

Convergencia y automatización de las redes 5G

La ambiciosa promesa de las redes móviles 5G

A medida que las redes móviles evolucionan de 4G a 5G, el sector es testigo de avances significativos en el rendimiento de la red. En comparación con las redes 4G LTE actuales, los ambiciosos objetivos y también muy conocidos de 5G incluyen mejoras de orden de magnitud en velocidad, capacidad, latencia y dispositivos conectados (principalmente máquinas relacionadas con IoT). Pero el rendimiento real de la red 5G que los suscriptores—humanos y máquinas—experimentarán finalmente dependerá de las metas de rendimiento del operador de red móvil (MNO), las aplicaciones compatibles, la base de abonados a la que se dirige, las limitaciones tecnológicas, las restricciones financieras y otros factores interrelacionados.

Los usuarios finales experimentarán un rendimiento notablemente mejorado en comparación con lo que tienen hoy en día—que se convierte en un requisito, si los MNO van a migrar los suscriptores actuales (y atraer nuevos suscriptores) a sus redes 5G y las nuevas aplicaciones y casos de uso que esta nueva red móvil hará posible. Esto significa que el sector de las redes móviles deberá ampliar sus ambiciosas metas de rendimiento y llevar la tecnología hasta sus límites físicos.

Tres categorías de servicios 5G

5G creará tres categorías de servicios 5G y sus aplicaciones, que se basan en requerimientos de rendimiento de la red de extremo a extremo sobre dominios de redes fijas e inalámbricas. Estas se conocen como banda ancha móvil mejorada (enhanced Mobile Broadband, eMBB), comunicaciones masivas entre máquinas (massive Machine-Type Communications, mMTC) y comunicaciones ultrafiabiles y con baja latencia (ultra-reliable Low-Latency Communications, urLLC), como puede verse en la Figura 1. Cada categoría tendrá un impacto directo en cómo se diseñarán, desplegarán y administrarán la tecnología de red fija y la arquitectura de red, como se resume a continuación:

- eMBB requiere aumentos considerables de la capacidad de línea fija
- mMTC requiere automatización y análisis para conectar mejor de millones a miles de millones de máquinas más
- urLLC requerirá computación de borde de acceso múltiple (Multi-access Edge Computing, MEC) y transporte de óptica de paquetes determinista para alcanzar los objetivos de baja latencia

Beneficios:

- Solución completa y abierta que permite a los MNO y a los operadores mayoristas crear las mejores redes para tener ventaja competitiva, y al mismo tiempo, contar con una cadena de proveedores más amplia y más segura
- Segmentación de red independiente de proveedores y capacidades de planificación dinámica que ayudan a los proveedores de servicios a aprovechar sus redes de múltiples proveedores y ofrecer soporte a una amplia variedad de casos de uso y aplicaciones 5G nuevos y competitivos.
- Convergencia del tráfico fronthaul, midhaul y backhaul de 4G y 5G en una red más simple y más rentable diseñada desde un principio para el soporte de la segmentación de la red 5G
- La nueva Adaptive IP de Ciena ofrece conectividad IP abierta y basada en estándares, aunque de una manera diferente, utilizando apertura, software de automatización Blue Planet y una implementación de protocolos IP más eficiente

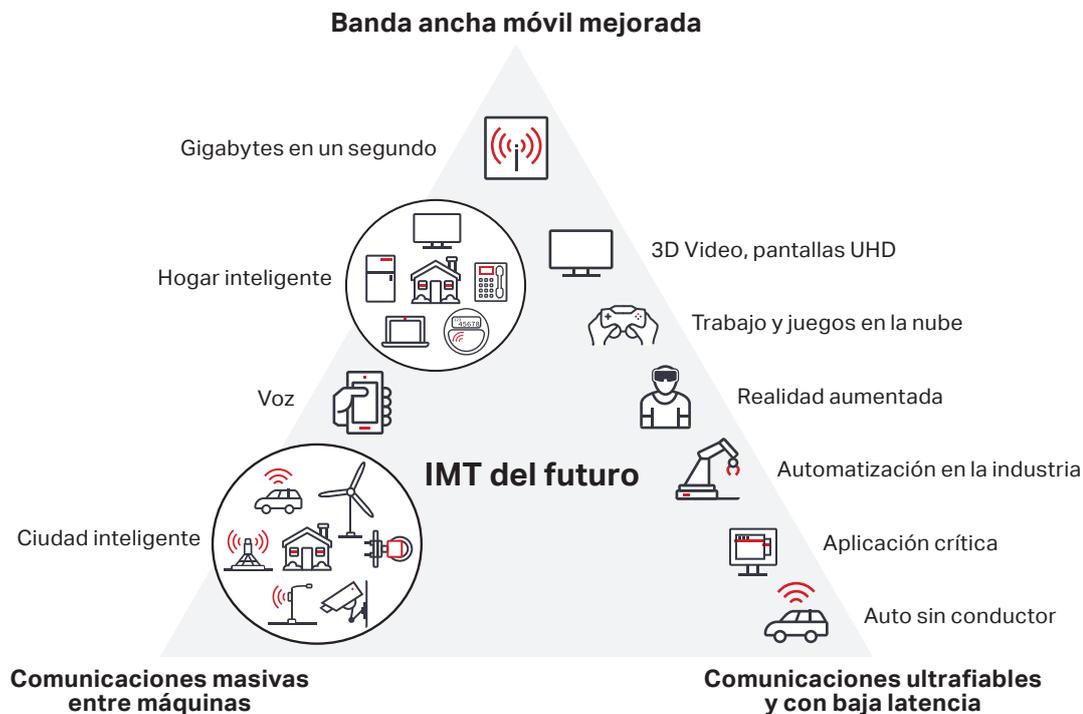


Figura 1. Rendimiento de la red 5G vs. categorías de casos de uso (referencia: ITU-T IMT-2020)

Entrega de IP abierta, automatizada y eficiente

IP, el "adhesivo" que interconecta los elementos de la red 5G, virtuales y físicos, tiene una importancia crítica para las redes 5G. La conectividad IP debe escalar en forma rentable y es fundamental para el éxito de los servicios de red 5G. Esto se debe a que el número de nodos para IP proliferará debido a la gran cantidad de nuevas celdas pequeñas que operan en las bandas de frecuencia más altas en el espectro de ondas milimétricas (mmWave) que proporcionan mejor cobertura y rendimiento.

Aunque las celdas pequeñas de mmWave proporcionarán mucha más capacidad, para las aplicaciones eMBB, las señales inalámbricas mmWave simplemente no viajan tan lejos como las señales de frecuencia más baja o no se mueven correctamente a través de obstáculos físicos. Como resultado, se pueden necesitar más de 10x a 20x más células pequeñas (mmWave y/o media banda) que las celdas macro existentes para cumplir con la amplia cobertura 5G y las garantías de rendimiento de extremo a extremo de Full 5G (5G New Radios [NRs] y red de paquetes 5G Core). Esto exige una manera diferente y mejor de interconectar todos estos sitios de celdas habilitados para IP, algo que sea abierto, automatizado y eficiente. Llamamos a esta manera diferente y mejor **Adaptive IP™**, que ofrece conectividad IP abierta y basada en estándares y análisis y automatización basados en análisis. Es el mismo IP que usamos hoy, pero ahora se entrega diferente.

Migración de 5G Non-Standalone a 5G Standalone

Para acelerar la disponibilidad de los servicios de red 5G, el sector ha incorporado la configuración de 5G Non-Standalone (NSA), que conecta las 5G NR a las redes 4G Evolved Packet Core (EPC) existentes. Esto permite un mejor rendimiento de la red inalámbrica, pero sigue estando limitado por la infraestructura de red fija 4G. Esto significa que no se puede ofrecer la calidad de servicio 5G (QoS) de extremo a extremo, por lo menos todavía. Sin embargo, los usuarios finales de eMBB experimentarán importantes mejoras en las velocidades de descarga, con el rendimiento exacto y específico para el MNO.

A medida que el EPC 4G se actualiza a un nuevo 5G Core en la configuración 5G Standalone (SA), es posible obtener

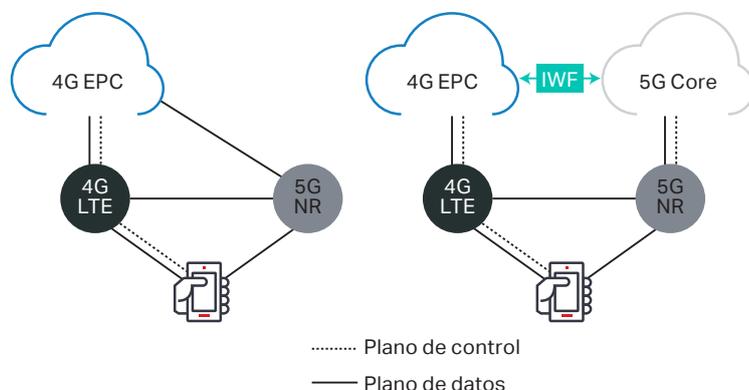


Figura 2. Configuraciones de redes 5G NSA vs. 5G SA

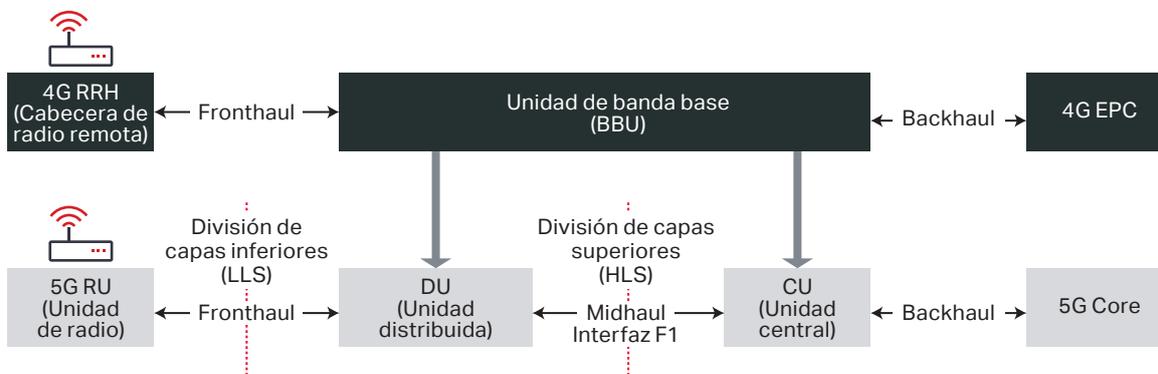


Figura 3. Arquitectura 4G C-RAN vs. 5G C-RAN

las ventajas completas de Full 5G, como garantías de rendimiento de red de extremo a extremo y segmentación de la red, lo cual cambiará la forma en que las personas interactúan entre sí y con las máquinas. Esto demanda una infraestructura de transporte de red que sea compatible con 5G NSA hoy, y con 5G SA en el futuro. Para facilitar la transición de 4G a 5G, se requiere una Interworking Function (IWF) [función de interfuncionamiento], para que los elementos de red 4G y 5G se interconecten e interoperen entre sí.

Redes de transporte xHaul convergente

Las redes 5G utilizarán arquitecturas de red de acceso mediante ondas de radio distribuidas (D-RAN) y Centralized/Cloud RAN (C-RAN). Si bien 4G C-RAN, que separa físicamente las cabeceras de radio remotas (RRH) de sus unidades de banda base (BBU) alojadas en una ubicación centralizada, era esencialmente cerrada y propietaria, 5G C-RAN se está convirtiendo en una arquitectura más abierta, cada vez más orientada a la nube basada en interfaces estándar abiertas.

5G introduce la red de midhaul, que interconecta una BBU desagregada a una unidad central (CU) y unidad distribuida (DU), usando la interfaz 3GPP F1, como se muestra en la Figura 3. El objetivo del sector es hacer que las redes xHaul (fronthaul, midhaul, backhaul) sean abiertas y basadas en estándares, permitiendo que los MNO y los operadores mayoristas se beneficien de una mayor oferta de soluciones, innovación tecnológica rápida, cadenas de suministro más extensas y seguras y menores costos gracias a la mayor competencia de proveedores.

Una ventaja clave de las redes xHaul abiertas y basadas en estándares es la capacidad de converger el tráfico en una infraestructura de cable común más simple, lo que hace que sea más rentable de operar. La convergencia del tráfico 4G fronthaul y backhaul existente en una red de transporte común ofrece economías de escala y una mayor simplificación de la red.

Para lograr esto, la infraestructura de transporte común debe soportar múltiples protocolos 4G y 5G xHaul, tales como 4G Common Public Radio Interface (CPRI) [interfaz de radio pública común 4G], la interfaz 4G Radio-over-Ethernet (RoE), 5G evolved CPRI (eCPRI), y la interfaz Open RAN (O-RAN). La red fija debe admitir una implementación IP interoperable, automatizada y eficiente.

Para el soporte de una red 4G/5G xHaul convergente y más sencilla, Ciena está lanzando tres nuevas plataformas de enrutamiento para el respaldo de su singular Adaptive IP, que entrega IP abierta y basada en estándares—aunque de una manera diferente—gracias a las ventajas del [software de automatización Blue Planet®](#) de la compañía. Estas tres nuevas plataformas de paquetes, que se resumen a continuación, aprovechan la vasta y fiable experiencia en redes de backhaul de Ciena al brindar conectividad de estaciones base a los operadores mayoristas y de redes móviles. Estas nuevas plataformas abiertas y programables admiten capacidades de segmentación de la red a nivel de software y hardware a través de tecnologías como enrutamiento de segmentos (Segment Routing) y conmutación FlexEthernet (FlexE)/G.mtn (Metro Transport Networking) para redes 4G y 5G xHaul convergentes sobre una infraestructura de cable común y más sencilla.

- **5168 Platform:** un enrutador que segmenta la red xHaul permitiendo arquitecturas C-RAN con soporte para CPRI/eCPRI/RoE/ORAN, Adaptive IP, y agregación de alta densidad de 10/25GbE a 100/200GbE
- **5166 Platform:** enrutador rentable que segmenta la red, implementa Adaptive IP y está optimizado para agregación de 10/25GbE a 100/200/400GbE
- **5164 Platform:** enrutador rentable que segmenta la red, implementa Adaptive IP y está optimizado para la agregación de 10/25GbE a 100/200GbE

Soluciones de red 5G de Ciena
Obtenga más información



La mejor manera de soportar de manera rentable la continua coexistencia de las redes de transporte 4G y 5G es a través de una red de transporte abierta, interoperable y común.

Automatización de 5G y segmentación de la red

Aunque la mayor capacidad y la menor latencia son los beneficios más promocionados, la automatización asume un rol fundamental dado el número significativamente mayor de conexiones asociadas con 5G y la velocidad con la que necesitan ser creadas. Los sistemas de gestión tradicionales y los procesos manuales utilizados en la operación de las redes actuales son simplemente inadecuados para 5G. Se requiere automatización inteligente extensa a lo largo de todo el ciclo de vida del servicio 5G, incluyendo la planificación, diseño y operaciones de red. La segmentación de la red, en particular, es un diferenciador clave de 5G respecto a 4G que se basa directamente en la orquestación NFV/SDN y otros conceptos de automatización.

La automatización permite configurar de manera rápida y rentable los recursos físicos y virtuales que se necesitan para garantizar el rendimiento de extremo a extremo de un segmento determinado de la red (por ejemplo un servicio urLLC) a través de los dominios de nube RAN, la red de transporte xHaul y la virtualización de funciones de red (NFV). Este es un cambio importante con respecto a las mejores redes 4G existentes, y producirá una nueva oleada de aplicaciones, como los videojuegos móviles (eSports), la realidad aumentada/virtual (RA/RV), la automatización industrial y más. La automatización también juega un papel importante al ayudar a los MNO a llevar 5G al mercado con más rapidez, proporcionando una visión precisa y en tiempo real del inventario de la red y los servicios.

En consecuencia, Blue Planet está lanzando nuevas capacidades de planificación dinámica y segmentación de la red según los lineamientos de 3GPP y orientadas a 5G que facilitan la implementación de desarrollos de red 5G NSA y la segmentación de la red 5G SA para servicios eMBB, mMTC y urLLC sumamente diferenciados para un grupo específico de aplicaciones, suscriptores, oportunidades mayoristas y precios.

Blue Planet 5G Automation
Descargar informe de la solución



Las RAN y las redes de transporte que las interconectan entre sí y con el núcleo, hoy ya se están actualizando, inicialmente para admitir aplicaciones eMBB en una configuración 5G NSA. Para admitir aplicaciones mMTC y urLLC, se requieren más actualizaciones de la red fija que comenzarán este año y continuarán durante varios años más.

5G es un viaje de varios años

No hay una actualización simple para alcanzar la Full 5G y las tres categorías de servicios 5G (eMBB, mMTC y urLLC). Se necesitarán actualizaciones sustanciales desde teléfonos hasta centros de datos, donde está alojado el contenido al que se accede y todo lo que está entre ellos, para brindar soporte a más usuarios, más ancho de banda, menor latencia, migración de funciones físicas a virtualizadas y rendimiento de la red de extremo a extremo garantizado. 4G no va a desaparecer por el momento, entonces los MNO deben continuar entregando, e incluso ampliando los servicios asociados, mientras realizan la migración hacia los servicios Full 5G.

Se trata de un viaje complejo, y cada operador de red tiene un único camino y punto de partida hacia la migración. Los Servicios de expertos de Ciena utilizan buenas prácticas y procesos fiables—junto con las herramientas más efectivas para manejar las complejidades de la red—para trabajar con los operadores de red desde la consulta inicial sobre estrategias hasta la implementación y el mantenimiento continuo, para asegurar el éxito en todas las etapas del viaje de 4G a 5G.



¿Fue útil este contenido?

Sí

No