

## Telefonía IP de Banda Ancha

Antoni Elias Fusté, Juan José Zubeldia, Reinaldo Rodríguez Illera, José P. Gonzalez Rodriguez

Desde los inicios de la telefonía (1878-1909) hasta 1998 el negocio de los servicios de telecomunicación de voz ha experimentado muy pocas variaciones. Basado en un terminal muy amigable, para el que su uso sólo requería saber hablar y a partir de 1919 (cuando Bell Telephone adoptó una variación del invento de A.B. Strowger para la conmutación automática) saber marcar, el negocio se completaba con una red de acceso y transporte que acumulaba toda la inteligencia en su sistema de conmutación y encaminamiento. Con esta estructura a lo largo de prácticamente 100 años el negocio de la telefonía de voz se desarrolló con las siguientes características:

- El sector se estructuró verticalmente: los operadores construían redes de acceso y de transporte, invertían en conmutadores y proporcionaban el servicio telefónico, con un número reducido de agentes.
- Las tarifas se establecían en función del tiempo y la distancia.
- Las innovaciones tecnológicas mejoraban la calidad y la eficiencia del servicio.
- El servicio era ofrecido por operadores (públicos/privados), al principio en régimen de monopolio

y a partir de los años 70 en EE.UU. y de los 90 en Europa (1998 en España) en régimen de competencia con no demasiados operadores.

- El Regulador era la propia compañía que operaba en monopolio o un organismo directamente dependiente del Gobierno.
- La principal fuente de ingresos eran los servicios de voz medidos por el tiempo de conversación.

En la U.E. a partir de la década de los 90, con la liberalización, se crean en cada estado los reguladores independientes, que actúan fomentando la competencia y se

**“A finales del siglo XX aparece la telefonía móvil digital GSM que irrumpe con gran éxito en el mercado de la voz, adquiere su madurez en menos de 8 años”**

establecen los mecanismos para que el sector actúe en régimen de libre mercado, no obstante, aún hoy, la principal fuente de ingresos de los operadores de telecomunicación proviene de la telefonía tradicional (voz sobre conmutación de circuitos) medida por tiempo.

A finales del siglo XX aparece la telefonía móvil digital GSM que irrumpe con gran éxito en el mercado de la voz, este nuevo mercado, que nace ya con una cierta liberalización, adquiere su madurez en menos de 8 años<sup>1</sup> y entra de lleno en competencia con la telefonía vocal fija (substituibilidad).

Con la telefonía móvil los servicios de voz empiezan a personalizarse. De hecho con el teléfono móvil ya no se llama a una localización geográfica (empresa, hogar, ...), se llama directamente a la persona. A esta independencia de ubicación espacial se le añade también una cierta independencia temporal mediante los servicios de buzón de voz y mensajes SMS, si la persona llamada no está

<sup>1</sup> En España a diciembre de 2003 existían 37,3 millones de líneas de telefonía móvil, 87,2% de penetración, frente a los 17,8 millones de líneas de telefonía fija. Tres operadores compiten en este mercado con cuotas con respecto al número de líneas de 52,8%, 25,3% y 21,9%.

disponible, si no disponemos de coincidencia temporal, también le puedo comunicar algo, por lo menos mi intención de ponerme en contacto vocal con ella cuando esté disponible.

Otro éxito conceptualmente parecido al de la telefonía móvil se produce también a partir de 1996 con Internet, la red de redes. Internet es un servicio de transmisión de datos sobre redes fijas, donde la propia red realiza las funciones de conmutación. Conforme se van incorporando tecnologías que permiten mayor ancho de banda para la emisión-recepción el uso y las aplicaciones de Internet van creciendo, empieza a verse cerca la denominada “convergencia tecnológica”, convergencia que hasta el momento sólo se está dando en el transporte troncal.

Basada en protocolos Internet (IP) a principios de este siglo aparece el concepto de Voz sobre protocolos Internet (VoIP), con unos anchos de banda por encima de los 30kHz efectivos (para cada canal, ida y vuelta), la voz puede ser discretizada, cuantificada y codificada en binario (digitalizada) y ser transmitida como si fueran datos sobre las mismas infraestructuras que proporcionan el servicio Internet y con casi toda la diversidad de aplicaciones que este servicio proporciona. Ya no hacen falta centrales de conmutación. Y el operador de la telefonía IP no necesita tener redes de acceso propias, por tanto puede ubicarse donde desee. Por primera vez en la historia de la telefonía fija nos encontramos ante un cambio estructural importante que la va a forzar a una redefinición, que le va a alterar los parámetros sobre los que se ha asentado durante un siglo, los que mencionábamos al principio, y que le va a permitir personalizarse, más aún que la telefonía móvil, siempre que sea capaz de mantener la sencillez, la facilidad, la amigabilidad



del terminal al que nos tiene acostumbrados el servicio de voz.

El concepto de “Voz sobre IP” es más amplio que el de telefonía, no toda la voz sobre IP es telefonía, por otra parte, la definición legal de “Servicio Telefónico Disponible al Público” (STDP)<sup>2</sup> incluye unas obligaciones que no cumplen todas las aplicaciones de VoIP, por tanto los servicios de voz que no cumplan con dichas obligaciones quedarían, al menos legalmente, fuera de la regulación telefónica y no operarían bajo dicha regulación, lo cual no quiere decir que desde la óptica del usuario no fueran vistos como un servicio alternativo y sustitutorio.

En este sentido la Comisión Europea, en su consulta pública sobre VoIP, ha interpretado de forma restrictiva el concepto de STDP y considera “Servicios de Comunicaciones Electrónicas” (SCE) a los servicios de VoIP que no se pueden incluir dentro de los STDP, así en la comunicación 2000/C369/03 de 22 de diciembre de 2000 se hace una definición menos precisa sobre dichos servicios, en concreto podemos leer: *los servicios de voz por Internet no son servicios telefónicos salvo que:*

- se ofrezcan como tales con fines comerciales

- se presten al público
- entre terminales de la red pública conmutada
- con transporte directo y comunicación de voz en tiempo real con la misma calidad y fiabilidad de la telefonía pública conmutada.

Parece en consecuencia que muchas de las prestaciones de la VoIP si formarían parte de estos “servicios telefónicos”.

Sea como fuere, los servicios de comunicaciones electrónicas (SCE) de VoIP necesitan interoperar con los servicios telefónicos disponibles al público (STDP) para permitir, al menos, comunicaciones de tipo telefónico vocal entre usuarios de ambos servicios, esto implica la asunción de algunas imposiciones regulatorias (por ejemplo disponer de numeración E.164) por parte de estos servicios.

Los servicios de VoIP ofrecen unas características propias, en algunos casos ventajas y en otros inconvenientes, con respecto al STDP, entre otras:

- Extraterritorialidad.

Internet no conoce fronteras, esta característica aplica directamente sobre la VoIP, cada día es más frecuente encontrar empresas establecidas “no se sabe donde” que a través de Internet y mediante

<sup>2</sup> Anexo II de la Ley 3/11/2003 General de Telecomunicaciones, definición nº 30. El servicio telefónico disponible al público es: El servicio disponible al público a través de uno o más números de un plan nacional o internacional de numeración telefónica, para efectuar y recibir llamadas nacionales e internacionales y tener acceso a los servicios de emergencia, pudiendo incluir adicionalmente, cuando sea pertinente, la prestación de asistencia mediante operador, los servicios de información sobre números de abonado, guías, la oferta de teléfonos públicos de pago, la prestación de servicios en condiciones especiales, la oferta de facilidades especiales a los clientes con discapacidad o con necesidades sociales especiales y la prestación de servicios no geográficos.

# VoIP, una realidad

prepago y a precios muy ventajosos ofrecen servicios de telefonía IP...tanto de carácter nacional como internacional, aunque, eso sí, sobre el par de cobre y la banda ancha de un tercer operador: el de acceso. Además en estos momentos ya no se precisa de un ordenador personal para acceder a estos servicios, basta con un teléfono IP, o un adaptador ATA para el terminal típico de telefonía fija. Otra consecuencia de esta extraterritorialidad es la posibilidad del "nomadismo" con un identificador personal podemos acceder a la red desde cualquier lugar, con nuestro terminal de voz sobre IP y nuestro identificador podemos acceder a los servicios de VoIP desde cualquier ubicación geográfica que tenga un acceso físico a la red, del mismo modo que podemos emplear el correo electrónico desde cualquier parte del mundo.

## – Identificación de usuario.

Cuando establecemos una conexión en las redes STDP usamos una numeración E.164, sin embargo cuando establecemos una conexión PC a PC por Internet, los usuarios se identifican de una manera no regulada mediante identificadores personales, parecidos a los del correo electrónico, lo mismo podría pasar el día en que todos los terminales telefónicos fueran IP, si bien lo más probable es que la numeración pública se siga utilizando, traduciendo el identificador IP a la numeración E.164 mediante ENUM. Creemos que durante unos cuantos años, especialmente por el imprescindible tiempo de implantación, habrá terminales telefónicos IP que necesitarán interconectarse con terminales telefónicos STDP, por tanto se habilitarán pasarelas que consultando a una base de datos ENUM traducirán los identificadores IP a numeración E.164. No obstante el actual número

telefónico (E.164) ya no proporcionará dos características que hasta el momento venía suministrando, la ubicación geográfica y/o la naturaleza del terminal (fijo o móvil) y el precio de la llamada (nomadismo de la dirección IP). La posibilidad del nomadismo introduce una nueva variable en el sistema de numeración, su tratamiento no es, por el momento, homogéneo en Europa, así mientras en Reino Unido, Finlandia y Suiza se permite el uso nómada de la numeración geográfica sin restricciones, en Irlanda y Holanda se restringe el uso al área geográfica del número y en Bélgica no se permiten llamadas a servicios de emergencia cuando el usuario realiza la llamada desde una ubicación distinta a la del PTR (Punto de Terminación de Red) relacionado con el número geográfico.

La identificación del usuario para los nuevos servicios de VoIP, sugiere al menos dos cuestiones. La primera cuestión es: ¿Se define una asignación de numeración específica para los servicios de VoIP (por ejemplo el rango 5XYABMCDU, de 100 millones de números) o se agota la numeración geográfica actual? En Irlanda han optado por un sistema



mixto, los usuarios de servicios de VoIP con nomadismo total tienen una numeración específica, mientras que los usuarios de servicios VoIP que prefieren numeración geográfica tienen restringido el nomadismo al área geográfica del número.

La segunda cuestión concierne a la necesidad de extender el concepto de portabilidad del número entre operadoras a entre servicios STDP y VoIP además de entre operadoras, la no consideración de esta posibilidad representaría la creación de barreras a la entrada de estos nuevos servicios. La extensión del concepto de portabilidad implica también la necesidad de explicar claramente al usuario, probablemente en el mismo contrato de suministro, las prestaciones (ventajas e inconvenientes) de cada tipo de servicio.

## – Servicios de emergencia.

Debido a esta particularidad del nomadismo, los servicios de localización de emergencia 112 basados en la concepción de la red telefónica conmutada dejan de ser un servicio inherente a la red y vinculado con la localización geográfica del PTR –ya no hay PTR, puesto que el usuario se conecta desde cualquier acceso de banda ancha- de fácil implementación. Al igual que en la telefonía móvil, para mantenerlos habrá que diseñar unas aplicaciones específicas que de alguna manera sepan donde se origina la llamada de VoIP. Por otra parte tampoco está claro que los terminales telefónicos VoIP tengan que seguir siendo alimentados por la central que les suministra el punto de acceso, con lo que en caso de catástrofes naturales en la ubicación inmediata al usuario dejarían de funcionar. Por el momento, un servicio VoIP con estas limitaciones no podría ser considerado como posible sustituto del actual Servicio Universal

al que todos los usuarios tienen derecho.

– Intercepción legal.

No parece que los servicios VoIP faciliten en absoluto esta prestación, tanto por la posibilidad multicamino del tránsito del tráfico VoIP como por el encriptado del mismo, solamente mientras coexistan ambos sistemas (STDP y VoIP), el operador que gestione la pasarela de conexión entre ambos sistemas podrá suministrar esta facilidad y en el punto de interconexión.

– Conformidad de los terminales.

Los terminales IP acumulan más inteligencia que los típicos de la telefonía STDP, entre otras cosas porque pueden ser PC,s, pero si nos referimos al terminal típico: un teléfono tradicional con ATA, permite que se presten funciones no telefónicas (presencia) como por ejemplo información sobre presencia y disponibilidad del usuario, posibilidad de avisar con distintos tonos o directamente voz, para que miembro de la familia es la llamada entrante etc. Los terminales pueden actualizarse adquiriendo nuevas prestaciones o mejorando las que tienen mediante descargas directamente de la red, lo cual se lleva bastante mal con la normativa en vigor, de conformidad de los terminales. La VoIP es una telefonía personalizada.

– Calidad del servicio.

Parece que con suficiente ancho de banda el sistema VoIP no debe ofrecer ningún problema, sin embargo puede sufrir los mismos problemas que Internet; ataques de virus y cyberterrorismo en general, problemas que habrá que ir solucionando mientras coexistan los dos sistemas y que puede que en los primeros años de implantación permitan a los servicios tradicionales STDP gozar de

una etiqueta de calidad frente a los servicios VoIP.

Con todos estos ingredientes los servicios de VoIP son ya una realidad, incluso en nuestro país, actualmente ya se puede disponer de un servicio de VoIP con numeración de otro país (por ejemplo EE.UU o Reino Unido.) las llamadas se cursan por la red de datos (Internet) y se facturan a precio de acceso del país propietario del número más el tránsito internacional con precios de alrededor de dos céntimos de al minuto, o por tarifa plana del país de origen del número, y todo ello con un terminal tan amigable como el que nos tienen acostumbrados el STDP.

Una auténtica revolución, la primera en 100 años de telefonía vocal fija. A nuestro entender, las dos palabras clave que definen los servicios de VoIP son: (1) “personalización”, concepto que empezamos a apreciar con la telefonía móvil y que se va a extender con las aplicaciones que ya acompañan y que sin duda se van a ampliar en los servicios de VoIP, servicios que conjuntados con aplicaciones de movilidad con redes de acceso WiFi o WiMax o con las mismas redes UMTS van a convertir definitivamente al terminal de VoIP en un periférico del cuerpo humano, que nos va a permitir romper definitivamente las barreras de espacio y tiempo en todo lo referente a comunicaciones personales. Y (2) separación plena entre el servicio telefónico y la red de acceso, tal como ocurre ahora con el correo electrónico.

Probablemente, consecuencia de la convergencia tecnológica en los terminales y de los accesos sin hilos, en unos pocos años se diluirá la distinción entre redes fijas y móviles, sólo se distinguirá entre acceso,



transporte por Internet y servicio. El modelo de negocio tiende a simplificarse: cuota de abono (el derecho de pertenecer , de tener acceso a una red con unas determinadas prestaciones cuantificables genéricamente), tarifa plana para todo lo que sea IP (dada la imposibilidad de cuantificar en tiempo la ocupación de la red) y cobro por disfrutar de un servicio en una determinada red (interconexión, terminación).

Todo esto permite ver el primer atisbo de un Regulador Global, mientras esto no se concrete resulta imprescindible la máxima armonización posible, al menos entre los distintos países de U.E., cuestión francamente difícil dada la velocidad con que evolucionan los desarrollos tecnológicos que permiten nuevos servicios. Ante este panorama las Autoridades Nacionales de Regulación (ANR) deben ser cautas, la regulación ha de facilitar la innovación manteniendo vivos los conceptos de competencia y mercado en beneficio de los usuarios y de los agentes del sector.

Puede que haya que definir un nuevo mercado, de momento hay que permitir la implantación de los servicios de VoIP encauzando su interoperabilidad con los STDP. Los operadores tradicionales, tanto los fijos como los móviles, tiene que ir adaptándose a esta nueva realidad, tenemos a la vista un ventajoso “tsunami” no hay tiempo ni razón para esperar que todo siga igual.