

Conectividad inalámbrica y mejora de los servicios



Carlos Zamora
Socio-Director InfoGLOBAL, S.A.

Las redes de telecomunicaciones están presentes en casi todas las empresas, instituciones y organismos, sean públicos y privados, además de en muchos hogares, aunque en este último caso su implementación se hace de una manera muy diferente. Los distintos operadores de Telecomunicaciones ofrecen servicios de acceso, transporte y conectividad, haciendo uso de tecnologías muy diversas, según se trate de redes fijas o móviles, ofreciendo en muchos casos redes convergentes en las que la voz, los datos y las imágenes pueden convivir sin ninguna dificultad, gracias en parte a la utilización del protocolo IP, que se ha convertido en el estándar más extendido.

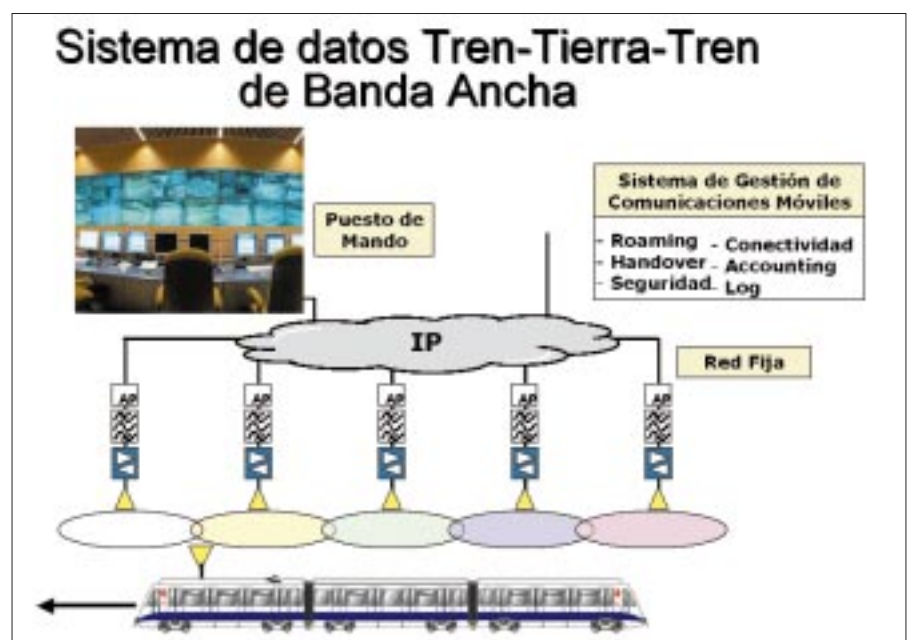
La problemática de una red fija, como cabe pensar, es muy distinta a la de una red móvil. En el primer caso, los usuarios lo que demandan, básicamente, es ancho de banda y posibilidad de tener conectividad dentro de su propia red corporativa y con las redes exteriores, mientras que en el segundo, lo que prima es la movilidad y el poder estar siempre conectado, no siendo tan importante la disponibilidad de ancho de banda. Sin embargo, las redes móviles suelen estar conectadas con redes fijas y la provisión de servicios dependerá del

ancho de banda disponible en su conjunto, por lo que se ha de evitar que la limitación que suelen tener las redes móviles sea un inconveniente.

Las redes fijas, bien sean WAN o LAN, como se ha comentado, no suelen tener problemas para ofrecer ancho de banda y en ellas se utilizan medios de transmisión y tecnologías de conmutación capaces de dar el ancho de banda que el usuario requiere en su puesto de trabajo. Añadir más capacidad no suele ser problema, sino una cuestión de

inversión para implementar nuevos equipos o sustituir unos medios de transmisión, transporte y conmutación por otros más capaces.

La solución al aumento de ancho de banda en las redes móviles viene por el empleo de nuevas tecnologías que no tengan las limitaciones de las antiguas: Así, por ejemplo, en las redes móviles celulares se está empleando GPRS, que multiplica por cuatro o cinco en ancho de banda propio de GSM, y se empieza a introducir UMTS, con el que ya es





posible llegar a los 384 kbit/s en una primera fase y a los 2 Mbit/s bajo ciertas condiciones. En las redes inalámbricas (WLAN) el empleo de los estándares 802.11a, 802.11b y 802.11g (conocidos como Wi-Fi) permiten llegar a los 54 Mbit/s, una velocidad más que suficiente para el envío de cualquier información multimedia. Además de estas existen otras, de aplicación en ciertos entornos, como puede ser la seguridad, domótica, control o comunicaciones especiales. En otros entornos, Wimax consigue velocidades y alcances muy superiores, pero aún está desarrollándose.

Un caso merecedor de un estudio independiente es el de redes que combinan aplicaciones en entornos fijos con otras en entornos móviles, como es el que se da en las redes de las empresas dedicadas al transporte público, como pueden ser

ferrocarriles, metro o transporte urbano de pasajeros. En el presente artículo nos vamos a centrar en el caso del transporte suburbano, pero muchas de sus conclusiones pueden ser, perfectamente, aplicables a los otros dos, con sus particularidades.

Aplicación de Wi-Fi en el Sector Transporte

Las empresas de transporte, como las de cualquier otro sector, tienen sus redes fijas preparadas para dar servicio a sus usuarios, tanto corporativos como externos, y ofrecen, entre otros, servicios orientados a la explotación, gestión e información a los pasajeros, pero por el hecho de ser "fijas" se requiere un punto de acceso cableado para que los usuarios se conecten, lo que limita, por una parte, la extensión del servicio a todas las zonas y, por otro, poder ofrecer servicios que tengan que ver

con la posición en la que el usuario se encuentre.

La aplicación de comunicaciones vía radio, concretamente Wi-Fi, en redes suburbanas de transporte de viajeros (Metro) viene a resolver esta problemática y, además, permite la oferta de nuevos e innovadores servicios que no se podrían dar de otra manera.

Obviamente, la tecnología "Wi-Fi" es un conjunto de protocolos y estándares de transmisión de datos inalámbricos (IEEE 802.11 b/g/a,...) que posibilitan la aparición de nuevas funcionalidades hasta ahora prácticamente imposibles de llevar a la práctica. Muchas de esas nuevas funcionalidades están basadas en el concepto de movilidad y deben contribuir a la mejora de, entre otros, los siguientes factores clave: *Aumento de la productividad* y *Mejora de la calidad de los servicios (internos y externos) prestados por las compañías*

La implementación de las "nuevas funcionalidades" que permitan dichos incrementos de productividad, mejoras de la calidad de servicio, etc. se deben basar en una combinación inteligente, eficiente y realista de:

- Definición con cierta precisión de la "nueva funcionalidad objetivo"
- Nuevos procesos y procedimientos operativos
- Tecnologías innovadoras
- Formación de los nuevos usuarios del sistema e información al resto de la organización afectada
- "Asimilación efectiva" por parte de la organización de los puntos anteriores
- Rodaje y depuración de todos los aspectos técnicos y operativos de las primeras fases de implementación de la nueva funcionalidad

Cómo es sabido, la implementación de una nueva funcionalidad operativa en una organización, que implica la →

Telecontrol de estaciones. Gestión escaleras mecánicas



incorporación de nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) requiere, al menos, de los factores anteriores, pero sin embargo en la práctica, los proyectos suelen enfocarse sin el debido equilibrio entre los factores citados, por lo que los beneficios obtenidos suelen ser parciales.

Si tenemos en cuenta los aspectos técnicos, una solución de movilidad basada en tecnologías inalámbricas (Wi-Fi) incluye, al menos, los siguientes subsistemas:

- Red de Datos: red inalámbrica (Wi-Fi) y red fija
- Sistemas de Información Corporativos
- Dispositivos móviles: PCs portátiles, PDAs, sistemas embarcados, etc.

Todo ellos están compuestos por la combinación de elementos discretos individuales (Access Points, switches, routers, servidores de aplicaciones concretos, dispositivos de usuario, etc.), que son necesarios en la

solución tecnológica completa, pero no son suficientes por sí solos ya que estos proyectos tienen ciertas particularidades tecnológicas que les hacen algo diferentes de los proyectos de TI habituales:

- Terminales móviles: capacidad de proceso, sistema operativo, interfaz hombre-máquina (pantalla, teclado, etc.), entorno de utilización (oficina, campo, almacén, etc.)
- Ancho de banda efectivo de la red de acceso (red Wi-Fi): dependiente del estándar elegido (puede estar condicionado por el terminal móvil).
- Sistemas de seguridad “específicos” para este tipo de aplicaciones que deben ser implementados. Restricciones asociadas.
- Arquitecturas de los SI corporativos involucrados: ERPs, Explotación, Operación, Mantenimiento, etc. ? Nuevos requerimientos funcionales del sistema: con o sin cobertura Wi-Fi.

- Tipología de usuario final del sistema: personal de oficina, de campo, etc.

En definitiva, estos proyectos requieren de nuevas Arquitecturas de Sistemas de Información y Comunicaciones, diferentes de las arquitecturas habituales, que deben ser tenidas en cuenta desde el primer momento, para garantizar el resultado tecnológico del proyecto. La aparición de la tecnología Wi-Fi, ha sido el catalizador que ha posibilitado la rápida aparición de nuevas soluciones tecnológicas basadas en el concepto de movilidad, forma parte imprescindible de muchas de ellas, pero por sí sola no es la solución tecnológica.

A continuación se exponen dos casos prácticos, realizados con éxito por InfoGLOBAL, en los que se ha tenido en consideración todos estos aspectos para garantizar su viabilidad y la satisfacción de los usuarios: Sistema de Comunicaciones Tren-Tierra de banda ancha y Sistema de Vídeo-vigilancia, telecontrol de estaciones y mantenimiento.

Comunicaciones de banda ancha Tren-Tierra

Las explotaciones ferroviarias, además de los sistemas habituales de gestión del tráfico, en general, disponen de sistemas de comunicaciones Tren-Tierra para la transmisión de voz y datos, como pueden ser RTT, GSM-R o TETRA, pero la limitación de éstos para la transmisión de datos es clara, ya que no suelen pasar de unos pocos kbit/s, lo que imposibilita, por ejemplo, la transmisión de imágenes (vídeo) en cualquiera de ambos sentidos.

"Con un sistema de banda ancha, basado en Wi-Fi, se permite el envío y recepción de datos desde/hacia los sistemas embarcados"

Con un sistema de banda ancha Tren-Tierra, sería posible, por ejemplo, que el conductor, aparte de poder ver lo que sucede en el interior del tren, recibiera en la cabina imágenes de los andenes unos cuantos cientos de metros antes de llegar, con lo cual podría anticipar situaciones de riesgo y actuar en consecuencia (detener el tren si alguien o un objeto ha caído a la vía) y también, se podrían transmitir imágenes en tiempo real (haciendo uso de un CCTV y codificadores de imágenes) de lo que está sucediendo en el interior de los trenes al Puesto Central de Mando, o a cualquier otro puesto –fijo o móvil– autorizado, para poder atender las incidencias con los pasajeros en el interior de los vagones, con independencia de que estas imágenes se graben localmente para su posterior visionado en caso de necesidad.

Así, con un sistema de banda ancha basado en Wi-Fi se permite el envío y recepción de datos desde/hacia los sistemas embarcados para la obtención de información, para el “mantenimiento en tiempo real” de los trenes y la actualización de información de los sistemas de abordaje, pero para ello se requiere la conexión de los trenes (el equipamiento embarcado) con los Sistemas de Información de tierra a través de la Red Fija de Comunicaciones, con una cobertura completa a lo largo de toda la Línea de manera continua y con una capacidad de transmisión de banda ancha y multiservicio.

La problemática que hay que resolver en este caso es:

- Cobertura radio completa de cada línea (túneles y trayectos en superficie) mediante antenas discretas y cable radiante (en convivencia con los servicios existentes de RTT, TETRA, Telefonía móvil GSM, etc.)

- Gestión del Roaming; aspecto clave y fundamental a resolver para dar una “cobertura completa y continua” durante todo el recorrido de los trenes.
- Adaptación de los Sistemas de Información involucrados en la solución al nuevo “entorno de utilización”.

Pero además se requiere disponer de una Infraestructura de Red Fija de Comunicaciones de Banda Ancha (Red IP Multiservicio) versátil y flexible y de unos potentes Sistemas de Gestión de Red y de los sistemas embarcados.

Sistema de Vídeo-vigilancia, telecontrol y mantenimiento

Otra aplicación de la tecnología Wi-Fi es en el entorno de las estaciones, en los que se puede aplicar no solo para la vídeo.vigilancia (transmisión de imágenes), sino para lo que son los servicios de Telefonía, interfonía y telecontrol de estaciones.

En este caso, la cobertura de las estaciones y recintos de mantenimiento y toma de servicios se hace con antenas discretas tras un estudio de cobertura y los puntos de acceso se conectan a la red IP Multiservicio mediante los adecuados elementos de red (routers o bridges y firewalls). Disponer de cobertura radio en el interior de las estaciones y

“El personal de mantenimiento, a través de PDAs o Tablet PCs, puede ver lo que está ocurriendo en cualquier punto”

recintos posibilitar que el personal de Operación-Explotación de estaciones, Seguridad y Mantenimiento se puedan desplazar con equipos portátiles de mano (PDA) con sus correspondientes aplicaciones plenamente operativas.

Como sucedía en el caso anterior, hay una cierta problemática técnica que resolver:

- Diseño de cobertura radio que garanticen la máxima cobertura en el interior de la estación y minimicen las zonas de sombra.
- Estrictos mecanismos de seguridad de acceso a la red que reduzcan al mínimo la posibilidad de “accesos indebidos”, ya que es un lugar público.
- Mecanismos de garantía de Calidad de Servicio (QoS) de acceso a la red para las distintas aplicaciones, con priorización de tráfico.
- Un sistema de localización de terminales móviles en las estaciones en tiempo real.
- Adaptación de los Sistemas de Información involucrados en la solución del nuevo “entorno de utilización”

Con la implementación de una solución de este tipo el personal de mantenimiento, a través de PDAs o Tablet PCs, puede ver lo que está ocurriendo en cualquier punto, tanto dentro de las estaciones como en el interior de los trenes puede telecontrolar ciertos elementos de las estaciones (escaleras mecánicas, torniquetes de paso, sistema de protección contra incendios, luces, etc.) o recibir llamadas del sistema de interfonía para ponerse en comunicación con el usuario que demanda ayuda. También, mediante la aplicación de localización, se puede saber en todo momento en dónde se halla el personal en servicio, con lo cual se le puede pasar el aviso al que se encuentre más cerca de la zona que lo requiere, disminuyendo el tiempo de respuesta ante cualquier incidencia.