

MEDICIONES DE REDES PON



etronics®



Colaboración Especial

Fernando Rodríguez

Ing. de infraestructura de redes

fernando.rodriguez@optronics.com.mx

800 800 00 11



Víctor Chávez

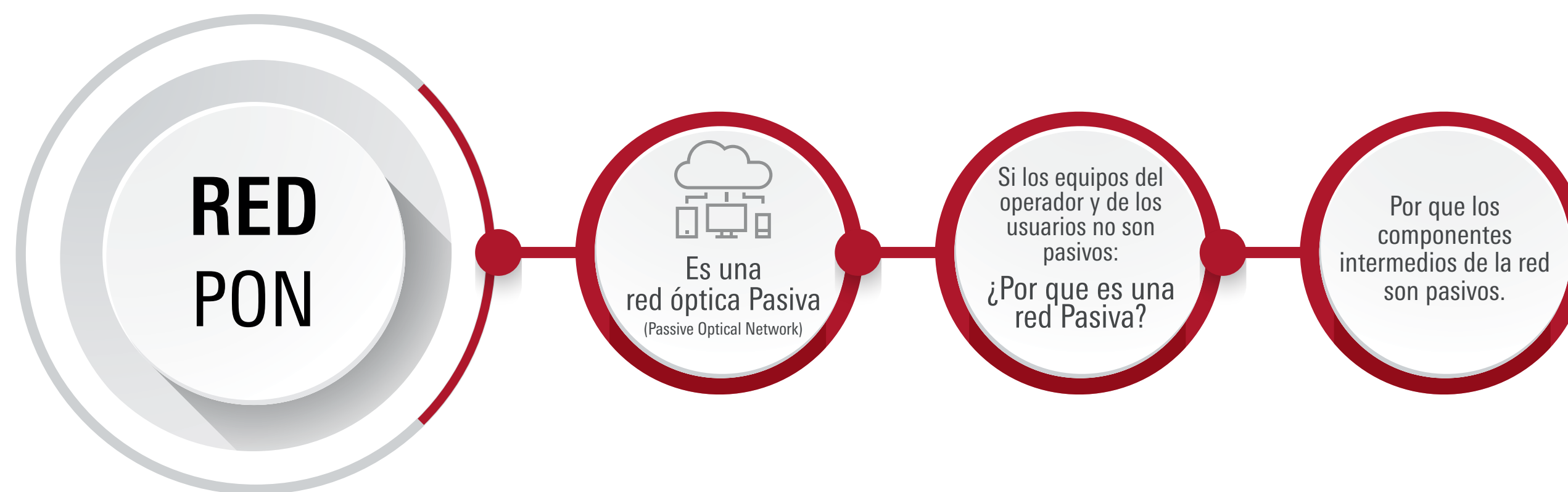
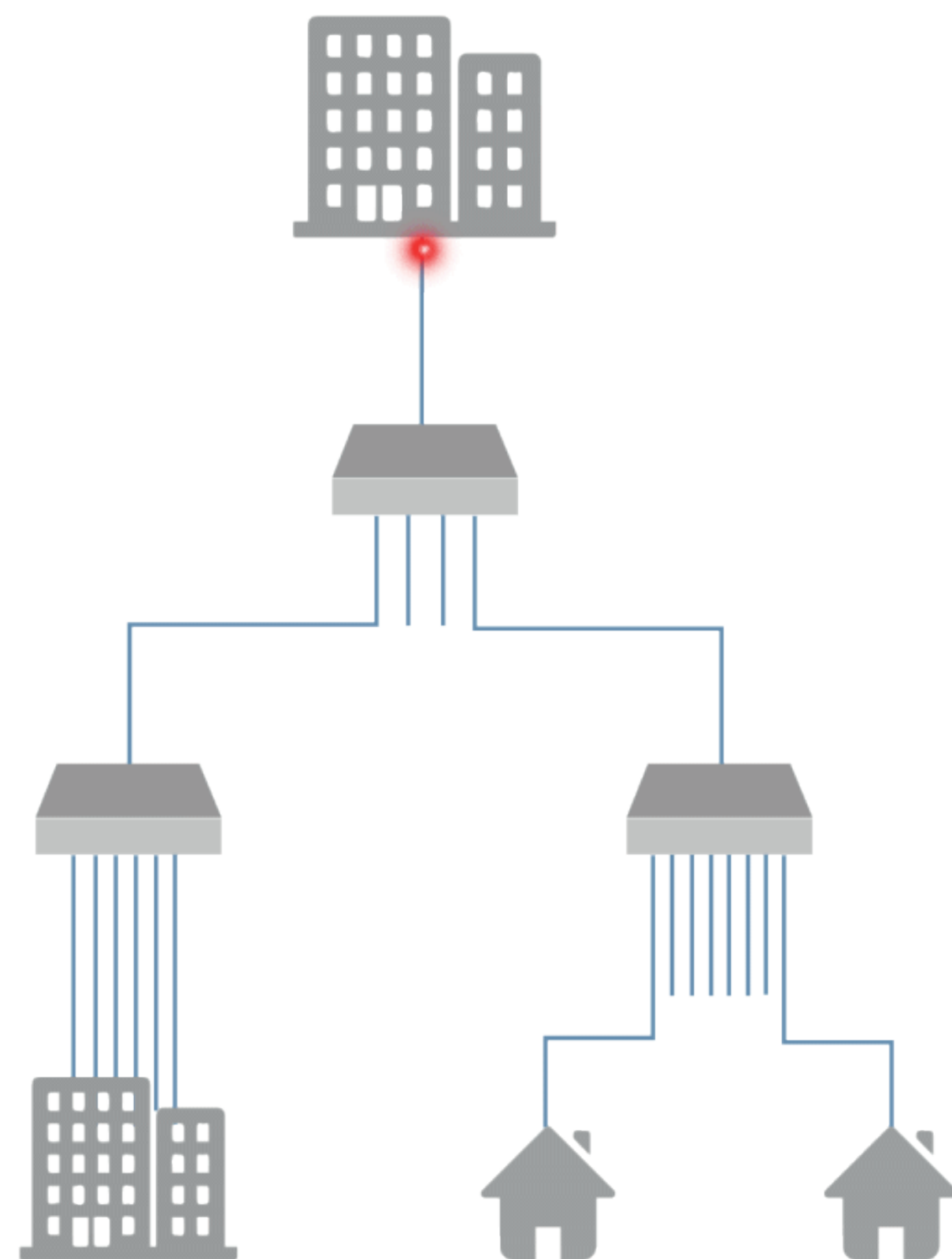
Presentador

victor.chavez@optronics.com.mx

800 800 00 11 Ext. 4813



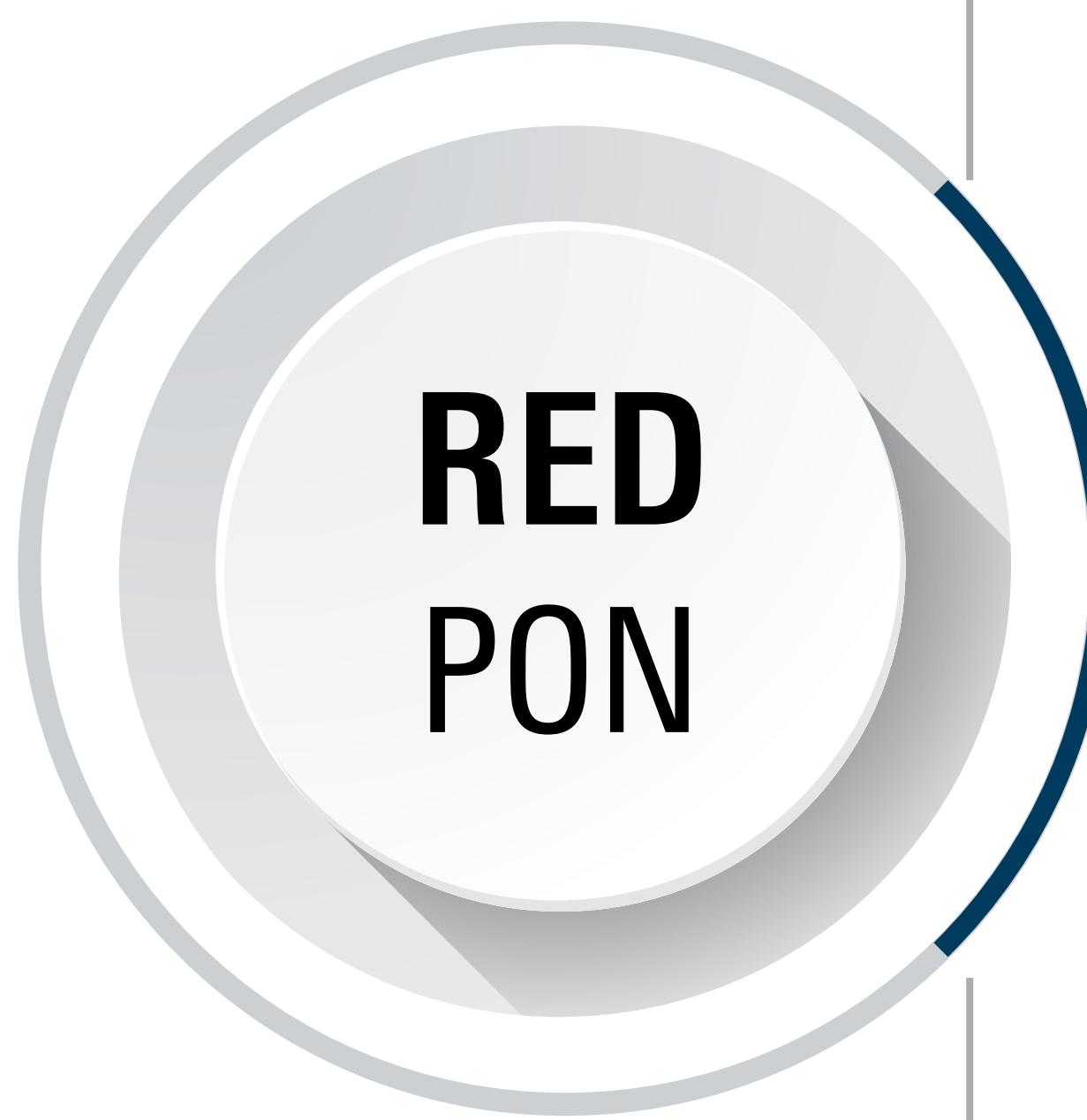
¿QUÉ ES UNA RED ÓPTICA PASIVA?



Características:

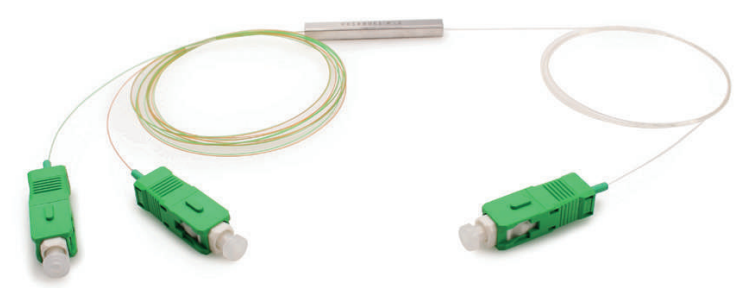
- PON es un tipo de red óptica pasiva con una arquitectura de punto a multipunto.
- Mayor alcance: transmisión de fibra óptica, radio de cobertura de capa de acceso 20 KM.

- Mayor ancho de banda: enlace descendente 2.5G enlace ascendente 1.25G para cada usuario (capa física).
- Medio de transmisión fibra óptica únicamente o combinación fibra-cobre.



**EQUIPO CONCENTRADOR OLT
(Optical Line Terminal).**

- Provee enlaces de fibra óptica hacia la red del operador.
- Provee enlaces de fibra óptica hacia los usuarios.



**RED ÓPTICA DE
DISTRIBUCIÓN ODN
(Optical Distribution Network)**

- Fibras ópticas.
- Splitters pasivos.
- Empalmes.
- Conectores.



**EQUIPOS TERMINALES DE
USUARIO ONT
(Optical Network Terminal).**

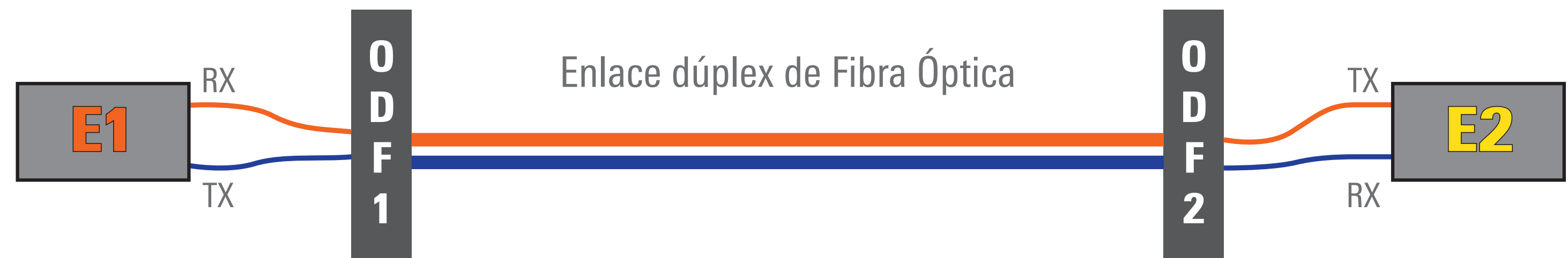
- Provee interfaces de fibra óptica hacia la red ODN.
- Provee interfaces FE/GE, POTS y CATV - RF a los abonados.



Un modelo sencillo de comunicaciones tiene 3 partes:

- Transmisor
- Receptor
- Medio

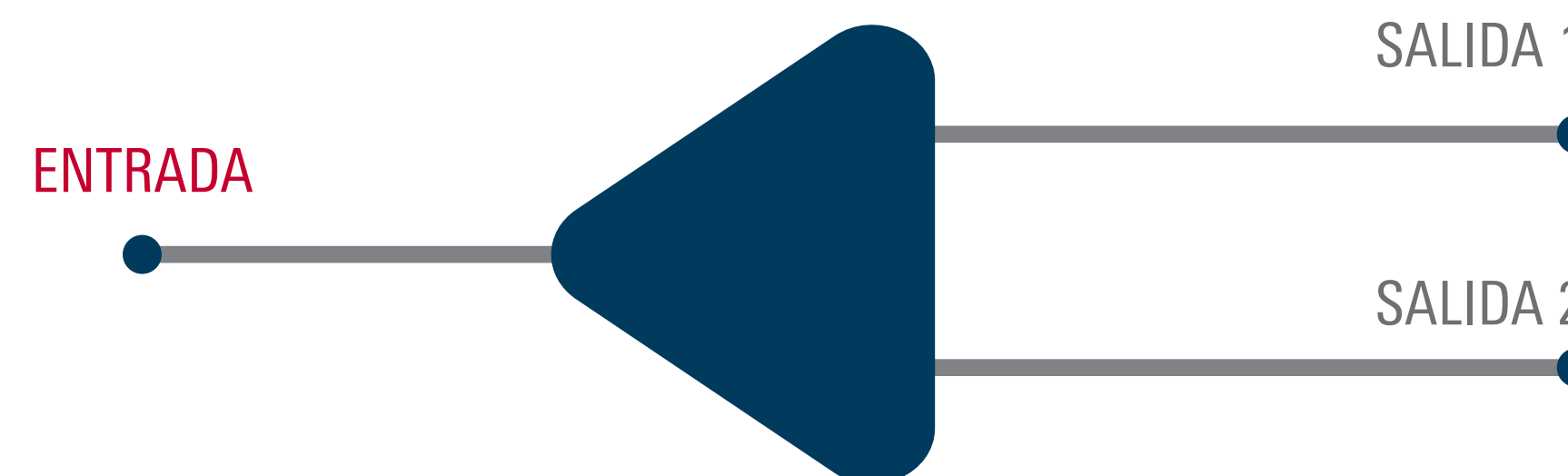
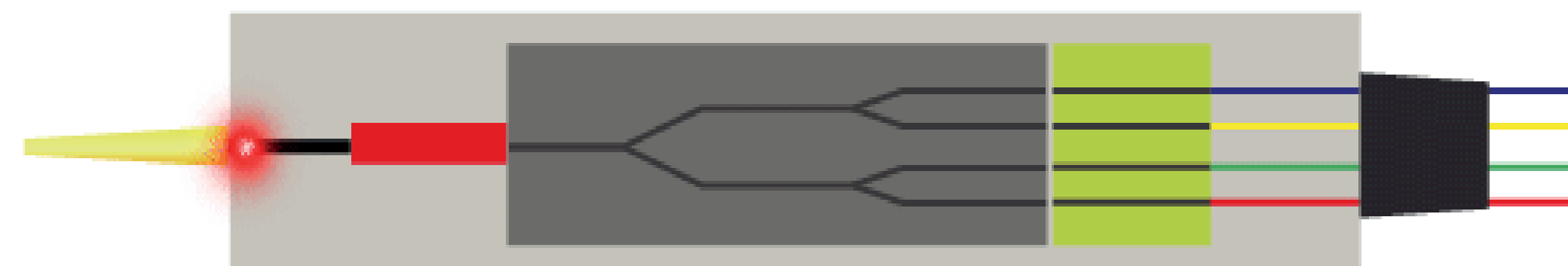
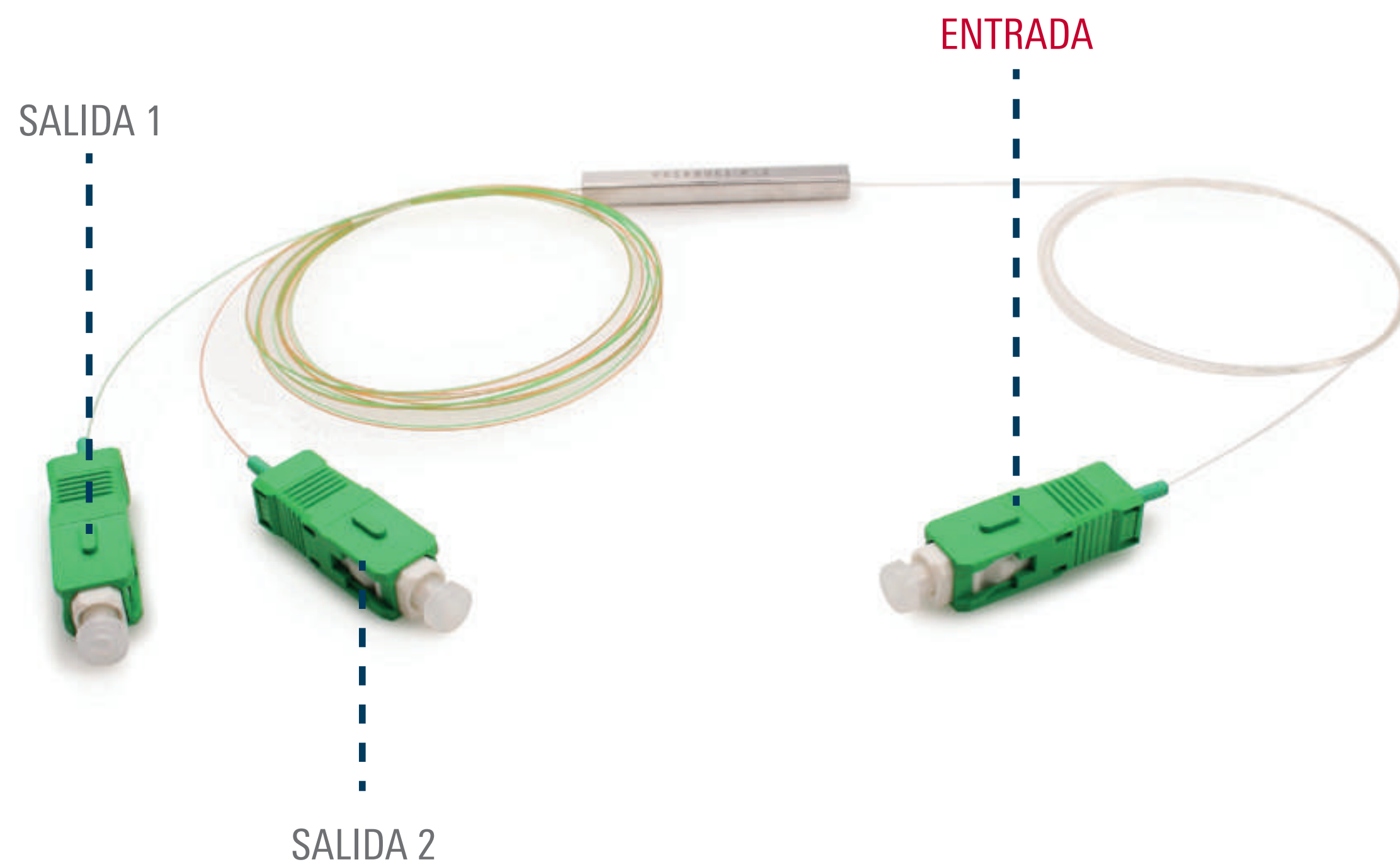
ESQUEMA DE COMUNICACIÓN



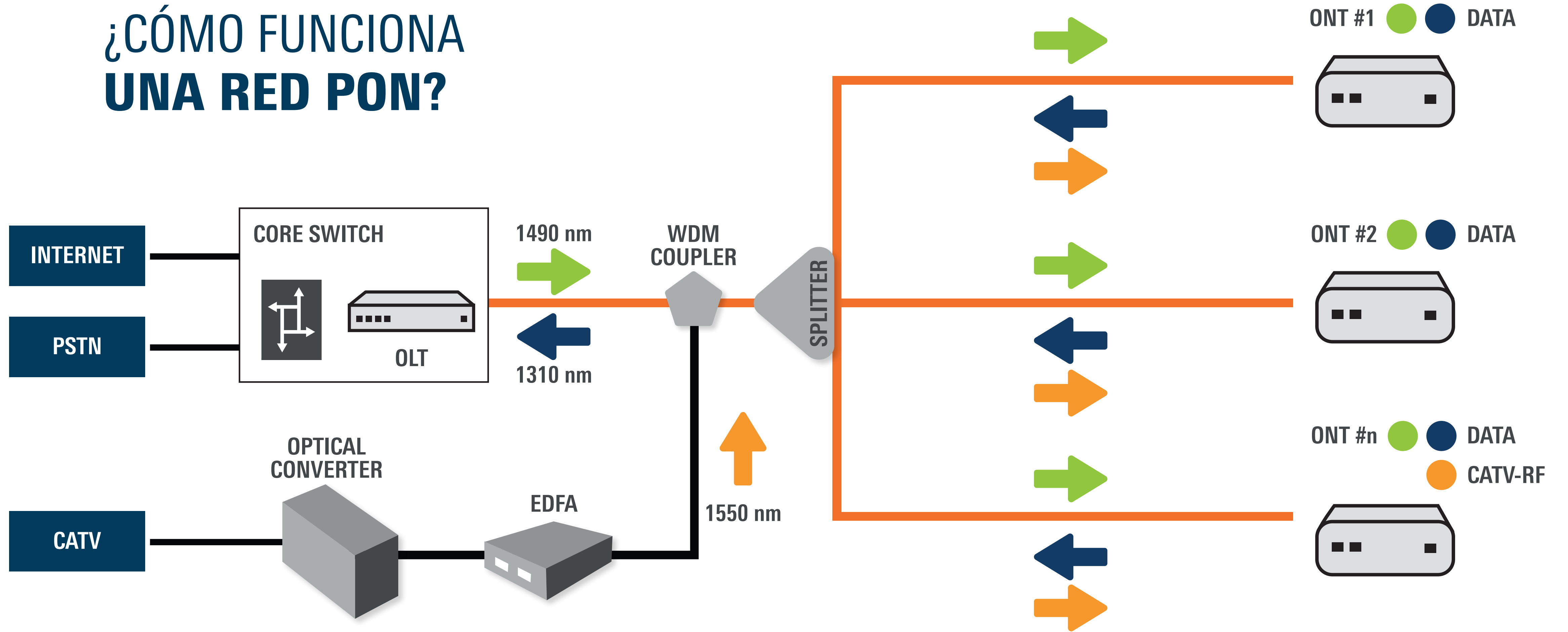
El medio en este caso es la Fibra Óptica

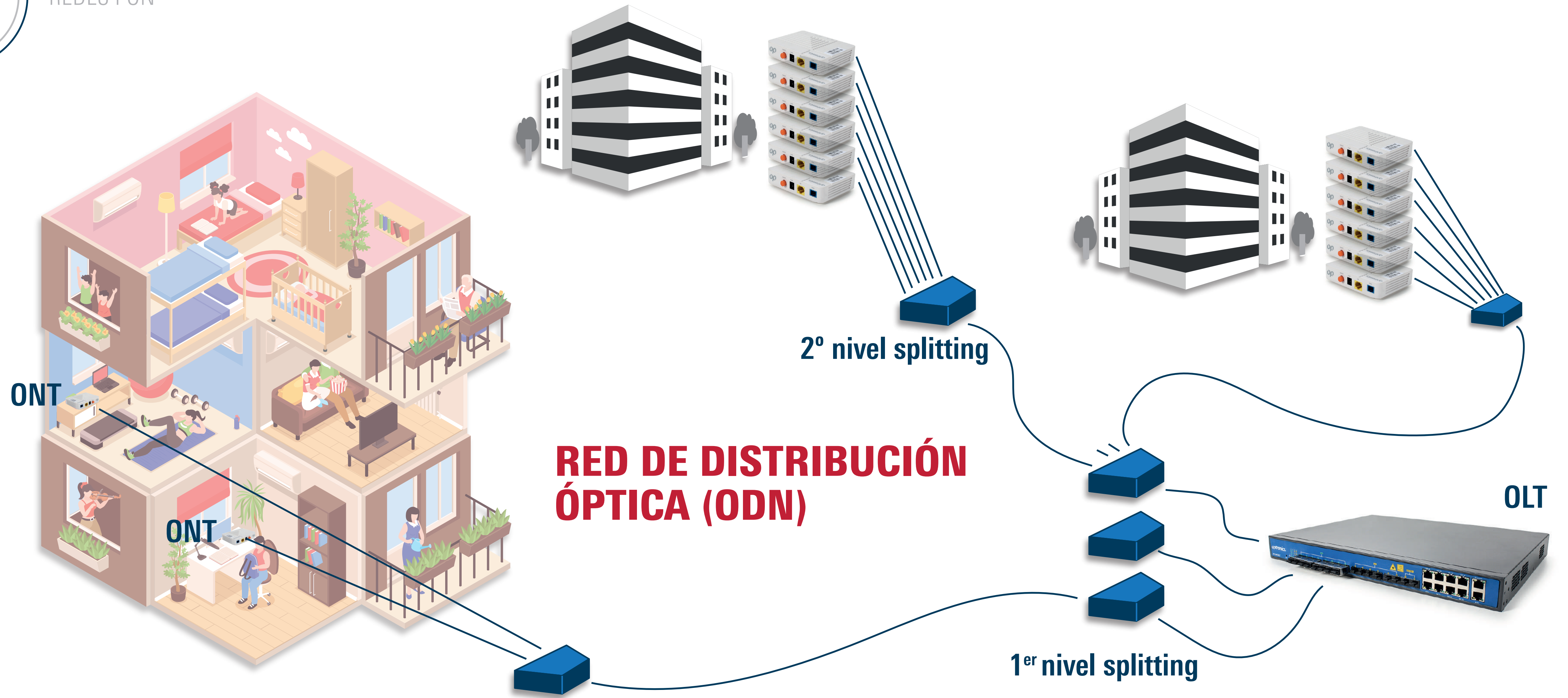
DIVISOR ÓPTICO (SPLITTER)

Elemento PASIVO que permite DIVIDIR una señal luminosa de entrada en N SALIDAS.



¿CÓMO FUNCIONA UNA RED PON?

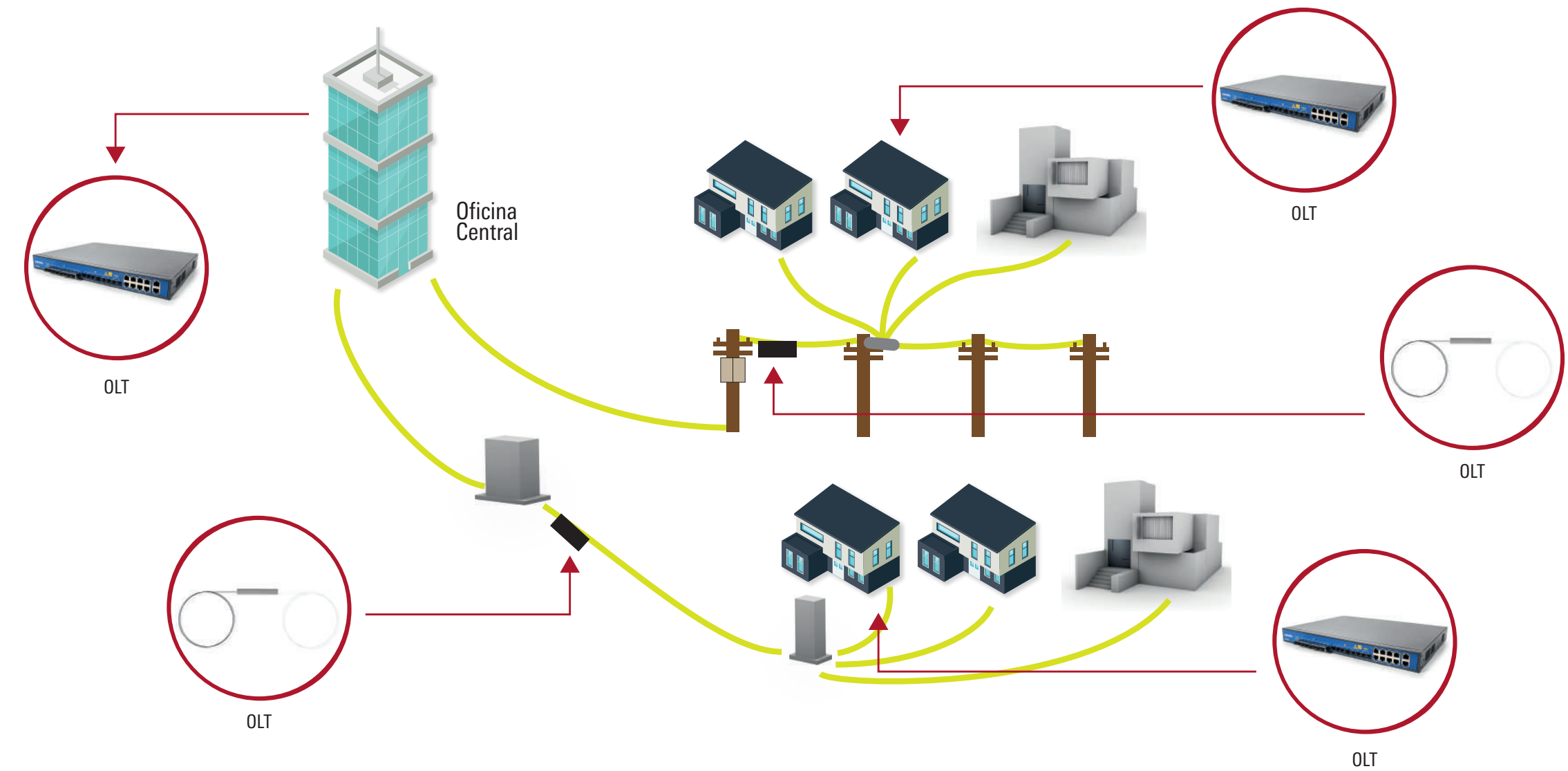




Red de distribución óptica (ODN)



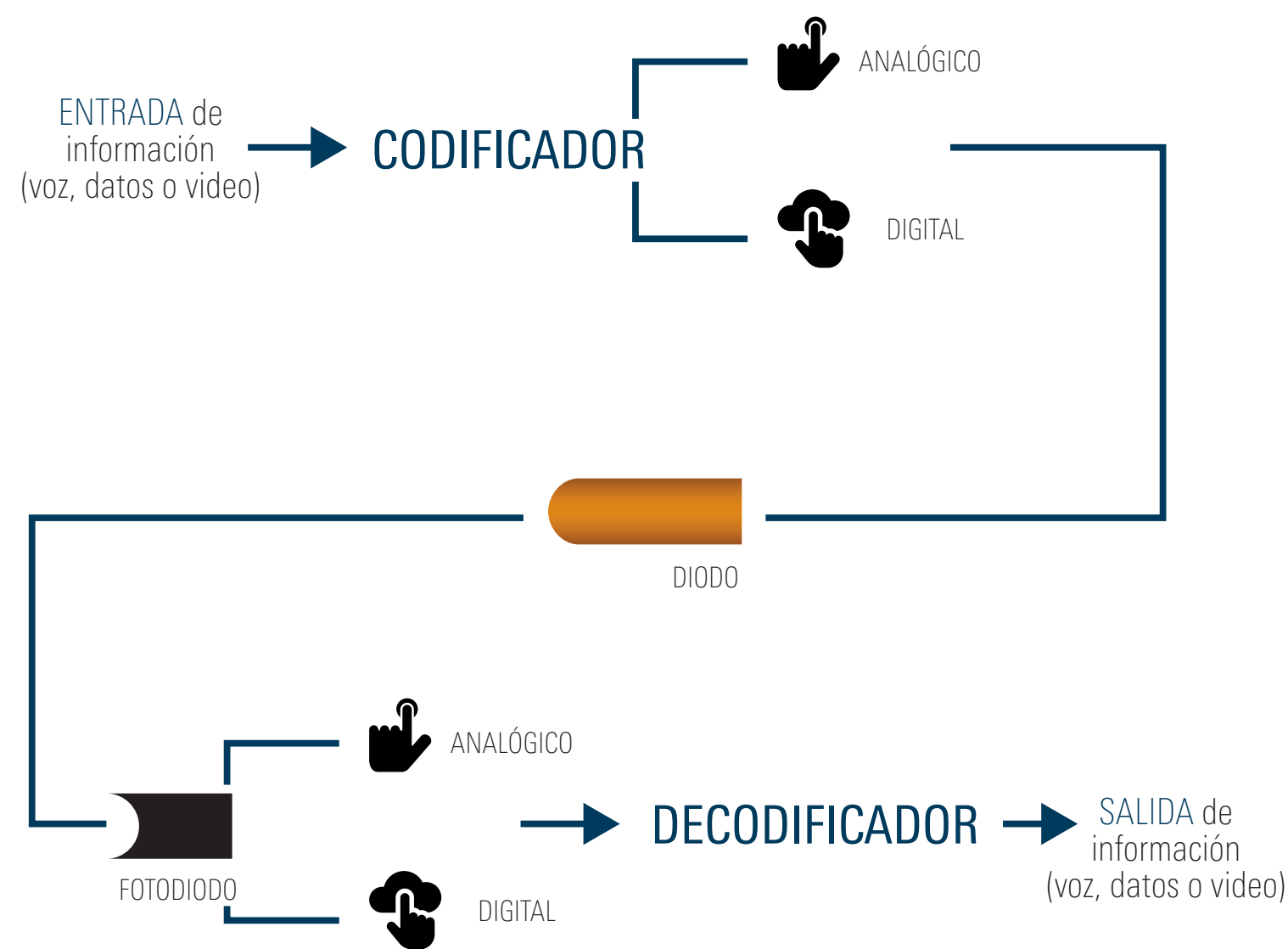
FIBRA HASTA EL USUARIO



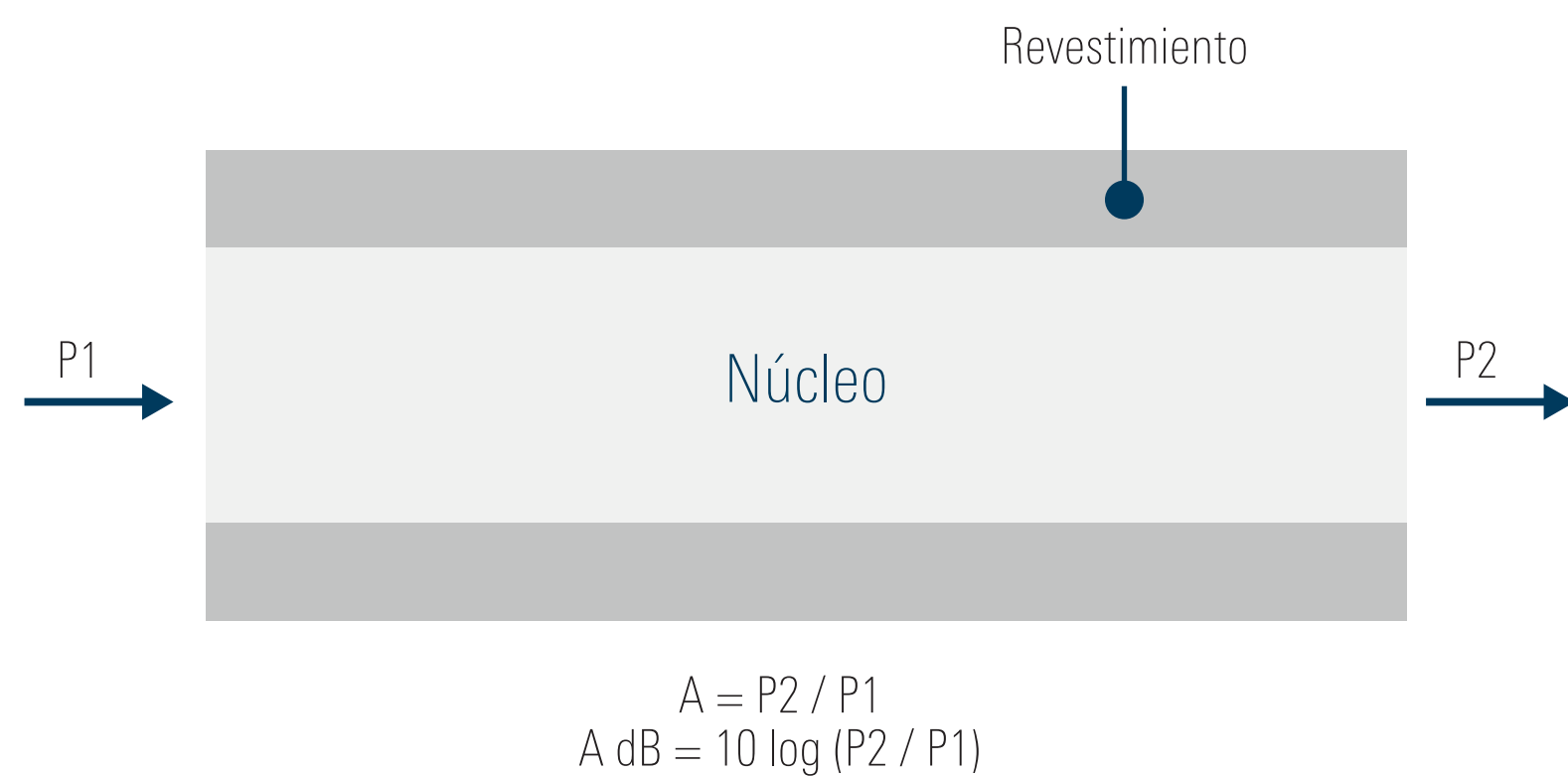


¿Qué puedo medir en un enlace de fibra óptica?

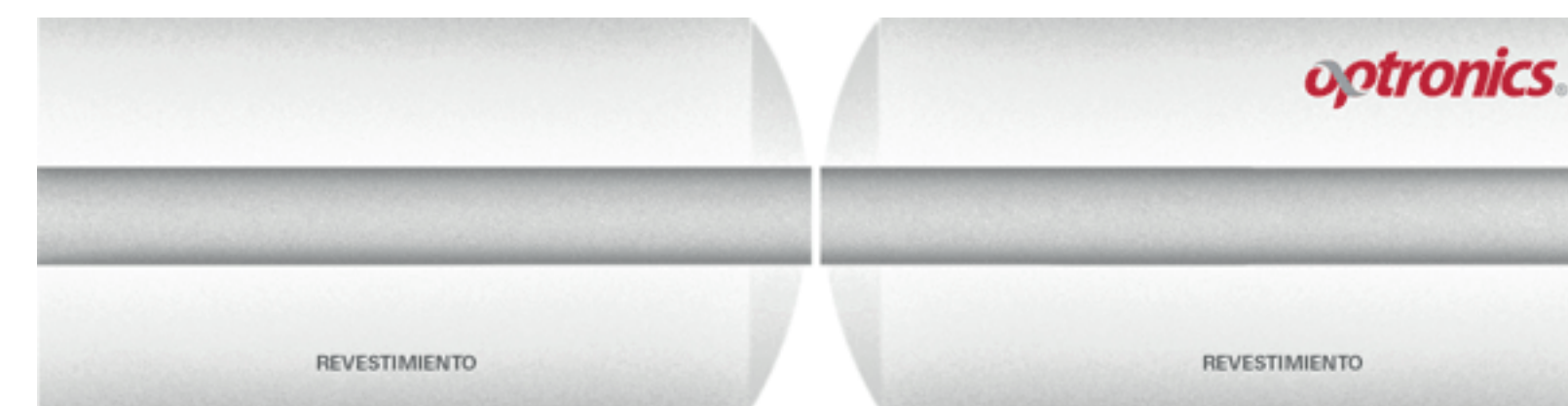
**POTENCIA:
dBm y mW**



**ATENUACIÓN
dB**



**REFLECTANCIA
-dB**



ESTÁNDAR APLICABLE PARA MEDICIÓN DE ENLACES DE FIBRA ÓPTICA

TIPO PRUEBA	CONTINUIDAD	ATENUACIÓN	ATENUACIÓN POR EVENTOS
Antes de instalación	✓	✗	✗
Durante la instalación	✓	✓	✗
Certificación	✓	✓	✓

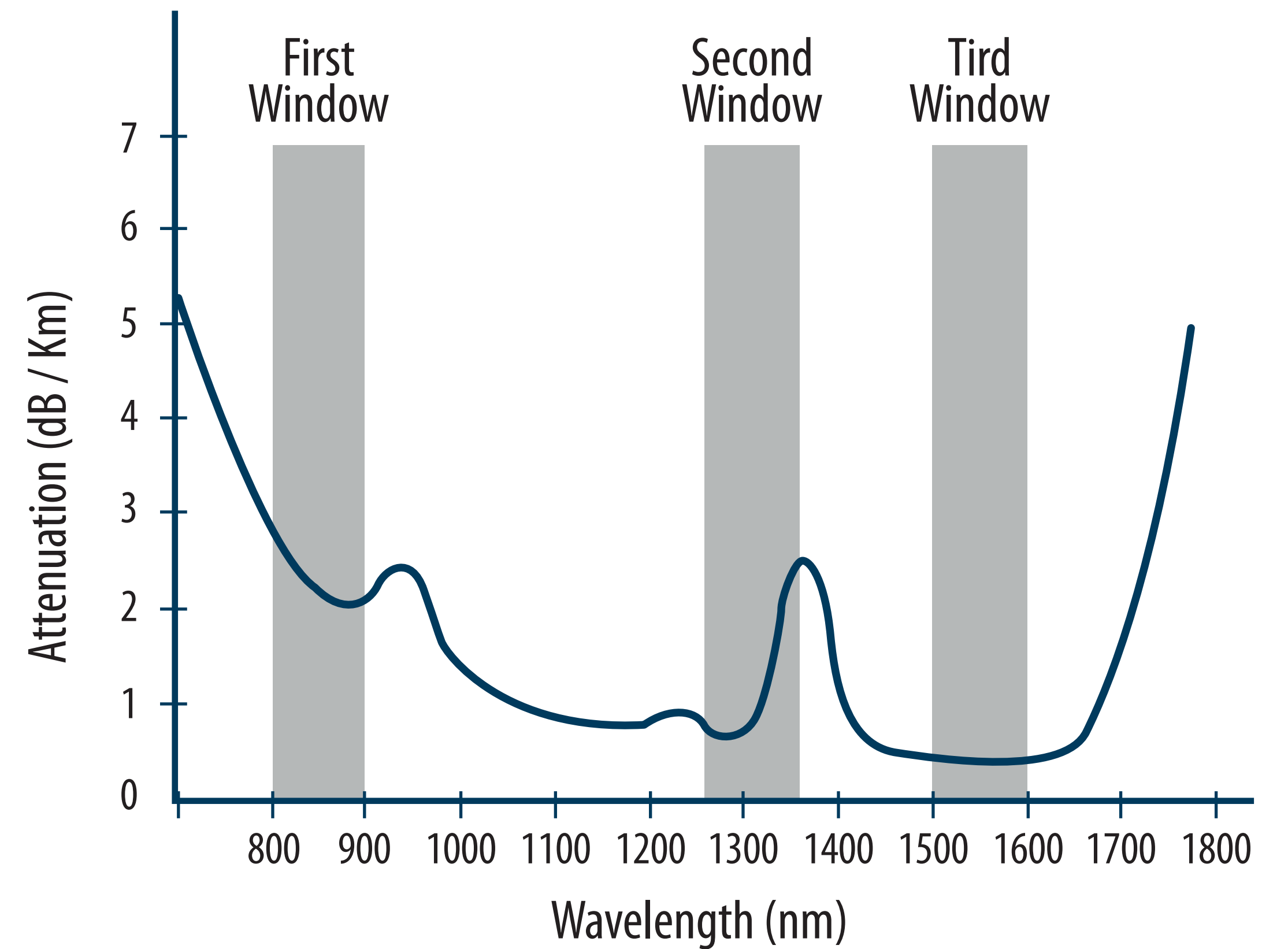
ANSI/TIA/EIA-526.7 A Para fibras SM



PRINCIPALES LONGITUDES DE ONDA

MONOMODO (SM)

- 1310nm
- 1490nm
- 1550nm
- 1625nm



COEFICIENTE DE ATENUACIÓN / DESEMPEÑO DE TRANSMISIÓN



ATENUACIÓN PARA FIBRA SM:

- 0.4 dB/km para cable exterior (1310 y 1550nm)
- 1.0 dB/km para cable interior (1310 y 1550nm)
- 0.5 dB/km para cable interior-exterior (1310 y 1550nm)

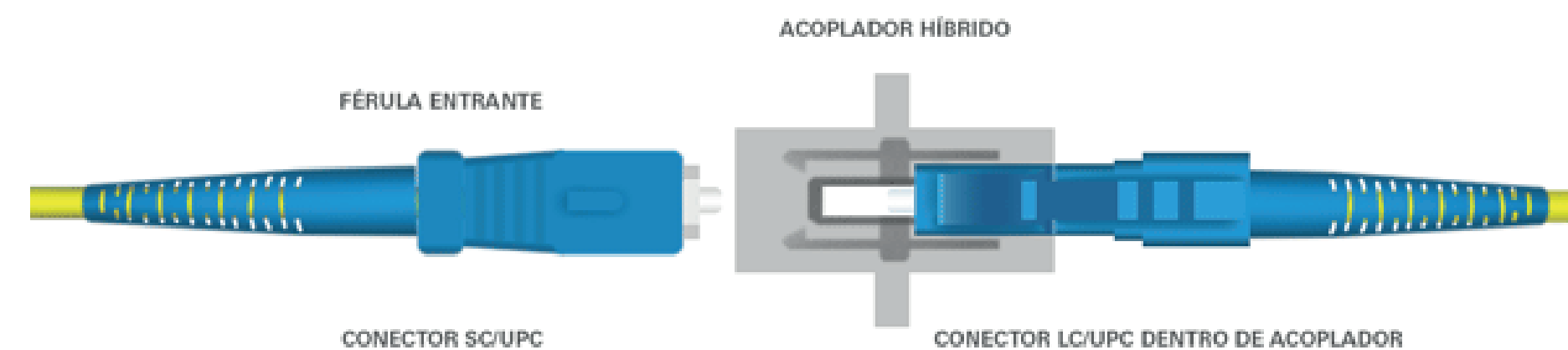
ANSI/TIA-568-3-D



ANSI/TIA-568-3-D

EMPALME

- 0.30 dB
- SM-MM



ACOPLACIÓN:

- 0.75 dB
- SM-MM



CONECTORES ÓPTICOS

Pérdida máxima de Inserción (IL) · 0.30 dB
 · SM-MM



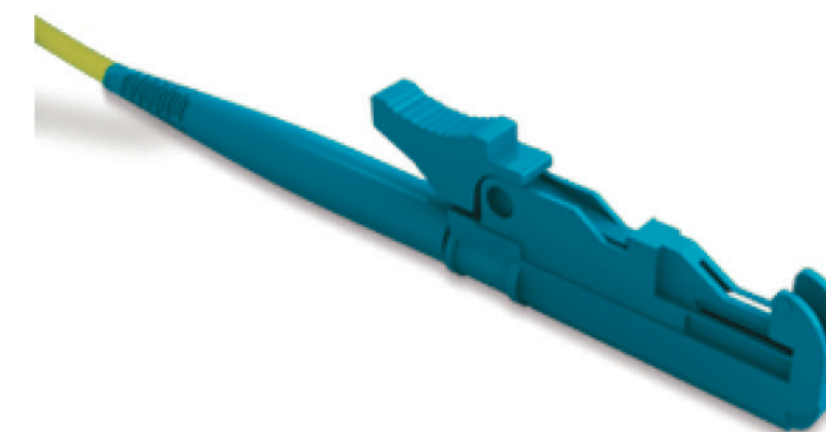
SC
FÉRULA 2.5mm

Square Connector



ST
FÉRULA 2.5mm

Straight Tip



E2000
FÉRULA 2.5mm

Europa 2000



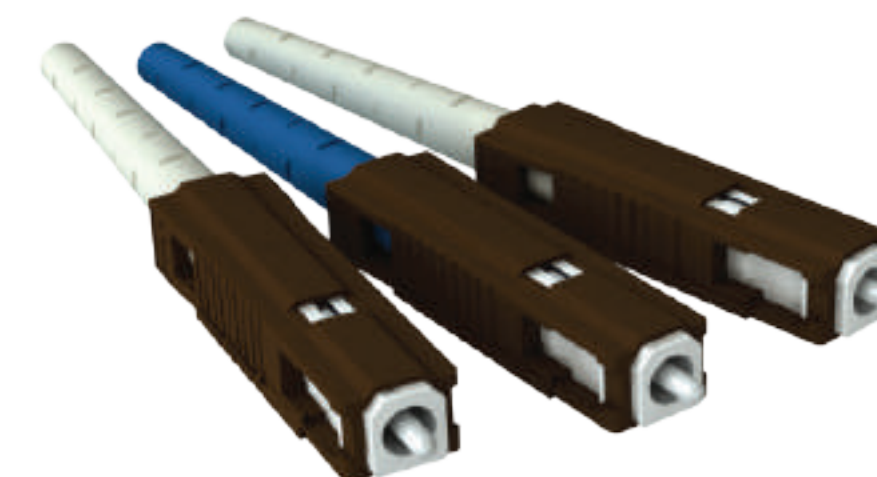
FC
FÉRULA 2.5mm

Ferrule Connector



LC
FÉRULA 1.25mm

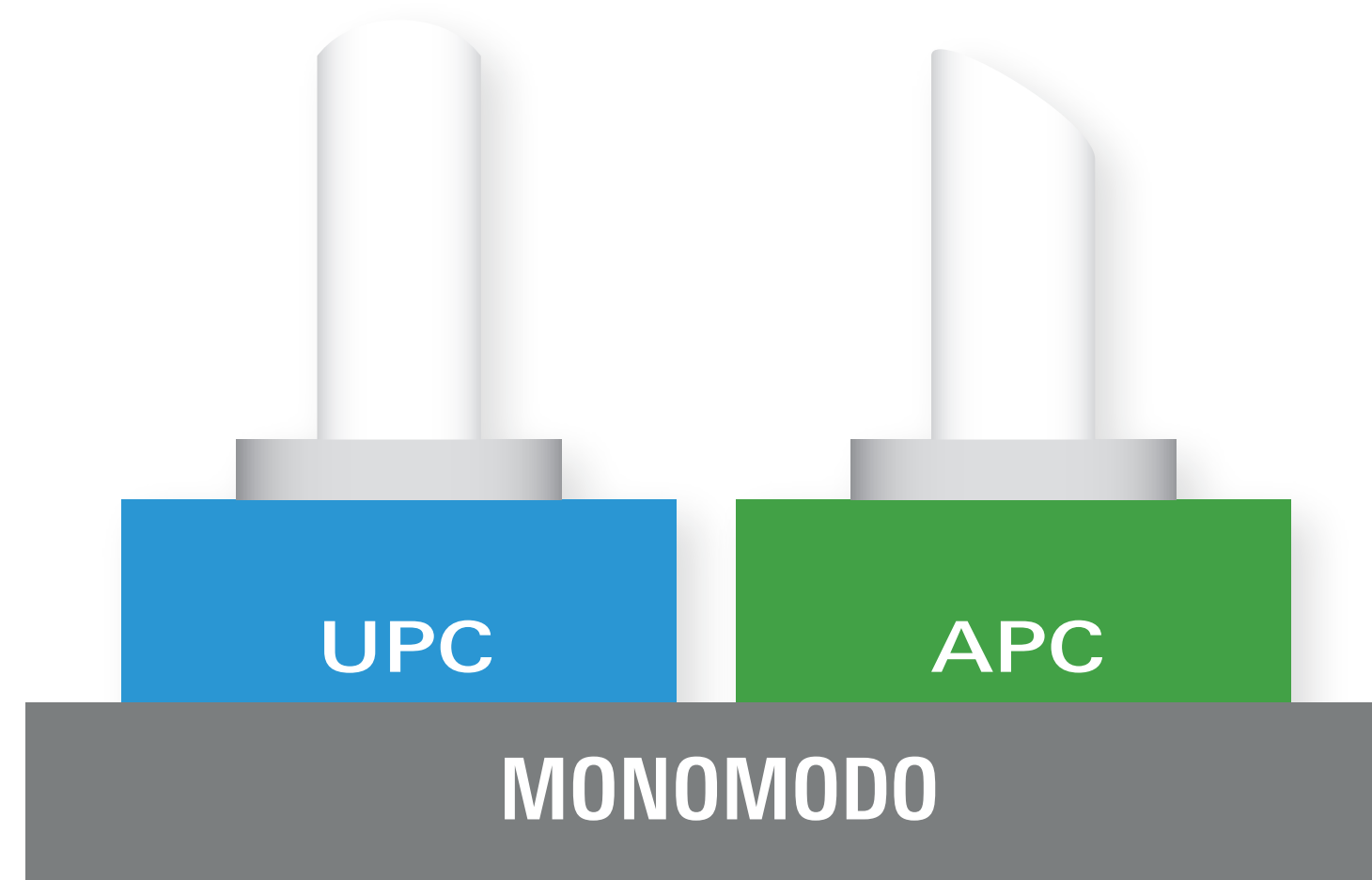
Little Connector



MU
FÉRULA 1.25mm

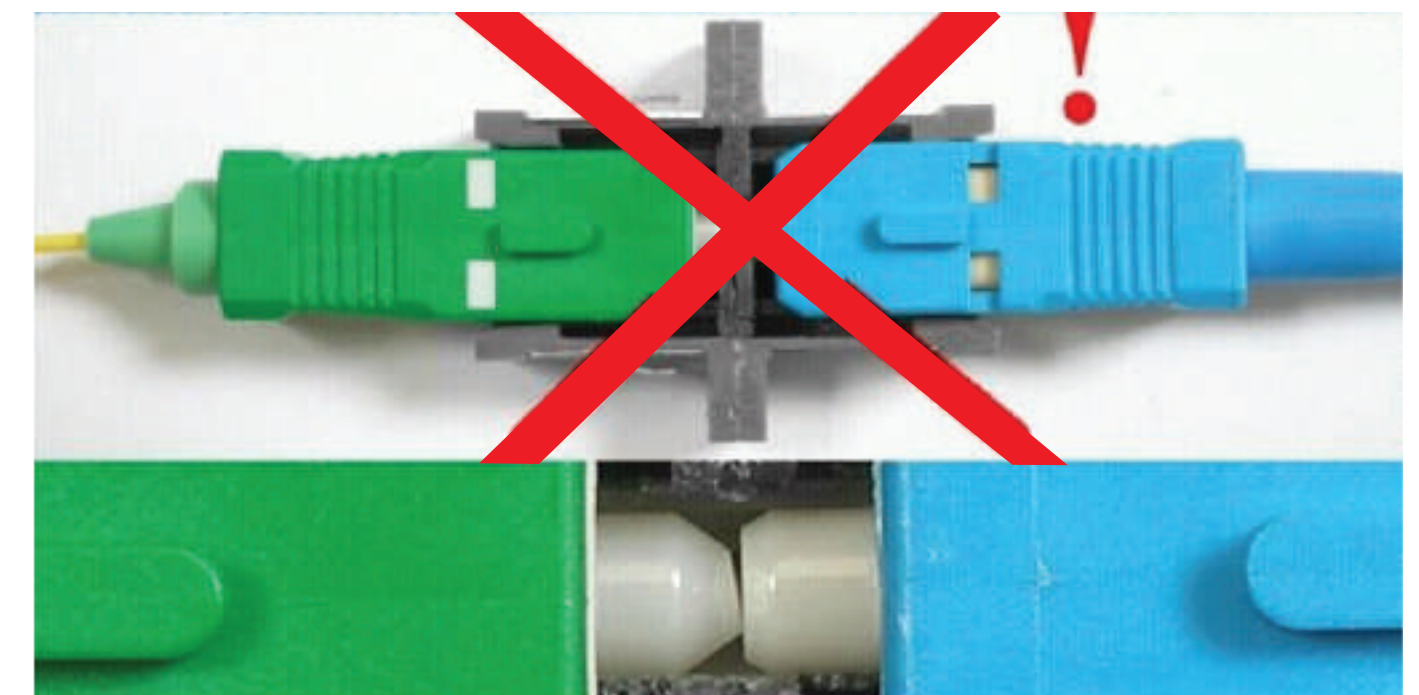
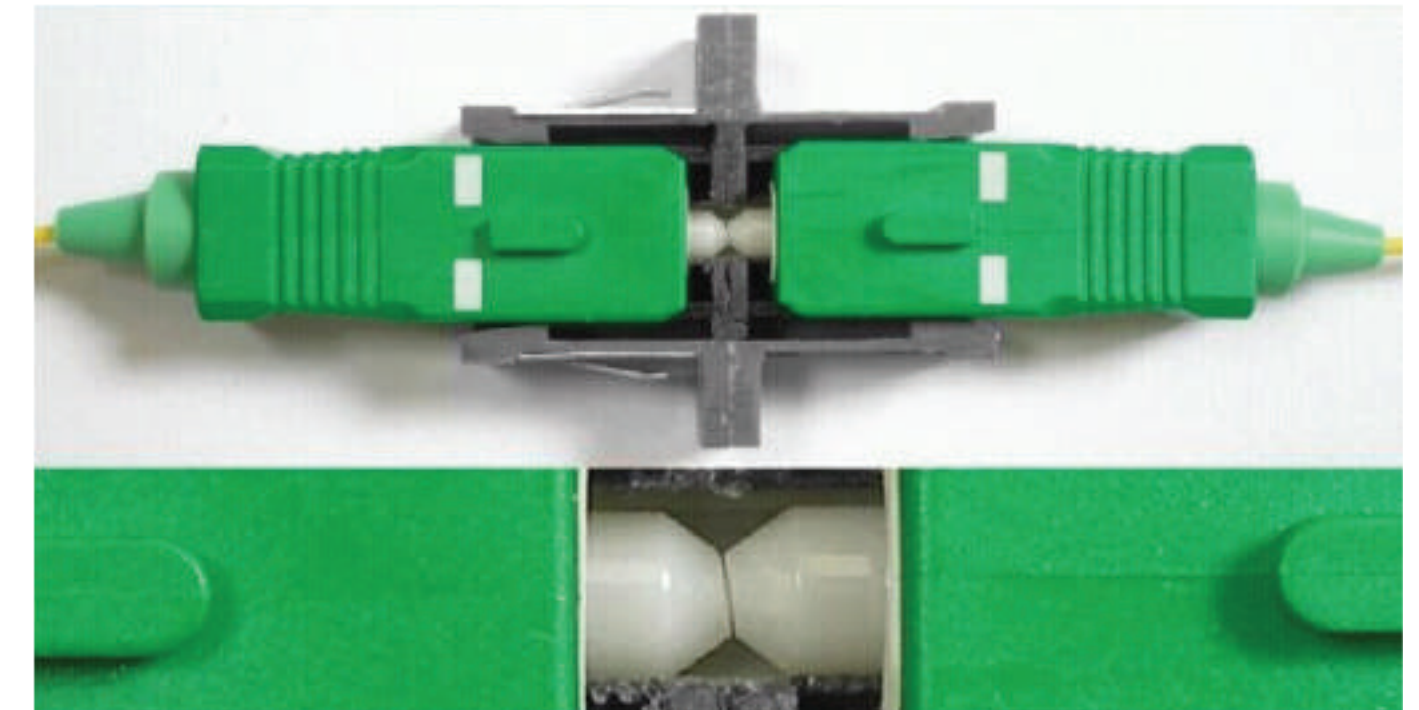


DIFERENTES PULIDOS DE CONECTORES



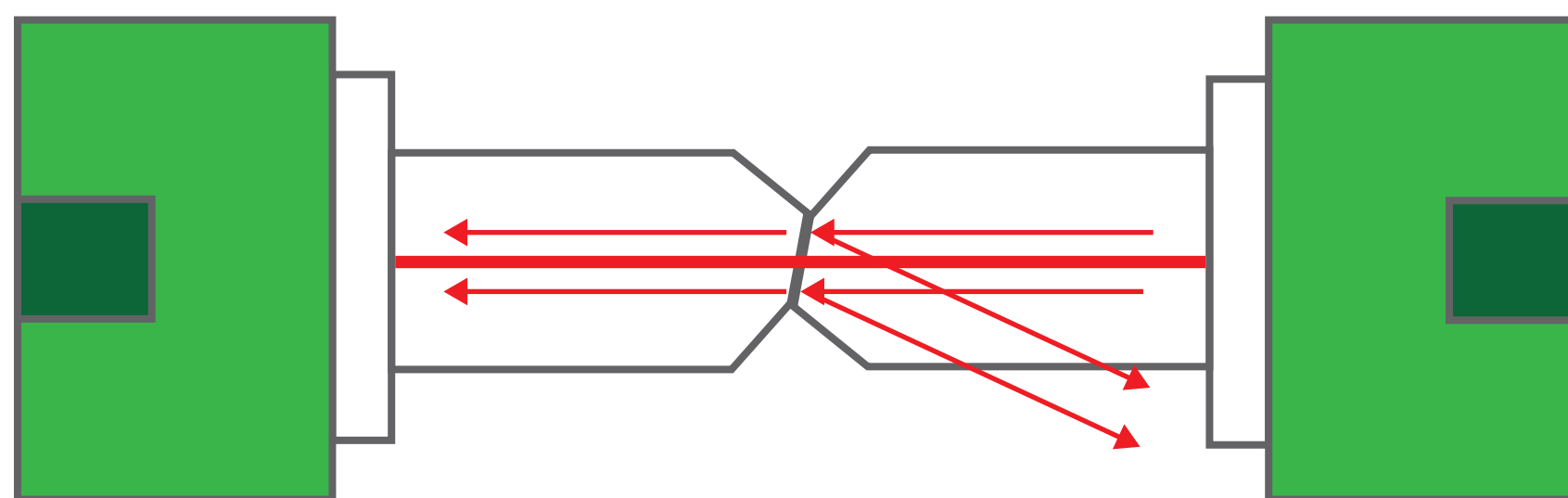
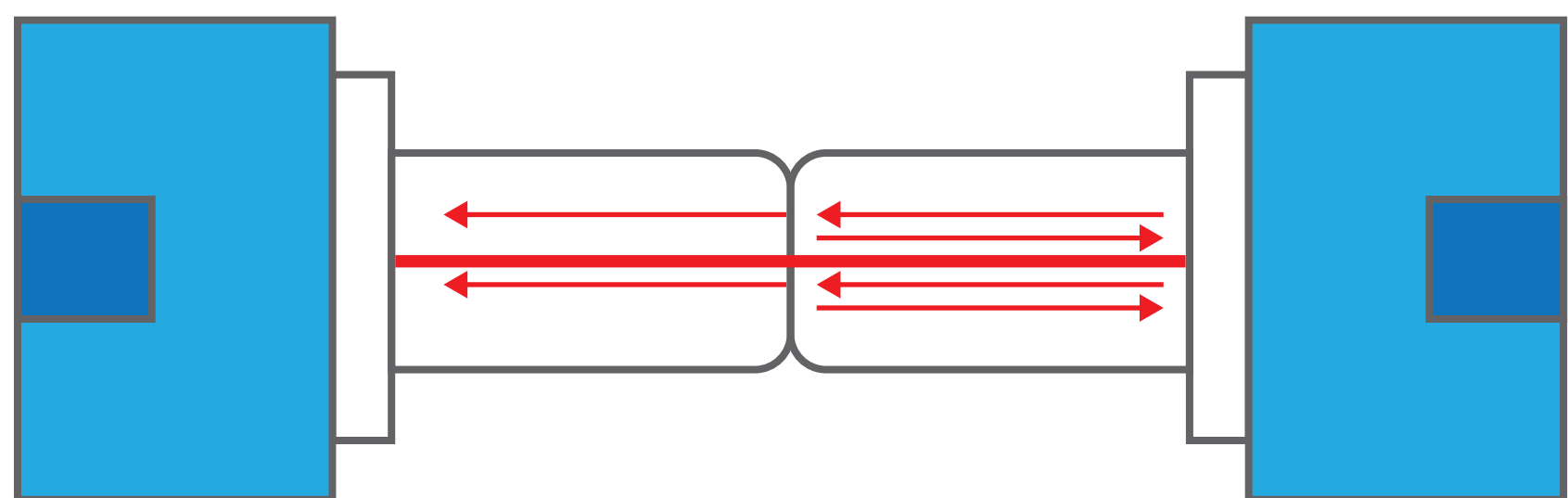
PULIDOS EN CONECTORES DE FIBRA ÓPTICA

ANSI/TIA/EIA/ 568.3-D Apartado 5.2.3





Nunca acople un conector con pulido APC / UPC

CARACTERÍSTICAS DE LOS CONECTORES

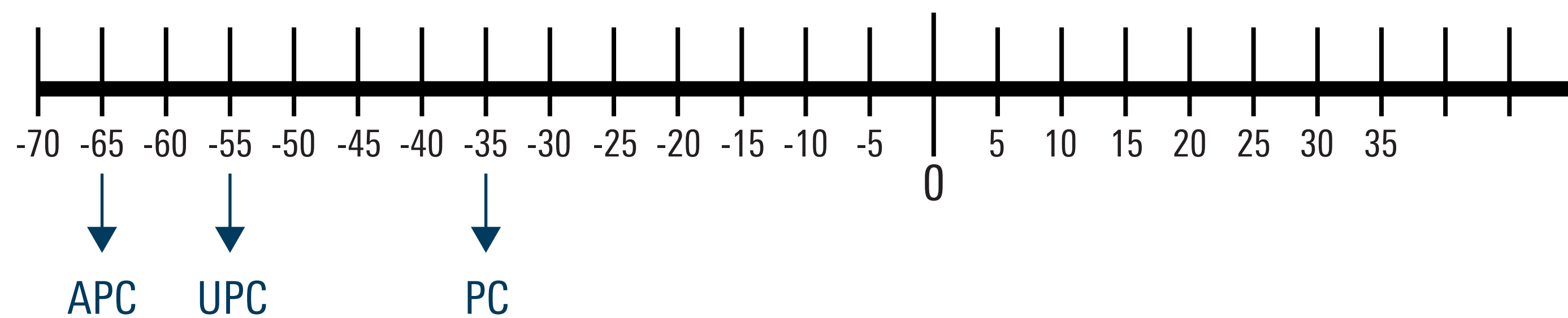
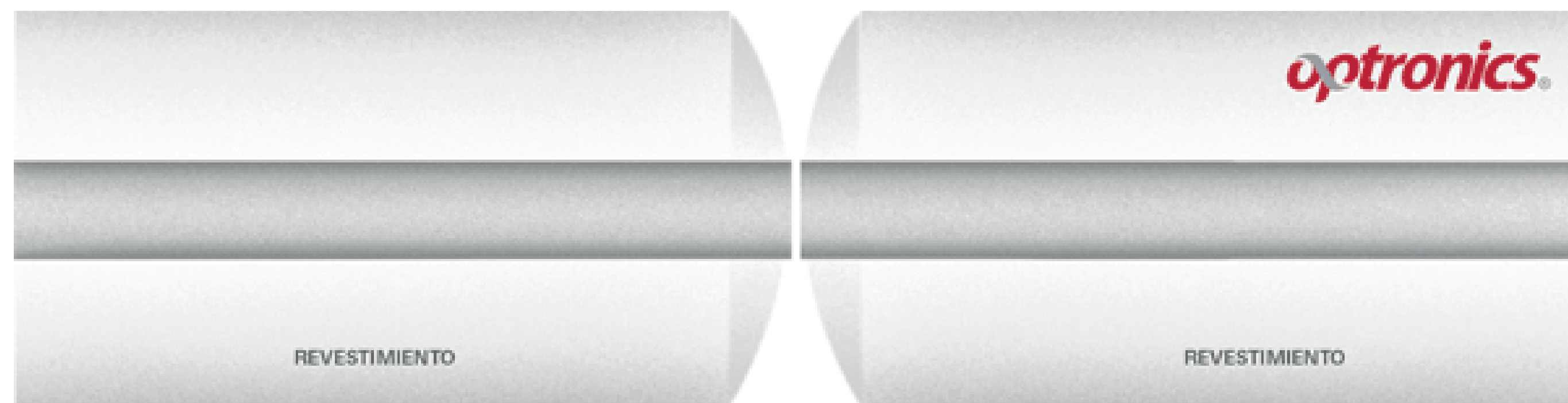


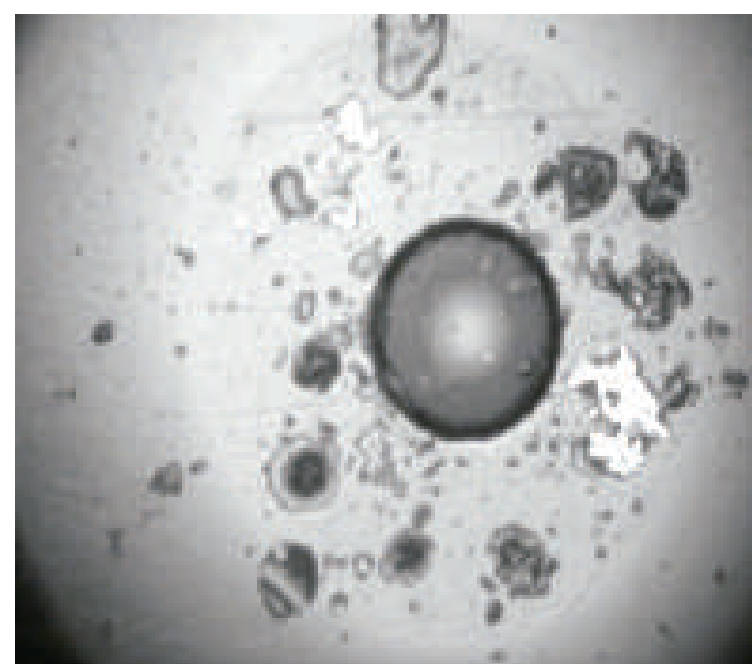
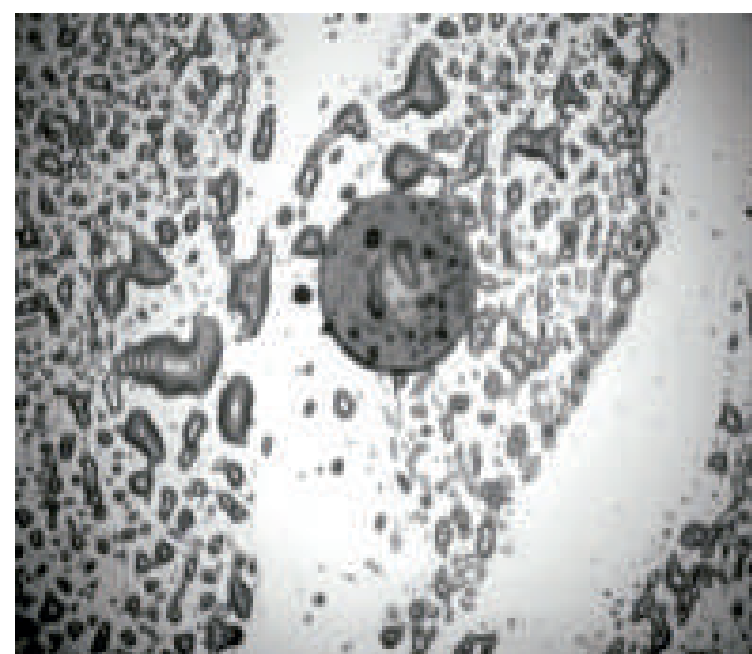
TELECORDIA GR-326-CORE.

PULIDOS DE CONECTOR	INSERCIÓN	REFLECTANCIA ÓPTIMA
 SM UPC	≤ 0.30 dB	< -55 dB
 SM APC	≤ 0.35 dB	< -65 dB

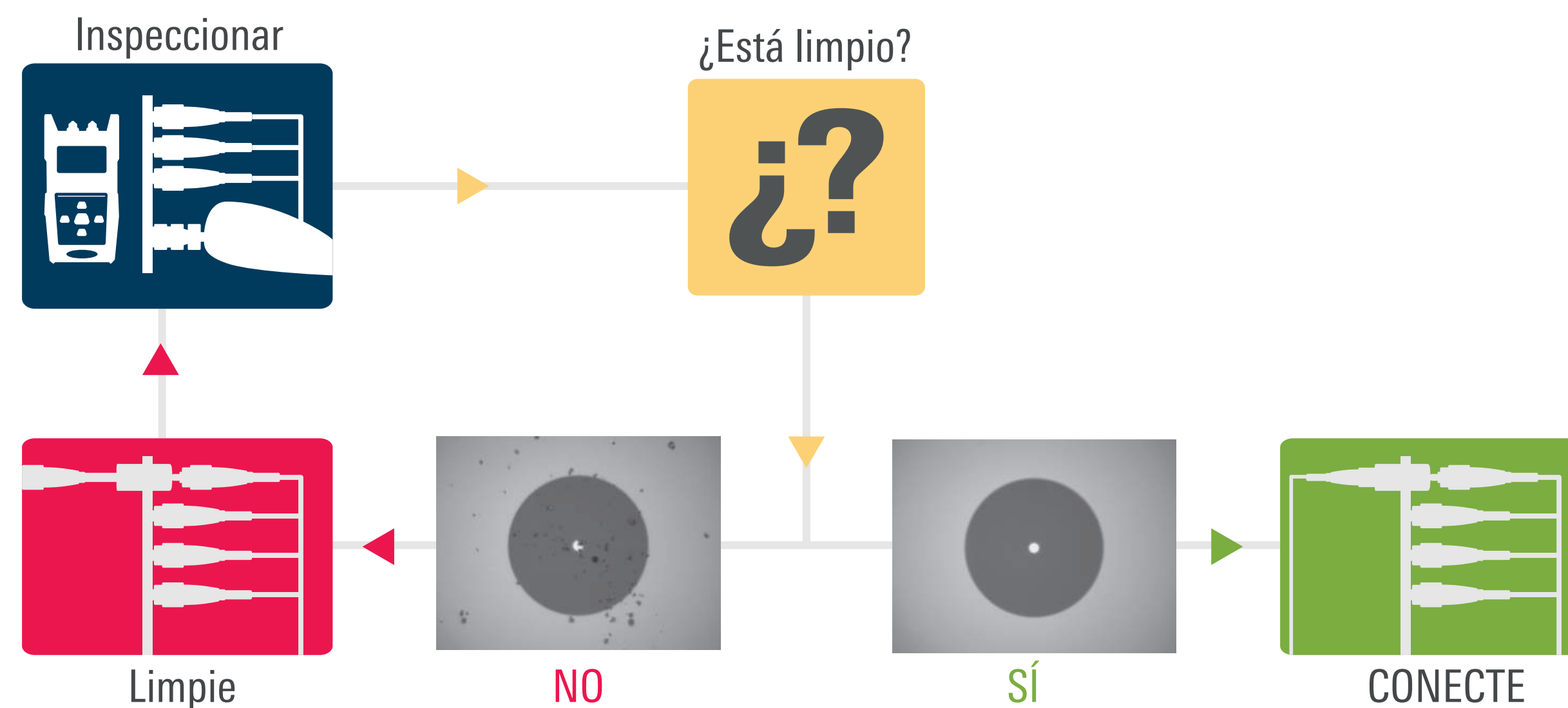


¿QUÉ VALOR ES ADECUADO?





INSPECCIÓN VISUAL



ANTES DE ACOPLAR LOS CONECTORES A LOS EQUIPOS DE MEDICIÓN SE DEBERÁN DE INSPECCIONAR.

EQUIPOS PARA VERIFICAR ATENUACIÓN TOTAL EN UN ENLACE ÓPTICO



EQUIPOS DE MEDICIÓN FUENTE DE LUZ

Es un dispositivo que proporciona una señal óptica estable a diferentes longitudes de onda, su uso es en conjunto con un medidor de potencia que permiten medir la potencia absoluta y calcular la pérdida en enlaces de fibra óptica.



Monomodo

- 1310nm.
- 1490nm.
- 1550nm.

EQUIPOS DE MEDICIÓN MEDIDOR DE POTENCIA

Es un dispositivo utilizado para medir la energía de una señal óptica.
El OPM consta de un sensor calibrado, las unidades de visualización y medición.



Longitudes de Onda:

- 850 nm,
- 1300 nm,
- 1310 nm,
- 1490 nm,
- 1550 nm y
- 1625 nm.

¿QUÉ TENGO QUE CONFIGURAR?



Acoplador para conector

Acoplador para conector

Encendido / Apagado

Frecuencia de modulación

Operación nocturna

Selección de longitud de onda



Selección de unidad de medida

Referencia a "0"



Estándar ANSI/TIA/EIA-526-7A

El estándar ANSI/TIA/EIA-526.14-C, menciona cuatro formas de realizar las mediciones de atenuación de un enlace de fibra óptica, son los siguientes:

MÉTODO DE REFERENCIA DE UN SOLO CORDÓN



Estándar ANSI/TIA/EIA-526-7A

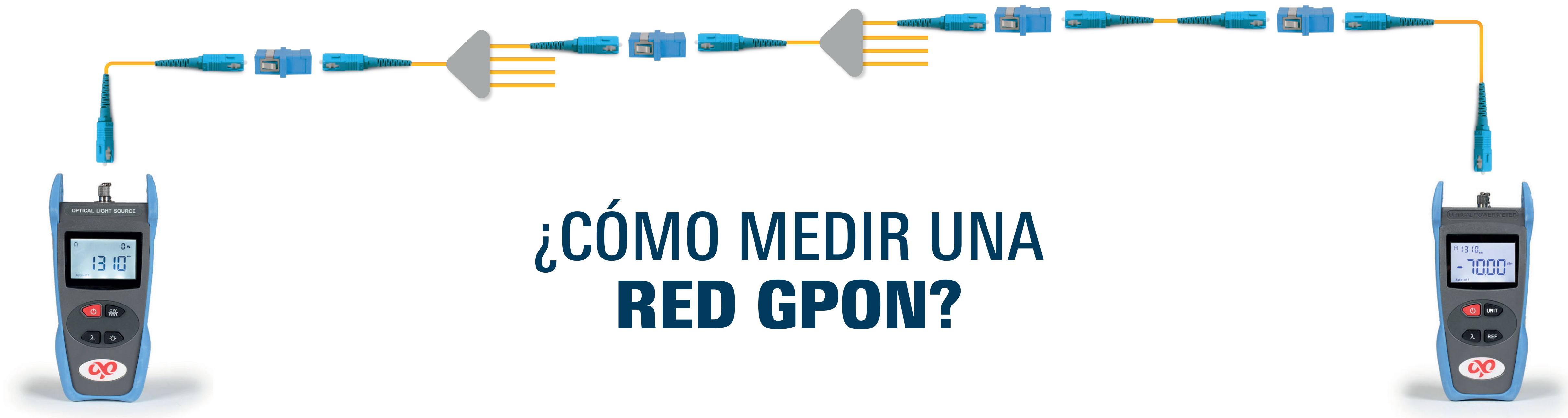
MÉTODO DE REFERENCIA DE DOS CORDONES



Estándar ANSI/TIA/EIA-526-7A

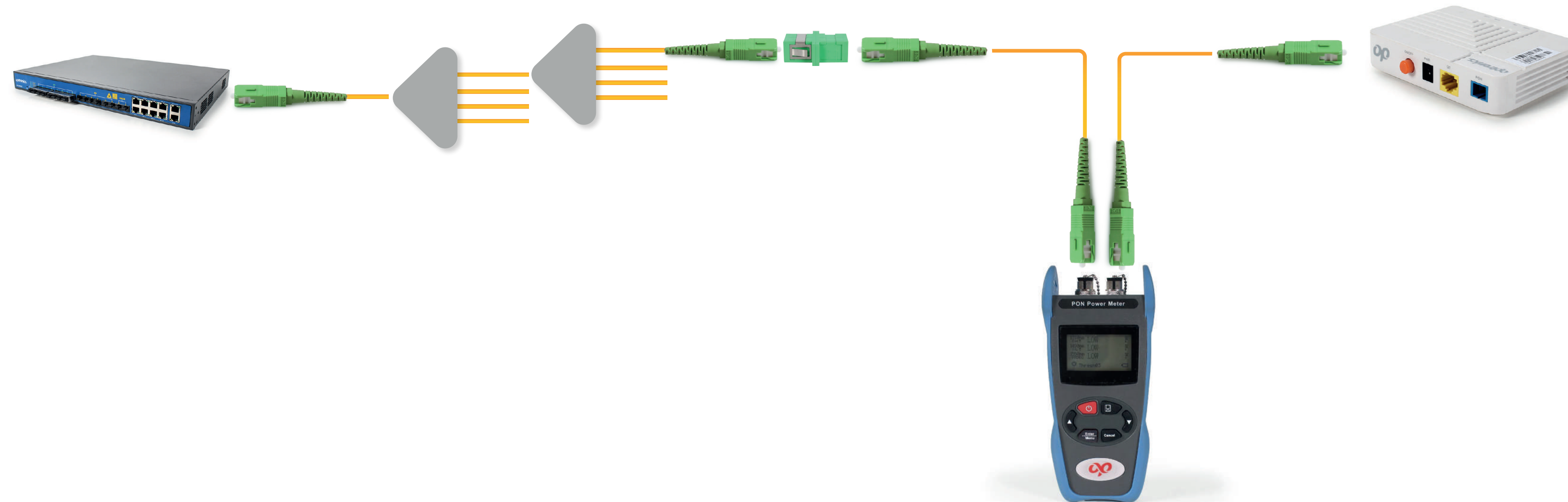
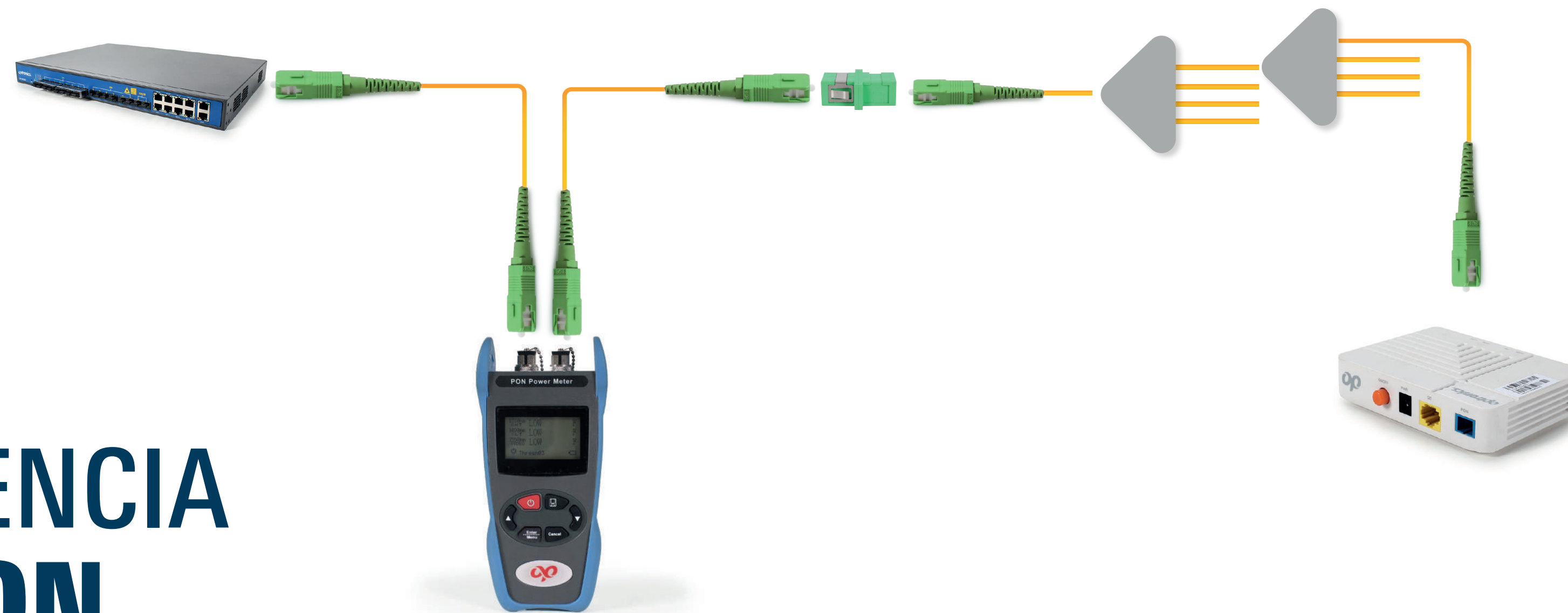
MÉTODO DE REFERENCIA DE TRES CORDONES







MEDIDOR DE POTENCIA PARA REDES PON



CONCEPTOS BÁSICOS DEL OTDR

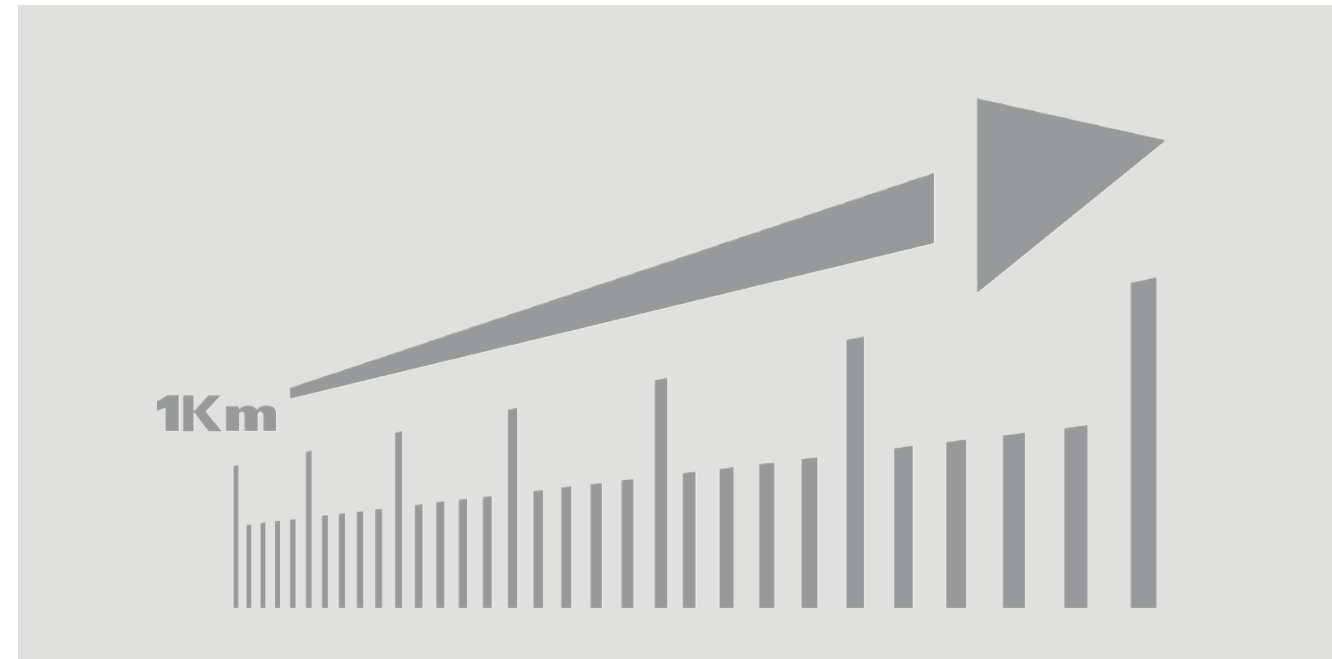
OTDR (Optical Time Domain Reflectometer)

El reflectómetro óptico en el dominio del tiempo es un equipo útil para probar la integridad de los cables de fibra óptica. Puede verificar la pérdida por empalme, medir la longitud total y encontrar fallas a lo largo de los cables de fibra óptica.

Las pruebas con OTDR también se les conoce como pruebas Tier 2 (Nivel 2).

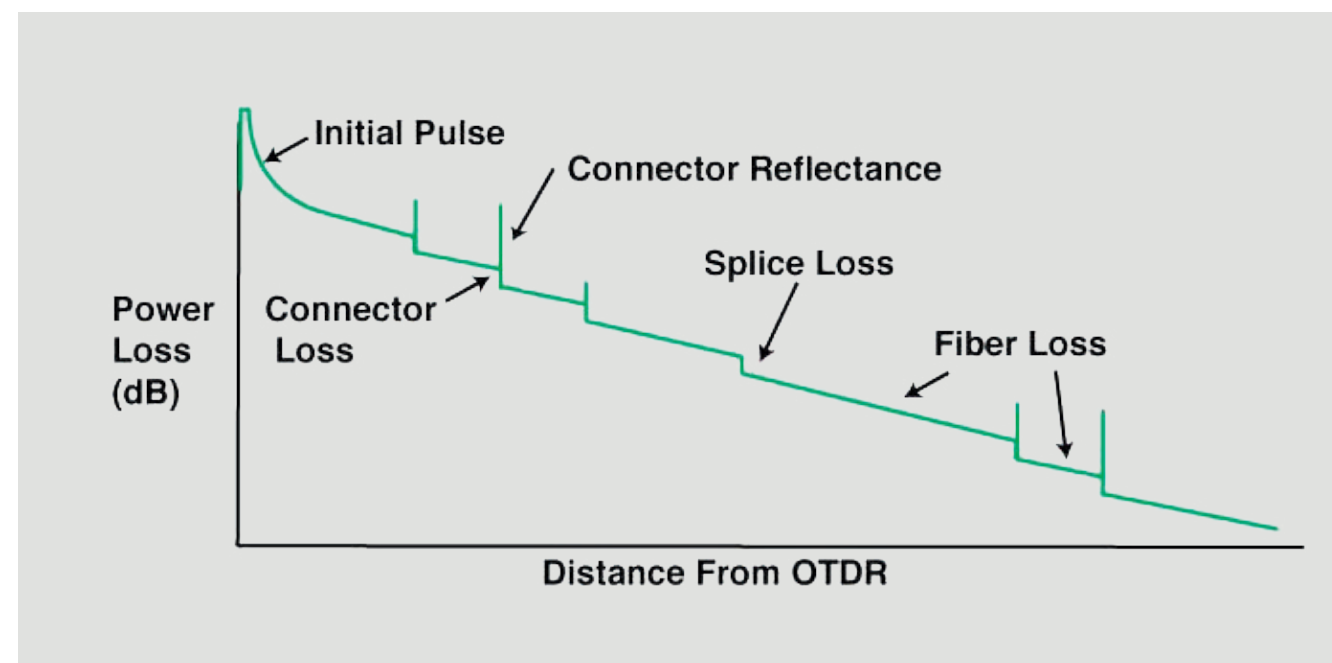


¿QUÉ MIDE O QUÉ PUEDE INTERPRETAR UN OTDR?



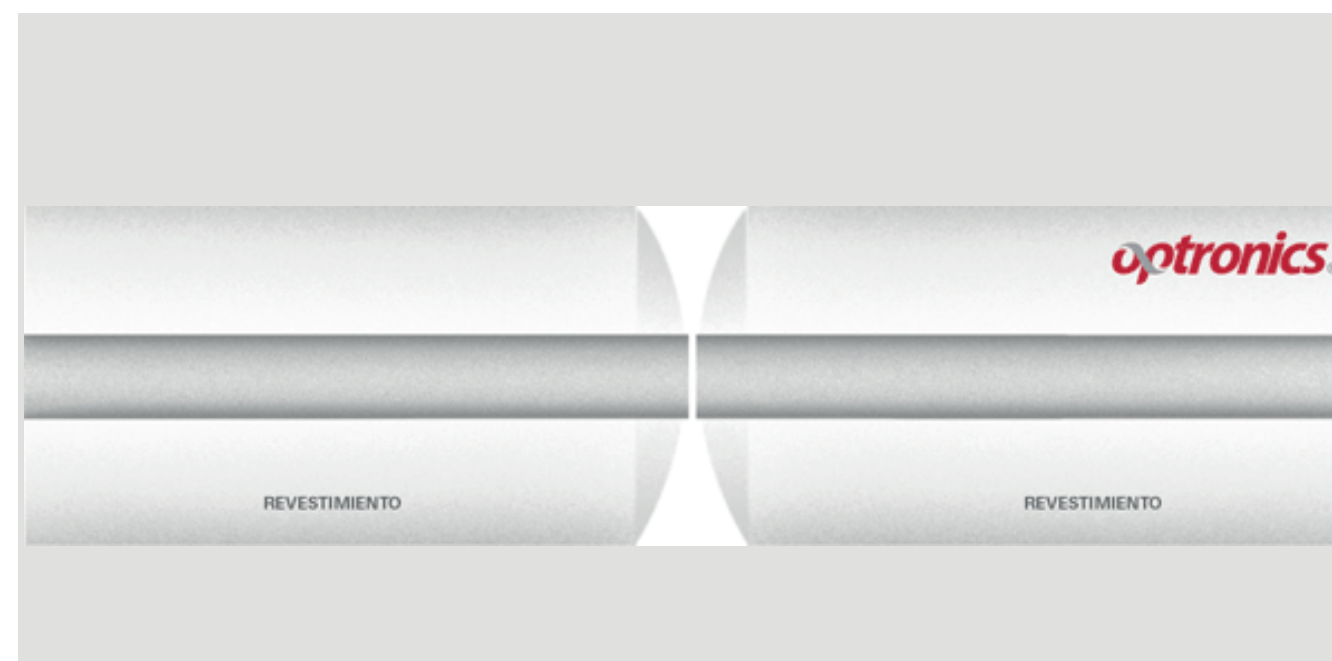
DISTANCIA

- Encuentra el final del enlace.
- Distancia de cada uno de los eventos.



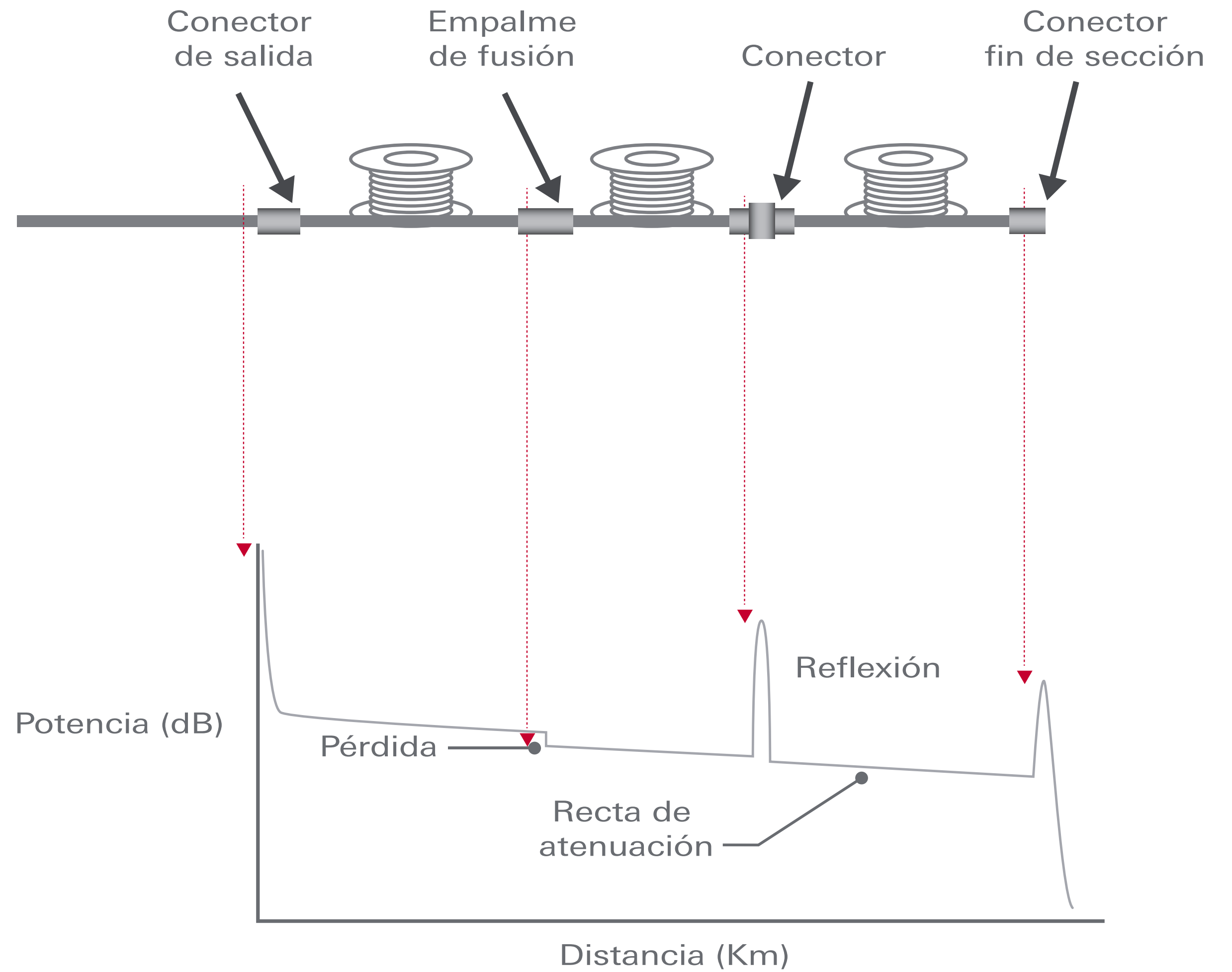
PÉRDIDA (ATENUACIÓN)

- Mide atenuación por evento.
- Mide atenuación de inicio.



REFLEXIÓN

- Mide reflectancia
- Mide ORL.

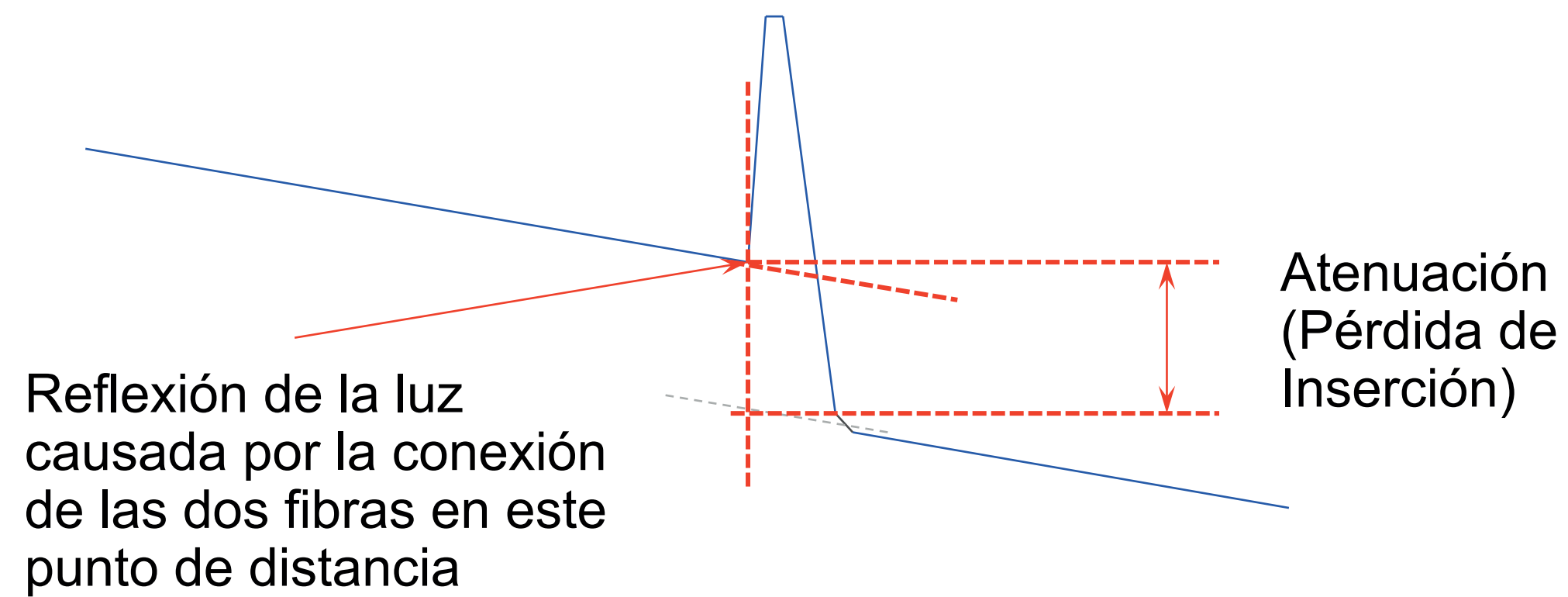


INFORMACIÓN EN LA TRAZA.

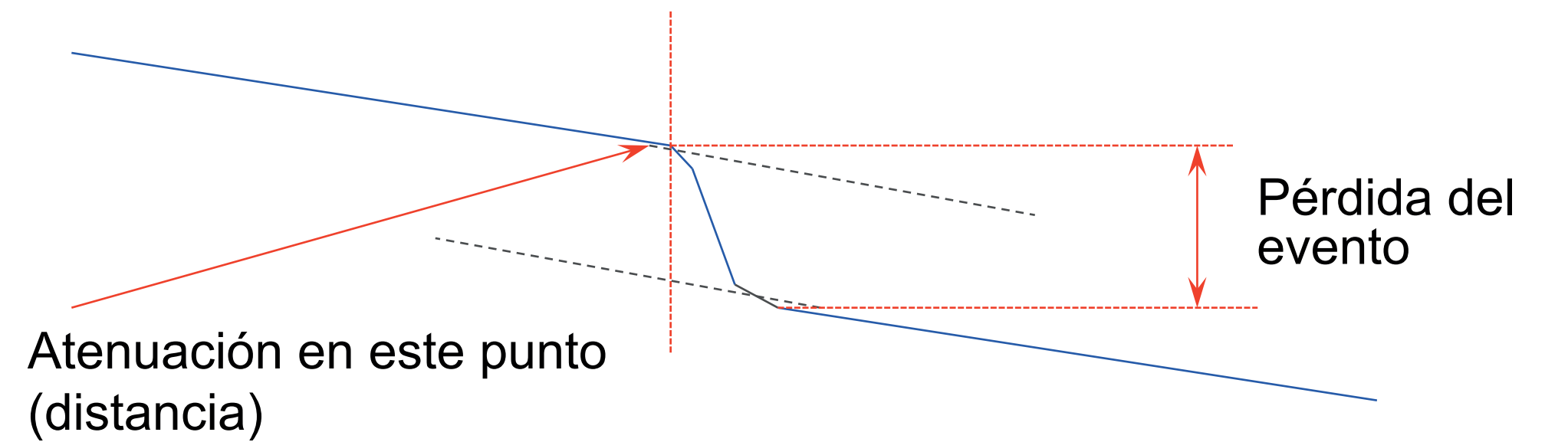
- Recta de atenuación (dB/Km).
- Eventos.
- Fin de sección.

TIPOS DE EVENTOS EN UNA TRAZA

EVENTO REFLEXIVO

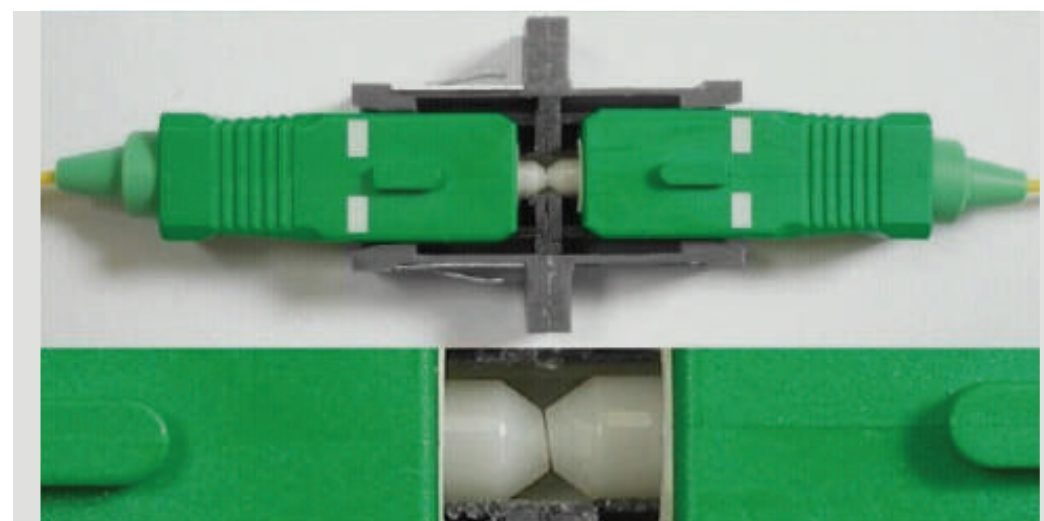


EVENTO NO REFLEXIVO

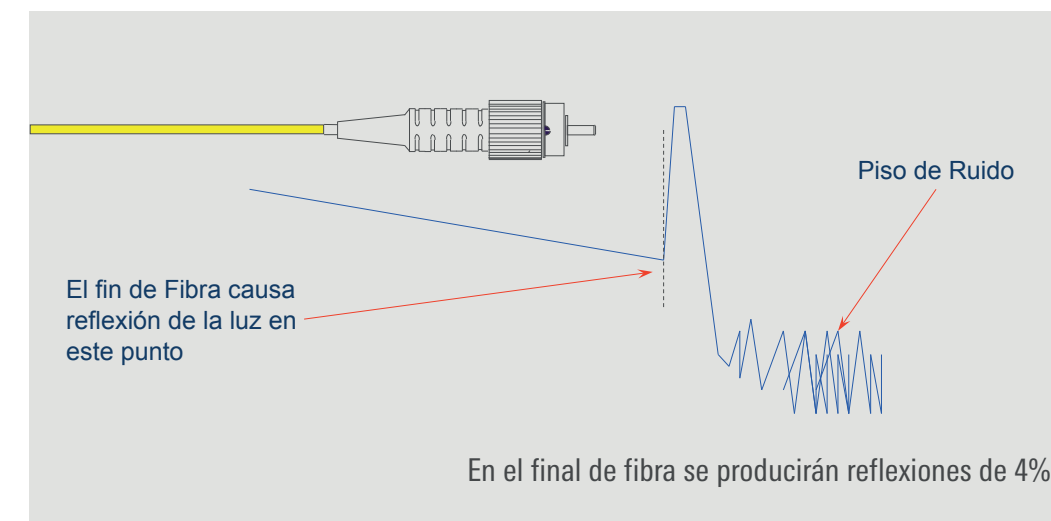




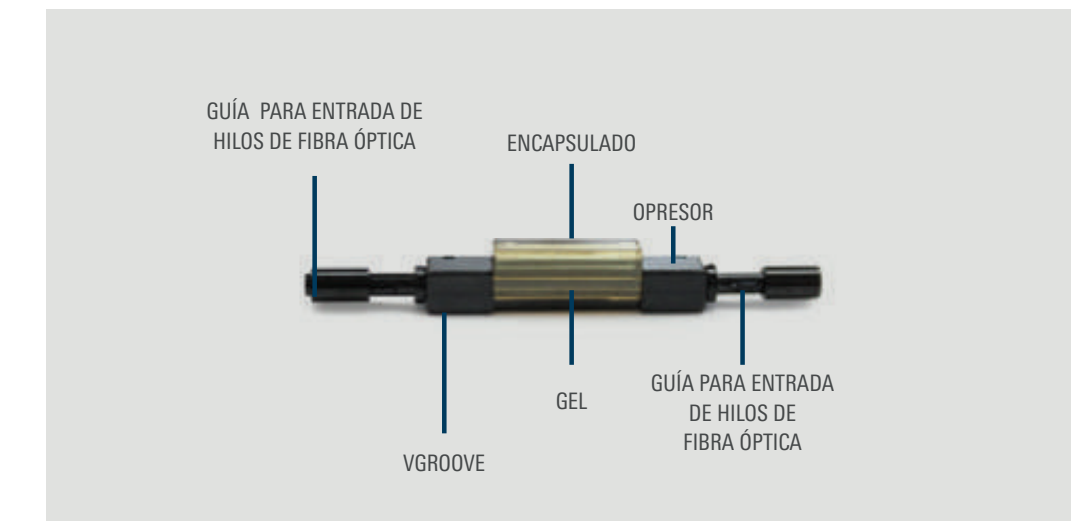
EVENTOS REFLEXIVOS



ACOPLACIÓN



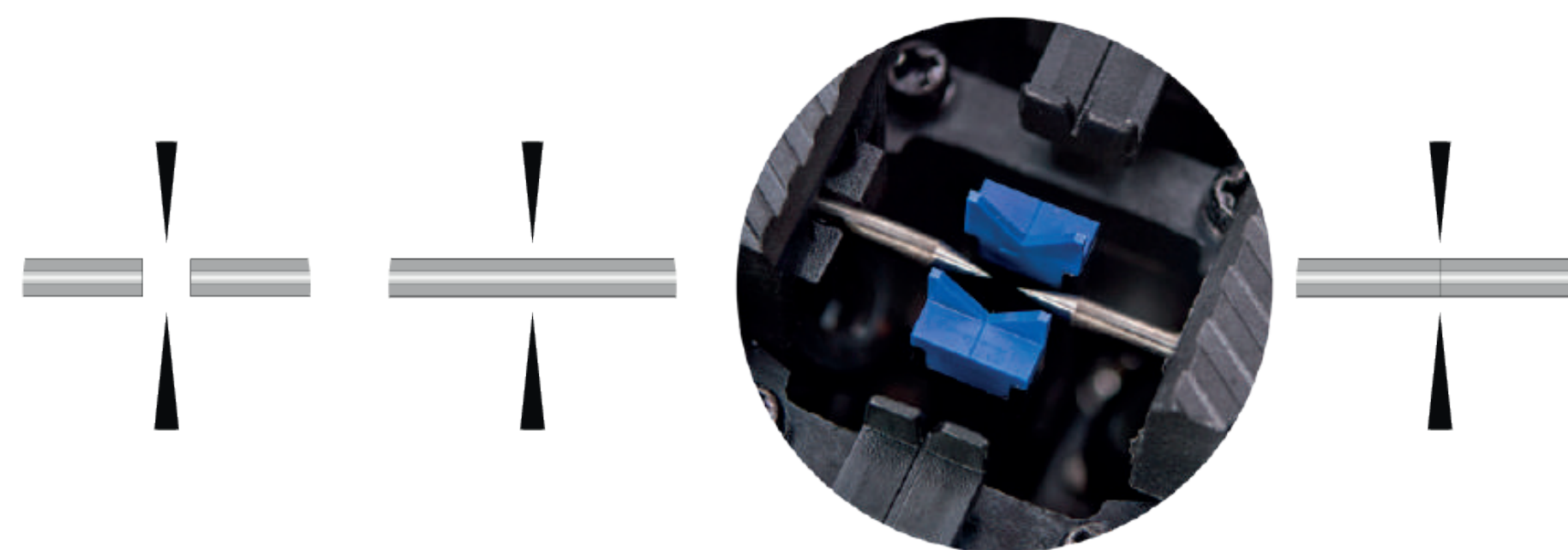
FIN DE SECCIÓN



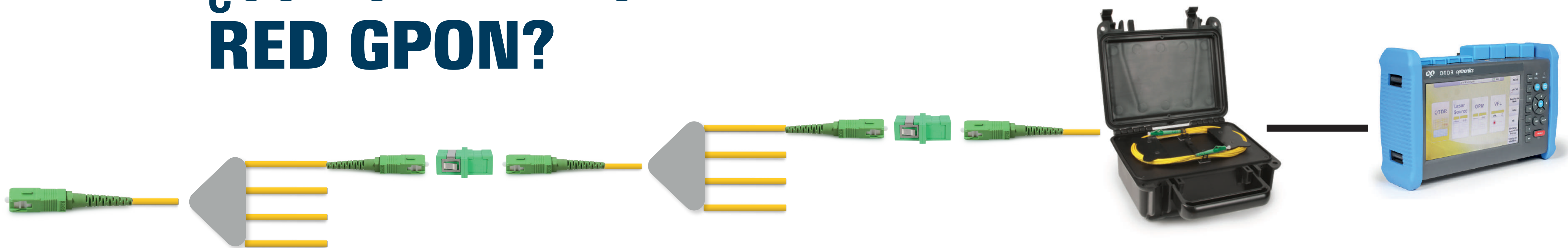
EMPALME MECÁNICO

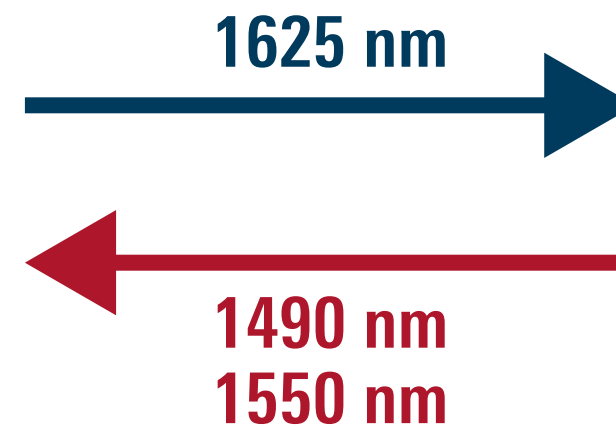
CLASIFICACIÓN DE EVENTOS

EVENTOS NO REFLEXIVOS

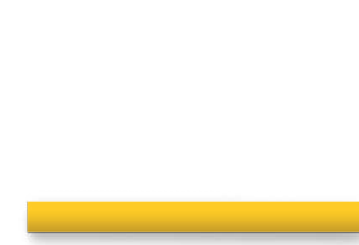
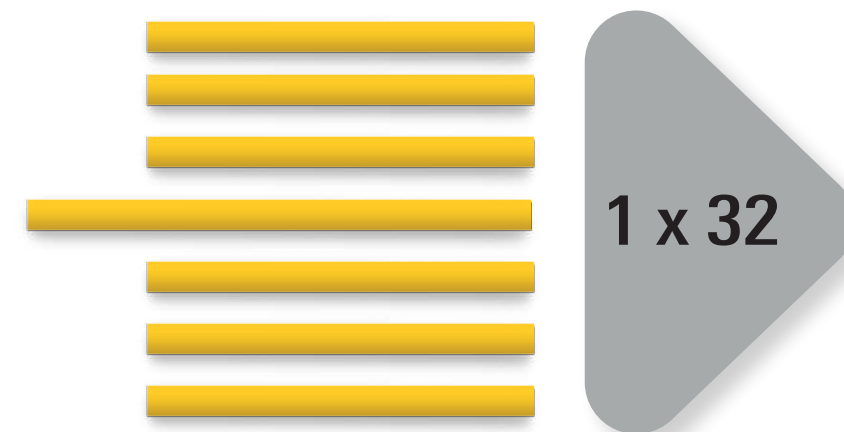


¿CÓMO MEDIR UNA RED GPON?





PUERTO DEL FILTRO 1625nm



OLT



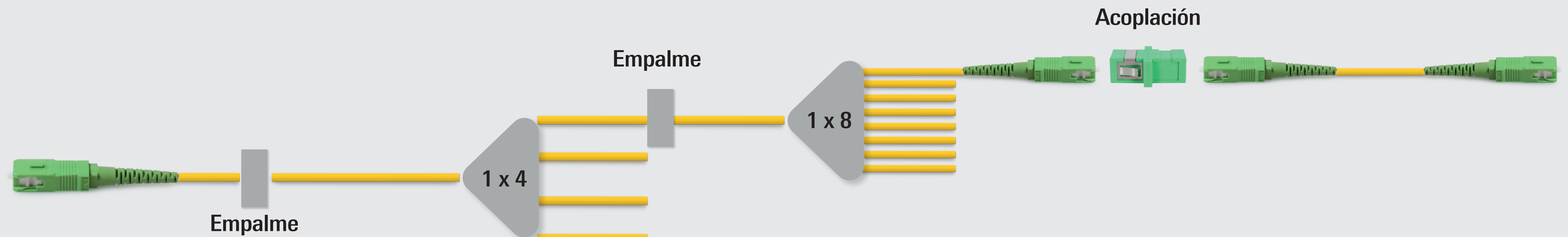


ATENUACIÓN O PÉRDIDA

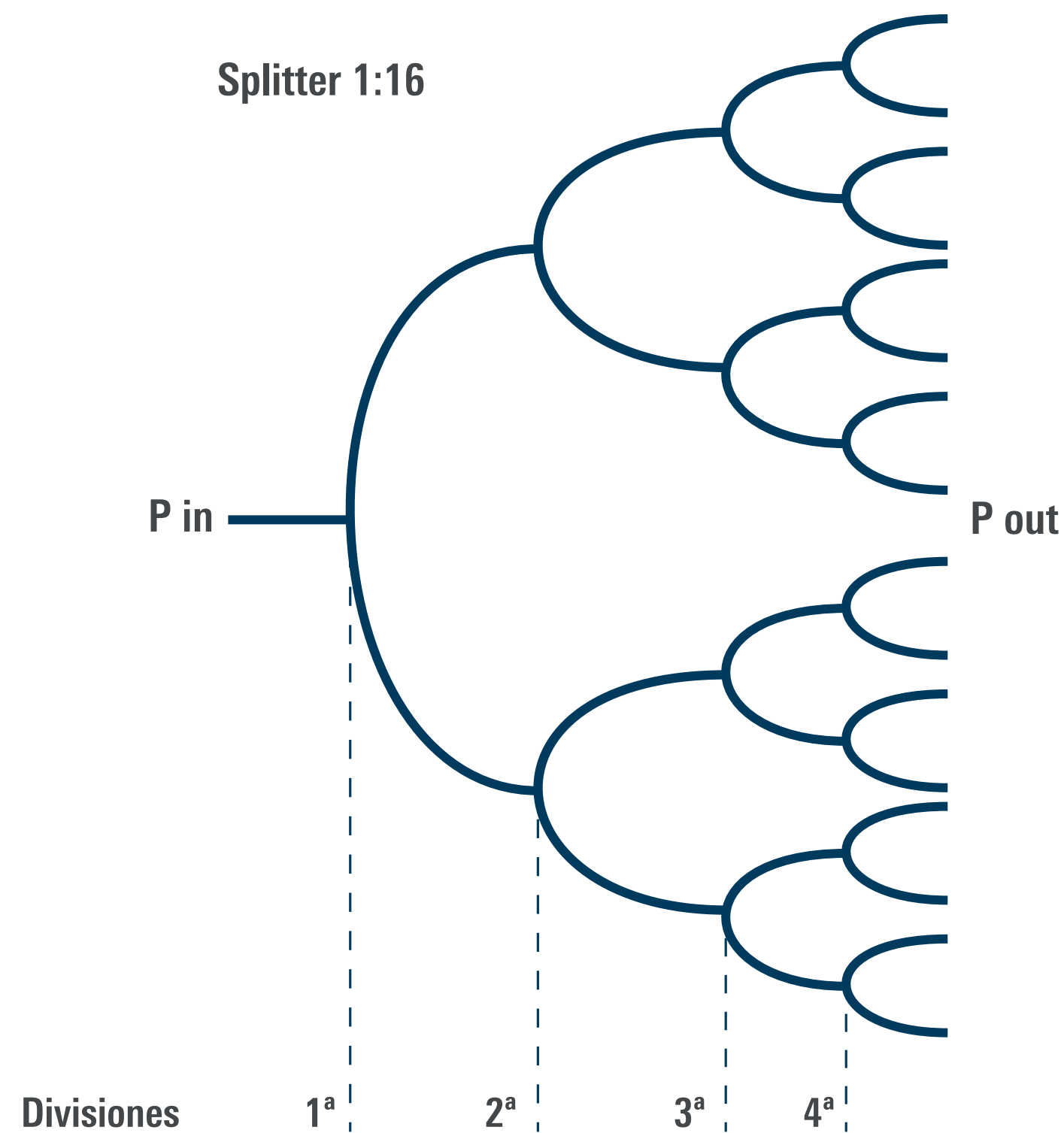
¿Cómo comprobar si el resultado que arroja el equipo de medición es correcto?

¿CÓMO COMPROBAR SI EL RESULTADO QUE ARROJA EL EQUIPO DE MEDICIÓN ES CORRECTO?

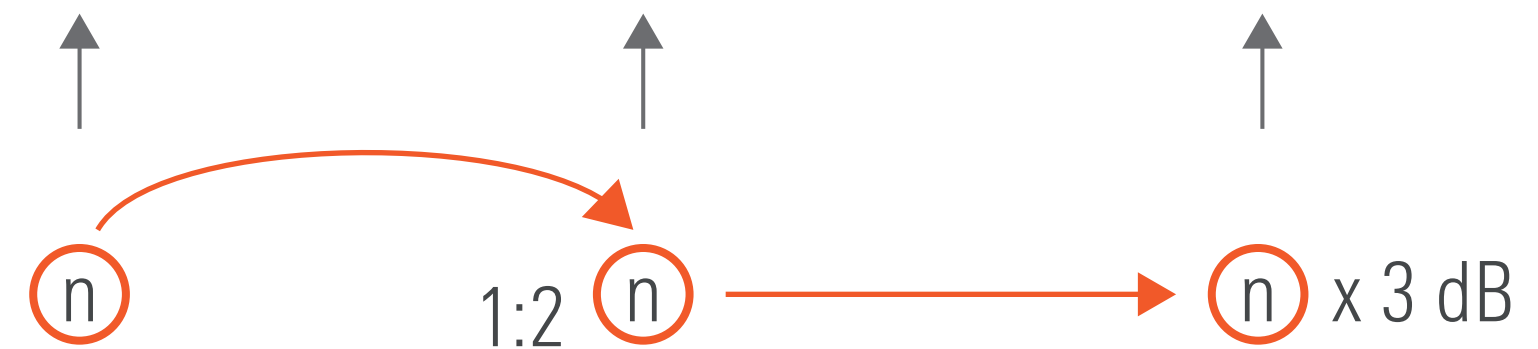
Para instalaciones nuevas, se puede verificar el diseño usando especificaciones mínimas:
Atenuación del canal = Atenuación del cable (dB/km) X longitud total del cable (km) + no. de acoplaciones + no. de empalmes + divisores ópticos



PÉRDIDAS POR SPLITTERS?



ETAPAS DE DIVISIÓN (n)	TASA DE SPLITTING	PÉRDIDAS POR DIVISIÓN
1	1:2	3 dB
2	1:4	6 dB
3	1:8	9 dB
4	1:16	12 dB



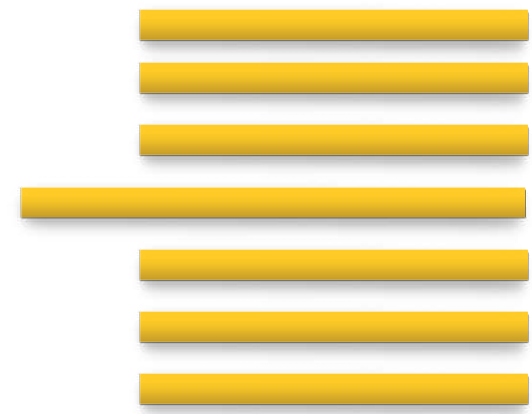
SPLITTER	ATENUACIÓN TEÓRICA	ATENUACIÓN REAL
1 X 2	3 dB	~3.7 dB
1 X 4	6 dB	~7.6 dB
1 X 8	9 dB	~10.5 dB
1 X 16	12 dB	~13.7 dB
1 X 32	15 dB	~17.2 dB
1 X 64	18 dB	~21 dB

PRESUPUESTO DE PÉRDIDA ÓPTICA

Calcular el presupuesto de pérdida de la ODN

Atenuación del canal = Atenuación del cable (dB/Km) X longitud total del cable (Km) + no. de acoplaciones + no. de empalmes + atenuación splitter

EVENTO	ATENUACIÓN	CANTIDAD	TOTAL
Empalmes	0.30 dB	2	0.60 dB
Acoplaciones	0.75 dB	1	0.75 dB
Conectores	0.30 dB	2	0.60 dB
Splitter 1 (1x4)	6.0 dB	1	6.0 dB
Splitter 2 (1x8)	9.0 dB	1	9.0 dB
Fibra (1310 nm)	0.35 dB / km	1	0.35 dB
Fibra (1550 / 1490 nm)	0.22 dB / km	1	0.22 dB
Total para 1310 nm			17.3 dB
Total para 1550 nm			17.17 dB



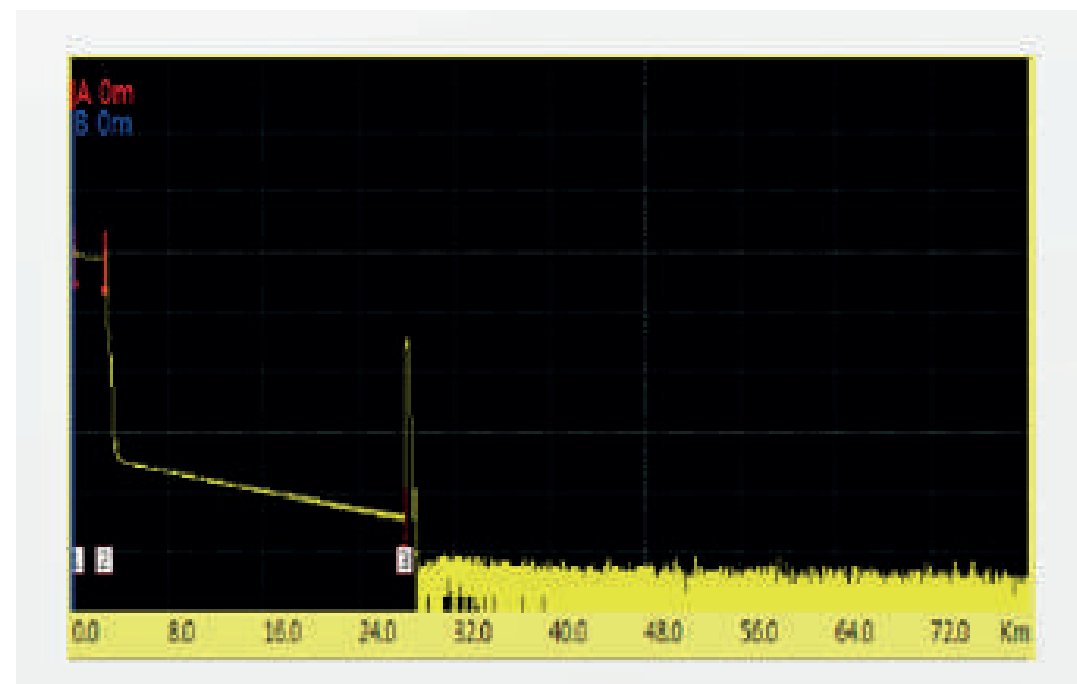
1 x 32



OLT



PON TEST



1625 nm

1490 nm
1550 nm



SUCIEDAD

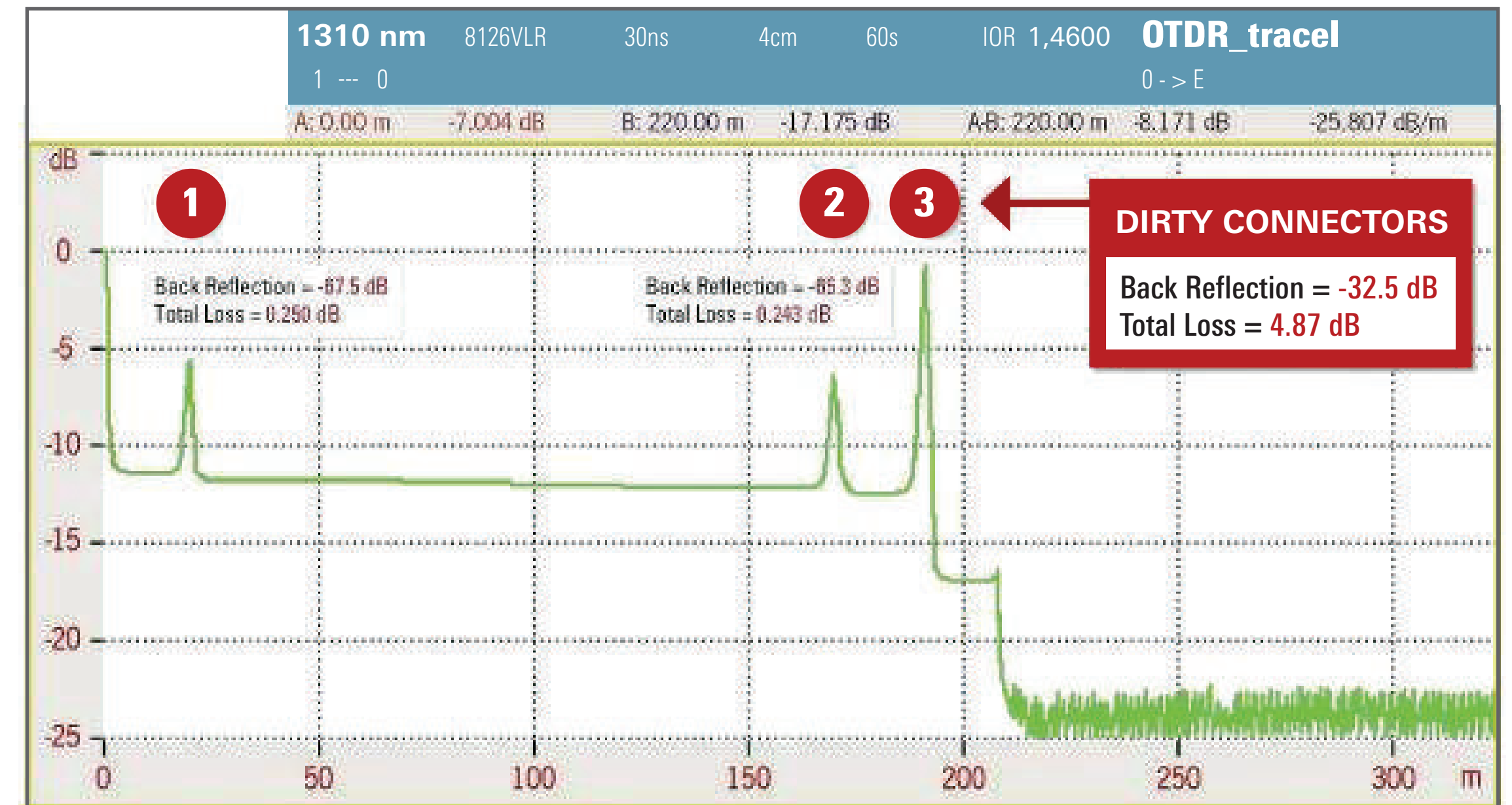
y su efecto en el desempeño



Reflexión= -67.5 dB
Pérdida= 0.250 dB



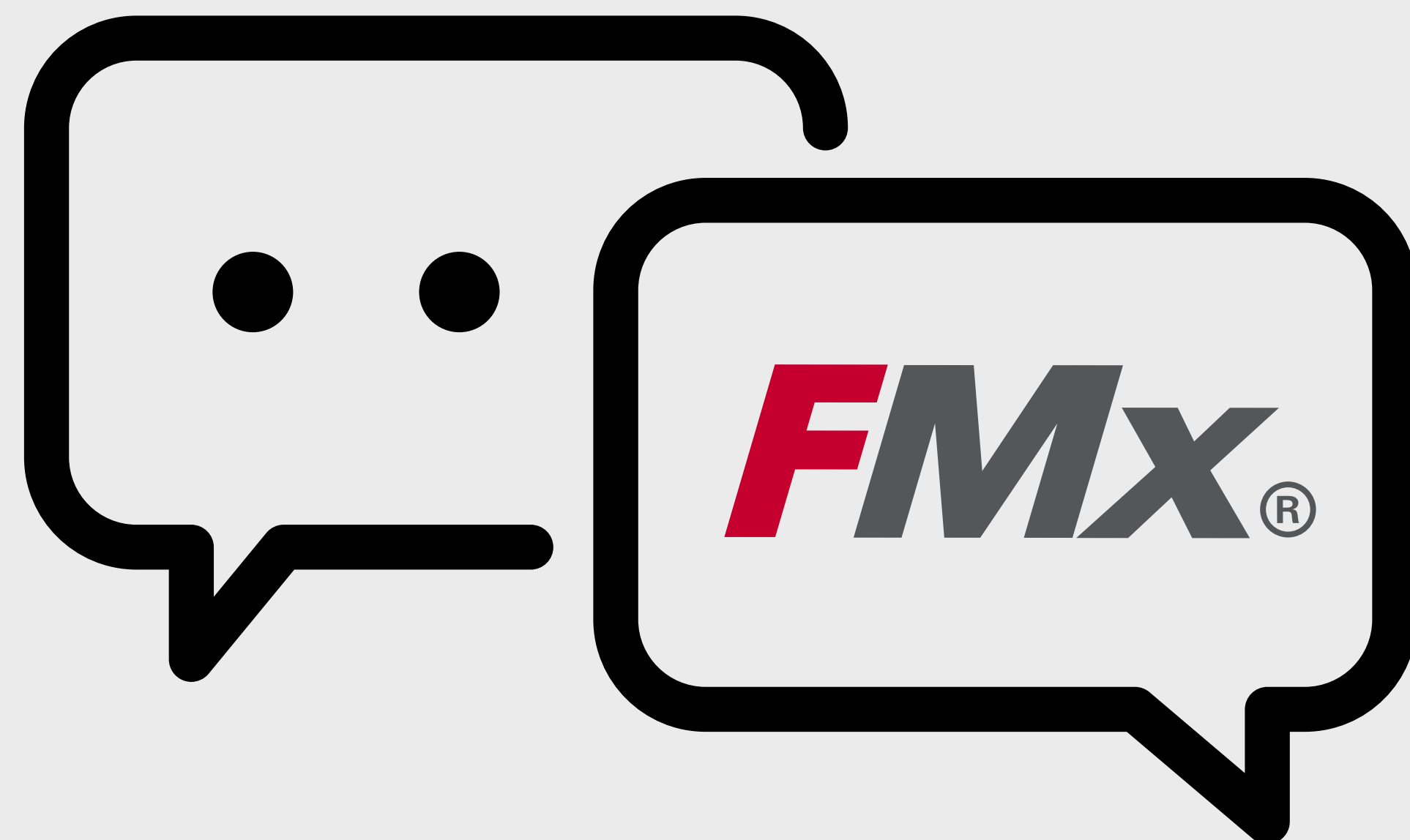
Reflexión= -32.5 dB
Pérdida= 4.87 dB



En el Trazo OTDR se puede ver la diferencia en atenuación entre un conector limpio (1) y uno sucio (3).



REDES PON



Consultécnico

ASESORÍA TÉCNICA ONLINE





GRACIAS

EL ENTRENAMIENTO AÚN NO TERMINA,
SIGUE ESFORZANDOTE PARA SER UN CAMPEÓN

 @OptronicsMX

 @OptronicsMX

 Optronics

optronics® ES UNA EMPRESA DE **Splitel**
GRUPO