

# Soluciones ópticas para la última milla

Tecnologías y topologías de acceso para fibra óptica

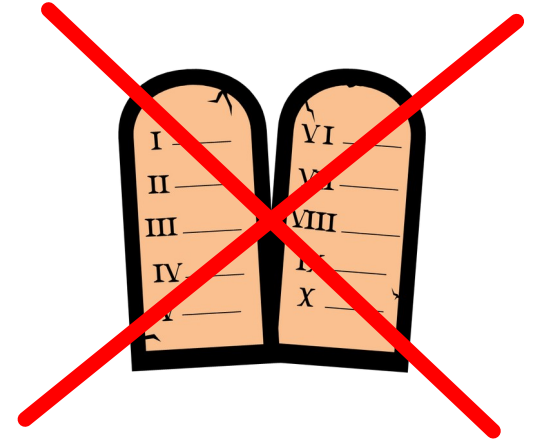
***Amedeo Beck Peccoz***

*ESNOG 28 – Barcelona  
13 de mayo de 2022*



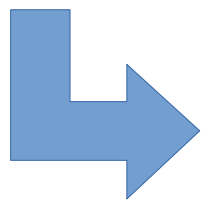
# Hablamos de

- Donde estamos en el mapa
- Génesis (Estrella, Árbol o Anillo)
- Antiguo testamento (Estrella)
- Nuevo testamento (Árbol)
- Evangelios (Anillo)
- Evangelios apócrifos (Topologías Atípicas)

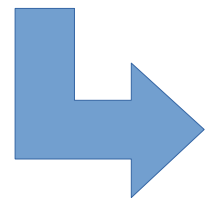


## El mapa

 **Amphenol** NYSE: APH



 **Halo**



 **SOLID OPTICS**  
an Amphenol company

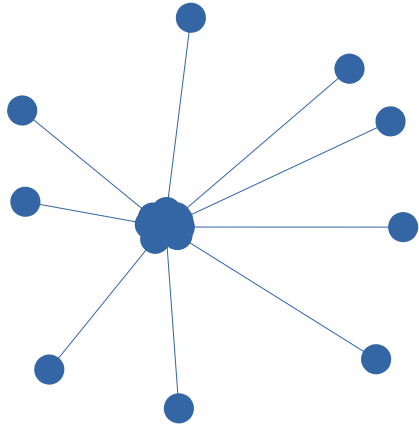
### Grupo

- 50 B\$ capitalización
- 74.000 empleados
- Actor de referencia en el mercado de los componentes electrónicos



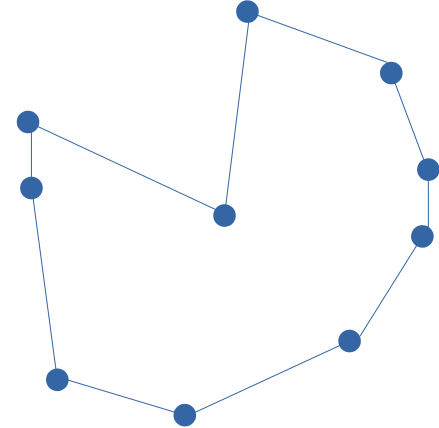
# Estrella o Anillo

Estrella



$$\text{Total} = n \times d$$

Anillo

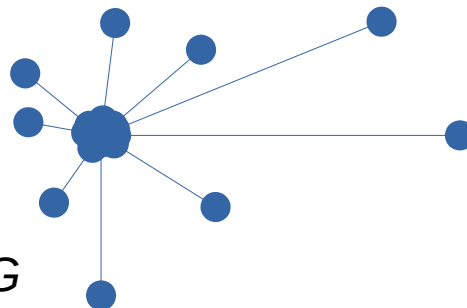


$$\text{Total} = 2 \times \pi \times d = 6,28 \times d$$

No depende de  $n$

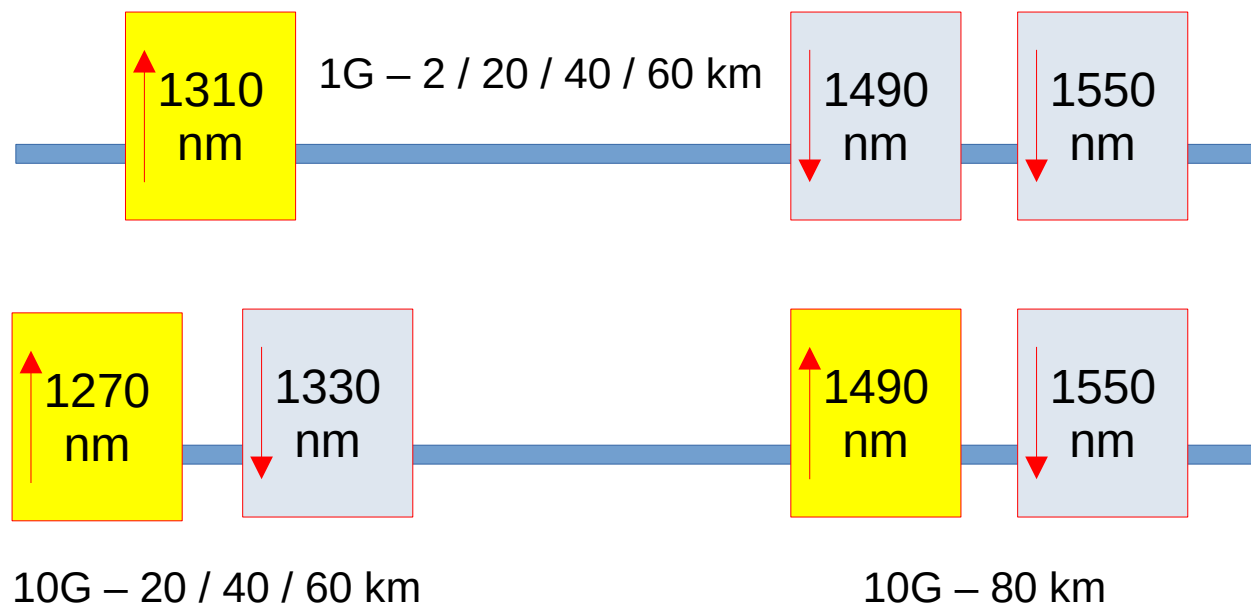
$d$  = distancia media  
 $n$  = número de puntos

# Punto – punto



*Servicios simétricos 1G / 10G*

**Ópticas bidireccionales BIDI – BX**  
**1 sola fibra (1 pelo)**



# Punto – multipunto: xPON

*Punto - multipunto*

**Servicios asimétricos**

*Splitters 1 x 2 / 1 x 64 y decibelios*

**Splitter 2: -3,01 dB**

**Splitter 4: -6,02 dB**

**Splitter 32: -15,05 dB**

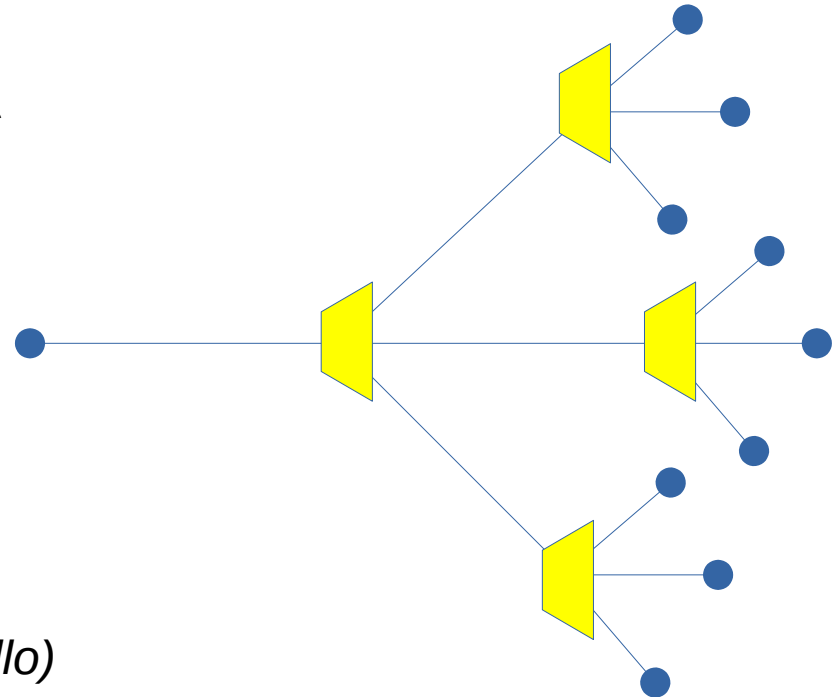
**Splitter 64: -18,06 dB**

*Ópticas y decibelios*

**~ 28 dB**

*1G / 10G / 40G / (50G en desarrollo)*

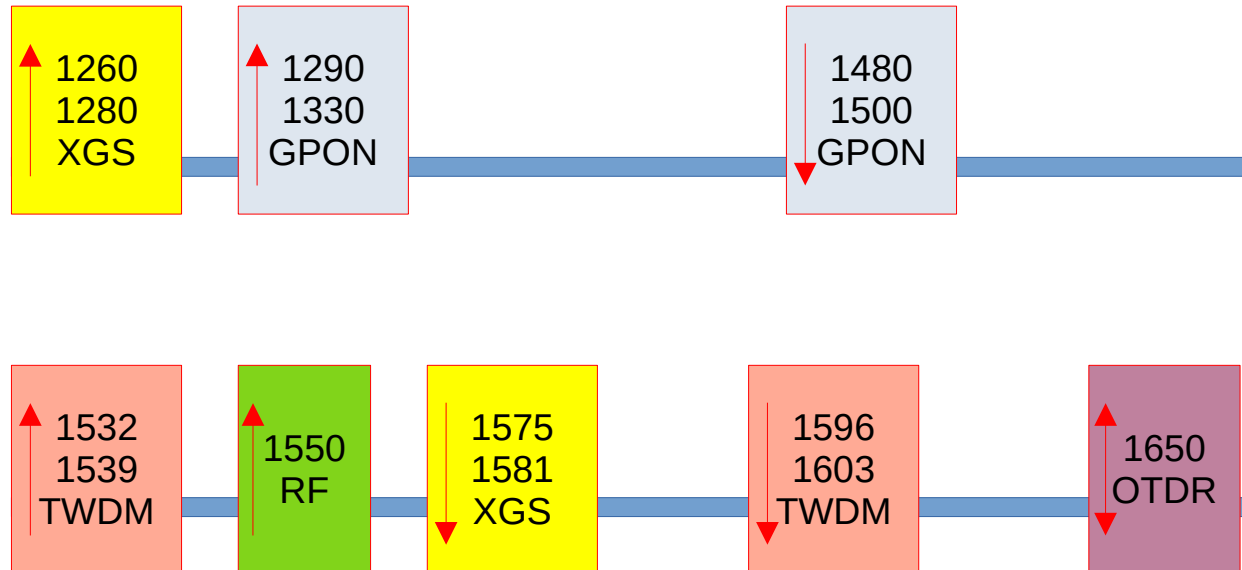
**GPON – G-EPON – XG-XGS-PON – NG-PON2 – HS-PON**



# xPON: longitudes de onda

*Múltiples tecnologías en la misma instalación*

**Cada tecnología emplea sus propias longitudes de onda**

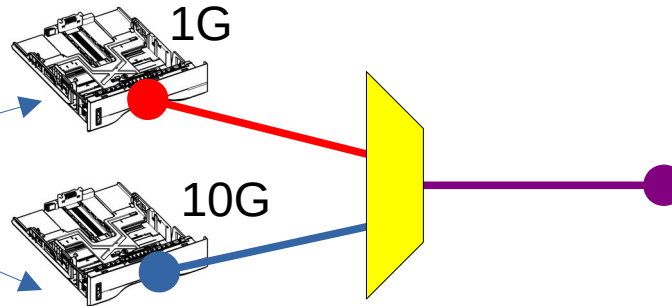




# xPON: ópticas Combo-PON (OLT)

*Solución anterior*

Ópticas clásicas



*Solución actual (interesante para capa 0)*



Ópticas Combo-PON





# xPON: ópticas para ONT

*ONT (lado abonado) puede requerir dos equipos*

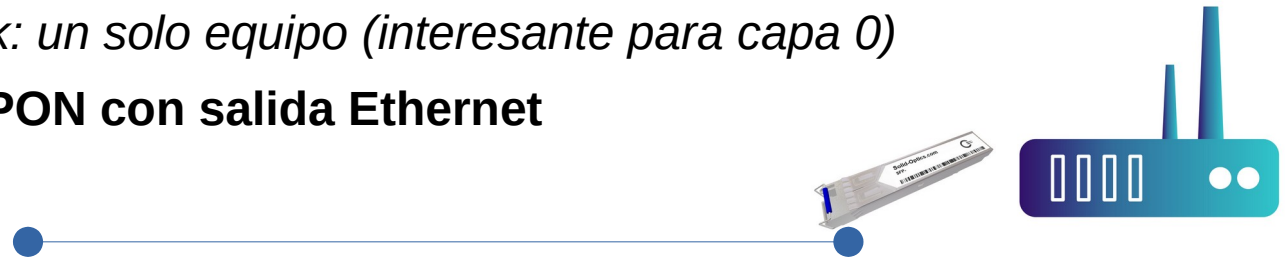
**Un adaptador xPON ↔ Ethernet**

**Un router**



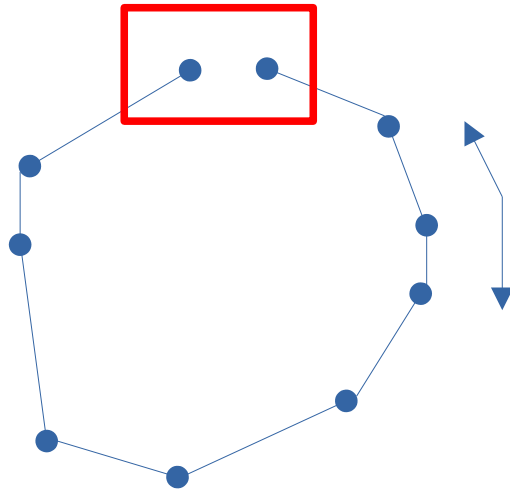
*ONU on a stick: un solo equipo (interesante para capa 0)*

**Óptica SFP xPON con salida Ethernet**



# Anillos abiertos y cerrados

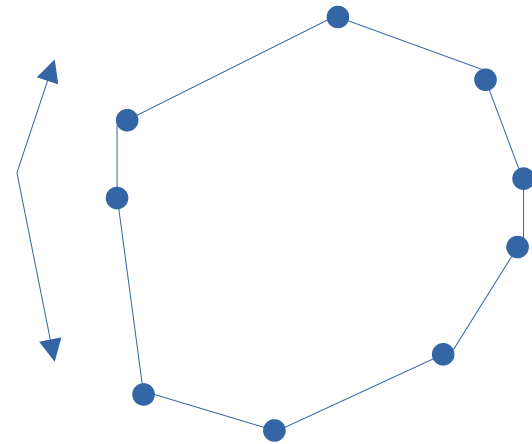
Abierto



**Preferible para unir  
distintos sitios remotos  
con un punto central**

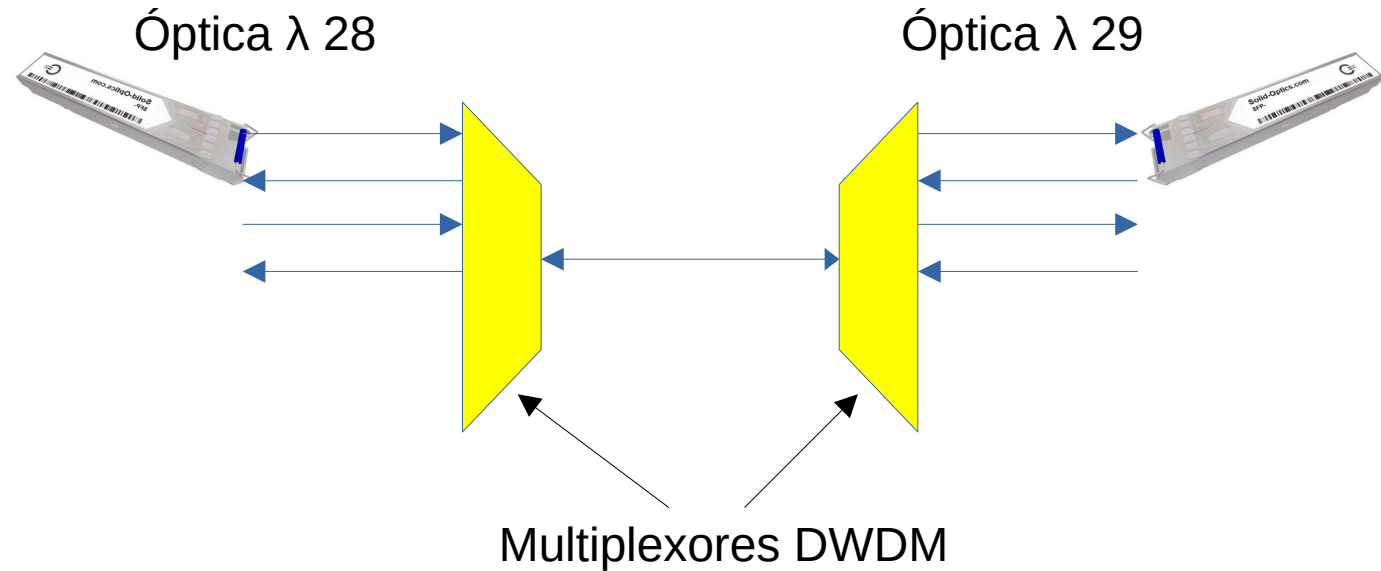
Dos rutas hacia  
cada destino

Cerrado



**Preferible para unir sitios  
con igual importancia**

# Cross connect



*1 sola fibra*

**Interesante para capa 0**

# ¿Amplificar o no amplificar?

*Sin amplificación*

**Ópticas EZR / 26 dB / 100 km sin filtros (y con el viento en popa)**  
**La distancia real depende de los filtros, de la fibra y del viento**  
**Distancias típicas: 20 / 60 km**

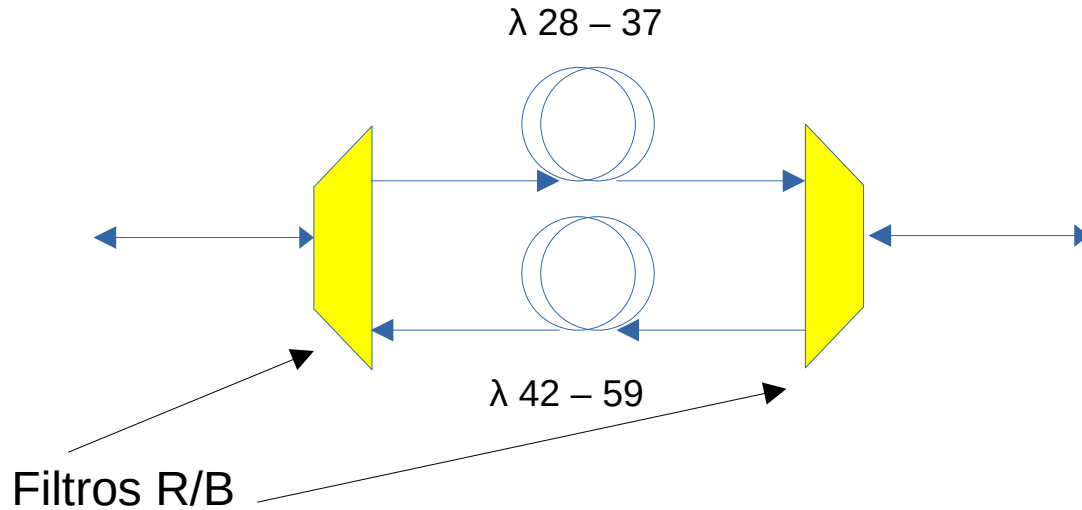
*Con amplificación*

**Amplificadores EDFA -35 / +17 dB**  
**Amplificadores Raman -38 / +25 dB**  
**Distancia hasta 2.500 km (\*), siempre vinculada a filtros, fibra...**  
**Posible sobre un solo pelo con filtros R/B**

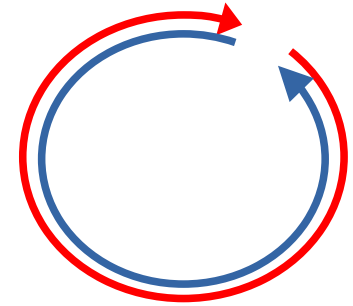
**\*) requiere ópticas específicas y múltiples amplificadores**



# Filtros Red / Blue



Anillo “partido” en dos



*Separa una fibra en dos “tramos”*

**Primer tramo lambdas 20 – 37**

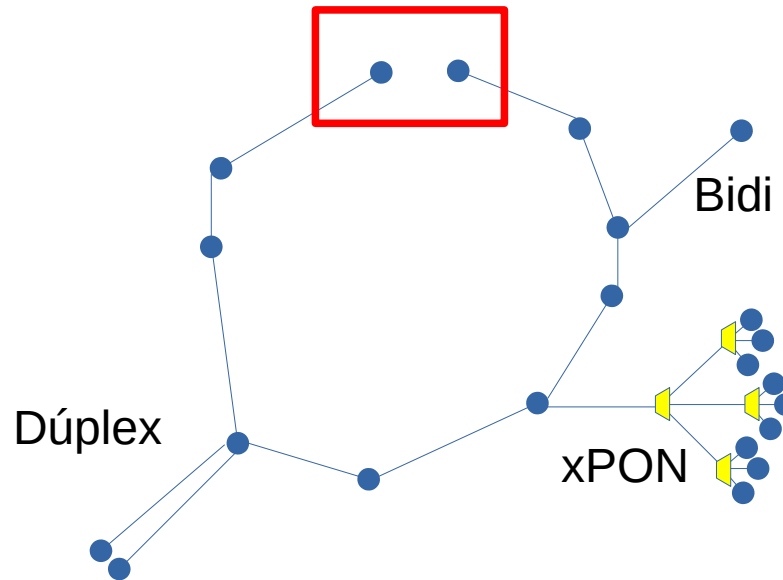
**Segundo tramo lambdas 42 – 59**

**Se “pierden” 4 lambdas**

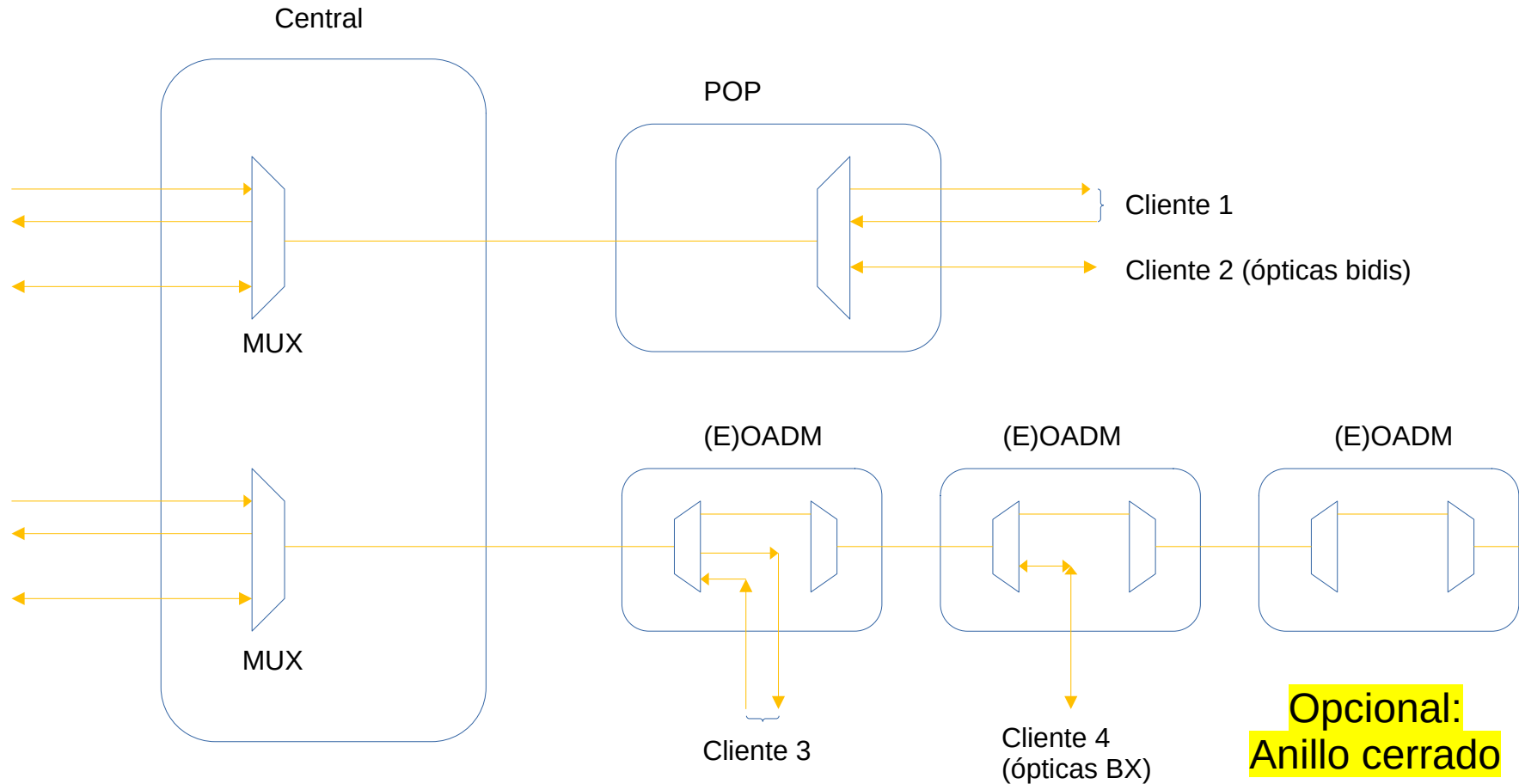
**Un tramo mueve la luz en un sentido, el otro en el sentido contrario**

**Permite amplificar**

# Distribución y acceso

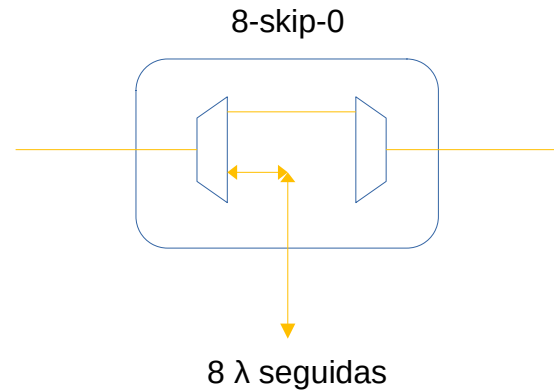


# Distribución y acceso: detalles





# Topologías atípicas

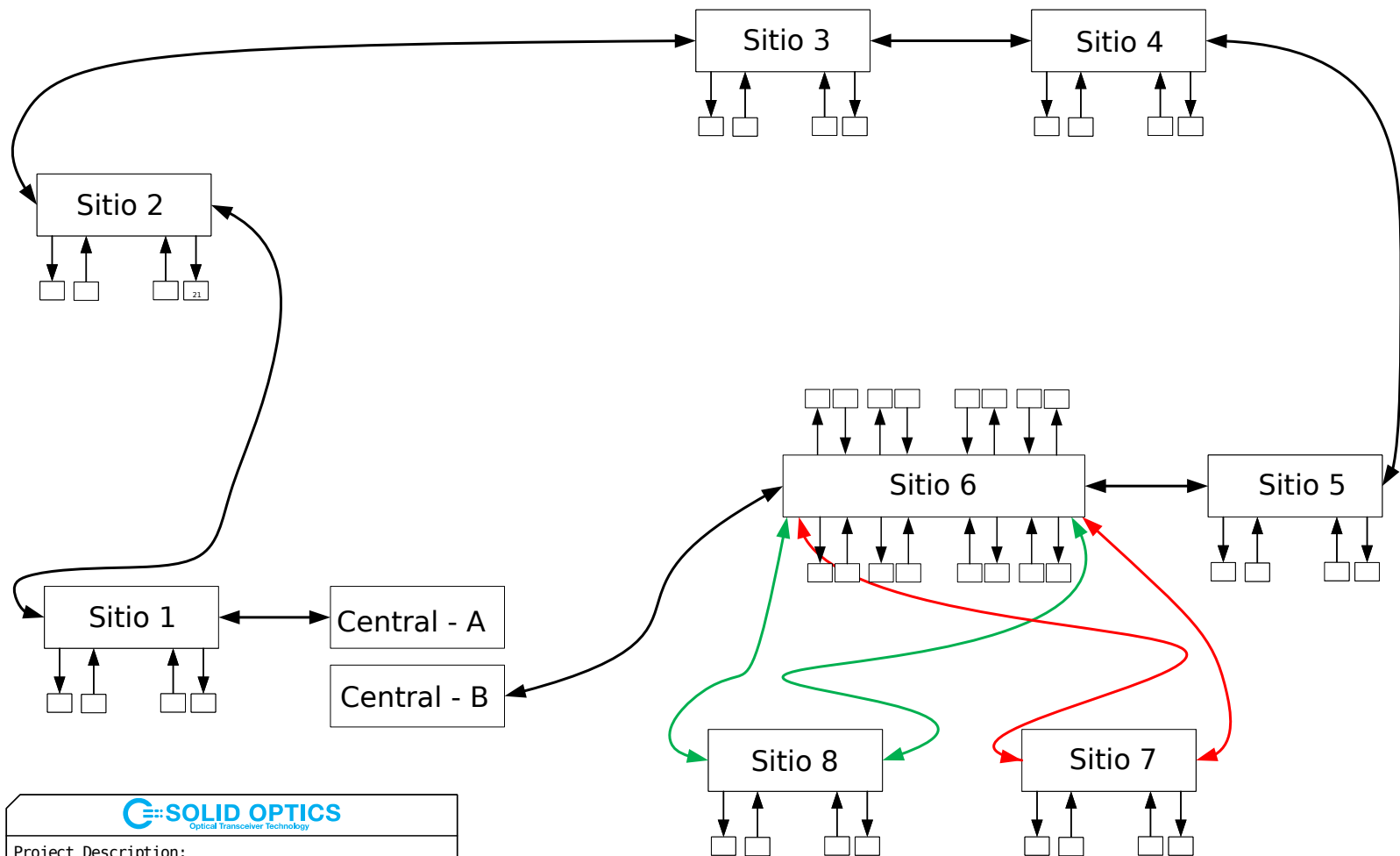



*Filtro 8-skip-0*

**Permite “sacar” 8 lambdas DWDM seguidas**

**Pérdida muy baja**

**Muy interesante para la capa 0**



 Optical Transceiver Technology	
Project Description: Simplex RING Catral	

**¡Gracias!**

[amedeo@alturnanetworks.com](mailto:amedeo@alturnanetworks.com)

***Amedeo Beck Peccoz***

*ESNOG 28 – Barcelona  
13 de mayo de 2022*