

---

# LAS REDES DE BANDA ANCHA, INFRAESTRUCTURAS BÁSICAS DE LA SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO

**RAFAEL DÍEZ VEGA**

Director corporativo de Regulación  
Telefónica

Parece fuera de toda duda que las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) constituirán uno de los pilares básicos de la sociedad del conocimiento en el siglo XXI. Según la Comisión Europea, el sector de las TIC es responsable del 5% de PIB europeo, pero con una participación decisiva en el incremento general de la productividad en el resto de

sectores. De los incrementos europeos de productividad, el 20% proviene directamente del sector TIC y el 30% de inversiones en TIC del resto de sectores (1).

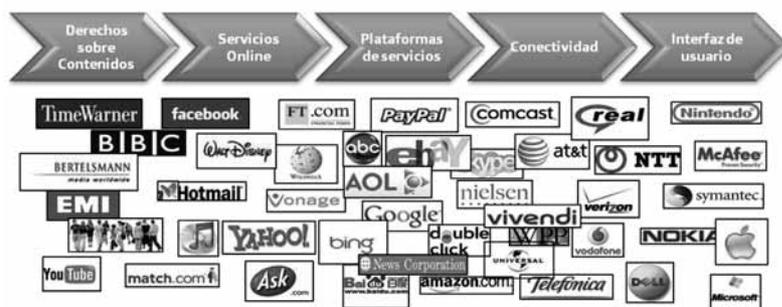
Dentro de las TIC, las redes, Internet en términos populares, van a constituir la plataforma básica para el desarrollo económico y social de las sociedades avanzadas. De hecho, las redes de banda ancha están teniendo un impacto tan revolucionario en la sociedad como tuvo en el pasado el desarrollo de las redes de transporte o de electricidad. Y esto se verá incrementado con el desarrollo de las futuras redes de banda ultra ancha.

En un futuro inmediato la conectividad ubicua y el funcionamiento en línea serán el soporte habitual del conjunto de actividades de la sociedad, las empresas y los individuos, constituyéndose cada vez más cómo la principal forma de relación con las Administraciones Públicas, la educación, la asisten-

cia sanitaria o los servicios financieros, provocando, a su vez, cambios determinantes en la organización económica de estas actividades y en las estructuras de producción, y modelos de consumo.

La digitalización está alcanzando a todas las formas de información, lo que ha dado lugar a la proliferación de dispositivos para su tratamiento (ordenadores personales, *tablets*, *netbooks*, *e-books*, teléfonos inteligentes, radios digitales, TV digital y de alta definición, consolas para juegos...). Este proceso ha impulsado el fenómeno de la convergencia de industrias hasta ahora independientes y el movimiento acelerado de servicios desde el mundo físico al mundo digital con accesibilidad a los mismos desde cualquier lugar y mediante cualquier dispositivo.

Este proceso de convergencia digital, que se intuía desde hace tiempo, está experimentando durante



**FIGURA 1**  
**NUEVA CADENA DE VALOR EN LAS REDES**

los últimos años una fuerte aceleración e intensificación (el primer I-Phone se lanzó en Junio de 2007, algunas de las principales empresas de Internet tienen sólo unos cuantos años de vida...), poniendo en evidencia una gran capacidad de transformación de negocios y actividades, como es fácilmente observable en sectores como el de la prensa o el de la publicidad.

Además, la convergencia digital está acelerando la obsolescencia de modelos económicos que han funcionado satisfactoriamente hasta fechas recientes, provocando fenómenos intensos de destrucción de valor (industrias discográficas) y poniendo en evidencia el agotamiento de otros modelos (redes y servicios telefónicos). En definitiva, podemos decir que estamos en los umbrales de un nuevo período de transformaciones económicas y sociales ante el que habrá que conseguir nuevos equilibrios para generar esquemas de funcionamiento sostenibles.

Este movimiento imparable hacia el mundo digital está impulsando un crecimiento exponencial en los usos y en los tráficos que han de soportar las infraestructuras, inducido, sobre todo, por la creciente irrupción del vídeo en las redes.

A su vez, este crecimiento exige la creación de una nueva generación de redes (*Next Generation Networks* –NGN–), tanto de acceso como troncales e internacionales y tanto redes fijas (incorporación de fibra óptica hasta los domicilios, FTTH) como móviles (redes móviles de cuarta generación, LTE).

Las exigencias de inversión y financiación de estas nuevas redes son enormes. Se calcula que para la Europa comunitaria la cifra necesaria sólo para extender las nuevas redes de fibra estaría alrededor de los 300 millardos de euros.

En este punto se suscita la cuestión de encontrar un modelo válido que permita la financiación de este tipo de redes y con ello, conseguir los beneficios de desarrollo económico y social general que se persiguen. Así, uno de los desafíos fundamentales que

debe abordar la industria de telecomunicaciones es el desacople que se está produciendo entre las crecientes demandas de conectividad y consecuentemente, los niveles asociados de capacidad, prestaciones de las redes y, en definitiva, de tráfico, y unos ingresos que no sólo no siguen esta tendencia, sino que siguen una tendencia contraria.

Este desacople ha podido sostenerse hasta la fecha, gracias a un enorme esfuerzo de innovación tecnológica y de mejora de eficiencia por parte de los operadores de redes, que difícilmente podrá mantenerse en el futuro, ya que los nuevos usos de las comunicaciones, cada vez más centrados en aplicaciones de vídeo, devoradoras de capacidad de red, presagian crecimientos desbocados del tráfico en las redes, muy superiores a la disminución de los costes unitarios que aportan las mejoras tecnológicas y de eficiencia.

Por tanto, nos encontramos ante el reto de cómo lograr dar satisfacción a las necesidades de comunicación de la sociedad mediante esquemas que permitan no sólo cubrir costes, sino la adecuada financiación de las mejoras de las infraestructuras que son necesarias para asumir esas crecientes necesidades.

No hay discusión sobre la necesidad de desplegar las nuevas infraestructuras, pero sí sobre la urgencia de dicho despliegue. Pero las inversiones precisas sólo se llevarán a cabo si se logran poner en marcha modelos de negocio que permitan generar los flujos de caja necesarios. Si la demanda de servicios se fomenta y las autoridades regulatorias consideran como prioridad la disponibilidad de nuevas infraestructuras, se podrá avanzar a mayor velocidad en el despliegue de las infraestructuras futuras.

Ante este reto se suscitan algunas cuestiones fundamentales: ¿Cuál sería la forma más eficiente para asegurar que los crecimientos de demanda y la capacidad de las infraestructuras permanezcan alineados?

¿Cuál debe ser el reparto de papeles entre la iniciativa privada y la pública en la financiación de las nuevas redes?

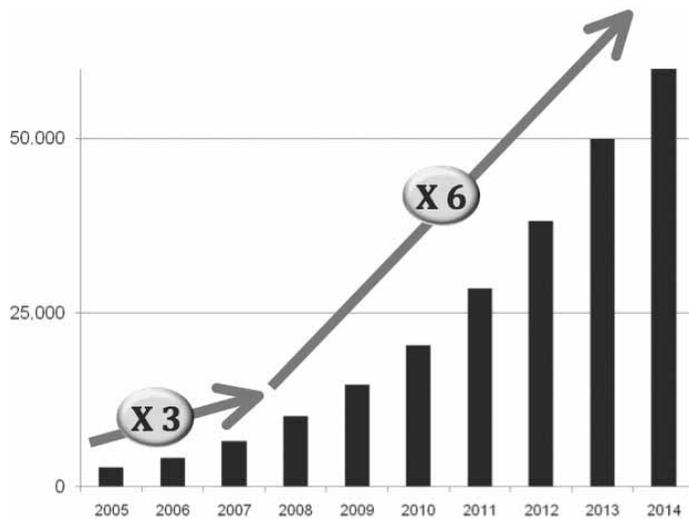


GRÁFICO 1

### CRECIMIENTO IMPARABLE DEL TRÁFICO EN LAS REDES

FUENTE: Cisco Visual Networking Index – Forecast, 2009-2014.

¿Cómo equilibrar la disponibilidad de un número de proveedores suficiente, para que los usuarios de los servicios de comunicaciones puedan elegir libremente, con los incentivos a la inversión privada en redes en un entorno de gran riesgo inversor?

¿Cómo debe ponerse en valor la disponibilidad de las redes de forma que los beneficiarios de las mismas –usuarios finales, empresas, proveedores de servicios, aplicaciones, contenidos...– estén en disposición de contribuir a su adecuada financiación?

Las sociedades europeas se juegan gran parte de su prosperidad futura en acertar con las soluciones adecuadas a estas cuestiones. Sin embargo, la respuesta a estas cuestiones ha de ser necesariamente compleja y corresponde no sólo únicamente a los operadores de telecomunicaciones, sino que es tarea común de todo el ecosistema de las TIC: poderes públicos, reguladores, usuarios, así como empresas y agentes que operan en cada uno de los eslabones de la cadena de valor.

En lo que sigue se trata de analizar las cuestiones planteadas así como adelantar vías de respuesta a las mismas.

#### LA NUEVA CADENA DE VALOR DE BANDA ANCHA ↕

La mencionada digitalización de la información y la disponibilidad de redes de alta capacidad está revolucionando los modos de distribución de la información y el entretenimiento, haciendo que industrias que han tenido orígenes independientes (editorial, musical, audiovisual,...) estén convergiendo hacia una única cadena de valor (figura 1).

El enorme potencial de mejoras de productividad para empresas y particulares, así como de transformación de los modos de comunicación y disfrute del ocio que prometen las nuevas tecnologías digitales sólo serán posibles a través de un desarrollo armónico de toda la cadena, de forma que cada uno de sus eslabones disponga de incentivos suficientes para la inversión y la innovación.

Por la elevada exigencia de inversión, dilatados plazos para un extenso despliegue geográfico, complejidad tecnológica y operacional, el eslabón de conectividad –las redes– merecen, a continuación, un análisis específico.

#### CONECTIVIDAD: LA EVOLUCIÓN HACIA LA BANDA ULTRA ANCHA ↕

El tráfico que cursan las redes –impulsado por dispositivos de usuario que crecen con la Ley de Moore (Las prestaciones de circuitos electrónicos se duplican cada 24 meses) y aplicaciones cada vez más ricas en el intercambio de información– crece de forma imparabile (gráfico 1).

Hasta la fecha el desarrollo tecnológico y las economías de escala han permitido un crecimiento de las redes capaz de asimilar los incrementos de tráfico manteniendo e incluso reduciendo los precios de utilización de las mismas.

Sin embargo, y en lo que respecta a las redes fijas, cada vez es más patente que su componente más capilar, que es la infraestructura de acceso a los clientes finales (con una tecnología de cables de cobre casi inalterada en los últimos 100 años), está al

límite de su capacidad, siendo inexcusable su renovación con tecnologías que permitan un incremento radical de capacidad como es la fibra óptica.

Paralelamente, la exigencia de ubicuidad en el acceso a la comunicación, que ha traído la generalización de la telefonía móvil, se extiende al uso de Internet, poniendo de manifiesto las limitaciones de las tecnologías radioeléctricas, creadas para las comunicaciones telefónicas, para manejar eficientemente intercambios masivos de información, por lo que el despliegue de nuevas tecnologías más eficientes en el uso del espectro radioeléctrico (LTE) se hace imprescindible.

En consecuencia, la situación actual de las redes y las exigencias de la demanda obligan a una renovación completa de las redes de telecomunicaciones, tanto troncales como de sus tramos más costosos (por su capilaridad) como son los accesos fijo y móvil. Estas necesidades adicionales enfrentan a la industria a unas necesidades de inversión sin precedentes.

### LA TRANSICIÓN HACIA LA TRANSMISIÓN DE DATOS: EL DILEMA DE LA FINANCIACIÓN DE LAS REDES†

La transición desde el mundo de comunicaciones basado en ingresos procedentes de la telefonía (voz) hacia un mundo basado en las comunicaciones de datos, está provocando una divergencia entre el crecimiento desbocado del uso, por un lado, y la congelación, cuando no disminución, de los ingresos que los operadores obtienen, por el uso de sus redes.

Las razones del crecimiento son claras: por un lado, las necesidades de comunicación e información de los usuarios parecen no tener un límite visible y, por otro lado, la creciente irrupción del vídeo en las aplicaciones (según la empresa Cisco, en 2014, el 91% de los usos de las redes tendrán que ver con el vídeo) con unas exigencias de prestaciones muy superiores a los usos vigentes. Ambas van a introducir fuertes tensiones sobre la capacidad de las redes (gráfico 2), que harán imposible sostener los niveles (y los modalidades) de precios de los usuarios actuales, incluso aunque se repitiesen los sustanciales incrementos de eficiencia experimentados hasta la fecha.

En lo que respecta a los ingresos, el modelo actual de precios, consistente básicamente en que los costes de las redes son sufragados casi exclusivamente por los usuarios finales (con apenas participación de los proveedores de servicios) por medio de tarifas planas —es decir independientes de la utilización— y que se ha

mostrado enormemente dinamizador del mercado hasta la fecha, puede llevar finalmente a un colapso de las redes, al no inducir un uso racional y eficiente de las mismas, ya que llegará un momento en que el ritmo de crecimiento de la eficiencia se vea superado por el imparable crecimiento del tráfico y consecuentemente, de los costes de red.

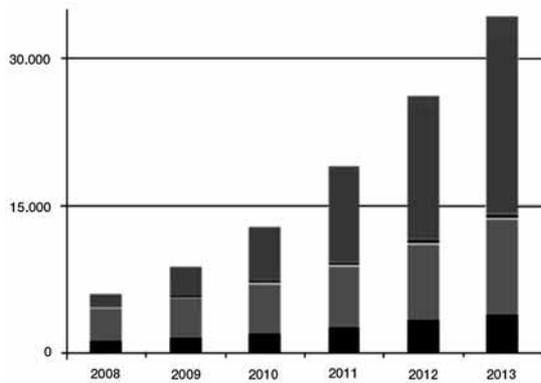
Una cuestión de amplio debate en la actualidad se refiere a la aparición de nuevos servicios y, por tanto, nuevas fuentes de ingresos para los agentes. Sin embargo, en todos los análisis previos de mercado, la predisposición a pagar por nuevos servicios en el mundo de Internet, en el que la cultura del «todo gratis» impera, parece muy escasa, por lo que se presenta como una eventualidad de elevado grado de incertidumbre.

Los operadores se encuentran pues ante una encrucijada: creciente demanda por parte de los usuarios, incapacidad de las redes actuales de absorberla y, por tanto, necesidad de una completa renovación de las mismas con ingentes requisitos de inversión y financiación, y un mercado incapaz de alimentarlos sin cambios sustanciales, tanto en el modelo de precios como en la percepción de valor de las redes. Esta circunstancia se está manifestando con mayor urgencia en las redes móviles por la mayor sensibilidad al tráfico de su diseño, empezando a surgir graves problemas de congestión en las grandes ciudades como Londres.

Por otra parte, los poderes públicos son cada vez más conscientes de la importancia motriz que las redes de nueva generación tienen para el desarrollo de la economía del conocimiento y para una economía sostenible. Cada vez existen más estudios que muestran los enormes beneficios que las redes de nueva generación aportarían en campos como el control energético, la educación, la sanidad o el transporte por carretera (2). Sin embargo, frecuentemente estos beneficios se manifiestan como externalidades positivas a la industria de las redes de comunicación, sin que los modelos actuales de negocio permitan captar una porción significativa del valor que aportan a la sociedad.

Por tanto, no es de extrañar que cada vez más los decisores públicos manifiesten su voluntad de apoyar, cuando no contribuir directamente, a la financiación de las nuevas redes, incluso en circunstancias como las actuales de graves dificultades en las cuentas públicas.

La búsqueda de un equilibrio entre la libertad de empresa y la intervención pública que permita ampliar el beneficio social de las redes incorporando una parte de las externalidades positivas excluidas por el merca-



91%  
Tráfico de  
Vídeo

**GRÁFICO 2**  
**DISTRIBUCIÓN DEL TRÁFICO**  
**EN INTERNET**

- Móvil Internet
- Internet vídeo
- Video común
- Voz
- Juegos
- P2P
- Web/Email

FUENTE:  
Cisco Visual Networking Index – Forecast, 2008-2013.

do es una labor compleja. La Comisión Europea ha dictado una normativa tratando de ordenar este difícil asunto (3).

Dicha normativa parte de una segmentación geográfica de los mercados entre áreas con gran dinamismo de mercado y pluralidad de plataformas compitiendo por el mismo (áreas negras), áreas en las que el mercado tiende a sostener únicamente una plataforma (áreas grises) y áreas sin atractivo para la libre iniciativa con la tecnología actual (áreas blancas). La normativa es clara en áreas negras (prohibiendo la intervención pública) y blancas (permitiendo la intervención pública en condiciones de transparencia y neutralidad) y más matizada (y cuestionable) en las áreas grises en la que es necesario un análisis específico caso a caso antes de admitir o no la intervención pública.

### LA INCERTIDUMBRE REGULATORIA ¶

Existe consenso en admitir las virtudes de la libre competencia para aportar capacidad de elección a los consumidores, así como dinamismo al desarrollo del mercado. Donde no existe tanto consenso es en cuanto a qué regulación es necesaria para incentivar el desarrollo de las nuevas redes en competencia y si ésta debe seguir los mismos principios que la regulación que se estableció para la apertura de los antiguos monopolios telefónicos.

Si toda incertidumbre supone siempre un desincentivo para la inversión, cuando se han de tomar decisiones de inversión, por ejemplo, en redes de nueva generación, la incertidumbre regulatoria no contribuye a incentivarlas. El debate regulatorio genera aún más incertidumbre al replantearse cuestiones sobre situaciones que aún no se conocen bien, como el modelo de competencia más adecuado, la diferenciación geográfica, los servicios mayoristas de acceso a las nuevas redes, la recuperación de la inversión o la retri-

bución del riesgo o debates más recientes y forzados como la Neutralidad de Red.

### Modelo de competencia ¶

A partir de aquí cabe preguntarse qué modelo de competencia es el más adecuado para alcanzar los objetivos de capacidad de elección para los usuarios, para incentivar la inversión y la innovación en redes y servicios o para mejorar la competitividad europea frente a otras regiones.

En lo que respecta a las redes, parece reconocerse que la competencia entre plataformas es el vehículo más apropiado para promover la innovación, la diferenciación de servicios y en suma, la competencia en valor.

Sin embargo, en un entorno de exigencia de inversión e incertidumbre de retorno de la misma como el actual, surge la pregunta de si es posible dicha competencia entre plataformas o si solo será posible una red única. La experiencia de la mayoría de las zonas urbanas europeas sugiere que la competencia entre plataformas fijas es viable en las áreas urbanas, aunque no están claras sus perspectivas en las zonas rurales e incluso en ciertas áreas suburbanas. Un estudio realizado por la consultora ISDEFE, para la CMT, concluía que la competencia entre dos o más operadores de fibra podría ser rentable en el 43% de los hogares españoles: ISDEFE (2009).

Allí donde sólo sea rentable una red, la forma de ofrecer garantía de elección al consumidor sería obligar al operador de la red única a abrir su red a competidores en condiciones reguladas dada su condición de recurso esencial. Claro está que esta circunstancia reduce indefectiblemente el atractivo de la inversión en redes para los potenciales inversores en esa red, que se ven privados de cualquier ventaja competitiva

proporcional al riesgo asumido y, por tanto, aleja la viabilidad de la disponibilidad de redes de nueva generación (asunción del riesgo inversor por el único agente que afronta en solitario el riesgo del fracaso de dicha inversión, pero que debería socializar con sus competidores un eventual éxito de la misma). Por ello, incluso en el caso de los despliegues de red única, el acceso a la misma por terceros debe llevar implícito cierto reconocimiento del riesgo inherente a la misma.

## MERCADO GLOBAL †

Merece la pena también reflexionar sobre la circunstancia de que los análisis del mercado efectuados en Europa, únicamente desde la perspectiva del número de ofertas que tiene cada consumidor, llevan a veces a la atomización artificial de los competidores. Este enfoque puede forzar la permanencia en el mercado de operadores que no alcanzan el tamaño mínimo eficiente de cada mercado. Esto introduce deseconomías artificiales y debilita la posición competitiva de los operadores europeos eficientes (ya sea por su escala o por su especialización) y el potencial de reducción de costes o desarrollo de nuevos servicios para los usuarios, para beneficiar únicamente a los operadores pequeños y medianos sin especializar.

Cuando verificamos la evolución global de los mercados, vemos que en otros continentes (USA, Asia Pacífico) se está produciendo una consolidación alrededor de unos pocos grandes operadores con enormes economías de escala y alcance con las que los operadores europeos han de competir en un mundo cada vez más globalizado. Cabe pues preguntarse si una política regulatoria de privilegiar a algunos pequeños competidores, antes que impulsar la competencia en general, va en línea con el objetivo de alcanzar el mercado único europeo y garantizar una presencia relevante de la industria europea en un mercado globalizado.

Por otro lado, ya hemos visto en el segundo apartado la cadena de valor de Internet, donde hay agentes que juegan en el mercado global con enormes economías de escala y sujetos a una mínima regulación y otros agentes, que sin tener tantas economías de escala por ser locales, sí están sujetos a una fuerte regulación por su posición de dominio en dichos mercados locales.

## Neutralidad de la red †

Además de los aspectos relativos a la regulación del acceso, recientemente surge alrededor del concepto de neutralidad de red un nuevo punto de incertidumbre regulatoria.

A partir de la evidente necesidad de garantizar la apertura de las redes a todo tipo de aplicaciones y dispositivos que garanticen las mayores capacidades de elección a los usuarios (y que nadie pone en discusión), se están pretendiendo introducir limitaciones a los operadores de las redes en cuanto a la capacidad de diseñar esquemas de precios equilibrados para un mercado de doble cara como es el de las redes (séptimo apartado sobre el nuevo modelo de Internet), o limitaciones a la gestión de un sistema complejo de recursos compartidos como son las redes, de forma que se ponen trabas al objetivo de maximizar las prestaciones de las mismas para el conjunto de los usuarios mediante un tratamiento y prevención adecuado de la congestión o la provisión de diferentes grados de calidad de servicio a los usuarios.

Con el ya reiterado incremento de tráfico previsto para los próximos años, va a resultar necesaria una gestión eficiente del tráfico de las redes por parte de los operadores de telecomunicaciones con el fin de evitar el colapso de las mismas, lo que perjudicaría seriamente, tanto a los agentes de Internet como a los usuarios finales. Por ello, sería conveniente que no exista una regulación ex ante que limite las posibilidades de los agentes del sector para encontrar soluciones eficaces y creativas. Además ya existen los mecanismos necesarios para que las Autoridades Regulatorias intervengan y penalicen a quienes cometan abusos, por lo que no se considera necesario introducir limitaciones regulatorias en un mercado tan dinámico como es Internet, que ha crecido tanto, gracias precisamente a la libertad que ha disfrutado hasta el momento.

Siendo necesario asegurar la debida transparencia, no es menos cierto que se ha de optimizar la capacidad de las redes y, con ello, del acceso a servicios y aplicaciones. Esa optimización requerirá mecanismos eficientes de gestión de las redes que tengan en cuenta las distintas necesidades de las mismas (velocidad, latencia,...). El debate actual que pone en cuestión la gestión eficiente y hasta los modelos innovadores en precios, no hace sino introducir más incertidumbre, que puede frenar el necesario impulso inversor en las nuevas redes.

## UNA REGULACIÓN QUE APOYE LA INVERSIÓN EN NUEVAS REDES †

La regulación debe partir de un conocimiento puntual y realista del mercado y su potencialidad. Por ello y a fin de posibilitar la competencia entre plataformas, allí donde sea posible, es necesario un análisis segmentado de los mercados, identificando aquellas áreas geográficas en las que ya se muestra posible la competencia entre redes a fin de no ahogarla con una regulación inadecuada, que no permita un des-

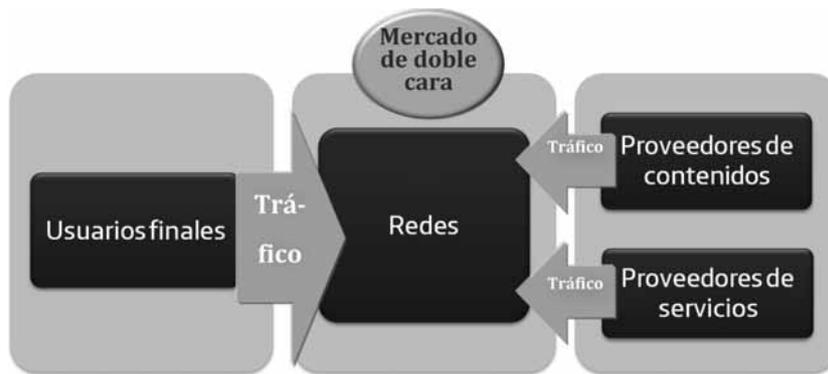


FIGURA 2

LA RED ES LA PLATAFORMA  
QUE SOSTIENE UN MERCADO  
DE DOBLE CARA

arrollo independiente del mercado. En estas áreas pueden ser necesarias medidas de acceso regulado a infraestructuras pasivas básicas, como las canalizaciones como forma de lograr disminuir las barreras de entrada a la competencia entre infraestructuras. Como quiera que la tecnología de fibra óptica permite compartir numerosos tipos de canalizaciones (electricidad, gas, agua, alcantarillado, ferrocarril, etc.), dicha regulación de acceso debería ser lo más simétrica posible y aplicarse a todos los propietarios de canalizaciones por igual.

Asimismo, es importante introducir cada vez más criterios de neutralidad tecnológica en los que se tenga en cuenta el nivel de competencia, incluyendo todas las plataformas de acceso (redes fijas, fibra, cable e inalámbricas, y móviles) y permita valorar hasta qué punto puede existir independencia entre el desarrollo de los distintos tipos de servicios y, por tanto, posibilidades de que un agente tenga o no realmente poder significativo en el mercado de acceso.

En aquellas áreas geográficas en que el tamaño del mercado no sea suficiente para la competencia entre redes con las tecnologías actuales, han de habilitarse medidas que posibilitem la capacidad de elección de los usuarios. Estas medidas deben equilibrar el acceso regulado de distintos operadores de servicios a la red del operador de infraestructuras con el necesario estímulo a la inversión que permita rentabilizar esa infraestructura. El equilibrio debe lograrse mediante una debida consideración del reparto del riesgo en la estructura de precios de los servicios mayoristas regulados.

Por ello, debe tomarse debida consideración al horizonte temporal de los servicios mayoristas contratados, a la forma de pago o el volumen comprometido, así como una cabal valoración de las primas de riesgo inversor en los nuevos servicios.

De esta forma, serían posibles distintos servicios mayoristas regulados según el compromiso y el reparto

de riesgos entre oferente y receptor de los servicios mayoristas. Consecuentemente, cualquier tratamiento de presuntos estrechamientos de márgenes por parte del operador oferente ha de tener en consideración la multiplicidad de servicios y riesgos puestos en juego y analizarse con un horizonte temporal adecuado.

En lo que respecta a la neutralidad de red, convendría cerrar cuanto antes el debate que plantea incertidumbres sobre las posibilidades de realizar una gestión eficiente de las redes, así como la posibilidad de implantar criterios tarifarios ligados a calidad de servicio que permitan coexistir en la red, de forma equitativa, servicios con muy diferentes demandas y requerimientos de red.

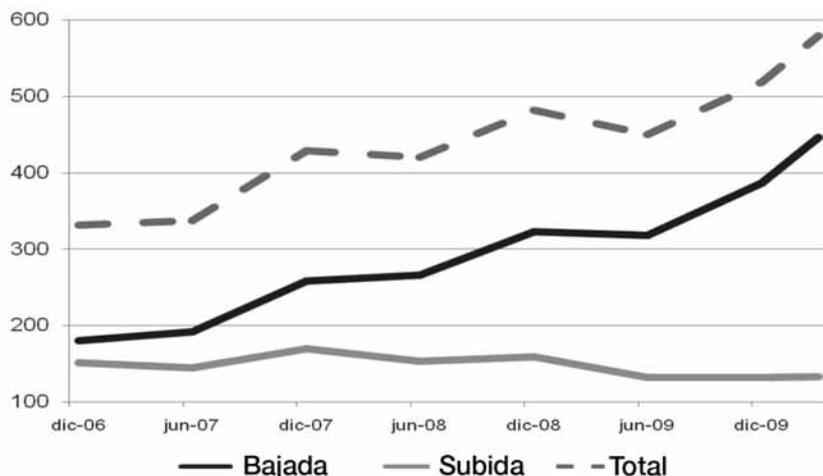
#### HACIA UN NUEVO MODELO PARA INTERNET ¶

En el cuarto apartado, relativo a la financiación de redes, se pusieron de manifiesto las dificultades que tiene el modo actual de contribución a los costes de las mismas, el cual no permite la adecuada financiación de las necesidades futuras de las mismas.

Las redes modernas de telecomunicaciones constituyen la plataforma que sostiene un mercado de doble cara, con dos tipos de clientes (usuarios finales y proveedores de servicios) que tienen requisitos de utilización de la red muy diferentes, pero siendo a su vez usuarios finales y proveedores de servicios interdependientes entre sí.

Los usuarios finales buscan en la red acceder a los contenidos y aplicaciones que proporcionan los proveedores conectados a las redes a través de solicitudes de servicios generalmente con requerimientos modestos en el uso de la red.

Los proveedores de contenidos reciben las solicitudes de los usuarios a través de la red y entregan servicios de los que obtienen ingresos, bien directamente por cobro a los usuarios o, más frecuentemente, a través del mercado publicitario en el que



**GRÁFICO 3**  
**EVOLUCIÓN DEL TRÁFICO DE CONSUMIDORES EN ESPAÑA**  
**GIGABIT/S EN HORA PICO**  
**MENSUAL**

FUENTE:  
 Telefónica

la constatación de audiencias (usuarios finales accesibles) es clave en dicha monetización. Los contenidos entregados suelen ser intensivos en el uso de los recursos de red, por lo que las redes se enfrentan a usos muy asimétricos de sus recursos (Gráfico 3).

En la actualidad, ninguno de los tipos de clientes mencionados obtiene, a través de los precios, las señales económicas adecuadas para hacer un uso eficiente de las redes. El coste del tráfico inducido en las redes ha de ser un elemento esencial de los precios de uso de las mismas, sobre todo, para los proveedores de servicios y aplicaciones, que son los contribuyentes máximos al creciente tráfico de las redes.

Los mercados de doble cara han de buscar el punto óptimo de equilibrio entre las contribuciones «desde las dos caras», por lo que el resultado más frecuente será un correcto equilibrio entre la aportación de cada parte. Dado que son fundamentalmente los proveedores de servicios y aplicaciones los que inducen unos mayores costes de red, parece razonable una migración desde la situación actual, de prácticamente un único contribuyente a los costes de red, que es el usuario final, a un modelo más equilibrado, en el que los proveedores de redes y servicios tengan un mayor protagonismo en su aportación a cubrir los costes de red con modelos de contribución dependientes del tráfico.

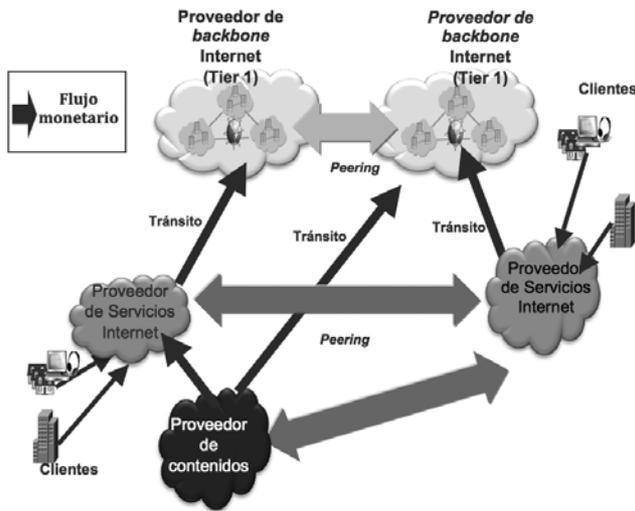
Sin embargo, el problema de la correcta financiación y equilibrada contribución a los costes asociados es difícil de solucionar, ya que en el mundo Internet alrededor de un 75% de las comunicaciones se resuelven por interconexión de las redes mientras solamente un 25% del tráfico tiene origen y destino en una misma red. Esto significa que las relaciones económicas de

interconexión son claves en la financiación de las redes de acceso, ya que un 75% de las comunicaciones terminarán en proveedores de servicio no conectados a la red que inicia la comunicación y, por tanto, fuera de su alcance tarifario, cuando estos proveedores terminarán inyectando grandes cantidades de tráfico en la red origen y, por tanto, generando a ésta los costes asociados.

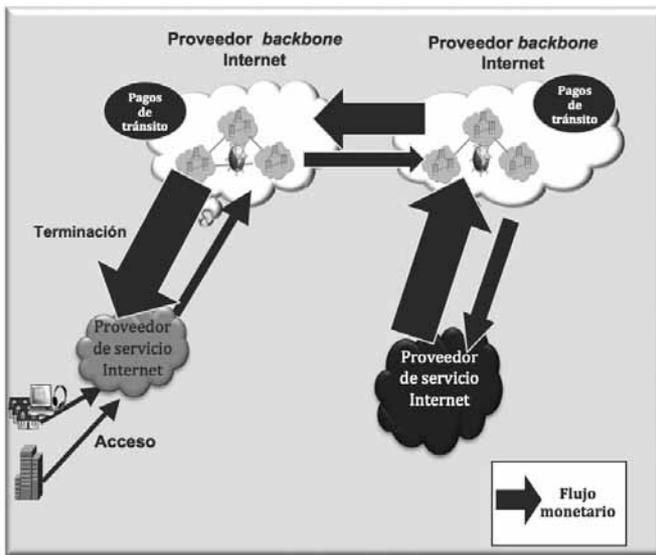
La naturaleza de los intercambios internacionales y la concentración de grandes proveedores de aplicaciones y servicios en EE.UU. hace que en redes como la española, la relación de intercambio hacia el exterior produzca una asimetría de tráfico, que llega a alcanzar 15 a 1 en la actualidad; es decir, por cada 1Mb que se envía se reciben 15 Mb desde proveedores exteriores y las redes han de dimensionarse adecuadamente para esos 15 Mb.

Sin embargo, debido a razones históricas, los mecanismos de interconexión del mundo Internet que se han desarrollado han sido fundamentalmente dos: tránsito (es decir pago por interconectarse y acceder a otras redes) o, cada vez más, *peering*, que esencialmente significa 0 euros de intercambio económico independientemente del volumen de tráfico intercambiado (figura 3).

La asimetría de tráfico existente (y creciente debido a la irrupción de las aplicaciones de vídeo) junto con los modelos de *peering*, que no reflejan esos desequilibrios, están transfiriendo costes hacia los proveedores de acceso, que éstos solo podrían asumir subiendo el precio a los usuarios finales o limitando la calidad ofrecida en sus comunicaciones. Ambas soluciones no parecen ser las adecuadas para un correcto desarrollo de las redes, por lo que un cambio en el modelo de interconexión parece conveniente.



**FIGURA 3**  
**MODELO ACTUAL DE INTERCONEXIÓN DE INTERNET**



**FIGURA 4**  
**PROPUESTA DE NUEVO MODELO DE INTERCONEXIÓN DE INTERNET**

Una posible solución para el cambio sería avanzar en la dirección de remunerar el desequilibrio de tráfico de forma que, a través de un esquema de pagos en cascada, como el que permitió el desarrollo de la telefonía internacional durante 80 años, permita la adecuada remuneración de los costes de las redes de acceso (Figura 4).

Este cambio deberá introducirse progresivamente en las negociaciones de interconexión con el fin de garantizar la viabilidad a largo plazo del desarrollo de Internet.

### CONCLUSIONES

Las redes de telecomunicaciones constituirán la infraestructura básica de la sociedad del conocimiento que impulsará una profunda transformación de

los modos de producción, en el acceso al ocio y en los modos de comunicación interpersonal en las sociedades avanzadas.

Las crecientes exigencias que la demanda de uso impone sobre las redes va a requerir una renovación radical de las redes y, por tanto, unas enormes necesidades de inversión. La financiación de este esfuerzo inversor en un entorno de incertidumbre no será posible sin un marco regulatorio que lo incentive a través de una intervención regulatoria limitada a impulsar la competencia entre plataformas, allí donde se manifieste como viable, y a una regulación que promueva el reparto de riesgos en aquellas áreas geográficas en la que una plataforma única haya de ser utilizada por varios operadores.

Por otra parte, sin un nuevo esquema de retribución de las redes que incentive un uso eficiente de las

mismas por todos sus usuarios (usuarios finales o proveedores de servicios), instrumentado tanto a nivel de precios a los clientes como a través de mecanismos como la interconexión, las redes no podrán ser capaces de sostener el sistema inversor que los crecientes usos de las mismas demandarán en el próximo futuro.

El reto al que se enfrenta el sector TIC es complejo e involucra a todos y cada uno de sus actores; sin embargo, el entendimiento y diagnóstico del mismo, así como de las vías de resolución han de permitir la renovación del sector de forma que pueda responder

a las expectativas que toda la sociedad está poniendo en él.

#### NOTAS

- [1] A Digital Agenda for Europe. A policy for smart growth and innovation in a digital society, COM (2010) 2020.
- [2] Network Development in support of innovation and user needs.
- [3] DSTI/ICCP/CISP (2009)2/FINAL 09. Dec. 2009.
- [4] Community guidelines for the application of state aid rules in relation to rapid deployment of broadband networks. Released on September 17, 2009. (2009/C 235/04).