

Fibra Multimodo: Ficha Técnica

Introducción a la fibra óptica



Contenido

Fibra monomodo vs fibra multimodo	3
Similitudes entre fibra monomodo y fibra multimodo	3
Diferencias entre fibra monomodo y fibra multimodo	3
¿Cuándo y por qué elegir la fibra multimodo?	5
Evolución de la fibra multimodo	6
Breve historia de la fibra multimodo (MMF)	6
Tipos de fibra OM	6
Tecnología de fibra multimodo en el presente y el futuro	10
La tecnología detrás de las fibras optimizadas para láser: retraso diferencial por modo (DMD)	10
Conectores de fibra	10
El futuro de la fibra multimodo en data centers	11
Fibra energizada	11
Instalación y Capacitación	12
¿Por qué elegir CommScope?	12
Información de productos	12
Capacitación y experiencia en instalación	13

¿Cuándo se concibió por primera vez la fibra óptica? ¿Fue cuando se formuló la ley de Snell, lo que generó el concepto de índices de refracción? ¿O cuando Bell inventó el fonógrafo? Si bien, estos conceptos contribuyeron al avance de la fibra óptica, muchos señalan la investigación fundamental del Dr. Charles Kao, presentada en 1966 al Institute of Electrical Engineers, como el momento decisivo de la fibra óptica, por la que el Dr. Kao recibió un merecido Premio Nobel.

Además de los avances en optoelectrónica, la tecnología de fibra ha permitido, de manera silenciosa, gran parte de lo que damos por sentado en la actualidad, como el Internet, el video de alta velocidad e incluso las redes móviles, todo lo cual depende en gran medida, de las estructuras de fibra para garantizar una alta calidad de servicio. La tecnología de fibra permite un costo significativamente menor, y un ancho de banda de mayor capacidad a distancias mucho mayores en comparación con otros medios, como coaxiales, microondas y satélites.

En CommScope, estamos muy orgullosos del papel que hemos desempeñado en la incorporación de la fibra óptica a la red de telecomunicaciones: ya sea proporcionando fibra multimodo de banda ancha de última generación en data centers, marcos de distribución óptica de alta densidad para la fibra hasta el hogar o soluciones de fibra hasta la antena, continuamos generando soluciones innovadoras para nuestros clientes que se basan en la tecnología de la fibra óptica. Hemos facilitado la conexión a la superautopista de la fibra.



Fibra monomodo vs fibra multimodo

Similitudes entre fibra monomodo y fibra multimodo

Todos los cables de fibra óptica se fabrican con un diseño básico que se compone de mínimo dos materiales ópticamente diferentes.

Ambos tipos de fibra, monomodo y multimodo, son guías de ondas ópticas. La señal luminosa está contenida dentro del núcleo de "vidrio" por el revestimiento, que es en gran medida la misma estructura cristalina pero dopada de forma diferente (por ejemplo, boro, germanio en porcentaje variable).



Núcleo: capa óptica central de la fibra desde donde se transmite la luz

Revestimiento: capa óptica externa que capta la luz en el núcleo y la guía.

Recubrimiento de protección: recubrimiento de plástico duro que protege el vidrio de la humedad o los daños físicos

Las fibras ópticas se basan en el principio de reflexión interna total: la luz que viaja dentro del núcleo de la fibra se refleja de nuevo en un núcleo cuando alcanza el límite entre un revestimiento y un núcleo.

Las señales de luz se propagan a través del núcleo de la fibra óptica, pero la forma en que se propagan difiere en función del tipo de fibra.

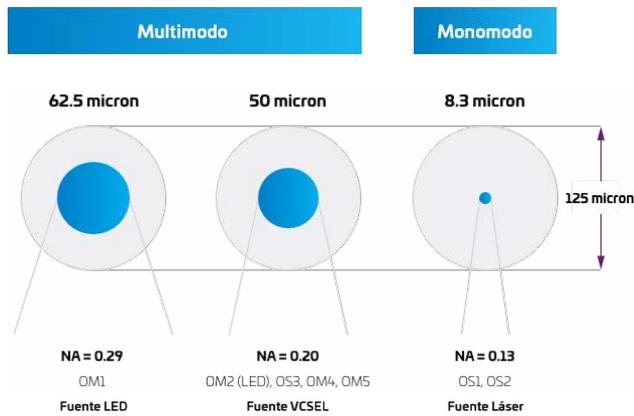
Diferencias entre fibra monomodo y fibra multimodo

El nombre del tipo de fibra se explica por sí solo; la ruta de propagación es única (fibra monomodo) o múltiple (fibra multimodo).

Nota: La realidad es que la fibra monomodo realmente transporta de 8 a 10 modos, que, en orden de magnitud, se considera "mono" (único) en comparación con los 1,300 modos que una fibra multimodo puede transportar. El modo en el que viaja la luz depende de lo siguiente:

- Geometría
- El perfil de índice de la fibra
- La longitud de onda de la luz

El factor de geometría depende, en gran medida, del tamaño del núcleo:

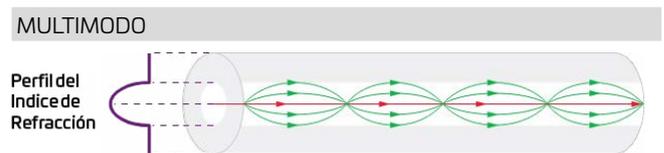


Este gráfico le ayudará a visualizar las diferencias físicas entre los tipos de fibra. Todos tienen diámetros exteriores de 125 micrones (la dimensión del revestimiento). Se diferencian en el tamaño y la construcción de sus núcleos. El núcleo de mayor diámetro de 62.5 y su mayor apertura numérica (NA) la convierten en la mejor opción para los sistemas basados en LED, ya que capta más luz del patrón de emisión más grande de los LED típicos. Un tamaño de 50 micrones es menos eficiente para los LED, pero el patrón de emisión más estrecho de los VCSEL (diodo láser) se acopla igualmente bien en los 50 y 62.5 micrones. La menor capacidad para captar luz de 50 micrones implica que transporta menos modos y, como resultado, tiene un ancho de banda total mayor que 62.5. Esto se lleva al extremo con la fibra monomodo.

¿Cuándo deberíamos elegir un tipo en lugar del otro? Como siempre, depende de sus requisitos.

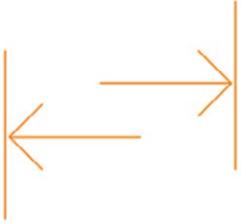


- Si necesita largas distancias de transmisión (hasta 40 kilómetros en entornos empresariales, excluyendo los sistemas de larga distancia), optaría por sistemas monomodo.



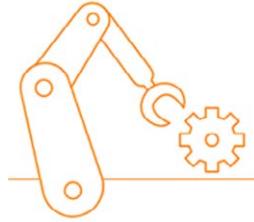
- Si no necesita compatibilidad con largas distancias, supongamos que no necesita ningún enlace más largo que 550 m y desea limitar el costo total del sistema (incluido el equipo activo), es probable que elija la fibra multimodo.
- La fibra multimodo es compatible con aplicaciones de alta velocidad de datos (mismas velocidades que el monomodo pero con un alcance más corto).
- Es más fácil realizar mantenimiento en los sistemas de fibra multimodo que en los de fibra monomodo. La contaminación (por ejemplo, el polvo) en las interfaces de los conectores es un dolor de cabeza para cualquier operador de sistemas de fibra, pero las interfaces del conector del sistema de fibra multimodo son menos susceptibles al polvo que los sistemas monomodo. Por otro lado, las interfaces de cobre no suelen ser susceptibles a dicha contaminación.

¿Cuándo y por qué debemos elegir la fibra multimodo?



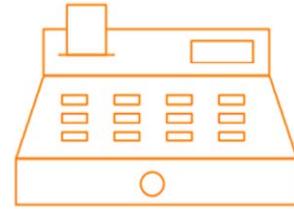
Distancia

Según la aplicación prevista, las distancias compatibles comprenden hasta 440 m (aunque las soluciones de CommScope pueden alcanzar hasta 550 m; consulte la sección "Comparación técnica de OM"). Deben tenerse en cuenta la distancia y las conexiones en un enlace, y las [herramientas de diseño](#) pueden ayudar con esta selección.



Mantenimiento

Dado el mayor diámetro del núcleo y las mayores tolerancias de alineación, en comparación con la fibra monomodo, por naturaleza, es más fácil mantener la fibra multimodo y mantener limpias las interfaces de los conectores.



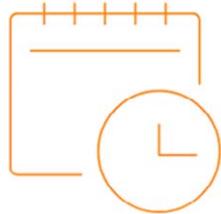
Costo

Los costos de enlace incluyen los componentes de cableado y los transceptores. En su punto óptimo, la fibra multimodo y los transceptores multimodo se combinan para proporcionar potencialmente una atractiva opción de bajo costo. Cuando la distancia supera la capacidad de la fibra multimodo, los sistemas monomodo asumen el control.



Estándares

En la actualidad, OM3 se considera, en general, la opción mínima básica. A medida que surgen aplicaciones nuevas de mayor velocidad, las limitaciones de OM3 empiezan a notarse, lo que puede forzar un alcance más corto que no es compatible con la escala que pueden necesitar los data centers. Para muchos, no es una opción a largo plazo.



Elección diaria

En la actualidad, OM4 es una estándar que se elige con frecuencia. Proporciona un mayor ancho de banda (capacidad) que OM3, por lo que OM4 es la recomendación típica para las nuevas aplicaciones.



Múltiples longitudes de onda

Ahora, el sector tiene la capacidad de utilizar múltiples longitudes de onda sobre MMF (SWDM) similares a WDM en SMF. Este es un impulso clave para la capacidad de MMF. Aquí, múltiples longitudes de onda se combinan para aumentar la capacidad 4 veces más (protocolos SWDM4). CommScope lideró la introducción de OM5, que se diseñó para complementar SWDM, y proporcionó un mayor ancho de banda, lo que se traduce a un mayor alcance para más longitudes de onda. OM5 es ahora el estándar [preparado para el futuro](#).

Evolución de la fibra multimodo

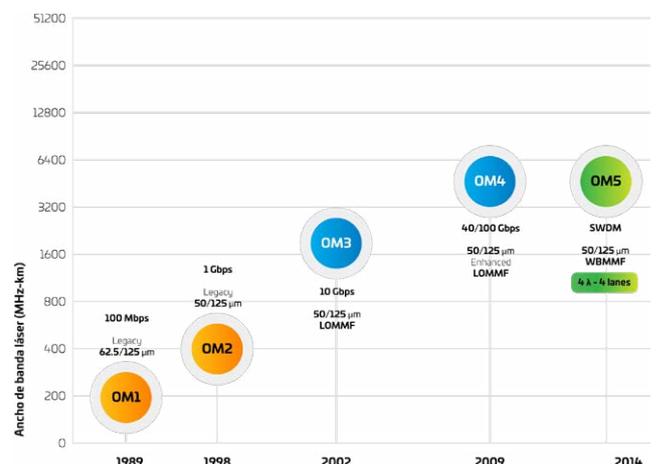
Breve historia de la fibra multimodo (MMF)

- Principios de la década de 1980**
 - La fibra multimodo (MMF) se implementa por primera vez en redes de telecomunicaciones.
- Finales de la década de 1980**
 - La MMF se utiliza por primera vez en redes públicas y redes empresariales, y admite aplicaciones, como conmutadores telefónicos privados (PBX), multiplexores de datos y LAN.
- Principios de la década de 1990**
 - Crece las aplicaciones Ethernet y de fibra. La fibra multimodo se convierte en el medio principal para implementaciones de red central y otras implementaciones que requieren un alcance que supere la capacidad del cableado de par trenzado de cobre.
 - Las velocidades de datos superan los 100 Mbps: VCSEL de 850 nm se convierte en un costo más viable que las fuentes LED,
 - Esto genera una conversión del diámetro del núcleo de MMF de 62.5 μm (cableado de OM1) a 50 μm (cableado de OM2).
- Finales de la década de 1990**
 - Comienza la era de gigabits, y se vuelven claras las limitaciones con las técnicas de medición de ancho de banda.
 - Caracterización del ancho de banda mediante avances de medición recientemente estandarizados para el retraso de modo diferencial (DMD), lo que emplea muchos lanzamientos de láser diferentes para extraer un ancho de banda de láser mínimo.
 - La fibra que pasó la nueva medición se denominó fibra multimodo optimizada para láser (LOMMF).
 - La primera LOMMF ofrece un ancho de banda de mínimo 2000 MHz*km a 850 nm, que se conoce como OM3.
- Década de 2000**
 - OM3 aumenta, de manera significativa, la presencia en el mercado.
 - Llega OM4 y ofrece mínimo 4700 MHz*km anticipando las aplicaciones de 25 Gbps por carril.
- Década de 2010**
 - OM3 y OM4 son los principales medios de fibra para aplicaciones de Ethernet y de canal de fibra.
 - Las aplicaciones paralelas de MMF se estandarizan dentro de Ethernet y de canal de fibra a velocidades de mínimo 40 Gbps mediante al menos cuatro pares de fibras.
 - Surgen 40G BiDi y SWDM4 mediante múltiples longitudes de onda en MMF (de 850 a 950 nm), aumentan el ancho de banda de MMF y sustituyen algunas aplicaciones paralelas.
- Hoy**
 - La fibra multimodo de banda ancha (WBMMF) se estandariza para ampliar la capacidad de los transceptores de SWDM basados en VCSEL.
 - Los transceptores 40G-SWDM4 y 100G-SWDM4 se definen por medio de acuerdos de múltiples fuentes con el respaldo de SWDM Alliance.
 - Se reconoce a WBMMF como OM5 en los estándares de cableado estructurado a nivel mundial.
 - OM5 es un medio reconocido en estándares emergentes de Ethernet y canal de fibra a velocidades de 50G, 64G, 100G, 200G, 400G y 800G.
 - IEEE introduce la primera aplicación de MMF de múltiples longitudes de onda de 802.3 cm para 400G a una distancia de hasta 150 m.

Tipos de fibra OM

A lo largo de la evolución tecnológica natural, se han desarrollado cinco clases de fibra diferentes. Como hemos visto en la sección sobre la historia, la primera fibra multimodo tenía un núcleo de 62.5 micrones (OM1). Se utilizó durante muchos años, junto con la versión de 50 micrones con más capacidad (OM2). Esos dos tipos ahora se utilizan con poca frecuencia.

La nomenclatura OMx proviene del estándar ISO 11801 y abarca desde OM1 hasta OM5. Ahora, describiremos cada uno de los tipos y compararemos su construcción, las distancias y aplicaciones compatibles.



OM1

OM1, que se diseñó originalmente para todas las aplicaciones multimodo con transmisores LED, se basa en un núcleo de 62.5 micrones. Los cables interiores se pueden identificar por la cubierta tradicional de color naranja. OM1 solo admite 10G a una distancia de hasta 33 m (10GBASE-SR). En el contexto actual de las empresas, muchas consideran que OM1 se puede utilizar solo para expansiones o reparaciones de instalaciones antiguas que requieren aplicaciones de bajo ancho de banda.

OM2

Muy similar a OM1 pero con un núcleo de 50 micrones. Admite 10G a una distancia de hasta 82 m gracias a su ancho de banda ligeramente mayor.

OM3

El primero de los tipos de fibra optimizada para láser.

A mediados de la década de 1990, se introdujeron las fuentes de luz basadas en VCSEL, lo que produjo en el mercado, un cambio a la fibra óptica de 50 micrones. Las fibras multimodo optimizadas para láser (LOMMF) proporcionan un mayor ancho de banda y permiten mayores rangos de datos en aplicaciones de corto alcance. El costo total del sistema (incluidos los componentes electrónicos) se mantuvo bajo en comparación con los sistemas monomodo.

Para que la capacidad de ancho de banda sea visualmente clara, se normalizó la cubierta de color aguamarina.

CommScope patentó las especificaciones para este tipo de fibra (aunque el nombre OM3 proviene del estándar ISO 11801) y fue el primer fabricante en lanzar una solución comercial (LazrSPEED® 300). OM3 admite 10G a una distancia de hasta 300 m.

OM4

Como evolución de las especificaciones de OM3, el tipo de fibra OM4 de 50 micrones ha ganado una popularidad considerable. OM4, con más del doble de ancho de banda efectivo a 850 nm, introdujo una ampliación del alcance para las aplicaciones existentes (aplicaciones gigabit y multigigabit) y permitió aplicaciones futuras. Cabe destacar que LazrSPEED 550 de CommScope fue el precursor de este estándar.

Esta fibra, compatible con versiones anteriores de OM3, admite 10G a una distancia de hasta 550 m. El color de la cobertura también es aguamarina. En la siguiente sección, consulte el gráfico de distancias compatibles a fin de obtener especificaciones para otras aplicaciones.

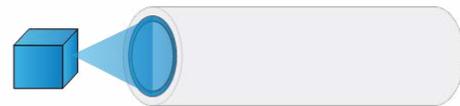
OM5

También denominada como “fibra multimodo de banda ancha” o Wideband Multimode Fiber (WBMMF), es otro de los avances de CommScope. OM5 admite una técnica que se denomina multiplexación corta por división de longitud de onda (SWDM) que permite el uso de cuatro carriles diferentes (a cuatro longitudes de onda cercanas). Por lo tanto, necesita cuatro veces menos fibras para ofrecer la misma capacidad. OM5 retiene el soporte de aplicaciones heredadas de OM4.

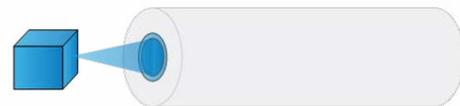
Para distinguirlo de los tipos anteriores, el color de la cubierta de OM5 es verde limón. (¿Por qué verde limón? Porque la fibra monomodo es amarilla y la fibra OM4 es aguamarina. Si combinas lo mejor de ambos, obtendrás verde limón).

Existen nombres de fibra no oficiales, como OM4+, que se comercializan como alternativa a OM5 o superiores a OM4. Puede obtener más información sobre las diferencias en [este documento técnico](#).

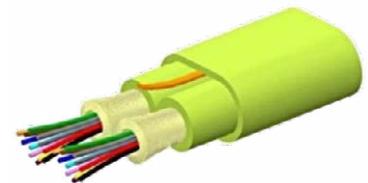
Inserción de Luz LED y sobrellenado y de VCSEL y subllenado



Inserción típica de un LED en un núcleo de 62.5 um



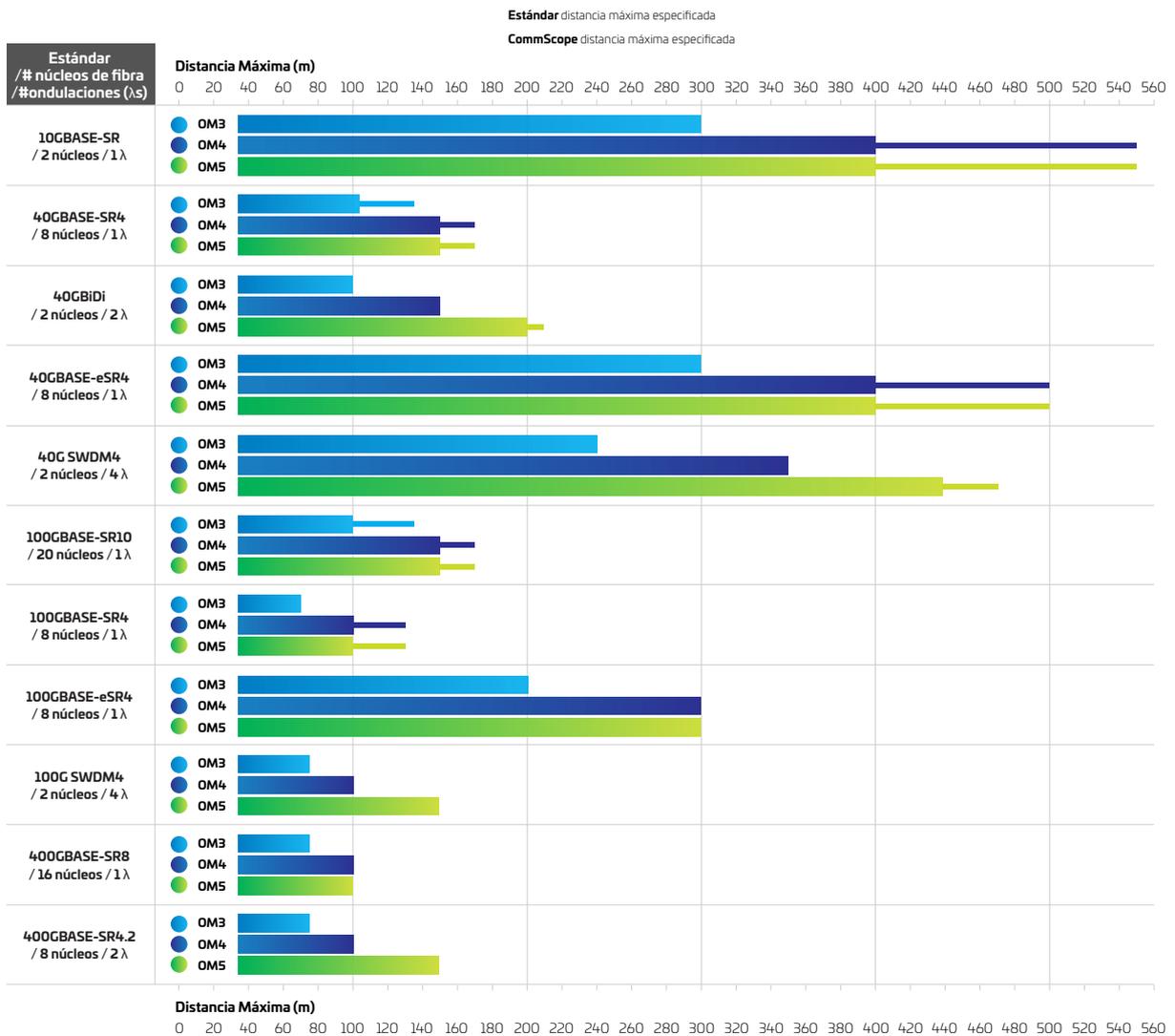
Inserción típica de VCSEL en un núcleo de 50 um



MMF Tipo de cable	Diámetro del núcleo	Color de la cubierta	Fuente óptica	Ancho de Banda para láser	Distancia soportada para 10G Ethernet (m)
OM1	62.5 µm	Naranja	LED	200MHz*km	33
OM2	50 µm	Naranja	LED	500MHz*km	82
OM3	50 µm	Aguamarina	VSCEL	2000MHz*km	300
OM4	50 µm	Aguamarina	VSCEL	4700MHz*km	550
OM5	50 µm	Verde Limón	VSCEL	@850nm 4700MHz*km @880nm 3840MHz*km @910nm 3000MHz*km @940nm 2470MHz*km	550

Comparación técnica del OMX

La siguiente tabla muestra las distancias relativas soportadas por las categorías de OM para diferentes aplicaciones de backbone:



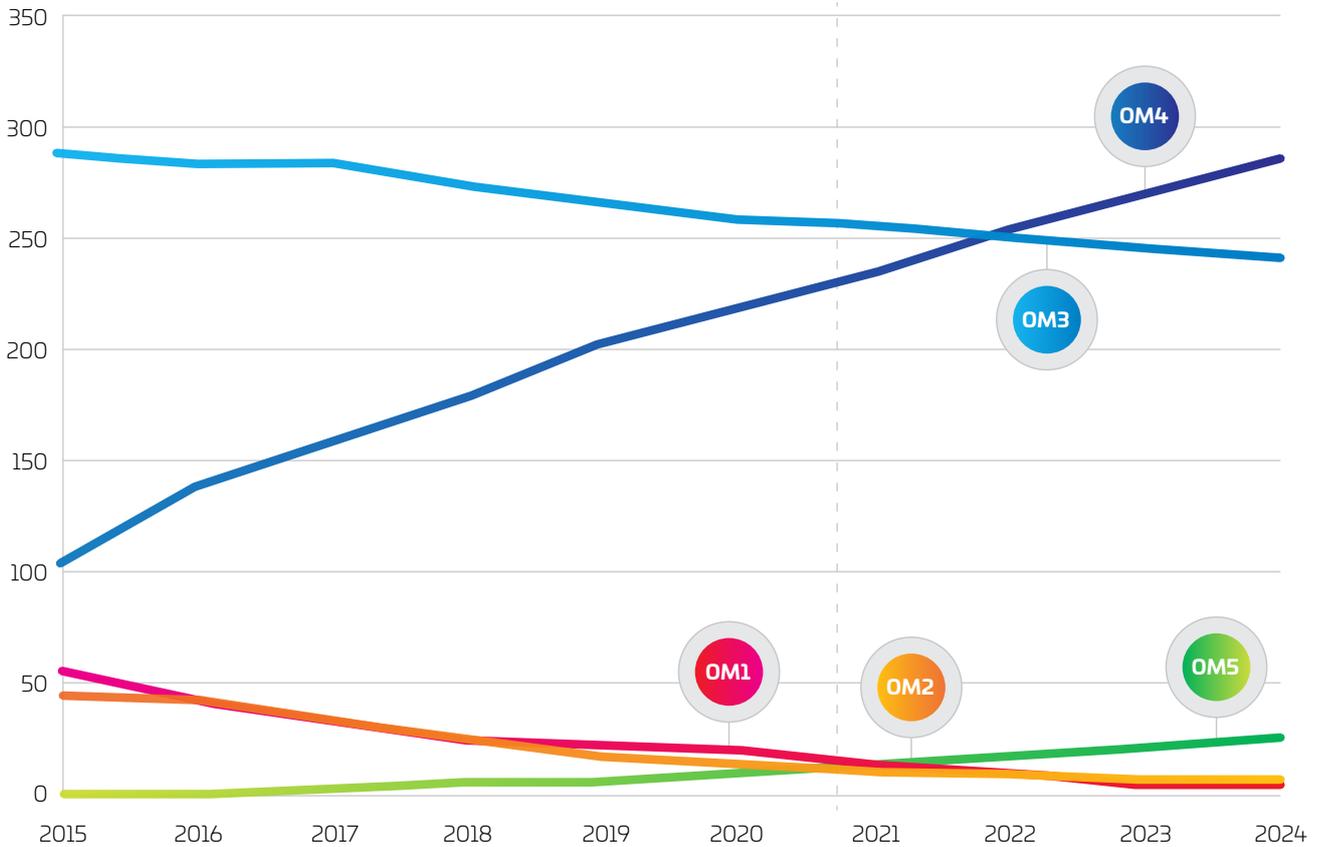
Para obtener más información sobre la historia de MMF y comprender mejor las implicaciones de la innovación de OM5, consulte [este documento técnico](#).

Evolución del mercado

¿Cómo ha reaccionado el mercado ante la evolución de la tecnología? Consulte el siguiente gráfico. Es cierto que cuanto más capacidad tiene el tipo de fibra, mayor es el precio, por lo que esto influye en el mercado.

MERCADO MUNDIAL DE LA FIBRA (MILLONES DE \$US) POR TIPO DE FIBRA 2015-2024

Los datos a partir de 2021 son estimaciones



Fuente: BSRIA data

Si desea obtener consejos útiles para diseñar su red, consulte esta [guía de diseño](#).

Tecnología de fibra multimodo en el presente y en el futuro

La tecnología detrás de las fibras optimizadas para láser: retraso diferencial por modo (DMD)

El retraso diferencial por modo (DMD) describe la diferencia en el tiempo de retraso entre los últimos y los primeros pulsos de llegada en la fibra multimodo. Esta "propagación de pulsos" limita el ancho de banda y es la razón principal por la que la fibra multimodo OM1/OM2 convencional no puede admitir, de manera correcta, 10Gbps.

En la fibra multimodo, la dispersión es causada por la dispersión modal y cromática. La dispersión modal existe porque los diferentes rayos de luz (modos) tienen una longitud de ruta diferente; por lo tanto, los rayos que entran al mismo tiempo no saldrán del otro extremo de la fibra al mismo tiempo. El ancho de banda modal se controla mediante la ampliación del pulso debido a las diferencias en muchos modos de propagación (de 300 a 900).



Retraso diferencial por modo (DMD) método de prueba

Las fibras multimodo modernas cuentan con una estructura que reduce el efecto de la dispersión modal. Estas fibras, que se denominan "fibras de índice graduado", se utilizan en todos los productos de fibra multimodo SYSTIMAX® SCS.

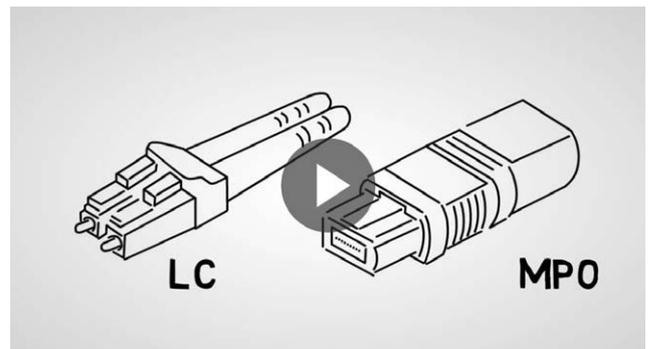
Con la transmisión de la fibra multimodo, es posible recorrer distancias de hasta 2 km; sin embargo, a medida que aumentan las velocidades, se reduce la compatibilidad de distancia. Agregar conectores (que reducen la potencia de la señal) también limita la distancia que las aplicaciones pueden admitir. El mayor ancho de banda y la mejor conectividad proporcionan un rendimiento óptimo de los sistemas de MMF.

Para los sistemas monomodo, el diámetro del núcleo de vidrio se ha reducido a un tamaño en el que solo una ruta (modo) puede propagarse a través de la fibra. La dispersión modal ya no está presente. Sin embargo, la dispersión sigue existiendo en una fibra monomodo. Las diferentes longitudes de onda viajan a diferentes velocidades en el vidrio. Estas diferencias de longitud de onda producen una "dispersión cromática". La dispersión cromática se relaciona con la fuente de luz, que con frecuencia, tiene un rango de longitudes de onda.

Conectores de fibra

En algún momento, los conectores SC y FC fueron los reyes en el ámbito de la conectividad de fibra, pero no han podido mantenerse al día con los requisitos cada vez mayores en relación a la densidad, el rendimiento, la escalabilidad y la facilidad de implementación.

En su lugar, el sector adoptó conectores LC y MPO, y los ha utilizado durante algún tiempo, y por muy buenas razones. Obtenga una perspectiva más clara de las ventajas de los conectores LC y MPO en el siguiente video. Los conectores se tratarán con más detalle como un tema principal separado en esta página.



Visión general de los conectores de fibra

El futuro de la fibra multimodo en data centers

Además de lo que ha leído en las secciones anteriores, necesitamos echar un vistazo a lo que puede deparar el futuro. Algunos data centers buscan el salto a 400G. Una consideración clave es qué tecnología óptica es la mejor. El mercado óptico para 400G es impulsado por el costo y el rendimiento, ya que los OEM intentan alcanzar al punto óptimo de los data centers (DC). Puede encontrar [más información aquí](#).

Otro aspecto para tener en cuenta es el número de núcleos de fibra que se necesitarán en el futuro para admitir aplicaciones con alta demanda. Incluso con la capacidad de multiplexación de OM5, algunas aplicaciones, como 400G u 800G, exigirán múltiples núcleos de fibra por enlace, y un DC tiene un gran número de enlaces. Por lo tanto, un mayor número de fibras puede convertirse en un elemento imprescindible en los DC. Obtenga más información sobre este tema en el [artículo de nuestro experto](#).



Fibra energizada

La necesidad de datos y energía a través de la fibra

Los dispositivos de red están apareciendo por todas partes en los edificios y en los campus: dispositivos como small cells, puntos de acceso Wi-Fi, cámaras IP, controles de acceso e inventario del edificio y muchos otros.

Si bien estas nuevas aplicaciones mejoran la conectividad de los usuarios, la eficiencia de la tecnología operativa y la seguridad de toda la propiedad, también plantean un nuevo y creciente desafío: conseguir una conectividad de datos y energía de gran ancho de banda para cada dispositivo en cada lugar, dentro y fuera, con el rendimiento de baja latencia necesario para aprovechar la arquitectura de red hasta el borde.



Una solución de fibra energizada permite que sea relativamente fácil superar esos retos en un único tramo de cable fácil de manejar, con opciones adecuadas para despliegues exteriores protegidos de la intemperie o instalaciones interiores con clasificación plenum.

Una solución de fibra energizada combina conectividad de datos de fibra óptica de baja latencia y alto rendimiento con una conexión de alimentación de CC de cobre de bajo voltaje. Esto permite la conexión de muchos dispositivos remotos alimentados sin necesidad de un conducto nuevo, una voluminosa tanda de cables adicionales o electricistas caros. Con la solución de cable de fibra energizada, su red puede obtener acceso a un amplio y creciente ecosistema de aplicaciones conectadas a la red, entre ellas:

- LAN óptica
- Cámaras de seguridad HD
- Puntos de acceso Wi-Fi
- O prácticamente cualquier dispositivo DC de bajo voltaje
- Teléfonos de emergencia
- Señalización digital
- Small cells

Instalación y capacitación

Por qué elegir CommScope



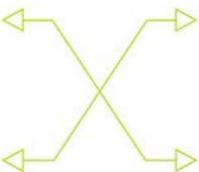
El rendimiento de los sistemas de fibra de CommScope está garantizado y respaldado por nuestra [garantía de aplicaciones](#).



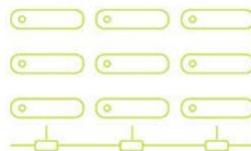
CommScope tiene una trayectoria por ser un líder innovador y por desarrollar OM3, OM4 y OM5.



Las soluciones CommScope (variantes de LazrSPEED) se lanzó años antes de la publicación de los estándares pertinentes, lo que les permite a nuestros clientes navegar la próxima oleada antes de las tendencias.



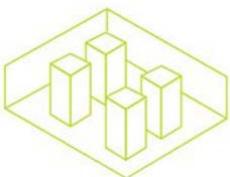
Soluciones integrales y completas: cables, paneles, patch cords, etc.



Amplio portafolio para elegir los mejores elementos según sus necesidades.



Conectividad de fibra con opción de gestión automatizada de la infraestructura (AIM) imVision®.



Opciones preterminadas para ayudar a satisfacer los requisitos de agilidad de los data centers.



Mayor flexibilidad de la red al admitir más conexiones en los enlaces de fibra y distancias ampliadas en comparación con la especificación de aplicaciones estándar con componentes de pérdidas ultrabajas (ULL).

Información de productos



Cables de Fibra Óptica



Módulos de Fibra



Fibra Preterminada SYSTIMAX

Capacitación y experiencia en instalación

Como medio para transmitir datos, la fibra es más potente que el cobre. Sin embargo, como resultado, la instalación es más compleja y se requiere experiencia especializada. La comunidad PartnerPRO® de CommScope puede ser una herramienta útil en su camino hacia la certificación y la experiencia.

Si usted o su equipo desean obtener más información formalmente sobre la fibra multimodo, ofrecemos dos cursos que les permiten a los estudiantes aprender a su propio ritmo. Ambos están disponibles en línea en varios idiomas.



Especialista en infraestructura de fibra óptica [SP4420]

Este curso ayuda a los estudiantes a comprender el mercado en constante crecimiento de las comunicaciones por fibra óptica, la transmisión por fibra óptica y los componentes implicados. Se centra en tipos de fibra, conectores, aparatos terminaciones, diseño, pérdidas, instalación, planificación, inspección y pruebas, para proporcionar la educación más amplia posible en todas las áreas de las infraestructuras de fibra, de principio a fin.



Instalación y mantenimiento de SYSTIMAX® [SP3361]

Este curso en línea cubre las prácticas específicas de la instalación, terminación y las pruebas para la solución de cableado SYSTIMAX. Cuando se finalice, el curso les permite a los estudiantes registrar proyectos para la ampliación de la garantía SYSTIMAX desde el punto de vista de la instalación, siempre que su empresa sea un partner instalador aprobado de SYSTIMAX.

Fibra multimodo, fibra monomodo y cobre: una batalla que no se puede perder

¿Por qué nunca hay un ganador o un perdedor? Y por qué eso es bueno.

[Leer más](#)



CommScope supera los límites de la tecnología de las comunicaciones con ideas que cambian el juego y descubrimientos pioneros que impulsan profundos logros humanos. Colaboramos con nuestros clientes y socios para diseñar, crear y construir las redes más avanzadas del mundo. Nuestra pasión y nuestro compromiso es identificar la próxima oportunidad y hacer realidad un mañana mejor. Descubra más en es.commscope.com

COMMSCOPE®

es.commscope.com

Visite nuestro sitio web o póngase en contacto con su representante local de CommScope para obtener más información

© 2022 CommScope, Inc. Todos los derechos reservados.

A menos que se especifique algo distinto, todas las marcas registradas identificadas con ® o ™ son marcas comerciales registradas o marcas comerciales, respectivamente, de CommScope, Inc. Este documento es solo para fines de planificación y no pretende modificar ni complementar ninguna especificación o garantía relacionada con los productos o servicios de CommScope. CommScope se compromete con las más altas normas de integridad comercial y sostenibilidad ambiental mediante una serie de instalaciones de CommScope en todo el mundo certificadas de acuerdo con las normas internacionales, incluyendo ISO 9001, TL 9000 e ISO 14001. Puede encontrar más información sobre el compromiso de CommScope en www.commscope.com/About-Us/Corporate-Responsibility-and-Sustainability

EB-115603-ES.MX (05/22)