



Una red de redes♦

¿Cómo los portadores manejarán la evolución hacia 5G?

♦ Documento original: "A network of networks. How will carriers handle the evolution to 5G?," Deloitte University Press, June 22, 2017. Written by Dr. Preeta M. Banerjee, Phil Wilson, Craig Wigginton. Cover image by Lucie Rice. <https://dupress.deloitte.com/dup-us-en/topics/emerging-technologies/5g-next-gen-network-of-networks.html>.

Traducción realizada por Samuel A. Mantilla, asesor de investigación contable de Deloitte & Touche Ltda., Colombia, con la revisión técnica de César Cheng, Socio Director General de Deloitte & Touche Ltda., Colombia.

Una red de redes

Los especialistas en la industria de telecomunicaciones, de Deloitte, ofrecen el conocimiento y las herramientas para ayudarle a su compañía a identificar nuevas oportunidades, maximizar el crecimiento, y evitar las potenciales trampas. Desde la banda ancha móvil a la infraestructura de red hasta la evolución de los dispositivos, nosotros le damos a usted acceso a profesionales con experiencia práctica, significativa. Nuestros especialistas están bien versados a través de una serie de problemas críticos de la industria, incluyendo IoT/M2M, tendencias de consumo, espectro, mPayments, y oportunidades verticales de mercado. Contacte a los autores para más información o lea más acerca de nuestras ofertas para la industria de telecomunicaciones en Deloitte.com.

CONTENIDOS

Introducción

Anticipando la próxima generación | 2

¿Qué podemos esperar de 5G? | 4

De la separación a la integración | 8

Cambios de tecnología para la dinámica económica

¿Qué sigue para los portadores? | 11

Conclusión | 13

El impacto de 5G

Notas finales | 14

Introducción

Anticipando la próxima generación

En una era de dispositivos ubicuos conectados y flujo de video de alta definición, todo quieren más ancho de banda – inmediatamente. Hasta la fecha, desde los dispositivos individuales conectados hasta sistemas de producción conectados, los consumidores y las corporación por igual comúnmente han dependido de los portadores.*

LA CAPACIDAD INALÁMBRICA ha evolucionado bastante y se ha incrementado junto a las aplicaciones (vea el recuadro, “De 1G a 5G”), pero la explosión de nuevos usos puede ofrecer un verdadero desafío. ¿Cómo pueden los portadores mantenerse al día con la demanda? Los ejecutivos de telecomunicaciones pueden preguntarse qué sigue – y, además, de lo que sigue podría proporcionar soluciones a los problemas del ancho de banda.

El crecimiento en lo inalámbrico durante las últimas dos décadas ha sido bastante lineal, con los suscriptores creciendo continuamente, los ingresos ordinarios siguiendo a los suscriptores, y los portadores incrementando regularmente la cantidad de espectro y torres que usan para servir al mercado. Probablemente todo esto esté listo para cambiar, con la industria ingresando en una fase no-lineal, y la tecnología 5G probablemente jugando un rol clave. La pregunta es cómo los portadores manejarán la transición. Cada generación, por supuesto, ha tenido

su propia participación de líderes y rezagados, y cada salto generacional ha llevado al desarrollo de nuevos modelos de negocio, con algunas compañías capturando el valor máximo mientras que otras pierden la oportunidad (o la ventaja que tenían).

La siguiente fase de la tecnología inalámbrica probablemente se trate más que de velocidad incrementada: nosotros consideramos que la tecnología de quinta generación – 5G – puede ser la primera que de manera real desafíe las redes de línea fija para incluso algunas de las aplicaciones más intensivas en datos. Representa algo nuevo.

Nosotros comenzamos con una discusión acerca de las expectativas anticipadas del núcleo de 5G, seguida por resaltar las dinámicas cambiantes del mercado que surgen en la medida en que nos movemos en la implementación de 5G. Concluimos con tres áreas cruciales para potencial inversión a capitalizar en las próximas oportunidades presentadas por la evolución futura hacia una red de redes.



* El término original es ‘carriers’ que se puede traducir como portadores, transportistas, etc. Aquí se prefiere ‘portadores’ por su relación estrecha con la ‘portabilidad’ asociada con el flujo de la información. Se refiere tanto a las empresas como a los equipos y las tecnologías que permiten que la información pase a través de dispositivos, redes, equipos, etc. (N del t).

DE 1G A 5G

Desde la primera hasta la quinta, cada generación del servicio inalámbrico ha permitido que la tecnología móvil incremente la calidad de los servicios, el número de las aplicaciones, y a menudo la satisfacción en la experiencia del cliente, junto con la efectividad operacional de los portadores. Cada generación también ha traído nuevas olas de casos de uso, competidores, y prospectos para el futuro. Con 1G, que comenzó más o menos en los años 1980, los sistemas análogos se centraron en las comunicaciones de voz. Si bien permitió más capacidad de las redes móviles de radio en servicio en ese momento, los analistas esperaban que 1G fuera un nicho de servicio con poco menos de 1 millón de usuarios en los Estados Unidos.¹

Cuando 2G apareció en 1992,² había 11 millones de suscriptores de móviles en los Estados Unidos.³ Los sistemas 2G usaron tecnología digital de múltiple acceso e introdujeron capacidades básicas de datos; los portadores optimizaron las redes para bases de clientes y usos mucho más grandes.

Los portadores construyeron las redes 3G para superar los desafíos que enfrentaron las redes de la generación anterior: baja velocidad y tecnologías incompatibles. Introducida comercialmente en el año 2002,⁴ 3G ofreció tasas más altas de transferencia, mejorando el desempeño de los datos sobre el celular; el dispositivo móvil 3G iPhone® de 2008 ofreció servicios de red mucho más rápidos,⁵ moviendo el uso de Internet en redes móviles, y fue seguida por los teléfonos Android 3G más tarde en el mismo año.⁶

Basándose en el éxito de 3G, los portadores optimizaron 4G para comunicaciones de datos e hicieron posible el ver videos en las redes de teléfonos móviles. Verizon lanzó en servicio 4G en los Estados Unidos en el año 2010, ofreciendo velocidades de hasta 10 veces las del servicio 3G.⁷ 4G respaldó actividades más intensivas de datos y ofreció mejores velocidades del ancho de banda móvil.

Si bien 4G tiene la intención de velocidades más rápidas en la interface sobre-el-aire y la tecnología de radio-acceso-red, 5G es más compleja. La tecnología está compuesta por dos elementos: una nueva manera de manejo de las comunicaciones móviles, comúnmente referida como *5G core*, y una nueva red de acceso de radio 5G. La red *core* es donde los clientes y proveedores probablemente verán los servicios, planes, y contenido que verdaderamente diferencian el siguiente nivel de la evolución de la red. Y esta nueva tecnología probablemente impulsará el crecimiento de la industria de una manera menos tradicional y lineal, con algunos jugadores siendo capaces de aprovechar las ventajas de 5G mientras que otros pueden tener conflictos.

¿Qué podemos esperar de 5G?

CON 4G hemos ingresado en una era inalámbrica donde la distinción en desempeño entre las redes móviles y de línea fija se ha vuelto *mínima*. De acuerdo con la Global Mobile Consumer Survey,⁸ de Deloitte, las velocidades de 4G han apuntado el Wi-Fi en casa y si bien “fuera y acerca.” Pero las personas quieren más, especialmente cuando el video toma sus alimentadores de los medios de comunicación social. Cuando se preguntó acerca de la necesidad de velocidades aún más rápidas (independiente de la necesidad de pagar por ello), cerca del 50 por ciento de las personas señalaron que sería “muy importante” (27 por ciento) o “bastante importante” (29 por ciento).

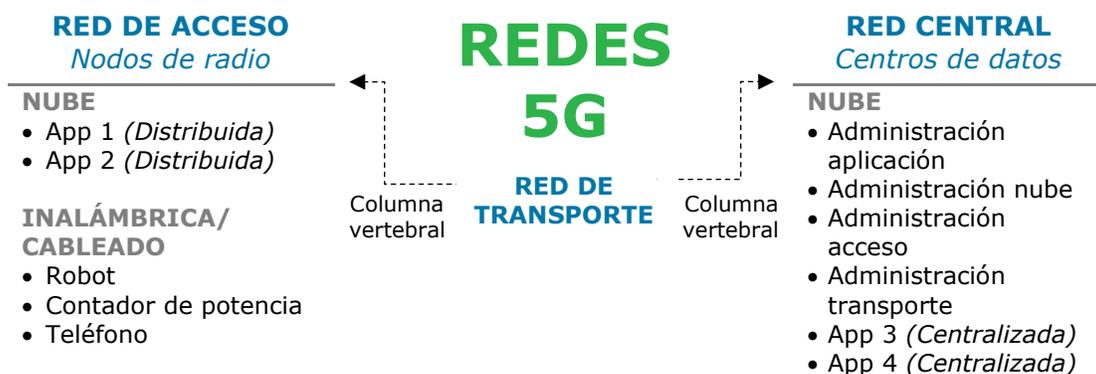
Y considere que los consumidores solo están comenzando a incorporar en sus vidas muchas aplicaciones nuevas intensivas-en-datos, principalmente la tecnología del Internet de las Cosas [Internet of Things (IoT)], vinculando simultáneamente⁹ docenas de dispositivos personales, y vehículos autónomos que demandan conexión constante con infraestructura, otros vehículos, y los propios conductores. Esas y otras tecnologías conectadas probablemente requerirán una red mucho más robusta que la que existe hoy.¹⁰ Al igual que cada generación móvil anterior, 5G está caracterizada por una red central y una red de acceso (vea figura 1). Para satisfacer las demandas y cumplir los desafíos complejos de cobertura incrementada, rendimiento mejorado de los datos, velocidad más alta con estado latente bajo, y administración de redes complejas, el núcleo – junto con la red de acceso de la red móvil – tienen que evolucionar.¹¹ En el largo plazo, el movimiento

esperado hacia frecuencias más altas de radio-acceso-red probablemente necesitarán un cambio en la infraestructura de la red central para incrementar la flexibilidad del despliegue y el dinamismo de la red – por ejemplo, un movimiento probable hacia arquitectura de radio-acceso-red basada-en-la-nube. El nivel de transporte de la red central – que agrega, interconecta, y maneja el tráfico móvil – debe ser suficientemente robusto para permitir servicios dinámicamente y en tiempo real. También debe ser masivamente escalable para manejar el tráfico proveniente de diversas estaciones base.

Para satisfacer tales requerimientos complejos de infraestructura, 5G se visualiza que requiere una nueva red central que pueda soportar un rango amplio de servicios, tanto existentes como visualizados. Esta red central probablemente necesitará lo siguiente:

Infraestructura mejorada de portabilidad [backhaul]. 5G se establece para continuar la densificación de la red vía crecimiento en el número de células pequeñas: el mercado de equipos de células pequeñas estuvo en alrededor de \$2 billones en 2014 y se espera que llegue a \$10 billones para el 2019.¹² El crecimiento en las células pequeñas y el tráfico incrementado de los datos pondrá más presión en las redes de portabilidad, por lo tanto revitalizando el crecimiento de la fibra inactiva u oscura,¹³ y además, los operadores inalámbricos están invirtiendo billones de dólares en soluciones de portabilidad basadas-en-fibra oscura para satisfacer el crecimiento en el tráfico de datos.¹⁴ Si bien la portabilidad por fibra indudablemente tiene sentido para algunos casos de uso, la portabilidad

Figura 1. Red de redes 5G



Fuente: Adaptado de Ericsson, “5G systems,” www.ericsson.com/assets/local/publications/white-papers/wp-5g-systems.pdf.

inalámbrica probablemente jugará un rol clave así como también su eficiencia en términos de costo, su velocidad de despliegue, y los avances recientes en capacidad. Una faceta interesante de este requerimiento de portabilidad: las compañías de cable y las arquitecturas tradicionales de FTTN y FTTP de las empresas de telecomunicaciones, con cuentas de fibra relativamente bajas y la necesidad de atravesar cada calle, pueden no estar bien ubicadas para las necesidades de la portabilidad inalámbrica. Las células pequeñas requieren cuentas de fibra mucho más altas (para permitir pares de fibra dedicados a cada célula) y necesitan atravesar solo un sub-conjunto de calles – típicamente, entre el 10 y 25 por ciento de las millas de calle en un área.

Nueva arquitectura de infraestructura. Las generaciones anteriores han confiado en arquitectura macro de torres de celdas respaldadas por sistemas de antenas y complementadas por células pequeñas. En contraste, especialmente en las áreas de densidad más alta, la cobertura 5G probablemente dependerá de una mezcla de células pequeñas y femtocélulas ubicadas en las lámparas de las calles y ubicaciones públicas similares. Las redes probablemente también confiarán en dispositivos de usuario final tales como micro células y “alojamientos” de propiedad privada para aumentar la capacidad y la velocidad. Esto puede resultar en una situación en las áreas urbanas donde ningún usuario está tal lejos de un punto de acceso inalámbrico. Esto generalmente puede permitir el uso de frecuencias más altas, niveles de energía más bajos, y espectro sin licencias.

Fusión de espectro y soluciones con licencias y sin licencias. Las redes móviles 5G llevarán al surgimiento de enfoques combinados de espectro tales como acceso asistido con licencia [license assisted access (LAA)].¹⁵ Aunque las bandas de frecuencia celular proporcionan el medio exclusivo para los consumidores conectados inalámbricamente, es el Wi-Fi lo que cuenta para la mayoría del tráfico de datos en bandas que no tienen licencia.¹⁶ Las redes inalámbricas hoy trabajan de manera predominante sobre bandas de frecuencia con licencias, pero en el futuro tecnologías tales como LAA e incluso Wi-Fi les ayudarán a aprovechar el espectro sin licencias.¹⁷ La convergencia de las bandas con licencia y sin licencia mediante la vinculación del espectro móvil y de Wi-Fi está surgiendo como una nueva área de desarrollo para los operadores de la red.¹⁸



Para satisfacer las velocidades de ancho de banda ultra-rápidas visualizadas para 5G, los operadores probablemente tendrán que cambiar hacia espectro de frecuencia más alta o a ondas en milímetros.

Utilización de espectro de frecuencia alta. Uno de los casos de uso prominentes para 5G es el “ancho de banda móvil mejorado.” Para satisfacer las velocidades de ancho de banda ultra-rápidas visualizadas para 5G, los operadores probablemente tendrán que cambiar hacia espectro de frecuencia más alta o a ondas en milímetros.¹⁹ Las bandas por encima de 24 GHz son de particular interés: específicamente, la US Federal Communications Commission ha permitido a los jugadores usar 28 GHz para 5G. La banda también ha recibido interés de parte de jugadores en Korea y Japón. Mientras tanto, la Unión Europea está considerando la banda de 24 GHz para las pruebas piloto de 5G y un eventual desenvolvimiento.²⁰

Expansión del protocolo LTE en nuevas áreas. LTE Advanced Pro, la última versión, es un precursor de 5G, allanando el camino para la combinación de espectro con licencia y sin licencia.

Una red de redes

LTE-U (sin licencia) es una tecnología similar que permite la expansión del ancho de banda de transmisión, mejorando por lo tanto la velocidad y el rendimiento. LTE-M está dirigida a la comunicación máquina-a-máquina/IoT y está diseñada específicamente para usos de baja energía, bajo ancho de banda. 5G se espera que aumente esas nuevas versiones, especialmente con la evolución de los casos de uso.²¹

Un mayor rol para la agregación de red fija. A diferencia de las anteriores generaciones de redes, en las cuales las redes de acceso fijo y móvil evolucionaron de manera independiente. 5G probablemente necesitará ser capaz de usar cualquier tecnología de acceso que esté disponible, utilizar un rango amplio de espectro, y tener una arquitectura de acceso agnóstica. La agregación de ancho de banda fijo y móvil puede ayudar a permitir el uso óptimo de la infraestructura de red: ahorrar costos al tiempo que incrementa la eficiencia de la agregación de redes.

Administración masiva de dispositivos. 5G probablemente capitalizará el crecimiento masivo en las conexiones por cliente. Muchos consumidores y hogares de Estados Unidos ya poseen una combinación de teléfonos inteligentes, tabletas, inalámbricos, y otros dispositivos conectados, y más están en camino. De acuerdo con Cisco, los analistas esperan que el número promedio de dispositivos y conexiones per cápita en Norteamérica surja desde 7.14 en 2015 hasta 12.18 en 2020.²² El crecimiento en la propiedad de múltiples dispositivos y conexiones probablemente incrementará el consumo y orientará la demanda de los datos. Para entregar de manera efectiva conectividad a billones de dispositivos conectados, la red central debe tener compatibilidad prospectiva – y ser escalable.

El ecosistema 5G probablemente necesitará administrar diversas necesidades de conectividad, desde comunicaciones interiores hasta áreas densas y hasta áreas escasamente pobladas.

Convergencia de múltiples redes. Todos esos dispositivos y sistemas probablemente demandarán cobertura con cero brechas geográficas y cero caídas de conectividad – nadie espera ver, por ejemplo, que los camiones que se auto-conducen pierdan conexión en la autopista. El ecosistema 5G probablemente necesitará administrar diversas necesidades de conectividad, desde comunicaciones interiores hasta áreas densas y hasta áreas escasamente pobladas. Para proporcionar una arquitectura robusta y eficiente, los portadores deben considerar cómo unir 5G, LTE, y Wi-Fi, dado que solo la convergencia de múltiples redes probablemente será capaz de facilitar la administración eficiente del espectro y de la red.

Administración y seguridad mejoradas. 5G probablemente traerá su propio conjunto nuevo de requerimientos de seguridad. A diferencia de las generaciones anteriores de red, 5G está proyectada para que soporte nuevos tipos de dispositivos y usos altamente sofisticados y complejos en diversos verticales de industria, tales como automotriz y atención en salud. Los nuevos dispositivos – y la interacción entre ellos – probablemente comprenderá un rango extremadamente amplio de requerimientos de seguridad, significando que la arquitectura de seguridad de la red 5G probablemente demandará mejoramiento importante y un enfoque comprensivo frente a la seguridad cibernética, animado a hacer que la red sea segura, vigilante, y con capacidad de recuperación.²³ También, como la red 5G se espera que converja con múltiples redes, probablemente operará en un entorno altamente heterogéneo. En tales escenarios, la seguridad mejorada, la autenticación de varios tipos de dispositivos conectados, y señales de radio ininterrumpidas probablemente serán esenciales. La red también debe ser capaz de proporcionar seguridad flexible para aplicaciones específicas, tales como las aplicaciones del IoT.²⁴

Nueva interfaz de radio de aire. 5G puede eventualmente ofrecer una nueva interfaz de radio de aire diseñada para incrementar masivamente las capacidades de transporte de datos del espectro en uso, reducir de manera dramática el estado latente y el consumo de energía, y proporcionar la capacidad para un incremento exponencial en el número de dispositivos conectados.²⁵

En la medida en que crece el número de dispositivos por persona, así lo hace la complejidad para administrar – lo cual los portadores necesitarán resolver.

Una multiplicidad de demandas

Entonces, ¿qué capacidades debe la nueva red ofrecerles a los consumidores? En resumen, podemos prever cuatro potenciales capacidades con la introducción del núcleo 5G.

- *La introducción de 5G probablemente acompañará crecimiento importante en el número de dispositivos por cliente.* Como el incremento en los dispositivos conduce a crecimiento en los datos transmitidos, más detalles y tipos de datos probablemente llevarán a mayor demanda por dispositivos, creando por lo tanto un círculo virtuoso. Muchos consumidores y hogares de los Estados Unidos usan múltiples plataformas y poseen una combinación de teléfonos inteligentes, tabletas, inalámbricos, y otros dispositivos conectados. El crecimiento en la propiedad de múltiples dispositivos y conexiones podría incrementar la demanda de datos.
- *5G probablemente tendrá que administrar las diversas necesidades de conectividad* que provienen de diferentes tipos de dispositivos conectados, desde dispositivos personales de baja energía hasta vehículos autónomos que críticamente dependen de conectividad ininterrumpida. Los requerimientos de servicio también pueden diferir, desde soportar servicios móviles avanzados de banda ancha (contenido de alta definición) hasta permitir la operación remota de maquinaria. En el nivel superior de ello, los consumidores pueden elegir conectar una mezcla de dispositivos a través de múltiples estándares tales como LTE o Wi-Fi – y la mayoría de las personas probablemente esperarán que todo se conecte de manera sencilla. Un carro autónomo puede estar en una red 5G, pero los pasajeros que estén en él pueden confiar en LTE para jugar juegos o ver videos. Probablemente será imperativo proporcionar y soportar tales requerimientos flexibles junto con satisfacer las diferentes demandas de acceso a la red.
- *5G probablemente tendrá que administrar muchos más conjuntos complejos de relaciones entre dispositivos,* y sus relaciones con los usuarios quienes insistirán en mantener el control sobre ellos. Muchos consumidores – incluso quienes tengan solo unos pocos dispositivos – saben que tan difícil puede ser administrar, mantener, y vincular esos dispositivos. En la medida en que crece el número de dispositivos por persona, así lo hace la complejidad para administrar – lo cual los portadores necesitarán resolver.
- *5G probablemente será orientado adicionalmente por la demanda por un estilo de vida crecientemente digital.* 5G podría llevar servicios de alto ancho de banda según la demanda tales como videos HD, juegos, y contenido de realidad aumentada y virtual con experiencia de inmersión. El entretenimiento probablemente tendrá un salto cuántico en experiencia, y con acceso a una red de alta velocidad, la demanda por servicios personalizados y servicios de transmisión en los dispositivos móviles también se puede acelerar.

De la separación a la integración

Cambios de tecnología para la dinámica económica

ESAS cuatro capacidades probablemente crearán nuevas oportunidades para los jugadores establecidos en las telecomunicaciones en la medida en que intenten y generen nuevas corrientes de ingresos ordinarios y mantengan sus relaciones con el cliente. Probablemente también generar oportunidades para quienes ingresen de manera disruptiva en el ecosistema – una amenaza potencial para los jugadores actuales, orientados ampliamente por la separación del orientador del valor de la red.

Separación de los orientadores del valor de la red

La evolución de la generación móvil ha visto un cambio en la relación entre el usuario y el operador de la red. Nosotros podemos caracterizar esto mediante tres eventos principales:

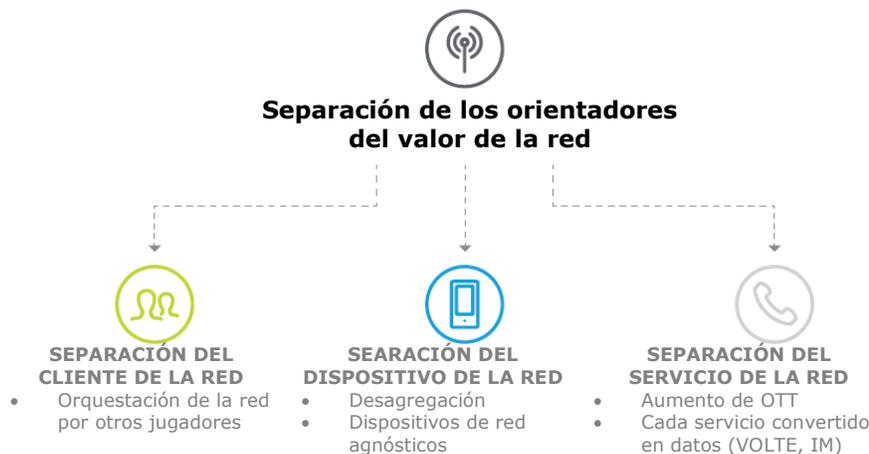
Separación de servicio. Las aplicaciones y los servicios se están volviendo agnósticos de la red móvil en la cual están montadas – por ejemplo, los consumidores probablemente incrementarán el uso de los mensajes instantáneos basados-en-el-protocolo-de-Internet en lugar de servicio de mensajes cortos más basado-en-hardware. Los servicios a menudo denominados sobre-lo-alto [over-the-top], salen de las generaciones

previas/existentes del servicio inalámbrico pero pueden esperarse que continúen/evolucionen en 5G.

Separación de dispositivo. Antes vinculados de manera inextricable en el mercado de los Estados Unidos, los dispositivos crecientemente se están volviendo agnósticos de redes particulares de portadores, con la regulación y la competencia ayudando al cambio rápido de este modelo. Considere el cambio desde teléfonos móviles subsidiados con planes de servicio con los que tienen planes de instalación de equipos. Además, la demanda por compra de equipos bajo planes de instalación está creciendo rápidamente con cada portador de telecomunicaciones líder generando ingresos más altos por equipo en relación con los planes de instalación y los programas de arrendamiento.²⁶ Este cambio tiene el potencial, sin embargo, para crear menos “pegajosidad” para cualquier proveedor específico de red y puede impactar el tiempo que un consumidor use un dispositivo particular, potencialmente reduciendo la tasa de actualización del teléfono inteligente.

Separación de cliente. Los clientes de manera creciente se están volviendo desconectados de cualquier tipo específico de red. Si bien una vez que han escogido entre portadores de celular y Wi-Fi privada/pública, los clientes ahora tienen múltiples opciones que combinan elementos de ambas de ellas e incluso pueden hacer que la

Figura 2. Separación de los orientadores del valor



red y el equipo proporcionen la señal virtualmente invisible para la persona que mira su teléfono inteligente. Nosotros consideramos que este es uno de los grandes cambios que el núcleo 5G específicamente pone en la mesa.

Integración de los orientadores del valor en una red de redes

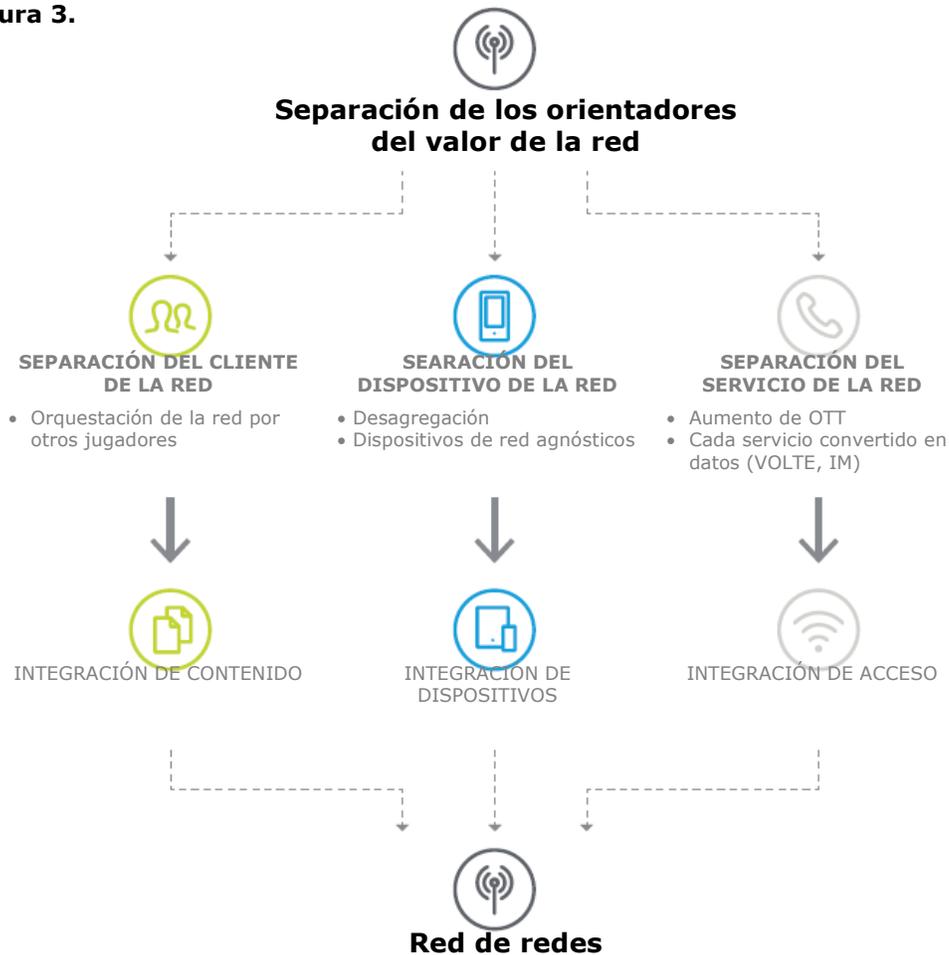
Con los desafíos y oportunidades por delante para los proveedores en el ecosistema de las comunicaciones, muchos orientados por la emergencia de la quinta generación de servicios inalámbricos, ¿cuáles son las consideraciones clave que los ejecutivos deben hacer para maximizar las oportunidades y minimizar los desafíos?

Integración del acceso. Los proveedores de servicio probablemente necesitarán cambiar el centro de atención para focalizarse en aprovisionar, administrar, y asegurar los dispositivos sobre los activos de la red que poseen – y sobre los activos

que pertenecen a otros. Esto puede requerir que los proveedores de servicio realicen esfuerzos importantes en los niveles 3, 4, y 5 del modelo de interconexión de sistema abierto [Open System Interconnection] de siete niveles - los niveles de aplicación y presentación, en oposición a solo los niveles de comunicaciones y transporte. Probablemente tendrán que administrar los activos del nivel 1 y 2 que no poseen pero que son contratados ya sea por el cliente o por el portador sobre una base de al por mayor.

Integración de dispositivos. Los jugadores en el ecosistema de telecomunicaciones deben mirar el desarrollo de relaciones complejas de administración y operación entre dispositivos conectados – y las maneras para simplificar esta administración e integración. Actualmente, el usuario define esas relaciones sobre una base estática, una situación que a menudo se vuelve insostenible cuando hay demasiados dispositivos para administrar. Una solución posible: un dispositivo que el usuario pueda configurar como el controlador primario y pueda luego diseminar permisos para otros usuarios. Como la

Figura 3.



Fuente: Análisis de Deloitte

Deloitte University Press | dupress.deloitte.com

Una red de redes

tecnología del IoT de manera creciente está incrustada en dispositivos y es usada para controlar y administrar el entorno del usuario, probablemente tendremos que movernos desde este mundo sencillo, estático, hacia uno donde relaciones dinámicas, complejas y flexibles, puedan ser establecidas y cambiadas. Otro ejemplo sería un carro familiar con un sistema de info-entretenimiento conectado con cinco diferentes teléfonos inteligentes. Cuando todos los cinco miembros de la familia se suban al carro, ¿cuál teléfono inteligente será el sistema seleccionado para ejecutar la música? ¿Quién decidirá el orden de precedencia? Esos son el tipo de preguntas diarias que están surgiendo en la medida en que el número de dispositivos conectados crece junto con los vínculos entre ellos.

Integración de contenido. Con el cambio en los medios de entretenimiento, a menudo vemos un vínculo que acompaña (y la correspondiente integración vertical) entre creación y distribución de contenido. Ocurrió con el cinema y el sistema de estudio, y la televisión está siguiendo el mismo camino, con los radiodifusores creando importantes activos de contenido. Con el cambio hacia el universo multicanal, vemos modelos integrados surgiendo de nuevo con la creación de canales de cable (muchos de los distribuidores de TV por cable) y compañías de satélite siendo integrados

verticalmente. Como este nuevo “mega” modelo se convierte en la corriente principal, el contenido también puede ser integrado. El mercado actual de la publicidad puede ser clasificado en tres categorías: contenido lineal tradicional (televisión), servicios de streaming (Netflix), y contenido de inmersión/interactivo (medios de comunicación social, digital, VR/AR). Las tendencias muestran que los dólares de la publicidad se mueven rápido desde las plataformas tradicionales hacia las plataformas interactivas donde el contenido domina;²⁷ por consiguiente, tener activos de distribución junto con los activos de contenido puede hacer que un jugador esté mejor posicionado en este escenario emergente. Nuestro análisis encontró que con cerca de 30 años de operación y el 54 por ciento de visualización, la televisión tradicional lineal genera la masa de ingresos ordinarios, de alrededor \$0.37 por hora vista. En contraste, los servicios de streaming sobre-lo-alto, con el 15 por ciento de visualización, generan menos de 10 centavos por hora vista. El contenido de arriba-y-por-venir, de inmersión e interactivo (juegos de azar, medios de comunicación social, realidad virtual) ya generan alrededor de 15 centavos por hora vista y han obtenido 31 por ciento de visualización, posiblemente haciéndolo el nuevo orientador de los ingresos ordinarios por entretenimiento.²⁸

¿Qué sigue para los portadores?

MANEJAR la dinámica cambiante de la evolución de la red puede requerir inversiones cuidadosas a través de múltiples complejidades. Nosotros consideramos que después de muchos años de crecimiento/cambio lineal en dispositivos, modelos de negocio, sitios de células, tráfico, y usuarios, el ecosistema inalámbrico está posicionado para un período de cambio exponencial. Si bien las áreas de inversión abundan, nosotros vemos tres áreas principales como puntos de inflexión en los próximos uno a dos años.

Rompa el código de envoltura. Hay una tendencia creciente de oferta de servicios directos para los clientes mediante la creación de una envoltura alrededor de los servicios, redes, y plataformas centrales subyacentes.²⁹ Esta puede ser una estrategia efectiva, particularmente para las compañías que carecen de los activos físicos para entregar los servicios subyacentes, las redes y, las plataformas mismas pero que desean tener una relación con el consumidor final. Considere a Alexa, de Amazon, que proporciona conocimientos para los clientes mediante el uso de las plataformas de redes y activos subyacentes. La estrategia evita la competencia directa encontrando una manera para generar valor mediante forzar la conexión directa con el cliente, permitiéndole a Amazon tener un juego en el mercado sin desarrollar y mantener su propia plataforma. Las compañías de

comunicaciones probablemente deben buscar tener su propia estrategia para abordar esta tendencia y buscar maneras para desarrollar nuevas ofertas sin necesariamente confrontar – y mucho menos desafiar – a los beneficiarios. Uno de los desafíos para las compañías de telecomunicaciones puede ser que tengan un centro de atención nacional o regional mientras que las compañías que las alojen usualmente tengan un centro de atención global.

Nosotros consideramos que después de muchos años de crecimiento/cambio lineal en dispositivos, modelos de negocio, sitios de células, tráfico, y usuarios, el ecosistema inalámbrico está posicionado para un período de cambio exponencial.



Una red de redes

Conviértase en un proveedor de conectividad.

Considere centrarse en la administración de tráfico en oposición al transporte en la red. Tecnologías tales como LWIP (integración LTE WLAN) ofrecen enfoques para la estructura de integración tripartita y el tráfico subsiguiente realizado por LTE y Wi-Fi de una manera sencilla para el usuario final. Estas y otras tecnologías emergentes pueden permitirle al portador administrar y asegurar el tráfico y los dispositivos a través de redes amplias del área pública como también de redes de área local privada. Dado el despliegue de *hotspots* [áreas pequeñas de actividad importante], *homespots* [lugares de origen], y otros enfoques para compartir la capacidad, los clientes probablemente serán capaces de dividir el tráfico a través de un área amplia de red y una participación compartida en la red de área local. Para que los portadores sean exitosos en esta área, probablemente necesitarán crear capacidades de administración más altas hasta la acumulación en la interconexión de sistema abierto [Open System

Interconnection]. (Las compañías de tecnología probablemente apuntarán a los niveles medios de la acumulación.) Los portadores buscarán volverse proveedores de conectividad completa más que solo proveedores de transporte en la red, comenzando mediante considerarse a sí mismos como organizaciones completas y buscando trabajar y administrar activos de red y dispositivos de otras compañías a nombre de los clientes.

Administre múltiples relaciones. En la medida en que las aplicaciones y los dispositivos se multiplican, así también lo hacen las relaciones que cualquier cliente tiene. Ahora mismo, por la carencia de mejores opciones, los clientes generalmente terminan administrándolo todo ellos mismos, pero tal y como se discutió, en algún punto la complejidad se vuelve abrumadora en términos de tiempo, recursos, y conocimiento/deseo para hacerlo. Avanzando, entonces, los proveedores de servicio pueden querer jugar el rol de administrar el entorno de múltiples dispositivos dispares conectados. Las compañías de telecomunicaciones tienen la oportunidad de ser ese proveedor de servicio, pero esto probablemente tendrá una estrategia específica para escoger cuáles dispositivos, plataformas, y proveedores pueden constituir el fundamento de esta estrategia.

Cambie la mentalidad desde economías de escala hacia economías de alcance.

El advenimiento de 5G es probable que catalice una nueva onda de transformación de la industria orientada por alianzas, fusiones, y adquisiciones. En las últimas dos décadas, como las compañías han buscado mayores economías de escala, la industria de telecomunicaciones ha visto consolidación regular de jugadores similares. En esta nueva era, la industria probablemente estará orientada por un tipo diferente de consolidación: uno que incrementa el alcance y las capacidades de las compañías. Además de los negocios de grande escala que han caracterizado al espacio de las telecomunicaciones, nosotros vemos espacio para transacciones más pequeñas en la medida en que los portadores busquen adquirir nuevas capacidades y tecnologías provenientes de jugadores más pequeños.

Conclusión

El impacto de 5G

MIRANDO atrás las casi cuatro décadas de evolución del servicio inalámbrico móvil, cada generación sucesiva de tecnología creó y perdió fortunas para muchos de los proveedores basados en estrategias de entrada de beneficiarios y disruptivas para esas nuevas capacidades de tecnología. Con un nivel sin precedentes de complejidad, funciones, y actualizaciones en el entorno de las telecomunicaciones del presente, 5G – a través tanto del núcleo como de la red de acceso de radio – tiene que tener un impacto potencialmente más grande en el ecosistema general que cualquier generación inalámbrica anterior.

Nosotros vemos que el sistema tradicional de sitios de células al aire libre y sistema de espectro con licencia está sufriendo disrupción mediante el compartir de vínculos inalámbricos de rango corto entre los propietarios y los usuarios de la red de área amplia. Nosotros vemos la convergencia del suministro entre las líneas de cable y en ancho de banda inalámbrico, dado que casi todos los dispositivos se conectan a través de redes inalámbricas de rango corto. Nosotros vemos crecimiento no-lineal en el número de dispositivos por los cuales los usuarios son responsables y la carga fuerte de administración del dispositivo cambia desde el cliente hacia los proveedores.

Con un ecosistema de redes y jugadores de contenido crecientemente convergido, un incremento del software administrado y espacio físico de trabajo de red definido, y las demandas y necesidades de los consumidores volviéndose suficientemente complejas de manera tal que ya no se pueden administrar individualmente, 5G y sus tecnologías asociadas pueden tener el poder de reiniciar el panorama inalámbrico. La tecnología tiene el potencial para cambiar la relación del consumidor lejos de los proveedores de red al

mismo tiempo que proporciona una experiencia de usuario que – si los proveedores ofrecen orientación y diseño efectivos – puede ayudar a cementar las relaciones del usuario para el futuro previsible.



Dadas las velocidades y experiencias que los analistas esperan que 5G proporcione – satisfaciendo las necesidades de cualquier caso de uso razonable hoy o en el futuro cercano – y la “pegajosidad” del consumidor que puede ser creada mediante el desarrollo de una capacidad de una vez para administrar el número explosivo de dispositivos conectados, los portadores parece que enfrentan una coyuntura crítica. Esta puede ser su oportunidad para estar a la vanguardia de esta tecnología inalámbrica de la siguiente generación que se acerca rápidamente.

NOTAS FINALES

- ¹ Qi Bi, George I. Zysman, and Hank Menkes, "Wireless mobile communications at the start of the 21st century," *IEEE Communications Magazine* 39(1), January 2001, pp. 110–16, <http://ieeexplore.ieee.org/document/894384/>.
- ² Gsmarena, "Network coverage in United States," www.gsmarena.com/network-bands.php3?sCountry=United+States, accessed June 4, 2017.
- ³ World Bank, "Mobile cellular subscriptions," <http://data.worldbank.org/indicator/IT.CEL.SETS.P2>, accessed June 4, 2017; nosotros calculamos el número de suscriptores mediante multiplicar los datos de penetración en los Estados Unidos en 1992 (4,249 por ciento) y la población de los Estados Unidos en 1992 (256,514,000).
- ⁴ MobileInfo, "Monet Broadband (CDMA1xEV-DO) launches in Duluth, Minnesota," October 29, 2002, www.mobileinfo.com/News_2002/Issue42/MonetCDMA2000.htm.
- ⁵ Apple, "iPhone 3G on sale tomorrow," June 10, 2008, www.apple.com/pr/library/2008/07/10iPhone-3G-on-Sale-Tomorrow.html. *A network of networks* es una publicación independiente y no ha sido autorizada, patrocinada, o de otra manera aprobada por Apple Inc.
- ⁶ Verge, "Android: A visual history," December 7, 2011, www.theverge.com/2011/12/7/2585779/android-history.
- ⁷ Jeffrey Nelson, "Verizon Wireless launches the world's largest 4G LTE wireless network on Dec. 5," Verizon Wireless, November 30, 2010, www.verizonwireless.com/news/article/2010/12/pr2010-11-30a.html.
- ⁸ Deloitte, *Global Mobile Consumer Survey 2016*, <https://www2.deloitte.com/global/en/pages/technology-media-and-telecommunications/articles/global-mobile-consumer-survey.html>. La práctica Global Technology, Media, and Telecommunications, de Deloitte, comisionó la 2016 Global Mobile Consumer Survey. Una firma independiente de investigación realizó la encuesta, basada en una encuesta en línea a consumidores, con las respuestas ponderadas para reflejar la población de los Estados Unidos (con base en el Censo de 2011). La encuesta ofrece conocimientos sobre los hábitos, deseos, y tendencias del consumidor, con un centro de atención puesto en teléfonos inteligentes y dispositivos y servicios.
- ⁹ Vea la colección de Deloitte University Press sobre el Internet de las cosas, <https://dupress.deloitte.com/dup-us-en/focus/internet-of-things.html>.
- ¹⁰ Vea la colección de Deloitte University Press sobre el futuro de la movilidad, <https://dupress.deloitte.com/dup-us-en/focus/future-of-mobility.html>.
- ¹¹ La arquitectura de la red de 5G inicialmente estará en un modo no-independiente, usando el corazón del paquete evolucionado de 4G, para desplegar acceso de radio 5G. Esto llevará a una elevación del 4G.
- ¹² Deloitte, *Small cells, big changes*, 2016, <https://www2.deloitte.com/us/en/pages/technology-media-and-telecommunications/articles/small-cells-big-changes.html>.
- ¹³ *Fibra oscura* [Dark fiber] es otro término para la fibra óptica no-utilizada. Esperando capitalizar en el crecimiento futuro, una serie de compañías continúa agregando inmuebles de fibra no-usada, lo cual ha llegado a ser conocido como fibra sin luz u oscura.
- ¹⁴ Lizzie Plaugic, "US government launches \$400 million initiative to research 5G wireless networks," *Verge*, www.theverge.com/2016/7/15/12200586/white-house-advanced-wireless-research-initiative-nsf; Reinhardt Krause, "Verizon XO purchase could boost 5G wireless, 'small cell' plans,"

Investor's Business Daily, February 22, 2016, www.investors.com/news/technology/verizon-xo-purchase-could-boost-5g-wireless-small-cell-plans/.

- ¹⁵ Deloitte, *Small cells, big changes*.
- ¹⁶ Sean Kinney, "Analyst: Wi-Fi carries 80% of mobile data traffic," *RCR Wireless*, July 7, 2016, www.rcrwireless.com/20160707/network-infrastructure/wi-fi/analyst-wi-fi-carriers-80-mobile-data-tag17.
- ¹⁷ David Steele, "5G to combine licensed and unlicensed spectrum," *Android Headlines*, November 22, 2016, www.androidheadlines.com/2016/11/5g-combine-licensed-unlicensed-spectrum.html.
- ¹⁸ Ibid.
- ¹⁹ Deloitte, *Small cells, big changes*.
- ²⁰ Dan Jones, "FCC comm. names 4 initial 5G bands for US, eyes more," *Light Reading*, June 28, 2016, www.lightreading.com/mobile/5g/fcc-comm-names-4-initial-5g-bands-for-us-eyes-more/d/d-id/724398.
- ²¹ Devin Coldewey, "Freshly FCC-approved LTE-U wireless rolls out on T-Mobile this spring," *TechCrunch*, February 22, 2017, <https://techcrunch.com/2017/02/22/freshly-fcc-approved-lte-u-wireless-rolls-out-on-t-mobile/>.
- ²² Cisco, "The zettabyte era—trends and analysis—Cisco," June 2, 2016, www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/service-provider/visual-networking-index-vni/vni-hyperconnectivity-wp.html.
- ²³ Deloitte, "Cyber risk services," <https://www2.deloitte.com/global/en/pages/risk/solutions/cyber-risk.html>.
- ²⁴ Andrei Enescu, "Securing the 5G network," *Electronic Design*, January 14, 2016, www.electronicdesign.com/communications/securing-5g-network.
- ²⁵ Lorenzo Casaccia, "The how, what & why of accelerating 5G NR," *Light Reading*, March 10, 2017, www.lightreading.com/mobile/5g/the-how-what-and-why-of-accelerating-5g-nr/a/d-id/731044.
- ²⁶ *Telecom Lead*, "Investment focus areas of U.S. telecom carriers," March 30, 2017, www.telecomlead.com/telecom-services/investment-focus-areas-u-s-telecom-carriers-5714. <https://dupress.deloitte.com/dup-us-en/topics/emerging-technologies/5g-next-gen-network-of-networks.html> - endnote-sup-26
- ²⁷ Brandon Katz, "Digital ad spending will surpass TV spending for the first time in U.S. history," *Forbes*, September 14, 2016, www.forbes.com/sites/brandonkatz/2016/09/14/digital-ad-spending-will-surpass-tv-spending-for-the-first-time-in-u-s-history/. <https://dupress.deloitte.com/dup-us-en/topics/emerging-technologies/5g-next-gen-network-of-networks.html> - endnote-sup-27
- ²⁸ Análisis de Deloitte. <https://dupress.deloitte.com/dup-us-en/topics/emerging-technologies/5g-next-gen-network-of-networks.html> - endnote-sup-28.
- ²⁹ Sahil Patel, "5 things we learned about OTT in 2016," *Digiday*, December 30, 2016, <https://digiday.com/media/5-things-learned-ott-2016/> <https://dupress.deloitte.com/dup-us-en/topics/emerging-technologies/5g-next-gen-network-of-networks.html> - endnote-sup-29

ACERCA DE LOS AUTORES

DR. PREETA M. BANERJEE

Dr. Preeta M. Banerjee es gerente senior de Deloitte Services LP y dirige la investigación en tecnología intersectorial, medios de comunicación, y telecomunicaciones. Más recientemente, escribió *Your personalized technology hub: Interconnectivity, intelligence, and identity in tomorrow's smartphones*. Banerjee está en LinkedIn en www.linkedin.com/in/preetabanerjee y en Twitter en @d_pbanerjee.

PHIL WILSON

Phil Wilson tiene más de 25 años de experiencia en la industria de telecomunicaciones y ha estado al frente de las nuevas innovaciones en las comunicaciones móviles desde una perspectiva de negocios y técnica. Ha estado involucrado en transiciones importantes desde la introducción de servicios personales de comunicación, mediante la expansión regional de operadores, digitalización de la red, y el cambio de voz a datos, y actualmente está centrado en tecnología de IoT, cambios de arquitectura, y nuevos servicios de entretenimiento. Wilson ha tenido roles senior en industria y consultoría y ha trabajado en 34 países en cinco continentes; la liderado y participado en proyectos de estrategia centrados en M&A, crecimiento, ingreso al mercado, reducción de costos, y portafolio de productos. Está en LinkedIn en www.linkedin.com/in/philip-wilson-1742a780.

CRAIG WIGGINTON

Craig Wigginton es socio de Deloitte & Touche LLP y lidera la práctica de telecomunicaciones en los Estados Unidos, globalmente y para las Américas. Con más de 28 años de experiencia, sirve como asesor clave de ejecutivos senior, obteniendo información única sobre los problemas críticos que afectan a los clientes de Deloitte, así como también al ecosistema móvil en su conjunto. Wigginton habla en conferencias en todo el mundo y lidera la Global Mobile Consumer Survey, de Deloitte. Está en LinkedIn en www.linkedin.com/in/craigwigginton1 y en Twitter en @CraigWigginton.

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean dar las gracias a **Shashank Srivastava** y a **Deepan Kumar Pathy** de Deloitte Services LP por sus contribuciones importantes para el desarrollo de este artículo. Un agradecimiento especial para **Dan Littman, Andy Ho, Ajit Prabhu, Illya Gerdes, Jack Fritz, Rahul Bajpai, Mike Curran, Terrence Karner, John Shumadine, Jeff Loucks, Karthik Ramachandran, Matthew Budman,** y **Junko Kaji** por proporcionar orientación importante en el desarrollo general y revisión de este artículo. Soporte adicional de investigación fue proporcionado por **Prathima Shetty** de Deloitte Services LP.

CONTACTOS

Phil Wilson

Managing director
Deloitte Consulting LLP
+1 415 609 0561
phwilson@deloitte.com

Craig Wigginton

Partner
Deloitte & Touche LLP
+1 212 436 3222
cwigginton@deloitte.com

Preeta Banerjee

Senior manager
Deloitte Services LP
+1 617 585 4754
pbanerjee@deloitte.com

Mike Curran

Senior manager
Deloitte Services LP
+1 404 220 1152
mcurran@deloitte.com

Deloitte. University Press



Siga @DU_Press

Inscríbese en DUPress.com para las actualizaciones de Deloitte University Press.

Acerca de Deloitte University Press

Deloitte University Press publica artículos originales, reportes y publicaciones periódicas que proporcionan conocimientos para los negocios, el sector público y ONG. Nuestra meta es aprovechar la investigación y la experiencia de nuestra organización de servicios profesionales, y la de co-autores en la academia y negocios, para avanzar la conversación sobre el espectro amplio de temas de interés para ejecutivos y líderes del gobierno.

Deloitte University Press es una huella de Deloitte Development LLC.

Acerca de esta publicación

Esta publicación solo contiene información general, y ninguno de Deloitte Touche Tohmatsu Limited, sus firmas miembro, o sus entidades afiliados está, por medio de esta publicación, prestando asesoría o servicios de contabilidad, negocios, finanzas, inversión, legal, impuestos u otros de carácter profesional. Esta publicación no sustituye tales asesorías o servicios, ni debe ser usada como base para cualquier decisión o acción que pueda afectar sus finanzas o sus negocios. Antes de tomar cualquier decisión y realizar cualquier acción que pueda afectar sus finanzas o sus negocios, usted debe consultar un asesor calificado.

Nadie de Deloitte Touche Tohmatsu Limited, sus firmas miembros, o sus y sus respectivos afiliados será responsable por cualquier pérdida tenida por cualquier persona que confie en esta publicación.

Acerca de Deloitte

Deloitte se refiere a uno o más de Deloitte Touche Tohmatsu Limited, una compañía privada del Reino Unido limitada por garantía, y su red de firmas miembro, cada una de las cuales es una entidad legalmente separada e independiente. Para una descripción detallada de la estructura legal de Deloitte Touche Tohmatsu Limited y sus firmas miembro, por favor vea www.deloitte.com/about. Para una descripción detallada de la estructura legal de Deloitte LLP y sus subsidiarias, por favor vea www.deloitte.com/us/about. Ciertos servicios pueden no estar disponibles para atestar clientes según las reglas y regulaciones de la contaduría pública.