 8. Carpetas learn.

Se procede ahora a abrir la sesión de simulación para ejecutar la simulación en donde se medirá la BER. Para esto hay que dirigirse a la barra de herramientas y hacer clic en el botón que contiene una flecha verde sobre una carpeta ("Open a simulation session") y posteriormente se hace doble clic en la línea *Open:LEARN:802_11g_EbNo_18:system*. En este caso particular se simuló una velocidad de transmisión de datos de 18 Mbps. El mismo procedimiento se realiza para ejecutar las simulaciones para otras velocidades de transmisión de datos. En caso de cambios en los rangos de valores de Eb/No se debe hacer clic en *SweepTable* y en la tabla que aparece, se deben cambiar los valores y/o agregar más pruebas haciendo clic en el botón *Add Run*. Ver figura 9.

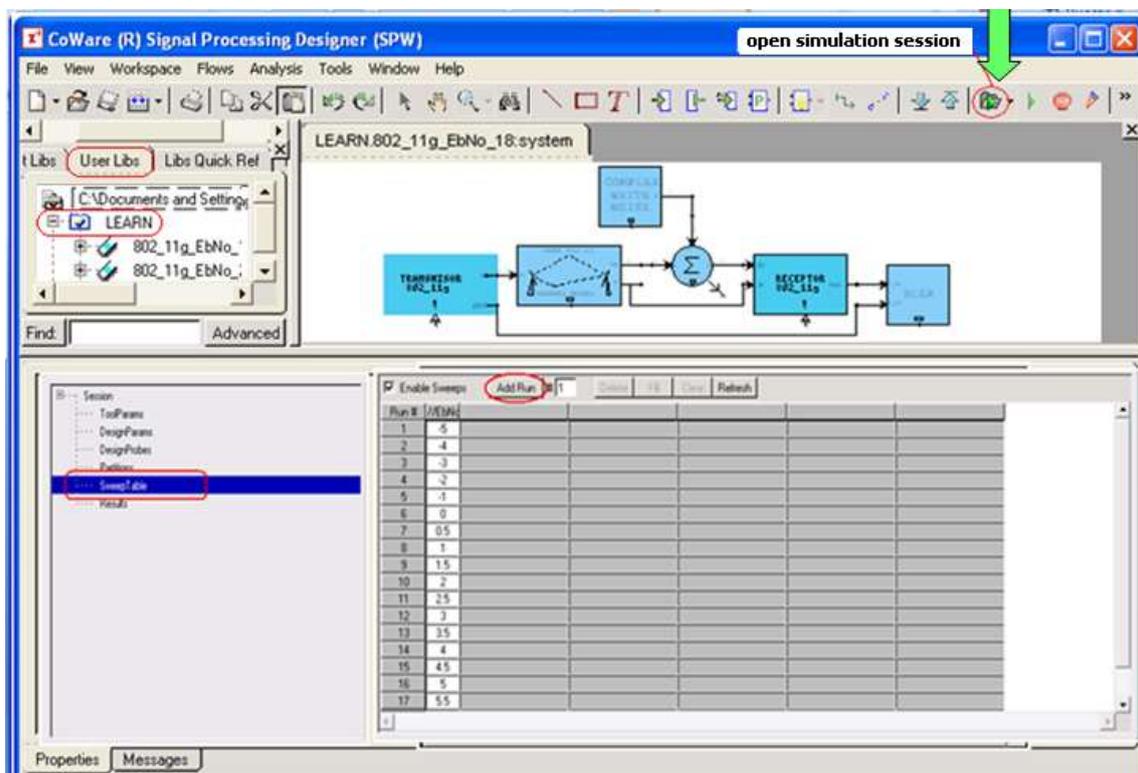


Figura 9. Inicio de sesión de simulación.

Para iniciar la simulación se puede pulsar la tecla F5 o hacer clic en el icono "Start a simulation" el cual da inicio a la simulación, una vez la simulación termine se visualizará la tabla de resultados en la parte inferior de la ventana. Ver figura10.

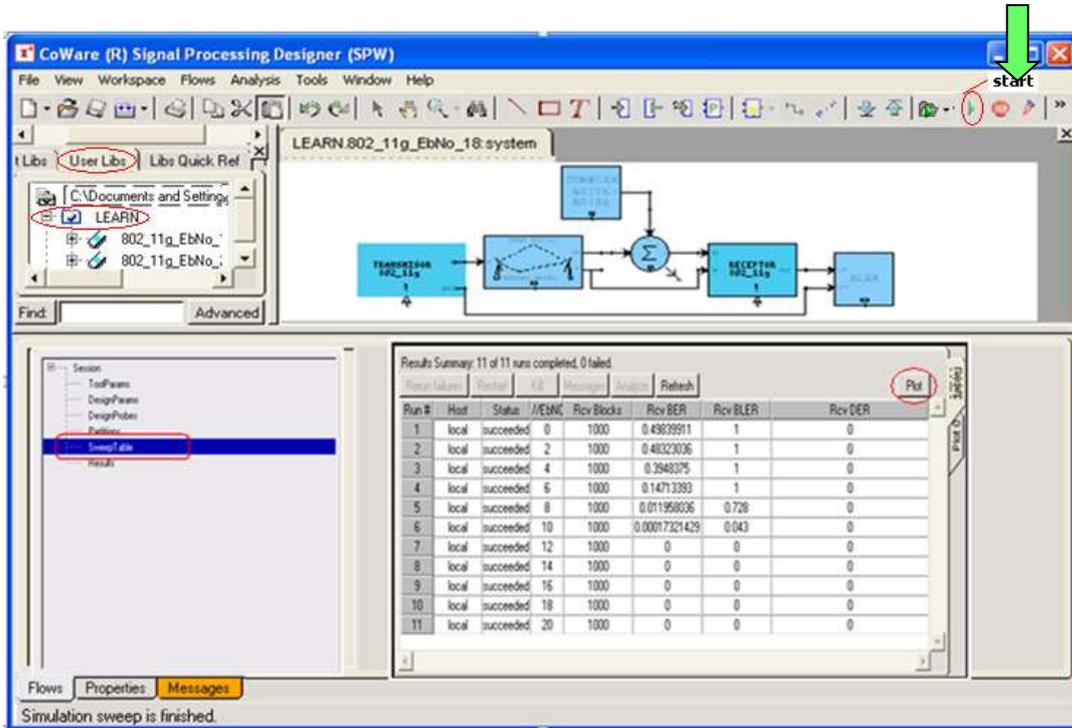


Figura 10. Tabla de resultados del BER.

El paso siguiente es hacer clic en *Plot*, lo cual despliega una ventana como la que se presenta en la figura 12. En esta ventana se debe seleccionar la opción de Rcv BER y pulsar el botón ok para obtener de manera grafica los resultados de la BER contra Eb/No como se puede apreciar en la figura 13.

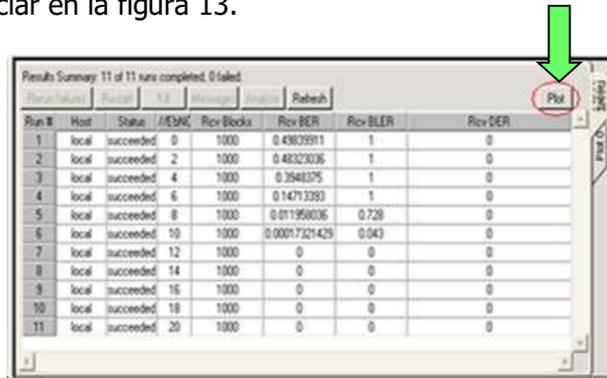


Figura11. Tabla de BER.

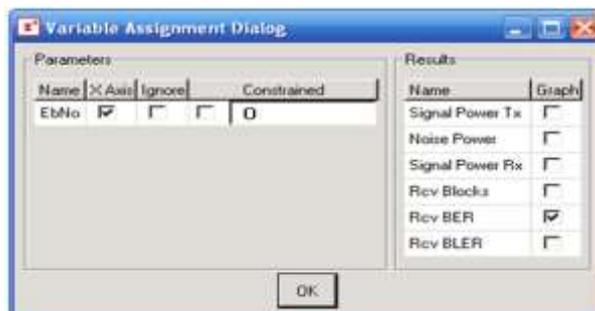


Figura 12. Ventana de selección de parámetro a graficar.

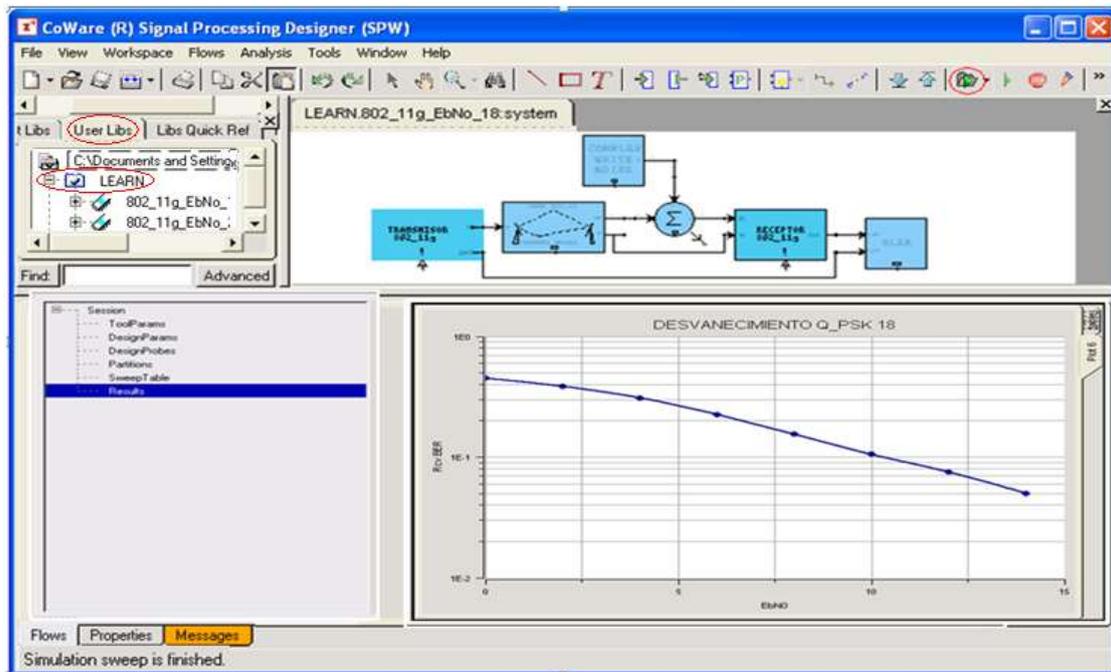


Figura 13. Gráfica de BER contra Eb/No.

Con este paso concluye la simulación para obtener la tabla y la gráfica de la BER. Si se desea realizar una nueva simulación con otros valores se cierra las ventanas abiertas y se inicia una nueva simulación.

2.2. Sistema para visualizar diagramas de constelación.

Para visualizar los diagramas de constelación se debe ir nuevamente a la pestaña de *User Libs* y luego a la carpeta *PRUEBA*, una vez allí se debe seleccionar la subcarpeta *IEEE 802_11_demo_p6* y hacer doble clic en *system* para abrir la sesión de simulación. Ver figura 14.

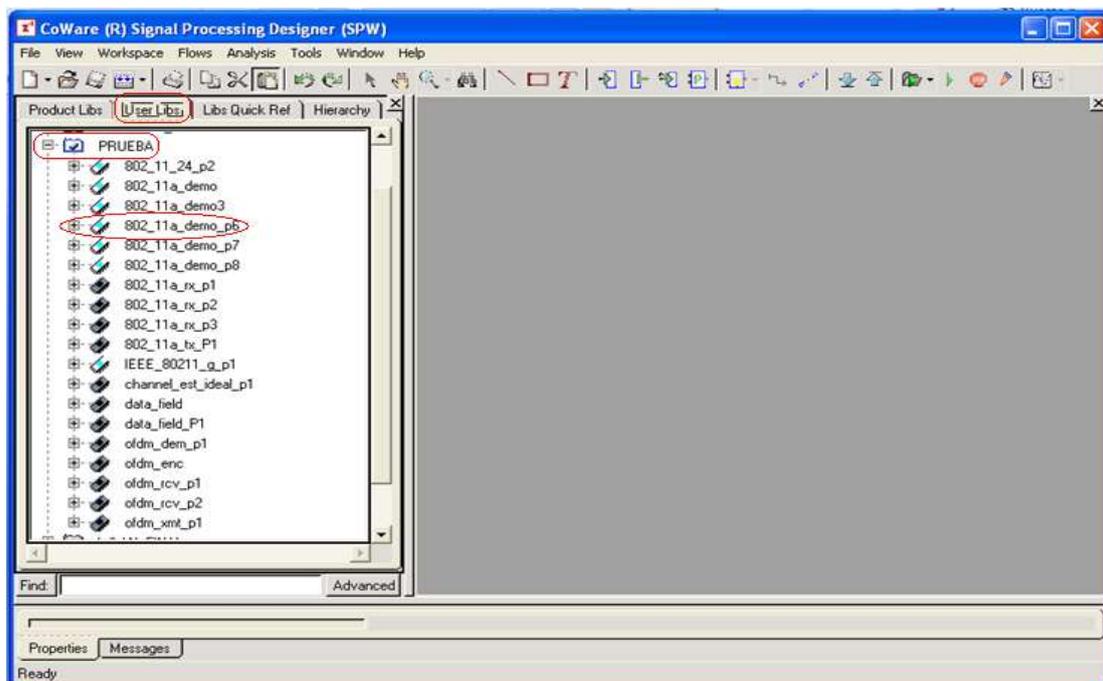


Figura 14. Carpeta prueba y subcarpeta 802_11a_demo_p6

Para ejecutar la simulación y obtener los diagramas de constelación se seleccionan las señales de las cuales se quiere observar los diagramas de constelación, en este caso la señal transmitida y la señal en recepción afectada por el ruido AWGN. Para esto, se debe ir al botón "analyze simulation results" como se muestra en la figura 15, o al icono en la barra de herramientas el cual se encuentra de último en la barra. Una vez presionado el botón se despliega una ventana como la de la figura 16, es allí donde se debe seleccionar los archivos de las señales a visualizar, las cuales para este caso corresponden a los archivos "test_lib/costelac.sig_tx" y "test_lib/costelac.sig_rx", que aparecen en la columna "Signals to display" y finalmente se hace clic en OK.

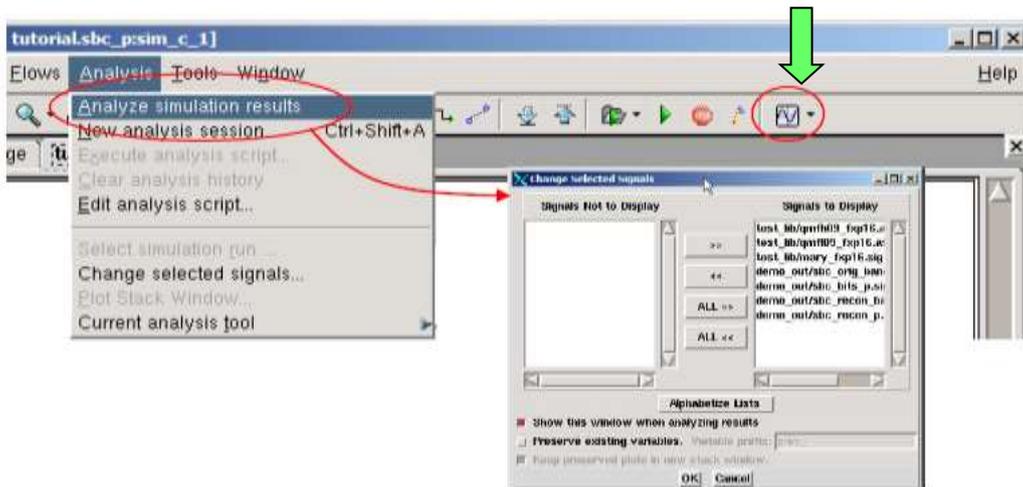


Figura 15. Vista de botón análisis

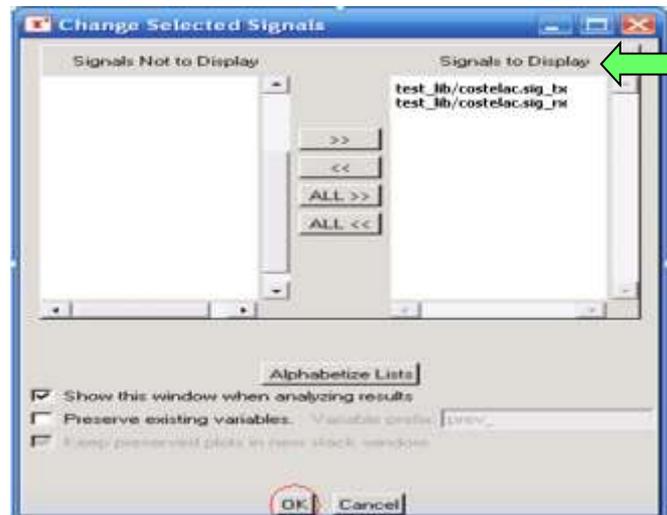


Figura 16. Ventana de selección de archivos de señales.

Una vez visualizadas las señales, se debe en la nueva ventana seleccionar las 2 imágenes haciendo clic en Edit > Select all, luego se debe hacer clic en el botón "Display scatter diagram" (ver figura 17). Posteriormente se obtienen los diagramas de constelación como se visualizan en la figura 18.



Figura 17. botón que despliega diagrama de ojo.

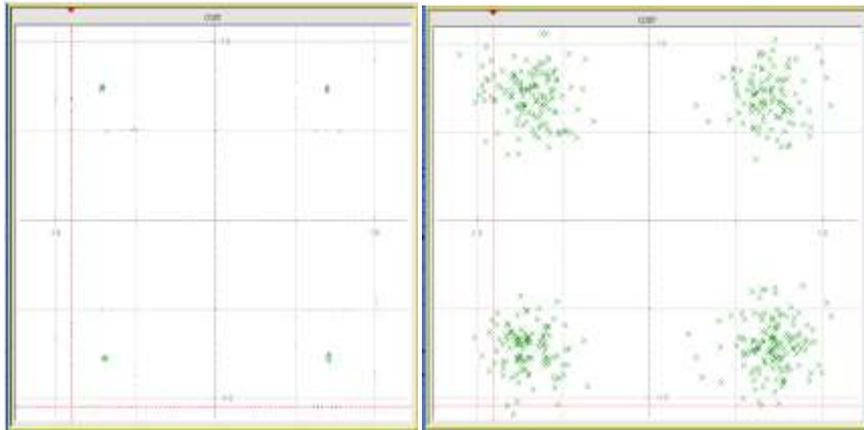


Figura 18. Diagramas de constelación obtenidos.

2.3. Sistema para visualizar diagramas de ojo

Para obtener y visualizar los diagramas de ojo se debe ir nuevamente a la pestaña de *User Libs* y luego a la carpeta PRUEBA, una vez allí se debe seleccionar la subcarpeta IEEE 802_11_demo_p6 y hacer doble clic en *system* para abrir la sesión de simulación.

Una vez ejecutada la simulación se despliega la ventana que se muestra en la figura 16, posteriormente se deben seguir los mismos pasos para la visualización de la señal recibida y afectada por el ruido con la diferencia que ahora se debe seleccionar en la barra de herramientas "*Display eye diagram*" como se muestra en la figura 19.

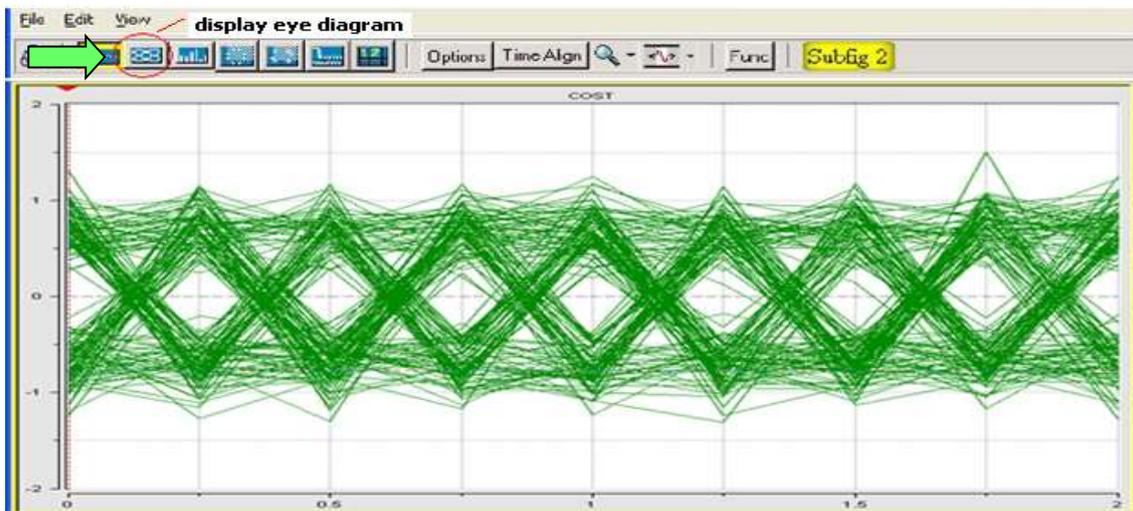


Figura 19. Diagramas de ojo obtenidos.

2.4. Sistema para visualizar espectro frecuencia

Para obtener y visualizar las gráficas de espectro de frecuencia hay que ir nuevamente a la pestaña de *User Libs* y luego a la carpeta PRUEBA, seleccionar la subcarpeta IEEE 802_11_demo_p6, luego *system* y hacer doble clic para abrir la sesión de simulación de la misma forma que para los sistemas anteriores. Se debe seleccionar las señales de las cuales se desea observar los espectros de frecuencia, en este caso la trama de datos transmitidos y la trama de datos recibida y afectada por el ruido. Ahora se hace clic en el botón "*analyze simulation results*", el cual despliega una ventana como la de la figura 20 en donde se debe seleccionar los archivos de las señales a visualizar que en este caso son los archivos "*test_lib/data.sig_tx*" y "*test_lib/data.sig_rx*", que se pueden ver en la columna de

“*Signals to display*” y finalmente hacer clic en OK con lo cual se despliega una ventana con la señales de datos transmitida y recibida en el dominio del tiempo. Ver figura 21.

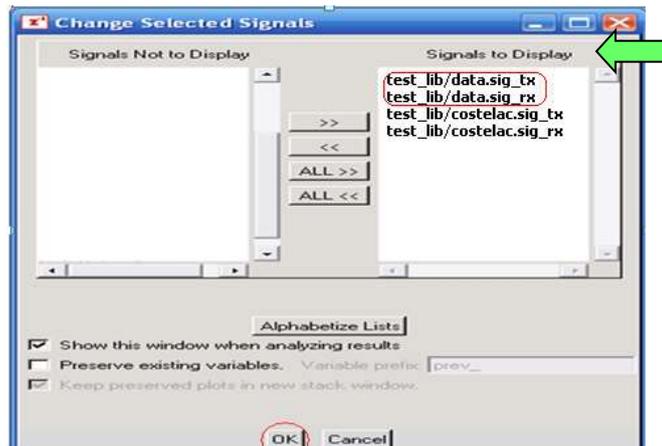


Figura 20. Ventana de selección de archivos de señales a graficar.

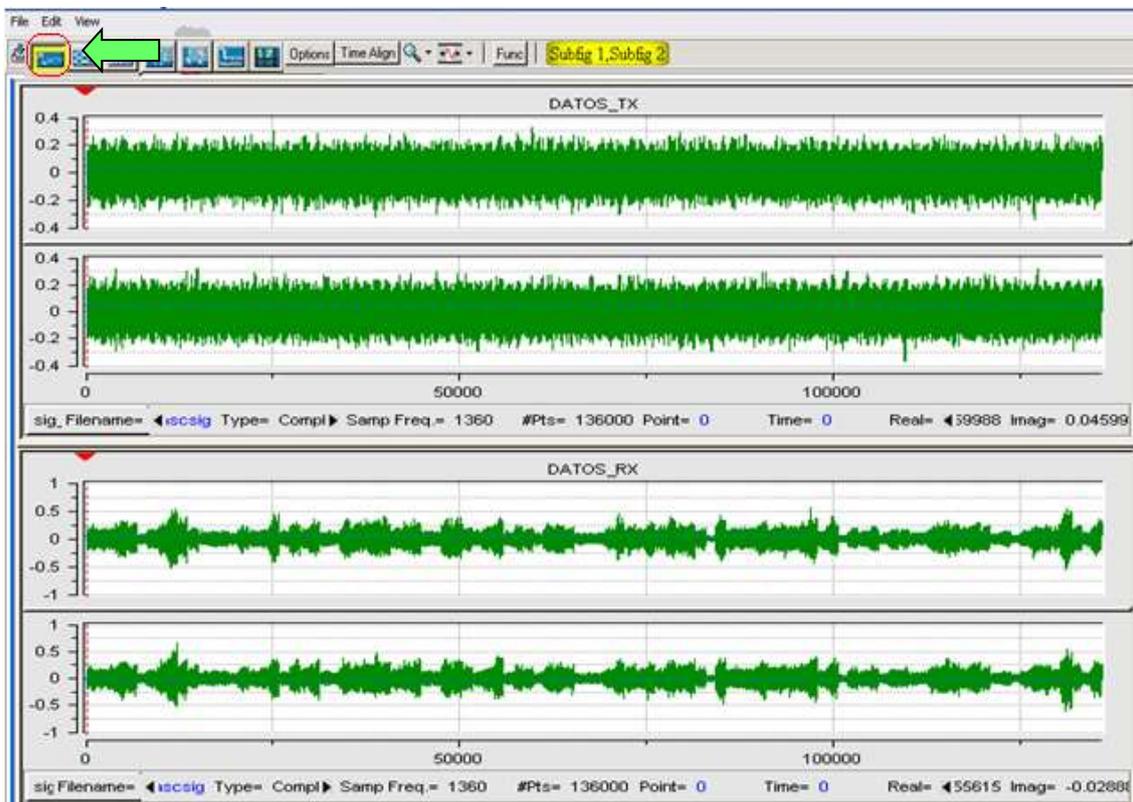


Figura 21. Señal de datos transmitida y recibida.

Una vez visualizadas las señales, se deben seleccionar las 2 imágenes haciendo clic en Edit > Select all. Luego se hace clic en el botón “*Display frequency response plot*” que se encuentra en la barra de herramientas como se indica en la figura 20. Después de esto se despliega una ventana de opciones como la presentada en la figura 21, allí simplemente se hace clic en OK.

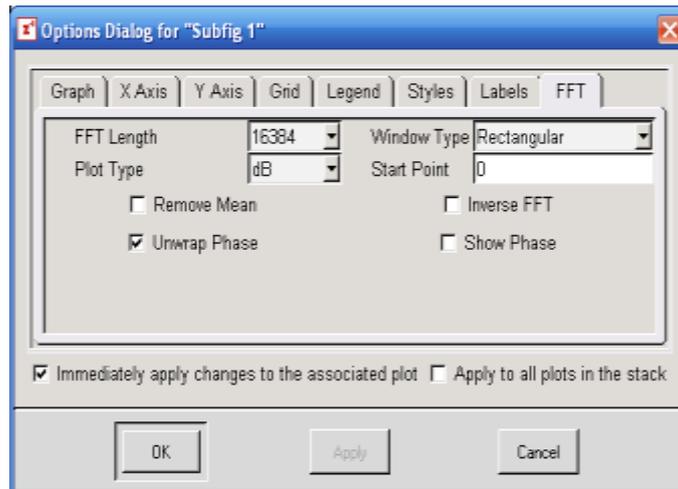


Figura 21. Ventana de opciones de la gráfica de espectro de frecuencia.

Ahora para observar claramente la señal transmitida y la recibida se fija las imágenes al ancho de las ventanas. Para hacer esto, se hace clic derecho sobre cualquiera de las imágenes y se selecciona Zoom > Fit XY. Ahora se ven claramente los espectros de frecuencia de las dos señales. Ver Figura 22.

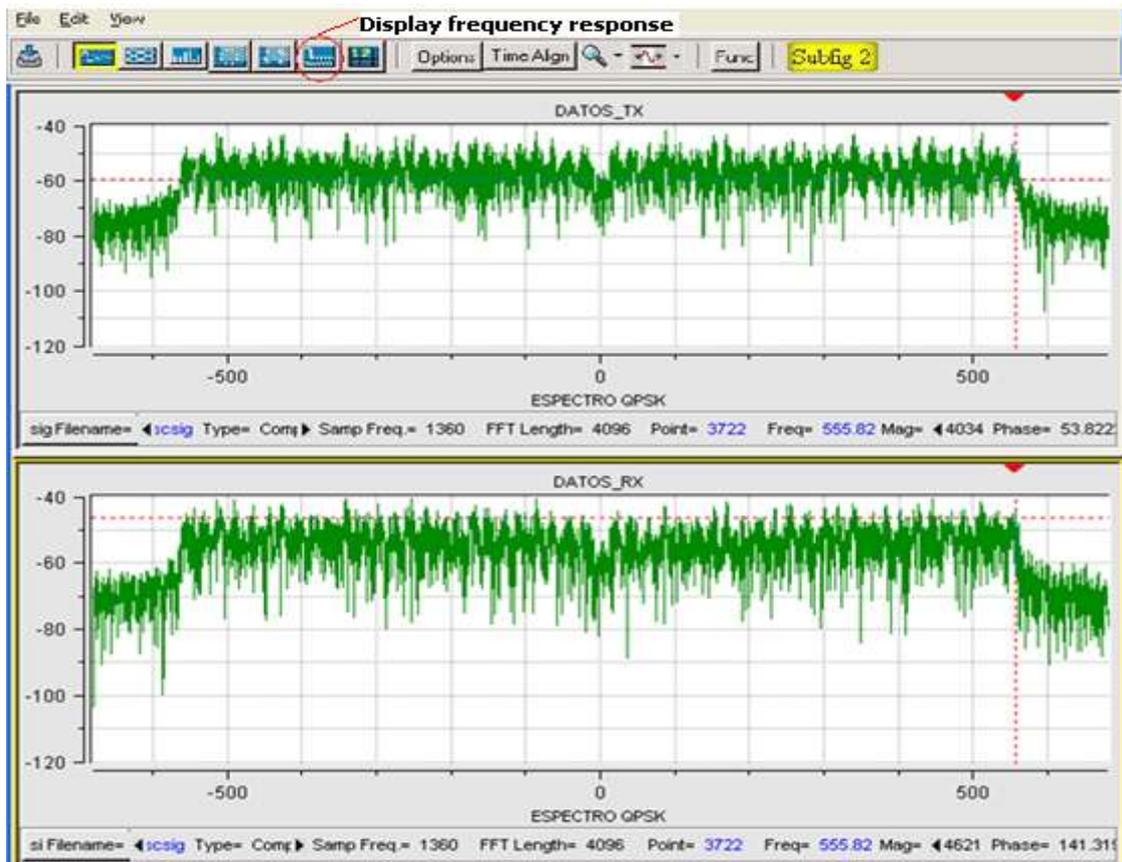


Figura 22. Diagramas de espectro de frecuencia.