

# Movilidad en la PYME



# **Movilidad en la PYME**

**anetcom**

**Edita:**

Anetcom

**Creación de contenidos:**

Filmac Centre, S.L.

**Coordinación:**

José Luis Colvée

**Revisión:**

Inmaculada Elum  
Juan Antonio Pardo

**Diseño, Composición e impresión:**

Filmac Centre, S.L.

**Depósito legal:**

# Índice

<b>Prólogo</b>	<b>7</b>
<b>Introducción</b>	<b>11</b>
<b>1. Telefonía móvil</b>	<b>15</b>
1.1. Definición y tipos	15
1.1.1. GSM	17
1.1.2. GPRS	20
1.1.3. UMTS o Tercera Generación	24
1.1.4. El i-mode	31
1.1.5. Cuarta Generación	34
1.2. El boom de SMS / MMS	35
1.3. WAP	38
<b>2. Redes Inalámbricas</b>	<b>43</b>
2.1. Bluetooth	44
2.1.1. ¿Cómo funciona?	44
2.2. Wi-Fi	46
2.2.1. ¿Cómo funciona?	46
<b>3. Otros dispositivos móviles</b>	<b>49</b>
3.1. PDA	49
3.2. GPS	53
<b>4. Comercio</b>	<b>57</b>
4.1. Pago por móvil	57
4.2. Pago por PDA	60
4.3. Banca	60
4.4. Publicidad	61
4.5. Otras aplicaciones	63

<b>5. Seguridad en las comunicaciones móviles</b>	<b>65</b>
<b>6. Ventajas para las Pymes</b>	<b>71</b>
6.1. Telefonía móvil	71
6.2. Redes inalámbricas	73
<b>7. Buenas prácticas</b>	<b>75</b>
7.1. Telefonía móvil	75
7.2. Redes inalámbricas	76
<b>8. Glosario</b>	<b>79</b>
<b>9. Fuentes y enlaces útiles</b>	<b>87</b>





## Prólogo

Las nuevas tecnologías impregnan todas las parcelas de nuestra sociedad de tal manera que cada vez se hace más imprescindible su conocimiento para evitar anclarse en procesos empresariales anticuados. Así, las comunicaciones móviles se han convertido en un pilar fundamental para el desarrollo y la innovación de las Pymes.

Acciones sencillas como contabilizar el stock que se posee de un determinado producto, ubicarse en una ciudad o comunicarse con sus representantes en todo momento son algunas de las posibilidades de este tipo de transmisiones de información que, además, se ofrecen a precios más que asequibles.

Las comunicaciones móviles están transformando progresivamente el mundo de los negocios, desde la oficina hasta los mismos procesos productivos, que pueden ser controlados a gran distancia mediante diversos dispositivos.

Asimismo, la necesidad de estar comunicados en todo momento está generando el perfeccionamiento y avance de los terminales móviles. De hecho, los móviles de Tercera Generación ya son una realidad, y los de Cuarta Generación, previsiblemente, verán la luz a partir de 2007.

Comprar a través del móvil, realizar videoconferencias y ejecutar campañas publicitarias mediante dispositivos móviles ya no son acciones propias de la ciencia ficción. Hoy en día, están al alcance de cualquier ciudadano y, precisamente, en esta accesibilidad radican las ventajas para el empresario. No sólo por la gestión de recursos que pueda hacer la empresa, sino porque establece un contacto más directo y efectivo con sus clientes potenciales.



Por otra parte, se están extremando las medidas de seguridad mediante la creación de dispositivos que protegen al usuario frente a los virus e injerencias que van surgiendo. Diversas entidades, entre ellas asociaciones y las diferentes compañías de telefonía, estudian constantemente medidas para frenar intromisiones indeseables y establecer comunicaciones más seguras.

La relevancia de estas tecnologías exige que los empresarios favorezcan su adaptación a las nuevas rutinas de trabajo, para lo cual es necesario utilizar todos los recursos que tienen a su alcance. Este hecho se impone en una sociedad como la actual, donde el avance tecnológico se encuentra en plena expansión y donde ser competitivo pasa por conocer los recursos que ofrecen los diferentes sistemas existentes.

Desde las instituciones públicas se entiende que la adaptación de las Pymes a estas nuevas tecnologías supone un reto perfectamente asumible por las firmas valencianas que, imbuidas de un gran espíritu emprendedor, se muestran en constante avance y hacen de nuestra economía una economía ágil y competitiva.

Es por ello que esta nueva entrega de la Línea Editorial de Anetcom es un manual de consulta clave para que los empresarios conozcan mejor la tecnología que les rodea y, a la vez, favorece la adopción de decisiones a la hora de evaluar qué tecnología se puede adaptar mejor a las características de su empresa.

**Pedro Coca Castaño**

*Secretario Autonómico de Empresa*





# Introducción

El miedo a lo desconocido supone el mayor obstáculo al que un empresario puede enfrentarse antes de realizar una inversión económica en su empresa. En el caso de las comunicaciones móviles esta situación se ve agravada por la rapidez con la que ha evolucionado el sector y por la gran cantidad de siglas que definen sistemas, aplicaciones o tecnologías diferentes.

Partiendo de la misma base de la que partiría un principiante, esta guía para Pymes intenta explicar de manera sencilla todos estos términos y los sistemas a los que pertenecen. Una vez conocidos todos estos sistemas en los que se basa la telefonía móvil, que no son tantos, el lector podrá entender sus distintas aplicaciones que, aunque sencillas, proporcionan muchas ventajas y beneficios, como es el caso de los SMS<sup>39</sup>. Los mensajes de texto cortos son una de las primeras funciones que incorporaban los teléfonos móviles, pero siguen siendo el mayor negocio del sector.

Esto permite al empresario vislumbrar los beneficios que puede sacar con las nuevas posibilidades que ofrecen los móviles de última generación. Las video-llamadas, el comercio electrónico y la transferencia de datos por Internet son sólo algunos ejemplos de lo que ya es posible. Lejos de vaticinar el futuro, esta guía quiere mostrar al empresario las posibilidades de la telefonía móvil en la actualidad, para que pueda decidir fácilmente qué puede utilizar en provecho de su modalidad de negocio.

De todas formas, la telefonía móvil no es la única tecnología que se trata en este libro. Existen otros dispositivos o sistemas que permiten la movilidad o que están basados en ella para funcionar. Igual que sucede en la telefonía móvil, ofrecen distintas oportunidades de negocio, a veces complementarias, que no deben descartarse por el mero desconocimiento de las mismas.

Las PDA<sup>33</sup> constituyen el ejemplo más conocido. A modo de pequeñas agendas personales, estos aparatos pueden simplificar y acelerar el trabajo de una manera muy eficiente. Igual de conocido, aunque menos difundido, es el sistema de localización GPS<sup>19</sup>.

En el ámbito de la movilidad es imposible olvidar las redes inalámbricas. La tecnología se mueve hacia el siguiente paso, que es la conexión entre dispositivos mediante enlaces de radio, sin necesidad de ningún cable. Para ello ya se han desarrollado dos sistemas, cada uno con sus propias características. Se trata de Bluetooth<sup>5</sup> y de las redes locales Wi-Fi<sup>46</sup>. El primero está dirigido a la interconexión entre distintos dispositivos como un teléfono móvil, una PDA o un PC, sin ningún hilo de por medio. El segundo, basado también en enlaces por radio, está enfocado para ofrecer al empresario una red local entre sus ordenadores sin conectarlos mediante cables. Es más, permite la conexión desde aeropuertos, cafeterías o desde el propio hogar a Internet e, incluso, a la red local de la empresa a través de un ordenador portátil o una PDA.

Por último, se trata con especial hincapié el tema de la seguridad. El miedo a la intrusión de terceros o a que la comunicación sea intervenida por otra persona es otro de los mayores temores que las Pymes tienen antes de volcarse en las comunicaciones móviles. Si la necesidad de seguridad ya es importante con dispositivos que, como el ordenador, están conectados por medio de una red cableada, las comunicaciones por ondas de radio son incluso más temibles. Es, por tanto, de recomendable lectura este apartado sobre seguridad, que disipará los principales temores de los empresarios y les permitirá disfrutar, sin ningún reparo y con las debidas precauciones, de todas las ventajas que ofrecen las comunicaciones móviles.

Aunque contiene capítulos totalmente independientes entre sí, es recomendable que este libro se lea de manera ordenada. Esto permitirá al lector entender que la evolución en la tecnología móvil no se produce a tanta velocidad como los medios de comunicación parecen hacernos ver. De esa manera, podrá acercarse más fácilmente a esta tecnología, sin temor a quedarse desfasado al cabo de pocos meses.

Es necesario aclarar que, dada la gran cantidad de siglas con las que se identifican los distintos sistemas y dispositivos, es materialmente imposible explicar cada una de ellas en todos los capítulos del libro. Por esa razón, existe en las páginas finales un pequeño glosario que puede serle de mucha ayuda.

El objetivo final de esta guía para Pymes no es convencer al empresario de adquirir todos y cada uno de los sistemas y dispositivos que se explican. Por el contrario, pretende aclarar las distintas posibilidades que ofrecen las comunicaciones móviles para que, finalmente, el responsable pueda decidir qué aplicaciones son más útiles para su empresa y cómo podría utilizarlas para aumentar los beneficios.



# 1. Telefonía móvil

## ◆ 1.1 Definición y tipos

La telefonía móvil se ha convertido, junto con la informática, en la industria que evoluciona más rápidamente de todas las que el hombre ha conseguido desarrollar. Frente a aquellos aparatos de más de medio kilo que sólo unos pocos privilegiados podían permitirse (el primer móvil pesaba 780 gramos y costaba 3.600 dólares), en la actualidad hay más de 1.500 millones de usuarios de teléfonos móviles en todo el planeta, según las cifras de la Unión Internacional de Telecomunicaciones. Este dato revela que, por primera vez, hay más usuarios de móviles que de la red fija.

Como era predecible, la telefonía móvil e Internet van aproximando sus caminos hacia una complementariedad que permitirá al empresario, ya no sólo estar localizable por cualquier cliente que tenga una emergencia, sino también acceder a su correo electrónico, seguir las cuentas de la empresa en tiempo real, generar informes y mandarlos a otros empleados o incluso a clientes, y hasta ver presentaciones de productos en un aparato que cabe cómodamente en el bolsillo.

La telefonía móvil actual se divide en 3 categorías (o escalones evolutivos), a las que se les ha denominado ‘generaciones’. Sin embargo, dado que la primera generación fue la primitiva y ya no tiene utilización hoy en día (la desaparecida Moviline), esta guía parte desde la llamada Segunda Generación (2G<sup>1</sup>).

La 2G destaca principalmente por la incorporación del sistema GSM<sup>21</sup> (Global System for Mobile Communications o Sistema Global para Comunicaciones Móviles), el primero en utilizar tecnología digital<sup>12</sup> en un enlace radio. Hasta su existencia, se utilizaban celulares analógicos.



Las dos principales aplicaciones del GSM fueron los mensajes cortos de texto (SMS) y la navegación por unas páginas similares a las de Internet, denominadas páginas WAP<sup>45</sup>.

Cabe destacar la singularidad de estas dos aplicaciones. Mientras los SMS eran simplemente la unión de varios caracteres que servían para enviar mensajes de información muy cortos, la navegación por WAP era lo más revolucionario que podía pensarse para la tecnología móvil en 1995. Sin embargo, la espera de carga de estas páginas, además del coste y la dificultad para navegar por ellas en un móvil, lo han constituido como un gran fracaso tecnológico y comercial. Como contrapartida, los mensajes cortos suponen el mayor ingreso para las teleoperadoras. De hecho, se prevé que en pocos años, el número de mensajes cortos llegué al billón anual.

La generación de transición, denominada 2,5G<sup>2</sup>, vino de la mano del GPRS<sup>20</sup> (General Packet Radio Services o Paquete General de Servicios por Radio). Con este sistema fue posible el envío de audio e imágenes en los mensajes cortos (MMS)<sup>31</sup> y la navegación por las páginas WAP era más rápida, sencilla y barata.

Por último, apareció la 3G<sup>3</sup>. Esta generación hace uso del sistema UMTS<sup>43</sup> (*Universal Mobile Telephone System o Sistema Universal de Telefonía Móvil*). A pesar de estar implantándose lentamente, sus posibilidades son revolucionarias. Entre lo más destacable está la video-llamada, que permite la visualización en tiempo real de la otra persona con la que se contacta. Y, en cuanto a navegación, la posibilidad de acceder a Internet, y no a páginas WAP, que no son más que un mero resumen de lo que se encuentra en la Red de redes.

No obstante, es necesario constatar que estos sistemas no son universales, sino que es la trayectoria seguida por Europa. En EEUU se desarrolla a un ritmo frenético la tecnología Wi-Fi<sup>46</sup> (frente a la UMTS), que permite acceder a Internet sin la necesidad de estar conectado por cable, lo que permite navegar con un portátil desde cualquier lugar de casa, o en un aeropuerto, e incluso tener en red todos los ordenadores de la empresa sin un solo cable que los una.

En Japón el i-mode<sup>27</sup> (*information mode*) ha sido la alternativa a la Tercera Generación y NTTDoCoMo, la mayor operadora de telefonía del mundo, cuenta con más de 27 millones de abonados asiáticos a esta tecnología. Además, los usuarios con acceso a Internet sin hilos superan los 40 millones, mientras en Europa y EEUU no se llega ni a la decena.

Pero estos sistemas, aunque se desarrollan a mayor velocidad en las regiones donde se han implantado por primera vez, no están siendo descartados por los europeos. De esta manera, tanto Wi-Fi como i-mode están siendo actualmente adaptadas a las posibilidades de la Unión Europea, hasta el punto de que algunas operadoras ya ofrecen servicios limitados con cualquiera de las dos.

Y, si hace tan sólo un año, hablar de la 3G era demasiado aventurado, ya se está preparando el camino hacia la 4G. El objetivo es integrar todas las posibilidades tecnológicas (ordenador personal, teléfono fijo y móvil, cámara de fotos, televisión, radio e incluso GPS) en un pequeño terminal. Para llegar a ello aún queda mucho por recorrer, de hecho el espectro de radio que utilizará no se decidirá antes de 2007, pero no está fuera de lugar indicar hacia dónde conduce la telefonía móvil para comprender que es impensable seguir estrategias empresariales que no cuenten con ella.

### 1.1.1. GSM

La Segunda Generación de móviles comenzó con la implantación del GSM como sistema utilizado para la comunicación de la voz entre dispositivos móviles. Al principio de los años 80, existían en Europa hasta seis sistemas de comunicación analógicos, incompatibles entre ellos. Con el crecimiento del Mercado Común Europeo y la integración económica de Europa, era de vital importancia desarrollar un sistema de telefonía común, en el que no existieran incompatibilidades, aunque el usuario cambiase de país.

En 1982 la CEPT® (European Postal Telephone and Telegraph) formó un comité conocido como Groupe Special Mobile, posteriormente transformado en Global System for Mobile Communications (GSM). Su principal

objetivo era la creación de un sistema de comunicaciones móviles en el que primara la compatibilidad y que pudiera implantarse en los años 90.

En 1989 la responsabilidad de generar especificaciones para GSM fue transferida al recientemente formado ETSI<sup>17</sup> (Instituto Europeo para los Estándares en Telecomunicaciones). Este organismo, además de buscar la compatibilidad en la comunicación telefónica móvil, también se preocupó por desarrollar aplicaciones necesarias con el fin de conseguir una mayor calidad de la voz. En 1991 GSM empezó a utilizarse y, en la actualidad, ha sido adoptado en varios países, incluyendo una gran parte de Europa, el norte de África, Medio Oriente, algunos países de Asia y en Australia. En la mayoría de ellos existen acuerdos de roaming<sup>38</sup>, esto es, la posibilidad de que los usuarios puedan viajar a distintas partes del mundo sin ver afectado su servicio de telecomunicaciones con el mismo número y un solo recibo.

La peculiaridad de GSM, y lo que causó mayores dificultades en el desarrollo de sus aplicaciones, era que nunca antes se había utilizado la tecnología digital en un enlace radio. Sin embargo, una vez superadas estas complicaciones, el usuario se enfrentaba a la problemática de la cobertura<sup>9</sup>. Se debía adaptar el GSM a las distintas bandas de frecuencia<sup>4</sup> que se utilizan en cada región del planeta.

GSM fue adaptado en un primer momento a la banda de 900 Mhz. Estas 'bandas' son las frecuencias del espectro electromagnético reservadas para las comunicaciones móviles mediante radio GSM (y actualmente también GPRS). Aunque Europa se decantó por el GSM 900, en otros países, principalmente en Asia y Sudamérica, se utilizó la banda de 1800 Mhz. Finalmente se optó por instalar la tecnología de Banda Dual (Dual Band<sup>13</sup>), que permite al dispositivo utilizar ambas. Además, Europa aprovechó esta capacidad para dividir el espectro de la telefonía móvil entre las dos bandas. De esta manera, la de 1800 Mhz corresponde a las áreas urbanas mientras que la de 900 Mhz corresponde a las suburbanas. Y, por si alguna de las bandas está saturada o tiene problemas con la cobertura, el cambio de banda se realiza automáticamente.

Por su parte, en Estados Unidos se utiliza una banda diferente, la de 1900 Mhz. Por esa razón, se crearon los dispositivos tribanda<sup>42</sup>. Los móviles tri-

banda son aquellos que pueden funcionar correctamente en cualquiera de las tres bandas existentes, por lo que un usuario de un móvil tribanda no tendrá problemas de cobertura en ningún punto del planeta.

Cabe destacar, por último, los móviles GSM QuadBand<sup>37</sup>. Éstos están dirigidos principalmente a Latinoamérica, donde también se utiliza la banda de 850 Mhz. Si su empresa no va a mantener contactos internacionales con esta región en concreto, es una característica del móvil que no debería tener en cuenta a la hora de decidirse entre un dispositivo u otro.

### Beneficios de GSM

GSM revolucionó el sector de la tecnología móvil con múltiples ventajas, sobre todo en lo referente a seguridad del usuario. A continuación se exponen los principales beneficios que se obtienen al utilizar un móvil GSM en comparación con los dispositivos analógicos:

- **Mayor calidad de voz.** Respecto a la tecnología analógica, este factor fue un avance significativo para poder mantener una comunicación inteligible y de calidad.
- **Carácter paneuropeo de la telefonía móvil.** Se hace posible una comunicación sin incompatibilidades dentro de la Unión Europea. Actualmente esta compatibilidad se puede extender a cualquier punto del planeta gracias a los contratos de roaming automáticos existentes.
- **La tarjeta SIM<sup>40</sup>.** Esta pequeña tarjeta consiste en un chip personal que almacena información correspondiente a la línea, códigos, contactos del directorio telefónico y mensajes de texto, entre otros.
- **Proporciona el nivel máximo de seguridad y confidencialidad.** Ésta es una de las mayores preocupaciones de los usuarios de móviles. GSM incorpora dos funciones que permiten una comunicación segura sin posibilidad de intromisiones:
  - **Códigos de seguridad:** Junto a la tarjeta SIM se le entrega al usuario dos códigos de seguridad. Uno llamado código PIN<sup>34</sup>, que se deberá activar siempre que se encienda el dispositivo; y un código PUK<sup>36</sup>, que se debe activar cuando se ha errado tres veces seguidas

el código PIN. En caso de introducir erróneamente ambos códigos, el número del usuario se bloquea y debe ponerse en contacto con su operadora para volver a activarlo.

- **Privacidad:** Gracias a un proceso de encriptación, en GSM las comunicaciones pueden ser totalmente privadas. Es imposible que intrusos interfieran en la conversación o descifren la información que está siendo transmitida por el aire.

- **Proporciona al usuario una amplia gama de servicios y facilidades.**

Algunos desde el primer momento que se implantó; otros han necesitado de un mayor desarrollo de la tecnología. Unos ejemplos de estos servicios son: GPRS (General Packet Radio Service), WAP (Wireless Application Protocol), MMS (Mensajería instantánea multimedia), Chat, Mensajería instantánea, Mensajería unificada...

- **Cobertura mundial.** A pesar de que este objetivo se ha alcanzado relativamente tarde, hoy en día se puede afirmar que con los móviles tribanda los problemas de cobertura son prácticamente inexistentes.

- **Ser accesible económicamente.** A pesar de que los últimos modelos de móviles pueden acercarse a los 1.000 € el primer día que salen al mercado, están muy lejos de los primeros terminales celulares, que superaban en algunos casos los 4.000 €. Además, las ofertas de contrato de las distintas operadoras y los programas por puntos, permiten un acceso muy amplio a cualquier dispositivo móvil existente. De hecho, los más de 1.500 millones de usuarios que se han conseguido en poco más de una década, prueban que cualquier persona puede tener acceso a un móvil.

### 1.1.2. GPRS

La evolución hacia el siguiente paso de la telefonía móvil se vio forzada por la presión del término 'Internet móvil'. El intento de conseguir una transferencia de datos de manera satisfactoria era imposible con GSM y la idílica situación de navegar con móvil no se realizaba.

GSM resultó, por tanto, un sistema muy eficiente para la voz, pero no para los datos. Las razones eran varias:

En primer lugar, GSM sólo permite una velocidad de transferencia de 9,6 Kbps (Kilobytes por segundo). Actualmente la mínima velocidad de las empresas proveedoras de Internet (mediante una conexión de telefonía fija) está en torno a los 56 Kbps, de manera gratuita. A la velocidad de 9,6 Kbps se hace muy costosa la transferencia de datos y las opciones que se pueden ofrecer están muy limitadas.

En segundo lugar, el tiempo para establecer la conexión duraba entre 15 y 30 segundos.

Por último, el usuario pagaba por tiempo de conexión.

Estas últimas características están muy relacionadas. Si el usuario tiene que pagar por el tiempo que está conectado y no por los datos que transfiere, no es posible estar conectado las 24 horas del día. Por esa razón, esperar medio minuto cada vez que se intenta realizar una nueva conexión resulta algo fastidioso. Además, se une el hecho de que la velocidad de 9,6 Kbps es demasiado lenta y, en un sistema de pago por tiempo, hace muy cara la navegación.

Para solucionar todos estos problemas se creó el sistema GPRS (General Packet Radio Services), al que se le denomina 2,5G o ‘generación de transición’ por estar situada entre la Segunda y la Tercera Generación.

Para hacer posible el servicio GPRS fue necesario añadir determinadas prestaciones a las redes ya existentes de GSM, entre otras cosas. Por esa razón, puede considerarse a GPRS como un avance del GSM, pero no una solución sustitutoria. Sin embargo, un terminal GSM no podrá aprovechar estos nuevos servicios. Para ello, el usuario se ve obligado a cambiar de móvil. De todas formas, actualmente sólo los modelos más antiguos no están adaptados con GPRS.

Una de las principales características de la ‘generación de transición’ es la posibilidad de pagar por datos transmitidos, en lugar de por tiempo de conexión. Esto permite al usuario la opción de estar siempre conectado, sin temor a que le llegue una factura desorbitada. No obstante, ante esta nueva posibilidad surgió el problema (todavía no solucionado completa-

mente) de la limitación de la batería. Para el servicio GPRS se desarrolló un nuevo estado de funcionamiento, frente a los dos que ya tenía el GSM. Además de estar ‘apagado’ y ‘en funcionamiento’, un nuevo terminal con GPRS puede estar ‘en espera’, lo que supone un consumo mínimo de batería, pero sin dejar de estar conectado.

Existen 3 clases de móviles GPRS atendiendo a su capacidad para simular la transferencia de voz y datos:

- **Clase A:** soporta GPRS y GSM (datos y voz, respectivamente). Con estos móviles se pueden efectuar y recibir llamadas simultáneamente, mientras se está conectado.
- **Clase B:** soporta GPRS y GSM, pero no permite un tráfico simultáneo de voz y datos. Es necesario, por ejemplo, que la transferencia de datos se termine para poder recibir llamadas.
- **Clase C:** no soporta conexión simultánea. El usuario debe elegir entre un servicio u otro. De esta manera, si está activado el servicio GPRS para envío de datos, no se podrá efectuar ni recibir llamadas hasta que no se desactive.

### Beneficios de GPRS

- **Mayor calidad de transmisión.** Aunque en un principio se esperaba llegar a una velocidad de 384 Kbps, los más de 50 Kbps reales que permite actualmente GPRS facilitan una transmisión de datos aceptable.
- **Simultaneidad de voz y datos.** Si bien es cierto que la simultaneidad total sólo se consigue con móviles GPRS de Clase A, éstos son cada vez más usuales. De todos modos, aunque los móviles de Clase B no permiten esta simultaneidad, sí se puede detener temporalmente una transmisión de datos para mantener una conversación telefónica y, cuando finalice, reanudar la transmisión.
- **Pago por información y no por tiempo de conexión.** Este sistema de pago es lógicamente sólo atribuible a los datos. La voz sigue facturándose por tiempo.

No obstante, el pago por información ha supuesto a su vez un cambio en la concepción de las facturas telefónicas, en lo que a pago por navegación se refiere. En primer lugar, ya no es posible cobrar por el tiempo transcurrido en la navegación. Ahora lo que importa es el tamaño del archivo que se descarga o se transfiere. Por tanto, el usuario pagará más o menos, dependiendo de lo que “pese” el archivo en el que está interesado.

Por otro lado, algunas operadoras empezaron a desarrollar los llamados ‘bonos GPRS’. El importe del bono se carga al saldo que tenga la tarjeta prepago y, una vez agotado el bono, se aplica la modalidad de tarifa única de pago por uso que tenga esa operadora. Para los terminales con contrato se utilizan planes específicos que adaptan la factura a las necesidades que el usuario tenga, dependiendo del tipo de datos que necesita. Sin embargo, sobre todo con la llegada de la 3G, es cada vez más común una tarifa plana. Es decir, se paga una cantidad fija al mes, sin importar el tamaño total de todos los datos.

- **Siempre conectado.** Ya que ahora es el tamaño de los datos lo que modifica las facturas, existe la posibilidad de estar conectado permanentemente. El usuario sólo pagará por aquellos datos que se descargue o transmita, no importa que esté conectado sólo el tiempo justo que dura la operación o durante todo el día.

- **Nuevas baterías.** Algunos móviles con GPRS incorporan mejoras en sus baterías, dado que la transmisión de datos consume mucha más energía que la voz. Este debe ser uno de los factores que más importe en la elección de un terminal, dado que si ofrece muchas prestaciones, pero su batería se consume rápidamente, no servirá de nada.

En las baterías de Níquel-Cadmio (Ni-cd), que fueron las primeras que se pusieron en circulación con la salida al mercado de los móviles GSM, existía el llamado ‘efecto memoria’<sup>15</sup>. Consistía en un gasto repentino de la batería, que obligaba al usuario a recargarla continuamente. Esto se producía cuando previamente se había recargado la batería Ni-cd parcialmente o en momentos en los que no era necesario hacerlo.

Las mejores baterías actualmente son las denominadas ‘ion-litio’, que no sufren este problema y que pueden aguantar más de 200 horas en modo de espera, sin necesitar recargarse.



- **Acceso a redes Internet.** Dado que GPRS funciona de manera similar a como lo hace la Red de redes, una de sus principales características es el acceso a la Intranet de su empresa en cualquier momento y desde cualquier lugar.
- **Simultaneidad de sesiones.** Las sesiones que se abran a la vez dependen de las necesidades del usuario. Si mientras el usuario navega necesita realizar otra consulta, por ejemplo, una base de datos, tan sólo tiene que iniciar una nueva sesión, sin tener que cerrar la que ya está activa.
- **Facilidad en la conexión.** Se ha simplificado tanto la conexión vía GPRS que, con tan sólo pulsar una tecla, el usuario ya está conectado.
- **Calidad de servicio.** Dependiendo de las funciones que desee realizar con su móvil, los servicios que contratará serán diferentes. Según el que contrate, la calidad en la transmisión de datos puede variar.
- **Facturación totalmente detallada.** A medida que los servicios aumentan, también lo hace el detalle de las facturas, tanto en lo referente a voz, como a datos.
- **Gran variedad de terminales.** Desde la implantación de GPRS, la variedad, tanto en diseño como en funcionalidad, ha permitido una fabricación imparable de distintos modelos. El usuario puede escoger no sólo aquél móvil que le atraiga por tamaño, estética y funciones, sino que puede incluso customizarlo, con múltiples carcasas y demás accesorios.

### 1.1.3. UMTS o Tercera Generación

El UMTS (Universal Mobile TeleCommunication System) equivale a la Tercera Generación de móviles. Surgió ante la saturación de frecuencias originadas por el GSM dentro de Europa. Así, en enero de 2000, el ETSI (European Telecommunications Standards) adoptó el UMTS como nuevo modelo para las futuras comunicaciones móviles.

El UMTS es la versión europea del IMT-2000, el estándar adoptado por la ITU<sup>29</sup> (International Telecommunication Union), que pretende constituirse como el padrón tecnológico internacional de las telecomunicaciones.

La Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU) ha aprobado 5 sistemas como estándares oficiales de 3G, aunque los más utilizados son CMDA 2000 (acrónimo de Code Division Multiple Access 2000 y que es utilizado en América y algunos países de Asia), EDGE<sup>14</sup> (que no es propiamente un protocolo 3G sino un adaptador de 2G para aquellas redes que se quedaron fuera de la subasta del espectro de Tercera Generación) y WCDMA.

Concretamente, la tecnología digital utilizada por el UMTS en España es el WCDMA (Wide Code Multiple Division Access). Los datos son transmitidos en banda ancha y se dividen en paquetes antes de la transmisión, los cuales son reunidos por el terminal antes de presentar la información en la pantalla. Este sistema está basado en el protocolo americano de los teléfonos móviles de Segunda Generación (el CMDA) y no en el GSM.

### Características

Mientras que el sistema actual GSM (Sistema Internacional para las Comunicaciones Móviles) y los terminales móviles están preparados para la transmisión rápida de datos de voz y texto, la red de Tercera Generación UMTS permite el trasvase de información multimedia a una velocidad de 2 Megabits por segundo. Mientras que a la Segunda Generación transmitir 2 MB de vídeo a través de la red GSM le cuesta media hora, con el sistema UMTS son necesarios tan sólo 8 segundos. Por tanto, permite estar conectado a la Red de forma permanente sin pagar más que cuando se utiliza el terminal para realizar una operación, igual que sucede con los móviles que utilizan GPRS, sólo que las descargas son mucho más rápidas.

Esta velocidad tan alta en la transmisión de datos permite a los ordenadores portátiles conectarse a Internet o descargar el correo electrónico a una velocidad un 50% más rápida que la que se obtiene con una conexión básica de ADSL en una oficina o en un domicilio con conexión por cable.

Además, el UMTS es un canal de comunicación en el que todo es inédito, es decir, que utiliza nuevas frecuencias, nuevos proveedores, nuevas infraestructuras y nuevos terminales móviles. En definitiva, una completa revolución dentro del mundo de la telefonía.

Básicamente, los servicios de Tercera Generación combinan el acceso móvil de alta velocidad con los servicios basados en el Protocolo Internet (IP)<sup>28</sup>. No obstante, esto no sólo conlleva una conexión rápida a Internet, sino también el realizar transacciones bancarias a través del teléfono, hacer compras y consultar todo tipo de información.

En cuanto a los móviles, además de servicios de voz, los dispositivos de 3G ofrecen transmisión de datos, video-llamadas, mensajes multimedia y acceso rápido a Internet.

Asimismo, aunque la Tercera Generación aún está en sus albores, ya se han desarrollado nuevas aplicaciones como por ejemplo el programa diseñado por Toshiba para manejar un ordenador personal desde un terminal móvil. Según la empresa nipona, con esta nueva herramienta será posible retocar un texto o añadir a un archivo grabado en el disco duro del ordenador, una imagen captada con la propia cámara integrada en el móvil.

Además, UMTS integra las disposiciones de GSM, DECT, RDSI e Internet, de manera que además de incorporar nuevos servicios, aglutina los que ya existen. Por ejemplo, los contenidos WAP (ocio, entretenimiento, información bancaria, compras, anuncios, salud, etc.), se adaptan a la 3G que posibilita una mejora en el acceso y en la calidad de las imágenes. Conjuntamente a la reproducción y transmisión de videos e imágenes con una calidad superior a la Generación 2,5 los sistemas de localización que aúnan el GSM y el GPS van a encontrar una parcela más apropiada para su desarrollo.

En cuanto al ocio, ya no es necesario descargar los ficheros mp3 a un ordenador y de éste al móvil, sino que se puede hacer directamente desde la PDA o el teléfono móvil y oírlos en cualquier momento y lugar, atendiendo siempre a las normas del copyright de las canciones.

Por otra parte, la voz se ofrece sobre redes fijas mediante el uso de VoIP<sup>44</sup>, es decir, que las llamadas telefónicas se realizan a través de Internet. Esto quiere decir que todas son consideradas como llamadas locales, lo que supone un menor coste.

La Tercera Generación dispone de un dispositivo muy útil para aquellas personas que viajan mucho al extranjero por motivos de trabajo. Se trata del VHE (Virtual Home Environment), que posibilita que el usuario siga disfrutando de los mismos servicios que le ofrece su operadora española y que se le muestren en su terminal móvil exactamente igual, aunque cambie de país. En definitiva, de lo que se trata es de una mejora en el roaming.

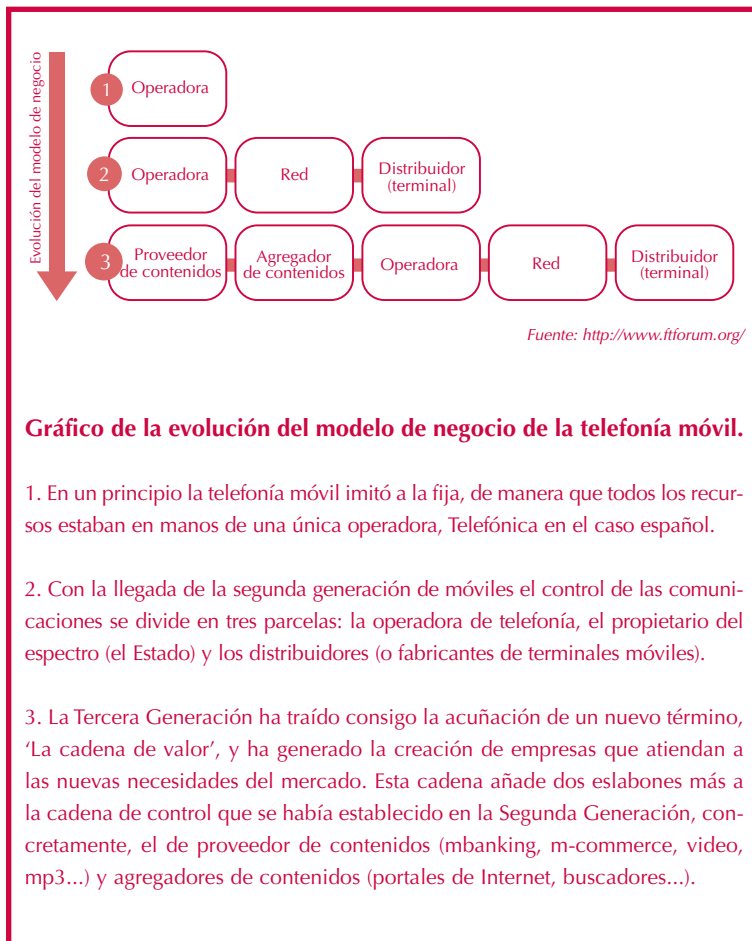
En la línea de ampliar el uso de los terminales móviles, la Tercera Generación posibilita la descarga de software para que se puedan utilizar los módulos necesarios de un determinado programa sin necesidad de instalarlo en el disco duro. Este uso imita al que se realiza habitualmente desde el desktop<sup>11</sup>, cuando buscamos la web de un determinado programa y lo descargamos en nuestro ordenador.

Los Intelligent Software Agents (Agentes Electrónicos), son unos programas que incorporan esta nueva tecnología y que posibilitan que el dispositivo móvil acate las ordenes del usuario de buscar servicios de información, enviar y recibir mensajes, traducir conversaciones y mensajes, acceder al ordenador fijo en el despacho, etc.

Ante este sistema, el mercado se dinamiza porque el aumento de tráfico en las redes es proporcional a los ingresos que se obtienen. De hecho, las propias operadoras de telefonía, pese a que el uso de la 3G no está excesivamente difundida, ya han recuperado la elevada inversión que les ha supuesto la compra de las licencias.

En la Unión Europea la situación para la implantación de la 3G es mucho mejor que en Estados Unidos puesto que el parque de terminales móviles es muy superior y además está recibiendo un gran impulso, tanto por los distintos Gobiernos como por la Industria, que han visto cómo el éxito del GSM ha beneficiado a todos y pretenden que se repita la experiencia.

Por ello, estas nuevas posibilidades requieren nuevos modelos de negocio en los que se reorganice la cadena de distribución y se centralice en los proveedores de contenidos, no sólo para aprovechar todas las posibilidades que brinda, sino para obtener mejores resultados en la tarea diaria de las empresas.



El mundo de las comunicaciones ha cambiado mucho en las últimas décadas ya que, de los teléfonos fijos monopolizados por una única compañía, se pasó a los primeros terminales móviles dominados por la operadora (que ofrecía el espectro), la red donde circulaba y el distribuidor (la marca del terminal). Este segundo modelo se mantuvo en la 2G y 2,5G pero, con la llegada de la Tercera Generación, se ha producido un salto cualitativo.

En este sentido, es necesario apuntar que una de las claves para lograr el éxito en la aplicación de la 3G se basa en lo que se ha denominado 'La cadena de valor'. Esta cadena está integrada por cinco eslabones, a saber: proveedores de contenidos (mbanking, m-commerce, video, mp3...), agregadores de contenidos (portales de Internet, buscadores), operadora, red y distribuidor.

Los nuevos usos y posibilidades ofertados por la Tercera Generación han obligado a las empresas existentes a generar nuevos contenidos y dispositivos adaptados a ellos. Además, este volumen de crecimiento en la industria telefónica ha generado nuevas empresas dedicadas a ofertar los servicios y contenidos que la sociedad demanda.

En definitiva, la red sobre la que se asienta la 3G permitirá incrementar tanto la velocidad de acceso como la administración y gestión de los datos, de manera que no sea necesario llevar toda la información con uno mismo, ya que podrá acceder a ella en cualquier momento.

El futuro de estas redes también pasa por diferenciar entre distintos modelos de facturación (distinguiendo al cliente particular del de negocios) y establecer mayores medidas de seguridad y control de la actividad empresarial.

Esto es importante desde el punto de vista del usuario, ya que ya no le importa qué red utiliza, sino que ésta le permita estar conectado en todo momento y de la manera más sencilla posible.

En resumen, las características que posee la Tercera Generación, según expone Luis Arroyo en "Tecnología móvil. Aplicaciones GSM, GPRS, UMTS y Wi-Fi", son los siguientes:

- **Roaming sin fisuras**, es decir que se puede utilizar el terminal móvil con independencia de donde se esté.
- Acceso radio global de manera que la **cobertura es total**.
- **Multimedia**.
- **Separación de servicios y plataformas**, para que los proveedores de

servicios no tengan que trabajar a expensas de los operadores cuando quieran realizar cambios.

- Un terminal puede estar conectado con **dos antenas a la vez**.
- La velocidad de transmisión llega hasta los **2 Mbps**.
- **Cinco tipos de handover**<sup>22</sup>. Consiste en el sistema que se encarga de continuar la llamada o la conexión una vez que se ha establecido.
- **Capacidad para determinar la posición** mediante la realización de triangulaciones.
- Mayores mecanismos de **seguridad**.
- Función de '**Siempre conectado**', puesto que hereda la red de datos del GPRS.
- Tarjetas SIM con mayor capacidad de memoria y con nuevas aplicaciones.
- Una calidad de servicio muy desarrollada.
- VHE, es decir que permite disponer de un entorno de servicios personalizados para el usuario, con independencia de dónde se encuentre éste.

La Tercera Generación supone un adelanto en las comunicaciones, ya que abre una abanico de posibilidades que supondrán una reducción de costes para las Pymes, que tienen en los avances tecnológicos a uno de sus mejores aliados.

### Conversión de 2,5G a 3G

Queda claro que invertir en telefonía móvil supone hacerlo partiendo desde la 3G. No es lógico limitarse a modelos anteriores pudiendo empezar desde el primer momento con los mejores servicios y aplicaciones. Sobre todo, teniendo en cuenta que esta tecnología es relativamente barata comparada con otras como una red local en toda la empresa o la creación de una página web.

No obstante, es muy posible que el empresario que quiera aprovechar las

ventajas de la Tercera Generación ya posea modelos anteriores pertenecientes a la 2,5G. En ese caso, es recomendable conocer qué cambios deben realizarse para el paso al UMTS.

En primer lugar, en muy pocas operadoras es necesario cambiar la tarjeta SIM. Aunque sí es necesario cambiar el terminal, las tarjetas SIM son compatibles en ambos modelos (GPRS y UMTS). En España, por ejemplo, sólo Amena requiere que el usuario adquiera la denominada U-SIM, aunque de forma gratuita. No obstante, dado que con UMTS la transferencia de datos es mucho más rápida y eficiente, es recomendable cambiar a una tarjeta SIM con mucha mayor capacidad, para que el espacio no suponga ningún impedimento al usuario. Este cambio no representa ningún problema, ya que el paso a otra tarjeta mejor no significa cambiar el número del teléfono móvil ni perder los contactos que se tengan guardados en la misma, siempre que se avise a la empresa que suministre el servicio de telefonía móvil.

También es necesario tener en cuenta que muchos servicios de UMTS sólo pueden ejecutarse si previamente se ha solicitado a la operadora. Es más, dado que el uso de la navegación es lógicamente mucho mayor con los terminales de la nueva generación, es recomendable revisar los contratos de cada operadora para ver qué ofertas pueden ser favorables para transferir datos lo más barato posible. Se debe tener en cuenta que cada operadora tiene unas tarifas diferentes y, dependiendo del uso que se vaya a hacer de la navegación, será más rentable una u otra.

De todas formas, dado que la Tercera Generación es bastante reciente, todas las operadoras están haciendo ofertas de lanzamiento muy atractivas. De hecho, comienzan a aparecer tarifas planas, con las que sólo hay que pagar una determinada cantidad al mes, a cambio de una libertad total para navegar. Al igual que sucede con Internet, es muy probable que esta forma de pago se consolide en el futuro como la mejor opción para contratar.

#### **1.1.4. El i-mode**

El i-mode es el nombre comercial de un sistema inalámbrico que proporciona servicios de datos, voz e imagen. Surgió en 1999 en Japón y lo



distribuye la firma DoCoMo, filial de NTT (Nipón Telephone and Telegraph). No obstante, este sistema ya ha comenzado a introducirse tímidamente en Europa. La primera compañía en lanzar al mercado un terminal con i-mode fue la holandesa KPN Mobile en el año 2002. En España, Mitsubishi Electric apostó por Movistar en 2003 para poner a la venta el primer teléfono móvil equipado con esta tecnología.

Aunque su uso aún no está muy extendido, son muchas las ventajas que posee. I-mode permite la conmutación de servicios de paquetes de manera que el usuario puede estar siempre conectado, permite la descarga de aplicaciones Doja (juegos para móviles similares al Java) y utiliza el modelo de suscripción a contenidos.

Los terminales son muy ligeros, tienen 65.000 colores, gran capacidad de memoria y polifonía. Además, este teléfono, que posee tecnología GPRS, posibilita el envío de correo electrónico y navegar por sitios i-mode.

El lenguaje que usa es una versión simplificada del HTML<sup>25</sup> (HyperText Markup Language) llamada cHTML (Compact HTML) y que supone una alternativa más viable y fácil de usar para trasladar páginas web a los móviles que el WML<sup>48</sup> (Wireless Markup Language) del protocolo WAP.

El i-mode utiliza en Japón la conmutación de paquetes para trasladar los datos desde su red W-CDMA (Wide band-Code Division Multiple Access) a los usuarios a una velocidad de descarga de 9,6 Kbps. No obstante, con el GPRS, en Europa se han logrado velocidades de transmisión de datos de hasta 40 Kbps. Actualmente, FOMA<sup>18</sup>, el servicio 3G de NTT DoCoMo, ofrece en Japón una velocidad de descarga de 384 Kbps.

La posibilidad de transmitir datos y fax a alta velocidad (tecnología GPRS 4+1) y la grabadora de voz, son funciones especialmente útiles para los profesionales que quieren sacar el mayor rendimiento de su teléfono móvil. Además, tareas como el calendario, la agenda de tareas y las tarjetas de visita, se pueden compartir e intercambiar con otros terminales o con el ordenador. Por otra parte, los usuarios de i-mode tienen más de 60.000 páginas donde obtener cualquier tipo de información, un número que supera ampliamente a los terminales equipados con UMTS.

Las listas oficiales de sitios se clasifican en: i-Appli, Banca, Tiendas, Entretenimiento, Noticias/Meteorología/Información, Viajes/Transportes / Mapas, Tarjetas de Crédito/Bolsa/Seguros, Juegos/Echadores de cartas, Información de la ciudad/Destinos, Diccionarios/Herramientas útiles, I PlayStation, Correo y Regional.

Gran parte del éxito de este servicio en Japón se debe a los terminales, fabricados ex profeso para NTT DoCoMo, que tienen pantallas de hasta 120x130 píxeles que permiten de 5 a 10 líneas de texto.

Así, en Japón han tenido éxito los siguientes servicios:

- **Envío de correo electrónico**, que se teclea gracias a accesorios del tipo 'chatboard' de Ericsson.
- Envío de **pequeños mapas** en color sobre los que se marca, por ejemplo, una cita o un lugar sobre el que se quiere llamar la atención. Este servicio se llama J-Skyweb y lo suministra J-Phone.
- Envío de **fotos**, para las cuales se pueden elegir marcos diversos desde el móvil.
- **Chat**, complementado con imágenes que indican, por ejemplo, el estado de ánimo del remitente.
- **Juegos**, por ejemplo el llamado "Robo-Robo", en el que se puede ir construyendo la vida virtual de un muñequito, que va viviendo diferentes aventuras.
- **Salvapantallas** para el móvil.

Sin embargo, no todo son ventajas, ya que como cualquier nuevo sistema que se implanta, tiene algunas limitaciones:

- **Tamaño de la pantalla**, porque aunque son más grandes de lo habitual, tampoco constituyen el vehículo más adecuado para navegar por Internet.

- Limitaciones de color (Aunque está preparado para utilizar 65.000 colores los terminales actuales sólo admiten 256).
- Limitaciones de memoria, porque las webs deben tener un máximo de 10 Kb.
- Limitaciones de opciones de navegación, puesto que están limitados los formularios y sólo admite aquellas imágenes que tienen formato GIF o WBMP.

### 1.1.5. Cuarta Generación

La Cuarta Generación es el futuro inmediato de las comunicaciones móviles, ya que supone no sólo una mejora en la velocidad de transmisión, sino también el acercamiento inequívoco entre los ordenadores y los terminales móviles, de manera que cada vez sea más sencillo acceder a los recursos que proporciona la Red sin que sea necesario atender a factores temporales y geográficos.

Una de las ventajas es la velocidad, pues alcanzará de 20 a 100 Megabits por segundo en los tramos UMT y un Gigabyte en las redes locales. Esto posibilitará que en el móvil puedan utilizarse varias aplicaciones de forma simultánea como videoconferencias o reproducir películas con la máxima resolución.

Sin embargo, la 4G es algo que todavía está bastante lejano, razón por la que la normativa apenas se ha perfilado. De hecho, el espectro de radio que utilizará no se decidirá antes de 2007.

La 4G es una red inalámbrica ultrarrápida que permitirá conexiones móviles de realidad virtual tridimensional entre usuarios individuales. Las estaciones base, los transmisores que pasan la señal digital de una antena a la siguiente, no serán mucho mayores que una bombilla.

Algunos de los retos que se le presentan a los dispositivos móviles de 4G se centran en que la señal se degrada cuando el terminal se aleja más de un kilómetro de la estación de base. Además resulta difícil mover grandes volúmenes de datos en una zona limitada del espectro, y el tamaño y el consumo de energía de los prototipos de los móviles todavía resultan excesivos.

En definitiva, la Cuarta Generación vendrá marcada por la convergencia de la telefonía, Internet y servicios multimedia, de manera que un solo terminal contendrá el ordenador personal, el teléfono fijo, el móvil, la cámara de fotos, la televisión, la radio e incluso el GPS del coche.

El operador móvil de servicios IP<sup>28</sup> 'Dile 4G' fue la primera compañía española en lanzar al mercado un móvil de Cuarta Generación. Fuentes de esta entidad aseguran que, en una primera fase, los usuarios podrán utilizar el móvil desde un acceso Wi-Fi en su casa, en su empresa o en lugares públicos, pudiendo acceder a Internet de una manera económica y con una gama de servicios on line ilimitada. En una segunda fase, propone llenar las ciudades de contenidos y accesibilidad mediante la nueva generación de móviles 4G que permitirá disfrutarlos en cualquier punto de lo que llama la nueva 'Ciudad Digital Móvil'.

En cualquier caso, la 4G está todavía en proceso de pruebas y su implantación en un primer momento estará reservada sólo a aquellos privilegiados que puedan asumir el alto coste de un receptor adaptado a las novedades tecnológicas que ofrece.

## 1.2 El boom de SMS/MMS

El SMS (Short Message Service) llegó como un servicio estándar de los terminales GSM. Hoy en día es la aplicación más utilizada en tecnología móvil. Originalmente consistía en el envío de mensajes de texto con una extensión máxima de 160 caracteres y a un único terminal como destino. Actualmente, sus funciones han sido ampliadas al máximo, pudiéndose escribir varios SMS seguidos, incluyendo imágenes o música y a todos los destinatarios que se desee de una vez, por tan sólo 0,15 euros cada mensaje enviado.

Desde el primer momento hasta la actualidad (y no se prevé que cambie la tendencia), el perfil más volcado en este servicio ha sido el público joven. Las razones principales son varias: su bajo coste, su compatibilidad, su simplicidad y su seguridad de entrega. Una llamada entre terminales, usando una tarjeta prepago, era antes considerablemente más cara

que un mensaje corto. Esto se debe principalmente a que el establecimiento de llamada más el coste del primer minuto ya superaban los 0,30 euros que costaba anteriormente cada mensaje. En la actualidad todas las teleoperadoras tienen planes, bonos o contratos que permiten en algunos casos que una llamada resulte más barata que un mensaje corto, pero la cultura del SMS está tan arraigada que es muy difícil cambiar la tendencia.

Además, la compatibilidad entre todos los terminales permite que esta función sea posible entre modelos antiguos y nuevos, sin importar la marca de cada uno de ellos.

Otro de los factores comentados era la simplicidad. Su sencillez de planteamiento esconde detrás una multitud de ventajas. Escribir y leer un SMS, sobre todo delante de otras personas, es más rápido y más íntimo que recibir una llamada telefónica. Por otro lado, mientras que la comunicación por voz obliga a cortar cualquier otra conversación que estuviese teniendo lugar, un SMS se puede leer sin tener que apartarse de la conversación o incluso es posible dejarlo pendiente para cuando se tenga tiempo.

Es esto lo que hace del SMS un servicio muy recomendable para empresarios. En medio de una reunión, la recepción de un mensaje corto puede aportar información vital, que se puede leer de un vistazo y sin tener que salir del lugar, lo que ocasionaría una situación incómoda. Además, la posibilidad de leer el mensaje en cualquier momento podría considerarse la aplicación más útil de los SMS. El recibir un mensaje y leerlo en el momento que se desee, sin importar el lugar o la circunstancia, es sólo posible con un terminal móvil. No existe otra tecnología que permita algo tan simple. Una llamada por teléfono sólo puede atenderse cuando se está recibiendo. Como mucho se puede esperar que la persona que llame deje un mensaje en el buzón de voz. Por otro lado, aunque un sistema de correo electrónico permite al propietario leer cuando desee los mensajes, se necesita utilizar un ordenador para conectarse. Si la tecnología Wi-Fi ya permite conectarse en lugares públicos y sin necesidad de ningún hilo a Internet, se puede argumentar que no es tan cómodo como sacarse el móvil del bolsillo para ver el mensaje en cuestión.

Pero para que los SMS se convirtiesen en una modalidad de negocio entre las empresas, era necesario ampliar las posibilidades de los men-

sajes cortos. Las primeras aplicaciones añadidas fueron también sencillas. Es decir, se permitió escribir más y a más gente. La limitación a un sólo mensaje de 160 caracteres existe únicamente en móviles muy antiguos. La mayoría permite intercalar varios mensajes a la vez, cobrando la misma tarifa por cada uno de ellos. A su vez, se ha aumentado también el número posible de destinatarios. En este caso la limitación depende de cada terminal, aunque normalmente el número de destinatarios máximo es el mismo que el de contactos guardados en el teléfono y/o en la tarjeta SIM.

Por último, los SMS dan al usuario la noción de seguridad en la entrega, al avisarle de si el envío ha sido realizado con éxito o, de lo contrario, si ha sucedido algún error.

### Aplicaciones de SMS

Dentro de las posibles aplicaciones de los SMS en beneficio de los usuarios, cabe diferenciar las aplicaciones personales y las puramente corporativas. Dentro del primer apartado está principalmente activa la función informativa. El usuario puede recibir información en forma de mensajes cortos sobre el tiempo, el tráfico, las noticias más importantes o, más dirigido al ocio, el horóscopo, los resultados de los sorteos de lotería e incluso publicidad comercial.

Las soluciones corporativas, aunque la mayoría están explicadas con más detalle a lo largo de este libro, merecen en este apartado una mínima enumeración:

- Comercio a través del móvil.
- Banca móvil.
- Servicios empresariales de información al cliente.
- Servicios de localización, similares a los utilizados por un terminal GPS.
- Avisos de urgencia, como fallos en el sistema o fallos de seguridad.
- Comunicación rápida y efectiva a clientes o a trabajadores de la empresa.

Los avances en SMS se van desarrollando siempre pensando en un primer momento en el público joven. Sin embargo, el desarrollo de algunas funciones, sobre todo con la llegada de la Tercera Generación, aumentará el

uso empresarial de los mensajes cortos. Por ello, se hace necesario mencionar los dos pasos evolutivos que ha experimentado esta tecnología.

En primer lugar, aparecieron los EMS<sup>16</sup>, abreviatura de “Enhanced Messaging Service” (Servicio de Mensajería Mejorado). Permite enviar una combinación de melodías, imágenes, sonidos, animaciones y texto integrados en un único mensaje. A diferencia del SMS, esta tecnología debe estar instalada tanto en el móvil que envía el mensaje como en el receptor del mismo.

En segundo lugar, se presenta el MMS, “Multimedia Message Service” (Servicio de Mensajes Multimedia). Este servicio está disponible en los móviles de tercera generación. Permite la inclusión en un único mensaje de contenidos de texto formateado, vídeo y audio de elevada calidad obtenidos en tiempo real. Al igual que con EMS, esta tecnología debe estar presente en ambos móviles (emisor y receptor). Son estos mensajes MMS los que pueden ser de gran utilidad para la empresa, gracias a la función de video-llamada.

### 1.3. WAP

En 1997 Openwave (anterior Unwired Planet) propició su unión con las firmas Ericsson, Motorola y Nokia para fundar el Wireless Application Protocol Forum<sup>47</sup> (Foro para el Protocolo de Aplicaciones Inalámbricas) con el objetivo de potenciar el desarrollo de la tecnología WAP, que se preveía como la traslación de Internet a los terminales de telefonía móvil y, por tanto, el acceso a los contenidos web sin la necesidad de utilizar cables. Sin embargo, la realidad todavía no ha alcanzado este punto.



La primera versión se llamó WAP 1.0 y permitía la navegación en blanco y negro con gráficos simples. Al operar sobre GSM se pagaba por el tiempo que el usuario estaba conectado a Internet en lugar de por el volumen descargado, y tardaba en cargar las páginas entre 15 y 30 segundos, con lo que resultaba excesivamente caro.

La siguiente fase se denominó WAP 1.2.1 y permitía la navegación a color por GPRS. En esta etapa se introdujeron las cookies, el WAP Push (click para acceder) y la tarifa del servicio era por datos descargados,

pero su conexión continuaba siendo muy lenta.

La última versión lanzada por el WAP Forum es la 2.0, que utiliza plantillas CSS<sup>10</sup> WAP y comunicaciones TCP/IP<sup>41</sup>. Esta última versión permite una mejor presentación de contenidos gráficos y control de las opciones del terminal. Asimismo, posee una mejor optimización de los contenidos y un mayor nivel de seguridad.

Estar informados y permanentemente comunicados es una máxima de la sociedad actual, y es precisamente en esta unión entre la telefonía móvil e Internet donde la tecnología WAP encuentra su piedra angular. Disponer de un dato determinado en un momento preciso puede, por ejemplo, suponer una ventaja respecto a los competidores de una empresa.

Por ello, aparte de posibilidades de ocio o entretenimiento como descarga de melodías e imágenes, el WAP permite consultar la información en tiempo real (ya sean noticias generales o cotización bursátil), reservar billetes de avión o tren, consultar el tiempo, etc. Para poder acceder a todo esto, sólo es necesario poseer un terminal compatible, ya que actualmente todas las compañías de telefonía ofrecen este servicio. De hecho, en algunos casos concretos incluso existen acuerdos entre distribuidores y medios de comunicación, como por ejemplo Movistar y CNN. En definitiva, es la herramienta ideal para aquellos usuarios que no deseen perder el tiempo buscando en cientos de portales y quieran un contenido muy concreto.

Además, el WAP favorece la distribución de información sobre servicios de ámbito municipal, regional y estatal en función de dónde se ubique el cliente de telefonía y que, de otra manera, es decir, mediante SMS, resultaría tremendamente complicado y costoso.

Más concretamente, las posibilidades que el WAP ofrece a las empresas son los servicios de mensajería, gestión de flotas, servicios de localización, comercio electrónico móvil, tiendas virtuales, gestión de pedidos y crear agendas corporativas.

Aunque en sus inicios el WAP funcionaba como una simple tarjeta de pre-



sentación, en la actualidad puede mejorar la productividad de las empresas, ya que funciona como una oficina virtual al aglutinar servicios de telefonía, agendas, mensajería y entornos de trabajo compartidos. Se pueden ofrecer presentaciones sin necesidad de usar el PC y sincronizar la agenda o el e-mail sin que sea necesaria su conexión con el ordenador.

En el caso del e-mail, se ha desarrollado el WAP Mail, que permite la visualización de cualquier buzón que soporte un protocolo IMAP, ya que al acceder al sistema el usuario especifica su login, password y el buzón en el que se ubica la cuenta y accede a ella desde su terminal móvil. De este modo, el cliente puede leer el correo, borrarlo y contestar a los mensajes que ha recibido, de manera que todas las tareas realizadas se almacenen en la cuenta de su correo como si accediera a él desde el ordenador de su mesa.

### **Características**

El sistema WAP presenta un formato de escalera, de manera que se pueden acceder a sus aplicaciones y recursos en función de la necesidad y tipología del terminal móvil. Así, el WAP es aplicable tanto para terminales de una sola línea como para PDA.

El lenguaje utilizado para esta tecnología es el WML (Wireless Mark-Up Language), que es una versión del HTML pero más adaptado al ancho de banda de los teléfonos móviles y que es compatible con todos los terminales que existen actualmente en el mercado.

Las páginas que se pueden consultar a través de WAP se llaman barajas porque están compuestas por una serie de cartas y cada una de las cuales posee una unidad de información. El navegador nos permite pasar de una carta a otra dentro de la baraja y, de este modo, poder acceder a todas estas 'tarjetas' del mismo modo que se navega mediante el ordenador pero a través de páginas web.

En cualquier caso, para poder ver las páginas WAP se necesita un micro navegador llamado microbrowser, que se adapta con flexibilidad a las características de cada teléfono móvil. Otra pieza imprescindible es el Gateway,

que es un servidor que controla la comunicación entre un teléfono móvil y el servidor donde se encuentra la página WAP que desea consultarse.

El procedimiento de consulta se inicia cuando un usuario solicita una determinada página WAP. A partir de aquí, el micronavegador del móvil envía la solicitud (junto con la URL requerida) y la información del cliente al Gateway, que examina los datos recibidos y los envía al servidor para que busque la información que se ha pedido.

Una vez ha encontrado los datos pedidos los reenvía al Gateway, donde se comprueba el código WML y, si es válido, lo manda al micronavegador para que éste lo examine y autorice su publicación en la pantalla del terminal móvil.

Las páginas visualizadas a través de WAP pueden ofrecer diversas posibilidades: texto normal, links (que suelen presentar un aspecto diferente al resto del texto), formularios (que se deben rellenar haciendo uso del teclado) y menús de navegación.

Pese a todas las virtudes que tiene el sistema WAP, también son muchas sus limitaciones frente al acceso a Internet a través de un ordenador. El ancho de banda es menor que el de una computadora, y las transmisiones son extremadamente lentas. Además, los textos, al tener que ser adaptados al lenguaje WML, obligan a los creadores de mensajes a reutilizar contenidos específicos para ser difundidos a través de los móviles.

Este hecho está intrínsecamente relacionado con el reducido tamaño de la pantalla del móvil, que obliga a utilizar imágenes pequeñas y textos cortos. A esto se une el hándicap de que la capacidad de memoria para procesar y ejecutar las instrucciones es más limitada.

Además, es reseñable la inestabilidad de la conexión en función de la cobertura que pueda tener un determinado terminal y que depende totalmente del distribuidor de contenidos al que esté suscrito.

En cuanto a cómo conectarse a WAP, en principio, todos los móviles de 2,5 Generación, ya llevan insertado un acceso en su propio menú. Sin embargo, si se desconfigura o se posee una versión anterior, el usuario

tiene dos opciones: llamar a la compañía de telefonía a la que está suscrito y solicitar que se lo vuelvan a activar o introducir los datos necesarios para conectarse y que se encuentran en la página web de las operadoras Movistar, Amena y Vodafone, en el caso español.

En cualquier caso, si el usuario desea crear un acceso directo desde su terminal móvil a una web en concreto, normalmente en la propia web, se proporcionan explicaciones sobre cómo hacerlo. Así, por ejemplo, medios de comunicación como El País o El Mundo tienen una página exclusivamente dedicada a explicar a sus lectores cómo acceder a la información desde su teléfono o PDA.

El futuro del WAP pasa por su confluencia con el GPRS para intentar subsanar algunas de las deficiencias que este sistema posee. Sin embargo, todavía es prematuro hacer cualquier juicio de valor sobre su eficiencia. En cualquier caso, el japonés i-mode ya le ha ganado mucho terreno.

Con el GPRS se logrará mejorar la calidad de transmisión hasta los 50 Kbps de manera que, aunque cambiará la forma de transportar los contenidos, no variará su presentación. Fundamentalmente, esta adaptación posibilitará que el cliente esté permanentemente conectado de manera que obtenga un ahorro del 30% sobre los costes actuales.

## 2. Redes inalámbricas

La tecnología digital GSM encontró en Europa el terreno más fértil para desarrollarse. Japón, aprovechando la puerta abierta por Europa también se volcó en la telefonía móvil, persiguiendo como objetivo las posibilidades multimedia y la navegación por Internet.

En Estados Unidos, sin embargo, se han mostrado un poco reticentes ante el desarrollo digital en cuanto a telefonía y, más concretamente, respecto a la 3G. La primera potencia mundial está también preocupada por la movilidad en las tecnologías, pero centran sus inversiones en tres servicios totalmente diferentes a la telefonía móvil: Bluetooth, 802.11b y HomeRF.

Las dos primeras se tratarán en profundidad a continuación, dado que su reciente implantación en Europa está abriendo nuevas posibilidades empresariales. Respecto al tercer servicio, HomeRF, tan sólo mencionar que está más dirigido al mercado doméstico y funciona con tecnología infrarrojos. Es más antiguo que los dos anteriores, y contaba hasta su aparición con el apoyo de marcas importantes como Motorola, Nokia y Siemens. Sin embargo, aunque dentro del mercado doméstico siempre hay cabida para cualquier tecnología, muchas empresas han preferido volcarse exclusivamente hacia nuevas posibilidades, como ha sucedido con Intel y su apoyo total a Wi-Fi.

Antes de pasar a explicar con más detalle las otras dos tecnologías, es necesario aclarar qué cabida tiene un apartado sobre redes inalámbricas en una guía como ésta. Los teléfonos móviles pueden favorecer en distintos aspectos las actividades de una empresa y de sus trabajadores. Sin embargo, había un flanco que les quedaba pendiente y que suele ser un factor clave en muchas empresas: la interconexión entre distintos equipos electrónicos.

Bluetooth es la tecnología que permite esta interconexión, para unir teléfono móvil, PDA y PC, sin necesidad de ningún cable conectado entre ambos. Ni siquiera es necesario que los equipos estén alineados, como sucede con los infrarrojos.

Otro punto crítico en cualquier empresa, es la conexión a Internet desde un punto distinto del que normalmente se conecta el usuario. Dado que Internet móvil no se desarrolla a la velocidad deseada, los norteamericanos se han volcado en un sistema que permite una conexión permanente desde cualquier punto (una oficina, un aeropuerto, una casa) a la Red de redes o incluso a la propia red local de la empresa sin utilizar ni un solo hilo. Es la denominada tecnología Wi-Fi.

## ♦ 2.1. Bluetooth

La interconexión entre distintos dispositivos sin la necesidad de ningún cable es la característica principal de Bluetooth. Este sistema de enlace radio funciona en distancias cortas (entre 10 y 100 metros), lo que permite cómodamente tener interconectados una PDA, un móvil y un PC, entre otros dispositivos.

Desde el punto de vista de la comodidad, Bluetooth ha sido un éxito. Un despacho sin hilos, en el que se puede consultar bases de datos y el correo electrónico, utilizar la impresora y contestar al teléfono sin ningún hilo que los una, era hasta ahora, imposible.

Esta tecnología sólo la poseen dispositivos muy nuevos, pero esto no significa que sea demasiado caro de conseguir. Es más, la mayoría de los últimos terminales móviles, PDA y ordenadores portátiles incorporan Bluetooth como una tecnología más que le ofrece el teléfono. En 2003, por ejemplo, se distribuyeron semanalmente más de un millón de productos con tecnología Bluetooth, según informa el portal [Spanish.bluetooth.com](http://Spanish.bluetooth.com).

### 2.1.1 ¿Cómo funciona?

En lugar de utilizar infrarrojos, como venía siendo común para conseguir una conexión inalámbrica entre periféricos, Bluetooth utiliza dos cosas: un enlace radio, concretamente en la banda de 2,4 GHz, a una velocidad de transmisión de 1 Mbps; y una tarjeta incorporada. Esto supone varias cosas, como que no es necesario que los dispositivos estén enfrente, la distancia máxima para que funcione esta tecnología varía de 10 a 100 metros, según el dispositivo del que se trate. Esto no sucede con los infrarrojos, que obligan a un alineamiento entre los elementos.

La tarjeta que lleva dentro y la utilización de la banda de 2,4 GHz es lo que hace posible la conexión sin hilos. Para comprender las posibilidades de esta tecnología, a continuación puede consultar una pequeña lista de las funciones que podría desempeñar con aparatos que incorporen Bluetooth.

- Podría descargar el contenido de una PDA situado en un despacho al PC que se encuentra **en otro sitio** de la empresa **distinto**.
- Podría **realizar transacciones comerciales** sin necesidad de **contacto físico**. Por ejemplo, en algunas ciudades españolas ya es posible pagar un refresco en una máquina expendedora a través de un terminal móvil, gracias a la tecnología Bluetooth.
- **Despejaría su despacho** de hilos innecesarios sin sacrificar la interconexión entre todos los aparatos electrónicos.
- Si posee un aparato de **manos libres** con tecnología Bluetooth, puede conectarlo a su teléfono móvil y atender las llamadas mientras realiza otras tareas en su casa o el trabajo.
- Podría conectar un dispositivo GPS con tecnología Bluetooth a su PDA o a un ordenador personal y utilizar los **servicios de localización** que se le ofrecen.
- **Accedería a la red de su empresa** sin ni siquiera estar presente en la misma.

## ◆ 2.2 Wi-Fi

La conexión sin hilos que permite la tecnología Bluetooth conlleva ciertas limitaciones, sobre todo en lo que a capacidad se refiere. Para la creación de una red local sin hilos (WLAN) de alta frecuencia es necesario implantar el sistema Wi-Fi (Wireless Fidelity). Esta red sería necesaria, por ejemplo, en una empresa que ocupara varias plantas de un edificio y donde quisiera conectar todos los ordenadores de sus empleados entre sí. La costosa inversión económica que supondría el cableado entre terminales, se ve exageradamente reducida al contratar una WLAN.

### 2.2.1 ¿Cómo funciona?

Al igual que Bluetooth, las WLAN trabajan en la banda de 2,4 Ghz, sólo que no está limitada a 100 metros y su velocidad de transmisión es de 11 Mbps. Su funcionamiento viene regulado por el estándar 802.11b.

El IEEE<sup>26</sup> (Institute of Electrical and Electronics Engineers) es una institución internacional que elabora este tipo de estándares. El número 802 indica el Comité que propone la norma, el 11 se refiere al grupo de trabajo y la letra en minúscula identifica la tarea que se normaliza. En algunos textos especializados, se identifica Wi-Fi con el estándar 802.11b. Es útil saber que ambos se refieren al mismo sistema y por qué en ocasiones la última letra cambia.

En la actualidad hay 3 tipos de estándares útiles para las redes sin hilos:

- **802.11b.** Es el líder para esta tecnología. Emplea la marca comercial Wi-Fi, funciona sobre la banda de 2,4 GHz y comparte el espectro con teléfonos móviles, Bluetooth y aparatos electrónicos domésticos como el microondas. Su velocidad de transmisión es de 11 Mbps y alcanza distancias de hasta 300 metros. Puede sufrir interferencias en bandas de 2,4 Ghz muy cargadas de dispositivos móviles, Bluetooth, etc.
- **802.11a.** Funciona en la banda de 5 Ghz, lo que reduce las interferencias. La velocidad de transmisión que alcanza es 10 veces superior a la anterior, pero no es compatible con ella, por lo que las inversiones realizadas en el estándar 802.11b no resultan útiles con este estándar.

- **802.11g.** Sigue utilizando la banda de 2,4 Ghz, pero con una velocidad de 54 Mbps, es más segura que la 802.11b y sí es compatible con ella. Es, por asimilación, lo que se llamaría la 3G de las redes sin hilos.

La tecnología Wi-Fi no se limita geográficamente a la empresa y ofrece al usuario todas esas posibilidades que un teléfono móvil es incapaz, hoy en día, de ofrecer. El ejemplo más común es el empresario que espera su vuelo en el aeropuerto. Durante ese tiempo podría estar realizando distintas actividades que su empresa requiere pero que el móvil no le permite. Con la tecnología Wi-Fi es posible conectarse a la WLAN de su empresa sin hilos y sin ni tan siquiera estar próximo a la misma.

Para ello, tan sólo necesita ubicarse en lugares públicos en los que sea posible la conexión a Internet por medio de tecnología Wi-Fi. Estos 'puntos de conexión' (también conocidos como hotspots<sup>24</sup>) pueden estar situados en aeropuertos, cafeterías, parques, etc. El usuario puede conectarse cómodamente con su portátil desde estas zonas utilizando una tarjeta prepago, un bono mensual o pagando por el uso que realice. Aquellos empresarios que necesiten estar conectados permanentemente a la empresa pueden contratar también este servicio en su propia casa.

Las redes Wi-Fi no han causado en Europa el mismo furor que en Estados Unidos, pero eso no significa que no sean atractivas para el usuario. Con el impulso mediático que está adoptando, se le considera un serio competidor frente a la 3G a la hora de realizar una inversión seria en tecnología.

### **Seguridad Wi-Fi**

En un apartado posterior se trata detalladamente los sistemas de seguridad inalámbricos existentes. No obstante, es necesario destacar que una de las mayores preocupaciones de los usuarios del entorno Wi-Fi, en cuanto a seguridad, está centrada en dos aspectos: la autenticación y la privacidad. Utilizando la tecnología Wi-Fi, usuarios de fuera de la empresa pueden interceptar las ondas de radio y acceder al tráfico de la red. Del mismo modo, pueden intentar hacerse pasar por usuarios legítimos de la misma y acceder a información muy valiosa. Esta situación hace necesaria una inversión económica considerable para asegurar totalmente una red WLAN.





## 3. Otros dispositivos móviles

### ◆ 3.1 PDA

El 7 de enero de 1992, John Sculley presentó el Personal Digital Assistant de Apple Newton en el Consumer Electronics Show (Muestra de Electrónica de Consumo) y supuso un estrepitoso fracaso de esta compañía porque la tecnología estaba poco desarrollada y el reconocimiento de la escritura era pésimo. En 1995 con la aparición de la compañía Palm comenzó una nueva etapa, lenta pero progresiva. Posteriormente, la irrupción de Windows en el sector supuso una inyección de inversión hacia el desarrollo de sus capacidades multimedia y de conectividad.

PDA son las siglas en inglés de Ayudante Personal Digital, que definen a un ordenador de mano que, en principio, cumple las funciones de agenda electrónica. Sin embargo, éste está adoptando cada vez más las tareas propias de un ordenador portátil, ya que permite ver películas, crear documentos, navegar por Internet, almacenar fotografías y datos, así como incorporar un GPS.

En estos momentos se encuentra en proceso de prueba un nuevo recurso para PDA, la activación por voz. Al igual que ocurre en algunos móviles y ordenadores, aún no se comercializa porque existen muchas particularidades en el habla de cada persona. Cuando esta innovación tome forma será muy útil a la hora de consultar la PDA cuando se tengan las manos ocupadas, por ejemplo, conduciendo.

No pocos expertos vaticinan la desaparición de la PDA porque algunos móviles ya incluyen las funciones que antes estaban reservadas para estos dispositivos. Sin embargo, aún no se han popularizado a consecuencia de su alto coste. No obstante, la incorporación de tarjetas de conectividad

permiten a las PDA la navegación por Internet y la utilización del correo electrónico y su utilización como teléfono móvil, es decir que puede recibir y realizar SMS y llamadas. Así que parece que ambos dispositivos de comunicación móvil tienden a fusionarse en un solo terminal.

Concretamente, la tarjeta Fax Modem permite conectarse a Internet a través de la línea telefónica a 56k. La tarjeta First Fone convierte a un Pocket PC en un teléfono móvil GSM y también le permite acceder al correo y navegar por Internet utilizando MS Pocket Outlook y MS Pocket Internet Explorer.

Estos dispositivos pueden alcanzar una velocidad de 9.600 bps<sup>6</sup>, ofrecen una autonomía de 4 horas de conversación y 180 horas de tiempo en espera, razón por lo que están equipadas con altavoz y micrófonos integrados así como un software 'plug and play'<sup>35</sup>.

Asimismo, las PDA pueden estar equipadas con el módulo de expansión GSM/GPRS que es un dispositivo tribanda que permite la utilización de estas redes en todo el mundo.

Una aplicación muy útil para las empresas es aquella que permite controlar equipos informáticos a distancia. Esta herramienta de control remoto multiplataforma se llama VNC (Virtual Network Computing) y es totalmente gratuita. Este servicio permite la administración de servidores a distancia y la asistencia a usuarios sin que medie la presencia física.

Generalmente, este tipo de control a distancia se realiza entre plataformas idénticas, es decir, que los equipos informáticos son iguales, bien un PC bien un Mac. El VNC consiste en instalar el programa servidor en el ordenador sobre el que pretendemos ejercer el control remoto y el programa cliente en la PDA.

La comunicación entre ambos se establece a través de una conexión de red TCP/IP, con lo que basta con conocer la dirección IP del servidor para acceder a él desde el cliente y ver en él su pantalla y manejar el ratón y teclado de éste. Para acometer esto, la conexión debe realizarse a través de red local, acceso telefónico, Wi-Fi, GPRS o Bluetooth.

Si se pretende ejercer un control más específico que el de un ordenador

a una PDA, o se quieren aplicar programas de corte comercial, existen varias soluciones pero, en este caso, ya no son gratuitas.

Por ejemplo, en el mercado se encuentran programas específicos como el PC Anywhere para Windows, que aporta funciones adicionales como la transferencia de ficheros entre el equipo controlador y el controlado; o el MetaFrame Access Suite de Citrix, que sirve para centralizar las aplicaciones de una determinada empresa, para lo que se hace necesaria la gestión integrada de contraseñas, actualizaciones y numerosos niveles de acceso.

En realidad, ni siquiera es imprescindible instalar un programa cliente en la PDA, siempre que éste disponga de un navegador web compatible con Java. Así, aunque la velocidad de funcionamiento es más lenta que la de los programas señalados, la mayoría de los servidores VNC cuentan con una opción de acceso mediante web.

Por otra parte, a estos aparatos también se les puede dar un uso logístico. Por ejemplo, al realizar la gestión de un almacén, independientemente del tamaño que tenga, utilizando PDA con lector de códigos de barra se puede conseguir hasta un 30% de ahorro de costes y un 10% más de espacio. Cada vez que un producto es utilizado, su código de barras es leído por una PDA que va enviando al proveedor la información de los materiales que se van consumiendo.

Un algoritmo establece los niveles a partir de los cuales se debe realizar una orden de pedido evitando, de esta forma, realizar previsiones de consumo, de manera que se ajusten a la realidad completamente. Además, las PDA permiten que su usuario tenga acceso a modelos de e-banking y medios de comunicación que en algunos casos pueden ser muy útiles para su desarrollo comercial.

La dificultad de consultar estas webs estriba, por una parte, en el reducido tamaño que tienen las PDA y que obliga al usuario a utilizar las barras de desplazamiento en el caso de las páginas realizadas en HTML y, por otra, que las webs desarrolladas en Flash no se leen. Una opción es consultar canales de información offline.

La navegación offline está consiguiendo una gran aceptación entre los

## Comparativa PDA vs Móvil Multimedia

	PDA + Móvil multimedia	Móvil Multimedia
<b>Ventajas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de proceso de datos</li> <li>• Calidad y tamaño de la imagen</li> <li>• Inserción de datos por lápiz</li> <li>• Gestión de cuentas</li> <li>• Posibilidad Wi-Fi</li> <li>• Compatibilidad con PC</li> <li>• Mayor autonomía del móvil</li> <li>• Móvil de menor tamaño</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todo en uno</li> <li>• Manejo rápido</li> <li>• Conexión a Internet sencilla</li> <li>• Integración de programas básicos</li> <li>• Tamaño y compacidad</li> <li>• Posibilidad de ampliación de memoria</li> <li>• Software sencillo</li> <li>• Versatilidad</li> </ul>
<b>Inconvenientes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor tamaño y complejidad</li> <li>• La conexión requiere configuración</li> <li>• Aprendizaje del manejo</li> <li>• Difícil configuración WAP</li> <li>• Llevar 2 cargadores si se viaja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lentitud al insertar datos</li> <li>• Pantalla más pequeña</li> <li>• Menor autonomía</li> <li>• Sin batería se pierde toda la funcionalidad</li> <li>• Escasas funciones ofimáticas</li> </ul>

*Fuente: Revista Connect, nº88.*

usuarios y empresas que utilizan PDA. De esta forma, el usuario puede seleccionar entre más de 1.000 canales de información y, con una sincronización de dos minutos, puede leer un periódico, la cotización bursátil, revistas, carteleras, información inmobiliaria o balances financieros. Existen empresas que proporcionan canales de información a todo el mundo. Es el caso de AvantGo ([www.avantgo.com](http://www.avantgo.com)), Mazingo ([www.mazingo.net](http://www.mazingo.net)) y Aladdino ([www.aladdino.com](http://www.aladdino.com)). En España se pueden consultar medios como El País, ABC, El Mundo, Cinco Días, As, carteleras de cine de Madrid, La Caixa y webs con información sobre negocios y tecnología.

Otro problema de las PDA radica en la inclusión de textos, puesto que resulta extremadamente lento escribir en ellas. Una de las soluciones aportadas por algunos modelos se basa en escribir cada letra con un lápiz especial sobre la pantalla, de manera que ésta identifique qué se ha querido escribir.

Otros modelos, sin embargo, optan por incorporar pequeños teclados que se conectan a la PDA y que resultan bastante difíciles de manejar, o

teclados plegables que utilizan tecnología Bluetooth.

En cuanto a las clases de PDA, encontramos las siguientes:

- Las que utilizan el sistema operativo de Palm. Este dispositivo, que puede estar incorporado en PDA de esta marca o no, se caracteriza por ser más económico y sencillo de utilizar.
- Los que usan el sistema de Microsoft, Pocket PC. Éstos, sin embargo, poseen más opciones multimedia, de manera que se pueden ver vídeos y escuchar música, pero en contraposición, son más caros y gastan más batería.

### 3.2 GPS

- ◆ GPS son las siglas en inglés del Sistema Global de Posicionamiento que se diseñó para un uso eminentemente militar pero que, con el paso de los años, se ha incorporado al conjunto de la sociedad. El GPS se sustenta en un conjunto de señales de radio emitidas por 24 satélites situados en la órbita de la Tierra y que se encuentran situados a 20.000 kilómetros de distancia. Estas señales posibilitan un cálculo de coordenadas tridimensionales que pueden usarse como método de posicionamiento y de navegación para vehículos terrestres, acuáticos y aéreos. De igual modo, se utiliza en geodesia, en cartografía y geografía.

Cuando un GPS capte la señal de tres satélites emitirá una señal en dos dimensiones; cuando capte más de tres, la señal será tridimensional. Cuantas más señales capte, menor será el margen de error, que está estimado entre 20 y 40 metros.

Aunque el GPS es de por sí un sistema de comunicación móvil, es integrado en teléfonos móviles o en PDA cuando este significado cobra pleno sentido. En algunos móviles que poseen GPS, se puede solicitar información de localización mediante la descarga de mapas y señalizaciones a modo de ‘usted está aquí’. De igual modo, se pueden descargar

pronósticos meteorológicos y mapas isobáricos.

Cada vez se está apostando más por los servicios de localización enfocados a la empresa por la gran utilidad que lleva implícita. En España existe un servicio llamado 'M-locator', que permite que las empresas tengan localizado en un mapa y en todo momento cualquier teléfono móvil dado de alta a nombre de esta entidad.

Para utilizar este servicio, los teléfonos móviles no necesitan ningún complemento externo al terminal. La localización se registra en todo el territorio nacional, pero puede establecerse una búsqueda local en más de 700 núcleos urbanos de España, aunque estén en edificios, aparcamientos y túneles. Además, permite programar perfiles de usuarios y horarios, así como de áreas de la organización o clientes.

Por otra parte, los teléfonos móviles se pueden usar como GPS, así 'Route 66' es el primer sistema implantado en España que lo permite. Para ello, necesita una tarjeta RS-MMC de 128 MB, que lleva preinstalados el software de navegación y los mapas de la Península Ibérica y Baleares, un receptor GPS con interfase sin cables Bluetooth, y un cargador de coche para el mismo. Este sistema ofrece funciones de navegación mediante señalización en la pantalla del teléfono móvil e instrucciones habladas en seis idiomas.

No obstante, el uso del GPS está más extendido en las PDA sobre todo porque se ha enfocado su uso a la navegación en el automóvil. Uno de los programas más utilizados es el TomTom Navigator porque utiliza Bluetooth y proporciona planos de la Vía Michelin. Para encontrar calles con este sistema basta con introducir, a través del teclado, parte del nombre de la dirección a la que se dirige, porque al haber un almacén de favoritos, en ocasiones ni siquiera es necesario escribir la calle.

Cuando se localiza la posición actual o la dirección de destino, se muestra el mapa en tres dimensiones. Una pequeña flecha azul marca la situación del usuario.

Además, proporciona las coordenadas, velocidad, distancia hasta el destino y hora estimada de llegada.

Los mapas, tanto en tres como en dos dimensiones, incluyen puntos de interés como gasolineras, restaurantes, farmacias y centros comerciales, etc. Además, el cálculo de las rutas es muy rápido y si el conductor se equivoca de ruta, el programa busca alternativas para reconducirlo al lugar deseado.





## 4. Comercio

El desarrollo empresarial a través de comunicaciones inalámbricas, como móviles o PDA, está cada vez más en auge dadas las grandes posibilidades que tiene. Además de facilitar el trabajo a los empresarios, está consiguiendo ampliar su espectro de consumidores a los más jóvenes, puesto que éstos están muy familiarizados con este tipo de tecnología.

### ◆ 4.1 Pago por móvil

A medida que prosperan las tecnologías, se reduce el abismo existente entre éstas y su aplicación práctica. Por ejemplo, las compras on line se han convertido en una realidad cada vez más extendida que ahora intenta encontrar su lugar en las comunicaciones móviles, todo con la intención de hacer la vida más sencilla a las entidades empresariales y a sus clientes potenciales.

Se ha especulado sobre la posibilidad de consultar o comprar en webs comerciales genéricas como amazon.com, borders.com, bn.com o ebay.com, de manera que el cliente que está físicamente en una tienda pudiera comparar el precio de un determinado producto a través de la PDA o el teléfono móvil. Aunque no se descarta, esta posibilidad aún no se ha aplicado.

Constantemente se reflexiona sobre las posibles utilidades que se le pueden dar a un móvil. De hecho, Eulogio Naz, representante de la consultoría estratégica Arthur D. Little, pronunció en octubre de 2004 la conferencia “Modelos de negocio en el pago móvil”, en la que abogaba por el ‘m-payment’, o lo que es lo mismo, el pago mediante móvil.

Así Naz señalaba que existen tres posibilidades de pago:

- **Modelos de facturación:** El pago de la compra se carga a la factura habitual del teléfono sin que sea necesaria la intervención de ninguna entidad bancaria.
- **Modelo tradicional:** Se utiliza como una mera vía en la compra, es decir, se introducen los números del teléfono móvil como si se tratara de los dígitos de una tarjeta de crédito.
- **Modelo independiente:** Se crea una cuenta totalmente independiente de la del móvil pero que funciona del mismo modo, aunque registra únicamente las compras realizadas con el teléfono.

El proceso se iniciaría con la realización de una transacción tras la que el suministrador del pago a través del móvil comprobaría cuál es la modalidad utilizada por el usuario (factura, cuenta electrónica...), se autorizaría al cliente y se le confirmaría la transferencia al comerciante.

Entre las experiencias de pago por móvil que se han puesto en práctica se encuentra el ‘m-parking’, implantado en los países nórdicos, y que consiste en pagar a través del terminal móvil un tiempo determinado de aparcamiento. Este sistema incluye, además, un servicio de aviso mediante SMS que avisa cuando está a punto de vencer el tiempo solicitado y permite ampliarlo si se desea. Asimismo, en Alemania, desde octubre de 2004, es posible pagar el billete del transporte público mediante el móvil, aunque este tipo de pago se limita a los móviles fabricados a partir de esa fecha, puesto que hubo que implantarles una placa con tecnología NFC<sup>32</sup>.

De momento, en España, la única iniciativa que existe en este sentido es la generada por la compañía Mobipay, que está apoyada por las tres operadoras nacionales (Movistar, Vodafone y Amena) y 92 entidades financieras internacionales, ya que facilita el pago en más de 2.800 firmas comerciales. En España este tipo de operación está limitado, de momento, a una veintena de empresas, pero se prevé un crecimiento progresivo de su uso.

Para acceder a este servicio es necesario registrarse como usuario, tras lo que se le facilita un número NIP, que servirá como identificador a la hora de realizar las distintas operaciones comerciales.

Con este sistema existen distintos tipos de compra:

- Si se quiere realizar una compra en comercios habituales, cuando se vaya a pagar, el dependiente introducirá el código de barras del producto y a continuación el NIP. Tras efectuar esta operación, llega al móvil un SMS para que el usuario acepte o no el cargo.
- En cuanto a las compras a través de Internet, funcionan de manera similar al caso anterior. El comprador que desee adquirir un determinado producto entra en la web del comercio y, tras buscar aquello que quiere adquirir, se le facilitará un código que tendrá que enviar mediante un SMS y, tras introducir el NIP, se validará la compra.
- Si se desea utilizar una máquina expendedora, ésta indicará el código del producto solicitado y lo único que hay que hacer es mandar un SMS con el código y el NIP del cliente.
- De igual modo, permite que se pueda recargar el móvil desde el propio terminal sin pasar por el banco.
- También se puede efectuar el pago de taxis. Para ello sólo se debe autorizar el pago del viaje mediante el número secreto y, tanto el taxista como el cliente, reciben la notificación de que esta operación se ha realizado.

Otra empresa llamada Paybox ha desarrollado un sistema B2C con la intención de realizar el pago con el terminal móvil en una empresa de pizzas y en tiendas de voz automatizadas. Asimismo, permite recargar el teléfono a través de Telecor.

Por su parte, La Caixa tiene un sistema parecido llamado 'CaixaMovil', pero que limita su uso a los clientes de la entidad, y por ende, el pago de estos servicios está vinculado a la tarjeta de crédito. Otra entidad bancaria, Bankinter, a través de su marca 'epagado.com', permite la compra de

artículos en sus tiendas asociadas a través del teléfono móvil, pero siempre que la cuenta de registro esté asociada a este banco o a mobipay.

## 4.2 Pago por PDA



Aunque no está muy extendido el pago a través de PDA, ya han empezado a surgir experiencias al respecto, ya que siendo un aparato que tiene conexión a Internet puede cumplir las mismas funciones comerciales que el teléfono móvil.

Así por ejemplo, la compañía Symbol Technologies ha colocado una instalación piloto en una importante cadena de supermercados estadounidenses. La idea consiste en colocar un lector de códigos de barras a la PDA e ir pasando los productos por este lector que posteriormente se volcará en la caja. Este sistema sirve para no acarrear el carro de la compra, de manera que el pedido será recogido por los dependientes del supermercado para llevarlo a casa.

## 4.3 Banca



El objetivo principal fijado por las entidades bancarias es establecer un contacto permanente con la cuenta corriente del cliente, de manera que se puedan hacer transacciones en tiempo real como pagar recibos, sacar dinero en efectivo, etc., sin necesidad de usar tarjetas de crédito.

Sin embargo, la realidad actual es más limitada. Actualmente las acciones más extendidas entre las entidades bancarias se limitan a enviar SMS al cliente, facilitándole información sobre su balance o a desarrollar aplicaciones que permiten al usuario transferir, dinero pero únicamente entre cuentas propias.

Con todo, en España hay varias iniciativas que van un poco más allá. Una es la de Bankinter (anteriormente reseñada), que permite retirar fondos, pero siempre que la cuenta de 'epagado.com' esté asociada a

una cuenta corriente.

En cualquier caso, lo que no es posible de momento es pagar aquellos recibos que llegan habitualmente a la cuenta corriente.

## 4.4 Publicidad

La publicidad es una función básica dentro de la actividad comercial, por ello se intenta que ésta se haga eco de todos los recursos que ofrecen las nuevas tecnologías. Y, evidentemente, hoy en día las comunicaciones móviles tienen un lugar de relevancia dentro de las estrategias promocionales.

Así, las operadoras saben que el cliente apagará el móvil si recibe mensajes masivos. Por ello, en numerosas ocasiones se opta por la modalidad de ‘solicitados’, consistentes en que el usuario pida información sobre un comercio. La operadora le mandará publicidad, que no tiene que ser necesariamente del establecimiento más cercano, pero que puede que, por ejemplo, le haga algún tipo de oferta especial. De este modo percibe dinero de dos vías: del comerciante y del cliente de telefonía.

Otra fórmula es que la información solicitada por un usuario aparezca patrocinada. Por ejemplo, si un usuario pide información sobre la cotización de la Bolsa, la respuesta puede incluir el popular eslogan “patrocinado por...”.

Asimismo, se puede mostrar un anuncio a través de un carrier<sup>7</sup>, de manera que cuando se esté marcando un número o si está navegando por una red inalámbrica, se podría incluir publicidad relacionada con el tema que busca.

Tras obtener el consentimiento del cliente, los mensajes de texto y multimedia pueden ser un vehículo importante para enviar publicidad que informe de novedades en productos u ofertas. Esto tiene su razón de ser en que, según diversos estudios, como el elaborado por la compañía especializada en comunicación Carat Interactive (<http://www.caratinteractive.com>), el mensaje corto es la herramienta con mayor grado de ren-

tabilidad, ya que a los anunciantes les permite interactuar con sus clientes de manera inmediata. Además, sirve para crear bases de datos útiles para futuras campañas y supone un bajo coste con una gran capacidad de respuesta por parte del público, ya que es una herramienta accesible que el cliente siempre tiene a mano porque la utiliza con frecuencia.

Tipos de mensajes:

Mensajes MT:

- Se crean en una aplicación y se envían al teléfono móvil, por eso se llaman MT (Mobile Terminated). Esta modalidad se usa en las campañas masivas de publicidad o a petición del usuario.

Mensajes MO:

- Son los Mobile Originated, y se originan en el terminal móvil para ser enviados a una aplicación. El usuario envía el mensaje a un número corto (por ejemplo, el 7057), que previamente ha sido contratado a las operadoras de móviles por empresas que prestan servicios y contenidos en concursos, votaciones, petición de alertas o recepción de información en el móvil.

Los mensajes MO también son conocidos como 'Pull' porque el usuario pide una información o contenido. Los mensajes MT son también llamados 'Push' porque lanzan una información al móvil.

Por otra parte, un sistema de publicidad inalámbrica permite la protección de la privacidad del usuario al tiempo que establece dos tipos de soportes muy útiles para las Pymes: uno local, de correo electrónico, y otro para la publicidad y el marketing de la empresa.

Además, con los nuevos teléfonos móviles cada vez se prestan mayores licencias creativas que superan los sencillos mensajes de texto, cediendo paso a los mensajes animados con música y mensajes de voz, incluyendo incluso direcciones de e-mail a las que el cliente puede dirigirse si lo desea.

## 4.5 Otras aplicaciones

El teléfono móvil también posibilita la actualización de las bases de datos

- ◆ de la empresa, ya sea mediante SMS o WAP conectados con el servidor. Por ejemplo, un usuario de telefonía puede realizar la consulta del precio de un producto para un cliente, sus márgenes comerciales, conocer los datos de facturación, consultar los stocks, etc.

Del mismo modo, el usuario tiene la posibilidad de actualizar la información del servidor cuando se produce una venta, envío o consulta de información.

Sin embargo, esta función suele desarrollarse con más frecuencia a través de las PDA, porque la tecnología de estos ordenadores de bolsillo permite saber en todo momento cómo se encuentra el pedido, realizar inventarios y consultar cualquier información, de manera que se tenga una visión más aproximada de las ventas y el funcionamiento de la empresa.

Las comunicaciones móviles también han adquirido protagonismo en las subastas, ya que por ejemplo en Alemania se puso en funcionamiento un portal de subastas llamado 12Snap, que ya ha abierto sedes en Gran Bretaña, Francia y Suecia. Este portal permite que el usuario pueda pujar en las subastas a través de SMS y el pago de lo adquirido se carga en la cuenta habitual del móvil.





## 5. Seguridad en las comunicaciones móviles

La seguridad en las comunicaciones móviles es un tema que preocupa principalmente a los usuarios, ya no sólo en cuanto al envío de datos, sino también en lo que se refiere a las conversaciones.

Una medida básica de seguridad es la auspiciada por el conocido código PIN (Personal Identification Number), es decir, el número secreto que programa cualquier usuario de un teléfono móvil para hacerlo operativo. Esta medida se completa con el código PUK, que es el código de desbloqueo de la tarjeta SIM (Subscriber Identity Module), ya que ésta se inutiliza si introducimos el número PIN de forma errónea durante tres veces consecutivas.

Pero, en cualquier caso, una solución para evitar que accedan son los sistemas de encriptación. Los datos pueden ser encriptados de muchas maneras, pero los algoritmos utilizados para transferir datos seguros recaen sobre dos grandes categorías: simétrica y asimétrica. Ambas se basan en la ejecución de operaciones matemáticas que utilizan un número secreto conocido como clave.

- La simétrica consiste en que este número es conocido por ambas partes, el que lo envía y el que lo recibe.
- La asimétrica se basa en que hay dos claves, una de encriptación y otra de desencriptación. Normalmente la clave de encriptación puede ser distribuida públicamente, mientras que la de desencriptación es guardada, de modo seguro por el receptor.

El algoritmo más utilizado, sobre todo por las entidades bancarias, es triple-DES (Data Encryption Standard), una nueva versión del DES creado en 1977 por IBM.

El sistema GSM encripta todos los datos entre el teléfono y la estación base utilizando un código llamado A5, cuyas características reales se mantienen en secreto. Lo único que se sabe es que tiene una longitud de clave de 56 bits, la misma que DES. De este modo, es prácticamente imposible que los intrusos interfieran en la conversación o que descifren la información que está siendo transmitida por el aire.

Otro mecanismo es el denominado WEP (Wireless Equivalent Privacy), que es muy vulnerable, ya que la clave es la misma para todos los usuarios de una determinada red, por lo que obtenerla es muy sencillo.

Por lo que se refiere al WAP, su vulnerabilidad reside en la pasarela, y la única forma de que esto no ocurra es poseer la propia pasarela, ya que las ondas pueden ser interceptadas por personas ajenas a la red implantada. Así, por ejemplo, en un edificio con Wi-Fi, no necesitan ningún cable para conectarse y acceder a los recursos de esta red, por ello es necesario cifrar las comunicaciones. Aunque otra solución más básica es sólo admitir a aquellos usuarios que nos son conocidos.

De hecho, algunos bancos están empezando a implantar su propia pasarela para impedir ser víctimas de estas situaciones y, de paso, para no compartir sus clientes con un operador sin cable.

Existen numerosas entidades que se encargan de desarrollar nuevas iniciativas que garanticen la seguridad en las comunicaciones móviles. En el caso de Bluetooth existe un Grupo de Interés Especial (SIG), que agrupa a más de 3.000 fabricantes y que suministra información importante sobre cuestiones de seguridad para que sus indicaciones tengan repercusión en los nuevos terminales que diseñen las firmas participantes.

En realidad, el mundo de las comunicaciones siempre entraña un riesgo, por mínimo que sea. Numerosos estudios, por ejemplo, han demostrado que es más seguro dar los números de la tarjeta de crédito a través de Internet o WAP que mediante mensajes de voz a través de cualquier teléfono, ya sea fijo o móvil.

Otro riesgo que existe para los teléfonos es la clonación, es decir, copiar un celular para que las llamadas puedan ser realizadas desde la cuenta

del cliente sin su consentimiento. Puesto que no es necesario que le sustraigan el teléfono, el usuario no se percata de la clonación hasta que no recibe la factura. Los clonadores graban la señal y la programan en un nuevo terminal.

En cualquier caso, los teléfonos digitales son mucho más difíciles de clonar, porque utilizan un sistema de encriptación y firma digital para autenticar a cada usuario. El teléfono GSM sólo podría ser clonado si le fuera robada la tarjeta SIM, lo cual no tiene una gran efectividad, porque el propietario suele anularla inmediatamente.

En cuanto a los riesgos que entraña el robo del terminal, es importante puntualizar que cada teléfono posee un número de identificación único llamado IMEI, de manera que cuando el móvil se pone en funcionamiento, la red detecta que el teléfono se está usando y puede bloquearlo si lo considerara adecuado.

El robo de un dispositivo de comunicación móvil puede llegar a ser grave si está 'emparejado' con otros recursos de la empresa (ordenadores, electrodomésticos, impresoras, PDA...), ya que se convertiría en un acceso sencillo y sin trabas para el ladrón. Por tanto, es importante que cuando esto ocurra, el aparato se desempareje del resto.

En GSM, además de los ya mencionados, se usan tres números de identificación más con el objetivo de proteger los móviles de cualquier injerencia.

1. A cada usuario se le asigna un IMSI (International Mobile Subscriber Identity), es decir, un número utilizado para la autenticación y el acceso a bases de datos. No obstante, como este número se transmite por radio, se transforma en TMSI (Temporary Mobile Subscriber Identity).
2. Cada usuario tiene un número de teléfono para realizar llamadas a otro terminal. Este número se llama MSISDN (Mobile Subscriber ISDN Number).
3. Para dirigir llamadas a una estación móvil se emplea un número de ruta llamado MSRN (Mobile Subscriber Roaming Number).

## Niveles de Seguridad

- Seguridad en el acceso:
  - Protección del abonado, para que aunque capten los mensajes que recibe no puedan conocer la identidad de quien los envía ni dónde se encuentra.
  - Protección para el operador, permitiéndole la conexión a la red, únicamente a usuarios que superen el proceso de autenticación que entra en funcionamiento en el acceso inicial y en cada establecimiento de llamada.
- Seguridad en los equipos utilizados mediante la autorización exclusiva de equipos homologados.
- Protección mediante el cifrado de la información transmitida.

Estas funciones de seguridad se realizan en el Centro de Autenticación (AuC) y en el Registro de Identidad de Equipos (EIR). El AuC es una base de datos donde se guardan los IMSI y las claves SIM. Este organismo está asociado al HLR<sup>23</sup> (Home Location Register) y facilita la información necesaria para la validación del usuario.

Esto se realiza mediante dos algoritmos:

- El A3, que sirve para su autenticación
- El A8, que se usa para generar la clave de cifrado previa a la transmisión.

Por su parte, EIR es otra base de datos que registra los IMEI y que sirve para consultar la validez de un terminal cuando éste realiza una llamada.

Este registro tiene tres tipos de clasificaciones:

- Lista blanca: aparatos autorizados.
- Lista negra: los equipos que tienen prohibido el acceso

- Lista gris: equipos que están en observación, porque presentan algún tipo de anomalía.

Asimismo, otro de los riesgos de la telefonía móvil son los virus, que ya han dejado de ser algo exclusivo de los ordenadores para trasladarse también a receptores móviles. De hecho, los hackers ya han descubierto cómo aprovechar los calendarios, las listas de contactos u otro tipo de informaciones para inhabilitar móviles o escuchar conversaciones sin ser detectados. Esto no está muy extendido, pero no por ello deja de ser un problema latente, sobre todo porque la barrera entre los ordenadores de mesa y los dispositivos móviles cada vez es más estrecha.

Los virus más conocidos son el Skulls (un troyano que tiene como objetivo los teléfonos Series 60 con sistema operativo Symbian) y Cabir (un gusano que se propaga por los teléfonos Series 60 con Bluetooth activado), aunque también existen otro tipo de virus como Qdial, Vlasco y Locknut que se dedican a inutilizar las principales teclas del teléfono, y por tanto son menos agresivos.

En concreto los teléfonos equipados con Bluetooth son vulnerables al BlueSnarfing (que copia la agenda y la información del terminal sin dejar huella), el BlueBugging (que neutraliza las teclas del teléfono) y el BlueJacking (más molesto que nocivo porque consiste en el envío indiscriminado de frases que van desde eslóganes publicitarios, a piropos o insultos, sin que se pueda detectar al emisor de ellos).

Actualmente existe un antivirus para teléfonos móviles y PDA llamado Trend Micro Mobile Security, y que sirve para aquellos dispositivos que utilizan el sistema operativo de Microsoft Windows Mobile.



## 6. Ventajas para las Pymes

En este capítulo hemos dividido las ventajas de las que puede beneficiarse cualquier Pyme en dos grandes grupos: Telefonía móvil y redes inalámbricas.

### ◆ 6.1 Telefonía móvil

Junto al resto de nuevas tecnologías, la telefonía móvil es un paso imprescindible en cualquier empresa que no quiera anclarse en procesos empresariales anticuados. Las nuevas modalidades de negocio pasan por la adaptación a las posibilidades de los nuevos terminales.

Las ventajas que ofrecen los servicios y aplicaciones de la telefonía móvil pueden resumirse de la siguiente manera:

- Posibilita el acceso a información importante y actualizada en cualquier momento y lugar (precios, disponibilidades de producto, situación geográfica, novedades de la competencia...).
- Permiten un contacto rápido, eficiente y seguro tanto con clientes como con trabajadores a un bajo coste. La comunicación de novedades o noticias a comerciales que están fuera de la empresa puede realizarse rápidamente con un solo SMS a todos ellos.

A su vez, el contacto por medio de la telefonía móvil es mucho más directo y personalizado, incluso, que el correo electrónico.

- Las posibilidades multimedia de los nuevos terminales permiten una interacción con sus clientes más efectiva (llamadas por videoconferencia,



campanas publicitarias que incorporen imágenes y sonido, presentaciones multimedia...).

- La localización que ofrece un teléfono móvil le permitirá estar disponible en cualquier momento para un cliente que tenga una emergencia o por si se ha producido un fallo de seguridad en la empresa.
- Si su móvil posee la característica de tribanda y, además, contrata un servicio de roaming automático, se asegurará de que podrá utilizar su terminal en cualquier lugar del mundo sin tener problemas de cobertura y sin tener que cambiar de número, aunque se mueva de un país a otro.
- Con las posibilidades de navegación de la 3G puede efectuar llamadas a la vez que está transfiriendo datos de manera on line. Además, en función del sistema utilizado, ahorrará a la hora de descargar contenidos de Internet, ya que en la Generación 2,5 y en la 3, se paga por volumen descargado y no por tiempo de conexión.
- También existe la opción de realizar llamadas de voz a través de Internet (VoIP), que resulta mucho más económico que la transmisión de voz mediante el método tradicional.
- Desde el punto de vista puramente comercial, la telefonía móvil ofrece cada vez más posibilidades en materia de comercio móvil, como son los micropagos en tiendas y máquinas expendedoras, el pago de la tarifa de los taxis y algunos servicios de transporte públicos, parkings, etc.
- Los móviles y PDA más actuales están dotados de una mayor capacidad de memoria permanente, lo que permite almacenar una gran cantidad de datos utilizando muy poco espacio.
- Tanto con móvil como con PDA puede gestionar las flotas en el caso de que la empresa tenga transportes, así como diseñar rutas o realizar una orientación a nivel mundial, de manera que se reduzcan costes logísticos.
- Permite controlar procesos a distancia y sin conexiones físicas tales como la producción de un producto, realizar inventarios, consultar el stock, hacer pedidos, etc.

- La telefonía móvil ofrece una seguridad total al establecer hasta dos claves de acceso distintas con cada tarjeta SIM.
- La publicidad por este medio es muy barata y altamente efectiva siempre y cuando no exceda los límites y se convierta en SPAM.
- Los costes de implantación son relativamente bajos.

## ◆ 6.2 Redes inalámbricas

Las ventajas que ofrecen las redes inalámbricas pueden resumirse de la siguiente manera:

- Se instalan más rápido que cualquier otro sistema que requiera un cableado. Algunas tecnologías inalámbricas como Bluetooth vienen ya configuradas en el dispositivo que las incorpora.
- Teniendo en cuenta el tamaño de su negocio, puede resultar más rentable contratar una red Wi-Fi para tener conectados todos los ordenadores de la empresa que cablear toda una oficina o, incluso, varias plantas de un edificio.
- Permiten la movilidad de los equipos informáticos en su empresa sin tener que estar buscando conexiones concretas para cada equipo. Además, también permiten la movilidad fuera de la oficina. Con las tecnologías GPRS, Bluetooth y Wi-Fi es posible el acceso a la intranet de la empresa desde fuera de la misma, ya sea en una cafetería cercana, en el aeropuerto de la ciudad o en su propia casa.
- Ofrecen una comodidad, tanto en navegación para la transferencia de datos, como en el propio despacho. Una 'oficina móvil' en la que los aparatos informáticos están conectados sin hilos es mucho más cómoda y agradable que una llena de cables.
- Ofrecen a clientes y empresarios una gran variedad de funciones de los dispositivos tecnológicos, que agilizan y mejoran la calidad de trabajo:

- Transferencia de archivos entre distintos dispositivos sin necesidad de conectarlos por cable. Por ejemplo, puede descargar los datos de su PDA al ordenador con tan sólo apretar un botón o utilizar una impresora desde cualquier ordenador sin que esté conectado a la misma.
- Permiten el acceso al correo electrónico desde cualquier lugar sin tener que estar frente al ordenador del despacho.
- Seguir las cuentas de la empresa a tiempo real desde un portátil, una PDA o un móvil.
- Atender las llamadas con un manos libres que incorpore Bluetooth le permitirá realizar otras tareas sin tener que estar pegado al teléfono móvil.
- Bluetooth también le permite conectar un dispositivo GPS a su PDA o al ordenador personal, y disfrutar de los servicios de localización. Estos servicios no sólo son aplicables a la conducción, sino que son útiles para indicar a clientes y trabajadores el lugar exacto de sus establecimientos o incluso para conocer la ubicación concreta de los comerciales de su empresa.

## 7. Buenas prácticas

Son muchos los aspectos que una Pyme puede considerar a la hora de implantar tecnologías móviles en su empresa. A modo de recomendación, a continuación se ofrece un resumen de los detalles más importantes que se deben tener en cuenta.

### ◆ 7.1 Telefonía móvil

Consejos aplicables a la telefonía móvil:

- Si pretende introducir las nuevas tecnologías en su empresa, asegúrese de que en su plantilla hay personas con la cualificación necesaria para utilizarlas. En cualquier caso, es interesante que, aunque tenga algún especialista en nuevas tecnologías, forme al resto de su personal en estas materias, ya que a la larga le resultará beneficioso.
- Dado que ya han comenzado a circular algunos virus que afectan a móviles, instale antivirus para evitar que los datos que posee en su terminal sean copiados o utilizados indebidamente.
- Si sufre el robo de su teléfono móvil, notifíquelo inmediatamente a la compañía de telefonía a la que está suscrito para que anule su tarjeta SIM y no se realice un uso fraudulento de ella.
- Para mayor seguridad, mantenga en secreto tanto su código PIN para activación del teléfono móvil, como el código PUK por si se equivoca más de dos veces al introducir el anterior.

- Si su terminal móvil posee Bluetooth, asegúrese de apagarlo cuando no le esté dando uso, ya que puede ser interceptado para recibir publicidad a modo de spam o para copiar la agenda de su teléfono o PDA.
- En caso de que, por su actividad empresarial, deba viajar al extranjero, asegúrese de contratar servicios de roaming automático para poder recibir y realizar llamadas con su número sin ningún problema. Además, debería adquirir un teléfono tribanda que le permita disfrutar de una cobertura eficaz en cualquier país.

## ♦ 7.2 Redes inalámbricas

Consejos aplicables a los sistemas de redes inalámbricas:

- Analice con detenimiento las necesidades de su empresa en función de su volumen o la actividad que realiza a la hora de invertir en tecnología inalámbrica para no incurrir en gastos innecesarios.
- No se deje confundir por la publicidad, pues en ocasiones el producto más caro no siempre es el mejor. Por tanto, antes de decidir comprar uno, compare precios. Esto también es aplicable a las compañías de telefonía, ya que debe analizar cuál es el volumen de uso que va a hacer de este tipo de tecnología, y contratar aquellas ofertas que le suponen un menor coste sin que exista un detrimento en la calidad del servicio que se le ofrece.
- Sopesese si debe implantar las últimas novedades del mercado de las comunicaciones inalámbricas en relación con el uso que piensa darles. Es cierto que la tecnología avanza a un ritmo tan frenético que se queda obsoleta con rapidez, pero también su implantación es lenta.
- Si instala redes inalámbricas en su oficina, asegúrese de instalar sistemas de codificación y encriptación para evitar que los datos que transmite sean interceptados por personas ajenas a su personal.

- Seleccione proveedores de confianza tanto en la parcela de telefonía móvil como de redes inalámbricas, ya que un aparato de procedencia desconocida puede tener instalado un virus o estar clonado, por lo que toda la información que pase por ellos estaría a merced de personas indeseables.
- Puesto que la PDA tiene en ocasiones un uso empresarial y se introducen en ella datos importantes para la gestión de la compañía en la que se trabaja, es recomendable hacer una copia de seguridad de esos datos. Por ejemplo, mediante su volcado en un ordenador, evitando pérdidas irreparables de información.
- No utilice las tecnologías inalámbricas para mandar mensajes indiscriminados a sus clientes si éstos no lo han solicitado, ya que por una parte es delito utilizar los datos de un cliente para tareas no aceptadas por éste y, por otro, este tipo de campañas masivas de publicidad (SPAM) suelen generar un gran volumen de rechazo. Existen vías alternativas más efectivas para difundir sus productos a través de los sistemas de comunicaciones móviles.



## 8. Glosario

**1. 2G:** Segunda generación de la telefonía móvil. Nace en el momento en el que se empieza a utilizar la tecnología digital para las comunicaciones móviles, a través de una red GSM, en 1991.

**2. 2,5G:** Generación 2,5 o 'de transición'. Es el grupo de teléfonos móviles que aumentan los servicios de las redes GSM mediante el sistema GPRS.

**3. 3G:** Tercera generación de la telefonía móvil. Es el identificativo más común de los nuevos modelos de terminales móviles que ofrecen servicios basados en el sistema UMTS.

**4. Bandas de frecuencia:** Zonas del espectro electromagnético reservadas, en relación a la telefonía, para las comunicaciones móviles mediante radio GSM.

**5. Bluetooth:** Tecnología de transmisión de datos entre dispositivos no más alejados de 100 metros. Trabaja en la banda de 2,4 Ghz a una velocidad de 1 Mbps. Su principal característica es que, al usar un enlace radio, no necesita ningún cable para conectarse a los otros aparatos.

**6. Bps:** Bits por segundo. Unidad de medida de la velocidad de la transmisión de los datos. Cuando se utiliza Kbps o Mbps, se refiere a Kilobites por segundo y Megabites por segundo, respectivamente.

**7. Carrier:** Empresa que se dedica a proveer a otras empresas de servicio de envío de SMS a otros móviles, generalmente con un objetivo publicitario.

**8. CEPT (European Postal Telephone and Telegraph):** Autoridad europea en telecomunicaciones que en 1982 formó el comité Global System for



Mobile Communications (GSM), con el objetivo de crear un sistema de comunicaciones móviles común, y que pudiera implantarse en los años 90.

**9. Cobertura:** Alcance de la señal emitida por las antenas de telefonía móvil. Se considera que hay buena cobertura cuando se puede realizar un acceso a una red GSM fácilmente y sin cortes de voz.

**10. CSS:** Es un lenguaje formal de ordenador usado para definir la presentación de un documento estructurado escrito en HTML o XML.

**11. Desktop:** Ordenador de mesa.

**12. Digital:** En contraposición a 'analógico'. Sistema de transmisión de datos con una mayor calidad de voz, más seguridad en la transmisión y ciertos servicios complementarios.

**13. Dual Band:** Un terminal con Dual Band puede utilizar las dos redes: GSM 900 y GSM 1800. El paso de una a otra se hace de manera automática cuando una de las dos está muy saturada. En la actualidad, la red GSM 900 está cada vez más saturada.

**14. EDGE (Enhanced Data rates for Global Evolution):** Actualización avanzada de los sistemas GPRS, que utiliza una modulación mejorada para triplicar la capacidad de datos.

**15. Efecto memoria:** Característica de las baterías de teléfonos móviles antiguos que consiste en la pérdida rápida de batería ocasionada por el abuso de recargas parciales. Las baterías de litio ya no sufren el efecto memoria.

**16. EMS (Enhanced Messaging Service):** Servicio de Mensajería Mejorado. Permite enviar una combinación de melodías, imágenes, sonidos, animaciones y texto integrados en un único mensaje.

**17. ETSI (European Telecommunications Standards):** Instituto Europeo para los Estándares en Telecomunicaciones. Grupo de empresas europeo que, en enero de 2000, adoptó el UMTS como nuevo modelo para la Tercera Generación de teléfonos móviles.

**18. FOMA (Freedom Of Mobile multimedia Access):** Es el servicio de comunicaciones móviles de tercera generación del operador japonés NTT DoCoMo, que sucede al i-mode. Con una velocidad máxima de transmisión de 384 kbps, FOMA brilla por ser el servicio 3G pionero en todo el mundo y por la gran variedad de servicios que ofrece como, por ejemplo, la teleconferencia.

**19. GPS (Global Positioning System):** Sistema de Posicionamiento Global. Es un sistema de navegación que, con la ayuda de más de 20 satélites, permite determinar su localización exacta, velocidad y tiempo a cualquier instante, con todas las condiciones climáticas y en cualquier parte del planeta.

**20. GPRS (General Packet Radio Service):** Paquete General de Servicios Radio, que permite la transmisión de datos a alta velocidad a través de redes inalámbricas. Se le conoce como ‘tecnología de transición’ o 2,5G.

**21. GSM (Global System for Mobile Communications):** Estándar internacional de los sistemas de comunicación digital. Está dividido en GSM 900, 1800 y 1900, dependiendo de la banda de cobertura en la que se opere.

**22. Handover:** Se encarga de asegurar la permanencia de una comunicación una vez que se ha iniciado, de manera que el cambio de canales físicos por parte de los usuarios no afecte a la llamada o recepción de información.

**23. HLR (Home Location Register):** Es una base de datos centralizada de la red que almacena y maneja a todos los suscriptores móviles de un operador en específico.

**24. Hotspot:** Lugar en el que se puede obtener conexión inalámbrica de alta velocidad. Normalmente el servicio tiene una cuota y el usuario debe pasar a través de un registro o proceso de autenticación para iniciar la navegación.

**25. HTML:** Lenguaje de programación que sirve para visualizar páginas web.

**26. IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers):** Institución internacional encargada, entre otras cosas, de elaborar los estándares en los que se basa la tecnología Wi-Fi para funcionar.

**27. I-mode:** Servicio y protocolo de transmisión de datos desarrollado por la empresa japonesa NTT DoCoMo. Ofrece servicios muy similares a los de las páginas WAP, pero su diseño es mucho más parecido a las páginas HTML de Internet.

**28. IP (Internet Protocol):** Es el número de identificación de cada terminal y sirve para llamarlo o acceder a él.

**29. ITU (International Telecommunications Union):** Unión Internacional de Telecomunicaciones. Responsable de la creación de varios protocolos de comunicación.

**30. Laptop:** Ordenador portátil.

**31. MMS (Multimedia Message Service):** Servicio de mensajes multimedia. Permite reunir en un único mensaje contenidos de texto formateado, vídeo y audio de elevada calidad obtenidos en tiempo real.

**32. NFC (Near Field Communication):** Permite a los usuarios leer pequeñas cantidades de datos de códigos compatibles, así como comunicarse con otros dispositivos con sólo un toque. La tecnología NFC ha evolucionado a partir de una combinación de tecnologías de interconexión e identificación sin contacto (RFID). NFC funciona con una amplitud de frecuencia de 13,56 Mhz, a unos pocos centímetros de distancia normalmente.

**33. PDA (Personal Digital Assistant):** Ayudante Personal Digital. Consiste en un dispositivo móvil que permite el almacenamiento y la visualización de datos personales o de negocios. Las PDA más populares son las basadas en el sistema operativo PalmOS de Palm y PocketPC de Microsoft.

**34. PIN (Personal Identification Number):** Número de Identificación Personal. Código numérico necesario para activar un teléfono móvil GSM. Está asociado a la tarjeta SIM y se entrega al usuario conjuntamente con ella. Si se introduce erróneamente el código PIN 3 veces seguidas es necesario acudir al código PUK.

**35. Plug and Play (PnP):** Esta tecnología permite a los usuarios añadir

nuevas posibilidades insertando tarjetas adicionales sin preocuparse de complicados problemas de configuración del sistema. Posibilita que los usuarios adopten rápidamente las nuevas tecnologías que de otra forma hubieran rechazado debido a la complejidad de su configuración.

**36. PUK (Personal Unblocking Code):** Código Personal No Bloqueable. Código numérico que sirve para desbloquear un teléfono móvil en el que el código PIN ha sido introducido erróneamente más de dos veces. Está asociado a la tarjeta SIM y se entrega al usuario conjuntamente con ella.

**37. Quad Band:** Con la utilización de la red GSM 850, específica para algunos puntos de Latinoamérica, se hace posible la creación de móviles que soporten hasta 4 bandas de frecuencia: 900, 1800, 1900 y 850. No obstante, es necesario recordar que los móviles QuadBand son únicamente útiles para su utilización en Latinoamérica.

**38. Roaming:** Capacidad de un teléfono móvil para conectarse automáticamente a células diferentes cuando se encuentra en un desplazamiento. De esta manera, el roaming permitiría automáticamente a un usuario en el extranjero recibir llamadas en el mismo número, como si se encontrara en su red original.

**39. SMS (Short Message Service):** Servicio de mensajes cortos. Está disponible en todos los sistemas digitales y permite el envío y la recepción de mensajes de hasta 160 caracteres.

**40. Tarjeta SIM:** Pequeño soporte de plástico que permite a un teléfono móvil conectarse a una red GSM. Contiene información sobre el usuario, la seguridad y la memoria para una lista de teléfonos. Además, incorpora varios servicios como banca móvil, dinero virtual, reserva de billetes, etc.

**41. TCP/IP:** Base del Internet que sirve para enlazar computadoras aunque utilicen diferentes sistemas operativos sobre redes de área local y área extensa.

**42. Tribanda:** Característica de algunos móviles que indica la posibilidad de funcionar en cualquiera de las tres redes GSM existentes (900, 1800

y 1900). Un móvil tribanda no tendrá problemas de cobertura en ningún punto del planeta.

**43. UMTS (Universal Mobile Telecommunications System):** Sistema de Telecomunicaciones Móviles Universal. Protocolo de la tercera generación de teléfonos móviles. Está desarrollado por el grupo de empresas ETSI<sup>17</sup> y ofrece como principal ventaja la unificación de todos los protocolos mundiales.

**44. VoIP (Voice Over IP):** Tecnología que permite la transmisión de la voz a través de redes IP, Internet normalmente.

**45. WAP (Wireless Application Protocol):** Protocolo de Aplicaciones Inalámbricas. Permite la navegación por páginas similares a las que aparecen en la Internet. Ofrece al usuario el acceso y la interacción con la información que solicita. Fue creado por el Wireless Application Protocol Forum (Foro para el Protocolo de Aplicaciones Inalámbricas).

**46. Wi-Fi (Wireless Fidelity):** Término utilizado para identificar una red local sin hilos (WLAN) de alta frecuencia. La tecnología Wi-Fi también se conoce con la nomenclatura 802.11b. Funciona en una frecuencia de 2,4 Ghz y realiza transferencias de datos a 11 Mbps.

**47. Wireless Application Protocol Forum:** Foro para el Protocolo de Aplicaciones Inalámbricas. Unión de las empresas Ericsson, Motorola y Nokia formada en 1997 con el objetivo de potenciar el desarrollo de la tecnología WAP.

**48. WML (Wireless Mark-up Language):** Lenguaje de programación simplificada que sirve para crear las páginas WAP.

## Genéricos:

<http://www.gsmworld.com>





## 9. Fuentes y enlaces útiles

<http://www.telefonos-moviles.com>  
<http://www.laflecha.net>  
<http://barrapunto.com>  
<http://www.movilforum.com>  
<http://www.mobile-review.com/>  
<http://www.mobileburn.com>  
<http://revista.consumer.es/web/es>  
<http://www.softonic.com>  
<http://www.idg.es>  
<http://www.pc-news.com>  
<http://www.portalgsm.com>  
<http://ve.blogs.universia.net/page/hugolondono>

### **PDA:**

<http://www.pdaexpertos.com>  
<http://www.canalpda.com>  
<http://www.universopda.com>  
<http://www.piensaenpalm.com>  
<http://www.pcdemano.com>

### **HLR:**

[http://www.ericsson.com.mx/wireless/products/mobsys/gsm/productos\\_hlr.shtml](http://www.ericsson.com.mx/wireless/products/mobsys/gsm/productos_hlr.shtml)

### **TDMA:**

<http://www.ericsson.com.mx/wireless/products/mobsys/tdma/cdpd.shtml>



[http://www.terra.es/tecnologia/glosario/ficha.cfm?id\\_termino=1437](http://www.terra.es/tecnologia/glosario/ficha.cfm?id_termino=1437)

### **El GPS:**

<http://www.elgps.com>

<http://www.mundogps.com>

### **Bluetooth:**

<http://spanish.bluetooth.com>

### **3G:**

<http://www.3gpp.org>

### **4G:**

<http://www.dile4g.com>

### **Recursos Voip:**

<http://www.recursosvoip.com>

### **SMS:**

<http://sms.terra.es>

### **WAP:**

<http://www.wapforum.org>

### **Wi-Fi:**

<http://www.telefonicaonline.com>

### **Compañías de telefonía:**

<http://www.movistar.es>

<http://www.vodafone.es>  
<http://www.amena.es>  
<http://www.euskaltel.es>  
<http://www.i-mode.com>  
<http://www.t-mobile.com>  
<http://www.xfone.com>  
<http://www.francetelecom.fr>

*“Tecnología móvil. Aplicaciones GSM, GPRS, UMTS y Wi-Fi”.*  
Arroyo Galán, Luis. Ed.: Anaya Multimedia. 2003

*“Teléfonos móviles e Internet”.*  
Gutiérrez, Angel y Zurdo, David. Ed.: Paraninfo. 2001

*“WAP. Guía práctica para usuarios”.*  
Dornan, Andy. Ed.: Anaya Multimedia. 2001

*Revista “Connect”*  
Número 88 - Febrero 2005.







## Movilidad en la PYME



C/ Luis Vives 6, 4º, 12º  
46003 Valencia  
Tel. 96 392 39 16  
Fax 96 392 40 83  
[informacion@anetcom.es](mailto:informacion@anetcom.es)  
[www.anetcom.es](http://www.anetcom.es)



GENERALITAT VALENCIANA  
CONSELLERIA D'EMPRESA, UNIVERSITAT I CIÈNCIA