 FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL	FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRONICA E INDUSTRIAL	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
	OCTAVO "A"	Fecha de Elaboración: 2023/12/29
Formato: Guía de Práctica de Laboratorio / Talleres / Centros de Simulación		

		FORMATO DE GUÍA DE PRÁCTICA DE LABORATORIO / TALLERES / CENTROS DE SIMULACIÓN – PARA ESTUDIANTES	
CARRERA: Telecomunicaciones		ASIGNATURA: Comunicaciones Ópticas	
NRO. PRÁCTICA:	1	TÍTULO PRÁCTICA: Conexión de fibra óptica: Empalmes, acopladores y aisladores	
OBJETIVO: <ul style="list-style-type: none">Realizar una simulación de una conexión de fibra óptica en el software OptiSystem.Ajustar el parámetro de pérdida de inserción y analizar la potencia resultante.			
INSTRUCCIONES:		1. Organizar equipos de 4 a 5 integrantes.	
		2. Revisar la sección conceptual de las técnicas de SOA.	
		3. Simular mediante Optisystem.	
		4. Ejecutar pruebas operativas.	
		5. Evaluar y analizar los datos y señales recopilados.	
METODOLOGÍA: <div>Conexiones de fibra óptica<p>Los enlaces de fibra óptica se refieren a cualquier sistema de comunicación por línea que requiere la unión y terminación del medio de transmisión. El número de conexiones o uniones intermedias de fibra depende de la longitud del enlace entre repetidores. La longitud del cable de fibra puede instalarse prácticamente como una sección continua del enlace; mediante procesos de ampliación, la fibra puede mantenerse continua por longitudes de aproximadamente 200 km, siendo fácilmente instalada. Sin embargo, en sistemas submarinos, las grandes longitudes de cable presentan menos desafíos. Cualquier desviación de los parámetros geométricos y ópticos de las dos fibras ópticas que se unen afectará la atenuación óptica (pérdida por inserción) a través de la conexión. Las pérdidas, originadas por factores anteriores junto con las de la reflexión de Fresnel, se conocen como pérdidas conjuntas intrínsecas.</p><p><i>Ilustración 1 Conexión de fibra óptica: Empalmes, acopladores y aisladores</i></p></div>			
LISTADO DE MATERIALES: <div>Materiales<ul style="list-style-type: none">Pseudo-Random Bit SequenceNRZ Pulse GneratorCW LaserConnector</div>			

- Optical Receiver
- VER Analyzer

Equipos

- Analizador Óptico de espectro
- Visualizador Óptico de tiempo

DESARROLLO:

ACTIVIDADES POR DESARROLLAR

1. simulación en OptiSystem
2. Potencia óptica
3. Datos y señales obtenidos

RESULTADO(S) OBTENIDO(S):

Simulación en OptiSystem

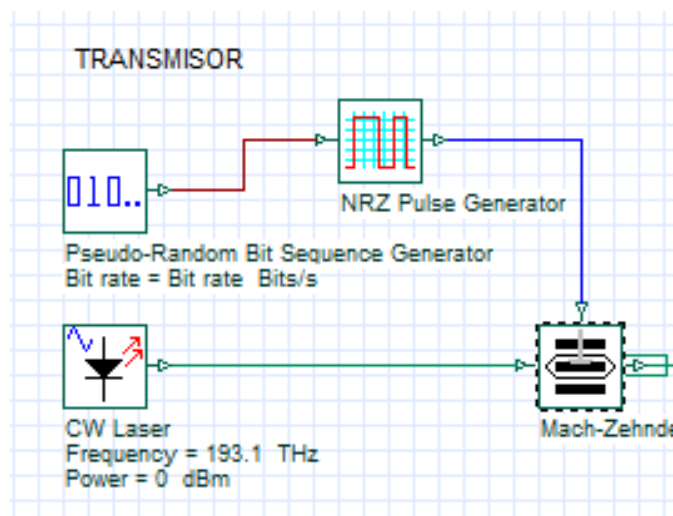


Ilustración 2. Etapa de Transmisión.

A continuación, se colocó los conectores ópticos en sus diferentes tipos para cada sección y la fibra óptica.

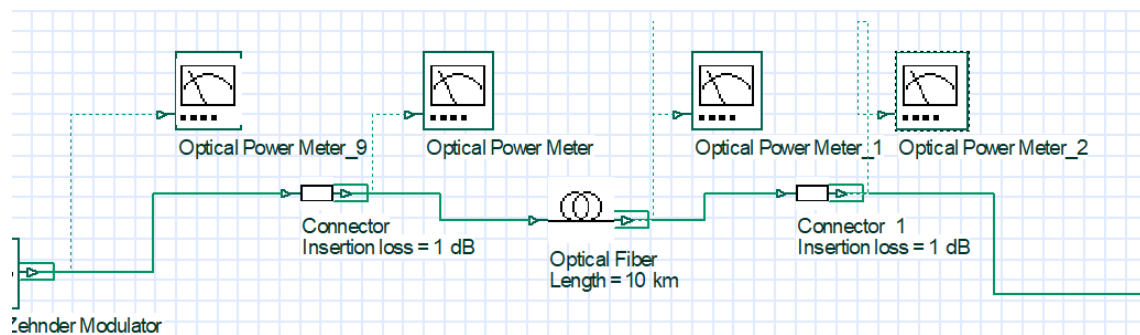


Ilustración 3. Conexión de conectores con fibra óptica.

Por último, se coloca el terminal receptor para la obtención de los datos de transmisión.

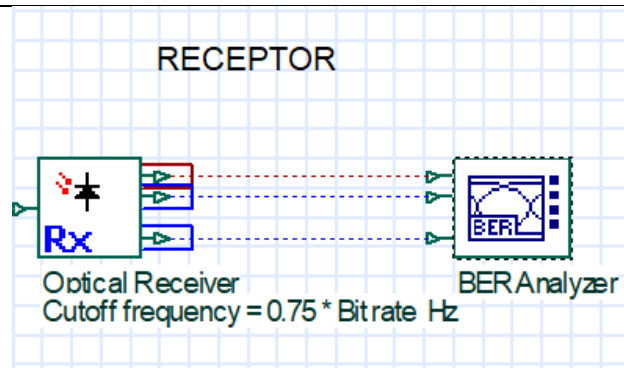


Ilustración 4. Etapa de recepción.

Primer circuito: usando conector FC.

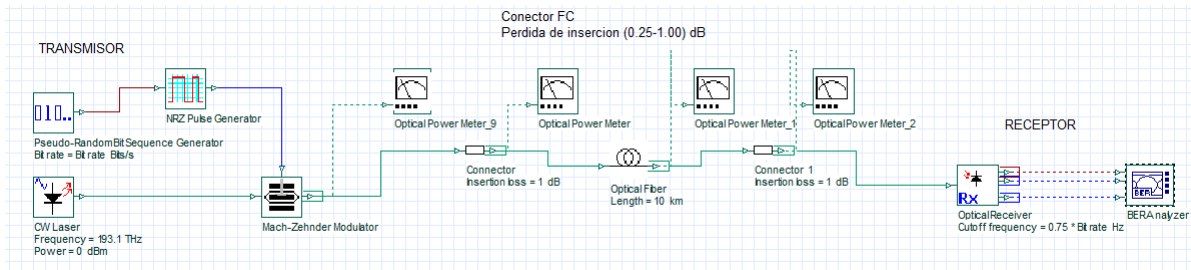
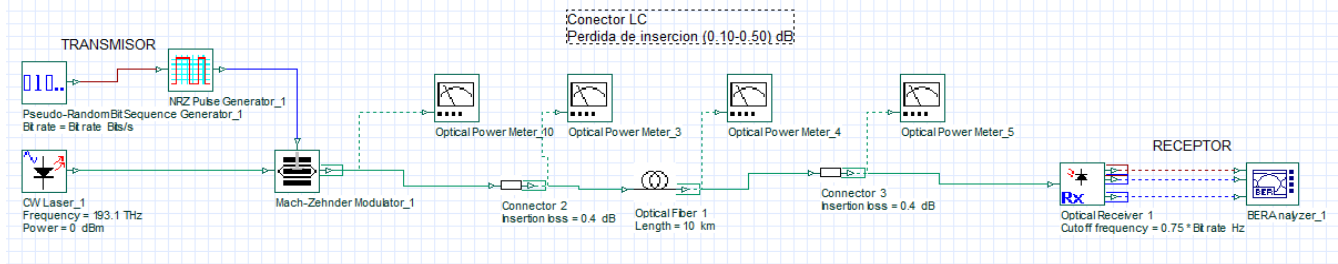


Ilustración 5. Red óptica con conector FC.

Segundo circuito: usando conector LC.

Ilustración 6. Red óptica con conector LC.



Tercer circuito: usando conector SC.

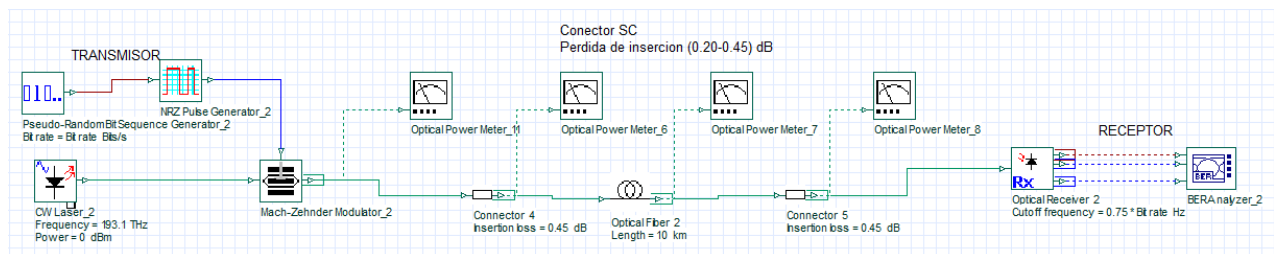


Ilustración 7. Red óptica con conector SC.

DATOS Y SEÑALES OBTENIDAS:

Resultado 1

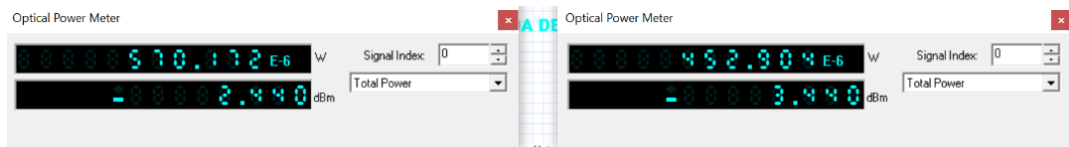


Ilustración 8. Potencia óptica de la entrada y después del conector 1.

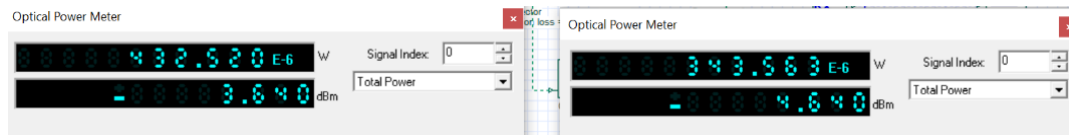


Ilustración 9. Potencia óptica después de la fibra y después del conector 2.

La siguiente tabla, muestra los valores de potencia en vatios y en dBm cuando se tiene una pérdida de inserción de 1 dB y una fibra de 1km.

Potencia óptica de entrada	Potencia óptica después del conector 1	Potencia óptica después de la fibra monomodo.	Potencia óptica después del conector 2.
570,172 uW	452.904 uW	432.520 uW	343.563 uW
-2,440 dBm	-3,440 dBm	-3,640 dBm	-4,640 dBm

La siguiente grafica muestra las gráficas del factor Q y el diagrama de ojo, resultado que se obtiene al usar los conectores FC.

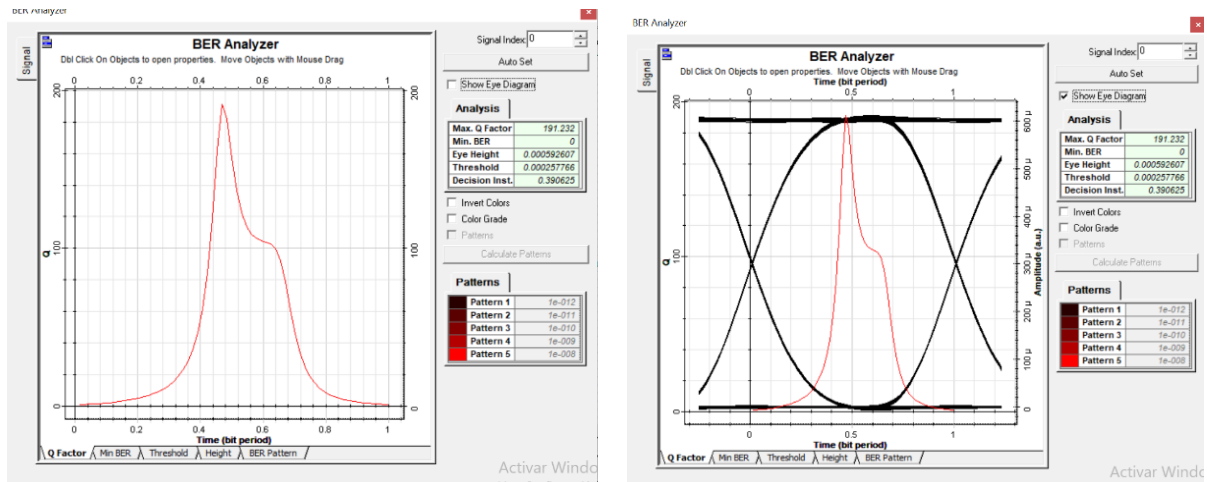


Ilustración 10. Factor Q y el diagrama de ojo.

Resultado 2

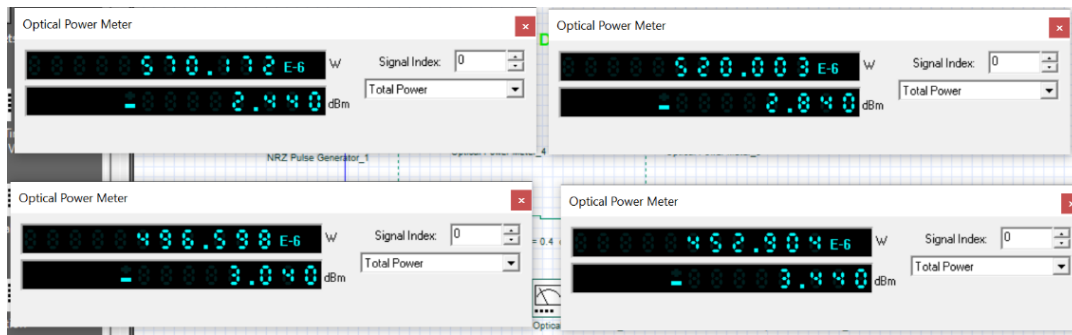


Ilustración 11. Potencias de salida en vatios y dBm.

La siguiente tabla, muestra los valores de potencia en vatios y en dBm cuando se tiene una pérdida de inserción de 0.40 dB y una fibra de 1km.

Potencia óptica de entrada	Potencia óptica después del conector 1	Potencia óptica después de la fibra monomodo.	Potencia óptica después del conector 2.
570,172 uW	520,003 uW	496,590 uW	452,904 uW
-2,440 dBm	-2,840 dBm	-3,040 dBm	-3,440 dBm

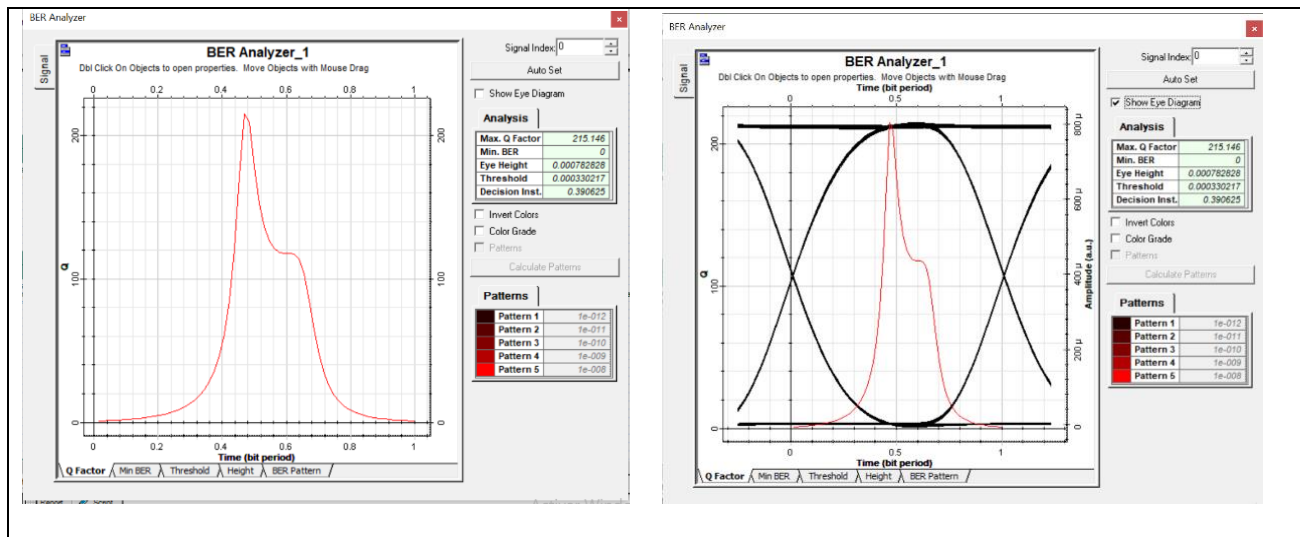


Ilustración 12. Factor Q y el diagrama de ojo.

Resultado 3

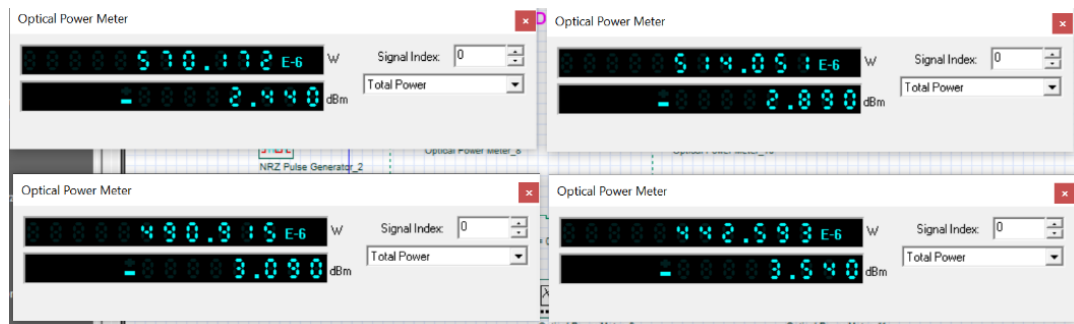


Ilustración 13. Potencias de salida en vatios y dBm del circuito 3.

La siguiente tabla, muestra los valores de potencia en vatios y en dBm cuando se tiene una pérdida de inserción de 0.45 dB y una fibra de 1km para el circuito 3.

Potencia óptica de entrada	Potencia óptica después del conector 1	Potencia óptica después de la fibra monomodo.	Potencia óptica después del conector 2.
570,172 uW	514,051 uW	490,915 uW	442,593 uW
-2,440 dBm	-2,890 dBm	-3,090 dBm	-3,540 dBm

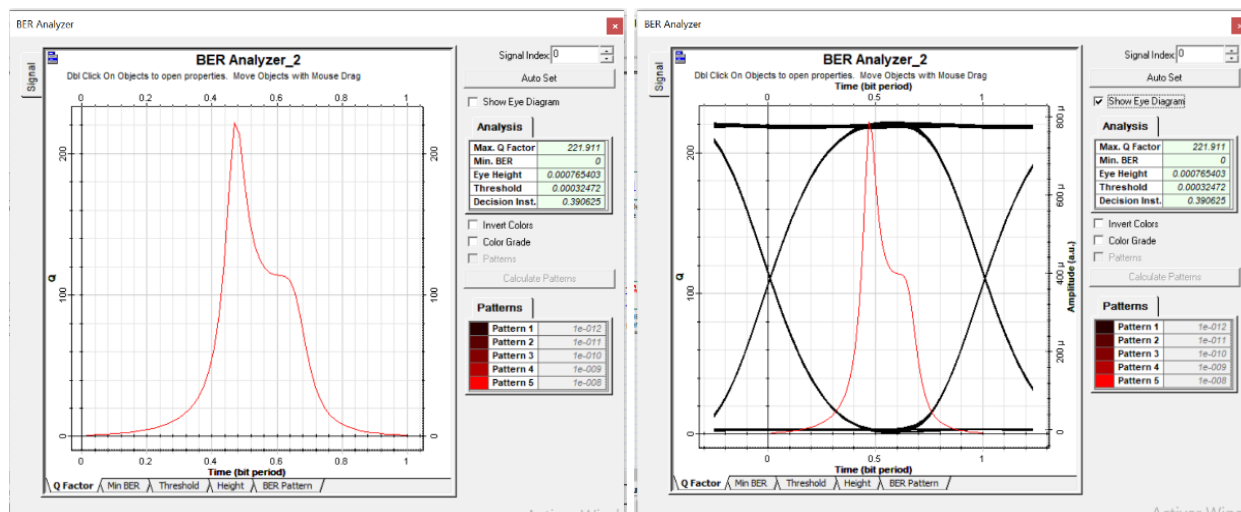


Ilustración 14. Factor Q y diagrama de ojo para el circuito 3.

CONCLUSIONES:

- La simulación proporciona una herramienta efectiva para evaluar la calidad de los empalmes en una conexión de fibra óptica.
 - La simulación facilita la evaluación del desempeño de los acopladores en términos de eficiencia de acoplamiento y pérdida de inserción.
- La simulación permite evaluar la eficiencia de los aisladores en la conexión de fibra óptica al prevenir la retroalimentación no deseada.

RECOMENDACIONES:

- Se sugiere realizar simulaciones con diferentes técnicas de empalme y evaluar la atenuación y la pérdida de retorno en cada caso. Esto permitirá identificar las técnicas más eficientes y optimizar los empalmes para minimizar las pérdidas de señal y mejorar la confiabilidad de la conexión.
- Experimentar con diferentes diseños y geometrías de acopladores en la simulación puede ayudar a seleccionar el tipo de acoplador más adecuado para una aplicación específica. También es útil analizar la respuesta en frecuencia para aplicaciones que requieran un ancho de banda amplio.

Se recomienda realizar simulaciones con diferentes niveles de retroalimentación para determinar la eficacia de los aisladores en la reducción de la retroalimentación óptica. Además, ajustar parámetros como la polarización y la respuesta en frecuencia puede ayudar a optimizar el rendimiento de los aisladores en la conexión.

REFERENCIAS:

[1] S. Jhon, Optical Fiber Communications, Harlow: Pearson Education, 2009.

[2] J. Pallo, "Comunicaciones Ópticas," Ambato, 2021.

Nombre del Estudiante: _____

Firma / Estudiante : _____

Firma / Docente : _____