

Una solución eficaz

Implantación de Telefonía IP en la Oficina Española de Patentes y Marcas



Por José Antonio Martín Pérez
Director de la División de Tecnologías de la Información
Oficina Española de Patentes y Marcas



A finales del año 2004 la Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM), organismo autónomo dependiente del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (MITYC) tomó la decisión estratégica de trasladarse a una nueva sede. Diversos motivos aconsejaban el cambio: las dependencias de la OEPM se encontraban disgregadas en tres ubicaciones en el entorno de la Plaza de Cuzco en Madrid, las cuales no daban ya cabida al creciente personal de la Oficina; por otro lado, las instalaciones de la sede central en c/Panamá, 1 se encontraban ciertamente obsoletas y aconsejaban una renovación.

Tras adquirir la Torre Negra, ubicada en el complejo AZCA de Madrid (Paseo de la Castellana 75), la OEPM se enfrentaba al reto de acondicionar este edificio y a su vez dotarlo de las mejores tecnologías en materia de

seguridad y comunicaciones. Desde este punto de vista, se aprovechó la oportunidad para apostar por las últimas tecnologías de red, seguridad informática y comunicaciones de voz y datos. Estos tres aspectos se integraron en un proyecto global que incluyó la instalación de una nueva infraestructura de red corporativa, la adquisición y puesta en funcionamiento de una plataforma de perímetro seguro y la puesta en servicio de un nuevo sistema de telefonía IP.

En el presente artículo vamos a tratar de detallar este último sistema, aunque en el curso de esta descripción será necesario mencionar aspectos de la red y de la plataforma de seguridad, dada la fuerte interacción e integración entre los mismos.

Las premisas iniciales que guiaron el diseño del sistema de telefonía IP estaban marcadas tanto por el esce-

nario de partida como por los objetivos que la OEPM quería cubrir con el nuevo sistema. Veamos brevemente ambos aspectos:

Escenario de partida

Antes del traslado a la nueva sede, la OEPM contaba con un sistema de telefonía de voz basado en IBERCOM, con tres centralitas Ericsson MD-110 instaladas en cada una de las sedes:

Sede central de c/Panamá, 1: 350 extensiones instaladas

Sede de Pº Castellana 131: 80 extensiones instaladas

Sede de Pº Castellana 135: 80 extensiones instaladas

Las dos centralitas de Castellana se encontraban unidas con la de Panamá, 1 por sendos enlaces de acceso primario RDSI de 2 Mbps, de los cuales parte del ancho de banda se aprovechaba para la red de datos.



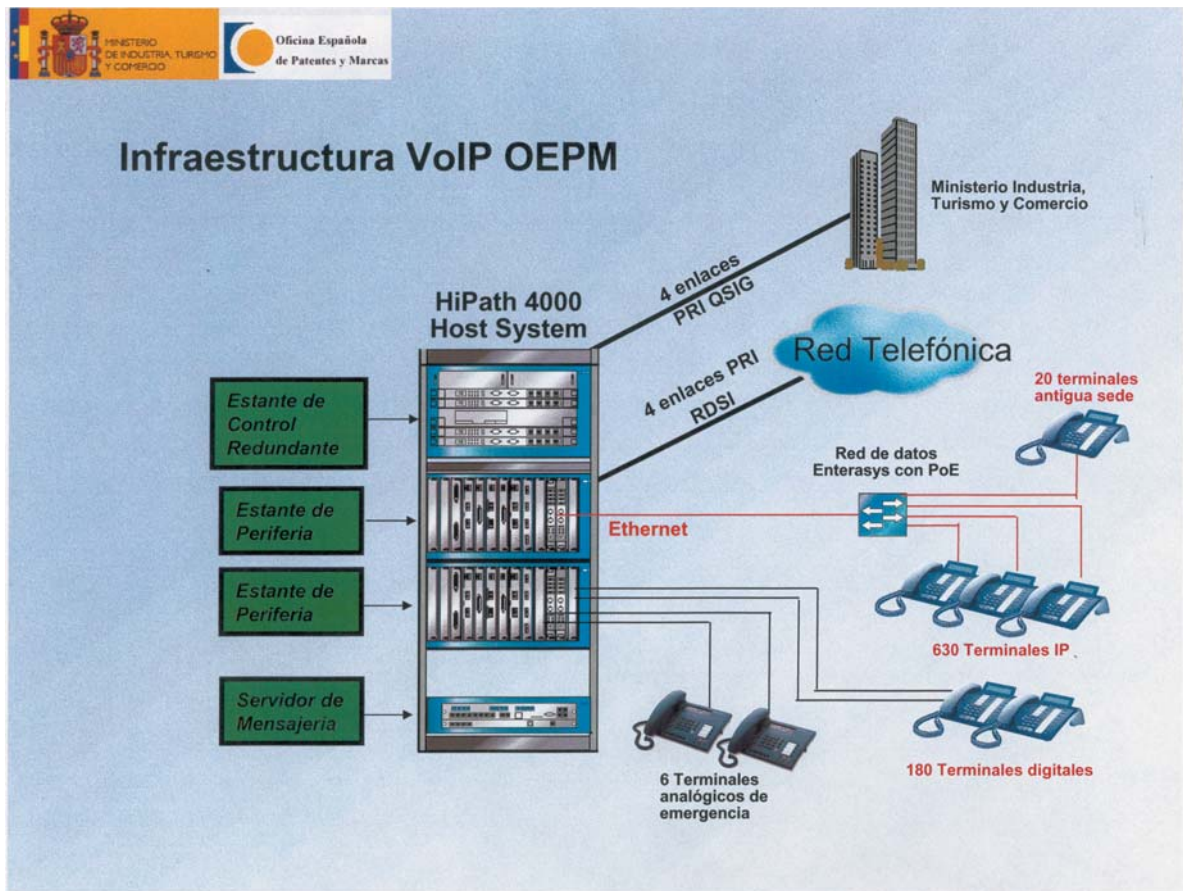


FIGURA 1. Infraestructura VoIP OEPM

A su vez, la centralita de Panamá 1 estaba unida con la centralita IBERCOM Ericsson MD-110 del MITYC mediante un enlace de fibra óptica, de forma que entre todas las centralitas mencionadas era posible la llamada corporativa sin coste a través de numeración corta de 5 dígitos.

Objetivos de la OEPM

El nuevo sistema de telefonía de voz de la OEPM debía satisfacer un número importante de requisitos para la organización:

Disponibilidad permanente: la criticidad de las comunicaciones de voz hacía necesario que la nueva solución de voz garantizara una disponibilidad del servicio igual o mejor que la existente.

Evolución tecnológica: el sistema se adaptaría a los nuevos cambios tecnológicos en las comunicaciones de voz, soportando VoIP y mensajería

unificada.

Transparencia para el usuario: el cambio en el sistema no debía ser percibido por el usuario, que debería ser capaz de comenzar a usar la nueva telefonía sin necesidad de conocimientos especializados ni formación específica.

Cobertura total: todos los usuarios de la OEPM tendrían su propia extensión telefónica individual.

Simplicidad: la solución adoptada no debía añadir complejidad ni desde el punto de vista del usuario ni desde el punto de vista del personal especializado de comunicaciones.

Integración corporativa: la solución adquirida debería seguir manteniendo las ventajas de la integración con la telefonía corporativa del MITYC, es decir, la llamada mediante extensión corta a fijos y móviles corporativos.

Soporte a grupo de usuarios en

C/Panamá 1: de forma provisional era necesario que tras el traslado, un grupo de usuarios permaneciera durante unos meses en la antigua sede. Tras el traslado, el nuevo sistema de telefonía debería dar servicio a este personal sin necesidad de utilizar la centralita Ericsson MD-110 instalada en Panamá, 1, pues este equipamiento se daría de baja tras el traslado.

Solución elegida

La solución de telefonía para la nueva sede de la Oficina Española de Patentes y Marcas en Paseo de la Castellana, 75 se basa en un sistema de telefonía IP de última generación Siemens HiPath 4000, el cual ofrece una alta fiabilidad y un elevado número de prestaciones avanzadas de telefonía a los terminales que dependen del mismo.

La tecnología de Siemens se eligió





La solución de telefonía para la nueva sede de la Oficina Española de Patentes y Marcas en Paseo de la Castellana, 75 se basa en un sistema de telefonía IP de última generación Siemens HiPath 4000

en la OEPM tras un estudio comparativo con otras plataformas de telefonía IP del mercado, en el que se evaluaron parámetros como la estabilidad, escalabilidad, robustez, soporte de aplicaciones de mensajería, etc. Dentro de la familia de sistemas de telefonía HiPath de Siemens, HiPath 4000 ha sido el elegido por la OEPM por varias razones: soporta redundancia en todos los elementos críticos de la plataforma, lo que garantiza alta disponibilidad de todos los componentes, y permite, mediante la adquisición de *gateways* adicionales, aumentar el número de usuarios IP hasta un máximo de 12.000 abonados, lo que cubre cualquier expectativa de crecimiento de la OEPM en el medio plazo.

En la OEPM la solución HiPath 4000 que se ha implantado ha sido preparada para cumplir el objetivo primordial del proyecto: la disponibilidad permanente del servicio de comunicaciones de voz interno y externo, cubriendo además las posibilidades de fallo más comunes que pueden poner en riesgo la conectividad de voz de la OEPM con el exterior.

Dentro de la arquitectura de la serie HiPath 4000 se ha optado por una solución dúplex, que ofrece redundancia en sus módulos procesadores. El sistema incorpora además un soporte magneto-óptico en el que realizar copias de seguridad del sistema operativo y la base de datos de usuario de la central, de manera que si el disco duro en el que se almacena esta información sufriera cualquier tipo de daño no es necesario volver a introducir en la central toda la información de configuración de la misma. El sistema incorpora la posibilidad de arrancar directamente desde el soporte magneto-óptico en caso de imposibilidad de arranque desde el disco duro, en este caso la única limitación de funcionamiento sería la imposibilidad de alteraciones de configuración de la central hasta solucionar el problema del disco duro, garantizándose mientras tanto

el mismo nivel de servicio que antes del problema.

Dado el alto número de abonados IP que utilizarán la central (630 extensiones IP), se dotará al sistema de redundancia $n+1$ en *gateways*, de modo que si cualquiera de ellos falla, el módulo redundante se hará cargo inmediatamente de los terminales que soportaba el *gateway* averiado.

Adicionalmente a estas medidas de seguridad, la central incorpora 180 enlaces digitales para dar soporte a otras tantas extensiones, de forma que ante cualquier problema sobrevenido en la red IP, la capacidad de comunicación de voz de la OEPM queda garantizada por la telefonía digital. Dichas extensiones se han instalado repartidas por las 18 plantas del edificio y en las ubicaciones necesarias de los sótanos, de forma que si la red IP no está disponible el personal de la oficina tiene siempre un teléfono a su disposición a una distancia razonable.

Por último, se ha cubierto la vulnerabilidad que supondría un fallo general de la plataforma HiPath 4000 por cualquier causa, incluido un fallo eléctrico generalizado. Para ello el sistema incorpora seis enlaces analógicos de emergencia. Gracias a unos relés denominados ALUM, en caso de fallo se consigue conmutar dichos enlaces con seis extensiones analógicas instaladas en posiciones estratégicas (puestos de seguridad y secretarías), lo que permitiría contactar con el exterior a través de estas líneas en todo caso, garantizando que seis terminales estarán siempre operativos.

Todos los usuarios de la OEPM cuentan en su mesa con un terminal de telefonía IP. Esto ofrece diversas ventajas respecto a la telefonía tradicional:

Movilidad: el cambio de ubicación del abonado IP supone únicamente el conectar su terminal telefónico en el punto de red de datos correspondiente a la nueva ubicación, sin necesidad de realizar reconfiguración alguna en



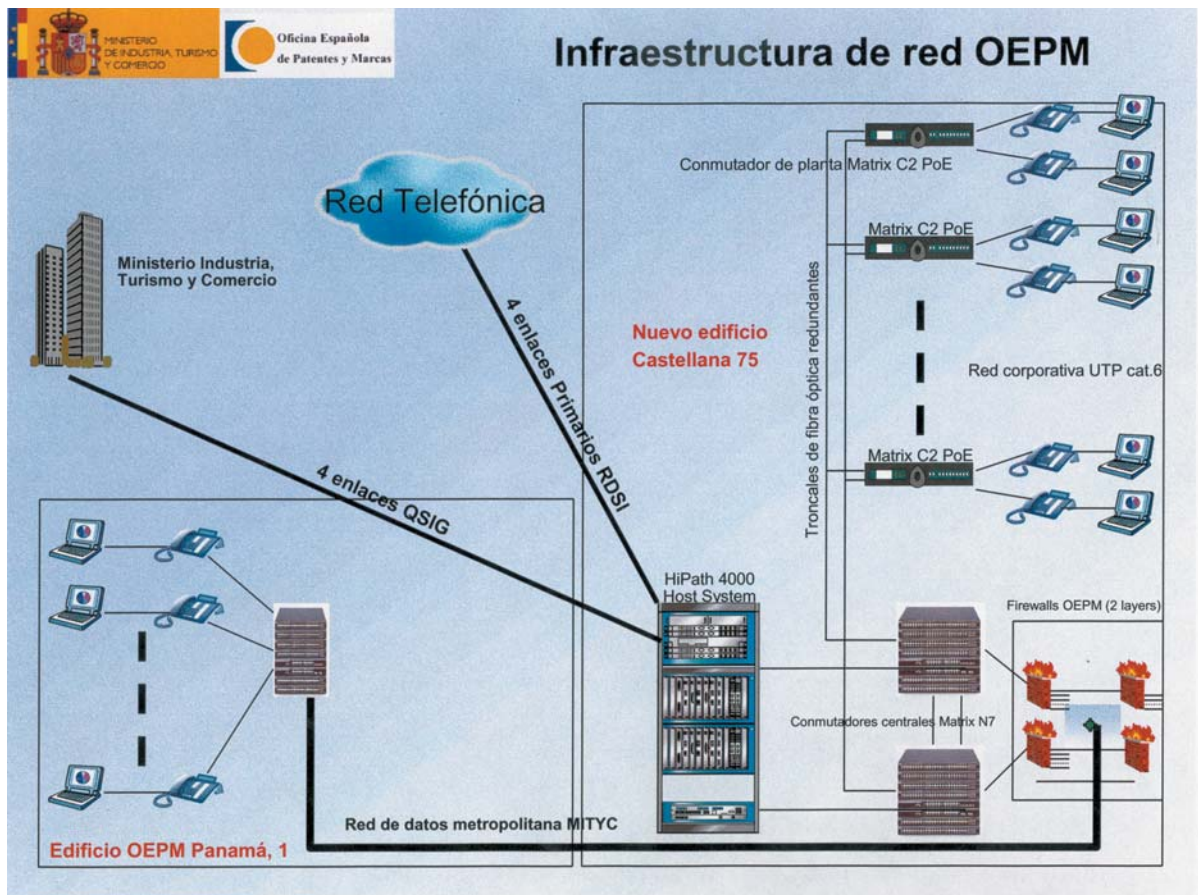


FIGURA 2. Infraestructura de red OEPM

la central ni reparacheo de cableado.
Integración con otras aplicaciones: como la mensajería unificada, que permite entre otras prestaciones leer los mensajes de voz desde el correo electrónico corporativo.

Optimización de la inversión realizada en electrónica de red, que servirá como red multiservicio sobre la que transportar los servicios presentes y los que se requieran en el futuro.

Optimización de la inversión en el cableado: utilizando solamente una roseta de conexión RJ-45 se da servicio al terminal telefónico IP y al ordenador personal del usuario correspondiente. Todos los teléfonos IP adquiridos incorporan un *miniswitch* Ethernet de dos bocas para hacer esto posible.

Los terminales de telefonía adquiridos en el proyecto, de la gama Siemens OptiPoint, ofrecen el mismo aspecto y las mismas funcionalida-

des avanzadas de telefonía que los terminales digitales tradicionales. Este hecho, unido al fácil manejo de los mismos, garantiza la satisfacción del usuario final, asegurando que las complejidades tecnológicas que subyacen tras el sistema de telefonía IP le son totalmente transparentes.

Todos los terminales cuentan con *display* orientable de dos líneas, lo que permite el acceso sencillo a todas las funcionalidades del sistema, incluyendo la mensajería unificada y el histórico de llamadas, además de visualizar las llamadas entrantes y la extensión del propio terminal cuando este se encuentra en reposo.

El sistema cuenta con sistema de buzón de voz para todos los abonados. Se trata de una aplicación de mensajería unificada HiPath Xpressions que soporta desde el servicio básico de buzón de voz hasta

los últimos servicios avanzados de mensajería unificada. La solución adquirida incorpora buzón de voz para todos los usuarios y mensajería unificada para 50 abonados.

Las labores de gestión y administración del sistema HiPath 4000 se realizan desde cualquier ordenador conectado a la red corporativa mediante un acceso web, lo que facilita enormemente dichas tareas al personal de comunicaciones, al no ser necesaria una consola específica y poderse realizar cualquier tarea desde cualquier ordenador personal de la red.

Para garantizar las ventajas corporativas asociadas a la telefonía del MITYC era necesario mantener conexión con su centralita Ericsson MD-110, para lo cual se utilizó un enlace de tecnología QSIG entre dicha centralita y la HiPath 4000. De esta forma sigue siendo posible la llamada entre



los edificios del complejo Cuzco del MITYC y la OEPM con extensión corta de 5 dígitos, así como la llamada, también por extensión corta, a los móviles corporativos.

Arquitectura de red

Tras la descripción del sistema de telefonía IP con todos sus niveles de redundancia, queda claro que la red de datos que le diera soporte debería diseñarse con los mismos criterios de robustez y alta disponibilidad. Por ello creo necesario mencionar los aspectos principales de diseño de esta infraestructura.

La red de datos de la OEPM se ha diseñado a partir de las soluciones de dos fabricantes: Enterasys para la electrónica de red y Siemens para el cableado y elementos auxiliares.

El corazón de la red está formado por dos conmutadores Enterasys Matrix N7 Platinum, con ubicados en el CPD del nuevo edificio y conectados entre sí en alta disponibilidad. Estos elementos cuentan con fuente de alimentación duplicada *hot-swap*. A su vez, estos conmutadores conectan con toda la electrónica de planta y con el HiPath 4000 por conexión redundante de fibra óptica, de manera que no existe en ninguno de estos elementos un punto único de fallo.

La electrónica de red instalada en las 18 plantas del edificio está basada en conmutadores Enterasys Matriz C2 10/100/1000 con soporte *Power-over-Ethernet* (PoE), que proporciona alimentación eléctrica a los terminales de telefonía IP a través del propio cable Ethernet. Ello simplifica la instalación de los teléfonos IP, pues no es necesario conectar el adaptador de corriente de los mismos.

Para dar soporte a los dispositivos WiFi se han instalado en el edificio 20 puntos de acceso Enterasys AP3000 que proporcionan cobertura suficiente en toda la superficie del mismo. El acceso WiFi está securizado mediante WPA y Radius. La OEPM está trabajando en este momento para implantar en el futuro próximo

un sistema de telefonía IP WiFi, que permita utilizar extensiones inalámbricas IP por todo el edificio, soportando el *roaming* entre los diferentes puntos de acceso.

Por último, mencionaremos que el cableado vertical se ha realizado con mangueras de 6 fibras ópticas multimodo Siemens/Corning de 50/125 m OM2 y el horizontal se ha realizado con cable Siemens *FutureCom* UTP Cat. 6. Tanto el cableado horizontal como el vertical está libre de halógenos para evitar la generación de humos tóxicos en caso de incendio.

Las direcciones IP de los teléfonos se reparten por el servicio DHCP de la red corporativa de la OEPM. Se han definido VLAN diferenciadas para separar el tráfico de voz del de datos, priorizando el de voz. De esta forma evitamos que problemas eventuales de saturación de la red de datos puedan afectar al tráfico VoIP.

La conexión de las 20 extensiones IP instaladas en las antiguas dependencias de C/Panamá 1 se conectan a través de la red de datos del MITYC con el sistema HiPath 4000, enrutándose a través de la electrónica de red del antiguo edificio, y pasando por la nueva plataforma de seguridad perimetral de la OEPM, formada por una doble línea de *firewalls* de dos tecnologías de diferente fabricante, ambas en alta disponibilidad.

Conclusiones

Tras la implantación del nuevo sistema de telefonía IP de la OEPM y su integración con la nueva red corporativa, y tras superar los pequeños contratiempos de la puesta en marcha de elementos de tal complejidad, podemos decir que los objetivos iniciales que la organización pretendía alcanzar se han cumplido en su totalidad.

La plataforma cuenta con alta disponibilidad en todos sus puntos, proporcionando servicio de telefonía IP a todos los usuarios de la OEPM de forma transparente a los mismos, los cuales solamente han percibido el

cambio en el terminal telefónico. No ha sido necesaria ninguna acción formativa especial para que todo el personal comenzara a usar con normalidad el sistema. Por otro lado, se ha conseguido la integración con la actual infraestructura de comunicaciones del MITYC y seguir dando servicio al personal que con carácter provisional continúa prestando sus servicios en la antigua sede.

En la actualidad los sistemas que hemos descrito en este artículo funcionan a pleno rendimiento. La Oficina Española de Patentes y Marcas se encuentra en este momento en punta tecnológica en materia de sistemas de comunicación de voz y datos, y preparada por lo tanto para cualquier evolución en este aspecto.



La red de datos de la OEPM se ha diseñado a partir de las soluciones de dos fabricantes: Enterasys para la electrónica de red y Siemens para el cableado y elementos auxiliares

