

**TECNOLÓGICO DE PABELLÓN DE ARTEAGA
AGUASCALIENTES
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN
EN SISTEMAS
TELECOMUNICACIONES
IT5
EMMANUEL DE JESUS ESPARZA**

INDICE:

- **¿QUE ES LA FIBRA OPTICA?**
- **ANTECEDENTES**
- **TIPOS DE FIBRA**
- **TRANSITORES**
- **TABLA**
- **TIPOS DE CABLE DE FIBRA OPTICA**
- **TIPOS DE CONECTORES**
- **PROPIEDADES**
- **MEDICIONES**
- **INSTRUMENTOS**

¿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.

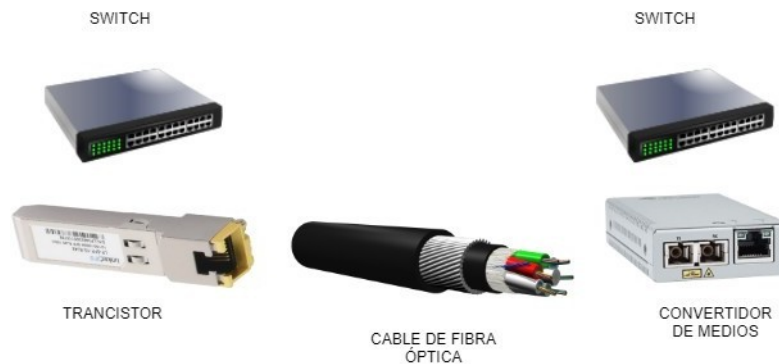


Figura 1: DIAGRAMA

- 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.

ANTECEDENTES:



Figura 2: LINEA DEL TIEMPO

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.

Ventajas de la Fibra Monomodo:

1. Mayor Capacidad de Transmisión: Puede transmitir más datos a mayores velocidades.
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 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.

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

- 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.

Característica	Fibra Óptica Monomodo	Fibra Óptica Multimodo
Diámetro del núcleo	Pequeño (aprox. 8-10 micrones)	Más grande (50 o 62.5 micrones)
Fuente de luz	Láser	LED o láser de baja potencia
Distancia de transmisión	Larga distancia (hasta 100 km o más)	Cortas distancias (menos de 2 km)
Capacidad de transmisión	Mayor capacidad y ancho de banda	Menor capacidad comparado con monomodo
Costo del cable	Más costoso	Más económico
Aplicación	Telecomunicaciones, redes de larga distancia	Redes locales (LAN), centros de datos
Velocidad	Altas velocidades (40 Gbps y superiores)	Velocidades menores (10 Gbps o menos)
Atenuación	Menor, ya que el modo único evita la dispersión	Mayor debido a la dispersión modal
Tipo de transmisión	Un solo haz de luz (modo único)	Múltiples haces de luz (múltiples modos)
Ancho de banda	Mayor, prácticamente ilimitado	Limitado debido a la dispersión modal

Tipos de cable de fibra óptica:

- **Monomodo (Single-mode, SMF):** Utiliza un único modo de transmisión de la luz, ideal para largas distancias y altas velocidades de transmisión. Diámetro del núcleo: ~9 micrómetros.
- **Multimodo (Multimode, MMF):** Permite múltiples modos de transmisión de la luz, generalmente para distancias cortas (menos de 2 km). Diámetro del núcleo: ~50 o 62.5 micrómetros.
- **Cables Armados:** Proporcionan protección adicional para instalaciones en ambientes con riesgo de daño físico.

Transceptores de fibra óptica:

- **SFP (Small Form-Factor Pluggable):** Utilizado en redes Ethernet, se usa tanto en fibras monomodo como multimodo.
- **QSFP (Quad Small Form-Factor Pluggable):** Soporta velocidades más altas, como 40Gbps o 100Gbps.
- **XFP (10 Gigabit Small Form-Factor Pluggable):** Transceptor independiente de protocolo diseñado para redes de alta velocidad como 10 Gigabit Ethernet.

Tipos de conectores de fibra óptica:

- **SC (Subscriber Connector):** Es un conector cuadrado utilizado en redes de alta velocidad, fácil de insertar y quitar.
- **LC (Lucent Connector):** Más pequeño que el SC, ideal para instalaciones de alta densidad.
- **FC (Ferrule Connector):** Conector roscado, común en redes industriales y aplicaciones de precisión.
- **ST (Straight Tip):** Conector con terminación en bayoneta, usado en entornos industriales y redes LAN antiguas.

Propiedades físicas de la fibra óptica:

- **Atenuación:** Pérdida de señal conforme la luz se transmite a través de la fibra, medida en decibelios por kilómetro (dB/km).
- **Dispersión:** Ensanchamiento del pulso óptico mientras viaja por la fibra, afecta la calidad de la señal.
- **Índice de refracción:** Relación entre la velocidad de la luz en el vacío y la velocidad en el núcleo de la fibra.
- **Resistencia a la tracción y flexión:** Las fibras deben soportar ciertas tensiones y curvaturas sin romperse ni perder señal.
- **Temperatura de operación:** Determina el rango de temperaturas en el que el cable puede funcionar sin degradarse.

Mediciones importantes:

- **Pérdida por inserción:** Cantidad de señal óptica que se pierde en una conexión de fibra, normalmente expresada en dB.

- **Pérdida de retorno (o relación de onda estacionaria óptica, ORL):** Medida de la cantidad de luz que se refleja hacia la fuente de emisión, importante para evitar interferencias.

Instrumentos para medir:

- **OTDR (Optical Time Domain Reflectometer):** Se utiliza para localizar fallas y medir la distancia y la pérdida en una fibra óptica.
- **Medidor de potencia óptica:** Mide la potencia de la señal óptica que pasa a través de la fibra.
- **Microscopio de conectores:** Permite inspeccionar las terminaciones de los conectores y asegurarse de que estén limpias y sin daños.
- **Láser de traza (Visual Fault Locator, VFL):** Ayuda a identificar rupturas o daños en la fibra mediante la emisión de un láser visible.