

La contribución de la telefonía móvil: presente y futuro

OVUM
IPTS

La contribución de la telefonía móvil: presente y futuro

OVUM
Instituto de Estudios Prospectivos y Tecnológicos-IPTS

BIBLIOTECA
Fundación France Telecom España

Dirección de la colección:
Manuel GIMENO

Director Adjunto:
José M. CEREZO

Depósito Legal: M-21171-2006
Impreso en España - Printed in Spain

Impresión:
OMÁN Impresores

Maquetación:
Sirius Comunicación Corporativa

Traducción:
Inter-com

Titulos originales:

- The economic contribution of mobile services in the Europe Union before its 2004 expansion.
A report to the GSM Association.
David Lewin
© OVUM 2005
- The demand for future mobile communications markets and services in Europe.
Simon Forge, Colin Blackman and Erik Bohlin
EUR 21673 EN
© IPTS, European Communities, 2005

All rights reserved. Used with permission.
Fundación France Telecom España will take credit for the translation and publishing in Spain.

Edita:
Fundación France Telecom España
Avd. Bruselas, 26. Edificio Corporativo A-1ª Planta
Tel. 656 15 64 73
www.francetelecom.es/fundacion

CONTENIDO

Manuel Gimeno
Fundación France Telecom España

Presentación

5

OVUM

La contribución económica
de los servicios de telefonía
móvil en la UE15

7

IPTS

La demanda de futuros
mercados y servicios
móviles en Europa

33

PRESENTACION

Manuel Gimeno, *Director General de la Fundación France Telecom España*

La edición de este nuevo número de la serie “Referencias” tiene para nosotros una consideración especial, pues es el primero que publicamos bajo la denominación Fundación France Telecom España, en lo que constituye el inicio de una nueva etapa que, a buen seguro, será fructífera en lo que se refiere a nuestra contribución al desarrollo de la Sociedad de la Información y a que sus beneficios alcancen a empresas, instituciones y público en general.

Esta línea editorial permite a la Fundación France Telecom España presentar al público, traducidos al castellano, trabajos realizados por instituciones de prestigio, que suponen aportaciones de interés a alguna de las ramas de la Sociedad de la Información, y que no se encontraban disponibles en nuestro idioma.

En esta serie es la primera vez que abordamos el tema de la telefonía móvil y, también a buen seguro, no será la última. Y no lo será porque el fenómeno que ha supuesto la irrupción y espectacular acogida por el público de esta tecnología, adquiere caracteres históricos y, dentro de lo efímero que viene a resultar casi cualquier cosa en el entorno de las sociedades desarrolladas en el principio del siglo XXI, todo parece anunciar que el terminal móvil va a seguir siendo parte habitual de nuestro paisaje durante mucho tiempo.

Los trabajos que presentamos abundan en esta idea. Y es obligado dejar constancia del agradecimiento de la Fundación France Telecom España a Ovum y a Instituto de Estudios Prospectivos y Tecnológicos (IPTTS) por su generosidad a la hora

de ceder los contenidos de sus trabajos para la edición del presente informe. El primero de ellos procede de un encargo de la Asociación GSM a la consultora Ovum sobre la contribución del sector de la telefonía móvil a la economía europea (EU 15, en el momento de la elaboración del informe). Los datos son apabullantes, máxime si tenemos en consideración la extrema juventud del sector. La telefonía móvil consolida su papel en el crecimiento económico de la eurozona con una aportación al PIB de un 1,1%, su actividad supone unos sustanciosos ingresos para las arcas públicas, el número de puestos de trabajo directamente relacionados con la industria supera el millón de personas e incluso esta cifra se dispara hasta más de dos millones y medio si consideramos de manera generosa el efecto múltiple.

Pero una vez conocido el presente, nuestras ansias de saber sólo podían saciarse con respuestas acerca del futuro. Por insondable que éste pueda parecer, la ciencia económica viene proponiendo desde hace tiempo alternativas a la prospectiva mediante la elaboración de modelos que permitan contemplar diversas posibilidades. Este ha sido el camino seguido por el IPTS, uno de los siete institutos de investigación que forman el Centro Común de Investigación de la Comisión Europea. El objetivo del estudio que, de forma resumida, presentamos es indagar acerca de los servicios móviles que los ciudadanos utilizarán en el futuro y, en función de los resultados, evaluar el tráfico que se generará en 2010, 2015 y 2020. Para ello se construyen tres escenarios socioeconómicos sobre los que se edifican las teorías de futuro. Y si bien es determinante, como no puede ser de otra manera,

el desarrollo económico general y su efecto en las economías de los ciudadanos y las empresas, en todos los casos se manifiesta como indispensable el uso de la telefonía móvil. En un caso aflorarán sus posibilidades educativas, en otro los lazos con los que están lejos, ... pero siempre aparecen la voz y la ubicuidad del medio como valores incontestables.

El empuje de las nuevas tecnologías ha acelerado el mundo de tal forma que hoy ocupan posiciones de liderazgo empresas que no existían hace una decena de años, la excelencia tecnológica se ha convertido en una exigencia y las inversiones en innovación en obligatorias tanto para aquel que quiere mantener una posición de privilegio, como para el que busca desbancarlo gracias al lanzamiento de una *killer application*. Para los primeros cobra actualidad el párrafo de “Alicia en el País de las Maravillas” en el que se pone de manifiesto que hay que correr mucho para quedarse en el mismo sitio.

La telefonía móvil ha cambiado nuestra forma de vivir, de trabajar, de comunicarnos; ha conseguido unas tasas de penetración impensables *a priori* y una alta rentabilidad. Se enfrenta ahora a un escenario cambiante en el que se combinan nuevos y/o más versátiles competidores, convergencia tecnológica, puesta en valor de las inversiones precisas para proveer de nuevos servicios a sus clientes y regulación cambiante. Mientras tanto se está configurando un nuevo mapa de actores que pone de manifiesto el dinamismo del sector. Todo ello dibuja un tan atractivo como expectante escenario. Nosotros, desde la Fundación France Telecom España y en consideración a lo que son nuestros fines fundacionales, pensamos que, además de todo lo dicho y de todo lo no mencionado en estas líneas, la telefonía móvil está siendo el medio que más está aportando a la hora de otorgar a las personas las mismas oportunidades en la construcción de la Sociedad de la Información. ■

LA CONTRIBUCIÓN ECONÓMICA DE LOS SERVICIOS DE TELEFONÍA MÓVIL EN LA UE15

OVUM

David Lewin

ÍNDICE

Resumen ejecutivo	13
Introducción	15
1. La cadena de valor de los servicios de telefonía móvil	19
2. Impactos macroeconómicos	25

Es la compañía especializada en investigación y consultoría más grande de Europa, especializada en el campo de las telecomunicaciones, el *software* y los servicios de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. Ovum es una empresa independiente que trabaja para una gran variedad de clientes, proveedores de servicio, operadores, vendedores de *software* o instituciones reguladoras de diferentes países. Ovum ofrece una perspectiva global gracias a su equipo repartido por sus sedes de Europa, EE.UU. y Asia-Pacífico.

www.ovum.com

RESUMEN EJECUTIVO

El presente informe analiza los beneficios económicos generados por la **prestación** de servicios de telefonía móvil en la UE15 (La UE antes de su ampliación en mayo de 2004). También se derivan grandes beneficios de carácter económico y social del **uso** de los servicios de telefonía móvil, aunque están fuera del ámbito de este informe.

La industria de servicios de telefonía móvil contribuye de forma notable al **PIB** de la UE15:

- Generó 106.000 millones de euros del PIB en 2004, un 1,1% del PIB total de la UE15.
- En términos de contribución al PIB, es superior a industrias como la minería y la explotación de canteras, y esta adquiriendo el mismo tamaño que la agricultura, la silvicultura y la industria pesquera.
- Es mayor que otras industrias de las TIC, como el sector de suministro de *hardware* y *software* al usuario final, y crece a un ritmo significativamente más rápido.

La industria también es un gran generador de **puestos de trabajo** de alto valor añadido en la UE15:

- La propia industria da empleo a 423.000 personas, que contribuyen al PIB por término medio casi 2,5 veces más que el trabajador medio de la UE15.
- Otros 1,3 millones de puestos de trabajo dependen de esta industria. Estos corresponden a dos tipos. Hay 740.000 trabajadores que prestan diversos tipos de servicio y se crean otros 600.000 puestos de trabajo cuando los gobier-

nos, accionistas y entidades de préstamo gastan los ingresos tributarios, dividendos y pagos de intereses generados por la misma.

- Otro millón de puestos de trabajo dependen de los gastos en la economía creada por la industria de la telefonía móvil (el efecto múltiple).

La industria de telefonía móvil en la UE15 genera considerables **ingresos para los estados de los países miembros**. En 2004, el IVA sobre los servicios de telefonía móvil y terminales, junto con los diversos impuestos sobre los puestos de trabajo que dependen de la industria de servicios de telefonía móvil de la UE, generó 84.000 millones de euros en ingresos estatales dentro de la UE15.

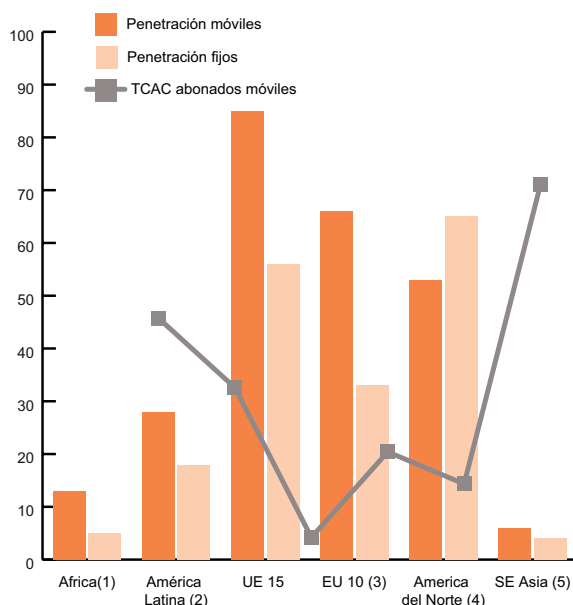
La fuerte posición mundial de la industria europea que suministra equipos de redes y terminales (por ejemplo, *Nokia*, *Ericsson*, *Siemens* y *Alcatel*) significa que una alta proporción de los ingresos generados por la industria de servicios de telefonía móvil de la UE15 se quedan como valor añadido dentro de la UE. Los pagos a los proveedores de terminales y equipos de redes del resto del mundo

I. La importancia de los servicios de telefonía móvil

Está claro que los servicios de telefonía móvil han transformado las economías del mundo. La figura 1.1 ilustra lo siguiente:

- En todas las regiones que se han tenido en cuenta, excepto América del Norte, la penetración de abonados de telefonía móvil es superior ahora a la penetración de líneas fijas. En muchos países africanos, hay hasta cuatro veces más abonados de telefonía móvil que de líneas fijas.

Figura 1.1. La importancia creciente de los servicios de telefonía móvil



(1) Argelia, Egipto, Ghana, Marruecos, Nigeria, Sudáfrica.

(2) Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México, Perú, Venezuela.

(3) Chipre, República Checa, Estonia, Hungría, Letonia, Lituania, Malta, Polonia, Eslovenia, Eslovaquia.

(4) Canadá y EE.UU.

(5) Bangladesh, India, Indonesia, Pakistán, Filipinas, Tailandia

Fuente: ITU y MobileOvum, 2004

- Estas diferencias están aumentando. En la mayoría de los países, el número de líneas fijas se mantiene invariable o en descenso (véase el Anuario de Estadísticas de la UIT, 2004) mientras que el número de abonados de telefonía móvil sigue creciendo. Incluso en la Unión Europea 15 (UE15)¹, donde la penetración de la telefonía móvil se acerca al 90%, el número de abonados sigue creciendo a un ritmo del 5% al 10% anual
- El crecimiento permanece fuerte. En los principales países africanos, el número de abonados crece a un ritmo medio del 50%, mientras que en los grandes países del Sudeste Asiático el crecimiento de abonados supera el 70% anual. Sólo en la región más desarrollada, la UE15, el crecimiento de abonados es inferior al 10%.

II. La contribución económica de los servicios de telefonía móvil

- *¿Qué impacto económico ha tenido hasta ahora la oferta de servicios de telefonía móvil en las economías nacionales del mundo desarrollado?* La respuesta a esta pregunta es el objeto de este informe. En él analizamos el efecto de los servicios de telefonía móvil en el empleo, el producto interior bruto (PIB) y los ingresos gubernamentales de los países que forman el grupo UE15. Hemos elegido el UE15 por numerosas razones¹. Primero, es la región con la mayor penetración y el mercado más maduro. Segundo, es una región donde se emplea el GSM para prestar todos los servicios públicos de telefonía móvil, por cuyo motivo es de especial interés para los miembros de la GSMA. En tercer lugar, es una región sobre la cual ya hemos recopilado suficientes datos para hacer los cálculos nece-

sarios, a través de dos estudios encargados por una compañía telefónica. Estos estudios cubren Alemania (23% del PIB de la UE15) y el Reino Unido (18% del PIB de la UE15).

- *¿Qué impacto económico ha tenido hasta ahora el uso de servicios de telefonía móvil en las economías nacionales?* Hacemos un análisis cualitativo de esta cuestión en la Sección 1.2. Pero no es sencillo tratar de **cuantificar** las mejoras de productividad surgidas del uso de los servicios de telefonía móvil.
- *¿Qué beneficios económicos generarán los servicios de telefonía móvil en el futuro?* Estas preguntas implican un análisis de los beneficios que los servicios de telefonía móvil ya han generado. Pero al decidir las políticas futuras sobre los servicios de telefonía móvil, los gobiernos y los reguladores también están interesados en considerar el impacto de sus decisiones en los flujos de beneficios futuros. Está claro que estos beneficios serán sustanciales. En 2001, el Consejo de Lisboa fijó el objetivo de convertir a la Unión Europea en “*la economía basada en el conocimiento más dinámica del mundo*” en el año 2010 (véase por ejemplo, “*Afrontar el reto de la reforma económica en Europa*”, Ministerio de Economía británico, 17/02/03”). Los servicios de telefonía móvil, y especialmente los nuevos servicios de datos de alta velocidad y los servicios basados en la localización, jugarán un papel central en la consecución de este objetivo. Permitirán un uso productivo de las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones (TIC) no sólo en la oficina sino “*en cualquier parte y en cualquier momento*”. Por ejemplo, esperamos ver:
 - Un uso intensivo de los servicios basados en la localización para gestión de flotas de vehículos y seguimiento de mercancías, mejorando así la eficiencia logística;
 - Un uso intensivo de los servicios de datos móviles de alta velocidad por parte de todo tipo de trabajadores móviles (por ejemplo, ingenieros de campo y la policía) para elaborar documentación, tomar decisiones y extraer datos esenciales mientras se desplazan de un lugar a otro lejos de su base de operaciones;

- la introducción de la tecnología móvil celular en grandes centros de trabajo como único medio de telecomunicaciones para voz y datos. Ya hay varios estudios de casos que demuestran que esta iniciativa reduce sustancialmente los costes simplificando los desplazamientos y los cambios, e incrementando la efectividad de las comunicaciones en el lugar de trabajo.

Así pues, en la próxima década es probable que los servicios de telefonía móvil generen unos beneficios adicionales comparables a los que ya han generado en los últimos 10 años.

III. Efectos secundarios sobre la demanda de servicios de telefonía móvil en la UE

Existe un consenso creciente entre las economías líderes del mundo en que el uso eficiente de las TIC tiene un impacto muy importante en el crecimiento **económico** y en la prosperidad. En el conjunto de la UE15, por ejemplo, las TIC representan el 6% de los gastos de los usuarios finales, pero el 18% de la inversión de capital, y contribuye al 42% del crecimiento de la productividad (Véase *Denis, McMorrow y Rogers*, julio de 2004. Véase también el estudio de *Indepen/Ovum* para *BRT*, febrero de 2005). En los Estados Unidos, las TIC representan una proporción incluso mayor de inversión de capital y de crecimiento de la productividad (*Denis McMorrow y Rogers*).

Los servicios de telefonía móvil juegan un papel central en el crecimiento de la productividad. Está fuera del ámbito de este estudio intentar cuantificar este efecto, pero es obvio que, en la última década, el uso de los teléfonos móviles ha transformado la forma en que operan las empresas de la UE15 y que los servicios de telefonía móvil contribuyen mucho a la mejora de la productividad:

- **Reducen el tiempo de viaje improductivo.** Por ejemplo, permiten a los ingenieros de campo y al personal de ventas aprovechar el tiempo de desplazamiento, que en caso contrario sería improductivo, para hablar con los clientes, colegas y proveedores. Cada vez suministran más datos que el viajero puede usar mientras está de viaje.

- **Mejoran considerablemente la logística.** Las empresas pueden ponerse en contacto con su personal de campo y programar más eficazmente las visitas. Y los ciudadanos pueden llamar a los servicios de información de tráfico desde sus teléfonos móviles para recibir avisos de atascos.
- **Agilizan la toma de decisiones que se hace más rápida y más eficiente.** Por ejemplo, el personal de una empresa puede mantenerse en contacto desde cualquier sitio para celebrar una teleconferencia y tomar una decisión importante. Sin teléfonos móviles, se podrían tardar días o semanas en programar estas reuniones, o podrían excluir a los responsables clave de la toma de decisiones.
- **Confieren poder a los negocios pequeños,** como granjeros, fontaneros, constructores y agentes inmobiliarios que pasan una gran parte de su tiempo lejos de su base de operaciones.

También está claro que los teléfonos móviles han transformado la vida **social** de los ciudadanos de la UE. Los teléfonos móviles también plantean problemas con relación a la contaminación acústica y el impacto que han tenido en la demarcación entre vida laboral y familiar. Pero, para una gran proporción de la población, el efecto neto es muy positivo². Los teléfonos móviles refuerzan las redes sociales, permitiendo que la gente organice sus relaciones sociales más eficazmente y puedan charlar con su familia y sus amigos en situaciones donde antes era imposible esta comunicación³.

Además también ofrecen una gran tranquilidad; la inmensa mayoría de las mujeres se sienten más seguras llevando un teléfono móvil y muchos padres compran teléfonos móviles a sus hijos para que puedan llamarles cuando se encuentran lejos de casa⁴. Este valor social se refleja en el índice de asimilación.

La penetración de los servicios de telefonía móvil en la UE se encuentran muy por encima del 80% de la población, lo cual refleja que la gran mayoría de la gente posee y utiliza habitualmente un teléfono móvil.

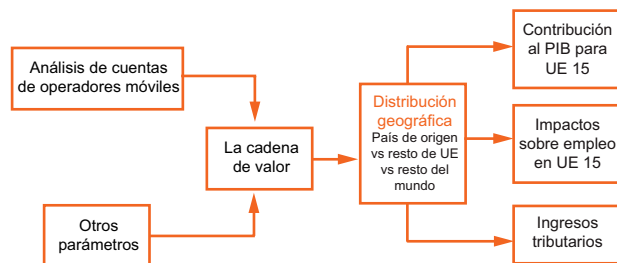
IV. Estimación de los efectos secundarios sobre la oferta de los servicios de telefonía móvil de la UE

Este informe se orienta a dar respuesta a la primera de las cuatro preguntas de la figura 1.2 para la UE15. En otras palabras, analizamos el impacto de la industria de servicios móviles de la UE15 en:

- El empleo.
- El PIB generado.
- Los ingresos que la industria genera para los gobiernos de los Estados de la UE15.

El planteamiento global para realizar estos cálculos se ilustra en la figura 1.3 y se describe en líneas generales a continuación:

Figura 1.3. Modelo Ovum para calcular los efectos secundarios sobre la oferta.



Fuente: Ovum

El modelo es esencialmente un proceso de tres pasos:

- **Paso 1:** empezamos cuantificando la cadena de valor para la industria – desde la compra de servicios y terminales por los usuarios finales hasta la fabricación de los componentes que formarán parte de los equipos de redes utilizados para la prestación de estos servicios.
- **Paso 2:** a continuación examinamos cómo se distribuye geográficamente el valor añadido en cada eslabón de la cadena. En este informe analizamos simplemente la división del valor añadido⁵ entre la UE y el resto del mundo. Un operador de la UE podría estar más interesado

en la diferenciación entre su país, el resto de la UE y el resto del mundo. Nuestro planteamiento es igualmente aplicable para realizar esta distribución geográfica.

- **Paso 3:** después usamos los resultados hallados para calcular el PIB, el empleo y los ingresos estatales generados por la industria de servicios de telefonía móvil. Los resultados se ofrecen principalmente a nivel de la UE15. También proporcionamos una estimación general de las repercusiones principales a nivel individual de los Estados miembros.

Finalmente es importante observar que:

- Hacemos una estimación de los efectos económicos secundarios sobre la oferta de la **industria de servicios de telefonía móvil de la UE**. No calculamos los efectos secundarios del mercado del **resto de la industria de servicios de telefonía móvil del mundo**. Esto es especialmente importante para países como Suecia y Finlandia, que exportan grandes volúmenes de terminales y equipos de redes a operadores de telefonía móvil no pertenecientes a la UE15
- Los cálculos incluyen el impacto de los ingresos de itinerancia (*roaming*) entrante y saliente, pero se da por supuesto que el flujo de ingresos de itinerancia entre la UE15 y el resto del mundo está equilibrado.

NOTAS

¹ Nos hemos limitado deliberadamente a la UE15 y hemos limitado a los 10 países candidatos, debido a que el mercado y las condiciones económicas son muy diferentes en las dos regiones. Por ejemplo, Ovum calcula que los servicios de telefonía móvil generan actualmente el 1,1% del PIB en la UE15, y el 2,3% del PIB en la UE10.

² MORI, informe “*British Mobile Communications Survey*”, 15 enero de 2003, disponible en <http://www.mori.com/polls/2002/vodafone-to-pline.shtml>.

³ Lasen, “*A Comparative Study of Mobile Phone Use in Public Places in London, Madrid and Paris*”, *Digital World Research Centre, Universidad de Surrey*.

⁴ MORI, “*Mobile Telephony and Health: Public Perceptions in Great Britain*”, estudio realizado para la Asociación GSM, el Foro de Fabricantes de Teléfonos Móviles y la Asociación de Operadores de Telefonía Móvil, febrero de 2004.

LA CADENA DE VALOR DE LOS
SERVICIOS DE TELEFONÍA MÓVIL

I El PIB generado por la industria de servicios de telefonía móvil

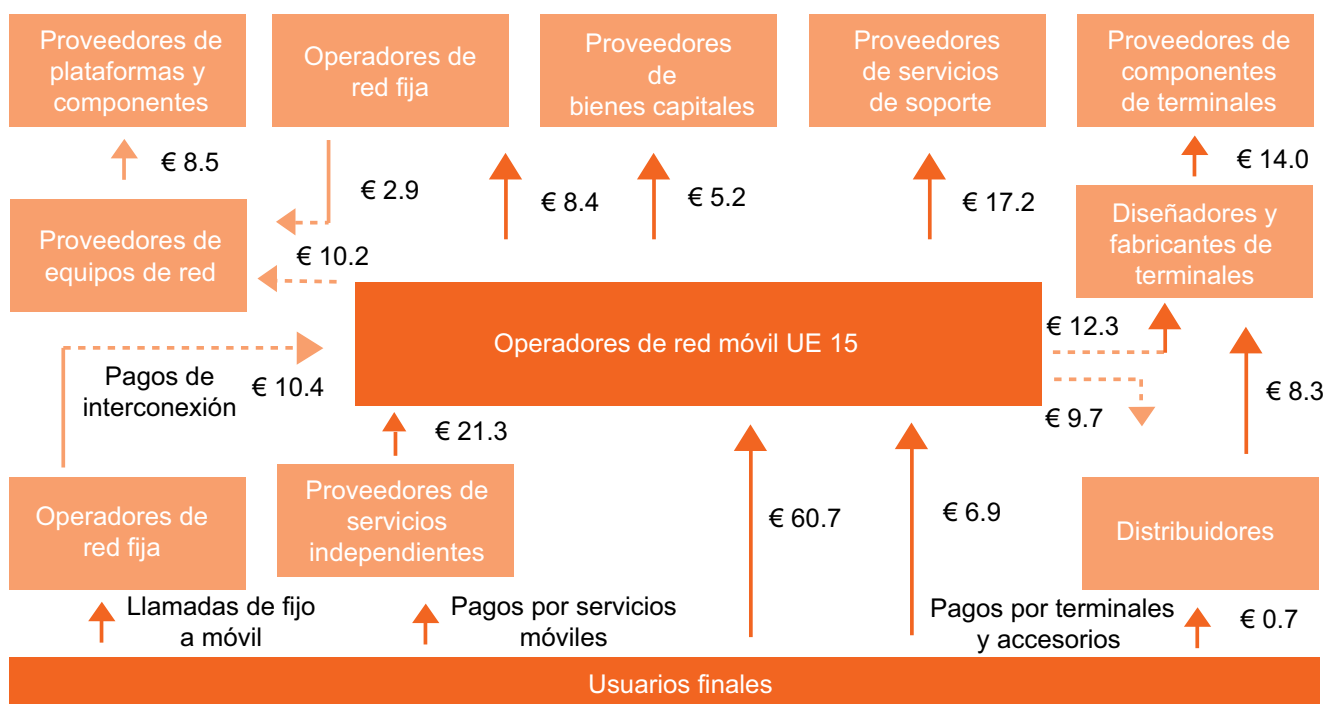
La figura 2.1 presenta nuestros cálculos sobre la magnitud de los flujos de ingresos en la cadena de valor de los servicios de telefonía móvil de la UE en 2004. Se observa que:

- Los usuarios finales del grupo de países de la UE15 gastaron un total de 95.200 millones de euros (60.700 millones de euros + 26.900 millones de euros + 6.900 millones de euros + 700 millones de euros) en servicios y terminales.
- Además, los usuarios finales gastan una cantidad de dinero considerable en llamadas de teléfonos fijos a móviles. Una proporción importante de este flujo, 10.400 millones de euros, fluye a

operadores de telefonía móvil en forma de ingresos por terminación de llamadas. Atribuimos este flujo de ingresos, en lugar de los ingresos totales al por menor de llamadas de teléfono fijo a móvil, a la industria de servicios de telefonía móvil.

En conjunto, la industria de servicios de telefonía móvil de la UE15 generó una contribución al PIB de **105.600 millones de euros** en 2004. Esto representa un 1,1% del PIB total de la UE15 (de 9.711.000 millones de euros anual) y es comparable a sectores como la minería y la explotación de canteras, y el suministro de *hardware* de ordenadores al usuario final (véase la base de datos de estadísticas de Euromonitor).

Figura 2.1. Los flujos de ingresos a lo largo de la cadena de valor. En Miles de millones de Euros



Fuente: Ovum

II Distribución del valor añadido

La contribución global al PIB de la industria de servicios de telefonía móvil en 2004 se distribuye en la cadena de valor como se muestra en la figura 2.2. Más específicamente:

- Los proveedores de servicios independientes facturan a los usuarios finales alrededor del 30% de los ingresos por servicios. Compran 21.300 millones de euros de tiempo de uso (*air time*) a los operadores de telefonía móvil, lo aumentan una media del 26% y lo venden a los usuarios finales. Así pues, añaden un valor de 5.600 millones de euros⁶.

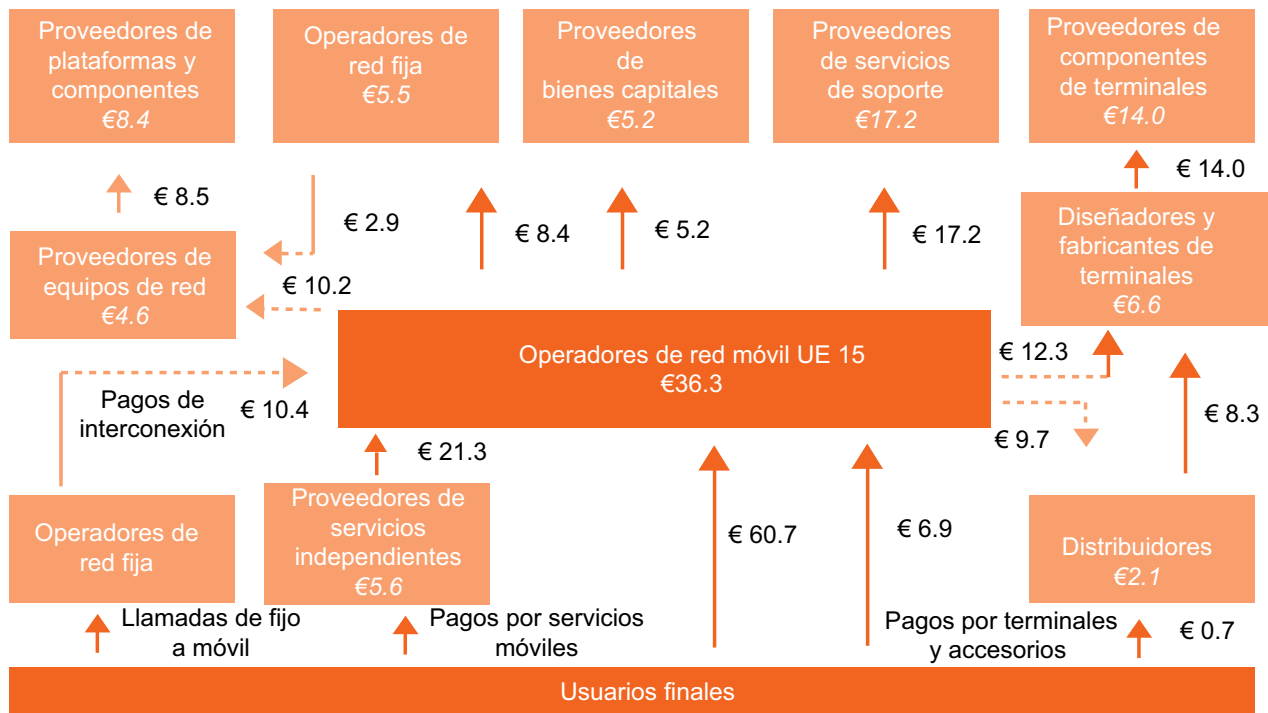
- Los distribuidores independientes generan unos ingresos muy modestos (700) de ventas directas a usuarios finales. Los usuarios finales compran un número significativo de servicios y terminales a través de distribuidores independientes. Pero los pagos de estas ventas van a parar a los operadores de telefonía, quienes después recompensan a sus distribuidores mediante pagos de comisiones. En general, calculamos que los distribuidores independientes:
 - reciben 9.700 millones de euros en estos pagos de comisiones, más los de 700 Millones € que gastan los usuarios finales en terminales, accesorios y manos libres con tarjeta SIM;
 - pagan alrededor de 8.300 millones de euros a los proveedores de terminales;
 - generan un 20% de valor añadido, es decir, 2.100 MEUR sobre unos ingresos de 10.400 millones de euros.
- Los operadores de telefonía móvil generan un valor añadido de 36.300 millones de euros. Perciben ingresos de interconexión de los operadores de redes fijas, ingresos por servicios de los usuarios finales y de los proveedores de servicios independientes, así como ingresos de terminales/accesorios de los usuarios finales. Pero realizan pagos a operadores de redes fijas, a proveedores de equipos de redes, otros proveedores de capital (como cuotas de espectro y costes de adquisición de terrenos), proveedores de terminales, distribuidores independientes y proveedores de servicio de soporte (por ejemplo, proveedores de publicidad, RP, catering, soporte TI).
- Los proveedores de terminales (como *Nokia*, *Sony Ericsson*, *Siemens*, *Motorola* y *Samsung*) generan un valor añadido de 6.600 millones de euros. Reciben pagos de 20.600 millones de euros de los operadores de telefonía móvil y distribuidores por el suministro de terminales; pero pagan 14.000 millones de euros a sus propios proveedores que les suministran componentes como circuitos, antenas y baterías. En algunos países, el proveedor de terminales incluso subcontrata el montaje de éstos.
- Los operadores de redes fijas reciben unos ingresos de 8.400 millones de euros de los operadores de telefonía móvil por terminación de llamadas y suministros de componentes de transmisión de redes. Pero los operarios de redes fijas pagan alrededor del 35% de estos ingresos a proveedores de equipos de redes por los equipos utilizados para prestar los servicios a los operadores de telefonía móvil. Así pues, generan un valor añadido de 5.500 Millones € de los servicios de telefonía móvil.
- Los proveedores de equipos de redes reciben dos flujos de ingresos como resultado de los servicios de telefonía móvil – un pago directo de los operadores de telefonía móvil de 10.200 millones de euros y los pagos de los operadores de redes fijas por un importe de 2.900 millones de euros; así pues, los ingresos totales relacionados con los servicios de telefonía móvil ascienden a 13.100 Millones €, de los cuales los proveedores de equipos de redes pagan 8.500 Millones € a sus propios proveedores de equipos quedando con un valor añadido de 4.600 Millones €.

Los proveedores finales *upstream* de nuestra cadena de valor son:

- Proveedores de componentes a los suministradores de equipos de redes y a los proveedores de equipos de terminales.
- Proveedores de servicios de soporte para los operadores de telefonía móvil.
- Proveedores de los operadores de telefonía móvil, no relacionados con las redes.

Junto con sus suministradores, estos proveedores son responsables de los restantes 44.800 millones de euros del valor añadido.

Figura 2.2. La distribución del valor añadido a lo largo de la cadena de valor. En Miles de millones de Euros



Fuente: Ovum

III. La distribución geográfica del valor añadido

La figura 2.3 muestra cómo se distribuye el valor añadido de la figura 2.2 en la UE y el resto del mundo. Podemos ver que, a medida que nos movemos hacia arriba (*upstream*) a lo largo de la cadena de valor, una creciente proporción del valor añadido se exporta de la UE. Más específicamente:

- Prácticamente todo el valor añadido de proveedores de servicios independientes, distribuidores, operadores de telefonía móvil, operadores de redes fijas, proveedores de servicio de soporte y otros proveedores de Capex queda en la UE (en realidad, dentro del país de origen de cada industria nacional);
- Una buena parte del valor añadido por proveedores de terminales (25%) se exporta de la UE a suministradores como *Motorola* y *Samsung*. Esta proporción sería mucho más alta si no fuera por el éxito de los proveedores con sede en la UE, como *Nokia* y *Sony Ericsson* en estos mercados;

- Se exporta una proporción más modesta (15%) del valor añadido por los proveedores de equipos de redes. Una vez más, el éxito de *Ericsson* y *Nokia*, junto con la contribución de compañías como *Alcatel* y *Siemens*, mantienen bajo este porcentaje;
- Una parte muy importante del valor añadido por los proveedores de componentes para terminales (90%) y plataformas de equipos de redes (93%) se exporta fuera de la UE. En el caso primero, el grueso del valor añadido se va a Extremo Oriente. En el caso segundo, la mayoría del valor añadido se va a los proveedores de EE.UU. ■

NOTAS

⁶ 26% de 21.300 millones de euros.

Figura 2.3. La distribución del valor añadido por zonas geográficas

Tipo de proveedor	VA millones euros al año	Distribución geográfica	
		UE15	Resto del mundo
Proveedores de servicios independientes	5.543	100%	0%
Distribuidores	2.069	100%	0%
ORM (Operadores Redes Móviles)	36.280	100%	0%
ORF (Operadores Redes Fijas)	5.489	100%	0%
Otros Capex	5.239	100%	0%
Servicios de soporte ORM	17.198	100%	0%
Proveedores de terminales	6.576	75%	25%
Componentes de terminales	13.973	10%	90%
Fabricantes de equipos de redes	4.594	85%	15%
Plataformas de <i>hardware</i> , etc.	8.532	7%	93%

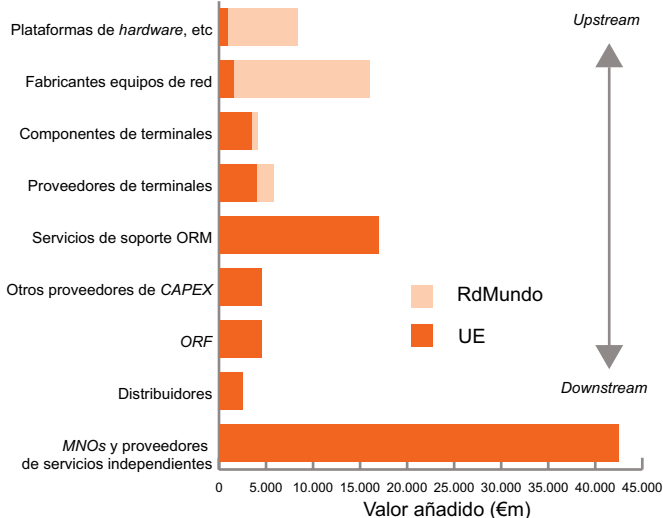
Fuente: Ovum, 2004

IMPACTOS MACROECONÓMICOS

I. Efectos sobre el PIB

La figura 3.1 representa la información de la figura 2.3 de forma gráfica. Muestra cómo se distribuyen los 105.500 millones de euros del PIB generado por la industria de servicios de telefonía móvil de la UE15 a lo largo de la cadena de valor entre la UE y el resto del mundo.

Figura 3.1. La distribución del PIB por geografía por geografía y tipo de proveedor



Fuente: Ovum

En 2004, los servicios de telefonía móvil de la UE15 generaron 105.600 millones de euros del PIB.

Podemos ver que:

- La mayor parte del valor añadido se genera en el lado *downstream* (ofertas de servicio) de la cadena de valor, en lugar del lado *upstream* (mercado de producción).
- La parte correspondiente del *downstream* de la cadena de valor está dominado por el PIB y el empleo, que se quedan en la UE15. En realidad, el grueso de esta contribución al PIB en el lado *downstream* está dominado no sólo por la UE, sino más localmente por el Estado miembro donde está ubicada la industria.
- El *upstream* de la cadena de valor está cada vez más dominado por los proveedores de com-

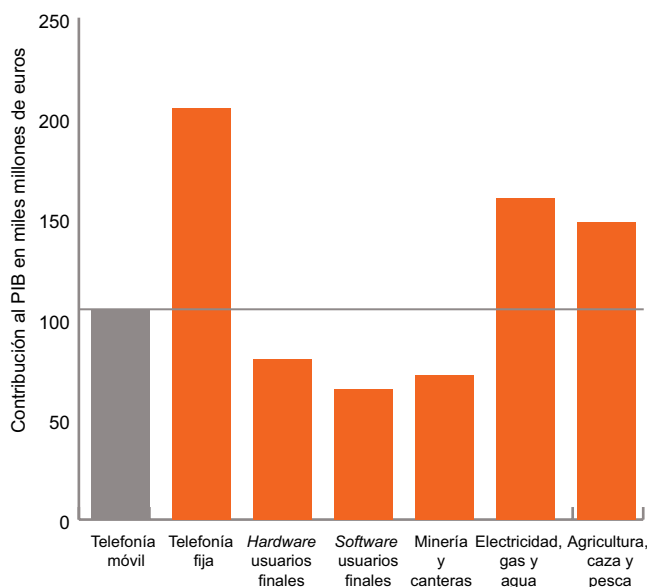
ponentes y plataformas, que se encuentran fuera de la UE (figura 3.1).

- El éxito del GSM ha mantenido el valor añadido a través del suministro de aparatos de teléfono y equipos de redes situados principalmente en la UE. *Nokia* y *Ericsson*, en particular, suministran una gran proporción de estos equipos a la industria de telefonía móvil de la Unión Europea.

En figura 3.2 se compara la industria de servicios de telefonía móvil, que genera 105.600 MEUR del PIB anual, con otras industrias de la zona UE15. Podemos ver que:

- La industria de telefonía móvil ya es mayor que otras industrias de las TIC, como *hardware* o *software* para usuarios finales. Además, la brecha se sigue abriendo y el valor añadido de la industria de servicios de telefonía móvil se queda en gran medida dentro de la UE15, mientras que el de *hardware* y *software* se va, en gran parte, a otros países.
- La industria de telefonía móvil es sustancialmente mayor que la industria minera.

Figura 3.2. El PIB generado por los servicios de telefonía móvil y otras industrias de la UE15



Fuente: Ovum, EITO, Euromonitor

- La industria de telefonía móvil se está aproximando al tamaño del sector agrícola, caza, pesca y forestal de la UE15.
- La industria de telefonía móvil se está haciendo comparable a las industrias de electricidad, gas y agua **combinadas**.

II. Efectos sobre el empleo

La industria de servicios de telefonía móvil de la UE es un gran generador de empleo en la Unión Europea. Hay cuatro componentes principales:

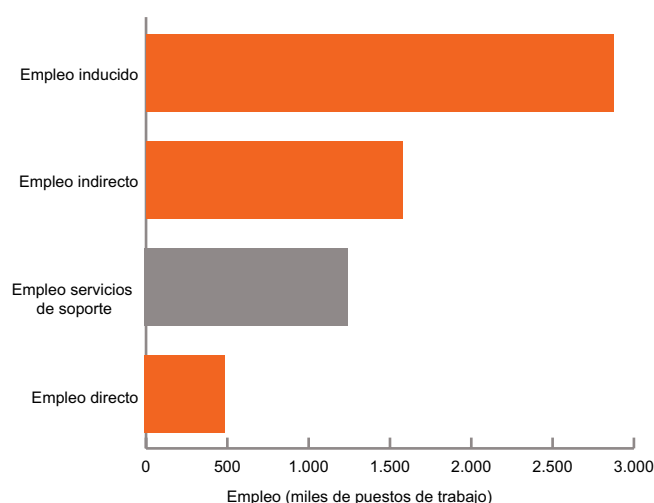
- Empleo **directo** en la industria por parte de distribuidores, proveedores de servicios, operadores de telefonía móvil y el mercado de producción de la cadena de valor. Esto genera **423.000** puestos de trabajo en la UE15.
- Las empresas que prestan **servicios de soporte** a la industria generan otros **738.000** puestos de trabajo en la UE.1
- La industria genera otros **588.000** puestos de trabajo **indirectamente**. Para hacer este cálculo, damos por supuesto que los Gobiernos gastan los impuestos recaudados en la industria, y que los propietarios y las entidades de financiación gastan las ganancias obtenidas de la industria de un modo que genera más empleo.
- Hay otro empleo **inducido** de **1.050.000** puestos de trabajo. Los 1.750.000 puestos de trabajo de la UE15 (423.000 + 738.000 + 588.000) que dependen directa o indirectamente de la industria de servicios de telefonía móvil, generan unos gastos en la economía que, a su vez, crean otros puestos de trabajo. Por ejemplo, los empleados de los operadores de telefonía móvil gastan dinero en restaurantes, vacaciones, comida, etcétera, y generan más puestos de trabajo como resultado. La *Association Française des Opérateurs Móbiles (La Filière Mobile: quel impact sur l'économie française, julio 2003)* emplea un multiplicador de 1.7 al calcular este efecto en un estudio similar. La Oficina Británica de Estadísticas Nacionales calcula un multiplicador de 1.5 para las telecomunicaciones. Usando el valor medio de estas dos cifras, el número de

puestos de trabajo que dependen de la industria de servicios de telefonía móvil de la UE15 aumenta de 1.750.000 a **2.800,000** (o que representa un 6,2% de la fuerza laboral de la UE15).

La figura 3.3 resume estos resultados de forma gráfica, mientras que la figura 3.4 muestra la estructura del empleo directo, de servicio de soporte e indirecto por tipo de proveedor. Las estimaciones de la figura 3.4 se derivan de la forma siguiente:

- Repartir el valor añadido de cada tipo de proveedor por destino. El valor añadido puede fluir a los empleados de la empresa, al Gobierno en forma de impuestos, a los bancos en pago de intereses, a los accionistas en pago de dividendos a través de los beneficios, o a los proveedores de servicio de soporte. Así pues, hemos desglosado el valor añadido en costes salariales y otros gastos de explotación, incluyendo la depreciación y los impuestos/beneficios/intereses. Se ha calculado este desglose examinando las cuentas publicadas de proveedores de relevancia en la cadena de valor
- Dividir el valor añadido por el correspondiente coste salarial por empleado de la UE15. Una vez más, hemos usado las cuentas de los operadores de telefonía móvil, distribuidores y proveedores para calcular estas tasas salariales.

Figura 3.3 Empleo directo, indirecto e inducido en la UE15



Fuente: Ovum

- Los efectos calculados arriba son de gran importancia. Pero hay que interpretarlos con cuidado. No significan que, si desapareciese la industria de telefonía móvil de la UE15, se quedarían permanentemente sin trabajo 2,8 millones de personas. En este caso improbable, habría una grave crisis económica. Pero la economía se ajustaría de diversas formas y la repercusión a largo plazo sobre el empleo sería relativamente modesta.

Figura 3.4 Empleo en la UE15 generado por la industria de servicios de telefonía móvil

Empleo de los servicios de telefonía móvil (000)	Directo	Soporte	Indirecto	Total
Proveedores de servicios independientes	48	48	24	121
Distribuidores	18	18	9	45
ORM (Operadores Redes Móviles)	178	174	410	762
Proveedores de servicios de soporte	0	299	75	374
ORF (Operadores Redes Fijas)	48	48	24	119
Otros proveedores de Capex	46	46	23	114
Proveedores de terminales	37	49	11	97
Proveedores de componentes para terminales	14	14	3	30
Fabricantes de equipos de redes	29	38	8	76
Proveedores componentes equipos de redes	6	6	1	13
Total	423	738	588	1750

Fuente: Ovum

La industria de servicios de telefonía móvil de la UE15 también genera un empleo significativo en el resto del mundo. Pero no pretendemos calcular este efecto. Es extremadamente difícil calcular la tasa salarial media que necesitaríamos para ello, dado que están incluidas las elevadas tasas salariales japonesas y estadounidenses, por un lado, y las tasas salariales de países de bajo coste laboral como China y Taiwán.

III. Efectos sobre los ingresos de los Estados

La industria de servicios de telefonía móvil de la UE15 genera importantes ingresos tributarios para los Estados miembros. A los efectos de este estudio, calculamos los ingresos tributarios generados por tres fuentes principales: impuesto sobre la renta, impuesto sobre el valor añadido y contribuciones a la Seguridad Social. Hemos ignorado los ingresos por impuesto de sociedades que los

estados puedan recaudar, dados los niveles de beneficios variables dentro de la industria.

Hemos calculado que la industria de servicios de telefonía móvil ha generado 2,8 millones de puestos de trabajo en las economías de la UE15. El coste salarial unitario anual medio en la UE15 es de 46.000 € (www.europa.ue.int) y, de acuerdo con lo que sabemos sobre impuestos y pagos a la seguridad social en Francia, Alemania y el Reino Unido, asumimos que:

- El salario medio es de 40.000 euros, es decir, la empresa paga 6.000 EUR en concepto de seguridad social a su estado por el empleado medio sobre los salarios brutos.
- El empleado paga el 15% de su salario a la Seguridad Social.
- El empleado también paga un 27,5% de su salario en el impuesto sobre la Renta.

También calculamos que el Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA) medio sobre los servicios de telefonía móvil y terminales es de un 18,5% en la UE15.

Con estas estimaciones y supuestos, calculamos que los Estados miembros reciben⁷:

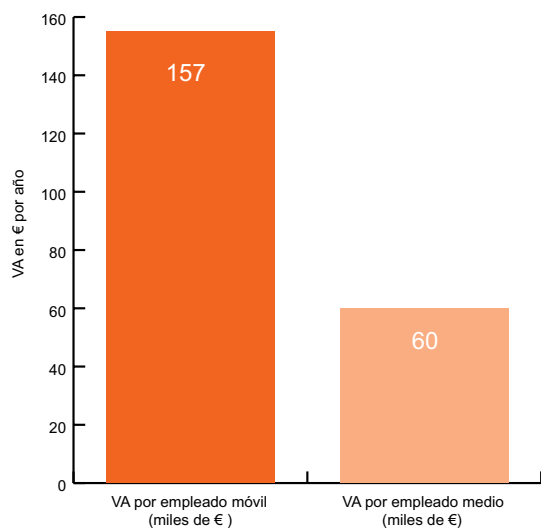
- 19.500 millones de euros (18,5% de 105.600 millones de euros) en ingresos de IVA
- 30.800 millones de euros (27,5% de 40.000 euros x 2,8 millones de puestos de trabajo) en impuesto sobre la Renta
- 16.800 millones de euros (15% de 40.000 EUR x 2,8 millones de puestos de trabajo) en pagos a la seguridad social por los trabajadores
- 16.800 millones de euros (15% de 40.000 € x 2,8 millones de puestos de trabajo) en pagos a la Seguridad Social de las empresas

Así pues, en total, la industria de servicios de telefonía móvil de la UE15 genera **83.900 millones de euros al** año en ingresos para los estados miembros⁸.

IV. Valor añadido en la productividad y los empleados

Finalmente, merece la pena recordar que la productividad en la industria de telefonía móvil es mucho más alta que la de la UE15 en su conjunto. El trabajador medio de la UE15 aporta 60.000 € al PIB cada año (estimación del PIB de ITU y la población laboral de Euromonitor). El empleado medio de servicios de telefonía móvil⁹ aporta 152.000 € al PIB – alrededor de 2,5 veces lo que el trabajador medio de la UE15. La figura 3.5 lo ilustra.

Figura 3.5 Valor añadido – empleado de servicios de telefonía móvil frente a empleado medio de la UE



Fuente: Ovum

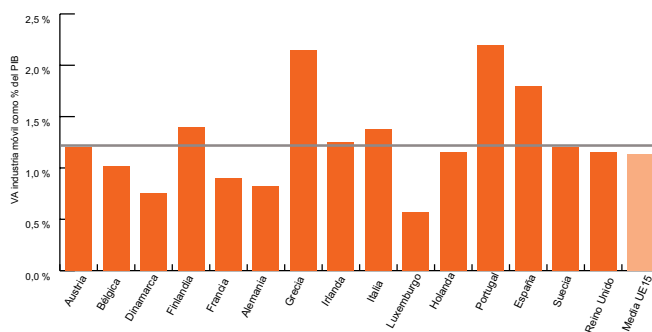
V. Distribución de los beneficios económicos por estado miembro

Finalmente, analizamos cómo contribuye la prestación de servicios de telefonía móvil a la economía de cada Estado miembro.

La figura 3.6 muestra cómo el valor añadido por la industria de servicios de telefonía móvil de la UE15 varía en proporción del PIB de los 15 estados miembros. Por término medio, la industria de servicios de telefonía móvil contribuye en más del 1,1% del PIB. Pero este valor medio esconde una varia-

ción considerable. En algunos de los Estados más ricos, como Alemania, Dinamarca y Luxemburgo, la proporción es muy inferior al 1%, mientras que en los Estados menos desarrollados, como Grecia, Portugal y España, es considerablemente mayor.

Figura 3.6 La variación en la contribución de los servicios de telefonía móvil al PIB por estado miembro



Fuente: Mobile@Ovum e ITU

Dada esta distribución, la figura 3.7 muestra nuestra estimación sobre la contribución de la industria de servicios de telefonía móvil al PIB y al empleo a nivel de estado miembro. Para hacer estos cálculos, asumimos que la cadena de valor de las figuras 2.1 y 2.2, la distribución geográfica de la figura 2.4, y las tasas salariales utilizadas para derivar los cálculos de empleo de la figura 3.4, son iguales en todos Estados miembros. Esto es claramente una aproximación, dado que:

- Las tasas salariales medias varían considerablemente en la UE
- Los cálculos de la cadena de valor se basan en promedios del Reino Unido y Alemania. La cadena de valor puede ser diferente en otros Estados miembros
- La distribución geográfica se basa en las medias del Reino Unido y Alemania. Una vez más, la distribución geográfica varía por Estado miembro. En particular, la proporción del valor añadido que queda retenido en Suecia y Finlandia será considerablemente mayor, dado que *Ericsson* y *Nokia* tienen sus sedes centrales en estos Estados miembros ■

Figura 3.7. PIB y contribución al empleo en cada estado miembro

País	Contribución al PIB (miles millones €)	PIB retenido en la UE15 (miles millones €)	PIB retenido en la UE15 (miles millones €)	Ingresos para gobierno (miles millones €)
Alemania	18,9	14,0	473	14,2
Austria	2,8	2,1	70	2,1
Bélgica	2,8	2,1	71	2,1
Dinamarca	1,5	1,1	37	1,1
España	13,1	9,7	329	9,8
Finlandia	2,1	1,6	53	1,6
Francia	15,1	11,2	379	11,4
Grecia	3,2	2,4	80	2,4
Holanda	5,6	4,1	140	4,2
Irlanda	1,7	1,2	42	1,3
Italia	17,8	13,2	447	13,4
Luxemburgo	0,1	0,1	3	0,1
Portugal	3,0	2,2	74	2,2
Reino Unido	20,8	15,4	521	15,6
Suecia	3,3	2,4	82	2,4
Total	112	83	2.800	84

Fuente: Ovum, año 2004

NOTAS

⁷ También contribuyen a los ingresos gubernamentales los impuestos de sociedades y las cuotas de licencia/espectro. Pero dada la naturaleza modesta y variable de estas contribuciones, las hemos excluido de nuestros cálculos.

⁸ Hay otras tasas de los Estados, por ejemplo, licencias de espectro, que no incluimos en este cálculo, ya que se tuvieron en cuenta para los cálculos del capital en la figura 2.2.

⁹ Promediado sobre los empleados de operadores de telefonía móvil, de distribuidores y de proveedores de servicios de Internet.

LA DEMANDA DE FUTUROS MERCADOS Y SERVICIOS DE COMUNICACIONES MÓVILES EN EUROPA

IPTS

Simon Forge, Colin Blackman y Erik Bohlin

La Conferencia de Administración de Correos y Telecomunicaciones - Comité de Comunicaciones Electrónicas (CEPT-CEE) reconoció recientemente que la investigación de mercado en las comunicaciones móviles es un área que todavía no ha sido adecuadamente abordada en Europa y existe una necesidad urgente de desarrollar actividades de investigación en esta área.

Como parte de los preparativos de la UE para la Conferencia Mundial Administrativa de Radiocomunicaciones 2007, la Dirección General de la Sociedad de la Información solicitó al Instituto de Estudios Prospectivos y Tecnológicos (IPTS), participante del Centro Común de Investigación de la Comisión Europea, que estudiara la demanda futura de servicios que podrían emplear el espectro de frecuencias. Esta solicitud fue asumida dentro del proyecto FISTE (Previsión sobre las Tecnologías de la Sociedad de la Información en una Europa Ampliada) y se encargó a un consorcio que realizara el estudio.

El informe presenta la conclusión de este estudio, finalizado en marzo de 2005. Facilita escenarios socioeconómicos alternativos, de los que se deriva la demanda potencial de servicios inalámbricos en la Unión Europea en los años 2010, 2015 y 2020. Se destacan los patrones de uso potencial, las características del servicio y el volumen de tráfico. El cálculo de la demanda potencial se basa en numerosas suposiciones y aproximaciones, y no debería considerarse, por lo tanto, como una predicción del futuro. Por el contrario, debería contemplarse como una estimación del tráfico inalámbrico, teniendo en cuenta las suposiciones y condiciones de cada escenario.

El informe original completo puede descargarse en inglés en: <http://www.jrc.es> o <http://fms.jrc.es> ■

ÍNDICE

Prologo	35
Introducción	41
1. Un enfoque socioeconómico	45
2. Los posibles escenarios	51
3. Estimación de los volúmenes de tráfico	67
4. Modelos de negocio para las redes 4G	71
5. Tendencias de futuro en servicios y aplicaciones	83

INSTITUTO PARA LOS ESTUDIOS DE PROSPECTIVA TECNOLÓGICA (IPTS)

El *IPTS* es uno de los siete institutos de investigación que forman el Centro de Investigación Común de la Comisión Europea. Su misión es proporcionar soporte estratégico y científico a los responsables políticos de la Unión Europea a través de investigaciones que abarcan tanto la perspectiva socioeconómica como la tecnológica. Las principales tareas del Instituto están encaminadas a proporcionar soporte estratégico para el desarrollo de las políticas de la Unión Europea. Con sede en Sevilla, dispone en la actualidad de una plantilla de expertos de aproximadamente 150 personas. En los últimos años también ha realizado funciones de asesoramiento y ayuda a los nuevos países miembros para su incorporación en la Unión Europea

www.jrc.es

INTRODUCCIÓN

Con el fin de preparar la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones 2007 (WRC'07) de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU), en la que las delegaciones nacionales considerarán las demandas futuras de servicios inalámbricos para el espectro radioeléctrico, se están llevando a cabo intentos de alcanzar un acuerdo sobre los volúmenes de tráfico futuros en la Unión Europea. Este estudio forma parte de estos intentos y fue encabezado por el Instituto de Estudios Prospectivos y Tecnológicos (IPTS¹), a petición de la Dirección General de la Sociedad de la Información. Su objetivo es explorar (cualitativamente) la manera en que los ciudadanos utilizarán los futuros servicios de comunicaciones inalámbricas sobre redes móviles, y evaluar (cuantitativamente) el tráfico que se generará en 2010, 2015 y 2020.

Este estudio se basa en dos estudios anteriores realizados por el IPTS: “Perspectivas para los sistemas móviles de tercera generación” y “El futuro de las comunicaciones móviles en la UE: Evaluación del potencial de la 4G”. Una nueva metodología se ha desarrollado para construir escenarios socioeconómicos en los que se puedan estimar las demandas futuras de tráfico. Aunque este método fuera desarrollado inicialmente para la UE, es igualmente aplicable a otras regiones, e incluso a escala mundial.

Se construyó una serie de escenarios económicos con las motivaciones y necesidades de los usuarios. Se obtuvieron dos series de parámetros de cada escenario: por una parte, las aplicaciones y servicios potenciales y, por la otra, los perfiles de usuario (utilización). El tráfico futuro se estimó cruzando esta información. El proceso total fue dirigido por consultores expertos, realizado en tres talleres y a través de una encuesta.

Metodología y validación

El desarrollo económico incrementa los ingresos disponibles que, combinados con las necesidades reales de los usuarios, controlan el consumo, lo que se adquiere y en qué cantidad. Por esta razón, se desarrollaron escenarios que permitieran el examen de las opciones, tanto por parte de los usuarios individuales como de los usuarios de empresa, desde una perspectiva socioeconómica.

Se construyeron cinco escenarios con condiciones socioeconómicas diferentes para explorar las necesidades y las motivaciones de los usuarios. Después de las consultas con los expertos, se acordó que tres escenarios serían suficientes para reflejar la gama de posibilidades a las que enfrenta Europa en los próximos 15 años. Estos escenarios fueron:

1. ‘Desarrollo uniforme’: Las economías de la UE se unen para facilitar el crecimiento y el desarrollo, de una manera justa y organizada que aporta prosperidad a los 25 miembros.
2. ‘Estancamiento económico’: La economía de la UE sufre un lento declive, como le ocurrió a la economía japonesa desde 1988 a 2003. La producción se reduce gradualmente y las reacciones políticas gubernamentales frente a la fuerte deflación fracasan o se congelan. El crecimiento de la UE es menor que el de Asia.
3. ‘Cambio constante’: La economía en general sigue una tendencia moderadamente positiva, con altibajos. El crecimiento y la recesión a menudo ocurren en paralelo en diferentes áreas o países, con progresiones y regresiones de ‘parada-avance’ en áreas específicas de la UE. Sin

embargo, la prosperidad aumenta despacio en numerosos países de la UE.

Se analizó cada uno de estos escenarios para identificar los patrones de comportamiento típicos teniendo en cuenta tres aspectos: ingresos disponibles, edad, y motivaciones y necesidades impulsadas por las condiciones económicas y sociales del escenario en particular. Por ejemplo, en el escenario de cambio constante, se identifica la necesidad de los trabajadores emigrantes de permanecer en contacto con miembros de la familia distantes³.

En cada escenario, se analizaron los usuarios. En primer lugar, se dividieron en usuarios particulares y usuarios de empresa. A continuación, se clasificó a los usuarios particulares según dos criterios principales – edad (0-14, 15-64 y 65+) y poder adquisitivo (bajo, medio, alto) – para obtener nueve tipos de usuarios. Los usuarios de empresa se clasificaron por el número de empleados (empresas micro, pequeñas y medianas - Pymes- y grandes) y por sectores amplios (de servicios y de ‘no servicios’) para obtener seis tipos de usuarios. Se asumió que los usuarios en 2020 (particulares y de empresa) estarían bastante más formados en el uso y creación de un estilo de vida en torno a los servicios avanzados, que habrían proliferado con la tecnología.

El análisis de los tipos de servicios que podrían satisfacer las motivaciones y necesidades particulares de los ciudadanos y de los usuarios de empresa dio lugar a una “cesta de servicios”. Para los usuarios particulares, estos servicios fueron ‘estilo de vida’, ‘comunicaciones y servicios de entretenimiento’; y para las empresas, ‘aplicaciones de empresa’. Estas “cestas” incluían 30 subgrupos compuestos de un total de 139 servicios con características específicas.

Finalmente, los volúmenes de tráfico se calcularon cruzando las poblaciones de usuarios con la utilización impulsada por las necesidades, tanto en términos del número medio de sesiones de comunicación por día, como de la duración media de cada sesión.

Parte de este proceso fue, asimismo, el lanzamiento de un cuestionario *on-line*, destinado a ob-

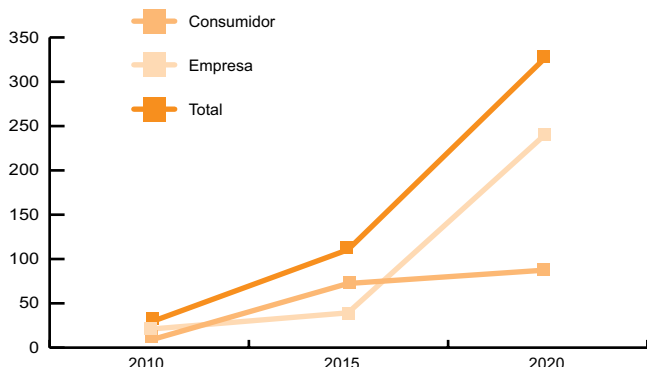
tener opiniones sobre los escenarios propuestos. El cuestionario obtuvo cuarenta y tres respuestas plenas, la mayoría aprobando ampliamente los escenarios.

Resultados

Las motivaciones y necesidades principales variaron considerablemente entre los escenarios, ya que las condiciones económicas de cada uno impulsaron a los usuarios en direcciones diferentes. En el ‘Escenario Uniforme’, surgió la necesidad de servicios sofisticados como el apoyo a la educación, mientras que en el ‘Escenario de Estancamiento’, fueron más importantes los servicios de bajo coste destinados a estilos de vida más básicos. En el ‘Escenario de Cambio’, surgió la necesidad de servicios inalámbricos como un enlace esencial para que los trabajadores emigrantes mantuvieran los lazos familiares y se organizaran una nueva vida alejados de sus países de origen. Lógicamente, el impulsor más importante del crecimiento en el empleo de tecnologías inalámbricas en todos los escenarios fue el desarrollo económico general y las condiciones financieras. Aparte de esto, los diferentes impulsores se consideraron críticos para cada escenario. Según la encuesta, ninguna aplicación particular resultó dominante, si bien la ‘voz simple’ fue importante en todos los escenarios, especialmente en el de ‘Estancamiento Económico’.

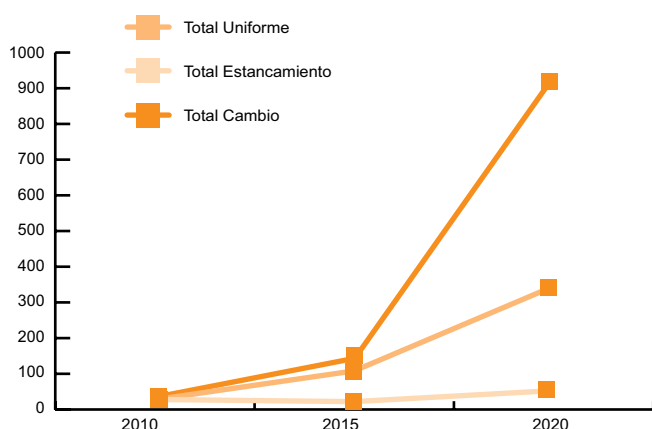
Las respuestas del cuestionario puntuaron el ‘Escenario de Cambio Constante’ como el más realista, mientras que el ‘Desarrollo Uniforme’ se consideró ligeramente menos convincente que el de ‘Estancamiento Económico’. La figura 1 muestra el tráfico estimado para el ‘Escenario de Cambio Constante’, distinguiendo entre usuarios particulares y usuarios de empresa.

Figura 1 Tráfico estimado en el ‘Escenario de Cambio Constante’. Miles de Millones de minutos



La figura 2 muestra el tráfico estimado para cada uno de los tres escenarios. Habría que destacar que el crecimiento puede tener orígenes diferentes. En el ‘Escenario Uniforme’, el enorme crecimiento procedió de los usuarios particulares, mientras que en el ‘Escenario de Cambio’, el crecimiento de los usuarios particulares fue más estable, procediendo la mayor parte del crecimiento del incremento del uso por parte de las empresas. En el ‘Escenario de Estancamiento’, el tráfico de los usuarios particulares fue más que limitado, y la mayoría del tráfico procedió de los usuarios de empresa.

Figura 2 Estimaciones del tráfico total en los tres escenarios. Miles de Millones de minutos



El análisis de los resultados mostró que de 2010 a 2015, las diferencias entre los escenarios son relativamente pequeñas. Es únicamente después de 2015 cuando se hacen evidentes grandes diferencias en los volúmenes de tráfico. Un aumento del número de usuarios particulares a partir de

2015 fue apoyado por pruebas como la consolidación de un mercado europeo interno para servicios móviles, la expansión de las comunicaciones de ‘máquina a máquina’ (M2M) o el hecho de que los usuarios tengan familiaridad con los servicios móviles de banda ancha, y los demanden.

Un hallazgo importante en la comparación de los escenarios fue que el estancamiento económico afectaría el consumo, y que este declive del consumo podría ser más grave de lo previsto. Habría que señalar que una evaluación de la demanda en estas circunstancias requiere que se tenga en cuenta la estructura del lado del suministro y su capacidad inherente de reaccionar a las condiciones económicas. Los escenarios indican que, en una economía estancada, la industria tenderá a buscar una postura proteccionista del gobierno y se aferrará por más tiempo a los servicios existentes, no teniendo la disposición o los fondos para abordar ofertas nuevas y aparentemente más arriesgadas.

Estos resultados de tráfico deben ser interpretados con cautela, ya que se basan en numerosas suposiciones y aproximaciones. Además, es necesario resistir la tentación de considerar los cálculos como predicciones del futuro: el valor de un planteamiento de escenarios es comparar y contrastar imágenes opuestas de futuros posibles, y debería considerarse como una estimación del tráfico inalámbrico, teniendo en cuenta las suposiciones y condiciones de cada escenario⁴. ■

NOTAS

¹ IPTS es uno de los siete institutos de investigación que forman el Centro Común de Investigación de la Comisión Europea.

² Bohlin et al: “Perspectivas para la tercera generación de sistemas móviles”, Informe-JRC-IPTS ESTO, Sevilla 2003. Bohlin et al: “El futuro de las tecnologías móviles en la UE, evaluación de los avances de la 4G”, Informe-JRC-IPTS ESTO, Sevilla 2003. Ambos disponibles en: <http://fiste.jrc.es>

³ Los dos últimos escenarios –‘Crash Financiero’, y ‘Catástrofe Material’– se han eliminado, ya que se consideró que estas situaciones podrían tener lugar en cualquiera de los escenarios anteriores.

⁴ Se puede acceder a todos los documentos relacionados con este estudio en los sitios web: <http://fiste.jrc.es/pages/mobility.htm> o <http://>

1

UN ENFOQUE SOCIOECONÓMICO

1.1 Propósitos y objetivos del estudio

Este estudio fue comisionado por IPTS/JRC/EC, por encargo de la Dirección General de la Sociedad de la Información con dos objetivos principales:

1. Realizar un estudio de previsión que abordara los servicios futuros de comunicación electrónica inalámbrica que se utilizarán en la UE, destacando los patrones de usuarios potenciales, las características de los servicios, las tecnologías de soporte y el volumen de tráfico.
2. Preparar un documento que pudiera dar soporte a una participación europea consolidada en el proceso del ITU para determinar los requisitos de espectro para los sistemas posteriores a IMT-2000, relevantes para el trabajo de preparación de la WRC-07 (Conferencia Mundial de Radiocomunicación-2007).

La condición inicial que se estableció para el estudio fue que las estimaciones de la demanda futura se basaran en cimientos socioeconómicos, en lugar de en 'esperanzas y retos' del lado de la oferta. ¿Cuál fue la razón? La tabla 1 ilustra la necesidad de este requisito al destacar algunos de los éxitos y fracasos en la predicción de los impactos de las innovaciones en Telecomunicaciones, exponiendo la opinión del sector sobre el producto o la tecnología en el momento del lanzamiento.

Los intentos de entender el éxito futuro de un producto de comunicaciones necesitan una base mucho más socioeconómica que una visión apoyada sólo en el lado tecnológico de la oferta.

Lo que se requiere es una nueva observación de la demanda en los aspectos que interesan a los usuarios. Basándose en el trabajo de Sawhney⁵ sobre el reemplazo progresivo de tecnologías por otras de mayor accesibilidad, y combinándolo con una medida de la utilidad en términos de su valor para los usuarios, conjuntamente con la fijación de los precios de los servicios frente a los ingresos disponibles, se puede certificar qué fracasará y qué tendrá éxito. En las tres dimensiones de estos parámetros, podemos identificar el espacio óptimo, donde la demanda es alta, como se ilustra en la Figura 3.

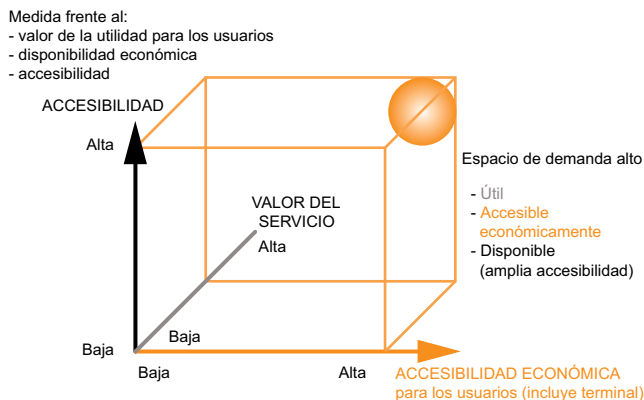
Tabla 1 Éxitos y fracasos en la predicción del impacto

	Opinión del sector de las Telecomunicaciones en el lanzamiento	El usuario particular expresa la opinión de la "calle"
A menudo, los nuevos servicios han sido un misterio para el sector, siendo subestimados o sobreestimados		
ISDN	La próxima generación de Telecomunicaciones - reemplaza a POTS	Reino Unido / EE.UU.: "Servicios insustanciales que los usuarios no necesitan"
WAP	El usuario de móviles tendrá un gran interés en esta tecnología	"WAP es una porquería" - caro, pocos servicios, difícil de usar
Iridium LEOs	Justo lo que el viajero de empresa necesita	20 veces demasiado caro
Internet/WWW	Ignorar... ¿Todavía sigue ahí?!! ...horror - ¡se ahoga! ...VoIP gana	Úsenlo (@ sin coste)
GSM - móvil digital	Un elemento extra (menor) para las redes fijas	¡Justo lo que necesitamos! - ¡hasta que llega la factura! - son las leyes 'PAYG'
SMS	Servicio suplementario menor (CLASE para Móviles)	El único servicio (móvil o fijo) para muchos usuarios

Mientras que algunos de los principales lanzamientos de productos de servicios de comunicaciones, durante los últimos 20 años, han sido un fracaso, servicios aparentemente triviales han resultado un éxito.

Fuente: IPTS SCF Associates Ltd

Figura 3 Análisis de la demanda potencial de servicios



Según esto, se puede trazar un mapa de éxitos y fracasos, frente a estas tres dimensiones para una gama de servicios ofrecida públicamente en la Figura 4.

Figura 4 Mapa de servicios de éxito potencial

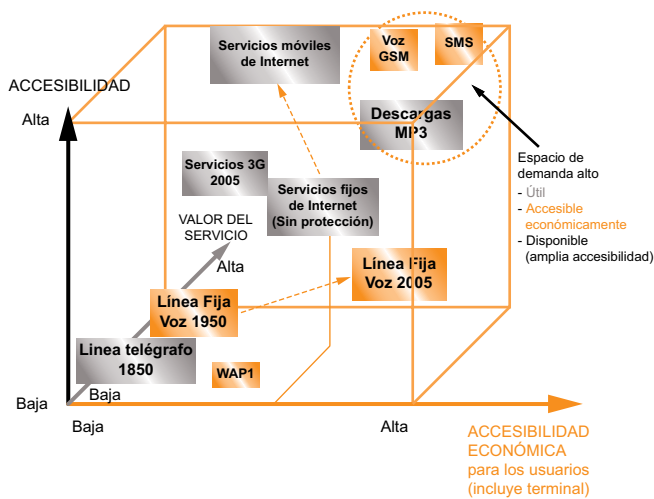
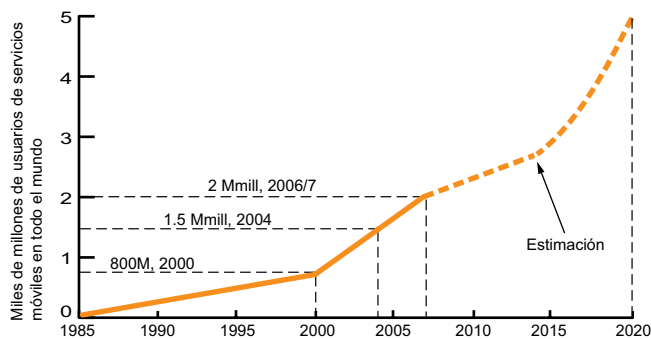


Figura 5 El contexto para el estudio - un aumento de la población de usuarios globales

Con la globalización, los costes de los servicios y dispositivos de la UE tenderán a fijarse en función de los precios medios mundiales. La saturación se alcanza mediante la fijación de un precio accesible para la mayoría de usuarios - cifras que pueden alcanzar aproximadamente el 65% de una población global de más de 7,5 MM en 2020 = 5 MM de usuarios



Se puede prever ver una demanda potencial hasta 2020, que significará un mercado probable de 5 mil millones de usuarios, con los dispositivos más sofisticados que hayan visto los usuarios en manos de miles de millones. En la Figura 5, se muestra una estimación de los usuarios de sistemas inalámbricos.

El impacto de este crecimiento fuera de la OCDE podría ser dual:

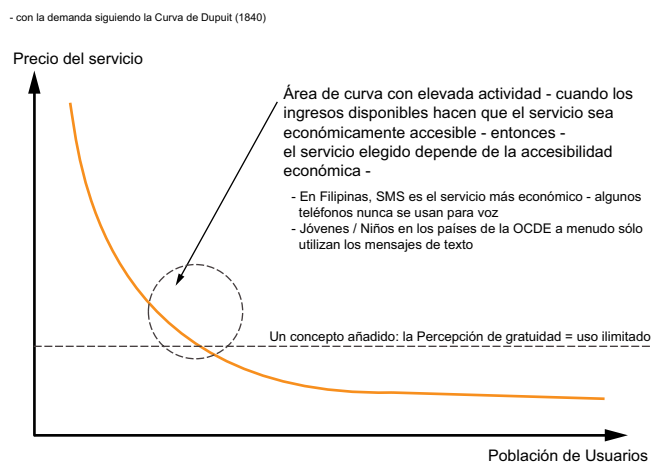
- La tecnología, las aplicaciones y las tendencias del contenido digital (tipos de servicios, conte-

nido disponible) estarán más marcadas por las necesidades de los nuevos mercados de masas, que necesariamente serán mercados de bajo coste, en gran parte fuera de la CE y de manera más general en la OCDE.

- La demanda y el uso subsiguiente serán, como siempre han sido, controlados por el mercado a través de la fijación de precios acorde a los ingresos medios. Hay que tener en cuenta que, en los servicios inalámbricos, se debe incluir el precio del dispositivo telefónico. De nuevo, se establecerá por los precios mundiales, en lugar de por los precios de la OCDE, ya que la base de los dispositivos será una plataforma diseñada para el mundo en desarrollo, sus gustos y niveles de ingresos disponibles.

La demanda frente al precio de los servicios públicos ha sido estudiada durante algún tiempo. Análisis más recientes sugieren que la demanda puede tomar una dirección no lineal en algún punto de los precios, si el usuario tiene una 'percepción de gratuidad'. De esta manera, la demanda puede despegar con rapidez. Este es el fenómeno que ha controlado la demanda en 2G y SMS en particular. El patrón se ilustra en la Figura 6.

Figura 6 El uso de un Servicio público lo dicta el coste



La demanda podría aumentar debido a cinco factores:

1. La evolución de nuevos segmentos de demanda de servicios inalámbricos, específicamente de 'máquina a máquina' (cuando implica un servicio inalámbrico de algún tipo, no únicamente un *Bluetooth* conectado al teclado de un ordenador personal, por ejemplo), puede convertirse en un segmento importante del mercado empresarial.
2. El desplazamiento hacia servicios de estilo de vida que utilizan comunicaciones inalámbricas; por ejemplo, el comercio-m y la banca-m (comercio y banca mediante el teléfono móvil). Sin embargo, una gran parte de estos servicios sólo se convertirán en productos si la seguridad de las comunicaciones inalámbricas puede ofrecer un entorno de transacciones seguro.
3. La tendencia a utilizar el entretenimiento como el uso más demandado, indica una mayor necesidad de ancho de banda. Este segmento puede desplazarse hacia el intercambio de contenidos entre usuarios, donde el usuario produce imágenes, texto/blogs, música, etc., además de ventas de contenido a los usuarios.
4. La llegada de servicios sofisticados relacionados con el posicionamiento y la localización.
5. La transformación de los procesos empresariales de segmentos enteros de la industria – como por ejemplo la salud – por la disponibilidad de comunicaciones ubicuas de bajo coste.

De manera que es preciso algo más que el nuevo lanzamiento de un servicio o de una tecnología inalámbrica particular. Un nuevo producto o servicio debe encajar con las necesidades y el bolsillo de sus usuarios objetivo (y los no objetivo), como Alfred P. Sloan señaló hace más de ochenta años. ■

NOTAS

⁵ Harmeet Sawhney, 'Redes Wi-Fi y la nueva carrera del ciclo', Info, Vol. 5, No 6, 2003, pp 25-33, véase: <http://www.emeraldinsight.com/vl=702179/cl=19/nw=1/rpsv/cw/www/mcb/14636697/v5n6/contp1-1.htm>

LOS POSIBLES ESCENARIOS

2.1. La premisa básica

La premisa básica propuesta por la Dirección General de la Sociedad de la Información, a partir de una encuesta inicial de otros estudios, es que el desarrollo del mercado de servicios inalámbricos depende de una serie de factores de diferentes clases, siendo predominantes los económicos. Por ejemplo, el proyecto *Iridium*, relacionado con el Servicio Móvil por Satélite, ofreció una cobertura de comunicación móvil global; pero no a un precio que los ejecutivos, sin contemplar siquiera a los usuarios particulares, estuvieran preparados para pagar. Además, el mercado objetivo de ejecutivos y de empresas localizadas en lugares remotos puede no ser tan grande, como segmento por separado. Si bien el concepto era excelente, quizá lo que se necesitaba era una generación posterior de tecnología que redujera los precios, desde varios dólares por minuto a una fracción de centavo. Hasta que esto ocurra, la oferta de comunicaciones móviles terrestre dominará debido a su accesibilidad económica.

De esta manera, los escenarios comienzan con una perspectiva socioeconómica. Esta perspectiva, por lo general, sitúa la escena en el mercado europeo -teniendo en cuenta factores económicos, financieros y geopolíticos combinados con factores sociales y culturales- para entender la demanda y las premisas de un caso de negocio realista.

2.2. Condiciones iniciales comunes

Los escenarios comienzan con la selección de una serie de condiciones iniciales comunes, basadas en las condiciones actuales dentro y fuera de la UE:

CONDICIONES INICIALES

1. El acceso de nuevos Estados ha ampliado la UE, siendo los impactos previstos positivos en su mayoría.
2. El conjunto de los 'Quince de la UE' es en gran parte un conjunto de economías nacionales que son consumistas, de manera que la microeconomía de la riqueza personal y su for-

mación son factores importantes de decisión en la macroeconomía, especialmente el coste de la vivienda y los préstamos para su pago. Esto implica que los niveles personales de deuda son elevados en la UE-15 y se extenderán a los países de reciente acceso, a medida que se produzca el aumento de precios en la vivienda.

3. Existe una inestabilidad global con conflictos bélicos en curso en Oriente Medio, y la desestabilización de Rusia.
4. El capitalismo global se está convirtiendo en un impulsor significativo, si no el dominante, en los bloques comerciales regionales (UE, NAFTA, ASEAN, Mercosur) y está ejerciendo presión sobre Europa para que ésta se constituya como región receptora de inversión.
5. El comercio mundial se está liberalizando, pero todavía existen barreras importantes para el libre comercio, que tienden a favorecer al mundo desarrollado. Teniendo esto en cuenta, los impactos de la globalización no siempre se consideran beneficiosos para el empleo, la libre competencia y los estilos de vida en Europa, y las contramedidas se consideran a veces necesarias para conseguir un equilibrio saludable.
6. Hasta la fecha, la UE ha experimentado un período de relativa tranquilidad regional, con un nivel de vida en aumento que favorece una tendencia emergente del estilo de vida europeo, basada en el consumismo, a la vez que otros estilos de vida alternativos han tendido a desaparecer en los países miembros.
7. China e India se están convirtiendo en nuevos centros de productos y servicios globales de alta tecnología, de manera que se puede esperar que sus índices de crecimiento varíen del 4% al 10 % anualmente hasta 2020. Los nuevos países industrializados están aumentando su cuota de PIB mundial, que se espera que crezca desde por debajo del 10% a más del 20% en 2020.
8. Los EE.UU., el mayor mercado mundial, están disminuyendo en poder económico relativo por

- primera vez en cincuenta años, al mismo tiempo que su política exterior actual puede conducir a una futura postura aislacionista. Además, su ascendencia en las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones se está reduciendo, a medida que la tecnología móvil (el mayor reto de componentes de *software* y *hardware* durante los próximos diez años) se centra de manera creciente en Europa, Japón y China. Esto conduce a que estas economías obtengan ingresos por servicios y productos.
9. Actualmente el gasto mundial en defensa es de alrededor de 1 billón de dólares estadounidenses al año. Pero el gasto en ayuda al desarrollo es solamente del 5% al 6% de esta cantidad.⁶
 10. La UE se enfrenta a retos importantes en la reforma de las subvenciones agrícolas y, en la mayoría de los Estados miembros, en las áreas de legislación laboral y disminución de la burocracia.
 11. La inflación de los activos inmobiliarios afecta al conjunto de la UE y, a escala mundial, se configura como una nueva amenaza económica, a medida que un mayor número de personas trata de adquirir una vivienda propia, considerándola una forma de ahorro y de mayor estabilidad.
 12. Las familias se retiran del mundo exterior —el hogar se convierte en oficina, cine, sala de juegos— de manera que el hogar tiene más espacio privado individual, ya que la gente pasa más tiempo en él.
 13. El precio de la energía —el gas natural y no solamente el petróleo— se está encareciendo y así ha ocurrido en los dos últimos años, pasando el barril de petróleo de menos de 30 dólares a más de 50, en sus picos recientes.
 14. Los sistemas de Educación y de Salud en la UE son desiguales, mientras que la demanda de estos servicios se incrementa rápidamente.
 15. Con un envejecimiento de la población europea, hay una crisis en los ratios de población activa (exacerbados por la jubilación anticipada forzosa), fracasos en los fondos de pensiones con una planificación y reservas pobres, y en la sobrecarga de los Servicios de Salud y de atención, con una situación que se espera que empeore, a no ser que se ponga en marcha una acción inteligente en el reciclaje de la mano de obra de mayor edad. Más de la mitad de la población votante de la UE-15 tendrá más de 50 años en 2020.⁷
 16. El calentamiento global está erosionando la economía, no solamente el medio ambiente, ya que los nuevos patrones climáticos y la disposición del mar y la tierra pueden perjudicar al desarrollo o destruirlo completamente (incremento de las estaciones de huracanes, sequías, inundaciones, 'El Niño', etc.), al mismo tiempo que la contaminación (niebla tóxica, escapes radiactivos, residuos químicos) provoca importantes problemas de salud y por tanto costes mayores de los Servicios de Salud (asma, cáncer, defectos de nacimiento, etc.). Efectos secundarios importantes incluyen la insolvencia de grandes compañías de seguros y el aumento de las primas de seguro en más del 100%, con la creación de aseguradoras gubernamentales en última instancia.
 17. La dependencia de instrumentos financieros de alto riesgo, específicamente de derivados, se eleva después del crash bursátil de 2000 – 2003, a medida que los inversores buscan nuevos programas de alto retorno.
 18. El SIDA y otras enfermedades pandémicas están bajo control en Europa, pero aumentan con rapidez en Sudáfrica, en el conjunto de África, India, Rusia y Asia, de manera general.⁸
 19. Se está produciendo una externalización (*outsourcing*) en la UE, pero en condiciones no extremas no afectará a los niveles de empleo de manera tan grave como predicen los titulares de las noticias. El 60% de los empleos desplazados se realizaron desde un único Estado miembro, el Reino Unido. Los empleos netos desplazados a la India y a otros lugares pertenecerán en su mayoría a los sectores de servicios TIC y centros de atención telefónica, y al procesamiento administrativo, con una pre-

dicción de 1,2 millones de empleos en 2015 (<1/2% de la UE).

20. La migración dentro y fuera de la UE es bastante estable. El futuro depende de condiciones extremas (guerras, hecatombes financieras y hambre) que suceden en otras partes del mundo por lo general, como también del clima económico interno de la UE y de sus regiones. Mercados en rápido crecimiento como China atraen actualmente a ingenieros y gerentes, que en el pasado se desplazaron a Silicon Valley, EE.UU. En general, puede esperarse una pérdida neta de trabajadores, a través de la emigración, en algunos escenarios.

2.3. Comparación de los cinco escenarios

Se han construido cinco escenarios económicos distintos para el período 2005-2020; tres escenarios principales y dos de discontinuidad o ‘escenarios comodín’, aplicables a cualquier escenario principal.

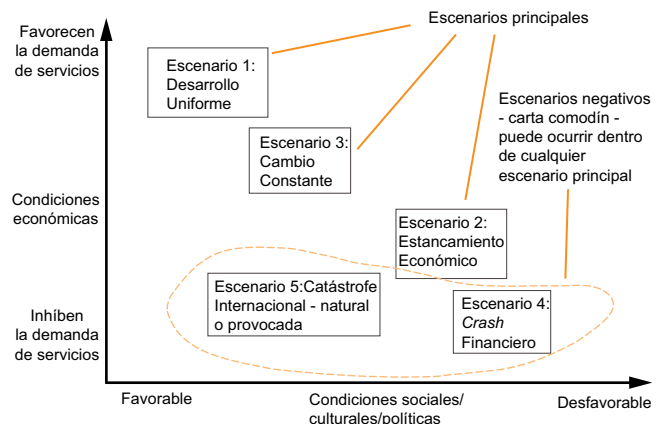
Los escenarios fueron:

1. Desarrollo uniforme (principal): Las economías de la UE se unen para proporcionar un crecimiento y un progreso positivo en el desarrollo, de una manera justa y organizada que traiga prosperidad al conjunto de los 25 miembros.
2. Estancamiento económico (principal): La UE continúa su declive lento y general, de manera pausada, asemejándose a la economía japonesa entre 1988 y 2003 y con una producción que disminuye gradualmente. El crecimiento de la UE va por detrás del de Asia.
3. Cambio constante (principal): Arriba y abajo, siguiendo en general una tendencia moderadamente positiva, a través del crecimiento y recesión, a menudo en paralelo en diferentes áreas o países, con un flujo intenso de progresiones y regresiones del tipo parada-avance en áreas específicas de la UE. Se produce un aumento lento de prosperidad para muchos en la UE.

4. *Crash* financiero en la UE (discontinuidad): Un desastre económico en la UE y que se extiende más allá de sus fronteras, comparable con el crash de 1929, pero con efectos durante más de 5 años.
5. Catástrofe (discontinuidad): Catástrofes naturales, grandes guerras o accidentes nucleares, químicos, biológicos o ataques terroristas que afectan gravemente a la economía de la UE a largo plazo, hasta 2020 y posterior, convirtiendo a una pequeña parte de la UE en un área inhabitable temporalmente. Otras regiones (ASEAN, NAFTA) son afectadas pero no tan gravemente.

Véase en la Figura 7 el mapa de los escenarios frente a las condiciones económicas y sociales, y sus diferencias.

Figura 7. Mapa de los escenarios frente a las condiciones económicas y sociales



2.4 Comparación por análisis de necesidades

Uno de los retos principales en un conjunto de escenarios es mantener unos vínculos sólidos con los objetivos originales, lo que se supone que los escenarios van a aclarar, en este caso destacar, las tendencias en la demanda de servicios. Un primer paso en esta comparación es examinar el crecimiento económico de la UE, como la producción económica y las condiciones socioculturales relativas, en términos de accesibilidad económica, con los ingresos disponibles; véase la Figura 8.

En relación con las necesidades y el cambio temporal de las mismas en los distintos escenarios, como se indica en cada imagen socioeconómica, existe una siguiente etapa para proporcionar un vínculo entre servicios y escenarios, sin reemplazar ideas valiosas.

A continuación, los expertos pueden deducir a partir de esta información si se pueden identificar servicios específicos. Sin embargo, incluso esto debería tomarse con cautela, tan sólo como una opinión posible, ya que pueden hacerse otras interpretaciones acerca de cuáles son las necesidades reales o su importancia relativa. La necesidad debería expresarse en varios niveles, en términos de necesidades personales (por ejemplo accesibilidad económica), al nivel de la UE en cuanto al éxito macroeconómico, y al nivel de empresas, en cuanto a los tipos de negocio que probablemente

sean dominantes en ese momento. Este enfoque puede también emplearse para comparar y contrastar los escenarios.

Las necesidades para cada escenario, cambiando con el tiempo, se resumen en la Tabla 9.

2.5. Un examen breve de los escenarios

Examinaremos ahora en un resumen breve cada escenario, extrayendo los puntos clave.

Escenario 1 - Desarrollo uniforme

Factores económicos y sociales

- Trabajo basado en el conocimiento para aproximadamente el 80% de la población

Figura 8. Comparación del desarrollo de Cinco Escenarios Socioeconómicos

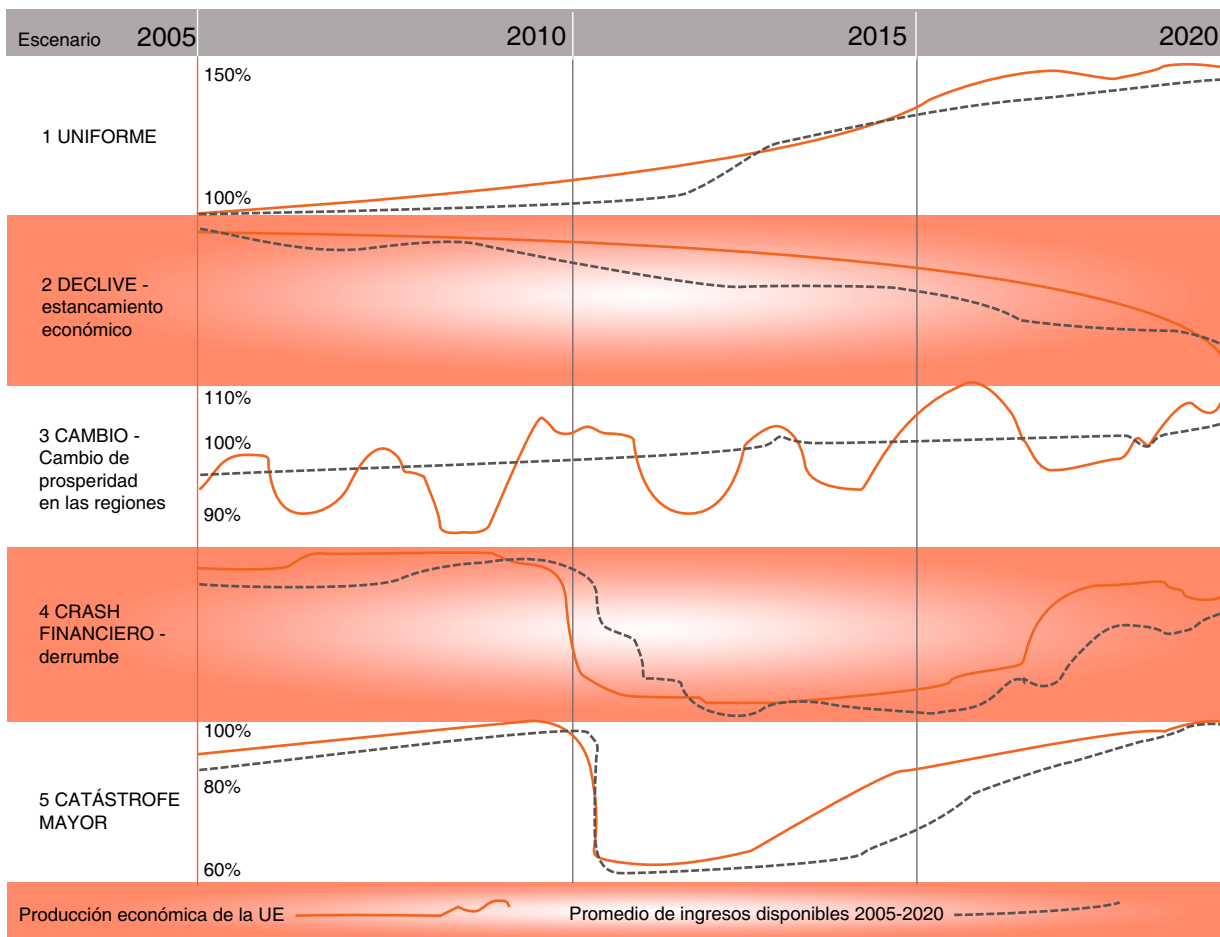


Tabla 9. Análisis de las necesidades por escenario y época.

Escenario	2010	2015	2020
1. UNIFORME	La generación de conocimientos funciona a través del reciclaje profesional. Descubrimiento, acceso y reciclaje de empleo ubicuo.	Vida cotidiana ordinaria con facilidad de acceso a los servicios de primera necesidad. Apoyo a familias extensas. Comercio equilibrado a precios asequibles. Globalización de los negocios.	Servicios de salud avanzados. Cobertura social y educación, a bajo coste. Trabajo internacional coordinado a través de la UE.
2. DECLIVE	Se 'aprietan los cinturones' en las familias y en las empresas. Se restringen los ingresos disponibles y el consumo. Búsqueda de costes más bajos a la hora de hacer negocio. Búsqueda de seguridad.	Reducción del gasto. Búsqueda de empleo en economías convencionales o sumergidas. Operaciones empresariales a bajo coste. Servicios empresariales simples. Apoyo a las comunidades rurales a bajo coste.	Estilo de vida simple a un coste mínimo. Apoyo del comercio y el trueque en una economía que no se basa en las empresas. Apoyo a los trabajadores emigrantes, incluidas remesas financieras.
3. CAMBIO	Acceso al empleo: - movilidad laboral - reciclaje Infraestructura y legislación más simple para las PYMES.	Apoyo a la organización de la vida en nuevas regiones. Apoyo a las comunidades agrupadas de PYMES. Ahorro de dinero en efectivo para sobrevivir a los tiempos adversos.	Construcción de un entorno remoto –a través del contacto constante con familia distante (quizá trabajo y formación remotos). Operaciones empresariales distribuidas a través de la UE.

- Incremento de la tendencia hacia familias monoparentales, hogares de una sola persona.
- Altos ingresos disponibles de una media de 6.000 euros anuales en el conjunto de la UE.
- Las TIC son una fuerza positiva que acelera la economía. Sistemas sofisticados basados en TIC ofrecen un mejor servicio a un coste bastante inferior.
- El sector servicios representa aproximadamente el 75% de la producción de la UE, apoyado en una nueva generación de TIC basada en tecnología móvil que aporta ventajas cuantificables.
- Un ejemplo clave son los sistemas médicos, que tienen un enorme potencial para reducir costes, y cuyos costes se incrementarían sin la nueva tecnología. Los sistemas inalámbricos de servicios públicos para el gobierno-m, y la intervención en el medio ambiente son importantes
- Europa utiliza los sistemas inalámbricos 4G para generar una nueva demanda, tal como hiciera con el GSM, hacia servicios y productos de alta tecnología, como una manera de acelerar significativamente la economía. Después de 2010, aparecen nuevos servicios y tecnología

en la UE para explotar el despegue de los espectros libres, a pesar de las protestas de los gobiernos y de las operadoras móviles implicadas, que han recibido o pagado fortunas por las licencias 3G, facilitando una infraestructura móvil de inferior coste.

Uso de los Servicios

- Extensión del trabajo a distancia
- Durante la mayor parte del día la población emplea alguna forma de comunicación o procesamiento.
- Popularización de la compra en línea a partir de 2012.
- Los servicios de enseñanza a distancia sobre redes móviles.
- Equipos para los servicios interactivos conectados sobre WiMax 2.
- Voz-SMS.
- Mercado del entretenimiento en servicios y sus dispositivos de soporte para entretenimientos, especialmente deportes, música y vídeos, así

como crecimiento a partir de 2010 de las telenovelas de inmersión en 3D.

- Las comunicaciones de ‘máquina a máquina’ a todos los niveles, desde las plantas industriales a los bienes de consumo, como los vehículos, adquieren importancia a medida que se aproxima 2020.

Estructura de la industria y ofertas técnicas

- A partir de 2007, Europa realiza una gran inversión en formatos iniciales 4G, a menudo construidos sobre protocolos 3G, con estructuras *mesh*⁹ y nuevas políticas de optimización para el enrutado, todo ello basado en una nueva estructura de seguridad.
- Inversión en una nueva y segura infraestructura TIC, que supere tanto Internet como los ordenadores personales actuales. La mayoría de los dispositivos, pero especialmente los ‘teléfonos inteligentes’ y PDAs, se alejan de cualquier parecido con una **arquitectura Wintel**. Hacia 2011, una nueva generación de estructuras de *software*, programas fijos y *hardware* se diseñará en torno a la seguridad de las operaciones.
- A partir de 2006, Internet y la tecnología de ordenadores actual se considerarían bases inadecuadas para las comunicaciones y el procesamiento, en un mundo de ordenadores y redes que se habría convertido en altamente malicioso. A partir de 2008, Internet es sustituida por estructuras de comunicaciones sumamente sólidas. Esto es esencial para mantener la confianza de los usuarios. Los dispositivos móviles y los ordenadores portátiles adquieren una gran resistencia frente a los ataques y su uso se extiende, siendo absoluta la dependencia de los usuarios.

Escenario 2 - Estancamiento económico

Factores económicos y sociales

- Los empleos de ‘cuello blanco’ continúan disminuyendo, acelerándose a través de la deslocalización de los procesos empresariales más convencionales. La tecnología se emplea para crear eficiencias simples en el trabajo rutinario, no para abrir nuevas salidas de empleo median-

te nuevas búsquedas, de manera que, en general, se eliminan empleos.

- La UE se estanca, con un descenso gradual del empleo activo, desde su nivel ya bajo en 2002 del 64,3% de la población activa al 60% después de 2010, alcanzando menos del 55% hacia 2020.
- En los años de estancamiento iniciales, la tasa de desempleo alcanza un promedio en la UE del 15%, elevándose a más del 20% hacia 2020 (pero en edades de <25 años y >50 es de prácticamente el 50% en muchos países)
- La base fiscal efectiva se reduce en un 20% entre 2005 y 2020, a medida que la población envejece, y el desempleo aumenta mientras los salarios disminuyen en términos reales en un 2% anual durante este período.
- Deflación en la mayor parte de los bienes de consumo, excepto en la vivienda, cuyo precio se estanca, de manera que se incrementa en términos reales. Los precios de la energía para calefacción, iluminación y transporte también crecen en términos reales mucho más rápidamente, mientras las tasas de interés medias se mantienen razonablemente altas, alrededor del 7%.
- Los costes de la enseñanza superior aumentan en toda la UE entre un 5% y un 10% anual, de manera que pocas personas pueden permitirse el acceso a la enseñanza superior y conseguir competencias mejor remuneradas, aparte de una élite. Esto favorece aún más la disparidad de ingresos, formando una estructura de clases piramidal y excluyendo a muchas personas.
- Los desempleados tienden gradualmente a alternativas de trueque. La economía de ingresos no declarados alcanza aproximadamente el 25% del PIB hacia 2020. Una nueva economía “verde” florece en regiones agrícolas centradas en el trueque de productos agrícolas, servicios y artículos manufacturados. Hacia 2020, las economías combinadas “verdes y grises” en muchos Estados miembros de la UE suponen más del 60% del PIB total.

- El número de ciudadanos por debajo del umbral de la pobreza se incrementa hasta más del 12%, alcanzado en 2010, siendo del 15% en 2015 y del 18% hacia 2020. La desnutrición y la falta de salud afectan al 20% de las personas de la UE.

Uso de los Servicios

- Debido a la estructura de la industria, y al descenso de los ingresos disponibles, los precios al consumo en todos los servicios de telecomunicaciones permanecen comparativamente altos y hasta pueden aumentar en términos relativos.
- Las TIC, especialmente los sistemas inalámbricos avanzados, tienden a usarse en organizaciones grandes y su extensión hacia los segmentos de usuarios particulares es lento y hasta podría invertirse. Alrededor de 2009-2011, una nueva generación de TIC se introduce, lo que reduce los empleos del sector de servicios en aproximadamente un 25%.
- Los ciudadanos de la UE tienen una opinión cada vez más negativa de las TIC y tienden a rechazarlas.
- Sólo los servicios muy minimalistas y de bajo coste tienen éxito en el segmento de los usuarios particulares, predominantemente de prepago, de manera que puedan controlarse los costes. Los servicios avanzados de usuarios particulares se limitan a una élite.

Estructura de la industria y ofertas técnicas

- Las compañías **'titulares'** dominan las telecomunicaciones en condiciones comerciales inciertas; convencen a los gobiernos para que las protejan frente a la VoIP barata, nuevas operadoras pequeñas y OMV (operadoras móviles virtuales), y cualquier nueva tecnología que mine las inversiones móviles en 3G de las titulares de servicios de líneas móviles o fijas mediante banda ancha inalámbrica.
- Hay un conflicto entre la fijación de precios tradicional de los servicios, basada en el crecimiento de la economía, acorde con las expectativas tradicionales de las compañías y los deseos reales de los usuarios, que no se ven satisfechos, debido a la falta de competencia.

- No hay nuevos participantes en el mercado, ya que las grandes compañías impiden el acceso, a través de una fijación de precios depredadora y por la subvención cruzada de los servicios.
- Numerosas operadoras (y algunos proveedores clave) empiezan a implementar lentamente la 4G. Los gobiernos y las operadoras hacen consorcio para conservar el predominio de licencias móviles de 3G y se oponen al despegue de la 4G, de manera que los sistemas de 3G dominan el mercado. No surgen presiones del mercado evidentes o latentes en relación con los servicios 4G. En la UE, el mercado permanece con 2.5G, 3G y 3.5G (descarga de datos más rápida, etc.) aunque a escala mundial puede haber algunas iniciativas más avanzadas.

Escenario 3 – Cambio constante

Factores económicos y sociales

- La producción económica cambia constantemente, arriba y abajo, con un crecimiento y recesión, a menudo en paralelo en mercados geográficos diferentes, pero moderadamente positiva en general.
- Las iniciativas a nivel europeo no establecen reglas generales, excepto como base de moderación en legislación laboral, legislación empresarial y burocracia.
- Las PYMES son la clave del crecimiento, dando empleo al 85% de la población activa, con un 95% de los nuevos empleos.
- Todas las personas son emigrantes de alguna parte de la UE o, posiblemente, incluso de más lejos.
- Las regiones prósperas locales tienen aparentemente todo o parte de lo siguiente: coste de vida bajo (expresamente la vivienda, para mantener bajos los costes salariales, siendo el coste la clave impulsora en una sociedad basada en el conocimiento), un exceso educativo de personas bien cualificadas (de todas las edades) y centros de excelencia con alta tecnología.

- Los ingresos disponibles son generalmente bajos y el empleo está muy fragmentado por la geografía, los sectores y las condiciones de trabajo. La disparidad en los ingresos es grande, pero en vez de ser entre los trabajadores pobres y los ricos con riqueza heredada, se da entre empleados y desempleados.

Uso de los Servicios

- Para satisfacer las necesidades de pertenencia y de comodidad social, se requieren vínculos a larga distancia para hablar con la familia y también para encontrar un nuevo trabajo cuando la economía local se desploma.
- Las comunicaciones son un gasto esencial en los hogares para permanecer en contacto con familias dispersas, amigos y familiares en centros regionales múltiples, también para buscar nuevos empleos en otras regiones y, quizá, para el reciclaje de competencias.
- Las necesidades de comunicación desplazan otros artículos en el presupuesto personal, asignando un gasto relativamente importante a los servicios de telecomunicación.
- Ciertos servicios se hacen cruciales para sostener el estilo de vida emigrante. Un acceso conveniente para asegurar las transacciones financieras es un deber para las legiones de trabajadores emigrantes y para el conjunto del sector financiero. Los servicios deben ser muy fáciles de usar y adecuados, ya que la mayoría de la gente tiene escasez de tiempo, y deben ser fiables, es decir seguros, en cuanto a las transacciones remotas.

Estructura de la industria y ofertas técnicas

- Surgen los mercados de ‘guerrillas’, como consecuencia de inversiones oportunistas en tecnologías paralelas a las móviles 3G y 2G. Aparecen nuevos participantes, empezando por VoIP sobre WiFi, combinados con un espectro sin licencia para WiFi de larga distancia (el punto a punto de bajo coste forma una infraestructura alternativa). Se ofrece Voz IP sobre WiFi de alta calidad (dispositivos de modo dual). Los problemas de seguridad de WiFi se solucionan y los requisitos de energía de WiFi se hacen más refinados (microvatios).
- Los reguladores permiten bandas sin licencia para voz WiFi y servicios de datos de alta velocidad, con un brote importante de bandas sin licencia a partir de 2010.
- Extensión de las redes de WiFi en EE.UU., Asia y Europa. WiMax viene empujando, para interconectar y finalmente desplazar a WiFi, debido a su opción de *roaming*, y a una gama de 50 kilómetros y tasas de hasta 70Mbps con un precio de cambio de estación base de 100.000€. WiMax 2.0 también desafía a CATV y al acceso de banda ancha de las líneas fijas. Una industria nicho aparece para dar servicio al mercado de larga distancia, con costes de equipos exageradamente reducidos.
- Un completo sistema móvil 4G con *roaming* y funcionamiento de mesh aparece en Asia y se implementa para que funcione en modo dual, de manera que crece WiFi y posteriormente WiMax. 4G crece con rapidez (aumentando después de 2010), comenzando por una oferta limitada de los nuevos participantes del mercado, como los proveedores de servicios de WiFi. En la UE, algunos nuevos participantes son vástagos de las titulares, con un modelo de negocio basado en la fijación económica de precios de voz y datos.
- El modelo de despegue en Europa es con el modo dual, seguido de los dispositivos de modos múltiples –la primera etapa la componen los sistemas móviles (2G-GSM/GPRS/3GPP) y WiFi-WiMax, con contratos de usuarios particulares en redes múltiples vinculadas. En una segunda etapa, una forma limitada de tecnología mesh 4G aparece como la tecnología móvil de alta velocidad con interfaces aéreas de WiFi y WiMax (después de 2010), pero un entorno completo de 4G tarda aproximadamente 6 años en llegar (hasta 2016), en forma de bolsas de acceso a través de la UE, que cubre regiones económicas, no políticas.

Los escenarios 4 y 5 no se contemplan en el desarrollo del estudio, por lo que no se ha considerado conveniente explicitar el contenido detallado de los mismos en esta edición.

2.6. Identificación de necesidades partiendo de los escenarios. Creación de nuevos mercados

La premisa central del análisis de necesidades es que identifica aquéllas que son las impulsoras clave del consumo de bienes y servicios. Después de las necesidades, están las motivaciones de conseguir metas más altas, como la realización personal (que impulsa las necesidades y sus actividades orientadas a los objetivos). A partir de los escenarios, las necesidades identificadas de servicios móviles e inalámbricos en la UE pueden incluir, al menos, nueve grupos clave de impulsores, al menos, que pueden tener niveles diferentes de aplicabilidad:

1. Relaciones sociales incluyendo la familia.
2. Asistencia social e inclusión, incluido el acceso al gobierno/administración, para las comunidades de diversidad cultural y múltiple.
3. Funcionamiento eficiente y conveniente para las empresas de cualquier tamaño.
4. Afirmación personal, incluyendo reciclaje y formación (a partir de las motivaciones de automejora) y personalización.
5. Apoyo a la población envejecida, en su vida y trabajo.
6. Apoyo a la salud y a la discapacidad.
7. Transporte y movilidad.
8. Alivio del estrés, ocio, relajación y evasión.
9. Seguridad, en varias granularidades – individuo – grupo – nación – y a diferentes niveles – supervivencia/protección física personal/protección de datos/protección financiera.

2.7 Segmentación de usuarios

Como consecuencia de las descripciones de los escenarios, y su análisis de necesidades, podemos identificar ciertos grupos en cada escenario que formarán el grueso de los usuarios – tanto de usuarios de empresa como particulares - y que tendrán, en

mayor o menor medida, necesidades, tal como se ha descrito anteriormente. Para los tres escenarios principales, los usuarios se muestran en la Tabla 10.

Tabla 10. Principales segmentos de usuarios

Escenario	Segmentos principales (pueden superponerse)
1 Desarrollo Uniforme <ul style="list-style-type: none"> • Segmentación compleja con altos ingresos disponibles para impulsar perfiles de necesidades muy diferentes. • Uso altamente sofisticado y variado de TIC 	<ul style="list-style-type: none"> • Empleados de 'conocimiento' (el mayor segmento de trabajadores). • Familias monoparentales. • Trabajadores móviles. • Niños. • Ancianos y trabajo. • Enfermos / minusválidos y trabajo. • Ancianos/enfermos sin trabajo • Individuos/familias de alto valor neto • PYMES, en la UE principalmente • Corporaciones y multinacionales dentro de la UE con presencia global
2 Estancamiento <ul style="list-style-type: none"> • Segmentación más simple e ingresos disponibles bajos, de manera que las demandas convergen. • Menor uso de las TIC. 	<ul style="list-style-type: none"> • Personas sin trabajo (hasta el 50% de la población activa). • Con trabajo pero con un salario bajo o mínimo (mayoría con trabajo) incluido el empleo del sector público. • Dentro del grupo con trabajo, los trabajadores que han descendido (a empleos más bajos) teniendo probablemente familia, más "tecnófobos". • Empleados de 'conocimiento' • Individuos/familias de alto valor. • PYMES • Corporaciones y multinacionales dentro de la UE con presencia global.
3 Cambio <ul style="list-style-type: none"> • Segmentación fuerte definida por grandes diferencias en general, en los ingresos disponibles y en el grado de uso de TIC 	<ul style="list-style-type: none"> • De aquellas personas con trabajo (en regiones en crecimiento), una gran proporción de emigrantes que son también trabajadores de 'conocimiento'. • En educación de reciclaje o formación. • Las regiones exteriores en crecimiento, con ingresos fijos o reducidos. • PYMES, en áreas en crecimiento, principalmente. • Corporaciones y multinacionales: áreas de crecimiento dentro y fuera de la UE. • Individuos/familias de alto valor.

2.8. Desarrollo del mercado dentro de los escenarios

Se pensó que el factor más importante que impulsaba el desarrollo del mercado de servicios inalámbricos en todos los escenarios eran las condiciones generales económicas y financieras (véase Tabla 14), aunque se consideró que sería más im-

portante en el ‘Desarrollo Uniforme’ que en otros escenarios. La capacidad de pagar por la prestación de servicios como factor impulsor en todos los escenarios, y el papel de los servicios en el empleo y en la estabilidad geopolítica, se consideraron como influencias importantes en el desarrollo del mercado en todos los escenarios.

Tabla 14. Principales factores impulsores del desarrollo (Número de respuestas máximo = 43)

	Desarrollo Uniforme	Estancamiento Económico	Cambio Constante
Condiciones generales económicas / financieras	30	24	27
Estabilidad geopolítica	16	13	13
Capacidad de pagar servicios	23	22	22
Demanda amplia de enseñanza a distancia	12	3	12
Población envejecida	20	14	10
Familias monoparentales	9	7	8
Precios de la energía	7	14	12
Emigración	14	8	14
Aumento de propietarios de viviendas	10	3	5
Papel de los servicios en el empleo	19	18	21
Papel de los servicios en la supervivencia	4	15	13

En el ‘Desarrollo Uniforme’, otros impulsores importantes considerados fueron el envejecimiento de la población y la emigración, aunque se considerara igualmente importante en el escenario de ‘Cambio Constante’. Los encuestados manifestaron una opinión similar sobre la importancia de la enseñanza a distancia. El incremento de viviendas en propiedad, aunque no se considerara quizá como un impulsor clave, tuvo considerablemente más influencia en el ‘Desarrollo Uniforme’ que en los otros dos escenarios.

En el ‘Estancamiento Económico’, el papel de los servicios en la supervivencia y los precios de la energía se consideró que tendría mayor influencia en el desarrollo del mercado que en el ‘Desarrollo Uniforme’. La enseñanza a distancia y la propiedad de la vivienda se consideraron impulsores de baja importancia.

Casi todos los encuestados previeron un crecimiento del mercado en conjunto, tanto en el escenario de ‘Desarrollo Uniforme’ como en el de ‘Cambio Constante’ (véase Tabla 15). Si bien aproximadamente la mitad de los encuestados consideró que no habría crecimiento en el Estancamiento Económico, una proporción significativa supuso que alguna clase de crecimiento tendría lugar.

En términos del crecimiento previsto en la demanda de diferentes tipos de servicio, la Tabla 16 muestra que, en relación con todos los tipos de servicios, un mayor número de encuestados esperaba que el crecimiento tuviera lugar en el ‘Desarrollo Uniforme’; algunos lo esperaban en el ‘Cambio Constante’, y un número reducido lo esperaba en el ‘Estancamiento Económico’. El único hecho destacable es que la voz simple se preveía que fuera incluso más importante en condiciones de ‘Estancamiento Económico’.

La tabla 17 lo confirma. Se pidió a los participantes que nombraran el tipo de servicio único que tendría la mayor demanda. En el ‘Estancamiento Económico’, la mayor parte de los encuestados mencionaron la voz simple. En otros casos, se dio una sorprendente falta de consenso: en el caso del ‘Desarrollo Uniforme’, los servicios que se consideraron de mayor demanda fueron la voz simple y el infoentretenimiento personalizado, seguidos de cerca por Internet Móvil. En el ‘Cambio Constante’, consideraron que Internet Móvil sería el servicio de mayor demanda.

En la encuesta, se pidió también a los encuestados que estimaran el porcentaje de población que utilizaría cada tipo de servicio dentro de cada escenario. Los gráficos de la Figura 9 muestran el número de respuestas para cada tipo de servicio y escenario. De esta manera, por ejemplo, una gran mayoría pensó que más del 90% de la población utilizaría la voz simple en el escenario de ‘Desarrollo Uniforme’. Por el contrario, en el

‘Estancamiento Económico’, la mayor parte de los encuestados consideró que la penetración estaría entre un 50% y un 90%.

Hay una cantidad considerable de datos presentados en estos gráficos, y los mensajes que transmiten no son demasiado claros. Lo que resulta más sorprendente es la falta de consenso claro acerca de la penetración de los diferentes tipos de servicio en el conjunto de los escenarios. Quizá éste sea por sí mismo el hallazgo más interesante.

Tabla 15. Desarrollo previsto del mercado (Número de respuestas máximo = 43)

	Desarrollo Uniforme	Estancamiento Económico	Cambio Constante
Crecimiento	38	15	37
Ningún crecimiento	4	21	3
Declive	0	6	1

Tabla 16. Los servicios con crecimiento previsto (Número de respuestas máximo = 43)

	Desarrollo Uniforme	Estancamiento Económico	Cambio Constante
Voz simple	26	26	23
Voz de valor añadido (voz +datos)	32	8	24
Internet móvil / intranet/extranet	36	15	25
Servicios basados en la localización	35	16	32
Mensajería de texto	29	24	23
Mensajería multimedia	35	7	20
Infoentretenimiento personalizado	34	11	30

2.9. Conclusión

Una encuesta de esta naturaleza está polarizada entre dos opciones. Para alcanzar una tasa aceptable de respuestas debe ser simple y comprensible para una serie amplia de participantes de diferente extracción, y fácil de contestar en un periodo de tiempo razonable. Sin embargo, el tema es complejo y, a no ser que se aborde con la profundidad necesaria, las respuestas serán superficiales. Fuimos totalmente conscientes de que

Tabla 17. Servicio con la demanda mayor (Número de respuestas)

	Desarrollo Uniforme	Estancamiento Económico	Cambio Constante
Voz simple	9	21	9
Voz con “valor añadido”	5	1	3
Internet móvil / intranet/extranet	8	5	12
Servicios basados en la localización	1	1	4
Mensajería de texto	3	5	2
Mensajería multimedia	4	2	1
Infoentretenimiento personalizado	9	1	6
Total (máximo 43)	39	36	37

esta encuesta era muy ambiciosa y que alcanzar el equilibrio adecuado sería difícil. Sin embargo, el resultado ha sido más que satisfactorio.

Los encuestados se comprometieron profundamente en este estudio, absorbiendo el material de los escenarios y entrando, en general, en la naturaleza del ejercicio. Por supuesto, no todos los participantes estuvieron de acuerdo con todas las suposiciones e hipótesis, pero en su mayoría aprobaron los escenarios. Los comentarios proporcionaron una fuente abundante de reflexiones y de ideas que enriquecieron el estudio considerablemente.

En resumen, los resultados principales de la encuesta fueron:

- Se invitó a unos de 200 expertos y partes interesadas a que participaran en la encuesta y se recibieron 43 respuestas.
- La mayoría consideró que los escenarios ofrecían una gama aceptable de futuros posibles para Europa, y que los tres escenarios principales presentados eran plausibles. Sin embargo, ya que algunos encuestados contestaron en términos de probabilidad (verosimilitud) y otros contestaron en términos de consistencia interna dentro de los escenarios, las respuestas que fueron constantes en todos los escenarios fueron las más útiles.

- El escenario de Cambio Constante fue considerado como el más realista, siendo considerado el de Desarrollo Uniforme ligeramente menos convincente que el del Estancamiento Económico.
- Se consideró que el impulsor más importante del crecimiento de los sistemas inalámbricos en todos los escenarios sería el desarrollo económico general, junto con las condiciones financieras. Aparte de esto, los diferentes impulsores se consideraron críticos para cada escenario.
- En términos de tipos de servicio, se consideró que la voz simple sería importante en todos los escenarios, especialmente en el de Estancamiento Económico. Ninguna aplicación particular se consideró que sería dominante en el resto de escenarios.
- La estabilidad de las respuestas a través de los escenarios sugiere que el enfoque fue útil, y que la base socioeconómica para el análisis es valiosa para entender la evolución de la demanda inalámbrica futura. ■

NOTAS

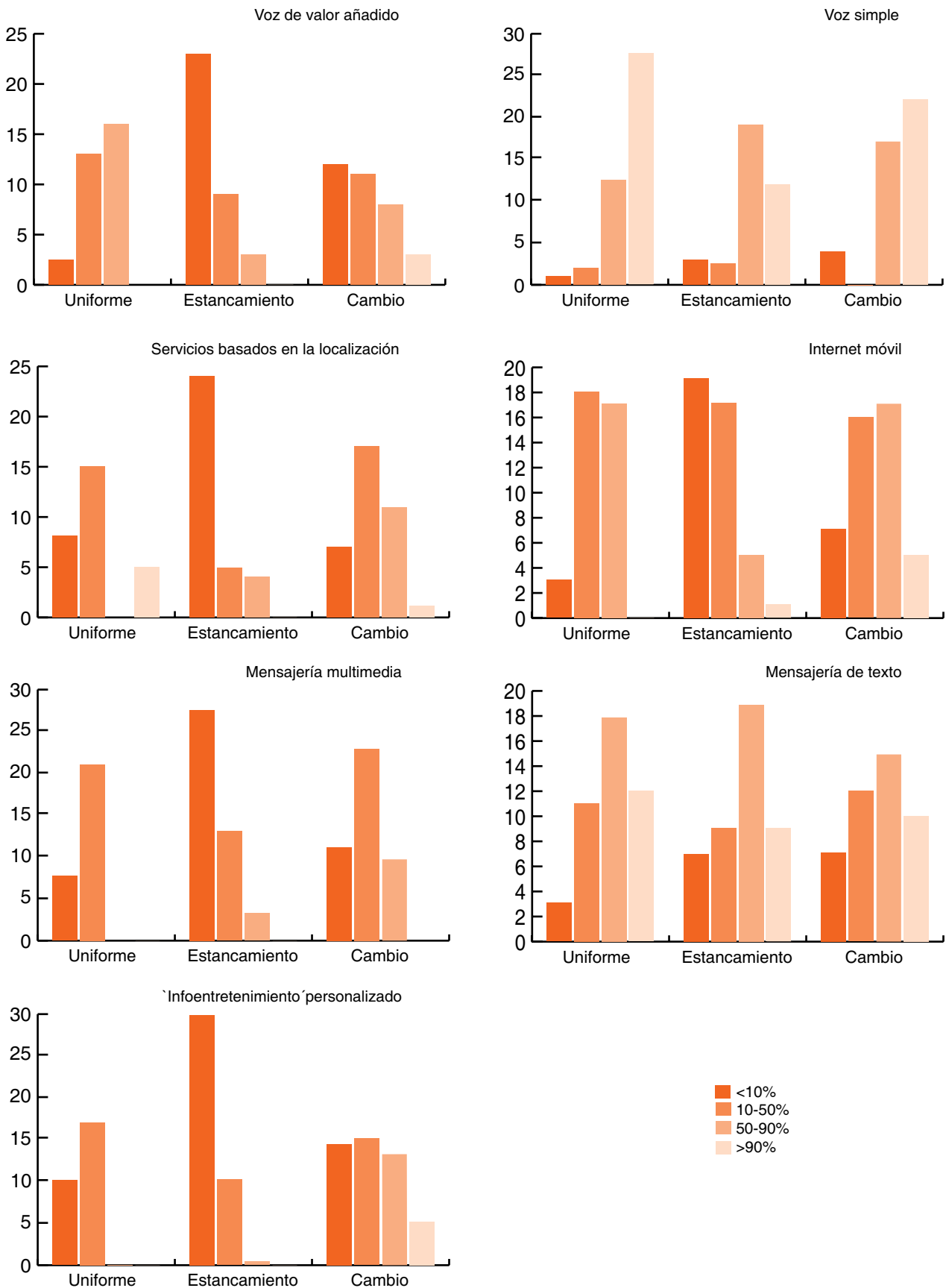
⁶ James Wolfensohn, *Financial Times*, 24 de septiembre de 2004.

⁷ FMI, *Perspectiva Económica Mundial*, septiembre de 2004; M. Wolf, 'Through the demographic window', *Financial Times*, 29 de septiembre de 2004.

⁸ Brian Groom, *A loss of jobs or gain in profits?*, Informe Especial sobre el Futuro del Empleo, *Financial Times*, 27 de septiembre de 2004.

⁹ Las redes *Mesh*, o redes acopladas, para definir las de una forma sencilla, son aquellas redes en las que se mezclan las dos topologías de las redes inalámbricas. Básicamente son redes con topología de infraestructura, pero que permiten unirse a la red a dispositivos que a pesar de estar fuera del rango de cobertura de los PA están dentro del rango de cobertura de algún TR que directamente o indirectamente está dentro del rango de cobertura del PA.

Figura 9. Porcentaje previsto de población que usaría cada tipo de servicio en los diferentes escenarios



ESTIMACIÓN DE LOS
VOLÚMENES DE TRÁFICO

3.1 Método de cálculo

La estimación de los volúmenes de tráfico sigue varias etapas lógicas. Se ha elaborado una plantilla de control para cada escenario y, a continuación, los parámetros que varían con el tiempo en los mismos se adaptan a cada época para estimar los volúmenes de tráfico. Se han efectuado cálculos separados para los tipos de usuario 'particular' y 'de empresa', antes de combinarlos, para conseguir una única estimación del volumen de tráfico en Mbps por día.

3.2 Análisis de los resultados

Se debe tener cuidado a la hora de interpretar los resultados presentados en este capítulo, ya que se basan en un gran número de suposiciones y aproximaciones. Además, debe resistirse la tentación de considerar los cálculos como predicciones de futuro (más bien deberían ser considerados como estimaciones del tráfico inalámbrico), teniendo en cuenta las suposiciones y condiciones de cada escenario. Habiendo hecho estas advertencias, ¿qué mensajes se pueden inferir de estos cálculos?

- En primer lugar, si se considera el tráfico total (combinando el de usuarios particulares y los de empresa), es sorprendente que, entre 2010 y 2015, las diferencias en volumen de tráfico entre los escenarios sean relativamente pequeñas. De hecho, los escenarios de 'Desarrollo Uniforme' y 'Cambio Constante' muestran un crecimiento estable, prácticamente idéntico. Sin embargo, en el 'Estancamiento Económico', hay un declive gradual pero real del tráfico.
- Es únicamente después de 2015 cuando se hacen evidentes diferencias significativas entre los escenarios. No resulta una sorpresa que hacia 2020 el tráfico sea menor en el 'Estancamiento Económico', aunque haya un crecimiento significativo, excediendo los volúmenes de tráfico su nivel de 2010 en prácticamente un factor de tres. El crecimiento del tráfico en el 'Cambio Constante' es bastante más marcado, siendo el triple desde 2010 a 2015. Incluso este notable crecimiento es pequeño comparado con el escenario de 'Desarrollo Uniforme', donde el tráfico

crece prácticamente siete veces en el período de cinco años. Hacia 2020, hay seis veces más tráfico en el escenario de 'Cambio Constante' que en el de 'Estancamiento Económico', y 16 veces más en el de 'Desarrollo Uniforme'.

- El crecimiento significativo después de 2015 en los escenarios de 'Desarrollo Uniforme' y de 'Cambio Constante' es resultado de fuentes diferentes. En el escenario de 'Desarrollo Uniforme', el enorme crecimiento del tráfico viene impulsado principalmente por los usuarios particulares, mientras que en el de 'Cambio Constante', el crecimiento de los usuarios particulares es más estable, correspondiendo la mayor parte del crecimiento al incremento en la utilización por parte de los usuarios de empresa. En el escenario de 'Estancamiento', el tráfico de los usuarios particulares es muy limitado y casi todo el tráfico proviene de los usuarios de empresa.
- Si se examina el tráfico estimado de los usuarios particulares por escenario en mayor detalle, podemos ver que en el escenario de 'Desarrollo Uniforme' las tres cestas de servicios (*comunicación, entretenimiento y estilo de vida*) muestran un crecimiento estable de 2010 a 2015. El crecimiento en los tres se acelera después de 2015 con el *estilo de vida* superando al *entretenimiento*, que a su vez supera a las *comunicaciones*. Se aprecia un declive de 2010 a 2015 en el 'Estancamiento Económico', en particular en *comunicaciones* y *entretenimiento*, con un pico después de 2015. Asimismo, las tres cestas crecen regularmente de 2010 a 2015 y se nivelan de 2015 a 2020, principalmente a causa de la saturación en los servicios de Comunicaciones.
- Si se examina la evolución del tráfico en la cesta de servicios de comunicaciones por escenario, vemos que el tráfico es bajo en el 'Estancamiento Económico' a lo largo del período. En el 'Cambio Constante', vemos crecimiento seguido de saturación. La imagen en el 'Desarrollo Uniforme' es muy diferente, creciendo a una tasa similar a la del 'Cambio Constante' hasta 2015, pero aumentando rápidamente a partir de entonces. Una historia similar se presenta para los servicios de *entretenimiento* y *estilo de vida*, son los usuarios individuales los que impulsan el creci-

miento en el caso del `Desarrollo Uniforme`, pero no hay apenas demanda de estos servicios en el `Estancamiento Económico`, y una demanda modesta en el `Cambio Constante`.

- En cuanto al tráfico de usuarios de empresa por escenarios, el `Desarrollo Uniforme` de nuevo muestra un incremento significativo después de 2015, aunque no tan drástico como el de los usuarios particulares. El tráfico de empresa se divide prácticamente de manera equitativa entre *comunicaciones* y *aplicaciones empresariales*. En el `Estancamiento Económico`, el tráfico decae en un primer momento y después aumenta de manera bastante brusca, dividiéndose de nuevo equitativamente entre las dos cestas. El escenario de `Cambio Constante` muestra también que el tráfico de empresa crece fuertemente a partir de 2015, superando incluso al tráfico de empresa en el escenario de `Desarrollo Uniforme`, en aproximadamente una tercera parte. ■

MODELOS DE NEGOCIO
PARA LAS REDES 4G

4.1. Antecedentes

Se consideró necesario dar una dimensión de realismo financiero al estudio y, de esta manera, el modelo empresarial se llevó a cabo para las redes de nueva generación posteriores a 3G. Las generaciones de infraestructuras de comunicaciones móviles se han presentado en el pasado de forma secuencial, empezando con las soluciones analógicas de la primera generación de principios de los ochenta. En los años 90, las primeras soluciones digitales sustituyeron a las soluciones analógicas, llamadas más tarde soluciones 2G, y a continuación aparecieron las soluciones 3G. En la carrera por el liderazgo en las tecnologías de cuarta generación (4G), la vanguardia la enarbolan participantes asiáticos y estadounidenses. La construcción de escenarios creíbles para el futuro móvil, así como la construcción, simulación y evaluación de modelos empresariales posibles son pequeñas partes del rompecabezas que los responsables de elaboración de las políticas europeas y la industria deben entender para abordar los retos que se les avecinan.

¿Qué es 4G?

Aunque la implementación de los sistemas de infraestructura de 3G esté en proceso, el trabajo de desarrollo de una cuarta generación no ha hecho más que comenzar. De cualquier forma, ni la industria ni el ámbito académico han llegado a un consenso en cuanto a las características futuras de los sistemas 4G; y mucho menos se ha alcanzado ningún acuerdo sobre los requisitos tecnológicos. Muchas opiniones dispares de futuras 4G han surgido (véase por ejemplo Forge, 2004 y Bohlin et al. 2004), que varían desde una generación de tecnología completa y sucesiva (comparable con 1G, 2G y 3G), hasta soluciones basadas en la integración impecable de tecnologías de la comunicación existentes y futuras (ej. 3G, WLAN, etc.). Los programas IST de la Comisión Europea han utilizado el término “Más allá de 3G” para señalar la abundancia de sistemas y estándares que probablemente interactúen con 3G. Lentamente, ha emergido una perspectiva sobre las soluciones 4G como “tecnologías paraguas”, conectando e interfundiendo con una amplia serie de protocolos y tecnologías de comunicaciones de radio, que

representa una visión de futuro común. Además, se ha sugerido que la agregación de nuevas capacidades (ej. interconexión *ad hoc* en estructuras de red *mesh*) se convertirá en una vía probable hacia la solución de la necesidad de incrementar las tasas de bits a un coste menor.

De cualquier forma, numerosas cuestiones acerca de futuros desarrollos permanecen sin respuesta. Sin embargo resulta posible establecer algunas suposiciones generales acerca de las características de los futuros sistemas de comunicaciones móviles. En la sección siguiente, estas suposiciones se presentarán con mayor detalle. Muchas de las características presentadas a continuación están estrechamente conectadas, a veces hasta son proporcionales entre ellas, y algunas de las características pueden parecer obvias al lector. No obstante, se decidió presentarlas individualmente para dibujar el futuro tan detalladamente como sea posible.

Las características importantes de una red 4G utilizada en los modelos incluyen:

- Espectro con licencias y sin licencias.
- Incremento de la utilización de datos.
- Uso de tecnología múltiple.
- Reducción del tamaño de célula.
- Introducción de capacidades de red *ad hoc* (*mesh*).
- Influencia en la reducción de la densidad del equipo de radio.
- Incremento de las tasas de bits.
- Incremento de la importancia del software (ej. SDR).
- Nuevos programas de fijación de precios.

En los modelos, se han empleado dos puntos de acceso de radio: APs y UAPS, que se discutirán más adelante:

- APs están definidos para funcionar como repetidores y amplificadores de señal, retransmitiendo señales de radio para permitir las extensiones de saltos. Espectro sin licencia.
- UAPs están definido para funcionar como estaciones base ordinarias con conexiones *backhaul*.

Las nuevas tecnologías de espectro de extensión (ej. OFDM) proporcionan nuevos modos de compartir el espectro sin dividirlo en fragmentos de frecuencias asignadas a cada operadora. Utilizando tecnologías de espectro de extensión, se puede alcanzar una mayor eficiencia de espectro, sin necesidad de autorizar las frecuencias por adelantado. Un factor que contribuye al espectro sin licencias es la convergencia entre las telecomunicaciones y las comunicaciones por ordenador. La rápida difusión de productos de comunicaciones de datos que usan la banda sin licencia de 2.4 GHz, incluyendo WLAN (Wi-Fi) sugiere cómo la estandarización y el incremento de beneficios afectan la adopción y empleo de la tecnología. La industria informática tiene un historial extenso de utilización de soluciones de tecnología estandarizadas, compitiendo con la integración tecnológica, la innovación basada en estándares, el desarrollo de productos y el marketing innovador. Ejemplos interesantes para realizar una comparación son Ethernet, IP, Wi-Fi, etc.

Incremento de la utilización de datos

Las comunicaciones móviles están continuamente sustituyendo a las comunicaciones fijas, ya sea la telefonía móvil o el uso inalámbrico de redes de datos (WLANs) en entornos de oficina. Esta tendencia es probable que continúe, y que incluso se acelere, a medida que los costes de transferencia de datos móviles desciendan como consecuencia de las mejoras tecnológicas y el incremento de las economías de escala. Teniendo en cuenta que las soluciones móviles de voz sobre IP (VoIP) se acercan o incluso resultan inferiores en coste a las comunicaciones de voz fija, la necesidad de abonados fijos de telecomunicaciones tenderá a desaparecer, tanto en los hogares como en las oficinas. De esta manera, la cantidad combinada de tráfico actual transferido a través de conexiones

móviles y fijas probablemente se transfiera únicamente a través de sistemas móviles en un futuro no tan distante.

Para recuperar las enormes inversiones realizadas en los sistemas 3G, los participantes implicados pusieron sus esperanzas en el incremento del uso de los servicios de datos, para contrarrestar el declive gradual de los ingresos de voz. Aunque todavía en una fase temprana, la experimentación del servicio está ganando ritmo. Los servicios de películas y vídeo se han introducido, y los servicios de comercio por móvil se anuncian cada vez más en toda clase de medios de comunicación. Los servicios de datos móviles serán seguramente los mayores impulsores de una nueva infraestructura de 4G. Teniendo en cuenta que, en los últimos años, el aumento de poder de la informática y el tamaño de almacenamiento han ido de la mano del incremento del ancho de banda de comunicación de datos, parece razonable suponer que el incremento de las capacidades de los dispositivos impulsará la necesidad de soluciones de amplitud de banda móvil más alta. Incluso en un entorno 4G, parece improbable que todas las conversaciones se mantengan en un entorno audiovisual, pero si únicamente asumimos que el 30% de todas las conversaciones se mantenga a través de la telefonía de vídeo, el impacto en el tráfico de datos sería enorme.¹⁰

Considerando los niveles actuales de penetración de la telefonía móvil en la UE, que superan en muchos casos el 80% y siguen en aumento, y la transición en curso de fija a móvil, parece razonable asumir una penetración del 80% al 90% en un entorno 4G (los más jóvenes y los de más edad no utilizarán probablemente estas tecnologías).

Uso de tecnología múltiple

En la introducción de la primera generación de soluciones de comunicaciones móviles analógicas, la base instalada de equipos de comunicación móvil era muy pequeña. Actualmente, la base instalada de, por ejemplo, estaciones base WiFi es extensa y sigue creciendo. Las capacidades de radio de *Bluetooth* se incluyen en una amplia variedad de dispositivos electrónicos. Se espera que las soluciones WiMax se desplieguen en un futuro próximo.

mo, al igual que las tecnologías UWB. Además, en el momento del despliegue de 4G, la infraestructura de 3G ofrecerá una red extensa de estaciones base de alta capacidad de tasa de bits. Aunque los costes de integrar estas tecnologías existentes en una red 4G pueden ser elevados (tanto los costes de desarrollo como los costes de reducción de las capacidades de 4G), es probable que los costes de desarrollar una infraestructura nueva fueran incluso mayores. De esta manera, existe una probabilidad alta de que las telecomunicaciones 4G aprovechen las múltiples tecnologías actualmente implementadas a una escala más amplia.

Este desarrollo ya está teniendo lugar hoy día. Un grupo de estudio *Hand-off* IEEE 802 aborda el *roaming* y los *hand-offs* 802 en redes heterogéneas, permitiendo que los dispositivos móviles cambien la conexión de una estación base a otra, de un tipo de red 802 a otro (ej. de 802.11b a 802.16). El objetivo es alcanzar soluciones estandarizadas para *hand-off*, haciendo que los dispositivos sean interoperables a medida que se desplazan de un tipo de red a otro (Johnston y LaBrecques).

Disminución del tamaño de célula

Siguiendo las leyes de la física, el tamaño promedio de la cobertura de célula tendrá que disminuir si se pretende incrementar la amplitud de banda. Este desarrollo sigue el mismo patrón que el observado en los cambios de soluciones analógicas a digitales y a 3G (véase la Figura 42). Al mismo tiempo, una trayectoria diferente de desarrollo puede verse en la industria inalámbrica LAN. Las primeras versiones de los años 80 (basadas en IR) proporcionaron unas conexiones de gama muy corta con tasas bajas de datos. En los años noventa, en particular a finales de la década, el desarrollo tecnológico fue rápido, resultando en un incremento de la cobertura y de las tasas de transferencia de datos. En un futuro no muy lejano, es probable que vías de desarrollo converjan.

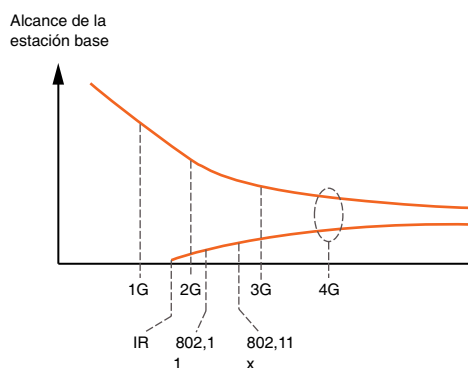
Resulta difícil predecir hasta qué punto tendrá lugar este desarrollo, es decir, cuál será el tamaño medio de célula. Dependerá del rendimiento que se necesite en las tasas de transmisión de datos, del número de usuarios por célula, de la amplitud de banda disponible, etc. Es probable, como ya

se ha mencionado, que se utilice una serie de tecnologías diferentes para satisfacer necesidades diferentes.

Incremento de las tasas de bits

Estrechamente conectada con el incremento del uso de datos y la disminución del tamaño de las células está la característica del incremento de las tasas de bits. Los nuevos servicios requerirán probablemente nuevas demandas en las tasas de rendimiento de los datos, de manera similar a cómo las conexiones de banda ancha sustituyen las conexiones de marcado de Internet en un entorno fijo de Internet. Cuando el tamaño de la memoria y las capacidades informáticas de los dispositivos móviles se incrementen, la demanda de servicios multimedia (incluida la descarga de música y vídeo) probablemente impulse la demanda de tasas más altas de bits. Se puede, por lo tanto, asumir que las soluciones de comunicaciones 4G ofrecerán tasas de datos mucho más altas que las actuales 3G, al menos en el intervalo de 10-100 Mb.

Figura 10. Descripción esquemática de las vías de desarrollo del funcionamiento



Introducción de las capacidades de red ad hoc

Aunque la mayoría de la gente considere que las soluciones actuales de telecomunicación son eficientes, al menos en comparación con el pasado, todavía es necesario un mayor desarrollo para hacer pleno uso de las capacidades físicas. Las conexiones de *mesh ad hoc*, al crear rutas "multisalto", realzan la eficiencia de costes de 4G en comparación con las generaciones anteriores,

ya que requieren menos gastos (SCF Associates Ltd., 2004):

- Alquiler de emplazamientos para las estaciones base.
- Obtención del permiso de planificación.
- Costes debidos a retrasos en la planificación, obtención de los permisos de los emplazamientos, construcción y prueba.
- Costes de suministro, construcción, pruebas y de integración de mástiles, protección contra la radiación del equipo de red, y la red *backhaul*.

La introducción de las redes *mesh*, donde los componentes de red funcionan como routers, se puede comparar con la manera en que Internet reemplazó a las soluciones de datos patentadas en los años 70 y 80 (véase por ejemplo Lindmark et al. 2004). Y de la misma manera que han surgido programas de pago fijo mensual, como la forma estándar de cobrar por el acceso a Internet en un entorno fijo de comunicación de datos, no es improbable que su homólogo móvil experimente un desarrollo similar. De esta manera, comparando de nuevo con Internet fijo, el funcionamiento de los APs (y, dependiendo de los avances en baterías, quizá incluso terminales) como

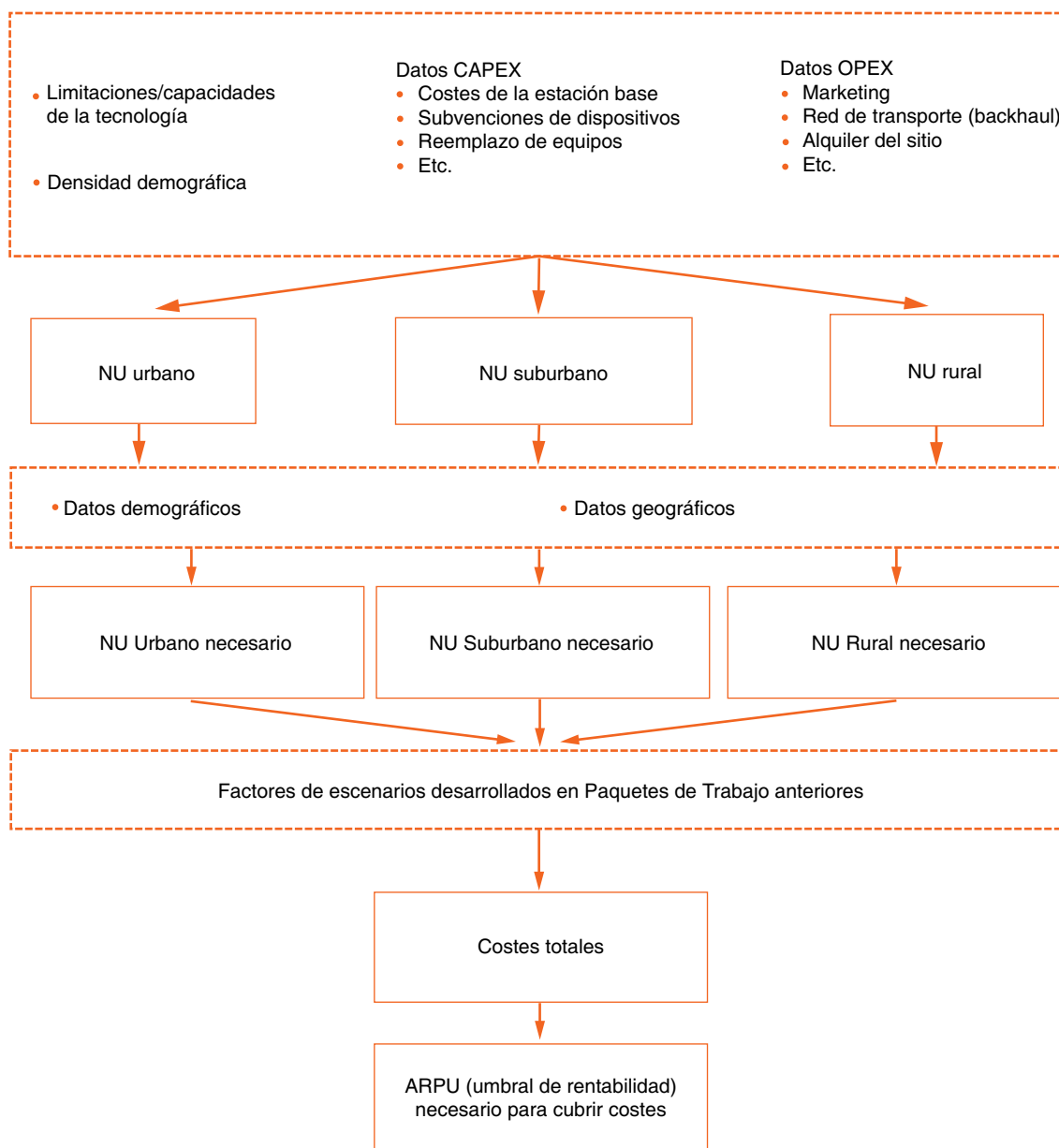
4.2 Modelos de Negocio

Metodología

La construcción de una simulación de modelo de negocio para tecnologías que no existen actualmente, el cálculo de las cifras de difusión, los costes de inversión, los niveles de ARPU, etc., implican un gran número de estimaciones y aproximaciones. De hecho, la utilidad de los pronósticos para una fecha tan lejana como dentro de 15 años puede cuestionarse seriamente; ¿cuál es la

utilidad si las cifras de entrada son estimaciones aproximadas? El modelo de negocio utilizado en este informe no pretende proporcionar una imagen totalmente verdadera de los costes y los ingresos. El objetivo es más bien establecer una cifra en la tabla para un debate abierto acerca de las necesidades de los usuarios que deben satisfacerse, la utilidad que debe crearse, y la asequibilidad económica, con objeto de que la inversión en redes 4G tenga un sentido económico. Esquemáticamente, el modelo de negocio se ha creado según el modelo presentado en la Figura 11.

Figura 11. Características del modelo - Descripción esquemática



Para generar resultados útiles de simulaciones financieras, debe cumplirse una serie de condiciones. En primer lugar, se deben establecer definiciones apropiadas del entorno tecnológico, incluida una noción básica de la estructura de red que se implementará. En segundo lugar, los elementos de coste de las futuras tecnologías y componentes deben estimarse analíticamente. En tercer lugar, deben hacerse las estimaciones de los niveles de ingresos en el futuro. Y, finalmente, debe construirse un mercado definido geográficamente, virtual o real. Todos estos elementos se presentarán más adelante.

Con respecto a la estructura de redes 4G, la red simulada puede representarse como en la Figura 12. En el modelo usado se han introducido tres componentes de comunicación principales: Puntos de Acceso Universal (UAPs), Puntos de Acceso (APs) y dispositivos con capacidad SDR. La diferencia principal con una red de comunicaciones móviles existente estriba en las capacidades *mesh ad hoc* que se han introducido. En el modelo, se asume que los tres componentes de comunicación poseen capacidades *mesh*, y únicamente los UAPs están conectados a una red *backhaul*.

Como todos los elementos de red 4G se representan con capacidades *mesh*, las rutas multisalto entre los dispositivos SDR, APs y UAPS se consideran posibles, y las rutas redundantes están a menudo disponibles, como se ilustra en la figura.

Un punto de partida del modelo de negocio vincula los resultados a los escenarios del proyecto FMS. A continuación, los escenarios utilizados en el modelo de negocio corresponden al Desarrollo Uniforme (escenario 1), al Estancamiento Económico (escenario 2) y al Cambio Constante (escenario 3). Los tres escenarios principales han sido traducidos a niveles de adopción de los usuarios de la siguiente manera: alto (escenario 1, difusión máxima del 90%), bajo (escenario 2, difusión máxima del 50%) y medio (escenario 3, difusión máxima del 75%). Para facilitar una comparación sencilla entre escenarios, éstos han sido establecidos en una línea base (años del 0 al 11). En realidad, se ha asumido que los escenarios tengan diferentes años de partida (el escenario 1 empieza en 2010, el escenario 2 en 2015, y el escenario 3 en 2012). Véase la Figura 13 para obtener una descripción

de cómo funcionan estas suposiciones, utilizando una línea base común.

Con estos aspectos en mente, la simulación facilita:

- una serie interrelacionada de niveles de tecnología, geografía y costes, basada en los escenarios
- indicaciones sobre la viabilidad económica de las redes de comunicaciones 4G
- un análisis preliminar financiero extenso de las redes 4G

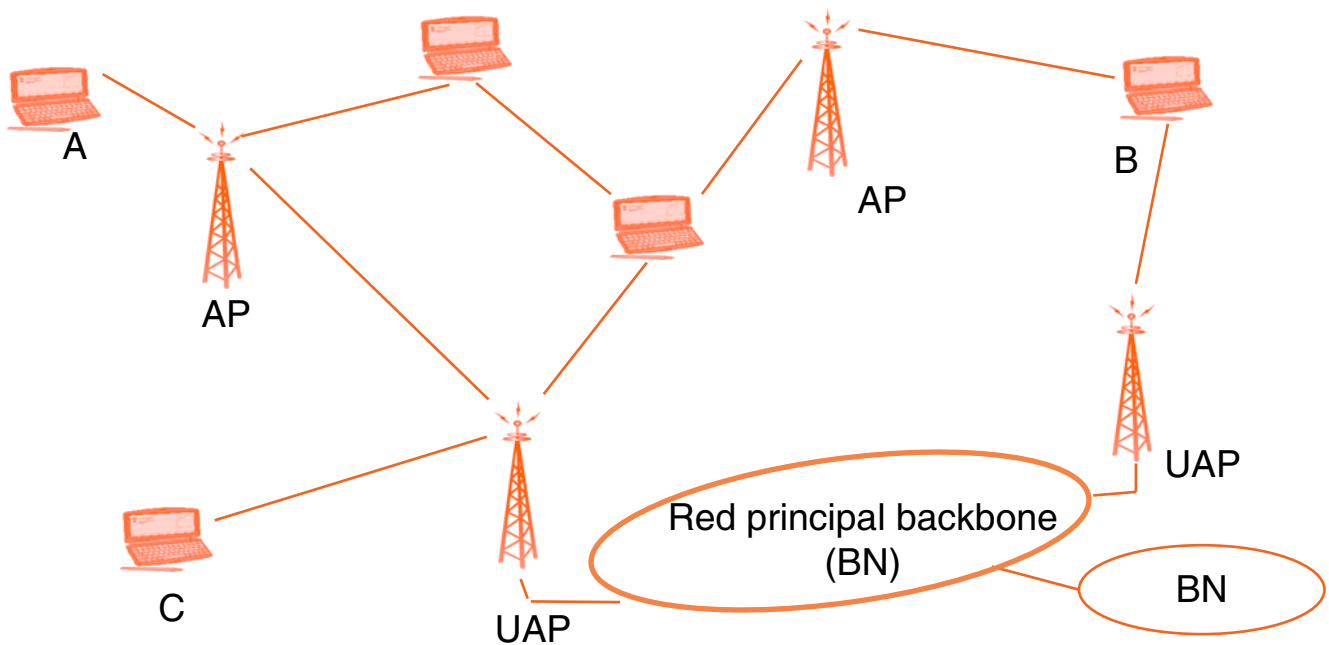
Simulación de alcance geográfico

Para generar resultados útiles de simulaciones financieras, debe cumplirse una serie de condiciones. En primer lugar, deben establecerse definiciones apropiadas del entorno tecnológico. En segundo lugar, los elementos de coste de las futuras tecnologías y componentes deben estimarse analíticamente. En tercer lugar, deben hacerse estimaciones de los niveles de ingresos en el futuro. Y, por supuesto, debe construirse un modelo financiero robusto. Sin embargo, sin un mercado definido geográficamente para la simulación, no se pueden generar resultados ni virtuales ni reales. Y, para que los resultados sean útiles a una audiencia más amplia, por ejemplo en el conjunto de Europa, debe simularse un mercado que represente los mercados combinados en cuestión. En general, puede realizarse mediante la simulación de una serie de países o regiones y, a continuación, obtener conclusiones generales a partir de las simulaciones individuales, o mediante la simulación de un mercado virtual, diseñado para facilitar los resultados aplicables distintos mercados. Las simulaciones presentadas se basan en la última solución.

Eurolandia

Para la simulación de los datos financieros correspondientes a la cobertura de un país con el alcance de una red 4G, se ha creado un área geográfica ficticia, Eurolandia. Se ha asumido que la pobla-

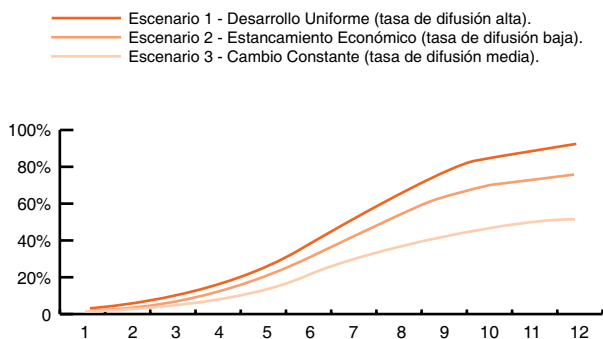
Figura 12. Descripción esquemática de una red 4G



ción sea de 46.400.000. Esta cifra es el promedio de un número de países europeos seleccionados al azar (poblaciones de Francia, Alemania, Italia, Holanda, España, Suecia y Reino Unido). Demográficamente, Eurolandia agrupa:

- Unas cuantas áreas urbanas de densidad elevada, con extensos suburbios (como París o Londres).
- Cierta número de áreas suburbanas.
- Un gran número de áreas rurales.

Figura 13. Suposiciones de escenario de las tasas de difusión en las simulaciones financieras



- Algunas áreas extremadamente remotas.

En el modelo financiero, se ha contemplado un país bien desarrollado con una parte proporcionalmente pequeña de población que habita en áreas rurales. Las cifras contempladas se muestran en la Tabla 27 de la página siguiente.

Tabla 26. Cobertura de red en países seleccionados

País	Área (km ²) (50% de pobl.)	% de área total	50% de pobl. (m)	Área (km ²)/m población
Eurolandia	63.561	17,6	23,2	2.332
Reino Unido	13.526	5,6	29,8	4.54
Holanda	11.148	26,8	8,3	1.343
Alemania	90.002	25,2	42	2.143
Italia	64.143	21,3	28,1	2.283
España	60.817	12	20,6	2.952
Francia	95.852	17,6	29,3	3.271
Suecia	43.474	9,9	4,5	9.661

Fuente: Basada en Björkdahl (2003)

Se ha estimado que las áreas urbanas tengan alrededor de 6.000 habitantes por km², una cifra similar a la de la densidad demográfica de Singapur y Hong Kong. Esta cifra es probablemente alta en

Tabla 27. Cuota asumida de población por área (urbana, suburbana y rural)

Área	Cuota de población	# de población
Áreas urbanas:	50%	(23.200.000)
Áreas suburbanas:	35%	(16.240.000)
Áreas rurales:	15%	(6.960.000)

un entorno europeo, pero se han utilizado cifras altas deliberadamente, ya que la densidad demográfica de las ciudades europeas está aumentando. Utilizando los datos demográficos de Holanda como aproximaciones de las áreas suburbanas, ya que el conjunto del país es un área con una densidad de población alta, se ha estimado que las áreas suburbanas tengan un promedio de 500 habitantes por km². Países relativamente poco poblados con Suecia y Estonia se han utilizado como modelos de las áreas rurales, con una densidad aproximada de 30 habitantes por km² (véase Tabla 28).

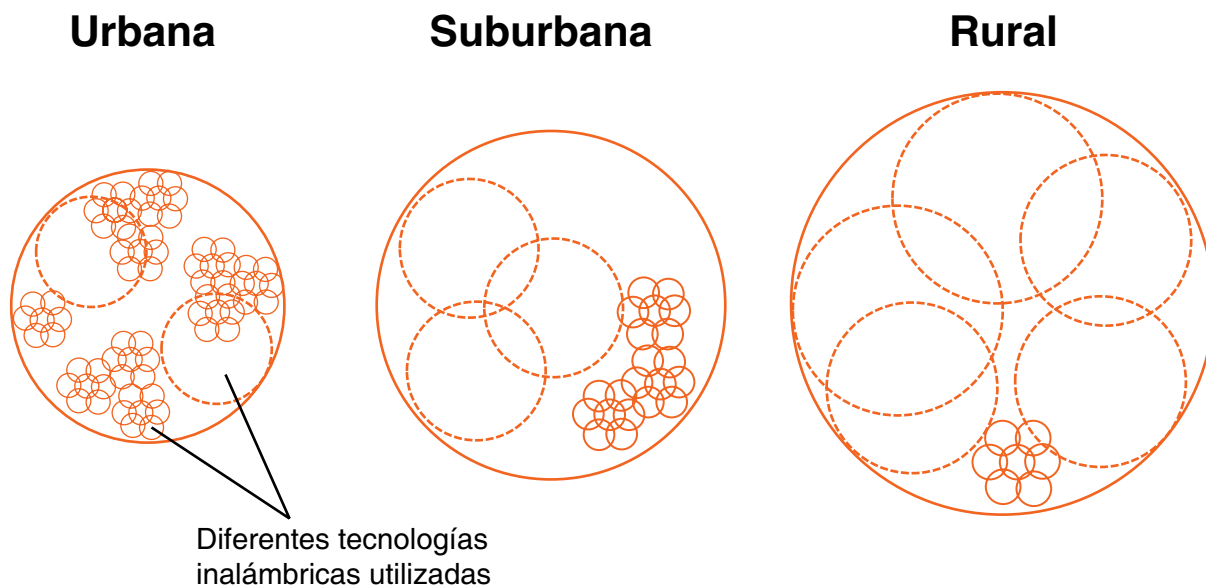
Tabla 28. Densidad demográfica en los países seleccionados

	Población	Área (km ²)	Población/km ²
Urbana			6.000
Singapur	4.353.893	683	6.377
Hong Kong	6.855.125	1.042	6.579
Suburbana			500
Holanda	16.318.199	33.883	482
Rural			30
Estonia	1.341.664	43.211	31
Suecia	8.986.400	410.934	22

Costes e inversiones

Los costes de la inversión requerida para que un operador dé cobertura a un mercado dependen de una serie de factores. Los más obvios son 1) el tamaño de la población, y 2) el área geográfica de cobertura. Mediante su combinación con las cifras de densidad demográfica, y emparejándola con las capacidades técnicas de las redes, como el alcan-

Figura 14. Descripción de diferentes unidades de red



ce promedio de una estación base, se pueden hacer estimaciones del número de estaciones base que se necesitan. El número de estaciones base multiplicado por el coste medio de la inversión por estación base nos facilita una aproximación para las inversiones de red de la operadora.

El enfoque analítico utilizado en esta simulación de modelo de negocio será el de la división de las inversiones de red en tres grupos: 1) urbano, 2) suburbano, y 3) rural (véase la Figura 14). Mediante la utilización de aproximaciones para el número de abonados en cada clase, el alcance medio de una estación base, y los tipos y costes de tecnología, etc., puede crearse una especie de “unidades de red”. Estas unidades de red se utilizan para un área geográfica determinada, por ejemplo una región o un país, para calcular los costes totales de la inversión. En el modelo, sólo dos componentes de radio de red, UAPs y APS, se han utilizado, por razones de simplicidad. En realidad, podría esperarse que se utilice un número de tecnologías diferentes, con alcances y tasas de bits diferentes.

Mediante la dispersión de las unidades de red en un mapa geográfico, que contenga información acerca de las poblaciones de regiones diferentes, se calculan las inversiones de red. Aunque este modelo pueda parecer sencillo a simple vista, existen complejidades a la hora de calcular el elemento del coste de la inversión. Este elemento contiene estimaciones sobre, por ejemplo, las tecnologías que se utilizarán, el alcance que la red *mesh* tendrá entre los dispositivos de los usuarios (haciendo difícil el cobro a los operadores), y cuáles serán los costes de instalación y obra civil por cada estación base.

Considerando las dificultades asociadas al cálculo del efecto de la red *mesh* en los niveles de inversión, y las diferencias en la arquitectura de red necesaria entre áreas rurales y urbanas, debido al empleo de tecnologías diferentes, el modelo trata de dividir las inversiones de red en unidades en las que el diseño y la utilización de red sean similares. Este modo de hacer suposiciones generalizadas, como por ejemplo que todas las áreas rurales tengan características de red y gastos de inversión similares, es por supuesto demasiado simple. Sin embargo, esto hace que el modelo sea relativamente independiente de una determinada geogra-

fía y puede utilizarse en cualquier área geográfica. Con algunos ajustes menores, el modelo puede utilizarse para aproximarse a los costes de inversión de red; por ejemplo, a cualquier red nacional europea mediante la colocación de unidades de red como en un rompecabezas hasta cubrir toda el área geográfica.

En la unidad de red urbana, la densidad demográfica es alta, indicando un gran potencial para la red *mesh*. Las unidades de estación base de corto alcance y alta amplitud de banda pueden utilizarse para dar cobertura a sectores amplios de la población. En la unidad de red suburbana, las tecnologías de gran alcance desempeñarán un papel más importante que en la unidad de red urbana. Con una densidad demográfica menor, la estación base debe tener una cobertura media mayor, con el fin de dar cobertura a la población de manera económica.

Las áreas económicamente menos rentables a la hora de dar cobertura son, por supuesto, las áreas rurales. Con densidades demográficas muy bajas, sería imposible el desarrollo de la 4G como negocio, si se utilizaran las mismas tecnologías que en las áreas urbanas.

Utilizando las cifras de densidad demográfica proporcionadas en la sección anterior, las estimaciones del alcance en un área media y el número de abonados con servicio de una sola unidad de red, obtendremos las características de la Unidad de Red presentadas en la Tabla 29.

Tabla 29. Características de unidad de red –número de abonados con servicio

Tipo de área	*Subs./ km ²	*subs./ unidad de red	Alcance de área media (km ²)	Radio de la unidad de red (km ²)
Urbana	6.000	100.000	17	2,3
Suburbana	500	50.000	100	5,6
Rural	30	25.000	833	16,3

Basándose en las cifras facilitadas en la tabla anterior, se han hecho estimaciones del número de componentes diferentes (UAPs, APs y dispositivos SDR) necesarios para dar cobertura a cada unidad de red. En el caso de los dispositivos con capacidad SDR, su número es el mismo que el de abona-

dos. Por razones de simplicidad, se asume que se utilizan los mismos componentes en las diferentes unidades de red (con el mismo alcance medio), y el número de componentes necesario está en proporción con el alcance medio de área en las diferentes unidades de red. El número total de APS y UAPS necesario se presenta en la Tabla 30.

Tabla 30. Características de unidad de red –número de componentes de red necesarios

Componente	Urbana	Suburbana	Rural
APS	16	96	800
UAPS	40	240	2.000
Dispositivos SDR (añadir. Inv.)	100.000	50.000	25.000

Fuente: SCF Associates Ltd.

4.3. Conclusiones de la simulación

La simulación indica que unos niveles mínimos de ARPU de 9 a 15€ mensuales serían necesarios para que los negocios 4G fueran viables, conforme a las asunciones. Sin embargo, esta cifra debería considerarse con la mayor cautela. Una estimación más exacta depende de una amplia serie de factores como los niveles de difusión variables, desarrollos de coste del equipo, costes de licencia, impactos competitivos, y cargos de interconexión. Podrían añadirse numerosos factores, pero este modelo proporciona un primer análisis de una red futura 4G.

Los análisis de impacto con respecto al impacto de determinados factores sobre los negocios 4G indican el grado siguiente de importancia para los niveles de ARPU necesarios:

- El coste de licencias de espectro Alto
- Los niveles de difusión de 4G Medio
- Curvas de desarrollo de costes de equipo Bajo
- Impactos competitivos Medio a alto
- Cargos de interconexión Posiblemente significativo

En términos del objetivo total de este informe, el modelo de negocio proporciona una validación de la viabilidad de los costes de la nueva tecnología pero no se trata de un estudio del lado del suministro

equivalente a la demanda. Su utilidad está en la verificación de que las nuevas tecnologías podrían ofrecer ventajas en el coste de la infraestructura y en la fijación de precios y, por lo tanto, una propuesta de negocio sería viable. Sin embargo, los niveles de ARPU requeridos deberían considerarse con la advertencia de que los costes de cargos y de licencia podrían intervenir para encarecerlo y, de esta manera, el umbral de rentabilidad de ARPU tendría un coste bastante más elevado. ■

NOTAS

¹⁰ Seguramente, se estimularía la innovación en las soluciones de compresión de datos. Es, sin embargo, improbable que tales mejoras tecnológicas compensaran completamente el aumento del tráfico.

TENDENCIAS DE FUTURO EN
SERVICIOS Y APLICACIONES

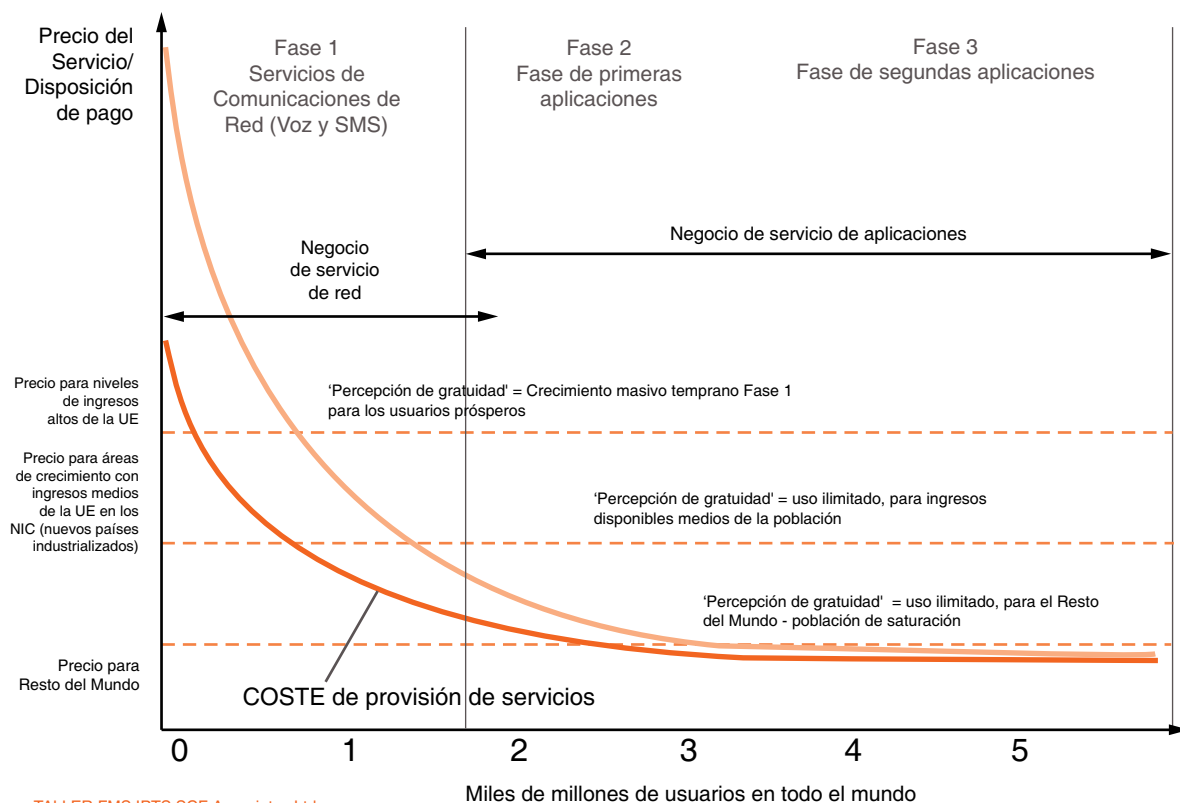
En este punto, sería quizá útil llegar a una conclusión sobre las tendencias generales en servicios y aplicaciones surgidas en el estudio de escenarios, en términos de la demanda de los usuarios (demanda del lado del mercado), tendencias técnicas (el lado de la oferta) y la perspectiva económica. En resumen, se destacan siete direcciones principales:

- Para la demanda de los usuarios (el lado de demanda del mercado), pueden considerarse tres fases de aplicación, impulsadas por la fijación de precios al usuario, como se muestra a continuación, desplazándose desde una industria basada en las comunicaciones a una industria más impulsada por una gama entera de aplicaciones sofisticadas de alto nivel, incluyendo las interacciones de 'máquina a máquina' (sensores de telemetría, etc.) y las interacciones humanas (Figura 15). El negocio de suministrar servicios móviles e inalámbricos de todo tipo se desplazará progresivamente hacia servicios de

provisión de contenido para los servicios de estilo de vida, empresariales y de entretenimiento, y se alejará del simple transporte de bits para las comunicaciones. Se considera que los servicios de aplicaciones tendrían lugar en dos etapas o generaciones. En primer lugar estaría la demanda, bastante lenta, de una gama limitada de aplicaciones, encabezada por los servicios de entretenimiento y seguida por los de estilo de vida de alta utilidad de banca-móvil y remesas de crédito, siempre que se garantice una seguridad fidedigna. En una segunda fase, una infraestructura mucho más compleja empezaría a utilizarse, impulsando las comunicaciones de 'máquina a máquina', tanto en el sector empresarial (especialmente en la utilización industrial) como en el segmento de los usuarios particulares (dispositivos inteligentes hogar/domésticos y centros de entretenimiento).

- El análisis de los problemas técnicos del espectro y de las velocidades de datos apropiadas pa-

Figura 15. Número de usuarios frente a las tendencias de 'precios base' (el tamaño de la población de usuarios depende de los precios de los servicios)

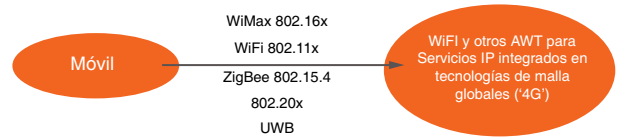


ra cada servicio podría resolverse mediante el movimiento a una tasa de bits única y estándar. Es razonable considerar que hacia 2020, la idea de comparar detenidamente las tasas de bits, el tamaño de las células, la clase de ATM, la simetría, etc. por servicio de red cederán el paso a una única corriente de bits que englobaría tanto las tasas de bits lentas como las de alta velocidad. Una radio 'bus' a la manera de red local proporcionaría todos los requisitos, tal como en los años ochenta había muchos tipos de LAN, en teoría con aplicaciones específicas en mente; pero todas dieron paso a los 100Mbps de Ethernet en su mayor parte. Evidentemente, tendría que ser alta para que un estándar único satisficiera todas las necesidades, o sea, del orden de 30 Mbps o quizá 100Mbps, para que ofreciera el rendimiento real requerido en vista de los requisitos de seguridad.

- Las comunicaciones de 'máquina a máquina' podrían despegar en la época final de los escenarios de alto rendimiento. Esto implica que la información sería transportada como un servicio en el bucle local o para un área más amplia de aplicaciones industriales, comunicaciones de oficina, plantas industriales para sensores, telemetría, control de vehículos en carreteras, funcionamiento y vigilancia de las ciudades, y uso médico en hospitales o en telemedicina. Los pronósticos del mercado sobre la proporción del tráfico de comunicaciones de 'máquina a máquina' a menudo indicaban porcentajes considerables (ej. 20% en 2008). Sin embargo, los escenarios son únicamente optimistas este frente en el caso del escenario 1 de 'Desarrollo Uniforme', y no hasta la última época (2020).

- La tecnología móvil se une a la inalámbrica con tecnologías inalámbricas alternativas (AWTs) hacia 2020, y la 'inalámbrica' se convierte en todas las formas de comunicación por radio, móvil, no móvil, no celular (Figura 16).

Figura 16. Diferentes comunicaciones inalámbricas



- La tecnología móvil está desplazando paulatinamente a la fija a medida que disminuyen sus costes, de manera que las comunicaciones se convierten en todas las formas de comunicaciones por radio, para todos los segmentos, hacia 2020, incluidas las tecnologías inalámbricas alternativas (AWTs) como WiMax (Figura 17).
- La compensación entre la amplitud de banda y el empleo de energía informática más barata conduciría a unas redes de amplitud de banda más baja con un alto rendimiento efectivo. Se ofertarán costes inferiores y comunicaciones más sólidas. La sofisticación en la compresión a un bajo coste en el dispositivo telefónico y en los transmisores permitirá tasas de datos más elevadas - para conseguir unas redes más fiables y más ubicuas. ■

Figura 17. Desplazamiento de la telefonía fija por tecnologías inalámbricas alternativas

