



Una introducción a  
Tecnologías de  
redes ópticas  
pasivas (PON)

NOKIA

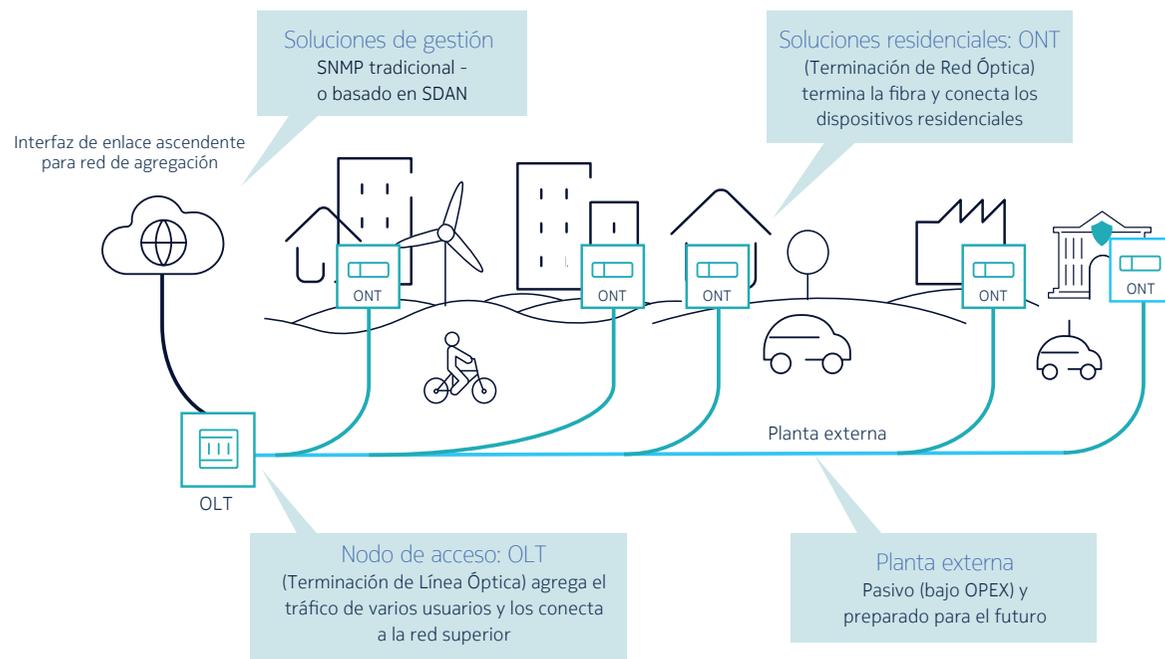
# Índice

La banda ancha de fibra en pocas palabras	3
¿Qué es PON?	4
¿Cómo funciona PON?	5
Tecnologías de acceso de fibra PON	6
PON Longitudes de onda	7
Características de PON	9

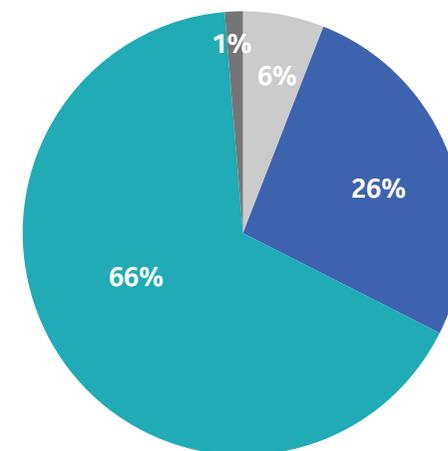


# La banda ancha de fibra en pocas palabras

En una red de acceso PON, hay dos puntos finales con equipos de transmisión electrónica activos (con alimentación), conectados por un equipo pasivo (sin alimentación) conocido como fibra de planta exterior. En las instalaciones del abonado, hay un dispositivo de Terminación de Red Óptica (ONT) que termina la fibra y conecta los dispositivos domésticos (TV, PC, etc.). El segundo punto final es la Terminación Óptica de Línea (OLT), situada normalmente en la oficina central de telecomunicaciones. La función de la OLT es agregar las conexiones de varios usuarios y conectarlas a la red principal. El mayor coste de puesta en marcha es la instalación de la planta exterior, seguida de la instalación y conexión de las ONT.



Costes de la red de banda ancha de fibra



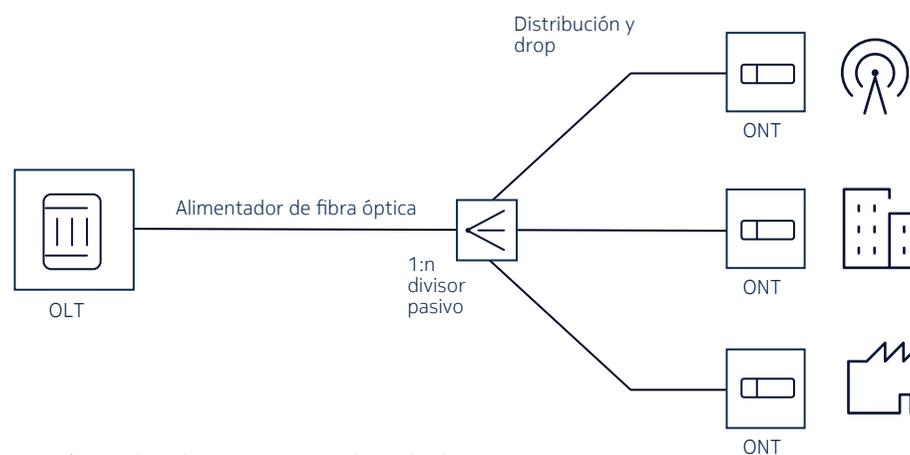
- Equipamiento residencial
- Conexión e instalación residencial
- Planta externa
- Electrónica de red

# ¿Qué es PON?

La red PON utiliza una topología punto a multipunto. Esto significa que un único punto de transmisión en la OLT conecta varios puntos finales.

Los divisores ópticos se utilizan para dividir la señal en varias ramas. Puede haber varios niveles de divisores, que van separando la planta externa en distintas secciones: Red primaria, distribución, y drop (conexión a la casa del usuario).

Los componentes de la planta externa (divisores, cables, etc.) son completamente pasivos y no requieren alimentación, lo que hace que las redes PON sean muy eficientes desde el punto de vista energético.



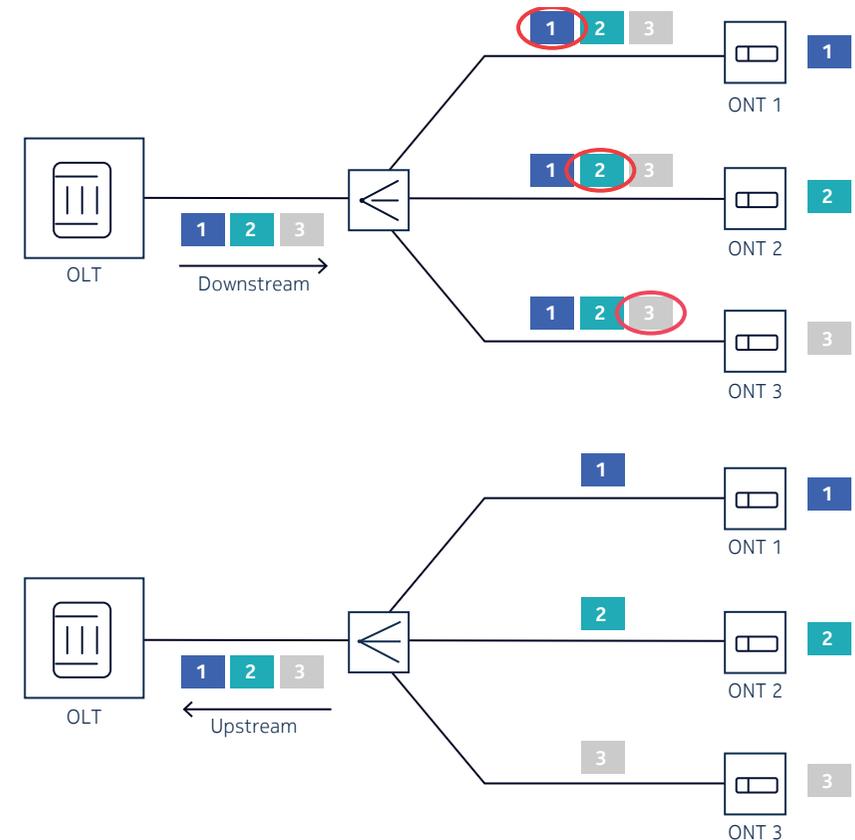
- **Pasivo:** No hay elementos energizados en la planta exterior
- **Óptica:** utilización de longitudes de onda de luz para transportar datos por cables de fibra
- **Red:** se refiere a la red de acceso de banda ancha

# ¿Cómo funciona PON?

El ancho de banda total disponible en una PON se divide entre todos los usuarios que están conectados a esa PON, es decir, cada usuario recibe una parte del ancho de banda total disponible del gestor de tráfico. PON dispone de mecanismos de seguridad avanzados para garantizar que cada punto final reciba SÓLO la señal que le corresponde.

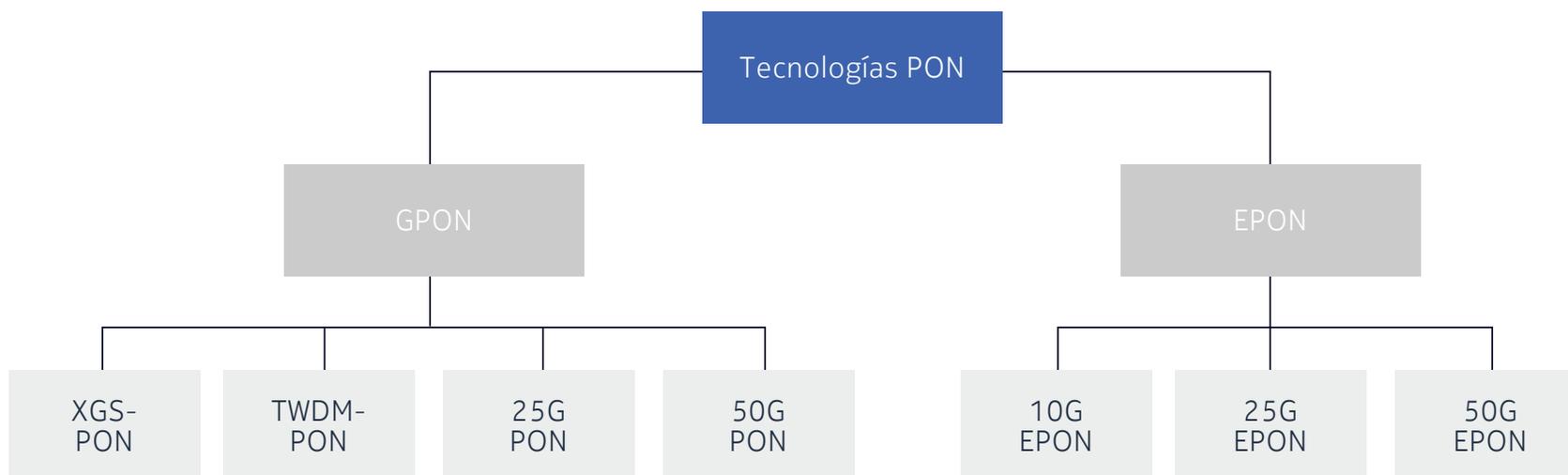
Estas son algunas de las técnicas utilizadas en las redes PON:

- **La multiplexación por división en el tiempo** (TDM) permite a cada punto final recibir y transmitir datos en un intervalo de tiempo determinado. En PON ascendente, utiliza la variante TDMA (acceso múltiple por división de tiempo), que combina señales de varios transmisores ONT en un receptor OLT.
- **La asignación dinámica de ancho de banda** (DBA) es un mecanismo para distribuir y gestionar dinámicamente el tráfico ascendente para todos los usuarios de una PON, en función de la demanda, la prioridad del servicio y el perfil del usuario.



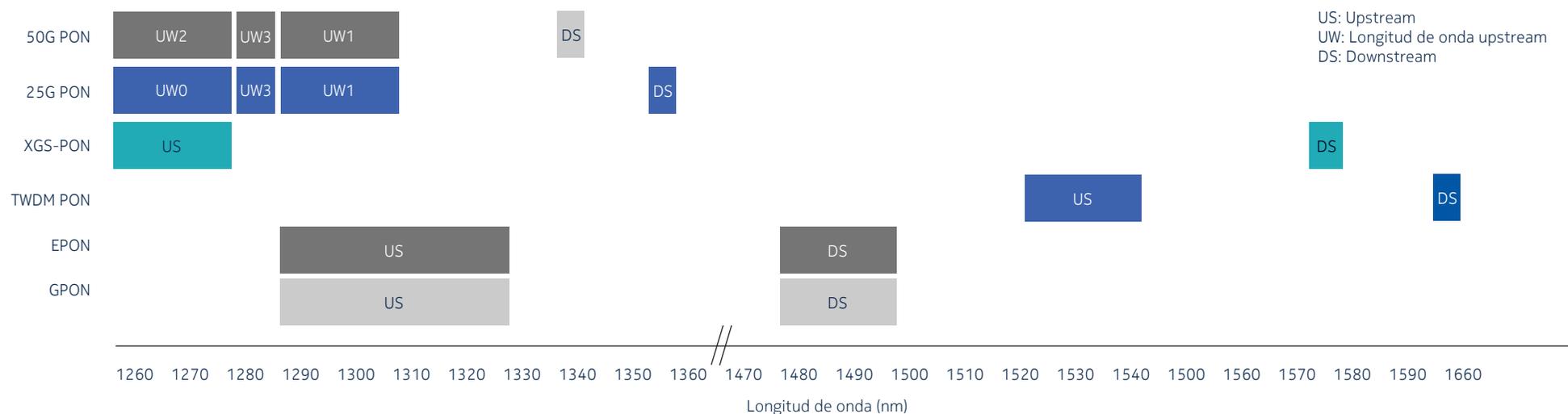
# Tecnologías de acceso de fibra PON

Hay dos ramas en el árbol genealógico de las PON: Gigabit PON (GPON) y Ethernet PON (EPON). Y en cada rama se han producido muchos avances a lo largo de los años, que han dado lugar a nuevas variantes de PON con prestaciones cada vez mejores. GPON y XGS-PON son, con diferencia, las tecnologías PON más extendidas actualmente en el mundo.



# Longitudes de onda PON

Cada tipo de PON utiliza un par de longitudes de onda distintas (una ascendente y otra descendente) para transmitir datos. Las longitudes de onda están especificadas por normas internacionales y van de 1260 a 1600 nm. El tráfico ascendente utiliza principalmente las bandas inferiores porque los láseres que operan en estas bandas son más económicos, lo que es importante para las ONT que se despliegan en grandes volúmenes. En una misma fibra óptica pueden coexistir distintas tecnologías PON que utilizan diferentes longitudes de onda. Esto simplifica la migración de una generación de tecnología PON a la siguiente.

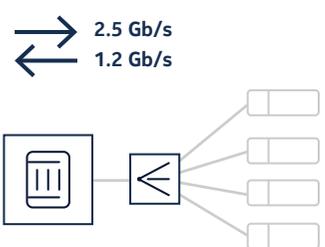
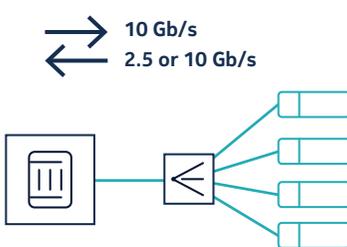
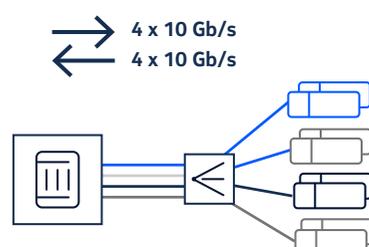
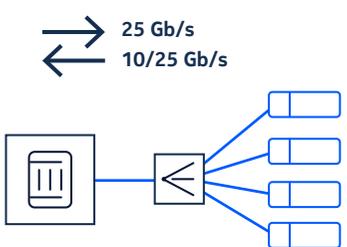
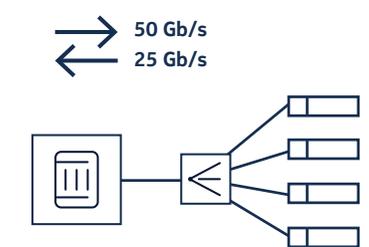




# Longitudes de onda PON

50G PON	UW2	1260 to 1280
	UW1	1290 to 1310
	DS	1340 to 1344
25G PON	UW0	1260 to 1280
	UW1	1290 to 1310
	UW3	1284 to 1288
	DS	1356 to 1360
XGS-PON	US	1260 to 1280
	DS	1575 to 1580
TWDM PON	US	1524 to 1544
	DS	1596 to 1602
GPON	US	1290 to 1330
	DS	1480 to 1500
EPON	US	1290 to 1330
	DS	1480 to 1500

# Características PON

GPON	XGS-PON	TWDM-PON	25G PON	50G PON
Gigabit PON	PON simétrico 10G	Multiplexación por división de longitud de onda temporal PON	PON simétrico de 25G	50G PON
 <p>→ 2.5 Gb/s ← 1.2 Gb/s</p>	 <p>→ 10 Gb/s ← 2.5 or 10 Gb/s</p>	 <p>→ 4 x 10 Gb/s ← 4 x 10 Gb/s</p>	 <p>→ 25 Gb/s ← 10/25 Gb/s</p>	 <p>→ 50 Gb/s ← 25 Gb/s</p>
Facilitador de la banda ancha Gigabit.	Velocidad simétrica o asimétrica. Coexiste con GPON, TWDM-PON, PON 25G.	Utiliza 4 pares de longitudes de onda (4 UP, 4 Down). Varios usuarios comparten un par de longitudes de onda.	Velocidad simétrica o asimétrica. Coexiste con GPON, XGS-PON, TWDM-PON, 50G.	Asimétrico. Coexiste con GPON, XGS-PON, TWDM-PON, PON 25G.
La tecnología PON más extendida en todo el mundo desde 2007.	En la actualidad, el principal sabor de PON se está instalando en todo el mundo.	Despliegues limitados.	Pruebas y pilotos, algunos despliegues han comenzado.	Investigación, prototipos.



La fibra es muy robusta y resistente a factores externos (agua, corrosión). Esto significa que, una vez desplegada la infraestructura de banda ancha de fibra, puede utilizarse durante más de 50 años.

Con 25GS-PON ya disponible comercialmente, las futuras tecnologías 50G y 100G PON ya demostradas con éxito y la normalización en marcha, PON sigue siendo la tecnología de futuro que necesitamos.

2023 Nokia  
Nokia OYJ  
Karakaari 7  
02610 Espoo  
Finlandia  
Tel. +358 (0) 10 44 88 000  
CID 214564

# NOKIA

## Acerca de Nokia

En Nokia creamos tecnología que ayuda al mundo a trabajar en conjunto.

Como líder en innovación tecnológica B2B, somos pioneros en redes que detectan, piensan y actúan aprovechando nuestro trabajo en redes móviles, fijas y en la Nube. Además, creamos valor con propiedad intelectual e investigación a largo plazo, liderada por los galardonados Nokia Bell Labs.

Con arquitecturas verdaderamente abiertas que se integran fácilmente en cualquier ecosistema, nuestras redes de alto rendimiento crean nuevas oportunidades de monetización y escalabilidad.

Los operadores de telecomunicaciones, empresas y socios de todo el mundo confían en Nokia para entregar redes seguras, confiables y sostenibles hoy, y trabajan con nosotros para crear los servicios y aplicaciones digitales del futuro.

Nokia es una marca registrada de Nokia Corporation. Otros nombres de productos y empresas mencionados en este documento pueden ser marcas o nombres comerciales de sus respectivos propietarios.