

Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga

Carrera:

Ing. Tecnologías de la información y
comunicación.

Docente:

Eduardo Flores Gallegos.

Alumna:

Aylin Martínez Santos.

Materia:

Arquitectura de computadoras/
Telecomunicaciones

Índice

- Introducción
 - Objetivo de la unidad
- Marco teórico
 - ¿Qué es la fibra óptica?
 - Fibra Monomodo
 - Fibra multimodo
 - Diferencias (Tabla)
 - Elementos para hacer una conexión de fibra óptica.

Introducción:

La fibra óptica es una tecnología que utiliza hilos de vidrio o plástico para transmitir datos mediante pulsos de luz. A diferencia de los cables de cobre tradicionales, la fibra óptica ofrece una mayor velocidad y capacidad de transmisión, permitiendo la transferencia de grandes cantidades de información a largas distancias sin pérdida significativa de señal. Es fundamental en las telecomunicaciones modernas, redes de internet de alta velocidad y sistemas de televisión por cable. Además, su resistencia a la interferencia electromagnética la convierte en una opción ideal para entornos industriales y de alta seguridad.

- Marco teórico

¿Qué es la fibra óptica?

Hilo delgado de vidrio o plástico que se utiliza para transmitir información a grandes distancias.

La fibra óptica es un medio físico de transmisión de información, usual en redes de datos y telecomunicaciones, que consiste en un filamento delgado de vidrio o de plástico, a través del cual viajan pulsos de luz láser o led, en la cual se contienen los datos a transmitir.

A través de la transmisión de estos impulsos de luz se puede enviar y recibir información a importantes velocidades a través de un tendido de cable, a salvo de interferencias electromagnéticas y con velocidades similares a las de la radio. Esto hace de la fibra óptica el medio de transmisión por cable más avanzado que existe.

¿Para qué sirve la fibra óptica?

La fibra óptica es ideal para las telecomunicaciones por cable, permitiendo establecer redes informáticas locales y de largo alcance, con un mínimo de pérdida de información en el camino.

¿Cómo funciona la fibra óptica?

El principio de funcionamiento de la fibra óptica es el de la Ley de Snell, que permite calcular el ángulo de refracción de la luz al pasar de un medio a otro con distinto índice de refracción.

Así, dentro de la fibra, los haces de luz quedan atrapados y propagándose en el núcleo, dadas las propiedades físicas del revestimiento y del ángulo de reflexión adecuado, transportando hasta el destino la información enviada. En esto último opera de manera similar al telégrafo. (Etence, 2024)

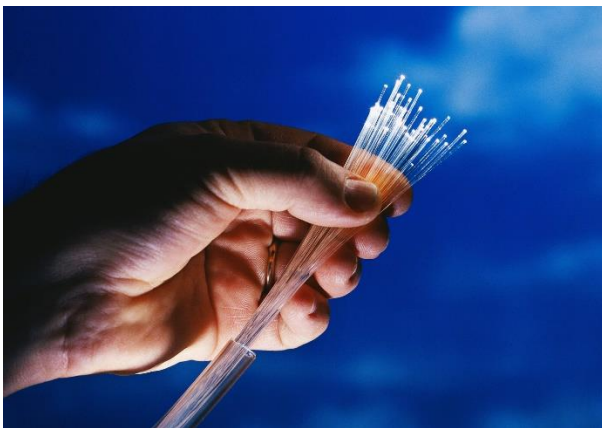


Figura 1 Fibra óptica

Antecedentes:



Figura 2 línea del tiempo

Componentes:

Transistor: es un componente electrónico que está construido por materiales semiconductores, estos prácticamente revolucionaron todos los aparatos electrónicos, ya que gracias a sus pequeñas dimensiones y sus múltiples funciones se logró disminuir los tamaños de todos los aparatos electrónicos. Gracias a los transistores también se logró la construcción de circuitos integrados, estos circuitos prácticamente son cientos de transistores encapsulados en algún tipo de material plástico.

(Mecafenix, 2019)

Switch: es un dispositivo que permite la conexión de múltiples dispositivos en una red. Los switches son diferentes de los routers, que son dispositivos que permiten la conexión de múltiples redes. Los switches son ampliamente utilizados en redes de área local (LAN) para conectar dispositivos como ordenadores, impresoras, servidores y dispositivos IoT.

(Rodriguez, 2023)

Fibra óptica: Hilo delgado de vidrio o plástico que se utiliza para transmitir información a grandes distancias.

(Etence, 2024)

Convertidor de medios: Los convertidores de medios brindan flexibilidad a las soluciones de

red al permitir que los cables de fibra y cobre se conecten fácilmente.
(SYSCOM Blog - Seguridad, Networking, Telecomunicaciones y, 2020)

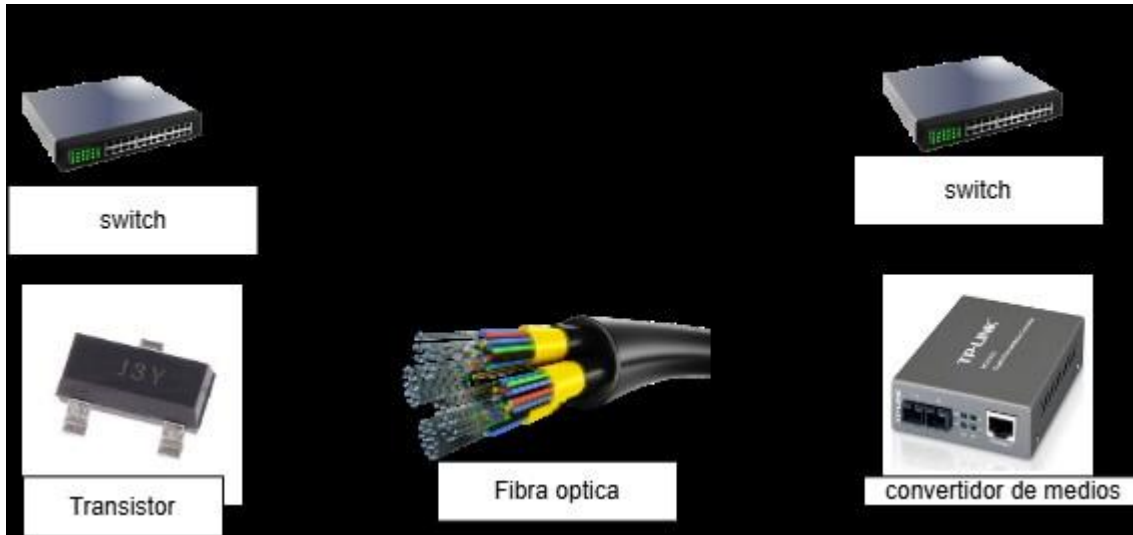


Figura 3Diagrama

Fibra monomodo

La fibra monomodo es un tipo común de fibra óptica que se utiliza para transmitir a grandes distancias. Es uno de los dos tipos de fibra óptica; el otro es la fibra multimodo. Una fibra monomodo es una sola hebra de fibra de vidrio utilizada para transmitir un solo modo o rayo de Luz. La fibra monomodo sólo tiene un modo de transmisión. En comparación con la fibra multimodo, puede transportar anchos de banda mayores; sin embargo, necesita una fuente de luz que tenga una anchura espectral estrecha. La fibra monomodo también se conoce como fibra óptica monomodo y guía de ondas óptica monomodo.

(Rous, 2024)

Fibra multimodo

El cable multimodo dispone de un núcleo de mayor diámetro. Esto permite que circulen a lo largo de él múltiples modos de luz, lo cual se traduce en que puede transmitir más tipos de datos.

(Pablo, 2022)

Diferencias Fibra Monomodo Y Fibra Multimodo

Característica	Fibra Monomodo	Fibra Multimodo
Diámetro del núcleo	Aproximadamente 8-10 micrómetros	Aproximadamente 50-62.5 micrómetros
Fuente de luz	Láser	LED
Alcance	Alcance largo, hasta 100 km o más	Alcance corto, generalmente hasta 2 km
Ancho de banda	Mayor ancho de banda, adecuada para datos a alta velocidad y larga distancia.	Menor ancho de banda, adecuada para distancias cortas y aplicaciones LAN
Costo	Más caro debido a la tecnología de láser y el equipo necesario	Menos caro, generalmente utilizado en aplicaciones más asequibles
Atenuación	Menor atenuación, lo que permite transmitir datos a mayores distancias	Mayor atenuación, lo que limita la distancia de transmisión

(OPTCORE, 2023)

Elementos para hacer una fibra óptica:

- Cable de fibra óptica: el medio físico que transporta los datos en forma de luz.
- Conectores de fibra óptica: conectores estándar como LC, SC, ST, que se usan para conectar los cables de fibra óptica a los equipos.
- Cajas de terminación: dispositivos donde se terminan las fibras ópticas, proporcionando un punto de acceso y mantenimiento.
- Empalmadores: Herramientas para unir dos fibras ópticas con precisión, ya sea por fusión (empalme por fusión) o por empalme mecánico.
- Peladora de fibra: herramienta para quitar el revestimiento del cable de fibra óptica sin dañar al núcleo.
- Cortadora de fibra: herramienta que corta la fibra óptica con precisión para asegurar una conexión limpia y eficiente.
- Fuente de luz y medidor de potencias: equipos para probar y certificar que la conexión de fibra óptica esta funcionando correctamente.
- Cables de conexión: cortos segmentos de cable de fibra óptica con conectores para unir equipos y cajas de terminación.
- Atenuadores de fibra óptica: dispositivos que reducen la potencia de la señal óptica si es demasiado alta para el receptor.
- Herramientas de limpieza: limpiafibra y paños especializados para asegurar que las conexiones estén libres de polvo y suciedad, que pueden afectar la calidad de la señal.

(Gonzalez, 2024)

Tipos de cable de fibra óptica

- Se habla de cable monomodo cuando presenta un único modo de transmisión. Se trata de una fibra de vidrio de entre 8.3 y 10 micrones, un diámetro relativamente estrecho. Proporciona una tasa de transmisión más alta y alcanza hasta 50 veces más distancia que uno multimodo. Se usa normalmente para enviar datos en multifrecuencia y en general resulta más costosa.

- El cable multimodo es más grande y presenta diámetros de entre 50 y 100 micrones. En muchas ocasiones se requieren dos fibras para este tipo de cable. Permite una banda ancha con velocidades altas y está pensado para distancias medianas. Es más económico pero en cableados largos puede causar distorsión. Existen hasta cinco tipos de fibra óptica multimodo: OM1, OM2, OM3, OM4 y OM5.
- La fibra óptica plástica o POF es un recurso interesante cuando la cobertura no llega a ciertos rincones de la casa o la oficina, como alternativa a repetidores wifi o un PLC. Ya conocida en sectores como el aeronáutico o el de la automoción, se diferencia en que en vez del vidrio convencional usa un polímero. Su ventaja: es un cable flexible y delgado que al ser inmune al ruido eléctrico se puede introducir en tubos de corriente eléctrica ya existentes.

(Pablo, 2022)

Transistores de fibra óptica

Los transmisores de fibra óptica representan una piedra angular en el ámbito de la comunicación óptica. En su esencia, estos dispositivos sirven como el corazón de los sistemas de transmisión de datos ópticos, convirtiendo las señales eléctricas en señales ópticas que recorren cables de fibra óptica con una velocidad y precisión asombrosas.

(AHTECH, s.f.)

Tipos de conectores

SC (Subscriber Connector): Conector de empuje y tirón con un mecanismo de cierre a presión. Es fácil de usar y común en redes de telecomunicaciones y redes de datos.

LC (Lucent Connector): Conector pequeño, de 1.25 mm, con un mecanismo de cierre de empuje y tirón similar al SC pero más compacto. Ideal para aplicaciones de alta densidad.

FC (Ferrule Connector): Conector roscado, proporciona una conexión muy estable. Se utiliza en aplicaciones donde las vibraciones pueden ser un problema, como en telecomunicaciones y entornos industriales.

ST (Straight Tip) : Conector de bayoneta, fácil de conectar y desconectar, común en redes multimodo y en instalaciones de redes de área local (LAN).

(Pablo, 2022)

Propiedades físicas de la fibra óptica

La fibra óptica es fascinante tanto en su composición como en su funcionamiento. Algunas de sus propiedades físicas clave son:

Diámetro del Núcleo: El núcleo es la parte central de la fibra óptica por donde viaja la luz. Puede variar entre 8-10 micrómetros en fibra monomodo y 50-62.5 micrómetros en fibra multimodo.

Índice de Refracción: El núcleo y el revestimiento de la fibra óptica tienen diferentes índices

de refracción. Esta diferencia es esencial para guiar la luz a lo largo de la fibra mediante el principio de la reflexión interna total.

Atenuación: Se refiere a la pérdida de señal a medida que la luz viaja por la fibra. La atenuación es menor en fibra monomodo y puede estar influenciada por factores como la absorción de material y la dispersión.

Dispersión: A medida que la luz viaja por la fibra, diferentes modos y longitudes de onda pueden dispersarse, lo que puede afectar la calidad de la señal. La fibra monomodo tiene menos dispersión comparada con la multimodo.

Resistencia al Entorno: Las fibras ópticas son resistentes a la corrosión y a la mayoría de los productos químicos. También pueden ser diseñadas para soportar condiciones extremas de temperatura y humedad.

Capacidad de Ancho de Banda: Las fibras ópticas pueden transmitir grandes cantidades de datos a altas velocidades, especialmente la fibra monomodo que es ideal para comunicaciones a larga distancia.

Flexibilidad y Resistencia: Aunque la fibra óptica es frágil en comparación con los cables de cobre, es flexible y puede ser reforzada con materiales como el Kevlar para aumentar su resistencia mecánica.

(Admin, 2022)

Mediciones

Fuente de Luz: Simula la señal de datos, voz y video, permitiendo realizar mediciones sin necesidad de un equipo activo.

Medidor de Potencia: Mide la potencia de la señal óptica en ambos extremos de la fibra para asegurar que la señal sea fuerte y estable

Localizador de Fallas Visuales (VFL): Utiliza un láser visible para identificar roturas o curvas en el cable de fibra óptica.

Optical Time-Domain Reflectometer (OTDR): Mide la atenuación y localiza fallas a lo largo de la fibra mediante la reflexión de pulsos de luz

Atenuadores: Reducen la potencia de la señal óptica si es demasiado alta para el receptor.

Bobinas Prolongadoras: Utilizadas para extender la longitud de la fibra óptica durante las pruebas y mediciones.

Microscopio de Alta Potencia: Permite inspeccionar los conectores y terminaciones de fibra óptica con gran detalle.

(cisco, 2023)

Conclusión:

En resumen, la fibra óptica es una tecnología esencial en las telecomunicaciones modernas gracias a su capacidad para transmitir grandes cantidades de datos a altas velocidades y largas distancias con mínima pérdida de señal. Su diseño, con un núcleo de vidrio o plástico y un revestimiento que asegura la reflexión interna total, la hace altamente eficiente y resistente a interferencias electromagnéticas. Además, hay diferentes tipos y conectores adaptados a variadas necesidades, desde redes locales hasta comunicaciones internacionales. En conjunto, la fibra óptica representa un avance significativo en la manera en que el mundo se conecta e intercambia información.