

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE PABELLÓN DE ARTEAGA

**CARRERA: Ing. Tecnologías de la Información y
de la Comunicación.**

ASIGNATURA: Telecomunicaciones

ALUMNO: Xitlali Gonzalez

GRUPO: IT5.

Portada

- 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.
 - Tipos de cable de fibra óptica
 - Transcistores de fibra óptica
 - Tipos de conectores
 - SC
 - LC
 - FC
 - ST
 - Propiedades físicas de la fibra óptica
 - Mediciones
 - Instrumentos para medir.
- Prácticas
 - Armado de un cable de fibra óptica

Introducción

La fibra óptica ha revolucionado las telecomunicaciones al permitir la transmisión de datos a altas velocidades mediante pulsos de luz en hilos delgados de vidrio o plástico. Existen dos tipos principales: **fibra monomodo**, ideal para largas distancias y con mayor ancho de banda, y **fibra multimodo**, que se utiliza para distancias más cortas.

Este documento examina aspectos clave de la fibra óptica, incluidos los elementos de conexión, tipos de cables y conectores como SC, LC, FC y ST. También se abordarán los transistores de fibra óptica y sus propiedades físicas, así como las técnicas de medición y los instrumentos necesarios para asegurar la calidad de las redes de fibra óptica. Con el crecimiento de la demanda de ancho de banda, comprender esta tecnología es esencial para el futuro de las comunicaciones.

¿Que es la fibra optica?

La fibra óptica es un compuesto transparente y flexible, hecho a partir de vidrio o plástico que se usa en las telecomunicaciones para transmitir información por láser a través de cables de ese compuesto dado su prácticamente nula resistencia al paso de la luz. Estos cables en la realidad tiene el grosor de un pelo humano, por lo que la fibra se suele encontrar embutida en plástico para protegerlo y hacerlo más fácilmente manejable.



Figura 5: Diagrama

- **Transistor:** Componente electrónico fundamental que actúa como interruptor o amplificador. Controla el flujo de corriente eléctrica en circuitos, y es esencial en la mayoría de los dispositivos electrónicos modernos.
- **Cable de fibra óptica:** Medio de transmisión que utiliza hilos de vidrio o plástico para enviar datos en forma de luz. Ofrece alta velocidad y gran ancho de banda, siendo ideal para telecomunicaciones y redes de datos.
- **Convertidor de medio:** Dispositivo que convierte señales de un medio de transmisión a otro, como de cobre a fibra óptica. Permite interconectar diferentes tipos de redes y extender la distancia de transmisión sin perder calidad de señal.

- **Switch:** Dispositivo de red que conecta varios dispositivos dentro de una misma red local (LAN). Facilita la comunicación entre ellos al recibir datos y enviarlos solo al dispositivo de destino, mejorando la eficiencia.

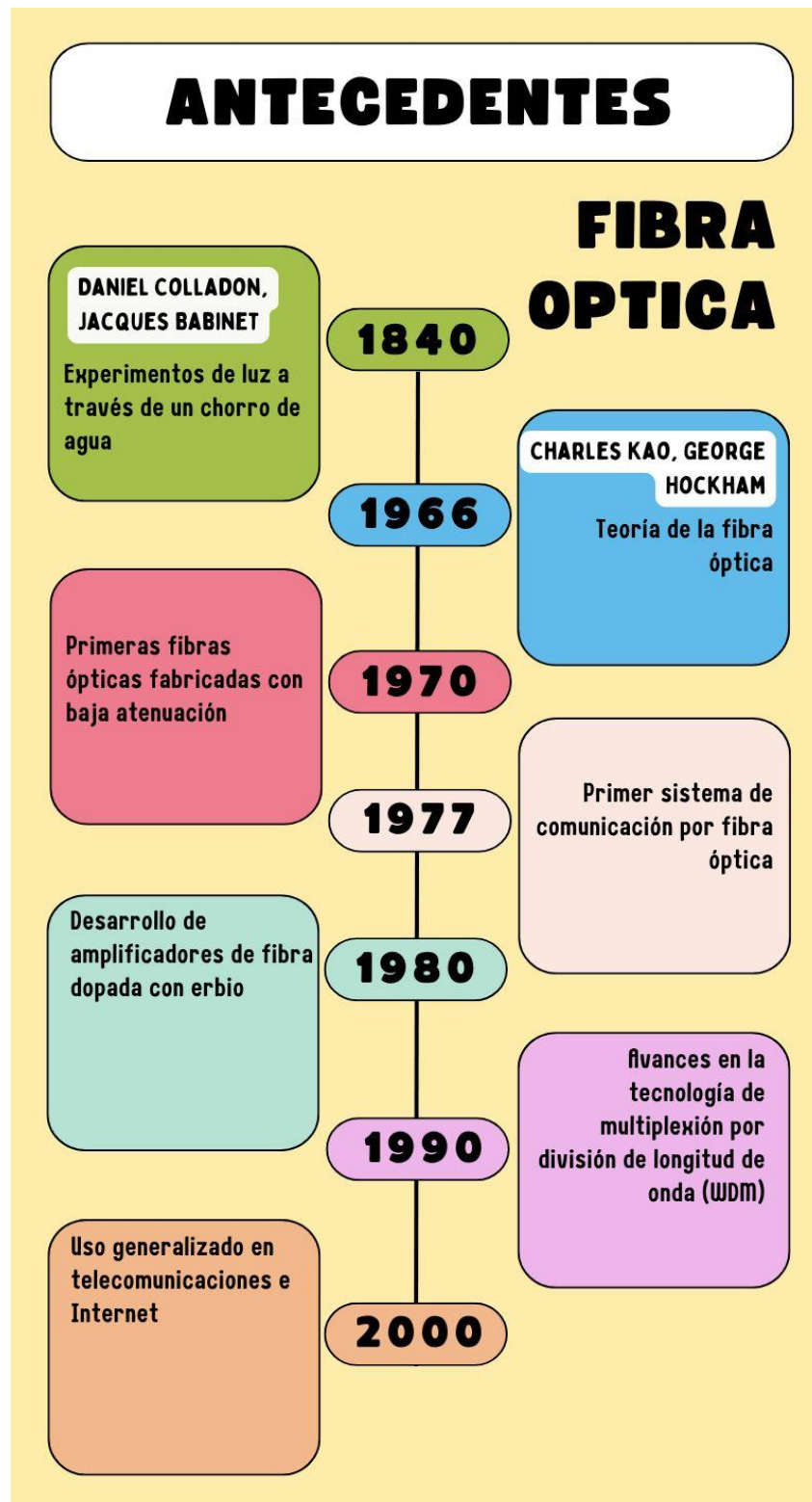
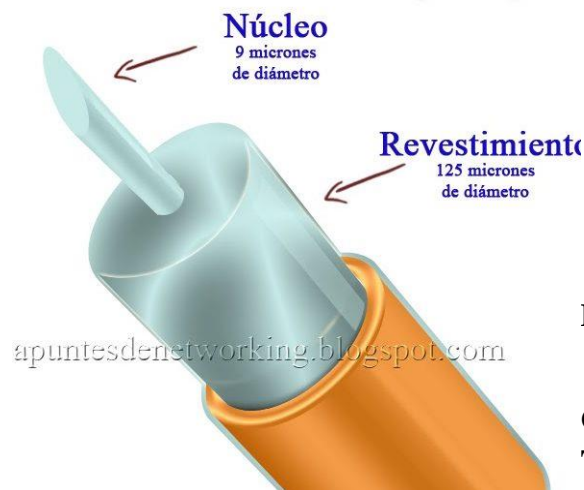


Figura 6: Línea de tiempo

La fibra monomodo

La fibra monomodo, o fibra óptica monomodo, es un tipo de fibra óptica diseñada para la transmisión de señales de luz a largas distancias. A diferencia de la fibra multimodo, que permite múltiples modos de luz y se utiliza generalmente para distancias cortas, la fibra monomodo tiene un núcleo muy delgado (aproximadamente 8 a 10 micrómetros de diámetro) que permite que la luz viaje en un solo modo.

Fibra Monomodo (SM)



Ventajas de la Monomodo:

1. Mayor

Puede
datos a
velocidades.

Figura 7: fibra monomodo

2. **Distancias Más Largas:** Ideal para telecomunicaciones y redes de larga distancia, ya que la atenuación de la señal es menor.
3. **Menos Dispersión:** La señal se dispersa menos, lo que significa que hay menos pérdida de calidad en largas distancias.

Fibra

Capacidad de Transmisión:
transmitir más
mayores

Fibra multimodo

La fibra multimodo es un tipo de fibra óptica que permite la transmisión de luz a través de múltiples modos o caminos dentro de su núcleo, que generalmente es más grueso que el de la fibra monomodo, con un diámetro que varía entre 50 y 62.5 micrómetros. Este diseño permite que múltiples rayos de luz se propaguen simultáneamente, lo que puede ser ventajoso en ciertas aplicaciones.

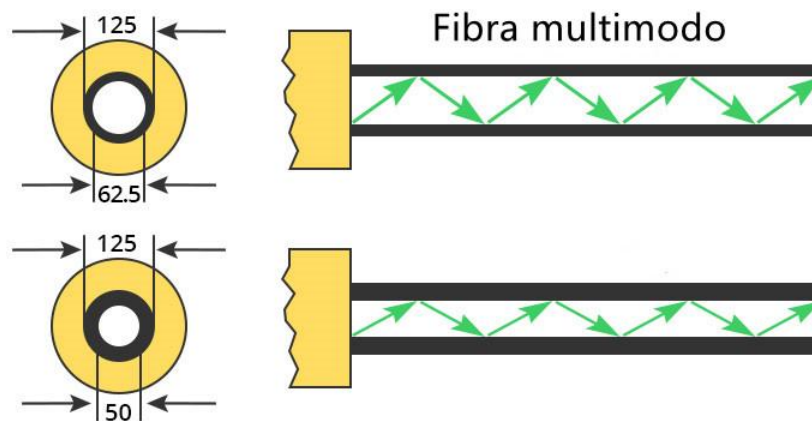


Figura 8: fibra multimodo

Ventajas de la Fibra Multimodo:

1. **Costo:** Generalmente, la fibra multimodo y los equipos asociados son más económicos que sus contrapartes monomodo.
2. **Instalación Más Fácil:** Suele ser más fácil de instalar y manejar, lo que puede reducir los costos de implementación.
3. **Ideal para Cortas Distancias:** Eficaz para aplicaciones dentro de edificios o campus, donde las distancias son relativamente cortas (generalmente hasta 300 metros).

Desventajas:

1. **Limitación de Distancia:** La señal se degrada más rápidamente en comparación con la fibra monomodo, lo que limita su uso a distancias cortas.

2. **Mayor Dispersión Modal:** Debido a que múltiples modos de luz viajan a diferentes velocidades, puede haber dispersión, lo que afecta la calidad de la señal en largas distancias.

Aplicaciones:

- **Redes de Área Local (LAN):** Ideal para interconexiones en edificios y campus.
- **Transmisiones de Video y Datos:** Utilizada en aplicaciones donde la distancia no excede los límites recomendados.
- **Comunicación en Data Centers:** Para conexiones internas y enlaces de corta distancia.

Transistores de fibra óptica

Los transistores de fibra óptica son componentes utilizados en aplicaciones de comunicación óptica. A menudo, se refieren a dispositivos que permiten la modulación y amplificación de señales ópticas. Aquí te presento algunos tipos importantes:

1. **Transistores ópticos (Optical Transistors):** Dispositivos que pueden ser controlados por luz, permitiendo la modulación de señales ópticas. Aunque aún están en investigación, tienen el potencial de ser utilizados en circuitos ópticos.
2. **Transistores de unión (Junction Transistors):** A veces se utilizan en el contexto de señales eléctricas que controlan la emisión de luz en diodos emisores de luz (LEDs) o láseres, que son fundamentales en la transmisión de señales por fibra óptica.
3. **Transistores de efecto de campo (FETs):** Incluyen dispositivos como los FET ópticos, que utilizan campos eléctricos para controlar la corriente óptica.
4. **Moduladores electroópticos:** Aunque no son transistores en el sentido tradicional, son componentes que utilizan principios de modulación para controlar la luz en aplicaciones de fibra óptica.
5. **Diodos láser:** Funcionan como fuentes de luz en sistemas de fibra óptica y pueden ser controlados mediante transistores para ajustar la señal.

1. Transceptores Monomodo y Multimodo

- **Monomodo:** Utilizan una única modalidad de luz para la transmisión. Son ideales para largas distancias (hasta varios cientos de kilómetros) y generalmente utilizan longitudes de onda de 1310 nm o 1550 nm.
- **Multimodo:** Permiten múltiples modalidades de luz y son adecuados para distancias más cortas (normalmente hasta 2 km). Usualmente funcionan en longitudes de onda de 850 nm o 1300 nm.

2. Simplex y Dúplex

- **Simplex:** Solo permite la transmisión en una dirección. Se utiliza en aplicaciones donde solo se necesita enviar datos en una dirección, como sensores remotos.
- **Dúplex:** Permite la transmisión en ambas direcciones (full-duplex). Se usa en la mayoría de las redes de datos, donde se requiere comunicación bidireccional.

3. SFP y SFP+

- **SFP (Small Form-factor Pluggable):** Un tipo de transceptor que permite la conexión y desconexión en caliente. Soporta velocidades de hasta 1 Gbps.
- **SFP+:** Una versión mejorada del SFP, diseñada para velocidades de hasta 10 Gbps. Es común en aplicaciones de red de alta velocidad.

4. Dientes de Longitud de Onda

Esto se refiere a las longitudes de onda específicas que utilizan los transceptores. La longitud de onda puede afectar la distancia y el tipo de fibra que se utiliza:

- **Longitudes de onda de 1310 nm y 1550 nm:** Usadas comúnmente en transceptores monomodo para distancias largas.
- **Longitudes de onda de 850 nm:** Usadas en transceptores multimodo para distancias cortas.

Tabla

• Características	• Fibra monomodo	• Fibra multimodo
• Numero de modos	• Un solo modo de luz	• Varios modos de luz
• Diametro de nucleos	• Pequeño (aproximadamente 8-10 μm)	• Más grande (aproximadamente 50-62.5 μm)
• Distancia de transmisión	• Largas distancias (hasta varios kilómetros)	• Distancias cortas (hasta unos cientos de metros)
• Velocidad	• Alta velocidad de transmisión	• Velocidad menor que monomodo
• Costo	• Generalmente más caro	• Más económico
• Uso típico	• Telecomunicaciones de larga distancia	• Redes locales (LAN), conexiones cortas
• Atenuación	• Menor atenuación	• Mayor atenuación
• Equipos	• Requiere equipos más sofisticados	• Equipos más simples y económicos

		•
--	--	---

Elementos para hacer una conexión de fibra óptica.

- **Conectores:** Los más comunes son SC, LC, ST, y MTP/MPO. Asegúrate de que los conectores sean compatibles con el tipo de cable que estás utilizando.
- **Empalmes:** Para conectar dos fibras ópticas, puedes usar empalmes mecánicos o fusibles.
- **Caja de empalme:** Protege las conexiones de empalme y ayuda a organizar el cableado.
- **Splitters:** Para dividir la señal de fibra en múltiples salidas, útiles en redes de distribución.
- **Herramientas de instalación:** Incluyen cortadores de fibra, peladores, y herramientas de limpieza.
- **Equipo de medición:** Un medidor de potencia óptica y un reflectómetro de dominio de tiempo (OTDR) son útiles para verificar la calidad de la conexión.
- **Protección y bandejas de cables:** Para organizar y proteger el cableado.
- **Adaptadores:** Permiten conectar diferentes tipos de conectores si es necesario.
- **Terminaciones:** Si estás terminando los cables en el sitio, necesitarás kits de terminación y posiblemente un equipo de pulido.

Tipos de cable de fibra optica

- Fibra multimodo

- Cable de fibra óptica simple
- Cable de fibra óptica de múltiples fibras
- Cable de fibra óptica de interior
- Cable de fibra óptica de exterior
- Cable de fibra óptica blindado
- Cable de fibra óptica con revestimiento gelatinoso
- Fibra monomodo

Los tipos de cables de fibra óptica incluyen la fibra monomodo, que tiene un núcleo pequeño y es ideal para largas distancias, como en telecomunicaciones. Por otro lado, la fibra multimodo tiene un núcleo más grande, permite múltiples modos de luz y es adecuada para distancias cortas, como en redes locales.

También hay cables de fibra óptica simples, que contienen un solo hilo, y cables de múltiples fibras, que agrupan varios hilos en una sola funda, lo que es útil para aumentar la capacidad de transmisión. Los cables de interior están diseñados para entornos cerrados, mientras que los de exterior son más resistentes a las condiciones climáticas adversas.

Los cables blindados proporcionan protección adicional contra daños físicos y son ideales en entornos de riesgo, y los cables con revestimiento gelatinoso son útiles en áreas con alta humedad. La elección del tipo de cable dependerá de las necesidades específicas de tu instalación.

Transistores de fibra optica

Los transistores de fibra óptica, también conocidos como dispositivos ópticos o fotónicos, son componentes que utilizan luz en lugar de corriente eléctrica para transmitir información. Estos dispositivos se diferencian de los transistores electrónicos, que controlan flujos de electrones, al manipular fotones para realizar funciones de conmutación y amplificación.

Una de sus características más destacadas es la alta velocidad de operación, lo que permite una mayor capacidad de transmisión de datos en comparación con los transistores convencionales. Además, los transistores de fibra óptica son generalmente más eficientes en términos de energía, especialmente en aplicaciones de comunicaciones a larga distancia. La tecnología de fotónica integrada está en desarrollo, lo que posibilita la combinación de múltiples funciones ópticas en un solo chip, contribuyendo así a la reducción del tamaño y costo de los dispositivos.



Tipos de conectores de fibra óptica

Figura 13: transector

SC (Subscriber Connector)

El conector SC es uno de los más comunes en aplicaciones de telecomunicaciones. Se caracteriza por su diseño rectangular y un mecanismo de bloqueo tipo push-pull. Es ideal para instalaciones de alta densidad debido a su tamaño compacto.

LC (Lucent Connector)

El conector LC es similar al SC, pero más pequeño. Utiliza un mecanismo de cierre de clip y es especialmente popular en entornos donde se requiere un alto número de conexiones en un espacio reducido. Se utiliza a menudo en equipos de red y en instalaciones de fibra óptica.

FC (Ferrule Connector)

El conector FC tiene un diseño roscado que proporciona una conexión firme y estable. Es muy utilizado en aplicaciones que requieren alta precisión, como en laboratorios y equipos de medición. Su construcción robusta lo hace adecuado para ambientes adversos.

ST (Straight Tip)

El conector ST es uno de los primeros tipos de conectores de fibra óptica. Utiliza un mecanismo de bayoneta para asegurar la conexión y es común en aplicaciones de red y telecomunicaciones. Aunque ha sido reemplazado en gran medida por conectores más nuevos, todavía se encuentra en uso en algunas instalaciones más antiguas.



Figura 18: tipos

Propiedades físicas

de la fibra óptica

Las propiedades físicas de la fibra óptica son fundamentales para su funcionamiento y rendimiento en la transmisión de datos.

1. Índice de refracción

La fibra óptica está compuesta por un núcleo y un revestimiento, cada uno con diferentes índices de refracción. El núcleo tiene un índice más alto, lo que permite que la luz se refleje internamente y viaje a lo largo de la fibra. Esta diferencia en los índices de refracción es crucial para la propagación de la luz.

2. Atenuación

La atenuación se refiere a la pérdida de señal a medida que la luz viaja a través de la fibra. Se mide en decibelios por kilómetro (dB/km). La calidad del material de la fibra, las impurezas y la longitud de onda de la luz utilizada afectan la atenuación.

3. Dispersion

La dispersión es el fenómeno que causa que diferentes longitudes de onda de luz viajen a diferentes velocidades, lo que puede distorsionar la señal. Existen varios tipos de dispersión, incluidos la dispersión modal y la dispersión cromática. Controlar la dispersión es esencial para mantener la integridad de la señal en largas distancias.

4. Capacidad de carga

La capacidad de carga se refiere a la cantidad de información que puede transmitirse a

través de la fibra óptica. Esta capacidad se ve influenciada por el número de modos de propagación y el ancho de banda de la fibra.

5. Resistencia a la humedad y a las condiciones ambientales

Las fibras ópticas son generalmente resistentes a la humedad, lo que las hace adecuadas para entornos exteriores. Sin embargo, la protección adecuada es necesaria para garantizar su rendimiento en condiciones extremas.

6. Flexibilidad y resistencia a la tracción

La fibra óptica es relativamente flexible, lo que permite su instalación en espacios reducidos. Sin embargo, también es importante que tenga suficiente resistencia a la tracción para evitar daños durante la manipulación y la instalación.

Instrumentos para Medir

- Medidor de potencia óptica: Mide la potencia de la señal que pasa a través de la fibra, indicando si está dentro de los niveles adecuados.
- OTDR (Reflectómetro de dominio temporal óptico): Evalúa la pérdida de señal y localiza fallos a lo largo de la fibra.
- Fuente de luz: Emite una señal para pruebas, permitiendo medir la pérdida de inserción en los conectores.



Figura 23: medidor