

la telefonía sin hilos

LEOPOLDO SEIJAS CANDELAS
Dr. en Ciencias de la Información
Profesor de la Información Periodística Especializada

«El concepto de movilidad personal supone la posibilidad de que un usuario pueda tener acceso a los servicios de telecomunicaciones en cualquier momento, independientemente de su localización geográfica. En este trabajo se pasa revista a dicho concepto y a las infraestructuras de red necesarias para su soporte, así como, a los servicios que podrían prestarse».

INTRODUCCION

Es posible que ni Edison ni Bell, ni ninguno de los grandes hombres que contribuyeron al logro de la telefonía tradicional, y a pesar de su probada capacidad de imaginación, pensarán que su invento se convertiría al cabo de los años en el sistema más universal de comunicación entre los hombres, gracias a una tupida red de circuitos que cubren la tierra y que hacen posible el establecimiento automático de la conexión entre dos interlocutores.

El crecimiento constante de dicha red mundial, la mejor calidad del servicio y todas las facilidades surgidas alrededor de él, hacen olvidar su gran limitación: la obligatoriedad de estar junto a un teléfono —fijo en un determinado lugar— y que constituye un requisito normal para que la comunicación sea posible. Por eso podemos decir que, en realidad, son los lugares los que están comunicados, no las personas.

Pero el hombre, eterno buscador de libertades no ha cesado en su empeño de superar esas ligaduras y sustituir el dispositivo convencional por otro, pequeño, ligero, portátil, ligado a una persona en particular, para que cualquier interlocutor pueda establecer contacto con ella de manera automática, en cualquier momento, en cualquier lugar. Y para que el lo-

gro de la libertad de movimiento no signifique que el fin del derecho a la intimidad, tendrá la posibilidad de «salirse» del sistema voluntariamente y al «regresar», la memoria del dispositivo contendrá los mensajes recibidos en ese intervalo. Así, voz y datos, a través de una red mundial de terminales móviles, constituye el verdadero y próximo sistema de «comunicación integral».

Esto, que para muchos puede constituir una lejana utopía, es ya una realidad para algunos que viven en determinadas áreas geográficas. En estos momentos hay muchas soluciones técnicas involucradas, aunque aquí nos limitemos al campo de las redes públicas de comunicación, donde coexisten teléfonos sin hilos —simples prolongaciones del radio de acción de un teléfono fijo, sistemas de radiobúsqueda— o «paging», sistemas celulares analógicos o digitales, y enlaces vía satélite para móviles, especialmente barcos y aviones.

El Objeto final de Telecomunicaciones es proporcionar un entorno de comunicación total, es decir, cualquier persona debe contar con capacidad, de forma independiente a su ubicación, para generar o recibir una comunicación.

En tales condiciones, la típica relación biunívoca abonado/terminación de red no tiene ya sentido. Una comunicación se asocia ahora al abonado origen o destino, es decir, se personaliza. Para ello es necesaria la aplicación de un concepto que podría llamarse movilidad personal y que constituye una acepción más avanzada de la movilidad del terminal, típica de las redes móviles (por ejemplo GSM).

Una adecuada gestión de la movilidad supone la existencia de una serie de posibilidades en la red, que se engloban bajo la denominación de funciones de inteligencia de red, y mediante las cuales el abonado cuenta ya con cierta capacidad de comunicación personalizada.

La introducción global del concepto de personalización reposa sobre la existencia de una red lógica denominada sistema de comunicaciones personales, accesible desde cualquier red actual o futura, y a través de la cual todas las comunicaciones podrán establecerse o completarse mediante un número personal, en cualquier momento e independientemente de la localización del abonado.

Entremedias caben realizaciones parciales de esta filosofía. Intentaremos pasar revista aquí a los conceptos de movilidad e inteligencia de red, como base de partida para la implantación de una serie de servicios personalizados y en una fase posterior, de un sistema de comunicaciones personales.

SERVICIOS MOVILES

La esencia del concepto de movilidad reside en hacer accesibles los servicios de telecomunicación a los usuarios itinerantes independiente-

mente de su localización. Para ello es necesaria la existencia de una red móvil, cuyo soporte último no puede basarse en soportes físicos; por el contrario, la conexión usuario-red reposa sobre el espectro radioeléctrico. Se necesitan además terminales transportables y la red debe contar con un sistema de seguimiento que identifique la posición de un terminal en cada instante.

La tecnología celular

Uno de los problemas graves que plantea la implantación de una red móvil es la utilización eficaz del espectro radioeléctrico, que constituye un recurso escaso y limitado. Por ello, no es posible pensar en la asignación de una serie de frecuencias diferentes según la zona geográfica o el terminal. Por otra parte, si las áreas de cobertura de cada grupo de frecuencias fuesen muy extensas habría que poner en juego potencias de radiofrecuencias elevadas, lo que en definitiva se traduciría en terminales de peso y tamaño excesivos.

La tecnología celular ha venido a resolver este problema, ya que se basa en áreas de cobertura de pequeña extensión y utiliza potencias bajas que permiten aplicar el principio de reutilización de frecuencias en áreas no contiguas. De esta forma es posible dar a los terminales unas características que los hacen fácilmente integrables en vehículos de transporte, con lo que el concepto de movilidad se hace accesible a todos los usuarios que se desplazan en cualquier medio de locomoción.

El terminal de bolsillo

Sin embargo, es necesario extender la movilidad hasta el usuario que se desplaza a pie. Obviamente, este tipo de usuario no puede transportar un terminal de las dimensiones de los considerados en el apartado anterior. Por el contrario, necesita un terminal lo más pequeño y liviano posible, esto es, un terminal de bolsillo. Entonces las potencias puestas en juego tienen que ser todavía más reducidas, de ahí la aparición del concepto de microcélula, que supone una reducción aún más grande de la extensión de las áreas de cobertura manteniendo el principio de reutilización de frecuencias.

La función de seguimiento

Para poder encaminar las comunicaciones hacia el terminal al que van dirigidas, es imprescindible que la red conozca la ubicación del mis-

mo en cada instante. Así pues, hace falta un protocolo de señalización terminal-red, que identifique a ésta última e indique la zona en que se encuentra el primero y cuándo se desplaza a otra diferente. Es evidente que habrá un número de transacciones tanto mayor cuanto más cambiante sea la posición del terminal, debiendo la red manejar y gestionar una importante cantidad de información, derivada de esta función de seguimiento.

El gráfico de la siguiente página representa la estructura típica de una red móvil. Las estaciones móviles se encuentran dentro de la zona de cobertura de una estación de base (EB) y se tiene constancia de su ubicación y el cambio de zona de cobertura mediante los registros de localización, origen y visitado (RLO, RLV). La central móvil (CM) constituye el punto de acceso a/desde la red fija.

Ejemplos

Hasta la difusión en un futuro tal vez no muy lejano de los terminales de bolsillo, aparecen soluciones parciales que corresponden a realizaciones más o menos limitadas del concepto de movilidad.

Teléfono sin cordón

Constituye en cierto modo un terminal de bolsillo utilizable en un entorno reducido que usualmente corresponde a la vivienda habitual.

Centralita sin hilos

Se trata de una extensión de lo anterior y suponen realizar las extensiones de una centralita mediante segmento radioeléctrico y teléfonos sin cordón. Su cobertura habitual es un edificio.

Telepunto

Es una realización limitada, no sólo en extensión sino también en el tipo de comunicaciones que soporta, de la movilidad, puesto que sólo permite al usuario el establecimiento de comunicaciones de salida dentro de una determinada zona de cobertura. Tiene la ventaja de que no es necesaria la función de seguimiento.

Radiomensajería

Hace posible el envío hacia el usuario móvil de un mensaje. Puede utilizarse para suplir la incapacidad del telepunto para recibir llamadas entrantes.

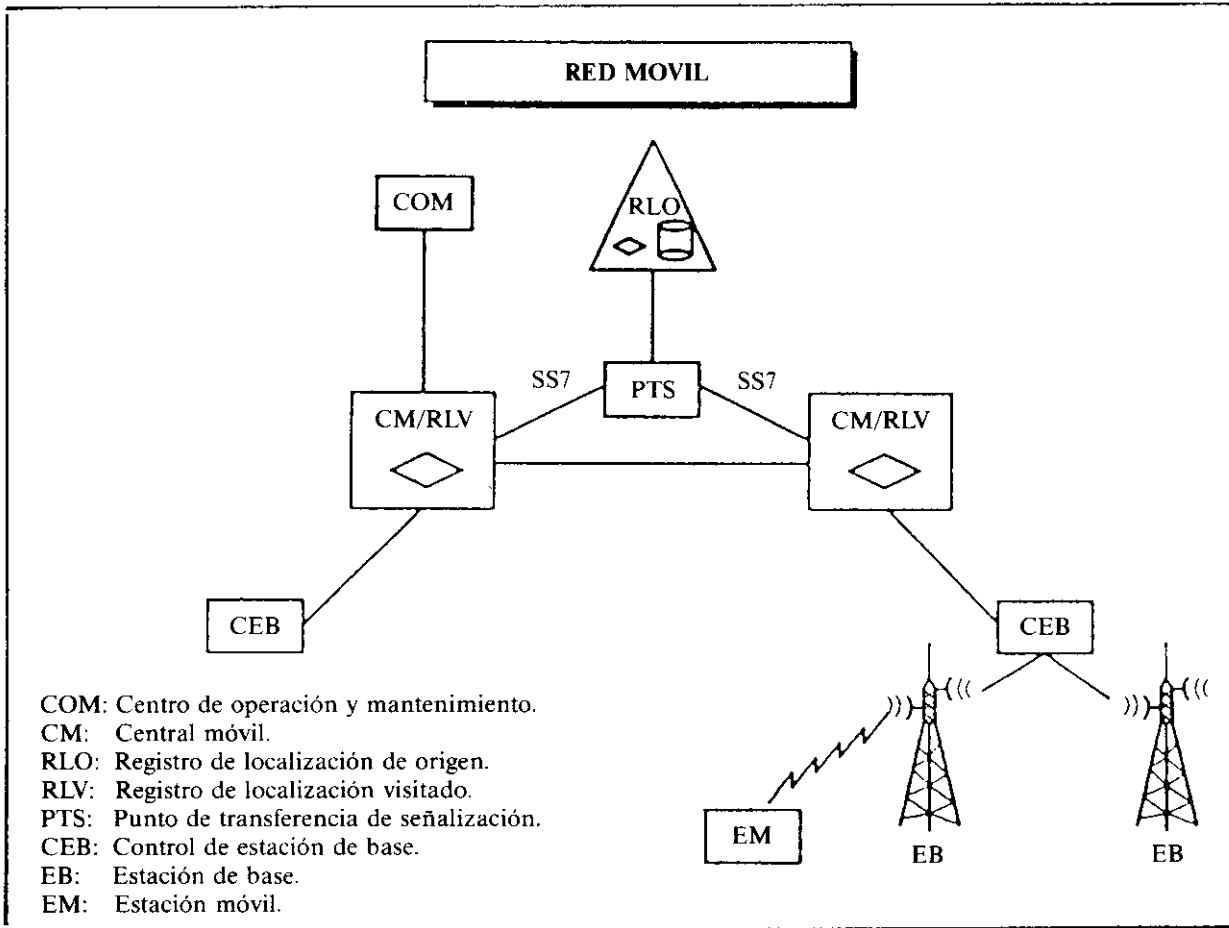


Figura 1. Estructura de una red móvil

SERVICIOS DE INTELIGENCIA DE RED

El concepto de inteligencia de red lleva implícito el tratamiento inteligente y particularizado de las comunicaciones que por ella progresen. Dicho tratamiento está condicionado por una serie de variables y será diferente de acuerdo a los valores de las mismas.

El centro de inteligencia de Red

Es en realidad una base de datos que contiene toda la información relativa a un servicio y a cada uno de sus abonados. Cuando un servicio es invocado, una red inteligente solicita instrucciones a un centro de inteligencia de red; y de acuerdo a éstas lo ejecuta de la forma adecuada.

La flexibilidad

Por todo lo dicho la característica más destacable de una red inteligente es su flexibilidad, que puede aplicarse, entre otros a los siguientes aspectos:

- Numeración.
- Tarificación.
- Ubicación del abonado.
- Encaminamiento.
- Gestión de la red.
- Creación de servicios.

Como veremos posteriormente, es la flexibilidad en la ubicación del usuario lo que permite la sinergia de los conceptos de movilidad e inteligencia de red, cuyo conjunto sienta las bases para la personalización de los servicios.

Transacciones de información

Es claro que una red inteligente maneja una gran cantidad de información asociada a cada uno de sus abonados y a cada comunicación, información que en muchos casos ha de ser actualizada en tiempo real. Por ello, puede decirse que el «alma» de una red de este tipo es un potente sistema de señalización interna, capaz de soportar el elevado flujo de transacciones necesario; con este fin se suelen usar las capacidades del sistema de señalización N.º 7 del CCITT (TCAP).

El siguiente cuadro muestra la configuración típica de una red inteligente. La agencia de inteligencia de red (AIR) proporciona el acceso al centro de inteligencia de red (CIR) desde la red telefónica básica (RTB)

mediante el sistema de señalización por canal común N.º 7. El módulo de funciones especiales (FE) soporta facilidades adicionales como reconocimiento y síntesis de voz y el centro de administración de servicios (CAS) permite la creación y gestión de servicios.

Si bien en la figura se representan el acceso desde la RTB, podría realizarse igualmente desde otra red, como una red móvil o la red digital de servicios integrados (RDSI).

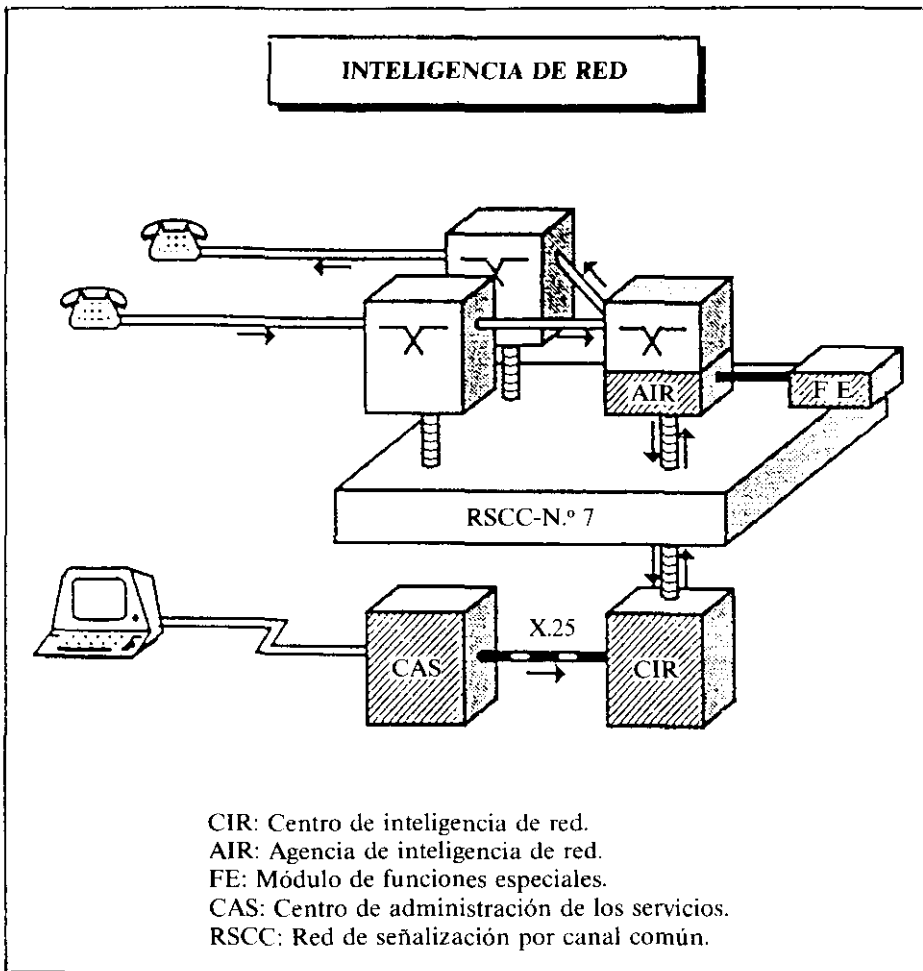


Figura 2. Arquitectura de una red inteligente

MOVILIDAD-INTELIGENCIA DE RED: RELACION BIUNIVOCA

En una red inteligente no existe ya una asignación rígida abonado-terminación de red, sino que por el contrario, y como ya se ha mencionado, existe flexibilidad en la numeración y en la ubicación del abonado. De aquí se deriva que se deja a la red la función de encaminar la llamada al destino apropiado, liberando al usuario llamante de tener que adivinar la ubicación del abonado llamado. Un ejemplo puede ser la típica función de traducción, en la que un número ficticio por el que se identifica al abonado llamado se transforma en una dirección real de la red. Si esta traducción se realiza condicionada a una serie de variables, el resultado de la misma será diferente en unos casos u otros, y por tanto el destino final de la llamada.

Centrémonos ahora en una red móvil. Los abonados de la misma tienen asignados un número de teléfono y como es difícil suponer, este número no representa la posición real de estos. Por el contrario, identifica al terminal registrado como asociado al abonado correspondiente. Cuando se produce una llamada dirigida a un abonado móvil, el usuario llamante debe utilizar dicho número y entonces la red se encargará de averiguar la localización del terminal llamado, de la que tendrá constancia en todo momento, y encaminar la llamada hacia él.

Es claro que la localización del terminal llamado en una red móvil, posible gracias a la función de seguimiento descrita anteriormente, equivale en cierto modo a una traducción condicionada a la ubicación de aquél, por lo que es posible establecer una analogía entre la movilidad y la inteligencia de la red. En efecto, en un centro de inteligencia de red se pueden contener toda la información relativa a la localización de los abonados, y ser consultado cada vez que se produce una llamada dirigida a ellos.

Por otra parte y como consecuencia de la flexibilidad en la localización, cuando un abonado móvil genera una llamada, es necesario en primer lugar verificar su identidad, es decir, se necesita una autorización, puesto que el importe de la llamada no se va a facturar ya a una terminación de red, sino a un terminal móvil, que puede ser extraviado y utilizado fraudulentamente por terceros. Pues bien, la función de autorización es también característica de una red inteligente, en la cual los datos de sus abonados son consultados y verificados, cada vez que aquéllos acceden a un servicio.

En definitiva puede concluirse que una red móvil constituye una aplicación más de una red inteligente, en la que el acceso a la misma se realiza mediante segmento radioeléctrico y la posición de sus abonados es variable con el tiempo.

EL CONCEPTO DE PERSONALIZACION

Se dice que una comunicación está personalizada cuando, independientemente de la red de acceso, se asocia al abonado en lugar de a la terminal o a la terminación de la red. Para ello, el abonado es identificado en todo caso con su número personal. Posteriormente este número es transformado en la red en una dirección que posibilitará la localización precisa del abonado.

De acuerdo con el CCIT, la personalización requiere como mínimo las siguientes funciones:

- Identificación.
- Seguimiento.
- Manejo de llamadas.
- Facturación.
- Registro.

La función de identificación verifica la identidad del abonado y es requisito previo e imprescindible para la realización de las restantes funciones.

La función de seguimiento se responsabiliza de la actualización en tiempo real de la correspondencia número personal-dirección de red.

La función de manejo de llamadas se encarga de realizar el establecimiento y el encaminamiento de las llamadas.

La función de facturación tarifica adecuadamente las comunicaciones.

La función de registro carga en la cuenta del abonado la facturación realizada.

Posibilidades de personalización

Dependiendo de la forma de aplicación del concepto de personalización, pueden considerarse las siguientes acepciones del mismo:

Personalización en salida

Se refiere al abonado que se comporta como origen de comunicaciones. En este caso, la comunicación se personaliza en salida, siendo la aplicación las funciones de identificación, Manejo de llamadas, facturación y registro, pero no la función de seguimiento.

Personalización en llegada

Aquí la personalización afecta al abonado destino de comunicaciones, es decir, la comunicación se personaliza en llegada, para la que son necesarias como mínimo las funciones de identificación, seguimiento y manejo de llamadas. (Si se llamase de una llamada a cobro revertido, serían necesarias también las funciones ya dichas y las de facturación y registro.

Personalización total

Supone personalizar todo tipo de comunicaciones, tanto en llegada como en salida.

Por otra parte y de acuerdo con la extensión de la personalización, es decir, según la exactitud con que se realiza la función de identificación, puede considerarse otras dos modalidades:

Personalización algorítmicas

La identidad del abonado se comprueba en función de un número personal y un número de identificación personal (PIN).

Personalización biométrica

Se verifica la identidad del abonado mediante la comprobación de ciertas constantes biológicas que son específicas y diferentes para cada individuo. (Por ejemplo, verificación de voz).

Realizaciones de la personalización

La esencia del concepto de personalización reside en parte en la función de seguimiento, es decir, en la gestión de la correspondencia entre el número personal y una dirección de red que varía con el tiempo. Esta función puede realizarse de las siguientes formas, en orden ascendente de sofisticación:

Seguimiento simple

El abonado hace saber a la red su posición cada vez que ésta cambia, con lo que aquella actualiza la correspondencia número personal — dirección de la red—.

Recuperación de llamadas

El abonado tan sólo comunica a la red su posición una vez conoce la existencia de una comunicación a él dirigida, lo cual le es comunicado mediante radiomensajería.

Terminales personalizables

El abonado personaliza mediante una tarjeta inteligente el terminal en cuya vecindad se encuentra o que porta consigo, y es éste el que comunica a la red de la posición actual en la que se encuentra el abonado.

Terminal personal

El abonado dispone de un terminal portátil de bolsillo, identificado en la red por su número personal y accesible a él independientemente de la posición que ocupe.

Inteligencia de red, movilidad y personalización

Como se ha dicho anteriormente, el concepto de personalización es independiente de la red de acceso, así que puede ser introducido tanto en una red móvil como fija. Sin embargo, es claro que la movilidad está asociada a la personalización, y por tanto la función de seguimiento deja ya de ser un patrimonio de las redes móviles. Además, las funciones de identificación, seguimiento, manejo de llamadas, facturación y registro, son típicas funciones de inteligencia de red, es decir, se necesita una red inteligente para el soporte de la personalización.

Así pues, queda establecida una relación innegable entre los tres conceptos, o más bien, puede decirse que la sinergia entre la movilidad y la inteligencia de red da lugar a la personalización.

EJEMPLOS DE SERVICIOS PERSONALIZADOS

Telefónica en España ha comenzado la instalación e implantación de algunos servicios que, por sus características responden a la categoría de personalizados. Seguidamente se pasa revista en este trabajo, y de una forma muy breve, a los mismos.

Llamadas a crédito

Es un servicio que permite a sus abonados realizar llamadas, con cargo, no al titular de la terminación de la red a la que se encuentra conectado el terminal desde el que se origina la comunicación, sino a la persona (abonado al servicio) que la efectúa. Este es un típico caso de personalización en salida.

Llamadas por tarjeta de crédito

Se realizan llamadas con cargo al titular de una tarjeta de crédito que previamente ha sido validada mediante un número de personas. Corresponde también a un caso de personalización en salida.

Telepunto

Los abonados disponen de un terminal portátil de bolsillo transportable mediante el cual pueden originar llamadas siempre y cuando se encuentren en zonas de cobertura de estaciones de base de telepunto.

Igual que el anterior se trata de personalización en salida.

Número personal

Es un servicio que permite la utilización de un número personal para el establecimiento de comunicaciones telefónicas personalizadas.

Utilizada la modalidad de seguimiento simple y corresponde a un servicio con una función personalizado de llegada.

Telefonía personal

Este servicio se introducirá a más largo plazo y, al igual que el anterior, permite establecer comunicaciones personalizadas en base a un número personal, pero utiliza la modalidad de terminal personal y corresponde a un servicio con personalización total.

EL FUTURO: SISTEMAS DE COMUNICACIONES PERSONALES

Tanto en el CCITT como en el CCIR han comenzado a estudiarse los «sistemas de comunicaciones personales», que se consideran como la evolución natural de los sistemas móviles. En sentido amplio un sistema de comunicaciones personales es una red lógica que posibilita el acceso a través de cualquier red existente o futura (RTB, RDSI, Red Móvil, etc), a los abonados de los mismos, mediante el uso de un número personal.

La tabla de la siguiente página presenta la evolución en la identificación del extremo llamado.

Nótese como en la RTB la utilización de una corriente de llamada diferente (personalizada) según la numeración marcada permite una ligera mejora en el nivel de identificación del extremo llamado, ya que por ejemplo, las características de la señal de llamada pueden indicar a un abonado que la llamada está destinada a él y no a otro abonado de la misma terminación de red.

Un sistema de comunicaciones personales debe ser capaz de direccionar a una persona con independencia del servicio, de los medios de acceso, de los terminales y redes y de la localización de estas personas o llamadas.

Tabla 1

	RTB	RDSI	RM	SCP
Identificación	Terminación de red Mejoras mediante CP	Terminación de red o terminal (SDE o SBD)	Terminal	Persona
CP: corriente de llamada personalizada. RTB: red telefónica básica. RDSI: red digital de servicios integrados. RM: red móvil. SCP: sistema de comunicaciones personales. SDE: selección directa de extensiones. SBD: subdireccionamiento.				

Aparece aquí el concepto de movilidad personal, que debe diferenciarse del de movilidad de terminal, típico de las redes móviles.

Normalmente las funciones de seguimiento del terminal y de la persona dirigida residirán en entidades diferentes.

Hay que tener en cuenta que, dentro de un sistema de comunicaciones personales, un terminal móvil puede ser a su vez personalizado. En este caso, cuando se origina una llamada a un número personal, se deberá obtener primero la dirección del terminal que el abonado haya personalizado y posteriormente habrá que identificar la dirección de red que permitirá el acceso a ese terminal personal con el que se comunica.

Para la implantación de un sistema de comunicaciones personales es necesario un sistema de señalización que soporte las funciones de identificación, seguimiento, manejo de llamadas, facturación y registro, detalladas en el aparato de «el concepto de personalización», y que está en proceso de definición, contemplándose como parte del mismo la utilización del MAP (Mobile Application Part) del SSCC N.º 7, complementada con una serie de posibilidades nuevas como búsqueda, cifrado, etc.

De otra parte, teniendo en cuenta que debe poder establecer una comunicación personal a través de cualquier red, la señalización del acceso abonado-red inteligente tendrá que corresponder a la red utilizada sin que tenga que modificarse en virtud de la aplicación del concepto de personalización.

La siguiente figura representa la arquitectura de un sistema de comunicaciones personales propuestas por el CCIR. Se consideran componentes terrestres y especiales o espaciales, a fin de dar cobertura a todos los casos posibles.

Se representan estaciones móviles y estaciones personales así como los diferentes interfaces posibles (R_i). (Se ha incluido la figura original con terminología inglesa para evitar posibles ambigüedades).

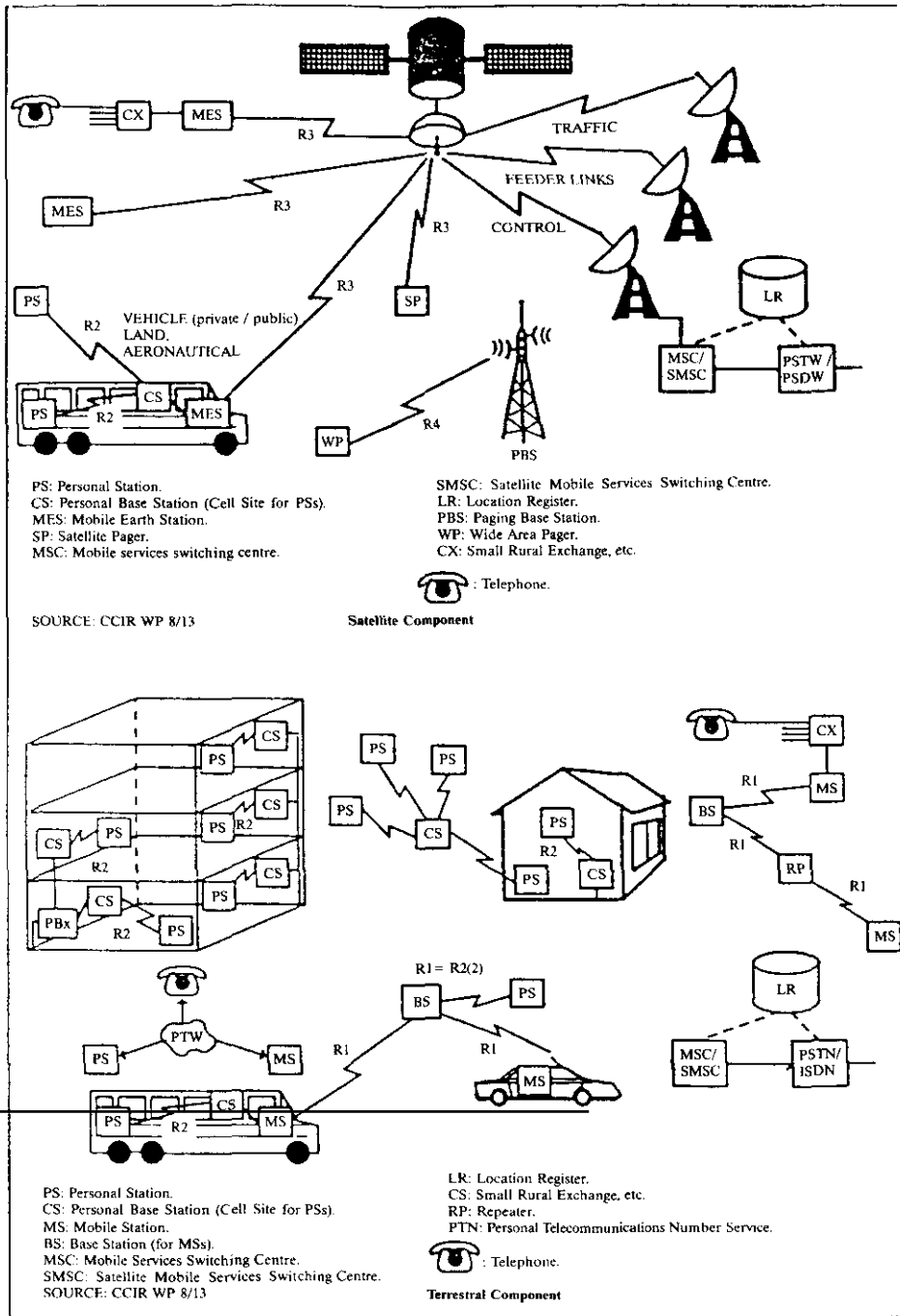


Figura 3. Sistema de comunicaciones personales

RADIO MOVIL DIGITAL PANAEUROPEA

El proceso de estandarización de un sistema digital de comunicaciones móviles de ámbito europeo ha sido largo, y en ocasiones se han tenido que vencer fuertes resistencias, pero al final ha prevalecido la firme voluntad del interés común.

Todo el proceso comienza con motivo de la petición pública de oferta para comunicaciones móviles franco-alemán en la banda de 900 MHz efectuada en junio de 1983, a esta petición de ofertas de validación respondieron ocho compañías o consorcios, proponiendo todos sistemas digitales TDMA, pero dos de ellos sobre la base de sistemas de banda ancha y seis sobre sistemas de banda estrecha.

A finales de 1986, estos sistemas propuestos fueron evaluados en París y surgió la controversia entre banda ancha y estrecha. Como primera decisión, en febrero de 1987 y con motivo de la reunión de la CEPT que tuvo lugar en Madeira, se adoptó por mayoría la decisión en favor de un sistema digital TDMA de banda estrecha.

No obstante, fue en mayo de 1987 cuando se produjo el verdadero acercamiento de posturas a favor de una solución única para Europa, con la firma de un acuerdo entre las administraciones francesa, alemana, italiana y del Reino Unido que escogía la solución de banda estrecha, inicialmente adoptada por el CEPT por mayoría simple.

A partir de este momento, los hechos se desencadenaron vertiginosamente: así, en septiembre de 1987 trece administraciones europeas firman el acuerdo conocido con las siglas MOU que establece un sistema común y, finalmente, el 29 de febrero de 1988 más de diez administraciones efectúan simultáneamente la petición de ofertas de sistemas pilotos y de equipos de validación.

Requisitos y ventajas

Los requisitos se pueden resumir en los siguientes:

— Los terminales móviles deberán poderse utilizar por los usuarios a lo largo y ancho de Europa, y se podrán establecer y recibir llamadas a y desde otros abonados móviles y fijos de la red automática.

— El sistema ofrecerá una adecuada resistencia a las degradaciones de las señales radioeléctricas y una buena calidad de transmisión.

— Se garantizará la seguridad de las comunicaciones.

— Será compatible con los nuevos servicios de la RDSI (Red Digital de Servicios Integrados).

Las ventajas que este nuevo sistema ofrece a los usuarios son:

— Proporcionar a Europa no sólo una solución técnica superior en el área de las comunicaciones móviles, sino, además, una verdadera oportunidad para crear una estructura industrial competitiva a nivel mundial, a

través de un mercado único europeo en el campo de los terminales móviles.

Reducir los costes de los equipos y en especial de los terminales móviles al poderse aprovechar las economías de escala que brindan un mercado amplio.

- Ofrecer mayor seguridad en las comunicaciones móviles.
- Disponer de más servicios de abonado, al ofrecer compatibilidad con los servicios de las futuras RSDI.
- Permitir mayor velocidad de transmisión, lo cual es muy importante en la transmisión de datos.
- Reducir el tamaño de los equipos y aumentar la autonomía de los terminales portátiles de mano o bolsillo, por el empleo de eficientes técnicas de ahorro de baterías.

TERMINALES MOVILES DE TELEFONIA CELULAR: TENDENCIAS

Tendencias actuales

El terminal móvil del que se ha hablado en este trabajo, cumple la misión de establecer contacto telefónico de voz pero nada más.

Podemos distinguir dos líneas de presión que ejerce el mercado frente a los terminales móviles.

— Un deseo creciente de los usuarios de no tener el teléfono permanentemente instalado en el vehículo y poderlo llevar consigo más como teléfono personal que de coche.

— Necesidad de transmitir mensajes no solamente de voz, sino de datos. Esto implica adaptar el teléfono móvil a una serie de terminales, o incluso desarrollar nuevas terminales mejor adaptadas a su uso móvil.

— El primer aspecto se traduce en reducir el tamaño del terminal y su consumo a fin de que sea más ligero y utilice la menor batería posible, y naturalmente todo ello sin disminuir ninguna de las especificaciones excepto quizás la potencia de transmisión.

Debido a ello han aparecido ya dos tipos de terminales:

— En un caso se trata del mismo que se instala en el coche, y que puede ser fácilmente extraído y utilizado de modo autónomo. Este tipo de terminal es cada vez menor pero no puede ser considerado como portátil, sino «transportable».

— En el otro se ha conseguido una minituriarización tal que puede ser llevado fácilmente como una radio portátil (de mano). En este caso estamos hablando de equipos con un peso menor de 0,5 Kg. incluidas las baterías.

El segundo aspecto implica diseñar el terminal móvil de forma que puedan adaptárseles o conectárseles una serie de equipos periféricos, por ejemplo a través de un Módem. Estos periféricos pueden ser:

- Impresora.
- Facsímil.
- Ordenadores, etc.

Por último deberíamos de mencionar otra serie de aplicaciones que van apareciendo con la expansión de la telefonía móvil, como son:

- Conexión con algún tipo de contestador automático.
- Teléfono con cobro contra tarjetas de crédito.

En resumen, esto significa que, sobre la base de los sistemas actuales no han parado de producirse novedades para solucionar gradualmente estas necesidades, lo cual, a pesar del aumento de complejidad que supone, se está consiguiendo en paralelo con una reducción del volumen-peso del equipo.

Tendencias futuras

Hasta ahora hemos hablado de los terminales móviles actuales y de como pueden evolucionar, sin cambiar el sistema. Sin embargo, no podemos olvidar el hecho de que hay un acuerdo de establecimiento de un sistema de telefonía celular europeo, con al menos trece países interesados en su puesta en marcha.

(Los trece países inmersos en el proyecto son: Bélgica, Dinamarca, España, Finlandia, Francia, Holanda, Irlanda, Italia, Noruega, Portugal, Reino Unido, República Federal Alemana y Suecia).

Las ventajas para el usuario no se reducirán a tener asegurada la cobertura sobre los mencionados países sino a un mayor número de servicios prestados en su equipo.

Desde el punto de vista de servicios recomendados a implantar son:

- Comunicación vocal protegida.
- Llamadas de emergencia.
- Acceso a un buzón de mensajes.
- Recepción de mensajes cortos en modo alfanuméricos.
- Acceso a videotexto.
- Conexión télex a 2.400 bit/s.
- Conexión con facsímil CCITT grupo 3 y 4 tan pronto como sea posible y viable.

El reto está aquí y las industrias están trabajando activamente en obtener un producto comercializable. Para ello se han formado varios consorcios a fin de soportar el enorme esfuerzo inversor que supone el diseño y la comercialización de un sistema como el propuesto (por encima de 10.000 millones de pesetas), pero que probablemente justifique el mercado.

CONCLUSION

Puede decirse que en el terreno de las redes y servicios de telecomunicaciones, nos encontramos en uno de los sectores en el que la velocidad y profundidad de la evolución que se está produciendo, han ido en constante aumento durante las últimas décadas.

Desde la aparición de las primeras redes telefónicas hasta la materialización de las redes inteligentes y de las redes móviles, la tecnología ha contemplado una vance imparable en sus posibilidades. De otro lado hemos asistido a la fusión de dos áreas antes independientes como eran las telecomunicaciones y la informática.

El objetivo futuro de comunicar con cualquiera en cualquier lugar y en cualquier momento está ya un poco menos lejano, toda vez que los sistemas de comunicaciones personales no se presentan ya como ciencia ficción y las redes móviles de amplia cobertura son ahora una realidad. A lo largo de este trabajo hemos pasado revista a como la personalización aparece como una consecuencia de la evolución de sus predecesores: la movilidad y la inteligencia de red.