



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICOS E
INDUSTRIAL
CARRERA DE TELECOMUNICACIONES



INTEGRANTES:

- Aldaz Saca Fabricio Javier
- Balseca Castro Josue Guillermo
- Chimba Amaya Cristian Orlando
- Ibarra Rojano Gilber Andres
- León Armijo Jean Carlos
- Sivinta Almachi Jhon Richard
- Telenchana Tenelema Alex Roger
- Toapanta Gualpa Edwin Paul

INFORME DE LA PRACTICA N.-9

NIVEL : Octavo "A"
FECHA : 11 de enero de 2023
PROF. : Ing. Juan Pablo Pallo
TEMA : Detectores Ópticos

2.1 Tema

Detectores Ópticos

2.2 Objetivos

GENERAL

Diseñar, simular y analizar una red óptica en el software OptiSystem que permita visualizar una conexión de fibra óptica, comprendiendo el funcionamiento de los detectores PIN y APD.

ESPECIFICOS

- Simular en el Software Optisystem una red óptica que nos permita visualizar una conexión de fibra óptica.
- Comprender el funcionamiento de los detectores PIN y APD mediante la simulación de un enlace óptico en OptiSystem.
- Analizar los resultados del BER para un enlace óptico con detector PIN y con detector APD.

2.3 Resumen

El objetivo general de este laboratorio es diseñar, simular y analizar una red óptica utilizando el software OptiSystem. Se busca comprender el funcionamiento de los detectores PIN y APD en un enlace óptico, además de analizar los resultados del Bit Error Rate (BER). El proceso incluye la formación de grupos, revisión conceptual de detectores ópticos, simulación del sistema en OptiSystem, pruebas de funcionamiento, análisis de datos y comparación de resultados del BER entre detectores PIN y APD. El enfoque es tanto teórico como práctico, utilizando herramientas de simulación para evaluar el desempeño de la red óptica.

2.4 Palabras clave: (redes PON, GPON, Atenuador óptico)

2.5 Introducción

En el ámbito de las comunicaciones ópticas, la eficiencia y confiabilidad de las redes de fibra óptica son aspectos críticos. En este contexto, el uso de detectores ópticos desempeña un papel fundamental al convertir señales ópticas en información eléctrica. Este laboratorio tiene como objetivo principal la simulación de una red óptica utilizando el software OptiSystem, proporcionando a los participantes una oportunidad única para explorar y comprender el funcionamiento de los detectores PIN y APD.

El software OptiSystem se erige como una herramienta valiosa, permitiendo la representación detallada de sistemas de comunicación por fibra óptica en su capa física. La simulación abarca desde transmisores y fibras hasta receptores y amplificadores ópticos, incorporando instrumentos virtuales como osciloscopios y analizadores de espectros ópticos para un análisis exhaustivo.

A través de la formación de grupos y la revisión conceptual de detectores ópticos, los participantes serán guiados a través de la creación de un diseño de red óptica en OptiSystem. La simulación comprende la implementación de detectores PIN y APD en un enlace óptico, con el objetivo de analizar los resultados del Bit Error Rate (BER), un indicador clave de la calidad de la transmisión digital.

Este laboratorio ofrece una experiencia integral que combina la teoría con la práctica, permitiendo a los estudiantes y profesionales de las telecomunicaciones explorar, simular y analizar el rendimiento de detectores ópticos en un entorno controlado, contribuyendo así al desarrollo de habilidades esenciales en el campo de las comunicaciones por fibra óptica.

2.6 Materiales y Metodología

- Texto de trabajo.
- Laptop
- Software Simulación: OptiSystem

Materiales para la simulación en OptiSystem:

- User define bit
- Nrz pulse generator
- Cw Laser
- Mach- Zehnder-modulator
- Optical fiber
- Photodetector APD y PIN
- Oscilloscope
- Optical time domain
- Optical spectrum analyzer
- Optical meter
- Electrical power meter
- BER analizar

2.7 Resultados y Discusión

COMPONENTES	VALORES
Laser	Frecuencia: 193.1 THz Frecuencia de espaciamiento = 100GHz Potencia: 0 dBm
Optical Delay	Delay=1
Bidirectional Optical Fiber	Length= 50 km Attenuation =0.2 dB/km
Low pass Bessel Filter	Cutoff frequency= $0.75 \cdot \text{Bit rate}$ Hz
Detector APD	Detector PIN

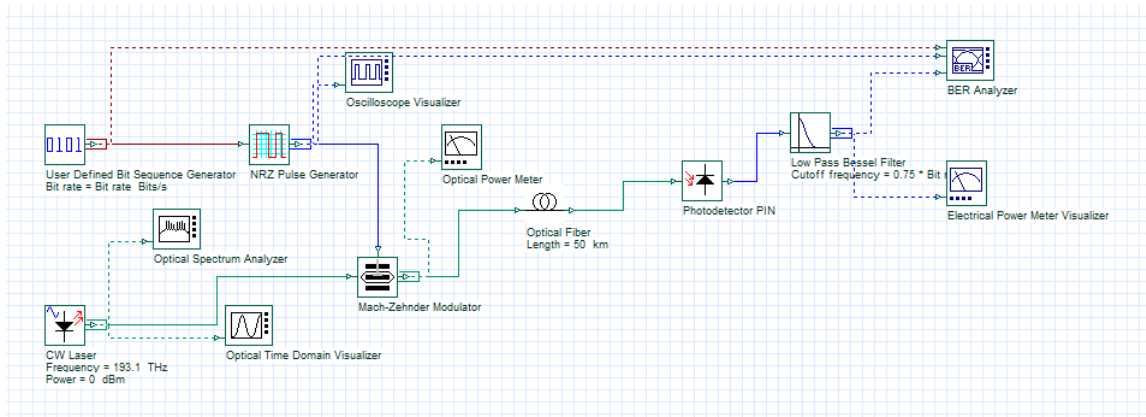


Ilustración 1. Simulación detector PIN

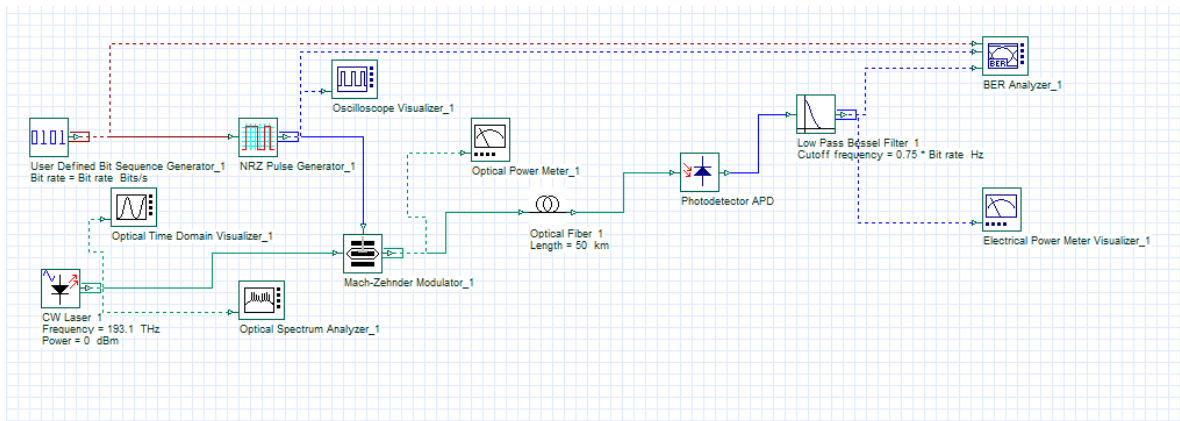


Ilustración 2. Simulación detector APD

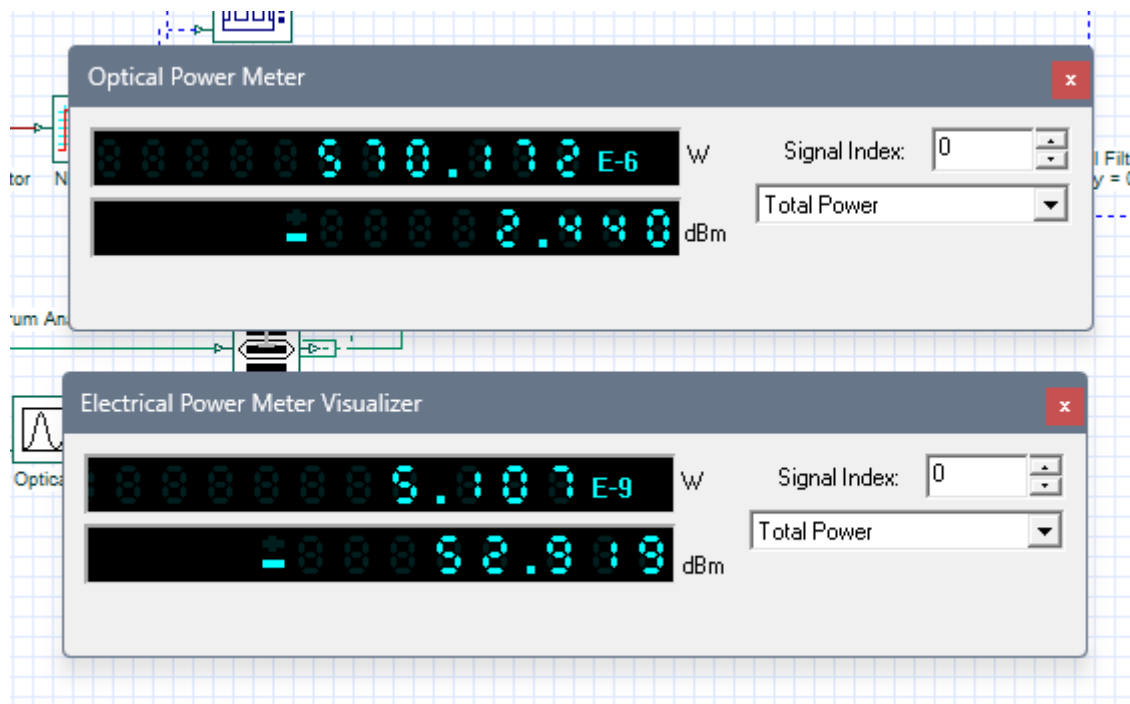


Ilustración 3. Potencia de entrada y salida del detector PIN

A continuación, se procede a calibrar cada uno de los equipos de nuestra red con los requerimientos necesarios para finalmente verificar el correcto funcionamiento de esta.

CW laser: 193.1 THz, Frecuencia de
 esparcimiento = 100GHz Potencia: 0 dBm.
 Optical Delay Delay=1
 Bidirectional Optical Fiber Length= 50 km
 Attenuation =0.2 dB/km.
 Low pass Bessel Filter Cutoff frequency= $0.75 \times \text{Bit rate Hz}$

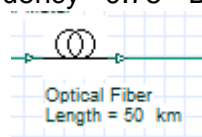


Ilustración 3. Red modificada con los respectivos parámetros

Los cambios efectuados se visualizan en la siguiente gráfica:

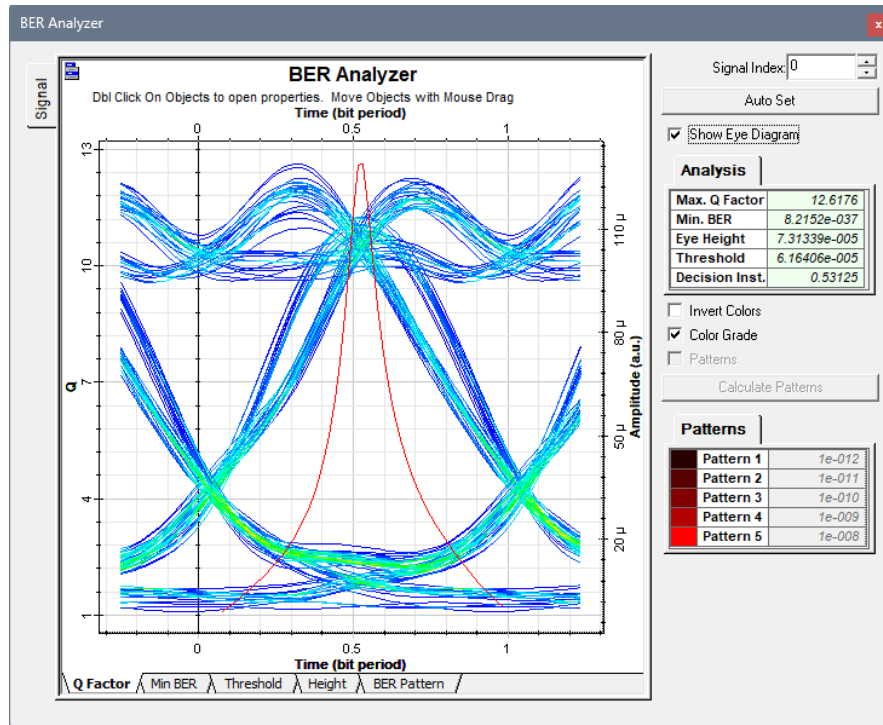


Ilustración 4. Diagrama de ojo detector PIN

Potencia óptica obtenida a la salida del transmisor WDM, el cual tiene una frecuencia de 192.1 THz, una frecuencia de espaciamento de 100 Ghz y modulación tipo NRZ.

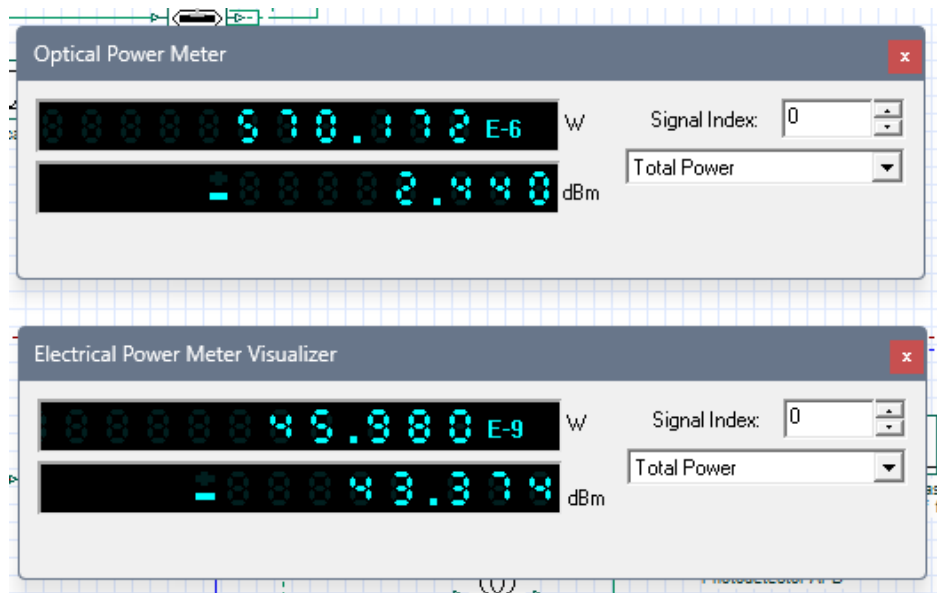


Ilustración 5. Potencia de entrada y salida detector APD

Potencia óptica obtenida a partir del transmisor WDM, pero que a traviesa fibra óptica bidireccional con una longitud de 50 km, y una longitud de onda de 1550 nm.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL
CARRERA DE TELECOMUNICACIONES
PERÍODO ACADÉMICO: ABRIL 2023 - SEPTIEMBRE 2023

Cda. Universitaria (Predios Huachi) / Casilla 334 / Telefax: 03-2851894 – 2411537, Correo Electrónico: carrera.industrial@uta.edu.ec
AMBATO-ECUADOR

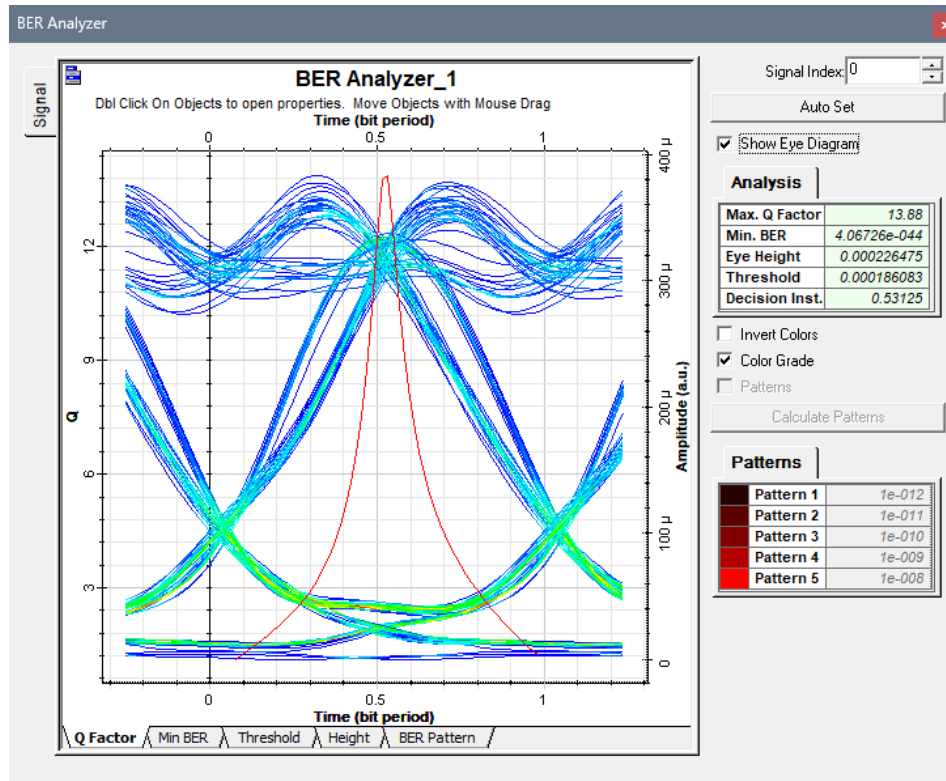


Ilustración 6. Diagrama de ojo detector APD

Se puede observar que hay una reducción de aproximadamente el 50% de la potencia de transmisión. Al pasar dicha potencia a través de la fibra, esta tenderá a reducirse aún más.



2.8 Conclusiones

- Los detectores APD ofrece una mayor sensibilidad en comparación con los detectores PIN debido a su capacidad de amplificación interna por ese motivo al inicio tenemos mayor potencia de entrada que el detector APD
- Los detectores APD pueden ser más susceptibles al ruido electrónico debido a la amplificación interna, mientras que los detectores PIN tienden a tener un rendimiento más amplio
- Los detectores APD ofrecen mayor sensibilidad por ende son más costosos, por ende, su gestión en cuestión de la potencia debe ser más cuidadoso

2.9 Recomendaciones

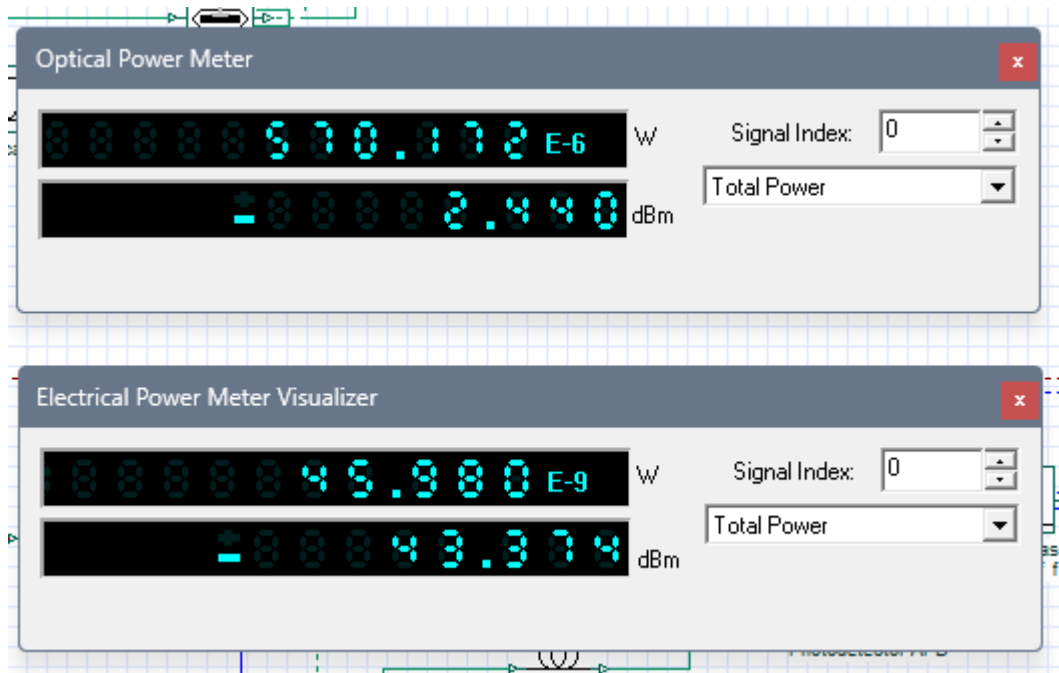
- Para mejores resultados se debe asegurar utilizar los modelos precisos para cada componente, revisando las especificaciones de los modelos
- Para mejorar los resultados obtenidos, algunas configuraciones en la simulación pueden requerir ajustes específicos y no los que llevan por defecto
- Antes del uso de cualquier de estos detectores se recomienda conocer cual va a ser su aplicación ya que cada uno tiene ventajas y desventajas, la elección entre estos detectores depende en gran medida de la sensibilidad, ancho de banda y niveles de ruido tolerable que se busque en la aplicación.

2.10 Referencias Bibliográficas

- [1] G. Argos, «LEDS Y LDS EN COMUNICACIONES ÓPTICAS,» [En línea]. Available: <http://garciaargos.com/descargas/apuntes/5curso/ComunicacionesOpticas2/LEDs%20y%20LDs%20parte%201.pdf>. [Último acceso: 3 7 2023].
- [2] «Universidad Politécnica de Valencia,» [En línea]. Available: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/174481/Gonzalvez%20-%20Diseno%20de%20redes%20de%20acceso%20opticas%20para%20comunicaciones%205G%20basadas%20en%20la%20generacion%20fot.....pdf?sequence=1>. [Último acceso: 3 7 2023].
- [3] «Repositorio Institucional UFF,» [En línea]. Available: https://app.uff.br/riuff/bitstream/handle/1/25917/TCC_Rafael%20Carlos_Vin%c3%adcius%20Somogyi.pdf?sequence=1&isAllowed=y. [Último acceso: 3 7 2023].



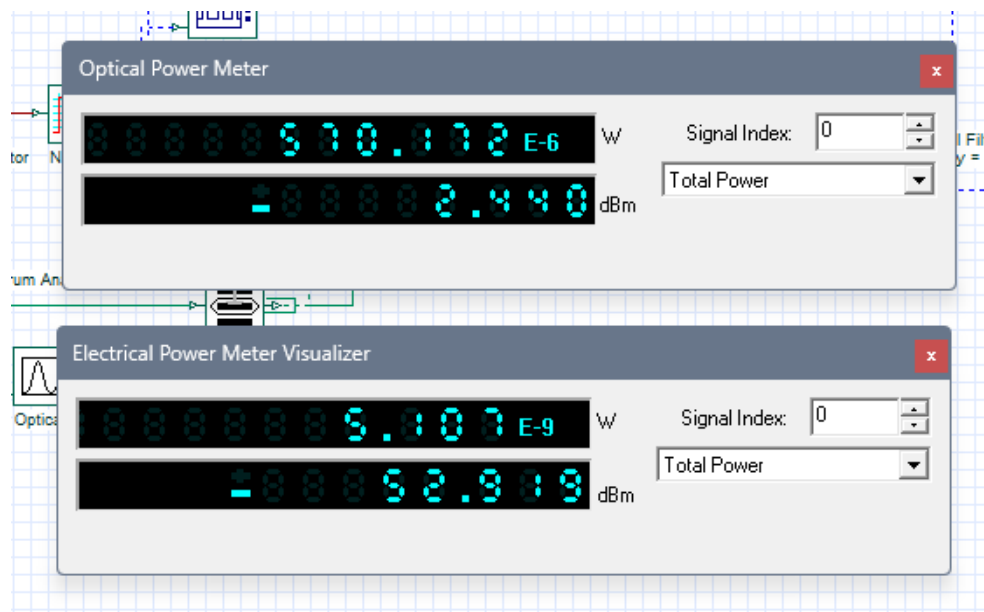
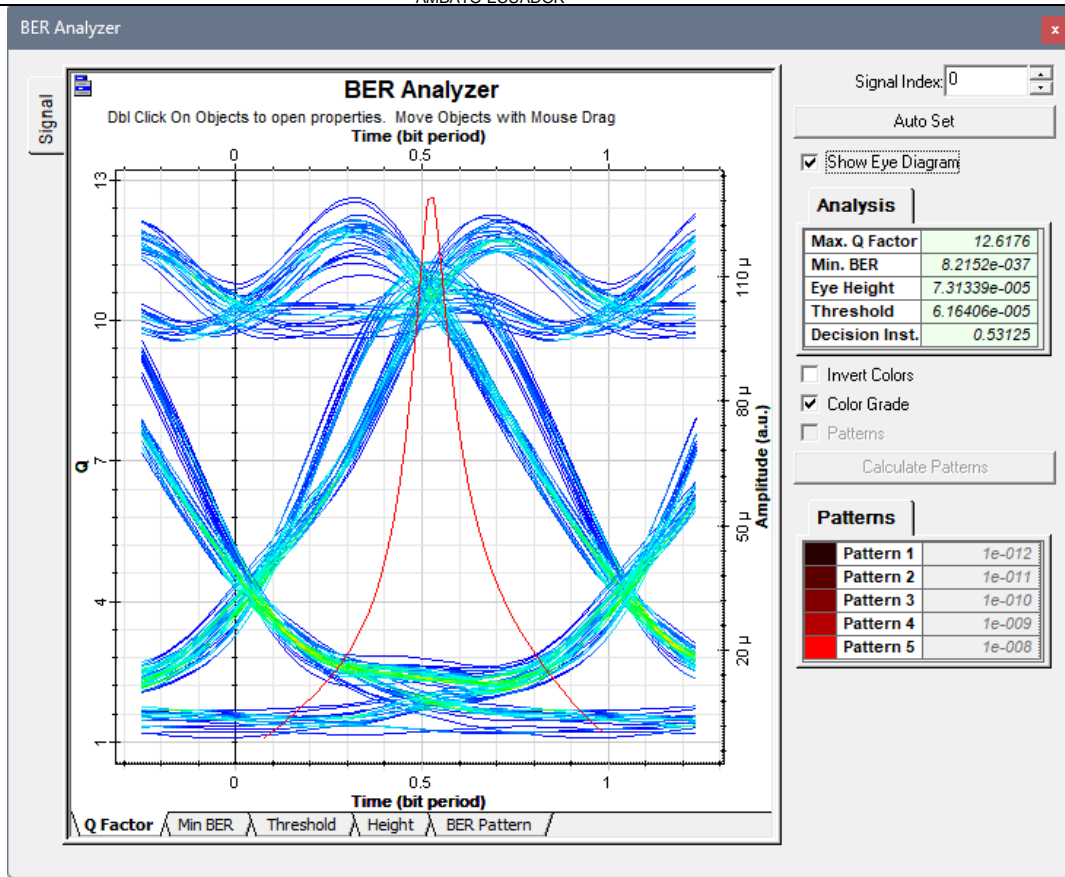
2.11 Fotografías y Gráficos





UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL
CARRERA DE TELECOMUNICACIONES
PERÍODO ACADÉMICO: ABRIL 2023 - SEPTIEMBRE 2023

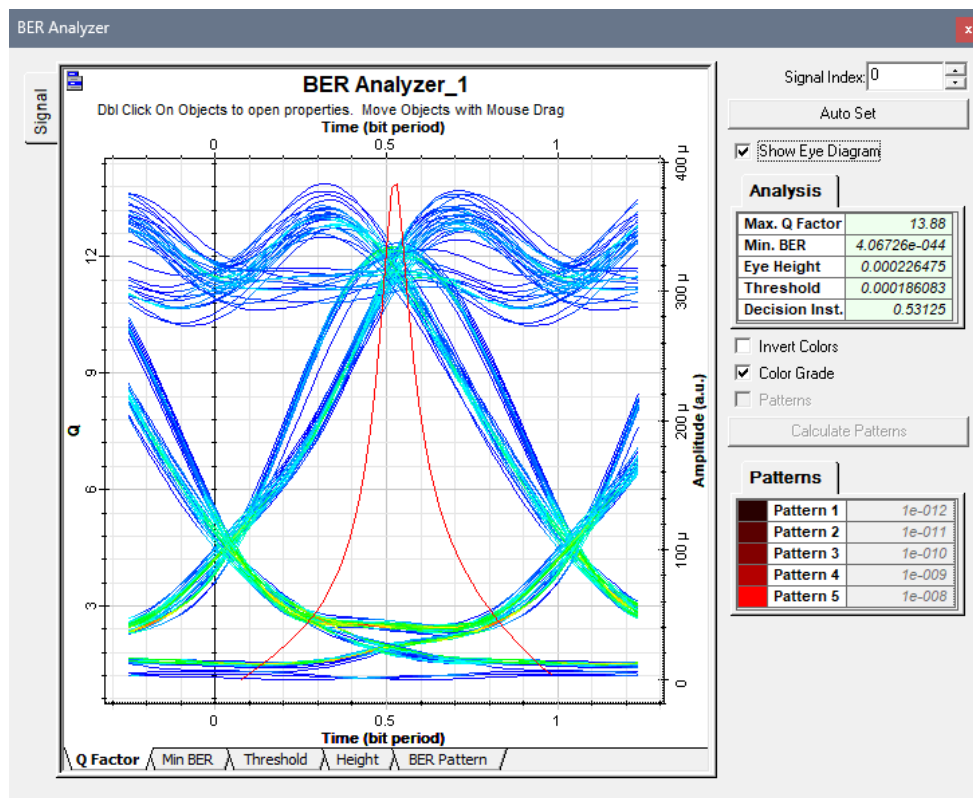
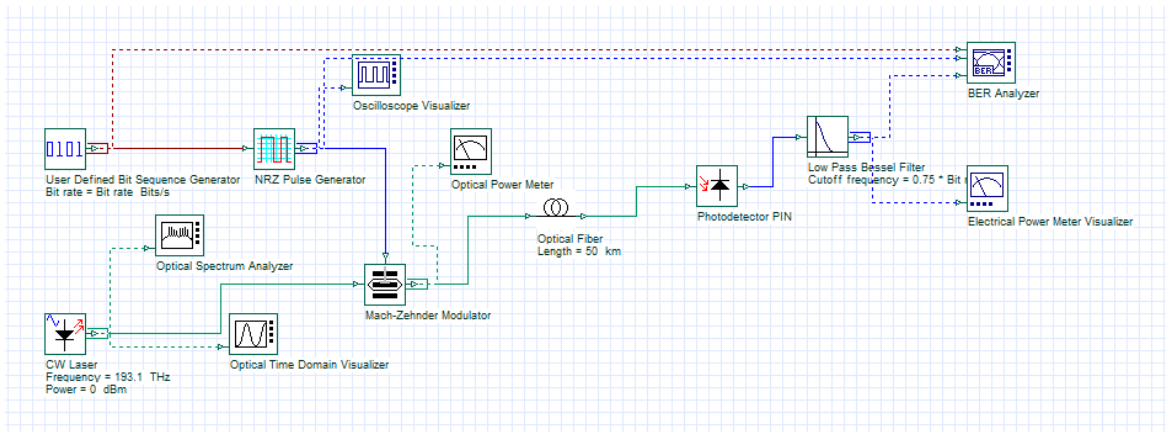
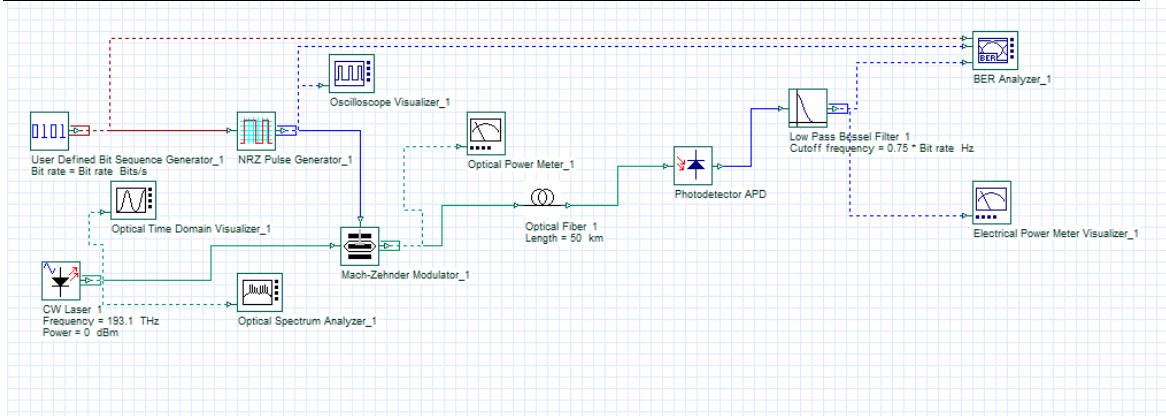
Cda. Universitaria (Predios Huachi) / Casilla 334 / Telefax: 03-2851894 – 2411537, Correo Electrónico: carrera.industrial@uta.edu.ec
AMBATO-ECUADOR





UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL
CARRERA DE TELECOMUNICACIONES
PERÍODO ACADÉMICO: ABRIL 2023 - SEPTIEMBRE 2023

Cda. Universitaria (Predios Huachi) / Casilla 334 / Telefax: 03-2851894 – 2411537, Correo Electrónico: carrera.industrial@uta.edu.ec
AMBATO-ECUADOR





UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICOS E
INDUSTRIAL
CARRERA DE TELECOMUNICACIONES



INTEGRANTES:

- Aldaz Saca Fabricio Javier
- Balseca Castro Josue Guillermo
- Chimba Amaya Cristian Orlando
- Ibarra Rojano Gilber Andres
- León Armijo Jean Carlos
- Sivinta Almachi Jhon Richard
- Telenchana Tenelema Alex Roger
- Toapanta Gualpa Edwin Paul

INFORME DE LA PRACTICA N.-10

NIVEL : Octavo "A"
FECHA : 11 de enero de 2023
PROF. : Ing. Juan Pablo Pallo
TEMA: Ruido presente en lo
fotodetectores y fotodiodos

I. INTRODUCCIÓN

Dentro de un sistema óptico donde se incluyen transmisor como fotodiodos o láser como fuente de luz, se tendrá en cuenta el sistema básico óptico primero con una fuente de una secuencia de bits de acuerdo al código de transmisión digital los sistemas básicos son fundamentales para entender el comportamiento de cada elemento y cómo actúan dentro del sistema óptico siendo factible simular un ambiente real donde la interferencia, ruido o alguna señal externa donde intervenga al sistema se buscará disminuir el ruido de mejor manera cada parte del sistema. El ruido presente en los fotodetectores y fotodiodos es un fenómeno inherente en los sistemas ópticos y electrónicos que afecta la calidad de las señales capturadas por estos dispositivos. Estos componentes son fundamentales en numerosas aplicaciones, desde sistemas de comunicación óptica hasta cámaras y sensores utilizados en diversas disciplinas.

II. OBJETIVOS

1.OBJETIVO GENERAL

- Desarrollar la practica correspondiente acerca del ruido presente en un sistema óptico de fotodetectores y fotodiodos utilizando el software Optisystem.

2.OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Investigar cómo influye cada bloque del sistema óptico básico, incluyendo la topología de la red, equipos utilizados y parámetros técnicos.
- Simular en el software OptiSystem una red de un sistema óptico básico donde se incorpore una señal de ruido.
- Evaluar toda sistema de red óptico, con los resultados obtenidos en los diagramas del BER al final del fotodetector y la potencia óptica en cada parte de la red.

III. RESUMEN

La simulación de una red básica de un sistema óptico basado en partes desde el transmisor, el medio y el receptor, teniendo una fuente de laser CW en el inicio de la red, con una secuencia de bits, con un código de transmisión digital NRZ, a esto se tratará de evaluar los resultados incluyendo una señal de ruido al sistema en la parte de transmisión entonces se une con un modular machzender, para tener una señal óptica que sea transportada por todo el medio de transmisión de fibra óptica, como se intenta incluir en un ambiente real, se coloca conectores para perdida por atenuación y tener distancias considerables hablando que será mayor a 10 kilometros, para la perdida de la señal óptica se añade atenuadores o amplificadores ópticos en la etapa del medio de transmisión, para después en el fotodetector o fotodiodo observar los resultados en el diagrama del BER, con una respuesta óptima del modelo que se desea analizar cambiado el nivel de ruido de la señal inyectada al inicio del sistema.

Palabras Clave: transmisor, óptico, sistema y fibra óptica.

IV. ABSTRACT

The simulation of a basic network of an optical system based on parts from the transmitter, the medium and the receiver, having a CW laser source at the beginning of the network, with a sequence of bits, with a digital transmission code NRZ, To this we will try to evaluate the results by including a noise signal to the system in the transmission part, then joined with a modular machzender, to have an optical signal that is transported throughout the fiber transmission medium, as is intended to be included in a real environment, connectors are placed for loss due to attenuation and have considerable distances, speaking that it will be greater than 10 kilometers, for the loss of the optical signal, attenuators or optical amplifiers are added in the transmission medium stage, and later in the photodetector or photodiode observe the results in the BER diagram, with an optimal response of the model to be analyzed changing the noise level of the signal injected at the beginning of the system.

Keywords: transmitter, optical, system and fiber optics.

V. MATERIALES

Equipos y Softwares	Materiales
Computadora	Lápiz
Software – OptiSystem	Hojas de Papel
	Esferográfico
Materiales- Simulación	
Photodetector PIN	
Optical Transmitter	
Mach-Zender Modulator	
Polarization Attenuator	
2 fibra Óptica monomodo	
Power Splitter 1x2	
1 Optical Amplifier	
Low Pass Bessel Filter	
3R Regenerator	

Equipos en la simulación
Eye Diagram Analyzer
Analizador Óptico de espectro
RF Spectrum Analyzer
Optical Power Meter
Optical Spectrum Analyzer
Electrical Power Meter Visualizer

VI. MARCO TEÓRICO

Fotodetectores

Un detector de luz es un tipo de sensor versátil que puede tener diversas aplicaciones en tus proyectos de bricolaje. Incluso, si eres un entusiasta del "hazlo tú mismo" (DIY), tienes la posibilidad de construir tu propio sistema de seguridad utilizando uno de estos componentes electrónicos. No obstante, es importante comprender previamente qué es exactamente este dispositivo, cuál es su utilidad y cómo opera. [1]

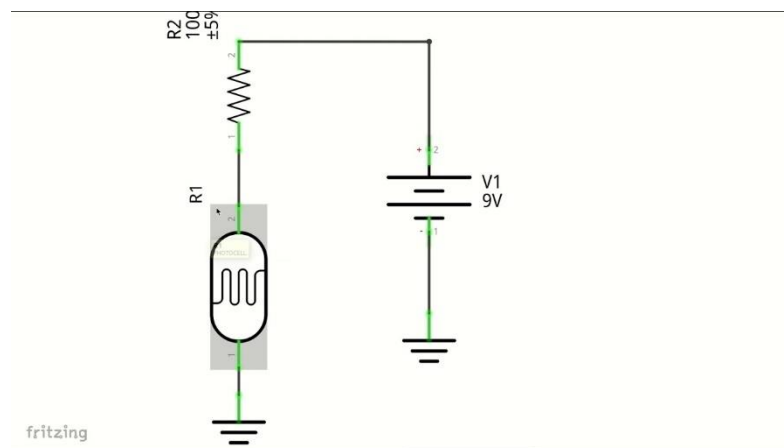


Ilustración 1: Fotodetector en un circuito.

Ciertos fotodetectores avanzados, como los sensores CCD y CMOS tienen una matriz de este tipo de detectores miniaturizados para formar una matriz y captar vídeo e imágenes, siendo éstos una evolución más avanzada. [1]

Tipos

Ciertos fotodetectores avanzados, como los sensores CCD y CMOS tienen una matriz de este tipo de detectores miniaturizados para formar una matriz y captar vídeo e imágenes, siendo éstos una evolución más avanzada. [1]

- Fotodiodos
- Fototransistor
- Fotorresistencia
- Fotocátodo
- Fototubo o fotoválvula
- Fotomultiplicador
- Sensor CCD
- Sensor CMOS

- Célula fotoeléctrica
- Célula fotoelectroquímica. [1]

Aplicaciones

- Instrumentación médica.
- Encoders o codificadores.
- Censado de posiciones.
- Sistemas de vigilancia.
- Sistemas de comunicación mediante fibra óptica.
- Procesamiento de imagen (captura de fotos, vídeo). [1]

Fotodiodos

Un fotodiodo es un diodo semiconductor del tipo PN, que resulta sensible a la luz, tanto a la visible como a la infrarroja. Generalmente, se habla de un fotodiodo como la combinación de una fotoresistencia (LDR) y un diodo común; donde el diodo común posee aún su polarización. El componente electrónico de un fotodiodo es aún mucho más lineal que un LDR. [2]



Ilustración 2: Fotodiodos.

Funcionamiento

Para operar eficientemente, un fotodiodo se estructura con una polarización inversa que facilita el flujo adecuado de electrones o corriente en dirección opuesta. Estos elementos incluyen una lente que concentra la luz que entra en ellos, garantizando la suficiente iluminación para estimular un electrón y provocar su movimiento. Este proceso conduce a la generación de huecos con carga positiva. Es crucial señalar que a medida que la intensidad de la luz que incide en el fotodiodo aumenta, también lo hace la corriente que circula en su interior. [2]

Características

Una de las principales características con las que cuenta un fotodiodo es que se encuentra fabricado en un material semiconductor, que le brinda diferentes propiedades. Estos materiales son:

- Silicio, que lo hace sensible a la luz. [2]
- Sulfuro de plomo. [2]
- Germanio, que lo hace sensible a la luz infrarroja. [2]
- Indio. [2]
- Galio o arsénico. [2]

VII. DESARROLLO

De acuerdo con la guía de práctica número diez, se incorpora todos los componentes necesarios detallados en los materiales para armar la topología completa basándose en una red con fotodetectores o fotodiodos en una red de un sistema básico óptico.

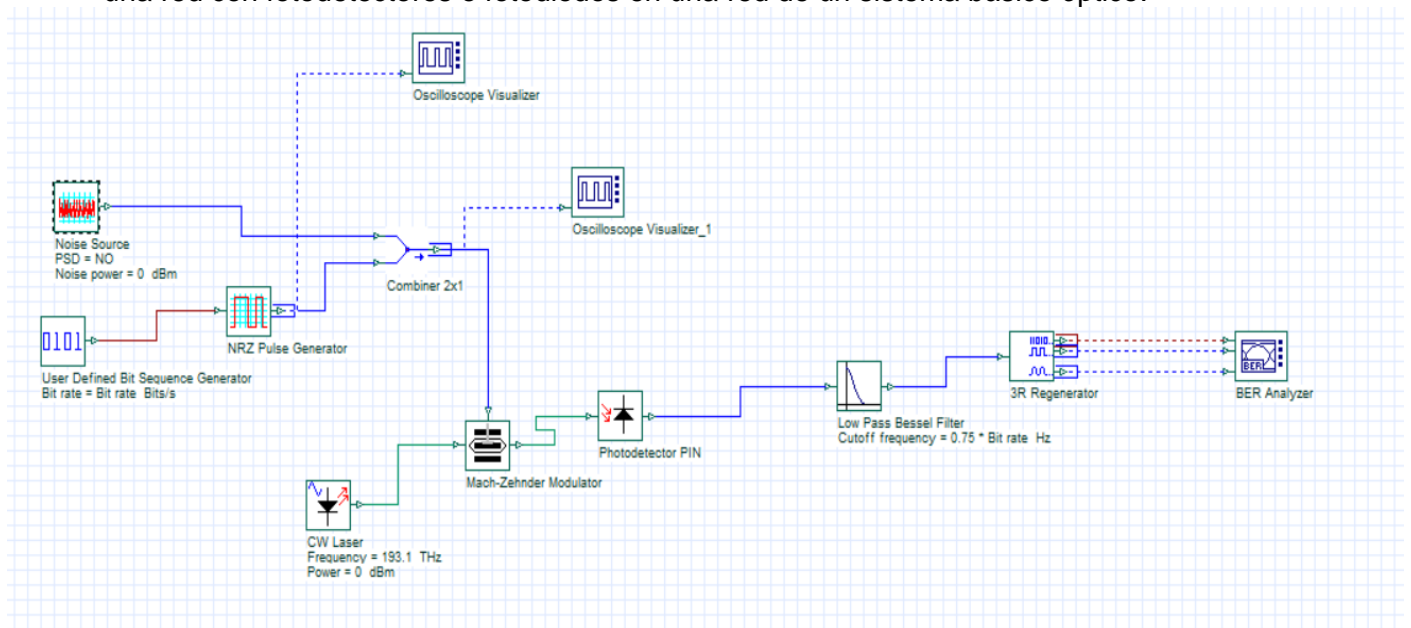


Ilustración 2. Colocación de los componentes

Se obtendrá un valor en el optical power meter de -32.888 dBm, después de la unión del convertidor 2x1 uniendo la señal de ruido y la secuencia de bits con el código de transmisión NRZ.

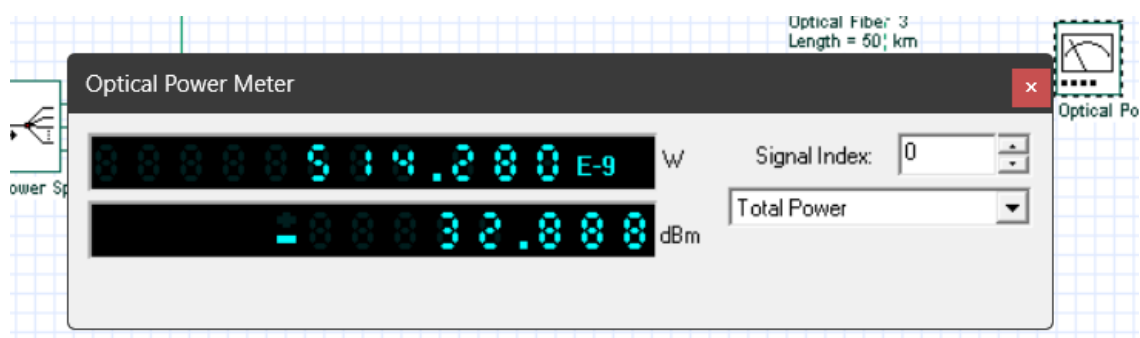
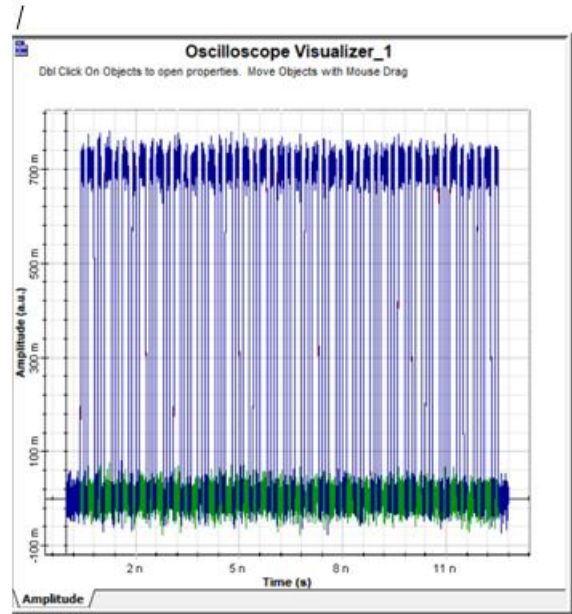
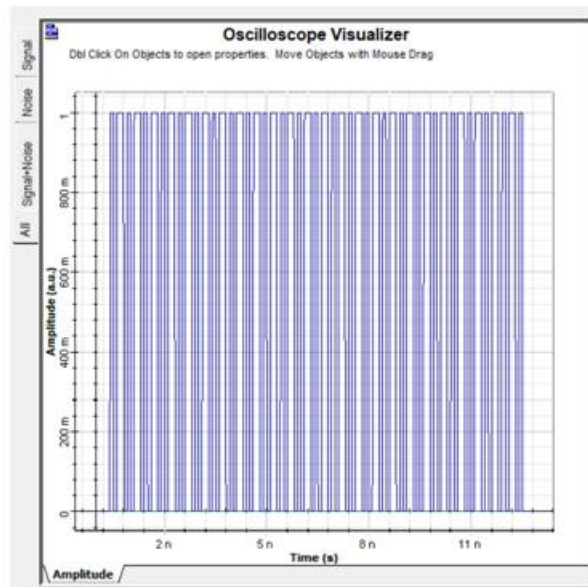


Ilustración 6. Medición de la potencia con otros parámetros 3

La observa como la señal de ruido influye en la señal después de la etapa del splitter 2x1 donde dependerá del nivel de ruido de la señal de ruido inyectada en el sistema, aumentara la calidad de la señal en el fotodetector del receptor.



Aquí finalmente se observará el análisis del BER en una gráfica.

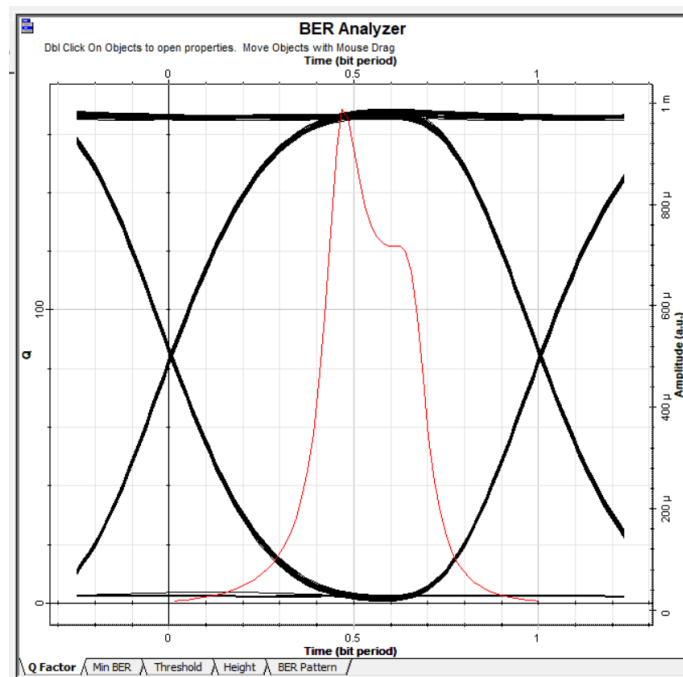


Ilustración 7. Analizador del BER sin ruido

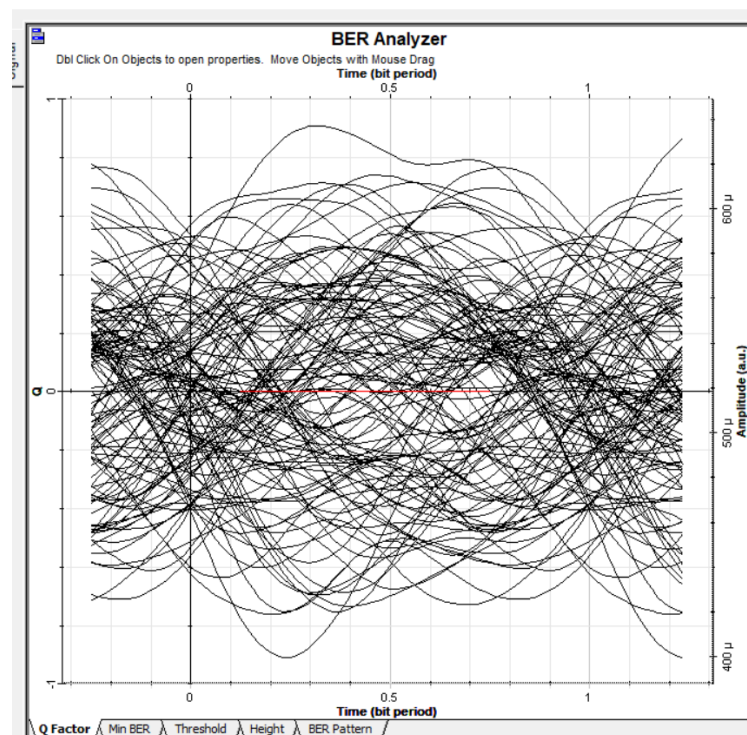


Ilustración 11. Analizador del VER señal de ruido

VIII. RESULTADOS

- Para realizar la emisión de la potencia óptica de entrada de unos 5, 70 mW la pérdida de potencia al momento de filtrar la señal va variando hasta cierto valor que oscila entre 5.28 pW, estos valores son tomados después del paso del filtro.

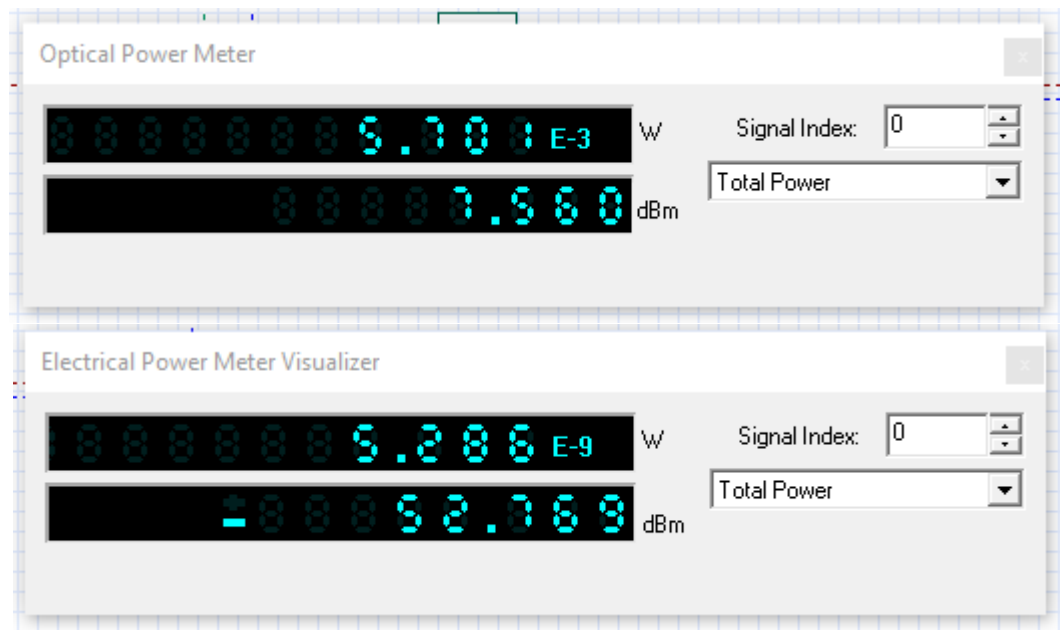


Ilustración 12 Disminución de Potencia

- Seguido al momento analizar los parámetros del BER así como su diagrama de ojo se genera un ruido mucho más aislado que interfiere con la señal pero no al grado que se distorsione la señal.

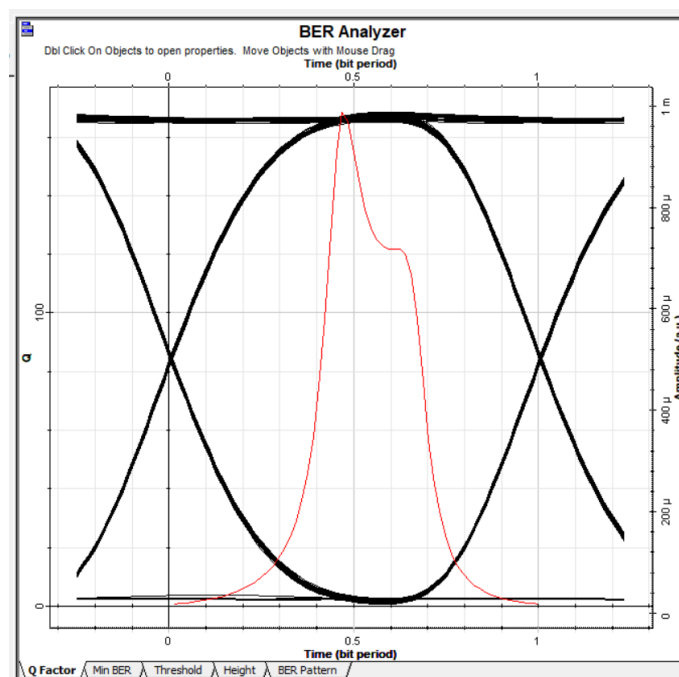


Ilustración 13 Diagrama VER sin ruido

- También se muestra el comportamiento que cambia el generador de pulsos, su amplitud a través del tiempo de toda la seña, con ruido y sin ruido.

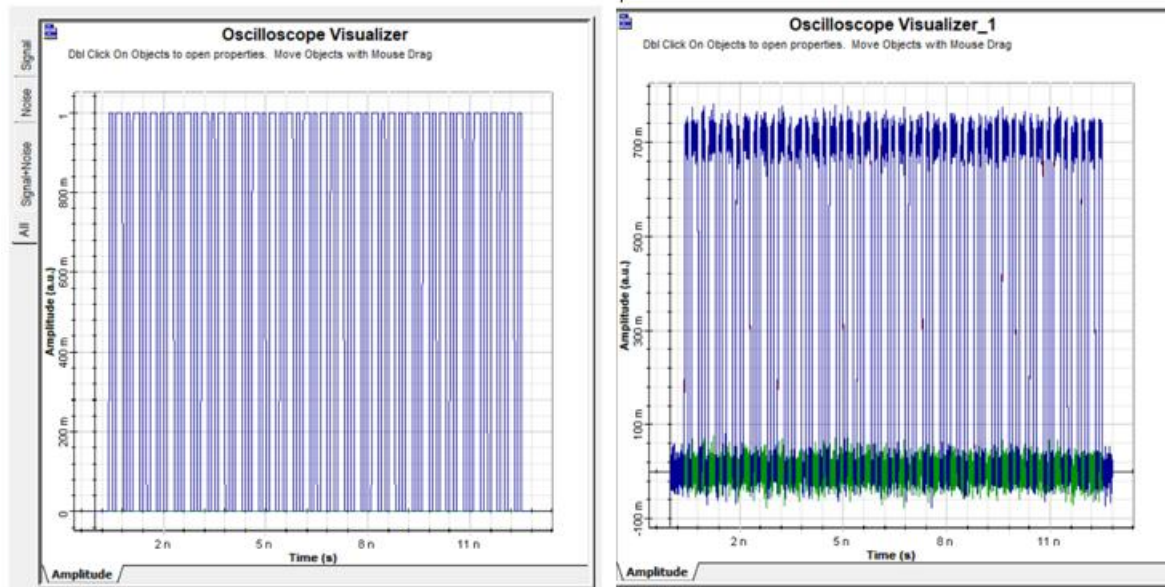


Ilustración 14 Comportamiento en el tiempo

IX. CONCLUSIONES

- Se ha logrado una comprensión profunda del funcionamiento de los detectores PIN y APD mediante la simulación de un enlace óptico en OptiSystem. La evaluación de los resultados del BER para enlaces ópticos con detectores PIN y APD ha permitido un análisis exhaustivo
- La representación gráfica del diagrama de ojo revela la presencia de diversos niveles de ruido, ya sea de magnitud reducida o significativa. En consecuencia, se desaconseja el empleo de fotodetectores y fotodiodos en estas condiciones.
- Se registraron distintos tipos de ruido en los dispositivos de medición al modificar sistemáticamente los parámetros en los generadores de ruido, es un parámetro fundamental que cambiara la respuesta de la señal al receptor.

X. RECOMENDACIONES

- Se debe tomar en cuenta que en cada dispositivo o elemento eléctrico o electrónico que siempre va a existir ruido y no se lo puede obviar para lo cual seguir los parámetros existentes y no se recomienda utilizar conexiones automáticas, ya que estas tienen el potencial de ocasionar conflictos y errores en la configuración del programa.
- Se debe evitar la duplicación de nombres entre los elementos del diseñador de interfaces, ya que esta práctica no es permisible.
- Al llevar a cabo las conexiones, se sugiere utilizar elementos y valores que reflejen un ambiente real de trabajo en un sistema óptico básico de manera precisa, con el objetivo de obtener resultados más veraces

XI. FE DE ERRATAS

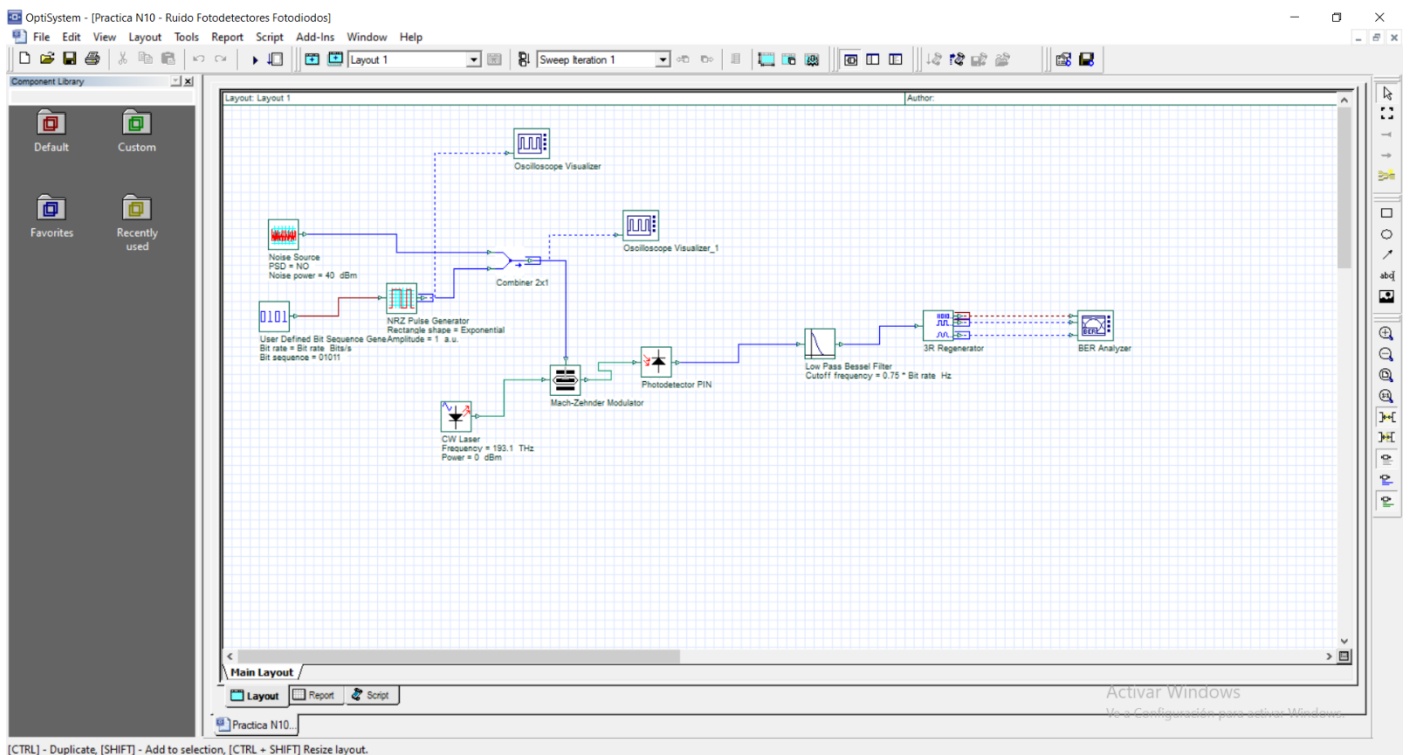
- Al momento de realizar la simulación en optisystem se debe tomar en cuenta los parámetros del fotodetector debido a que depende de la cantidad del ancho de banda del filtro óptico utilizado. Este detalle adicional es fundamental para la reproducibilidad y la comprensión completa ya que cambiara la simulación acorde a como varia este parámetro.
- Los APD exhiben un menor nivel de ruido en comparación con los PIN, se debe corregir para reflejar en ciertos casos, los APD pueden presentar mayores niveles de ruido dependiendo de las condiciones operativas específicas. Esta corrección es esencial para una interpretación más precisa de las características de ruido asociadas a los fotodetectores PIN y APD.

XII. BIBLIOGRAFÍA

[1] «Hardware Libre,» [En línea]. Available: <https://www.hwlibre.com/fotodetector/>. [Último acceso: 11 Enero 2024].

[2] «Como funciona,» [En línea]. Available: <https://como-funciona.co/fotodiodo/>. [Último acceso: 11 Enero 2024].

XIII. ANEXOS



FOTOGRAFÍA 1. Simulación de la red completa de fotodetector o fotodiodo con ruido



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL
CARRERA DE INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES
LABORATORIO DE COMUNICACIONES OPTICAS
PREPARATORIO DE LABORATORIO

INTEGRANTES:

Aldar, Saara, Fabricio, Javier
Balsara, Castro, José, Guillermo
Chincha, Amaya, Christian, Orlando
Diana, Rojas, Gilber, Andrés
Leon, Amijez, Jean, Carlos
Santa, Alvarado, John, Ricardo
Telachana, Tenelema, Alex, Rogel
Torres, Gualpa, Edwin, Paul

FECHA: 04 / 01 / 2024

LABORATORIO N.º 9.

TEMA: Detectores ópticos

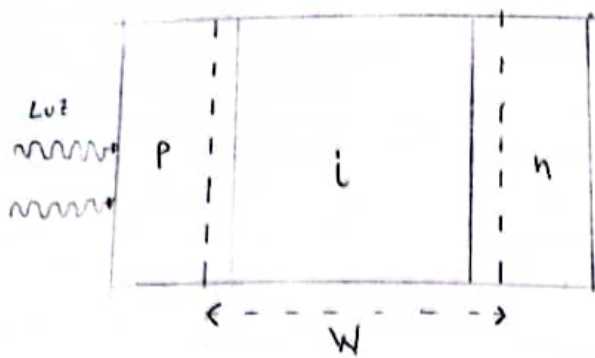
OBJETIVO:

Utilizar el software Optisystem para simular una red óptica y visualizar la conectividad de una red de fibra óptica, permitiendo una representación visual detallada. Profundizar en el conocimiento del funcionamiento de los detectores PIN y APD, explorando su operatividad y características.

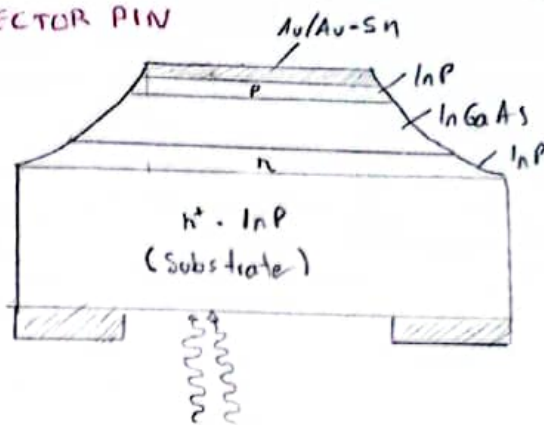
EQUIPOS Y MATERIALES:

- User define bit
- Nrz pulse generator
- CW laser
- Mach - Zehnder - modulator
- Optical fiber
- Fotodetector APD y PIN
- Oscilloscope
- Optical time domain
- Analizador óptico de espectro
- Optical meter
- Electrical power meter
- Beam analyzer

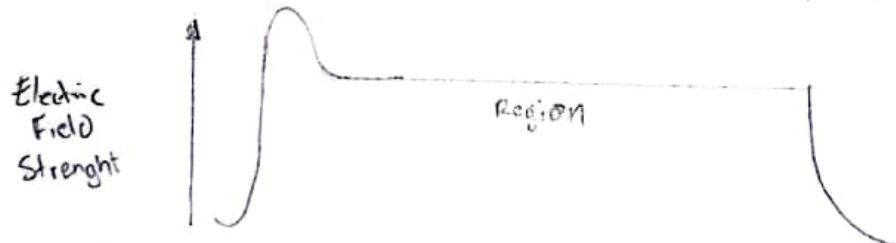
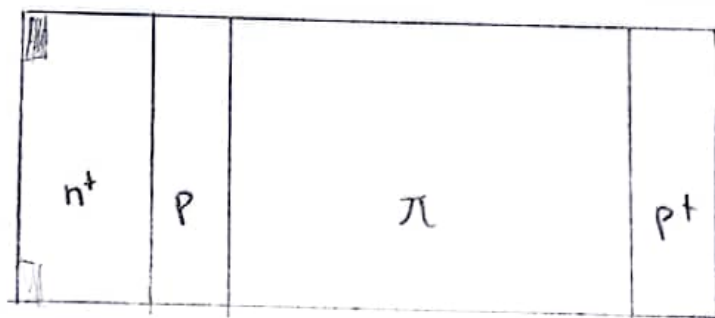
ESQUEMAS Y DIAGRAMAS:



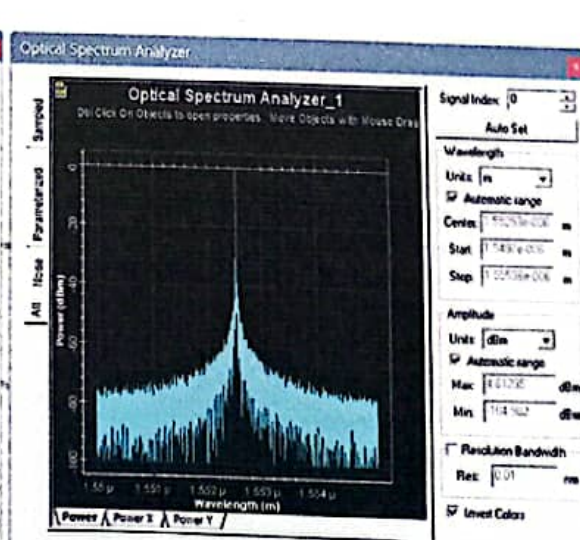
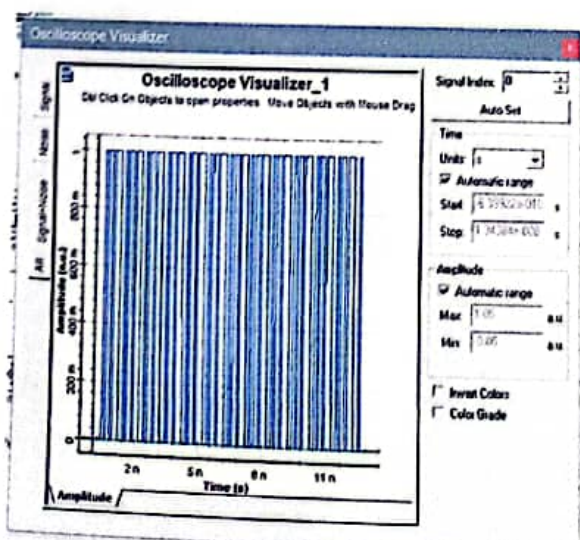
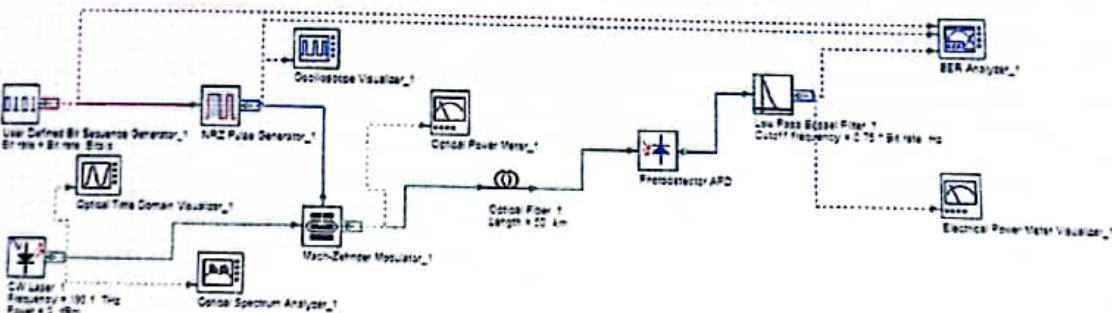
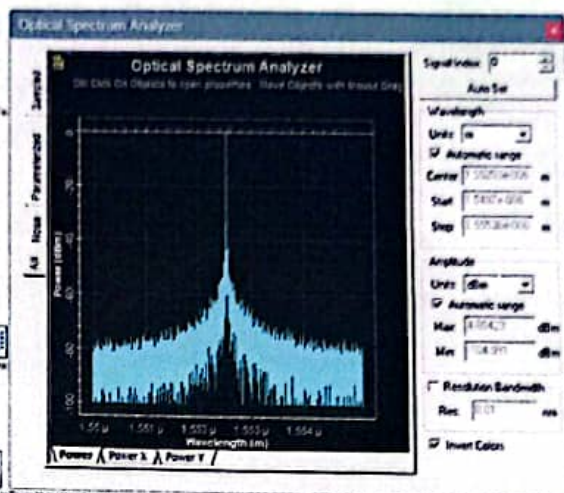
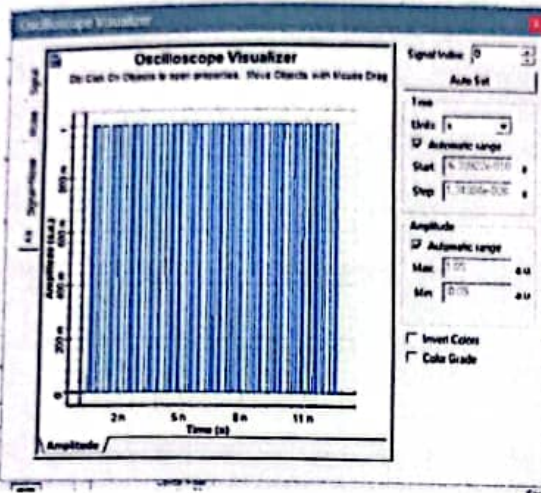
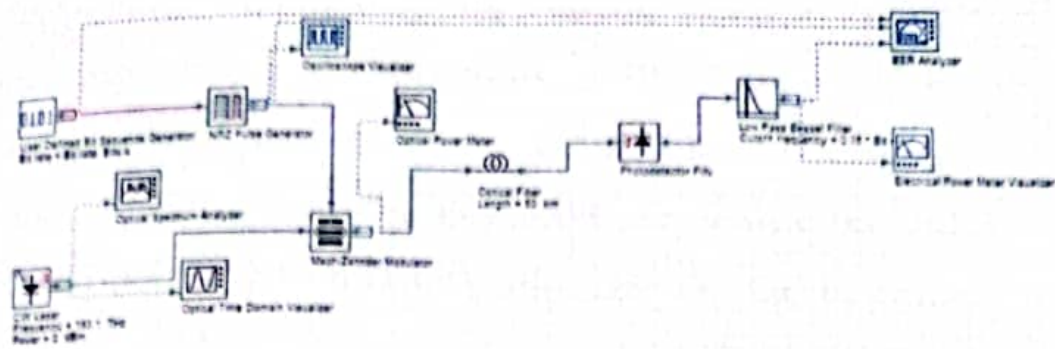
FOTODETECTOR PIN



FOTODETECTOR APD



DATOS Y SEÑALES OBTENIDAS



ANÁLISIS DE LA PRACTICA:

- * En la primera simulación se usó el detector PIN el cual es menos sensible. en el transmisor antes de colocar la fibra y el detector se tenía una potencia de $570,17 \mu W$. Una vez colocado el detector PIN esta se redujo a $5,107 \mu W$ lo que representó una reducción muy alta de la potencia.
- * En la segunda simulación se usó el detector APD el cual es mas sensible pero mas propenso a tener ruido. en el transmisor se observó una potencia inicial de $570,17 \mu W$ Una vez colocado el detector APD la potencia bajó a $45,98 \mu W$ lo que de igual manera representó una reducción alta, pero menor a la que el detector PIN nos dio.
- * Cabe recalcar que al inicio se usó un medidor óptico, pero despues de colocar los detector se usó un medidor eléctrico, ya que los detectores son dispositivos que transforman una señal óptica en una señal eléctrica.

CONCLUSIONES:

* Los detectores APD ofrece una mayor sensibilidad en comparación con los detectores PIN debido a su capacidad de amplificación interna.

* Los detectores APD puede ser mas susceptibles al ruido electrónico debido a la amplificación interna, mientras que los detectores PIN tienden a tener un rendimiento mas limpio.

* Los detectores APD ofrecen mayor sensibilidad por ende son mas costosos, por ende su gestión en cuestión de la potencia debe ser mas cuidadosa.

RECOMENDACIONES:

* Para mejores resultados se debe asegurar utilizar los modelos precisos para cada componente revisando las especificaciones de los modelos.

x Para mejorar los resultados obtenidos algunas configuraciones en la simulación pueden requerir ajustes específicos y no los que lleven por defecto.

» Antes del uso de cualquiera de estos fotodetectores se recomienda conocer cual va a ser su aplicación ya que cada uno tiene ventajas y desventajas, la elección entre estos detectores depende en gran medida de la sensibilidad, ancho de banda y niveles de ruido tolerable que se busque en la aplicación.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL
CARRERA DE TELECOMUNICACIONES
LABORATORIO DE COMUNICACIONES OPTICAS
PREPARATORIO DE LABORATORIO

INTEGRANTES:

Aldaz Fabricio Tolentino Alex
Balseca Jose Toupinza Paul
Climba Cristian
Ibarra Andres
Leon Juan Carlos
Suxanta Jhan

FECHA:

LABORATORIO Nº 10

TEMA: Ruido presente en los fotodetectores y fotodiodos

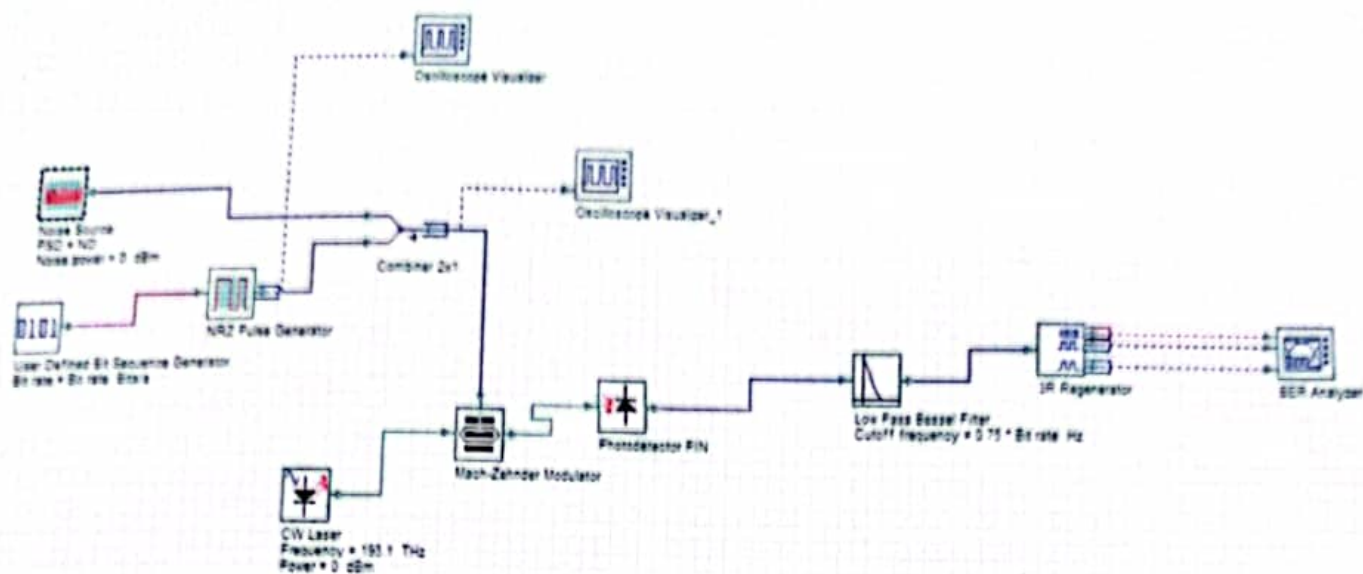
OBJETIVO:

Diseñar un circuito en Optisystem que demuestre la
inserción de ruido en un sistema de comunicaciones

EQUIPOS Y MATERIALES:

Equipos	Materiales
PC	Noise Source
Software Optisystem	NRZ Pulse Generator
	Combiner 2x1
	CW Laser
	Mach-Zehnder Modulator
	Photodetector PIN
	Low Pass Bessel Filter
	3R Regenerator

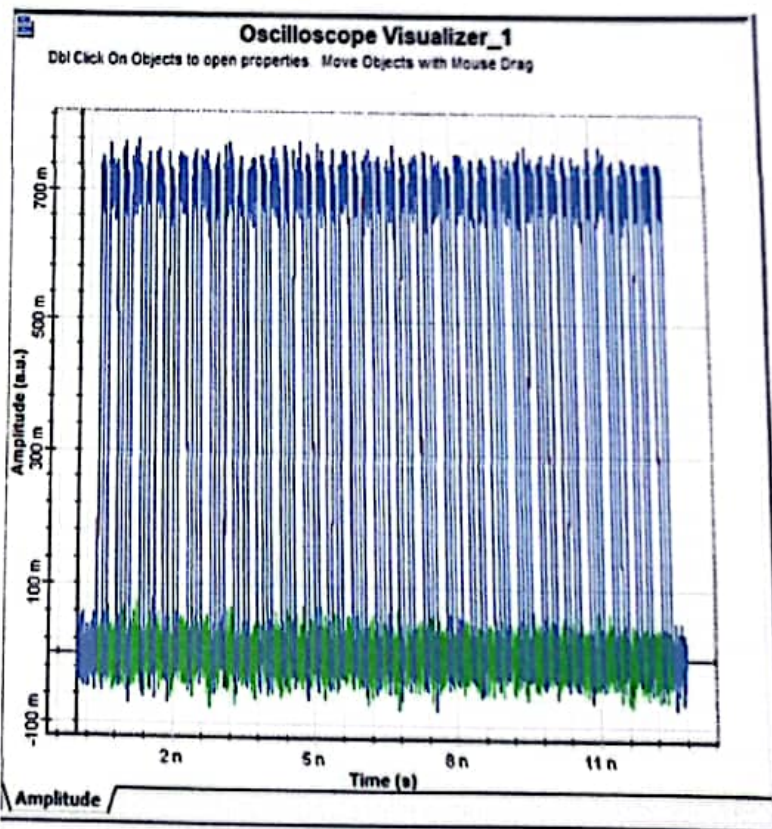
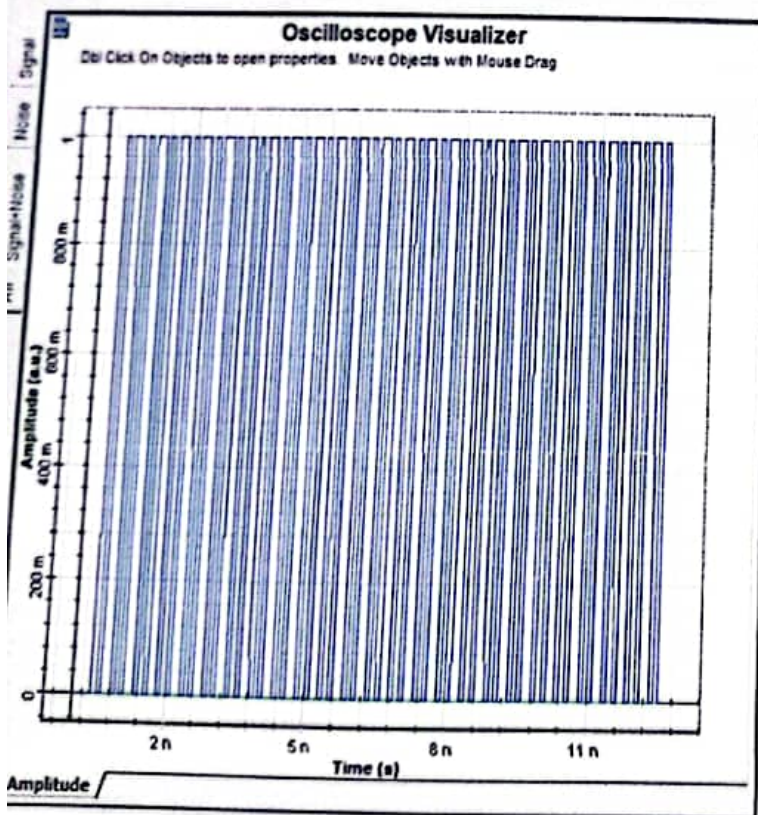
ESQUEMAS Y DIAGRAMAS:



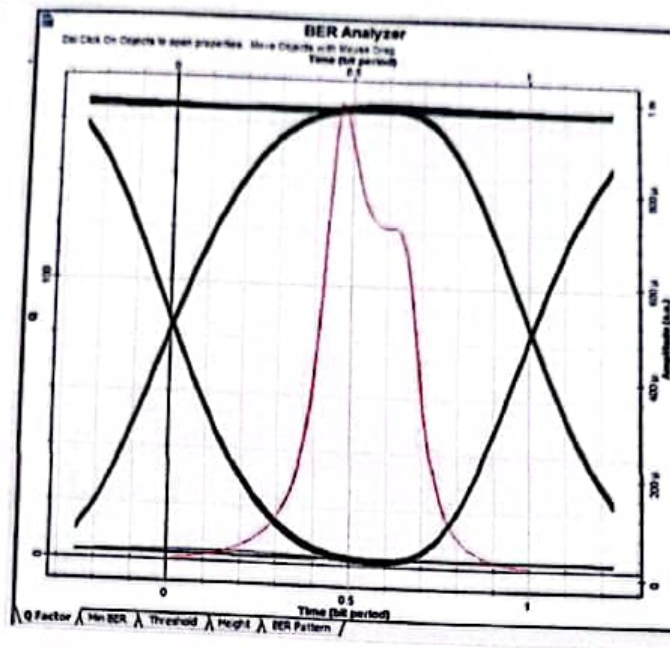
DATOS Y SEÑALES OBTENIDAS:

Osciloscopios entrada del código NRZ y salida del combiner:

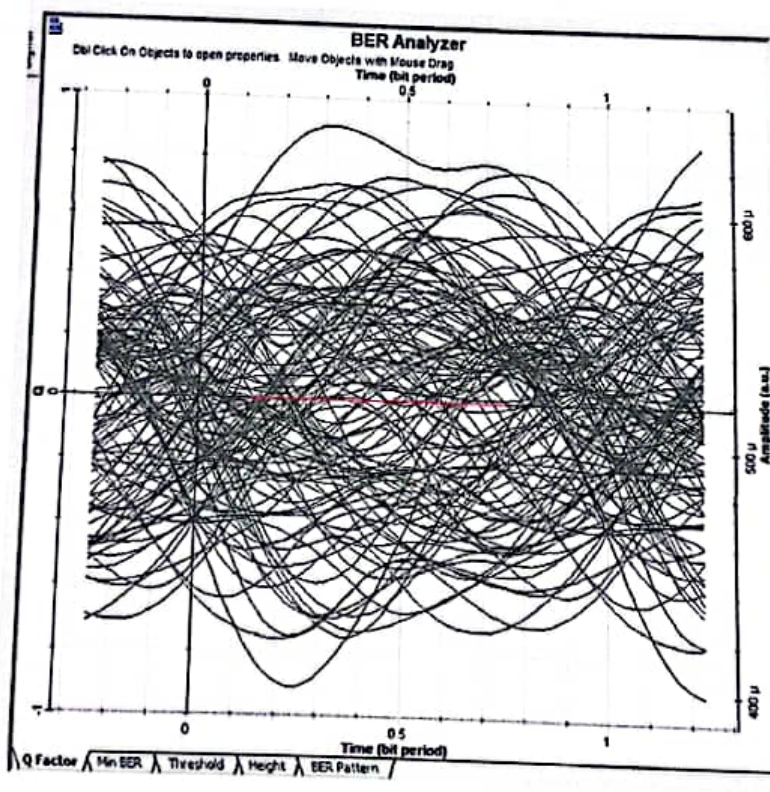
Oscilloscope Visualizer



Analizador del BER sin ruido:



Analizador del BER con ruido:



ANÁLISIS DE PRÁCTICA:

En la práctica de laboratorio se comprobará el ruido presente en los fotodetectores y foto diodos; teniendo un sistema simple de transmisión óptica que consta de un sistema de transmisión con el CW LASER y al unir una secuencia de bits y con un código de transmisión; se une una señal de ruido donde se utiliza un combiner 2:1 para tener la señal mezclada y esto pasa a un Modulador Mach-Zender; para a la salida tener un fotodetector que tendremos un diagrama del que en el analizador del B&K; se coloca un filtro para tener una mejor calidad de la señal; se añade el ruido para visualizar como afecta al fotodetector una señal añadiendo 40 dB a la señal de ruido; así se cambian los valores para visualizar los resultados.

CONCLUSIONES:

- El diagrama del ojo muestra el tipo de ruido ya sea que existe poco o gran ruido, por ende se es muy recomendable el uso de tabuladores y los tabuladores.
- Se obtiene diferentes tipos de ruido en los equipos de medición al variar las proximidades en los generadores de ruido.
- Cuando se ejecutó el sistema sin ruido se puede verificar que la señal de ingreso y salida es sumamente perfecta, ya que no existe una señal que interrumpa la comunicación.

RECOMENDACIONES

- Disponer del uso de las conexiones automáticas, cuando que pueden llegar a generar conflictos y errores en la configuración del programa.
- No se puede repetir los nombres indicados en los elementos del diseñador de interfaces.
- Realizar los experimentos con elementos y valores lo más reales posibles para así poder obtener valores más reales.