

An aerial night view of a multi-level highway interchange. The roads are illuminated with streetlights, and several cars are visible on the lower levels. A large, white, circular graphic element is superimposed over the center of the image, containing the text 'PON para transporte 5G'.

PON para transporte 5G

NOKIA



5G ofrece un cambio real en conectividad, capacidad y latencia que promete una banda ancha móvil mejorada y un sinfín de nuevas aplicaciones de baja latencia y de máquina a máquina.

Para cumplir su promesa, 5G requiere tres diferencias principales con respecto a las generaciones anteriores de redes móviles:

- La primera es que la red de transporte 5G también tiene que soportar una capacidad mucho mayor y una latencia menor.
- En segundo lugar, 5G necesitará muchas más celdas en muchas ubicaciones nuevas para ofrecer el rendimiento que promete, y cada una de ellas necesitará una conexión.
- La tercera es que 5G está evolucionando hacia una arquitectura de nube desagregada, con algunas funcionalidades retiradas del emplazamiento de la celda y alojadas centralmente o en ubicaciones distribuidas en la nube.

• Nuevas áreas de transporte

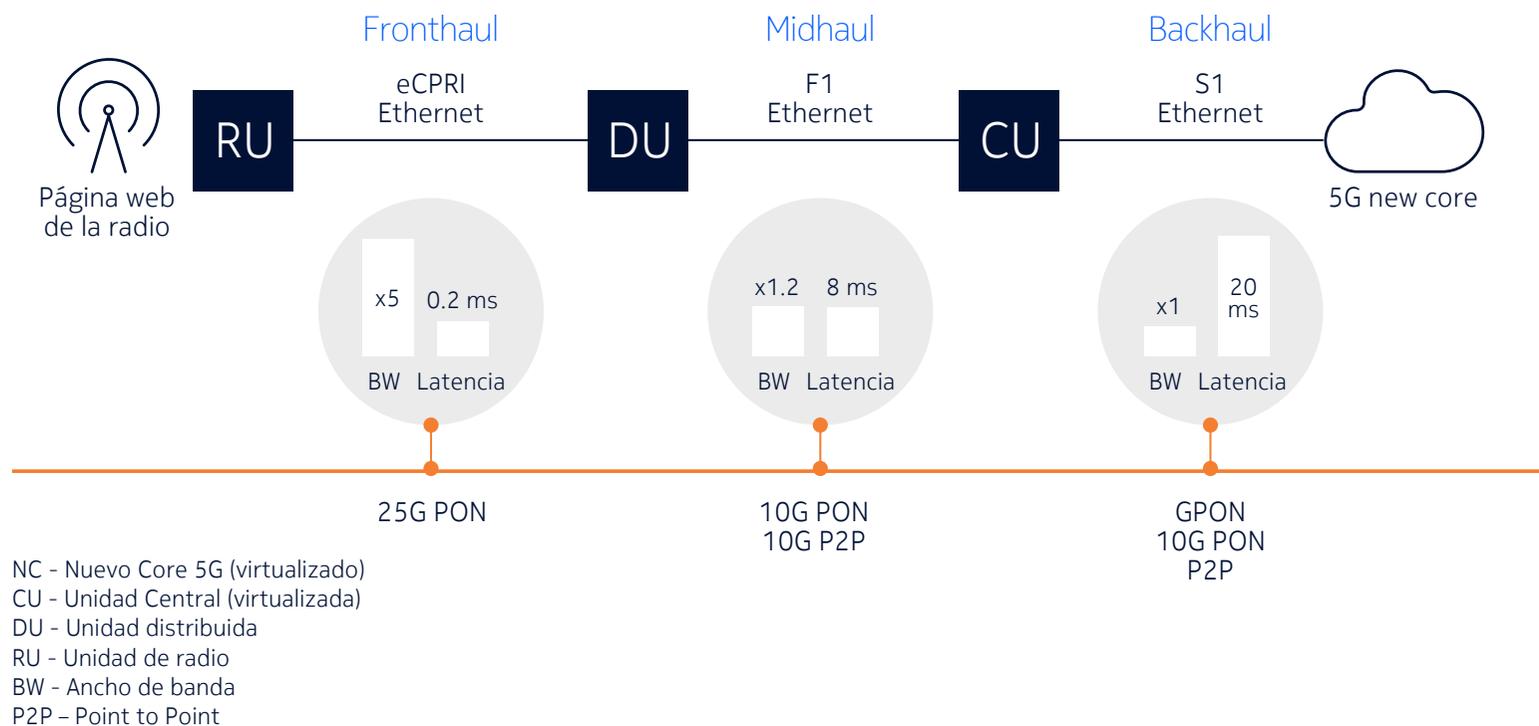
Los cambios en la arquitectura 5G significan que ahora hay tres tipos de transporte móvil:

- **Backhaul entre el core y la unidad centralizada.**
- **Midhaul entre unidades centralizadas y distribuidas.**
- **Fronthaul entre unidades distribuidas y de radio (celda).**

Cada uno tiene requisitos técnicos diferentes.

Backhaul es bastante relajado en cuanto a capacidad y latencia, pero fronthaul es todo lo contrario. En fronthaul, la señal ya no se procesa en el emplazamiento de la celda, por lo que hay que transportar la señal sin procesar, lo que puede requerir una capacidad muy alta y una latencia baja.

Dominios de transporte 5G





Por qué PON tiene sentido para el transporte 5G

El transporte móvil contribuye en gran medida a los gastos de capital y a los gastos operativos, y más aún con la arquitectura 5G, por lo que contar con una red de transporte eficiente es la piedra angular del éxito del despliegue de 5G.

Una solución que está ganando impulso es utilizar redes basadas en PON para el transporte 5G. PON, una tecnología punto a multipunto, se utiliza ampliamente para conectar hogares y empresas con servicios de banda ancha Gigabit y multi-Gigabit.

Ya se ha utilizado escasamente para el backhaul 4G, pero los aspectos económicos del transporte 5G hacen de PON una propuesta muy atractiva.

Las redes PON de fibra hasta el hogar se están generalizando. Aprovechar estas redes existentes es la forma más eficiente de ofrecer transporte 5G, ya que proporciona ventajas económicas, simplicidad operativa y escalabilidad para la densificación 5G.

Exploreemos.

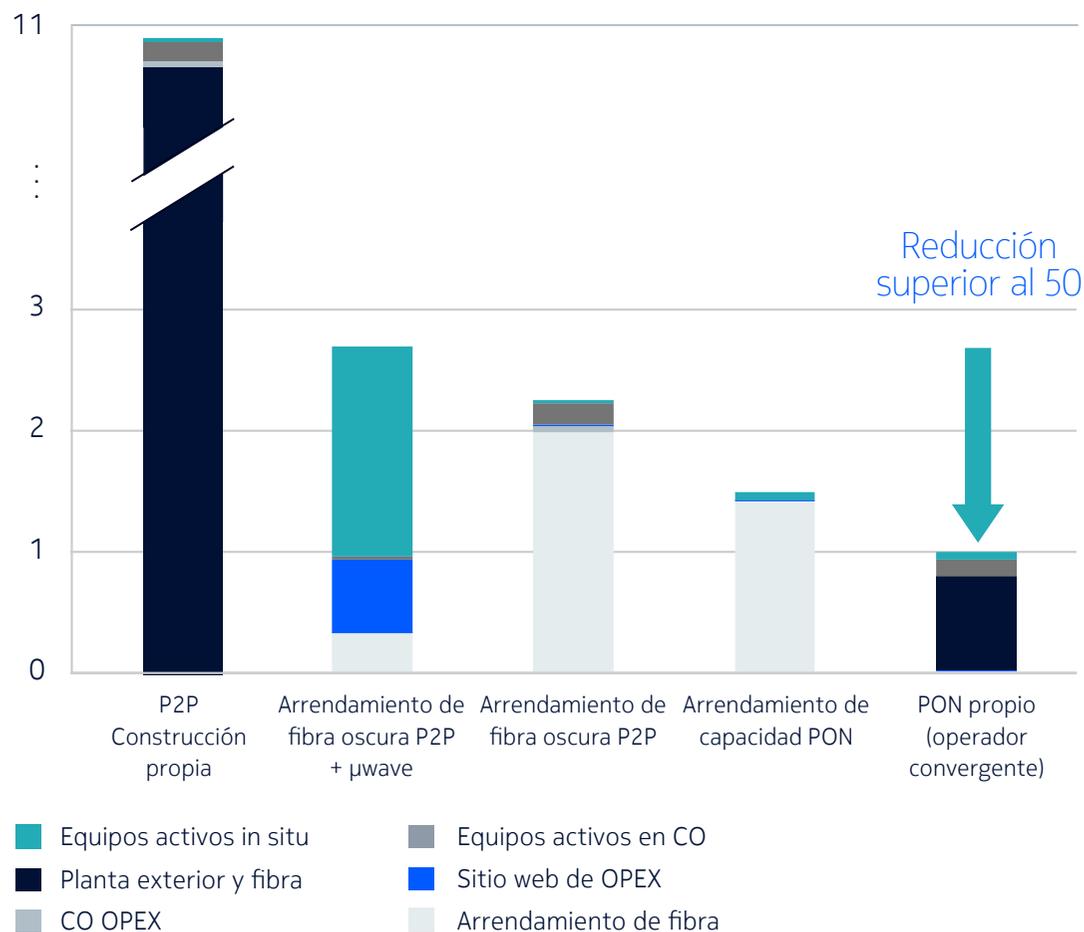
Rentabilidad

Las redes de banda ancha de fibra ocupan el mismo espacio que los emplazamientos móviles, lo que elimina la necesidad de una red de transporte específica. Nokia Bell Labs evaluó el coste total de propiedad de diferentes opciones de transporte 5G. En comparación con la creación de una red de transporte específica, la conexión de celdas 5G a un PON existente puede reducir los costes de transporte en un 50% o más.

Los operadores convergentes, que tienen sus propias redes PON y móviles, disfrutan de las mayores ventajas. Pero incluso los operadores móviles están considerando la PON para el transporte 5G, especialmente en mercados ricos en fibra, donde pueden alquilar fibra oscura, desplegar sus propios equipos PON activos y beneficiarse de una solución rápida y rentable.

Transporte móvil con menor coste total de propiedad que las redes fijas

Coste total de propiedad a 5 años de backhaul/midhaul 5G (coste relativo por celda)



Fuente: Bell Labs Consulting

Adaptación al rendimiento 5G

La fibra ofrece velocidades imbatibles y una capacidad prácticamente ilimitada. Hoy utilizamos una fracción de este potencial. Cada nueva generación de tecnología PON libera más de este potencial. Actualmente, XGS-PON, con una capacidad de 10 Gb/s, se está convirtiendo en una tecnología PON convencional suficiente para el transporte de backhaul y midhaul. Sin embargo, en zonas urbanas muy densas, los operadores podrían considerar la tecnología 25G PON, con capacidad para ofrecer transporte 5G, junto con banda ancha residencial y comercial, todo en la misma infraestructura. De hecho, esta es la dirección que debe tomar el sector: una única red de fibra punto a multipunto capaz de converger todos los servicios y conectar todo y a todos.

En términos de latencia, PON ha demostrado ser suficiente para backhaul y midhaul, incluso con aplicaciones AR/VR sensibles. En cuanto a fronthaul, los recientes avances en PON permiten soportar aplicaciones de baja latencia. Estos avances incluyen procesos de alcance innovadores, múltiples ráfagas por trama por ONT para reducir el retardo entre ráfagas y la interfaz de transporte cooperativo definida por O-RAN.



Simplicidad operativa

Las tecnologías de banda ancha de fibra están pensadas para despliegues masivos, y eso significa sencillez y eficiencia. Esto hace que la conexión de células 5G sea rápida, sencilla y económica.



Operaciones más rápidas

Diseñado para un plug & play sencillo, un aprovisionamiento automatizado fácil y un servicio rápido.



Huella cero en el emplazamiento de la célula

No es necesario ningún equipo adicional in situ. El SFP (normalmente de 12-14 cm) se inserta directamente en la celda. Por tanto, no se necesita espacio ni alimentación adicionales.



Bajo consumo de energía

PON es la tecnología de acceso más eficiente desde el punto de vista energético: 10 veces mejor que las redes punto a punto. PON tiene una red externa pasiva y solo necesita alimentar una pequeña cantidad de equipos.

Compartir la red

Dado que el transporte móvil 5G necesita características de rendimiento diferentes de la banda ancha residencial y comercial, es importante estudiar cómo coexistirán estos servicios en la misma infraestructura.

Un método sencillo consiste en ejecutar redes PON separadas y compartir únicamente elementos externos comunes de la planta, como conductos y postes. Esta opción segrega perfectamente las operaciones a costa de duplicar los equipos activos y a menudo significa simplemente utilizar fibras de repuesto en los mismos cables y construir una red física

dedicada.

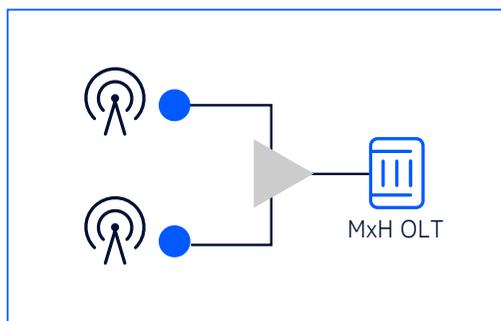
Otro método habitual de compartición es utilizar las mismas fibras, pero con longitudes de onda diferentes para los distintos tipos de tráfico. Por ejemplo, el tráfico residencial fijo puede utilizar una longitud de onda GPON mientras que el transporte móvil utiliza una longitud de onda XGS-PON. La fibra permite utilizar varias longitudes de onda simultáneamente, por lo que GPON, XGS-PON e incluso 25G PON pueden utilizar la misma hebra de fibra y transportar su propio tráfico.

Un tercer método consiste en disponer de una infraestructura de fibra totalmente convergente con todo el tráfico en la misma longitud de onda y utilizar la multiplexación

y dependen de la sobreescripción estadística del medio compartido. La fragmentación de la red también puede utilizarse para crear porciones virtuales por servicio (por ejemplo, una porción para banda ancha residencial, una porción para transporte móvil, etc.), cada una con su propia calidad de servicio.

PON dedicado

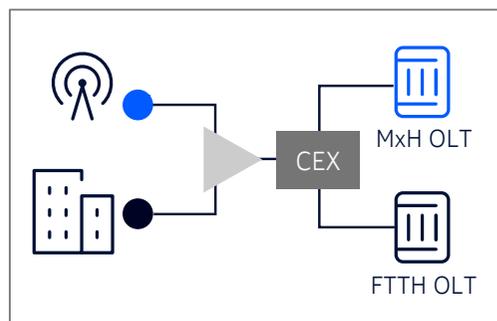
ODN optimizado para el transporte (divisiones de bajas pérdidas).



OLT convergente
ODN - Red de distribución óptica
OLT - Terminación de línea óptica (nodo)

PON compartido

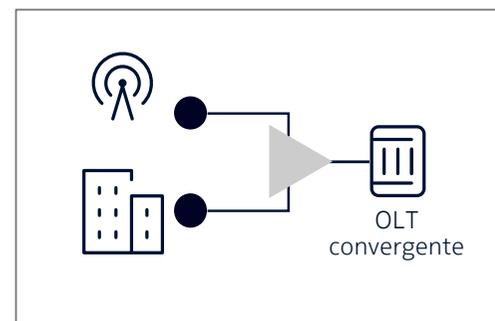
- Mismo ODN
- OLT dedicadas para transporte FTTH y 5G
- FTTH: GPON y XGS-PON
- Transporte 5G: GPON, XGS-PON, TWDM PON, 25G



MxH OLT - OLT dedicada a servicios de transporte móvil
CEX - Elemento de coexistencia

PON convergente

Se utiliza actualmente para transportar células 4G en FTTH GPON y XGS-PON



Conclusión

Dado que las redes de fibra se están desplegando ampliamente, existe una gran oportunidad de aprovecharlas para acelerar los despliegues de 5G y hacerlos más rentables. Esta oportunidad crece con la densificación de la 5G y el despliegue de nuevos emplazamientos celulares que necesitan nuevo transporte.

PON permite un ahorro de costes del 50% en el transporte 5G, mientras que la evolución de las tecnologías PON hacia velocidades más altas, latencias más bajas y slicing de red permite a las redes de banda ancha de fibra existentes escalar con el crecimiento de la red móvil 5G.

2023 Nokia
Nokia OYJ
Karakaari 7
02610 Espoo
Finlandia
Tel. +358 (0) 10 44 88 000
CID 214535

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.