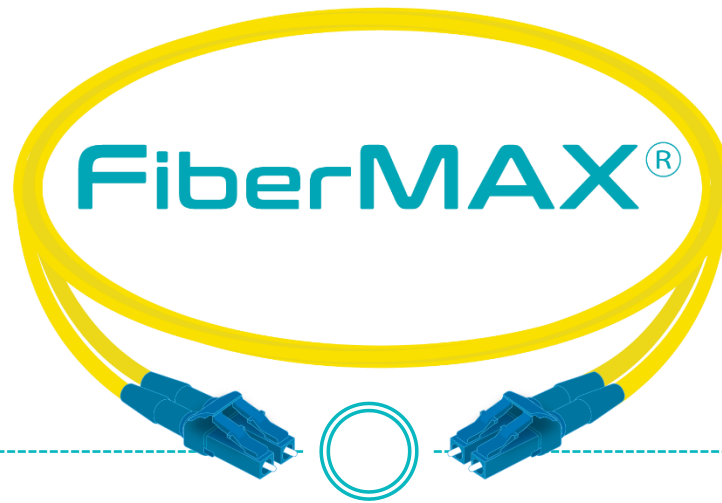




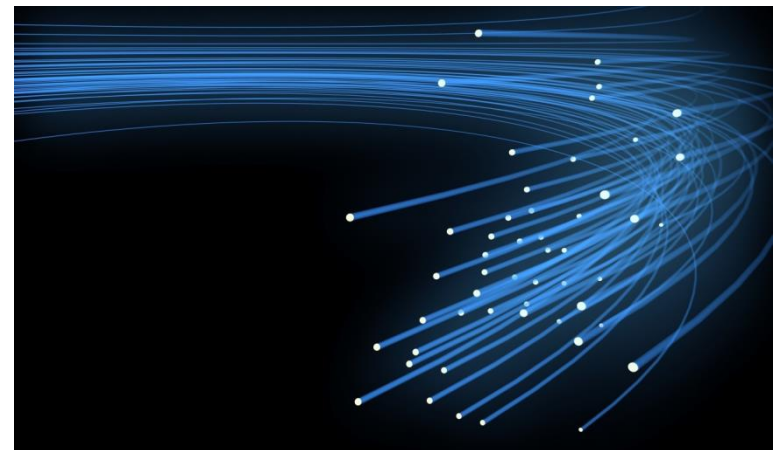
Redes de Fibra Óptica: El Éxito Asegurado en los Data Center del Futuro

Luis Andrade Villafuerte
FiberMAX S.A.C.
Gerente General

FiberMAX en Perú



- Nuestro objetivo: La excelencia en la Conectividad de Fibras Ópticas
- Ensamblaje de cables de interconexión de fibras ópticas de diferentes tecnologías
- Distribución de soluciones y productos pasivos para redes de fibra óptica
- Consultoría profesional



Qué tiempos vivimos?



- Vivimos tiempos exponenciales
- La 4ta revolución industrial – convergencia de tecnologías digitales, físicas y biológicas
- Tiempos de Hiper-conectividad
- Se demandan mayores velocidades de comunicación de los usuarios



Qué tiempos vivimos?



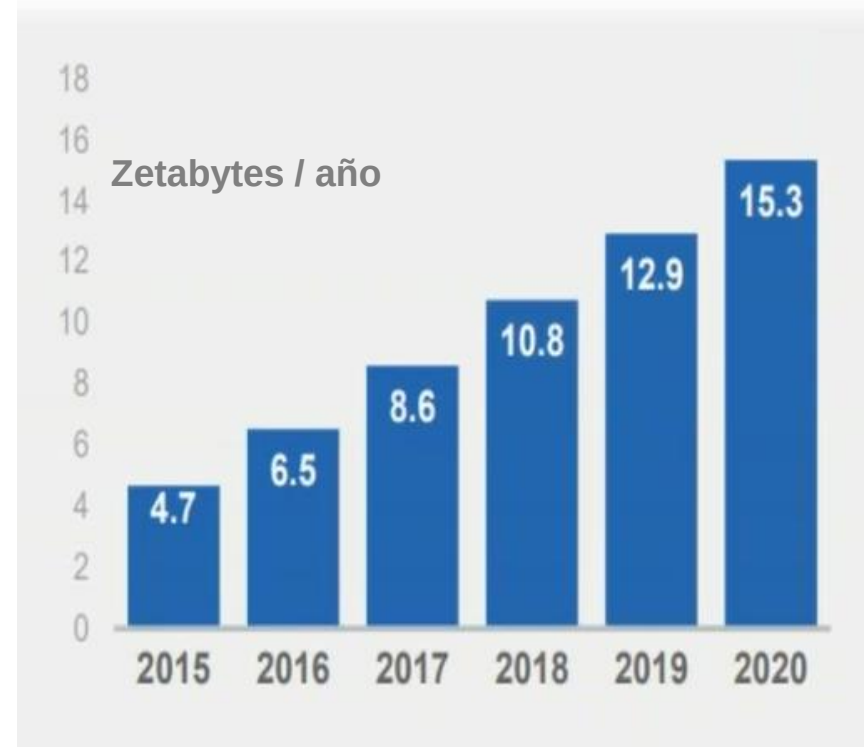
- Fuerte tendencia hacia las redes de fibra óptica
 - Proyectos regionales
 - FTTx y GPON
 - 40GB, 100GB, 200GB y 400GB en el Data Center
 - Operadores buscan llegar con fibra a la casa



Tendencias en los Data Center



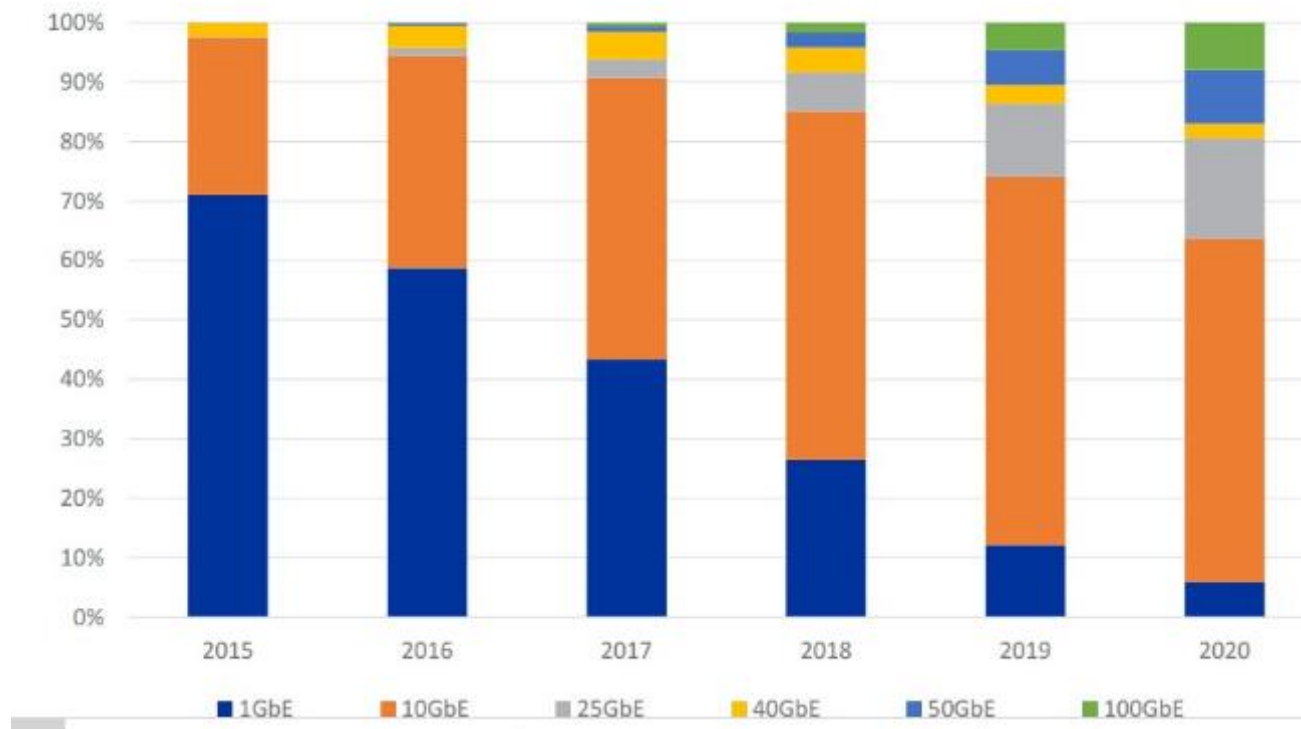
- Crecimiento del tráfico en los DC (de borde, Empresariales, Colocation y Nube).
- Entornos demandantes:
 - Smart cities
 - Big Data
 - Video streaming
 - Home Office
 - Cybersecurity
 - etc



Tendencias en los Data Center



- Adopción de tecnologías Ethernet en los DC



Fuente: <https://community.fs.com/es/blog/global-optical-transceiver-market-striding-to-200g-and-400g.html>

Norma Peruana: ETP-ISO/IEC TS 22237



- Inspirado en la norma internacional ISO/IEC TS 22237
- Tecnología de la Información, Instalaciones e infraestructura en Centros de Datos
- Parte 5: Infraestructura de cableado de Telecomunicaciones
- Vigente en Perú desde Diciembre 2019

ESPECIFICACIÓN	ETP-ISO/IEC TS 22237-5
TÉCNICA PERUANA	2019

Dirección de Normalización - INACAL
Calle Las Camelias 817, San Isidro (Lima 27)

Lima, Perú

Tecnología de la información. Instalaciones e infraestructuras de centros de datos. Parte 5: Infraestructura de cableado de telecomunicaciones

Information technology. Data centre facilities and infrastructures. Part 5: Telecommunications cabling infrastructure

(EQV. ISO/IEC TS 22237-5:2018 Information technology - Data centre facilities and infrastructures - Part 7: Telecommunications cabling infrastructure)

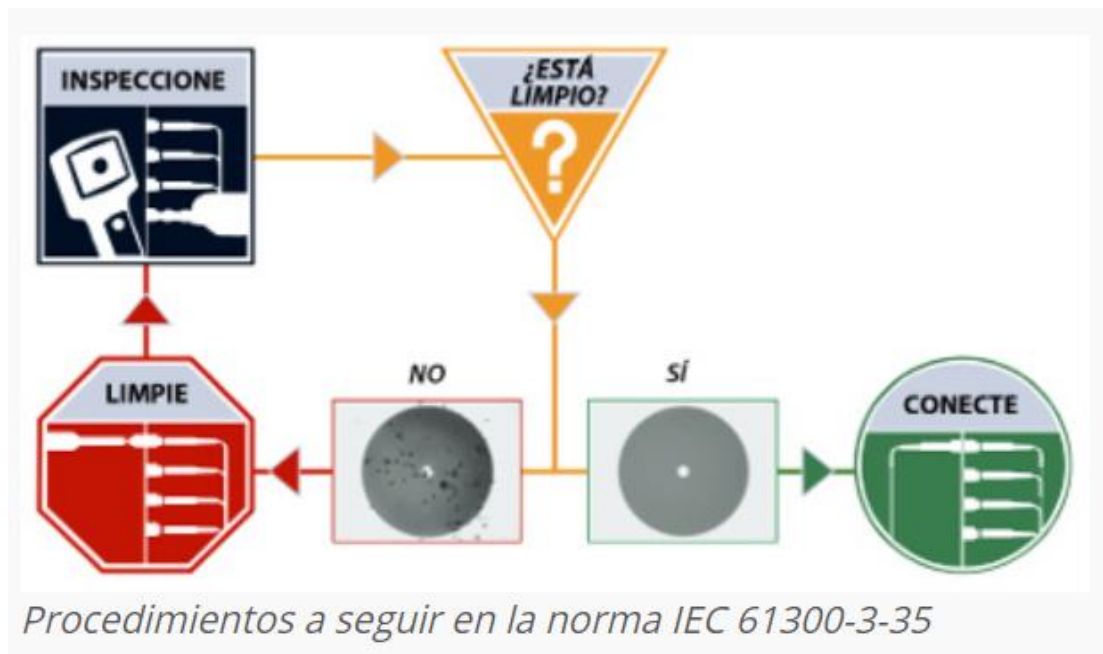
2019-12-27
1ª Edición

REPRODUCCIÓN NO CONTROLADA

Norma Peruana: ETP-ISO/IEC TS 22237



- Punto 11.3 Cables de fibra óptica
 - Inspección: norma IEC 61300-3-35



Norma Peruana: ETP-ISO/IEC TS 22237



- Punto 11.3 Cables de fibra óptica

- Limpieza: norma IEC/TR 62627-01
- 85 – 95% de fallas son por limpieza
- Primero comprobar luego limpiar, una vez limpio, conectar
- Un conector sucio contra otro limpio – conexión deficiente



“Los conectores de fibra ensamblados y nuevos llegan al campo en óptimas condiciones. Por lo tanto, el instalador sólo puede empeorar la calidad al limpiar el conector”



Buscando analogías



El canal Completo



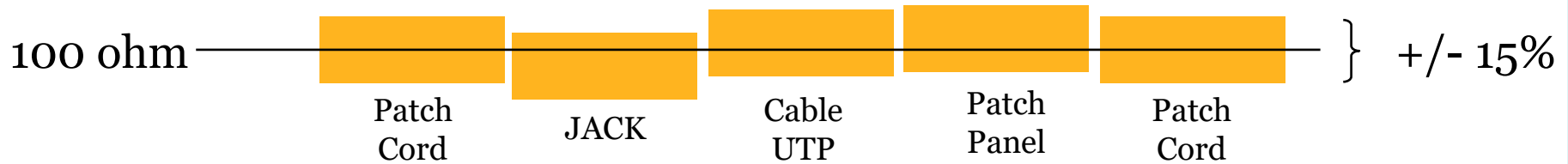
El canal de Cobre



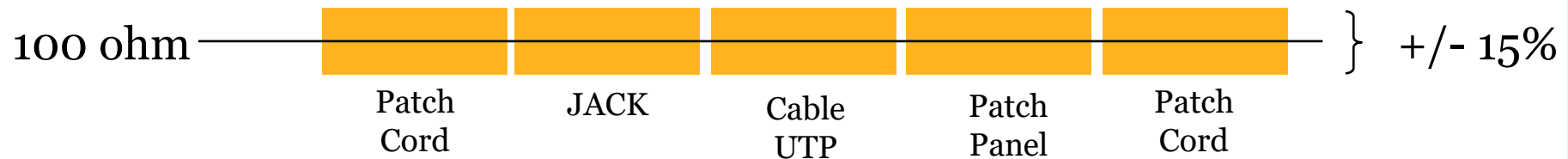
El desempeño del canal

La impedancia de los componentes del canal completo debe estar a 100 ohms $\pm 15\%$ = 85 a 115 ohms

Soluciones Multimarca



Soluciones Monomarca



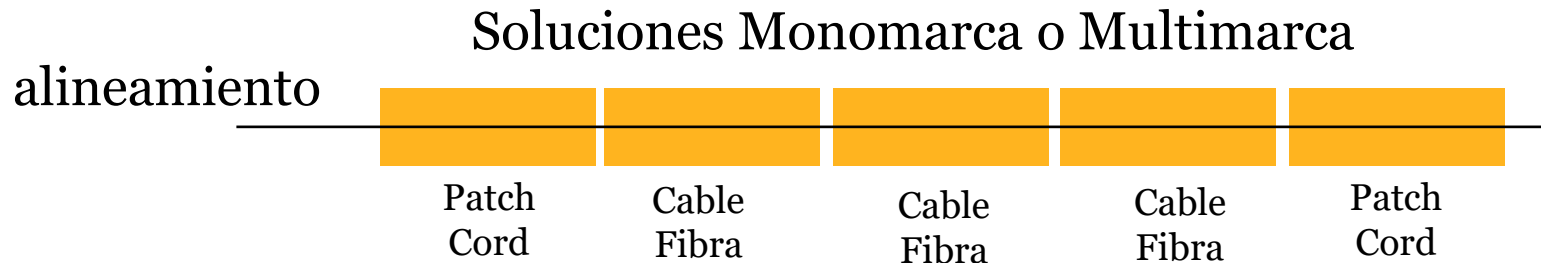
El factor crítico: sintonizar la impedancia en los componentes del canal de cobre

El canal de Fibra:



El desempeño del canal

Depende de la atenuación acumulada que permitan los equipos en los extremos.



El factor crítico: LA ATENUACIÓN
o también llamada, la **PÉRDIDA DE INSERCIÓN (IL)**

En todo proyecto de Fibra: $\sum IL$
O el presupuesto de atenuación



**Donde radica la esencia del éxito
en las redes de Fibra óptica?**

Las Fibras Ópticas y su evolución



- Primeras fibras : 50'
- 1970, la primera fibra : 17dB/Km >> 0.5dB/Km
- 1980, primer enlace de 978 Kms
- 1988, primera enlace transoceánico



OS1/2

9/125

OM1

62.5/125

OM2

50/125

OM3

50/125

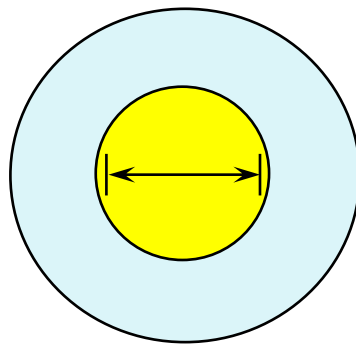
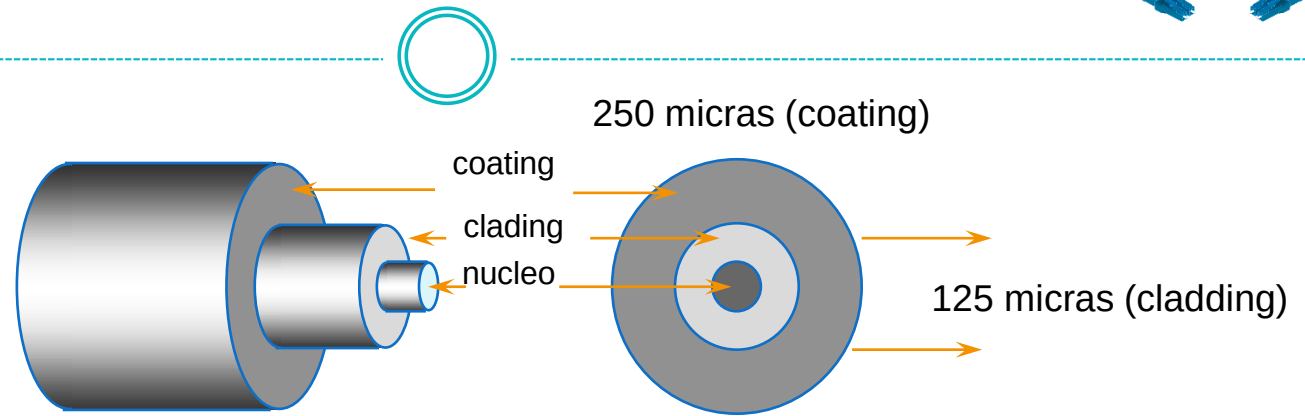
OM4

50/125

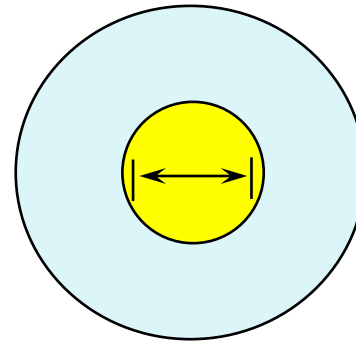
OM5

50/125

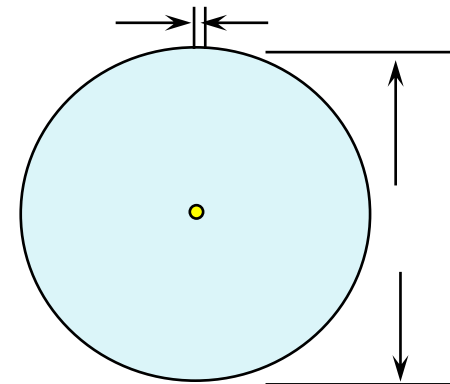
Las Fibras Ópticas: La Geometría



Multimodo
62.5 micras



Multimodo
50 micras



Monomodo
8 a 9 micras

Diámetro
del Nucleo

Las Fibras Ópticas: MONOMODO



Monomodo: Un único camino propaga la luz por el núcleo

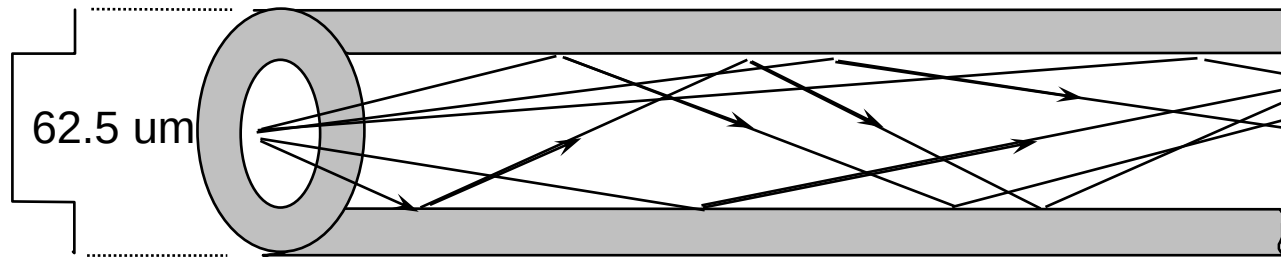


Perfil del índice de
Refracción

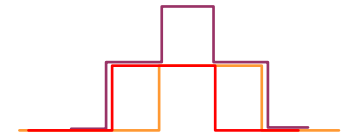
Las Fibras Ópticas: MULTIMODO



Multimodo: Múltiples caminos propagan la luz por el núcleo

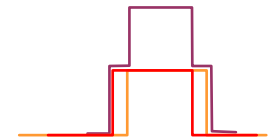
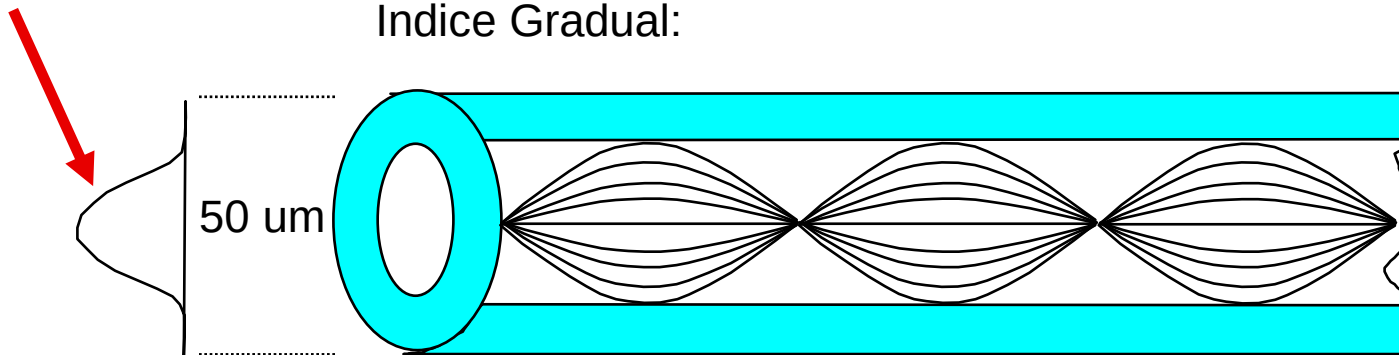


Perfil del índice de Refracción

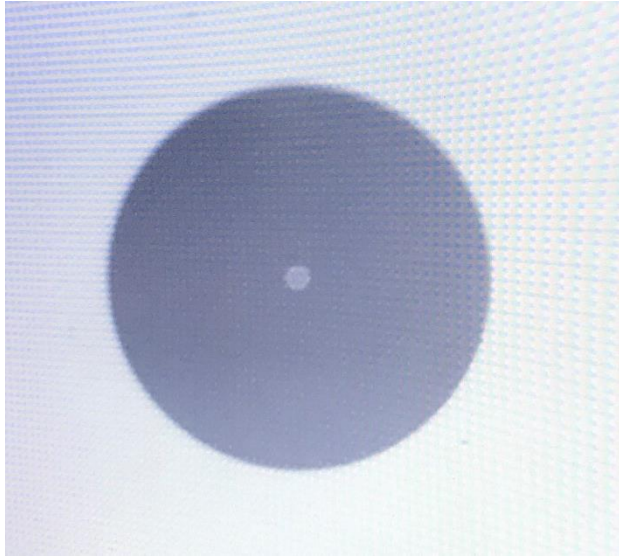


Pulso recibido

Índice Gradual:

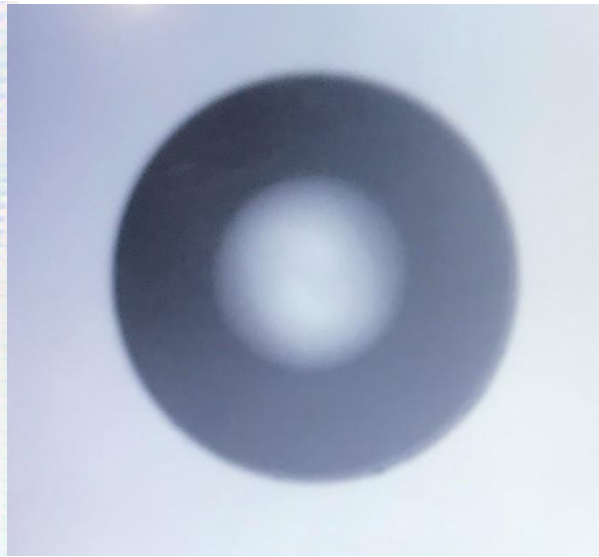


Las Fibras Ópticas: Como las vemos?

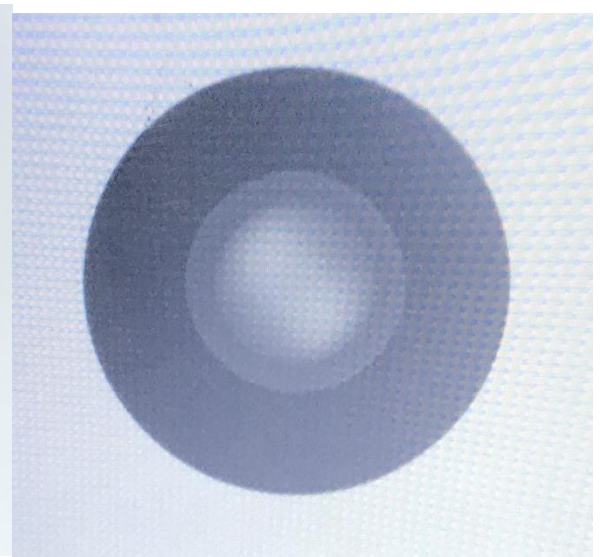


9 μm

Monomodo



62.5 μm



50 μm

Multimodo

Técnicas de Fabricación de las Fibras



- **MCVD** (Modified Chemical Vapor Deposition) - Corning & Bell Labs.
- **VAD** (Vapor Axial Deposition) - NTT
- **OVD** (Outside Vapor Deposition) - Corning
- **PCVD** (Plasma Chemical Vapor Deposition) - Phillips

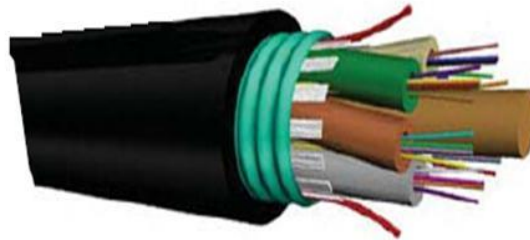
~ 8 Fabricantes
del vidrio (fibra
óptica) en el
mundo



El cable de Fibra Óptica



Cientos o miles de
Fabricantes de
cables de fibra óptica
en el mundo



Las Fibras Ópticas y su evolución



diferentes normas

Fibras multimodo: OM2 OM4, OM5,

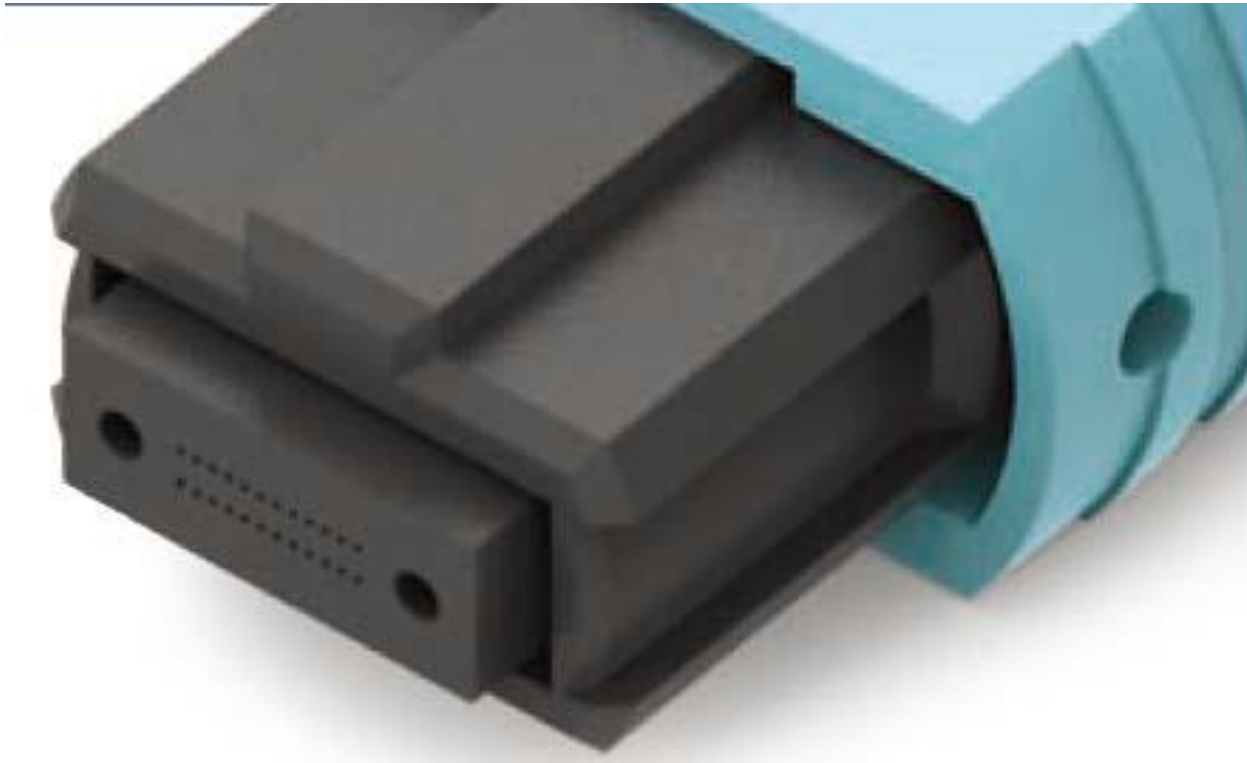
Fibras monomodo: G.652 G657

mismos fabricantes

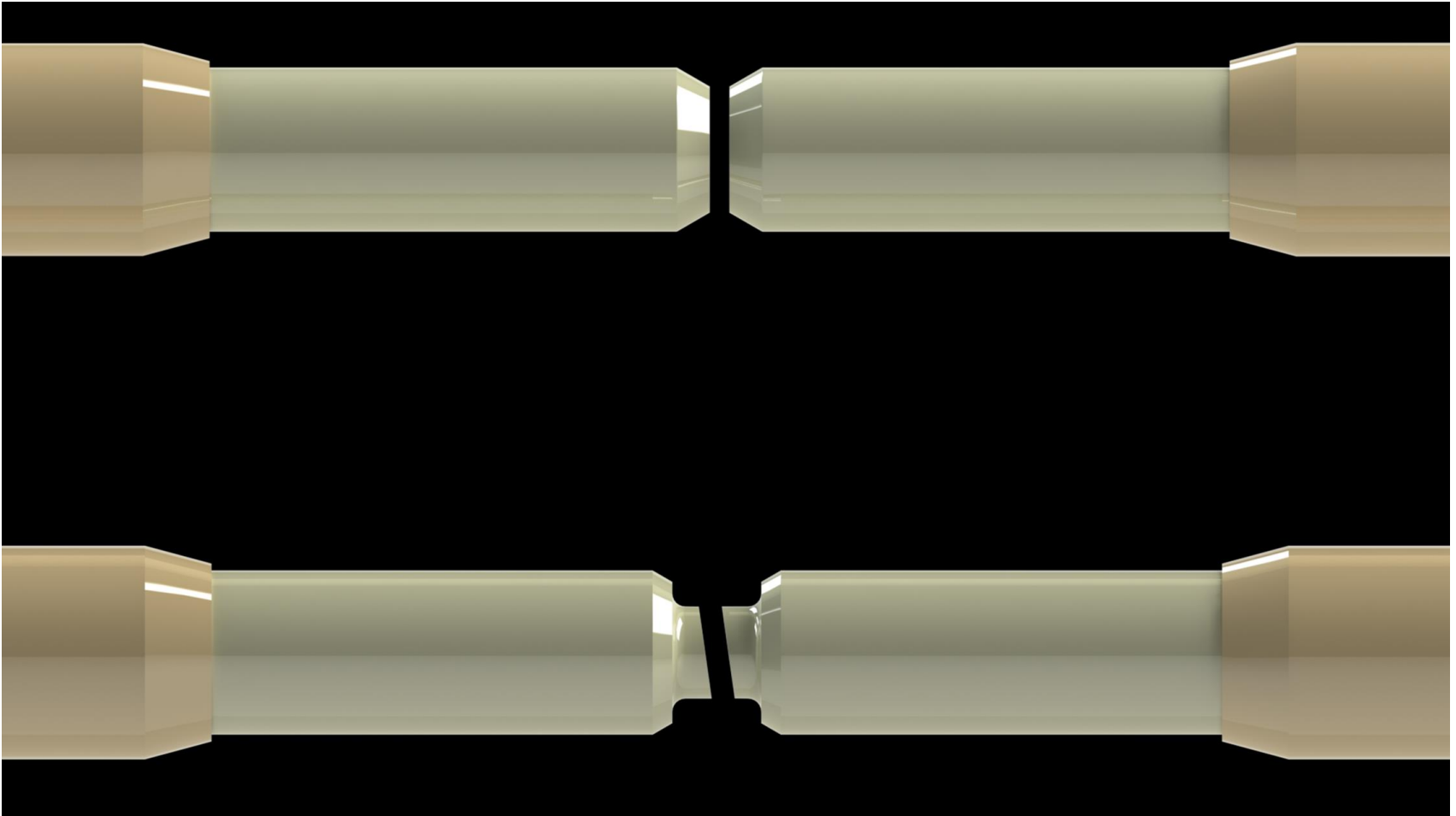
Todos fabrican cables de fibra con vidrio de los mismos 8 fabricantes

Las Fibras Ópticas son un Producto totalmente estandarizado e interconectable

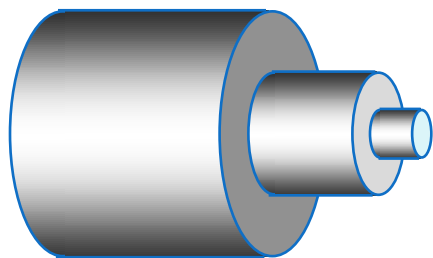
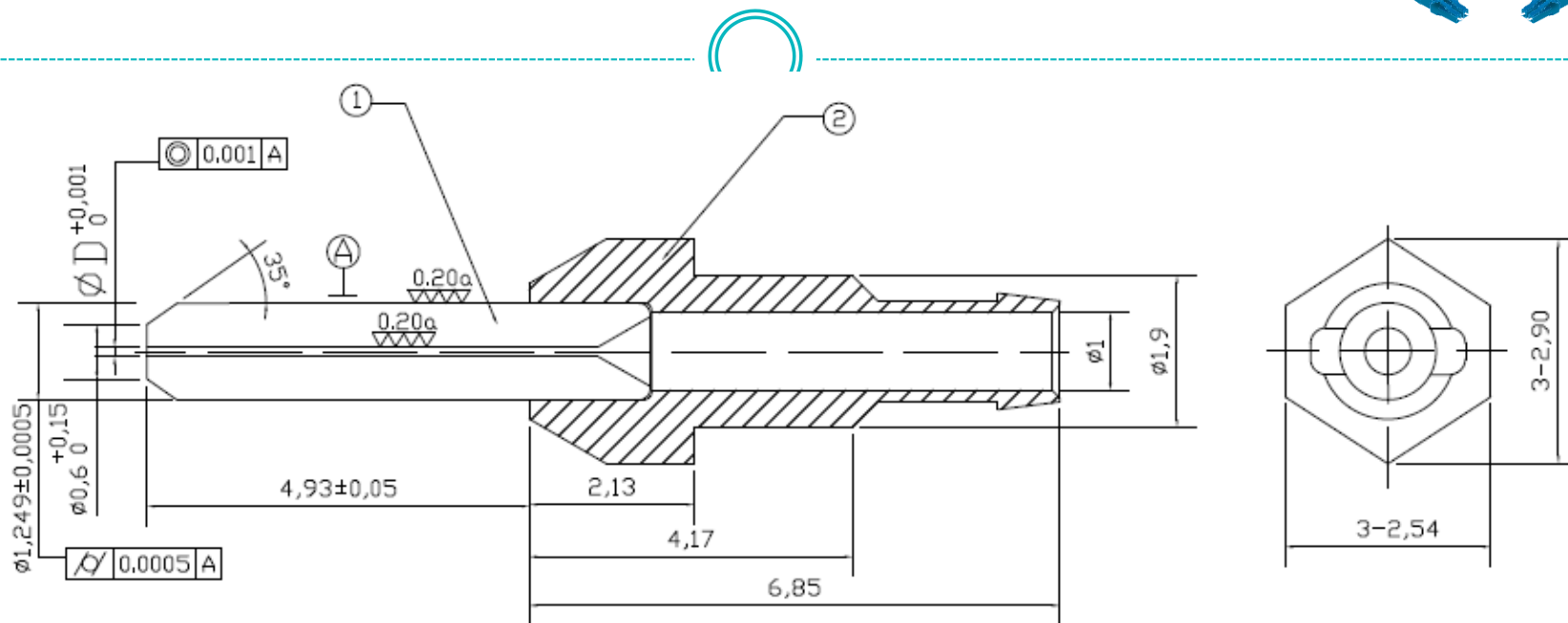
La férula o ferrule



La férula o ferrule



La férula LC



Diámetros	milímetros	micras	Relación
de la férula LC	15	15000	120 veces
de la fibra	1/120	125	

de la férula LC	15	15000	1666 veces
del núcleo monomodo	1/1666	9	

Fabricantes de férulas



~ 6 Fabricantes de
férulas de
cerámica de
zirconia para
conectores de
fibra óptica en el
mundo

- Three-Circle (CCTC) China
- Lead Fiber Optic (LFO) Taiwan
- ThorLabs USA
- Kientec USA
- Kyocera Japon
- Adamant Nakimi Japon

Donde radica el éxito de la fibra?



1. En las fusiones de las fibras



**Una buena
fusionadora**



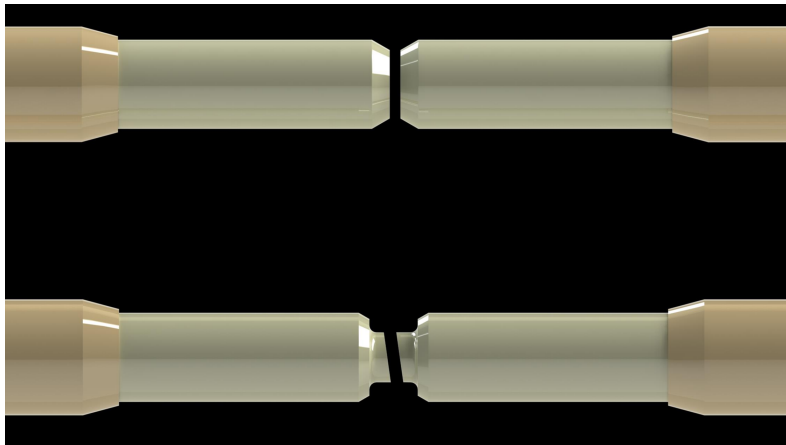
**Una buena
cortadora de fibra**

Atenuación (IL = Insertion Loss) < **0.05 dB**

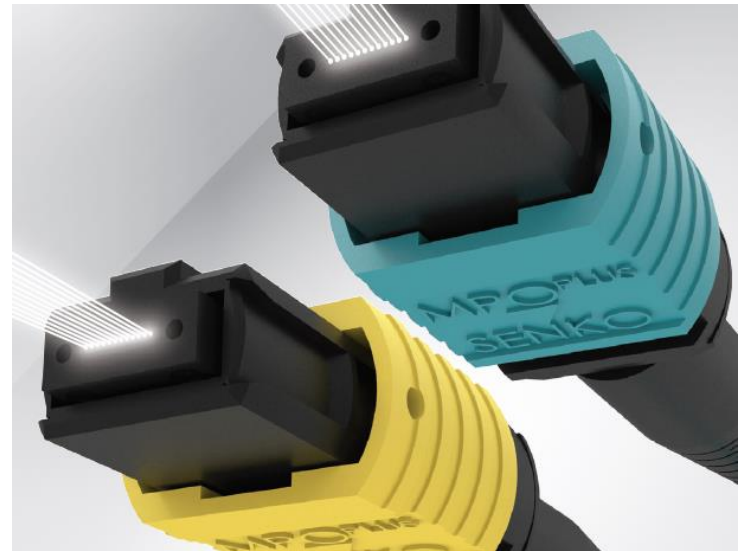
Donde radica el éxito de la fibra?



2. en las terminaciones de los cables



conectores monofibra



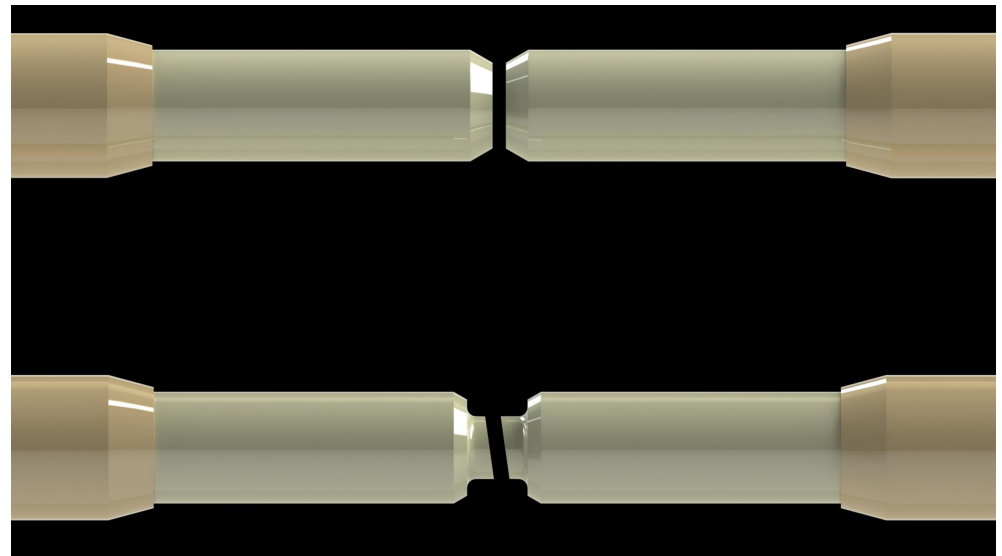
conectores multifibra

Aspectos a considerar



Cumplimiento de parámetros de la industria

- Pérdida de Inserción o Atenuación (IL = Insertion Loss) que debe ser **menor de 0.5dB**
- Pérdida de Retorno (RL = Return Loss)
 - Multimodo : **RL > -35dB**
 - Monomodo **UPC** **RL > -50dB**
 - Monomodo **APC** **RL > -60dB**
- Testeado 100% en fábrica

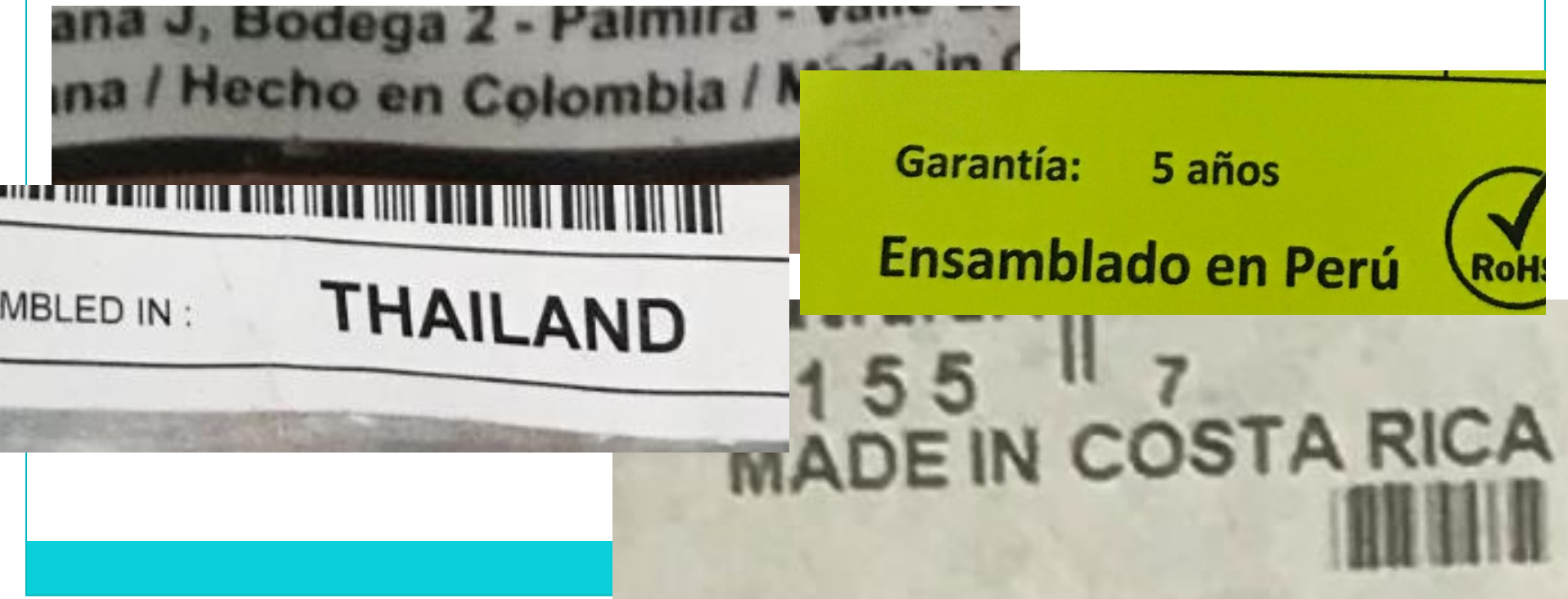


Aspectos a considerar



La procedencia del producto

- Conocer la procedencia del producto terminado
- La garantía del producto (cuantos años, dónde)



Aspectos a considerar



En la Instalación / Mantenimiento

- Uso de productos y consumibles para limpieza de las conexiones ópticas.

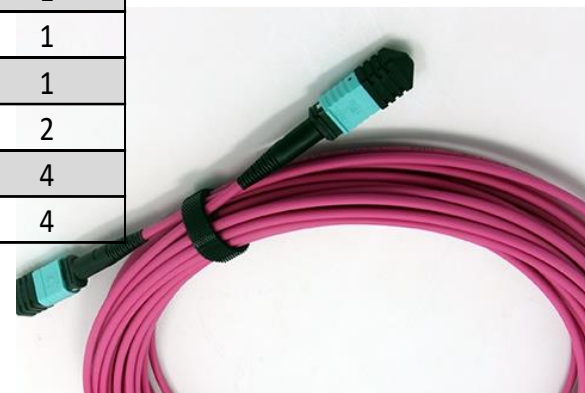


Donde la aplicamos?



Redes Multimodo: OM3 – OM4 – OM5

Velocidad	Estándares		Form Factor	Velocidad por Línea	Número de Fibras	Nº Long de Onda
10	10GBASE-SR	IEEE 802.3ae	SFP +	10G	2	1
40	40GBASE-SR4	IEEE 802.3ba	QSFP	10G	8	1
100	100GBASE-SR10	IEEE 802.3ba	CFP	10G	20	1
100	100GBASE-SR4	IEEE 802.3bm	QSFP28	10G	8	1
25	25GBASE-SR	IEEE 802.3by	SFP28	25G	2	1
400	40GBASE-SR16	IEEE 802.3bs	CFP8, CDFP	25G	32	1
50	50GBASE-SR	IEEE 802.3cd	SFP56	50G	2	1
100	100GBASE-SR4	IEEE 802.3cd	SFP-DD	50G	4	1
200	200GBASE-SR4	IEEE 802.3cd	QSFP56	50G	8	1
400	400GBASE-SR8	IEEE 802.3cm	QSFP-DD/OSFP	50G	16	1
400	400GBASE-SR4.2	IEEE 802.3cm	QSFP-DD/OSFP	50G	8	2
40	40GBASE-SWDM4	IEEE 802.3ba	QSFP + MSA	40G	2	4
100	100GBASE-SWDM4	IEEE 802.3bm	QSFP28 MSA	100G	2	4

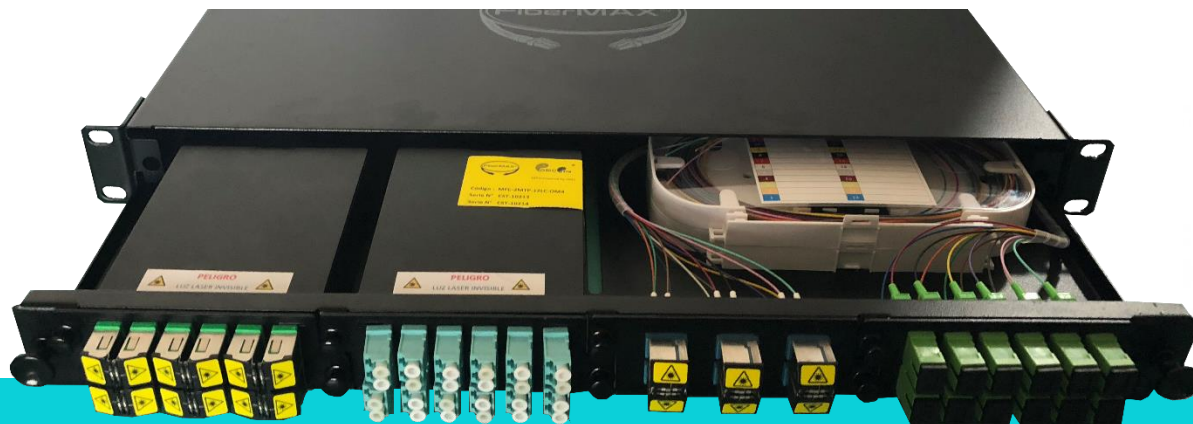
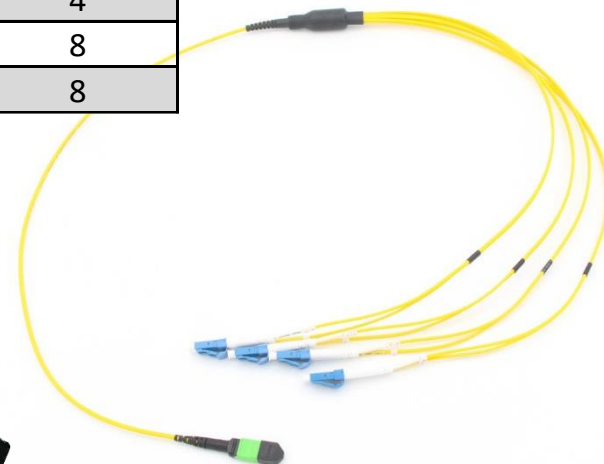


Donde la aplicamos?



Redes Monomodo

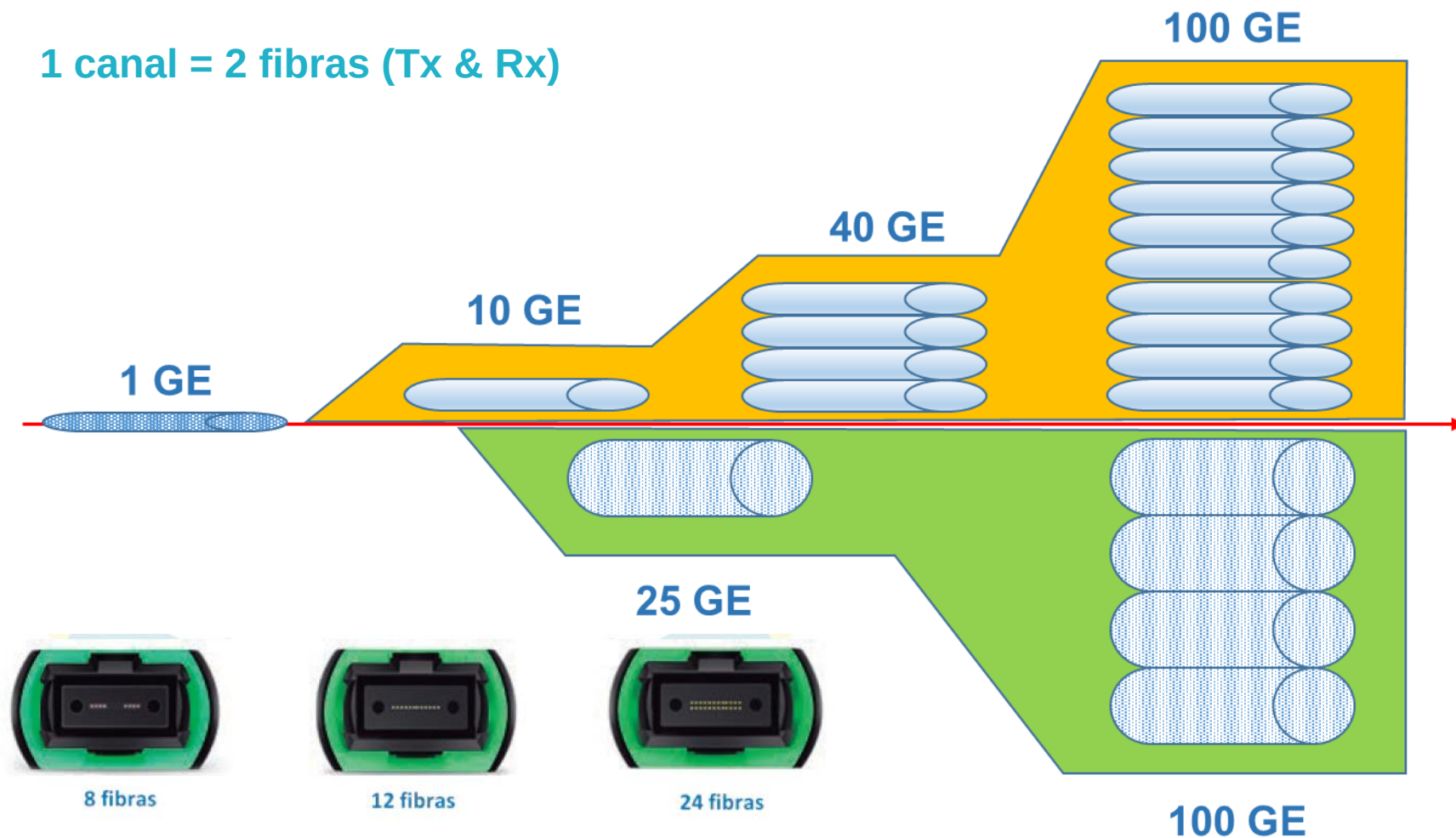
Velocidad	Estándar		Distancia (Km)	Número de Fibras	Nº Long de Onda
10	10GBASE-LR	IEEE 802.3ae	10	2	1
25	25GBASE-LR/ER	IEEE 802.3cc	10/40	2	1
50	50GBASE-FR	IEEE 802.3cd	2	2	1
50	50GBASE-LR	IEEE 802.3cd	10	2	1
100	100GBASE-DR	IEEE 802.3cd	0.5	4	1
100	100GBASE-LR4/DR4	IEEE 802.3ba	10/40	2	4
200	200GBASE-DR4	IEEE 802.3bs	0.5	8	1
200	200GBASE-FR4/LR4	IEEE 802.3bs	2/10	2	4
400	400GBASE-DR4	IEEE 802.3bs	0.5	8	8
400	400GBASE-FR8/LR8	IEEE 802.3bs	2/10	2	8



Escalamiento ETHERNET por canales



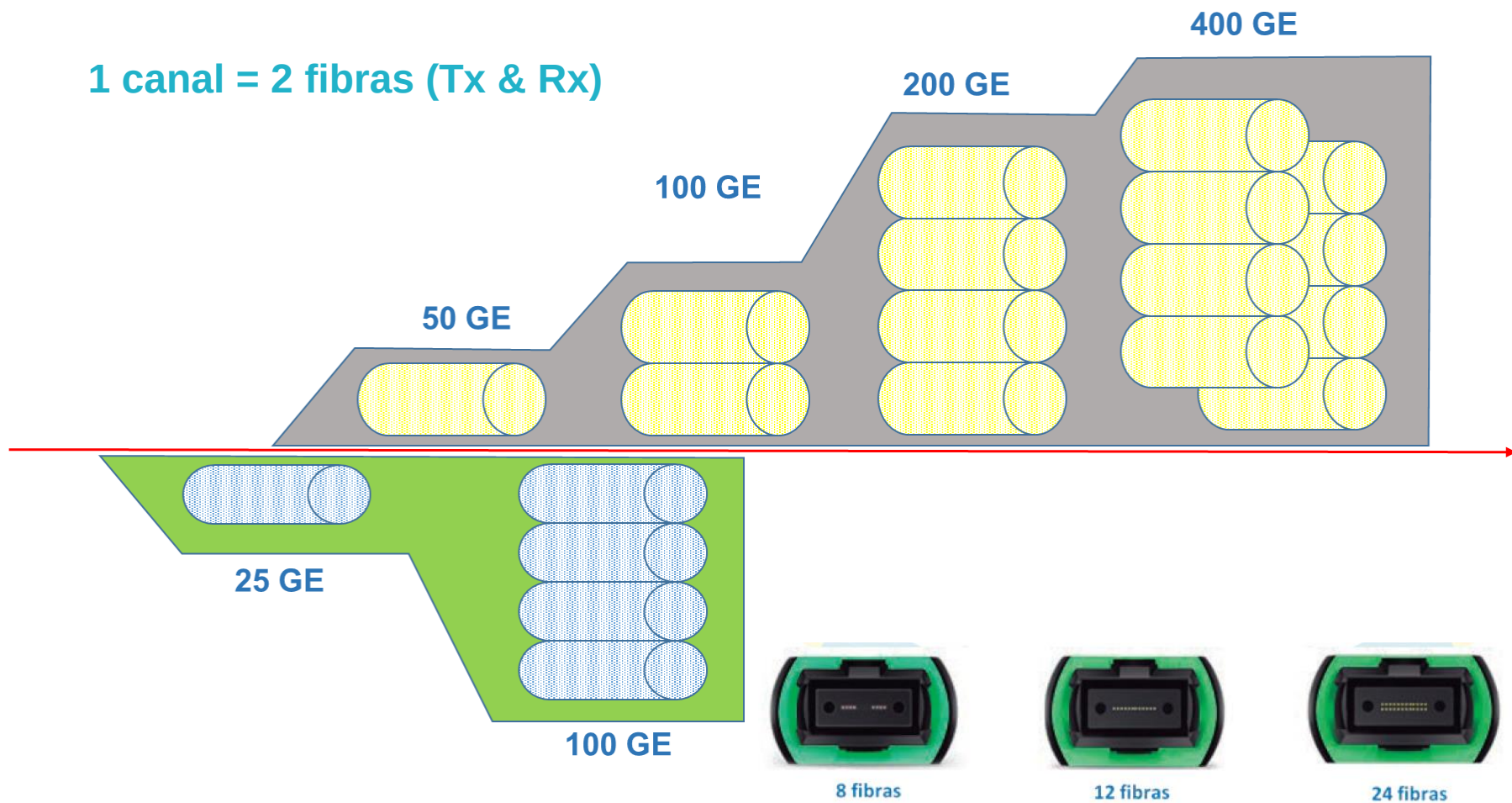
1 canal = 2 fibras (Tx & Rx)



Escalamiento ETHERNET por canales



1 canal = 2 fibras (Tx & Rx)



40/100 GBASE-SWDM4



- Solución emergente de 40/100G de menor costo
- Conectividad sobre un par de fibras LC Multimodo
- Distancias máximas (metros)

Estándar	OM3	OM4	OM5
40GBASE-SWDM4	240	350	440
100GBASE-SWDM4	75	100	150

- 4 canales multiplexados de 10/25G sobre la misma fibra

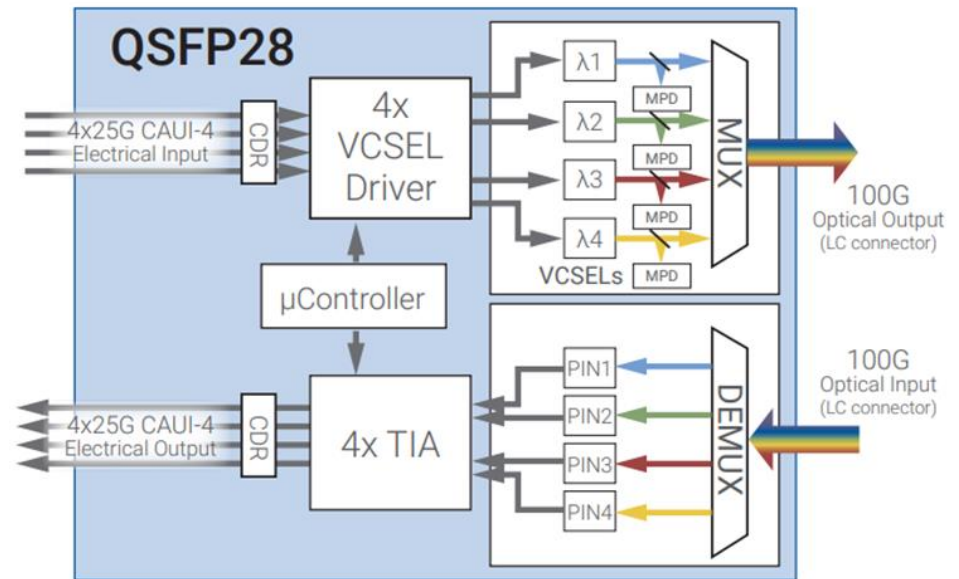


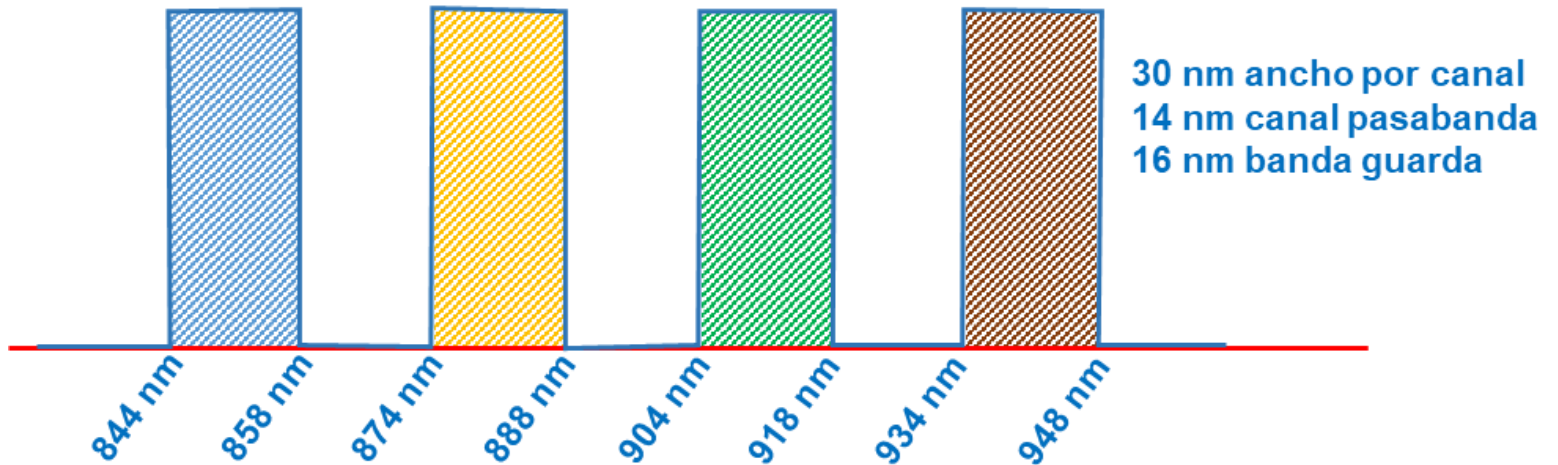
Diagrama de Bloques Tranceiver 100G SWDM4



40/100 GBASE-SWDM4



- 4 canales multiplexados de 10/25G sobre la misma fibra



Longitud de Onda de cada canal (nm)							
850 nm		880 nm		910 nm		940 nm	
desde	hasta	desde	hasta	desde	hasta	desde	hasta
844	858	874	888	904	918	934	948

Para resumir La esencia del éxito



Por tecnología, todas las fibras son similares
Es una industria altamente estandarizada
La conectividad hace la diferencia
Cumplimiento de parámetros
La garantía del producto
La limpieza como norma de instalación



Respecto a FIBERMAX

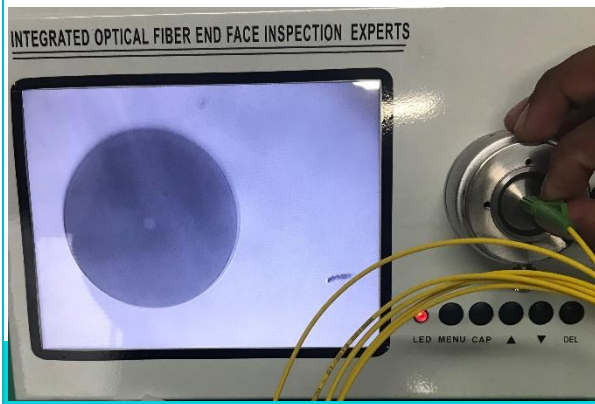


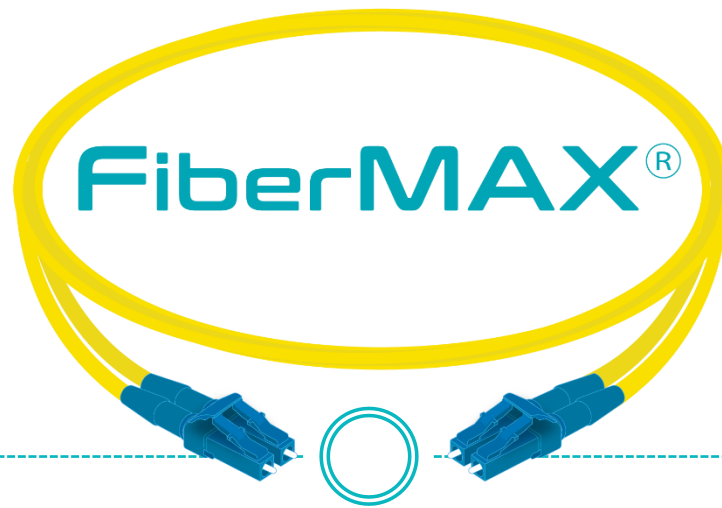
- Ensamblamos en Perú
- Testing al 100% de los conectores
- Garantía de 5 años
- Stock local de insumos
- Garantía local



**Peruanos trabajando para el
desarrollo de nuestro querido Perú**

Respecto a FIBERMAX





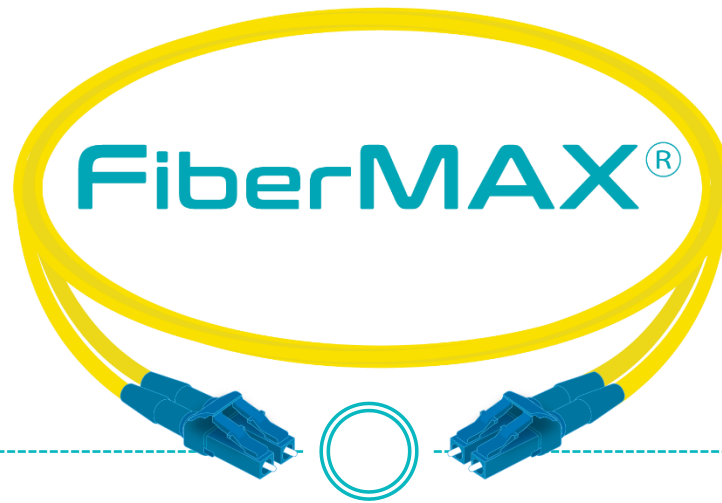
www.fibermax.pe

Descargue esta presentación en

www.fibermax.pe/blog/

Descargue nuestro catálogo en

www.fibermax.pe/catalogo/



Redes de Fibra Óptica: El Éxito Asegurado en los Data Center del Futuro

Luis.andrade@fibermx.pe

www.fibermx.pe/blog/