



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®

Instituto Tecnológico de Pabellón de
Arteaga

Telecomunicaciones

Zuleyma de Jesús Manzano

Profesor: Eduardo Flores Gallegos

Carrera: Tecnologías de la información y
comunicación

ITIC5

1. Índice

2.Introducción

3.Marco teórico

3.1- Fibra óptica

3.2- Diagrama de los componentes de una conexión de fibra optica

3.3- Antecedentes

3.4- Multimodo

3.5- Monomodo

3.6- Diferencias (Tabla)

3.7- Elementos para hacer una conexión de fibra óptica

3.8- Tipos de cable de fibra óptica

3.9- Transcistores de fibra óptica

3.10- Tipos de conectores

3.11- Propiedades físicas de la fibra óptica

3.12- Mediciones

3.13- Practica

4.Referencias

2. Introducción

La fibra óptica es una tecnología avanzada que permite la transmisión de datos a través de pulsos de luz, utilizando delgados hilos de vidrio o plástico como medio de transporte. Este sistema es ampliamente utilizado en telecomunicaciones e internet debido a su capacidad para transmitir grandes cantidades de información a velocidades extremadamente rápidas y con una mínima pérdida de señal, incluso a largas distancias. A diferencia de los cables de cobre, la fibra óptica no

es susceptible a interferencias electromagnéticas, lo que garantiza una conexión más estable y eficiente. Su uso ha revolucionado las redes de comunicación, permitiendo el desarrollo de internet de alta velocidad, televisión por cable y redes privadas empresariales.

3. Marco teórico

3.1- Fibra óptica

La **fibra óptica** es un medio de transmisión de información que utiliza pulsos de luz para enviar datos a través de un filamento delgado de vidrio o plástico¹. Este tipo de cable es muy eficiente para las telecomunicaciones y redes de datos debido a su alta velocidad y capacidad para transmitir grandes cantidades de información con mínima pérdida.

Características principales:

- **Alta velocidad:** Permite transmitir datos a velocidades muy altas.
- **Baja pérdida de señal:** Menos susceptible a interferencias electromagnéticas en comparación con los cables de cobre.
- **Larga distancia:** Ideal para comunicaciones a larga distancia sin degradación significativa de la señal.

Usos comunes:

- **Telecomunicaciones:** Conexiones de internet de alta velocidad, televisión por cable y telefonía.
- **Redes de datos:** Infraestructura de redes locales (LAN) y de área amplia (WAN).
- **Sensores:** Utilizados en aplicaciones industriales y médicas para medir temperatura, presión y otros parámetros. (Etecé, 2013)

3.2- Diagrama de los componentes de una conexión de fibra optica

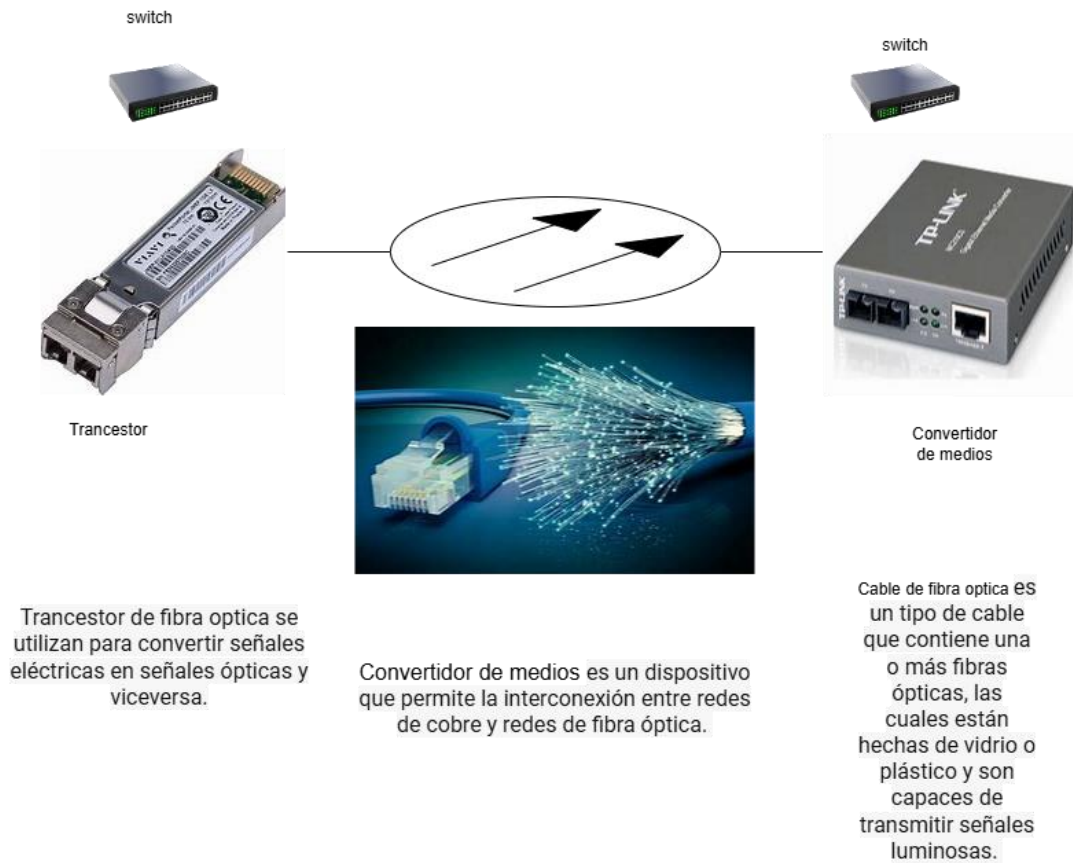


Ilustración 1 Diagrama de la fibra óptica

3.3- Antecedentes

ANTECEDENTES DE LA FIBRA OPTICA

La fibra óptica fue creada en el año

1952

1954

Narinder Singh Kapany es ampliamente reconocido como el "padre de la fibra óptica"

Charles K. Kao y George Hockham publicaron un artículo clave sobre la transmisión de luz a través de fibras de vidrio

1966

1970

Se desarrollaron las primeras fibras ópticas de baja pérdida

Instalación del primer cable transatlántico de fibra óptica

1977

1980

Uso de la fibra óptica para la transmisión de datos, mejorando la velocidad y capacidad de transmisión

Introducción de la multiplexación por división de longitud de onda (WDM), aumentando la capacidad de transmisión.

1997

2004

En muchos lugares, es posible contratar servicios de fibra óptica con velocidades de descarga que superan los 1.000 Mbps (1 Gbps). Además, algunas empresas ya ofrecen conexiones de hasta 10 Gbps.

(Velasco, 2022)

Tipos de fibra óptica

3.4- Multimodo: los haces de luz pueden ser transportados por más de una vía por sucesivos modos de propagación y de manera simultánea, debido a su núcleo de gran tamaño. Tiene un índice de refracción superior, aunque de igual magnitud que su revestimiento. Se utiliza generalmente en un radio de distancia menor a los 10 km. Sus ventajas radican en su bajo costo y su simplicidad de conexión.

3.5- Monomodo: los haces se transmiten por una sola vía hasta el rayo óptico central. Es utilizada en distancias mayores a los 10 km, hasta 400 km. Su ancho de banda es muy grande, por lo que tiene una capacidad de transmisión de datos muy alta. Además, es inmune a interferencias electromagnéticas. Por todo esto, su principal aplicación es en complejos sistemas de telecomunicaciones. Su desventaja es su alto costo y su mayor dificultad para ser instalada y mantenida.

3.6- Diferencias (Tabla)

Aspecto	Fibra Óptica Monomodo (SMF)	Fibra Óptica Multimodo (MMF)
Diámetro del núcleo	8-10 micrómetros	50 o 62.5 micrómetros
Fuente de luz	Láser	LED o láser
Modos de propagación	Un solo modo	Varios modos
Distancia máxima	Hasta 100 km o más	Hasta 2 km (dependiendo del tipo de MMF)
Velocidad de transmisión	Hasta 100 Gbps o más	Hasta 10 Gbps
Dispersión	Baja dispersión (menor pérdida de señal)	Alta dispersión (mayor pérdida de señal)
Ancho de banda	Muy alto (ideal para transmisión de alta velocidad)	Limitado, menor que monomodo
Costo	Más caro (tanto el cable como los transceptores)	Menos costoso que monomodo
Aplicaciones	Telecomunicaciones, redes de larga distancia, redes metropolitanas	Redes locales (LAN), conexiones dentro de edificios o campus

Resistencia a interferencias	Alta (inmune a interferencias electromagnéticas)	Alta (inmune a interferencias electromagnéticas)
Facilidad de instalación	Más compleja (requiere equipos especializados para instalación)	Más sencilla que la monomodo

(Optical Communication Industry Website, 2023)

3.7- Elementos para hacer una conexión de fibra óptica

Componentes principales:

- **Cable de fibra óptica:** Es el conductor principal. Los cables de fibra óptica contienen filamentos de vidrio o plástico, que transmiten la luz.
 - Puede ser monomodo o multimodo.
- **Conectores de fibra óptica:** Permiten la conexión entre cables de fibra óptica o entre cables y equipos.
 - Tipos comunes: SC, LC, ST, FC, MTP/MPO.
- **Adaptadores de fibra óptica:** Usados para unir dos conectores de fibra óptica de manera mecánica. También se llaman acopladores.
- **Paneles de distribución de fibra (ODF, por sus siglas en inglés):** Organizadores para mantener y distribuir las fibras en armarios o racks.
- **Bandejas de empalme:** Para alojar los empalmes de fibra y proteger las conexiones.

Equipos y herramientas para instalación:

- **Empalmadora de fusión (fusionadora):** Para realizar el empalme de las fibras ópticas de manera precisa y segura.
- **Cortadora de fibra óptica:** Permite cortar la fibra con un ángulo adecuado antes de empalmarla.
- **Peladora de fibra óptica:** Para quitar el revestimiento del cable y acceder a la fibra.
- **Medidor de potencia óptica:** Para verificar la calidad de la señal en la fibra.
- **Fuente de luz láser:** Utilizada en conjunto con el medidor de potencia para hacer pruebas de señal en la fibra.
- **Kit de limpieza de fibra óptica:** Incluye toallitas, alcohol isopropílico, y herramientas específicas para mantener los conectores limpios antes de conectarlos.
- **Manguitos de protección de empalme:** Se usan para cubrir y proteger las zonas de empalme entre fibras. (Jimenez, 2024)

3.8- Tipos de cable de fibra óptica

Sin guía: Es aquel que no tiene una guía de alambre y se utiliza principalmente en las conexiones de las compañías de Internet

Ventajas: Fácil de maniobrar

Económico.

Desventajas: Puede doblarse

Romperse las fibras

Si es aplastado también puede romperse

Con guía: Cable que tiene alambre se usa menos en compañías que tienen Internet y solo se utiliza en ocasiones especiales

Ventajas:

Es resistente a los dobleces

Es difícil que lo afecten agentes externos

No es tan maleable por lo cual es difícil que lo muevas de su lugar

Desventajas

Es difícil de mano brear

Tiende a torcerse y romperse

Revisar que no tenga porosidad

3.9- Transcistores de fibra óptica

- 1- Los cables de fibra óptica **monomodo** están diseñados para transmitir señales a largas distancias con una pérdida de señal mínima. Tienen un tamaño de núcleo más pequeño (normalmente de 8 a 10 micrones) que permite una única ruta de transmisión de datos de luz, lo que da como resultado distancias más largas y un mayor ancho de banda. Los cables de fibra óptica monomodo se

usan comúnmente en redes de telecomunicaciones, enlaces internacionales y aplicaciones de centros de datos de alta velocidad.

- 2- Fibra **multimodo** Los cables ópticos se utilizan normalmente para distancias más cortas con mayores pérdidas de señal. Tienen un tamaño de núcleo más grande (normalmente 50 o 62.5 micrones) que puede transmitir múltiples rutas de transmisión de datos luminosos. Los cables de fibra óptica multimodo se utilizan comúnmente en centros de datos, LAN y otras aplicaciones donde no se requieren distancias más largas.
- 3- **Simplex**: se refiere a un modo de transmisión donde la comunicación se realiza en una sola dirección. Es decir, los datos viajan solo en un sentido, de un transmisor a un receptor, sin posibilidad de retorno. Un ejemplo clásico de comunicación simplex es la radio FM, donde la estación transmite señales a los receptores, pero los receptores no pueden enviar información de vuelta a la estación
- 4- **SFP** (Small Form-Factor Pluggable): Módulos compactos utilizados en aplicaciones de telecomunicaciones y redes de datos. Son versátiles y soportan tanto fibra monomodo como multimodo.
- 5- **SFP+** (Enhanced Small Form-Factor Pluggable): Una versión mejorada del SFP, con mayor velocidad de transmisión y menor consumo de energía.

Longitudes de ondas comunes

Las longitudes de onda comunes para los transceptores de fibra óptica son: 850 nm: Utilizada principalmente para fibra multimodo (MMF) y distancias cortas. 1310 nm: Utilizada para fibra monomodo (SMF) y distancias medias a largas. (Optical Communication Industry Website, 2023)

3.10- Tipos de conectores

SC (Subscriber Connector): Popular en redes de telecomunicaciones y de datos. Es fácil de conectar y desconectar, y tiene un diseño cuadrado.

LC (Lucent Connector): Utilizado en aplicaciones de alta densidad. Su tamaño pequeño lo hace ideal para espacios reducidos, y tiene un diseño de clip similar al del SC.

FC (Ferrule Connector): Común en aplicaciones industriales y de telecomunicaciones. Tiene un diseño roscado que proporciona una conexión segura y resistente a las vibraciones.

ST (Straight Tip): Amplio uso en redes de datos y aplicaciones industriales. Tiene un diseño de bayoneta que permite una conexión rápida y segura. (PROMAX , 2019)

3.11- Propiedades físicas de la fibra óptica

Índice de refracción: La relación entre la velocidad de la luz en el vacío y la velocidad de la luz en el material de la fibra. Es fundamental para la propagación de la luz a lo largo de la fibra.

Atenuación: La pérdida de potencia de la señal a medida que viaja a través de la fibra, generalmente medida en decibelios por kilómetro (dB/km). La atenuación puede ser causada por la absorción de la luz en el material de la fibra y por la dispersión.

Dispersión: El ensanchamiento de los pulsos de luz a medida que viajan por la fibra, lo que puede afectar la calidad de la señal. Existen varios tipos de dispersión, como la dispersión modal, la dispersión cromática y la dispersión de polarización.

Diámetro del núcleo y del revestimiento: El núcleo es la parte de la fibra donde se transmite la luz y tiene un diámetro típico de 8-10 micrómetros (para fibra monomodo) o 50-62.5 micrómetros (para fibra multimodo). El revestimiento, que rodea el núcleo, generalmente tiene un diámetro de 125 micrómetros.

Resistencia a la tracción: La capacidad de la fibra de soportar fuerzas de tensión sin romperse. Es crucial para la durabilidad y la instalación de la fibra.

Flexibilidad: La capacidad de la fibra para doblarse sin romperse ni perder sus propiedades ópticas. Es importante para las instalaciones en entornos donde la fibra necesita ser curvada o enrollada.

Temperatura de operación: El rango de temperaturas en las que la fibra puede funcionar correctamente sin degradarse. (Lara, 2024)

3.12- Mediciones

Instrumentos para medir

ciencia, tecnología, o tareas cotidianas. A continuación, te menciono algunos de los instrumentos más comunes, categorizados según el tipo de magnitud que miden:

1. Medición de longitud y distancia:

- **Regla:** Instrumento básico para medir longitudes pequeñas, generalmente en centímetros o milímetros.
- **Cinta métrica:** Utilizada para medir distancias más largas, desde unos pocos centímetros hasta varios metros.
- **Calibrador Vernier o pie de rey:** Mide dimensiones internas, externas y profundidades con gran precisión (hasta 0.02 mm o 0.001 pulgadas).

- **Micrómetro:** Mide espesores o diámetros con alta precisión, normalmente hasta 0.001 mm.
- **Odómetro:** Dispositivo utilizado para medir distancias recorridas, comúnmente en vehículos.
- **Telémetro láser:** Usa un láser para medir distancias con gran precisión sin contacto físico.
- **Rueda de medición:** Usada para medir distancias largas en terrenos, común en la topografía.

2. Medición de ángulos:

- **Transportador:** Utilizado para medir ángulos en grados.
- **Goniómetro:** Herramienta precisa para medir ángulos, comúnmente utilizada en ingeniería y ciencia.
- **Nivel de burbuja:** Mide la inclinación en grados o determina la nivelación.
- **Inclinómetro:** Mide ángulos de inclinación respecto al plano horizontal.

3. Medición de masa y peso:

- **Balanza:** Mide la masa de un objeto. Existen diferentes tipos:
 - **Balanza de platillos:** Comparativa, utilizada en laboratorios.
 - **Balanza digital:** Mide masas con gran precisión y de manera rápida.
 - **Báscula:** Para medir el peso de objetos grandes o pesados, como en aplicaciones industriales.
- **Dinamómetro:** Instrumento utilizado para medir fuerzas o pesos. Comúnmente usado en laboratorios y en educación.

4. Medición de volumen:

- **Probeta graduada:** Usada para medir volúmenes de líquidos en laboratorios.
- **Bureta:** Se usa para mediciones precisas de volúmenes, generalmente en procesos de titulación en laboratorios.
- **Jarra medidora:** Instrumento para medir volúmenes en cocinas o laboratorios.

5. Medición de temperatura:

- **Termómetro:** Mide la temperatura. Los tipos comunes son:
 - **Termómetro de mercurio o alcohol:** Utiliza la expansión de un líquido para indicar la temperatura.
 - **Termómetro digital:** Mide la temperatura mediante un sensor electrónico.
 - **Termopar:** Usa la diferencia de potencial entre dos metales para medir la temperatura.
 - **Pirómetro:** Mide la temperatura de objetos a distancia, ideal para superficies muy calientes.

6. Medición de tiempo:

- **Reloj:** Instrumento básico para medir el tiempo en horas, minutos y segundos.
- **Cronómetro:** Mide intervalos de tiempo con mayor precisión. Utilizado en deportes, laboratorios o experimentos.
- **Reloj atómico:** Mide el tiempo con extrema precisión usando la frecuencia de transiciones atómicas.

7. Medición de electricidad:

- **Multímetro:** Instrumento que mide varias magnitudes eléctricas, como corriente (amperios), voltaje (voltios) y resistencia (ohmios).
- **Osciloscopio:** Mide y visualiza variaciones en señales eléctricas, como voltajes en función del tiempo.
- **Amperímetro:** Mide la corriente eléctrica que pasa a través de un circuito.
- **Voltímetro:** Mide el voltaje o la diferencia de potencial entre dos puntos de un circuito.
- **Óhmetro:** Mide la resistencia eléctrica.

8. Medición de presión:

- **Barómetro:** Mide la presión atmosférica, utilizado en meteorología.
- **Manómetro:** Mide la presión de gases o líquidos en sistemas cerrados, común en aplicaciones industriales.
- **Vacuumómetro:** Mide la presión en sistemas de vacío.

9. Medición de velocidad y aceleración:

- **Velocímetro:** Mide la velocidad de un vehículo.
- **Tacómetro:** Mide la velocidad de rotación de un objeto (RPM).
- **Acelerómetro:** Mide la aceleración de un objeto en una o varias direcciones.

10. Medición de luz:

- **Fotómetro:** Mide la intensidad de la luz.
- **Luxómetro:** Mide la cantidad de luz en un área específica, en unidades de lux.

11. Medición de sonido:

- **Sonómetro:** Mide la intensidad o nivel de ruido en decibelios (dB).

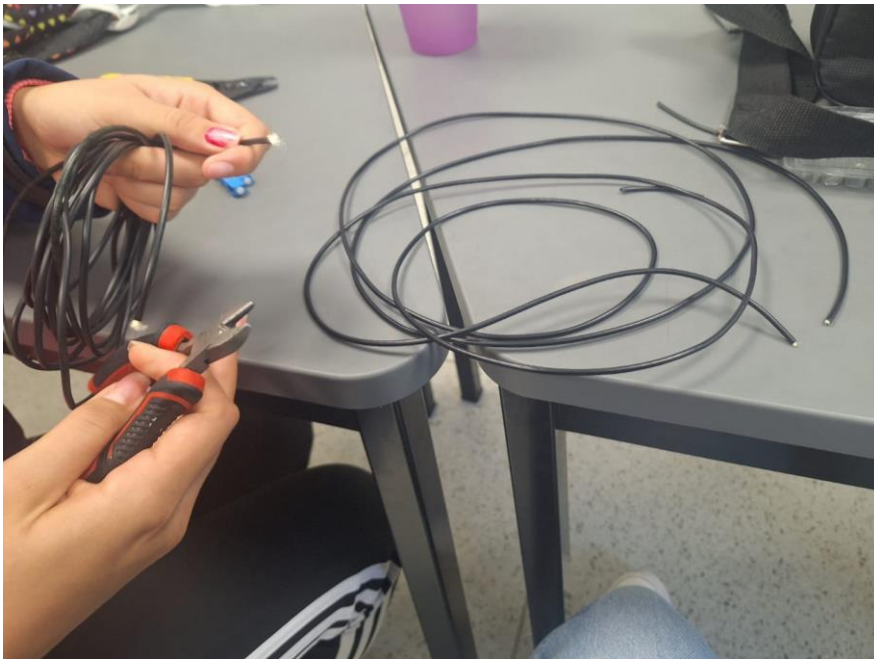
12. Medición de humedad:

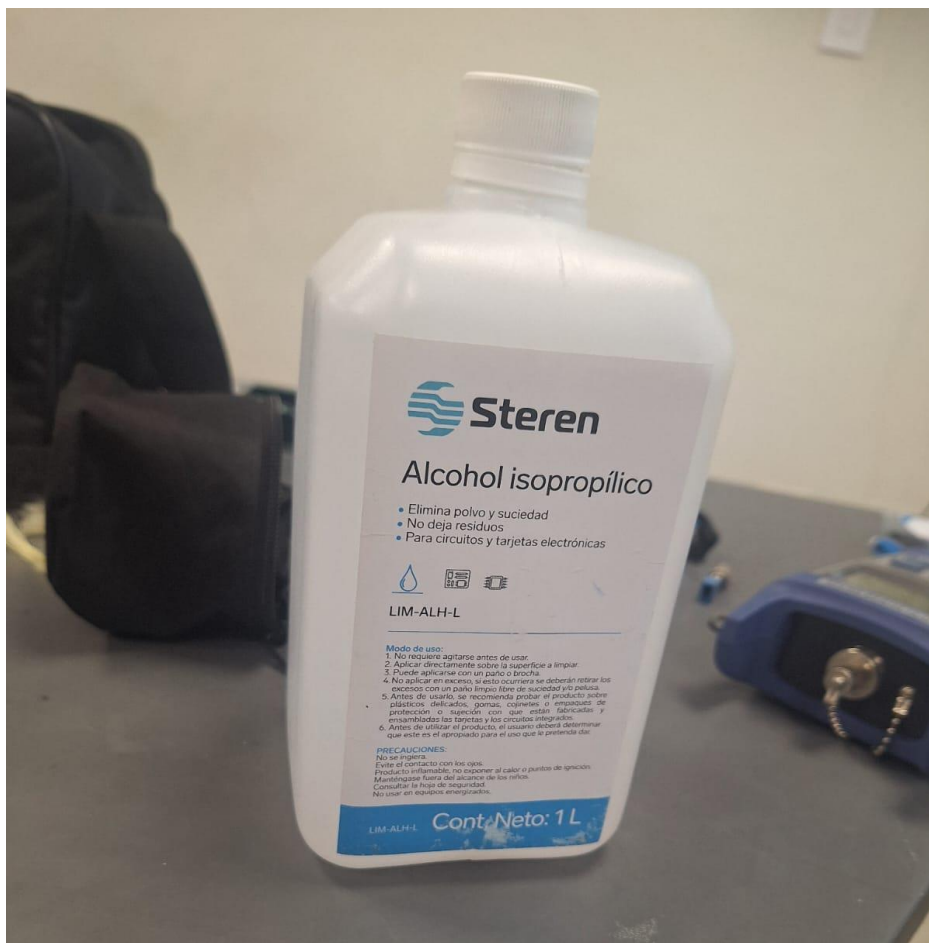
- **Higrómetro:** Mide el nivel de humedad en el aire.

13. Medición de calidad del aire:

- **Medidor de CO₂:** Mide la concentración de dióxido de carbono en el aire.
- **Detector de gases:** Mide la concentración de gases peligrosos en el ambiente, como el monóxido de carbono. (Lara, 2024)

3.13- Practica







Referencias

- Eteté, E. (2013). *concepto.de*. Obtenido de <https://concepto.de/quienes-somos/>
- Jimenez, J. (26 de Junio de 2024). *www.redeszone.net*. Obtenido de <https://www.redeszone.net/tutoriales/redes-cable/ver-fecha-publicacion-articulo-internet/>
- Lara. (8 de Marzo de 2024). *www.fibramarket.com*. Obtenido de <https://www.fibramarket.com/instrumentos-de-medicion-para-fibra-optica/>
- Optical Communication Industry Website. (11 de Julio de 2023). *ascentoptics.com*. Obtenido de https://ascentoptics.com/blog/es/everything-you-need-to-know-about-fiber-transceivers/#Common_Types_of_Fiber_Transceivers
- PROMAX . (26 de Septiembre de 2019). *www.promax.es*. Obtenido de <https://www.promax.es/esp/noticias/578/tipos-de-conectores-de-fibra-optica-guia->

sencilla/#:~:text=Las%20siglas%20SC%2C%20LC%2C%20FC%20y%20ST%20corresponden,pulsos%20de%20luz%20I%C3%A1ser%20entre%20dos%20fibras%20%C3%B3pticas.

Velasco, J. (18 de Julio de 2022). *blogthinkbig.com*. Obtenido de <https://blogthinkbig.com/fibra-optica-origen>

Referencias

Etecé, E. (2013). *concepto.de*. Obtenido de <https://concepto.de/quienes-somos/>

Jimenez, J. (26 de Junio de 2024). *www.redeszone.net*. Obtenido de <https://www.redeszone.net/tutoriales/redes-cable/ver-fecha-publicacion-articulo-internet/>

Lara. (8 de Marzo de 2024). *www.fibramarket.com*. Obtenido de <https://www.fibramarket.com/instrumentos-de-medicion-para-fibra-optica/>

Optical Communication Industry Website. (11 de Julio de 2023). *ascentoptics.com*. Obtenido de https://ascentoptics.com/blog/es/everything-you-need-to-know-about-fiber-transceivers/#Common_Types_of_Fiber_Transceivers

PROMAX . (26 de Septiembre de 2019). *www.promax.es*. Obtenido de <https://www.promax.es/esp/noticias/578/tipos-de-conectores-de-fibra-optica-guia-sencilla/#:~:text=Las%20siglas%20SC%2C%20LC%2C%20FC%20y%20ST%20corresponden,pulsos%20de%20luz%20I%C3%A1ser%20entre%20dos%20fibras%20%C3%B3pticas.>

Velasco, J. (18 de Julio de 2022). *blogthinkbig.com*. Obtenido de <https://blogthinkbig.com/fibra-optica-origen>