

18

IMPLANTACIÓN DE TELEFONÍA IP EN EL MINISTERIO DE AGRICULTURA PESCA Y ALIMENTACIÓN: UNA SOLA RED PARA VOZ Y DATOS

José Antonio Pérez Quintero
Ingeniero de Redes y Sistemas del Departamento Técnico
SATEC S.A.

Alicia Vega Hernández
Ingeniero de Red del Área de Voz/IP, Departamento Técnico
SATEC S.A.

Miguel Ángel Sanz
Director de Área de Red, Departamento Técnico
SATEC S.A.

INTRODUCCIÓN

El Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación es el departamento de la Administración General del Estado encargado de la propuesta y ejecución de las directrices generales del Gobierno sobre la política agraria, pesquera y alimenticia. Este organismo, que cuenta con numerosas localizaciones en España, dispone de una gran sede central y dos sedes remotas, entre las cuales se distribuye la amplia mayoría de los usuarios de la red de comunicaciones, además de otras sedes de menor tamaño.

Aprovechando la actualización de toda la infraestructura de datos de los edificios y la apertura de una de esas sedes remotas, SATEC ha desplegado una red de conmutación Ethernet moderna, de elevadas funcionalidades y rendimiento, considerando a su vez la incorporación del servicio de Telefonía sobre IP.

La convergencia de servicios de voz y datos en una sola red asociada a la Telefonía IP, llevada a cabo por SATEC, implica ventajas como una menor inversión, al no ser necesario el despliegue de dos sistemas independientes; procedimientos simplificados de soporte y configuración que disminuyen los gastos operativos; y una mayor integración de las ubicaciones remotas y oficinas sucursales en las instalaciones de la red corporativa.

LA TELEFONÍA SOBRE IP

Comúnmente, las organizaciones siempre han mantenido en sus infraestructuras dos tipos de redes separadas, sin puntos comunes de conexión. Por un lado se hace uso de la red de voz, red de conmutación de circuitos que generalmente se contrata a una operadora externa. Por otro lado, para las comunicaciones de datos se utilizan las redes de conmutación de paquetes, tanto de forma interna (para la comunicación entre delegaciones) como para mantener el contacto con el exterior.

En este marco de doble mundo, aparecen tecnologías de integración como el caso de la que nos ocupa, la voz sobre IP. VoIP es una tecnología que permite transportar llamadas de voz a través de las redes de datos, públicas o privadas. Ello se consigue digitalizando y fragmentando las conversaciones de voz en paquetes, que se someten después a compresión y se transmiten independientemente por una red de datos hasta su destino.

- **Ahorro de costes en las comunicaciones:**

Si se realiza un análisis de las virtudes de la voz sobre IP a corto plazo, observaremos como gran parte del atractivo que suscita es económico. Una vez implantada la solución de voz sobre IP en las diferentes sedes, todas las llamadas entre estas se encaminarán a través de la red de datos, sin necesidad de utilizar la red telefónica tradicional. Por ello, el coste de estas llamadas queda reducido a la inversión inicial de estos enlaces, pudiendo a partir de este momento realizar el volumen de llamadas necesario sin incremento alguno en el coste. Este hecho convierte a la solución de voz sobre IP en una opción idónea para el ahorro de costes en las comunicaciones entre sedes remotas. Su precio es notablemente inferior a los servicios de interconexión entre centralitas que ofertan algunos operadores en servicios de telefonía para empresas, teniendo en cuenta que siempre tendremos los costes fijos de una red de datos de comunicación entre sedes. Se trata pues justamente de potenciar la utilización de esta última como red multiservicio.

- **Ahorro en infraestructuras:**

Además, el uso de un único cable Ethernet para el PC y el teléfono supone un nuevo ahorro en costes de implantación y mantenimiento del cableado. Esta solución dispone de una especial relevancia cuando se trata de edificios nuevos, al no precisarse el despliegue de cableado específico para telefonía.

- **Ahorro en los costes de operación:**

Si miramos un poco más allá, encontramos la mejor cualidad de los servicios de voz sobre IP: la realidad de una red más eficiente. La posibilidad de integración de los datos tradicionales y las conversaciones de voz a través de una única red facilita enormemente las tareas de administración y de acceso, posibilitando a su vez un uso mucho más competente de las infraestructuras disponibles. El mantenimiento de una única red nos permite un control más eficaz de tareas como la gestión de usuarios, optimización del plan de numeración, negociación de servicios, etc. Los costes de administración también se ven reducidos, ya que la necesidad de gestionar por separado el sistema de telefonía y de datos desaparece dando paso a un sistema unificado y sencillo de gestionar por los propios administradores de la red.

- **Apertura a un gran número de servicios avanzados:**

Cabe resaltar además que uno de los grandes potenciales de esta industria radica en sus posibles servicios. Aquí las posibilidades son infinitas y cualquier idea innovadora podría entrar fácilmente en un entorno que tradicionalmente sólo ha estado abierto a los servicios creados por los operadores líderes de la telefonía. A modo de ejemplo, además de dar los mismos servicios que da una PBX tradicional, podemos incluir en nuestra red los siguientes servicios:

- *Mensajería unificada*, solución que aumenta la eficacia y capacidad de respuesta del empleado mediante el envío de los mensajes de correo electrónico, voz y fax a un solo buzón de entrada y un servicio inteligente de mensajería de voz.
- *Movilidad del número de extensión*, de modo que los empleados pueden recibir sus llamadas desde cualquier terminal sin necesidad de reconfiguraciones técnicas de ningún tipo.
- *Servicios de directorio*, para que cualquier empleado pueda acceder fácilmente y desde su propio terminal telefónico a la base de teléfonos de la organización.
- *Servicios avanzados de centralita* (operadora automática, posibilidad de configurar menús que permitan al usuario acceder a diferentes departamentos, dejar datos grabados, etc. sin necesidad de una recepcionista que controle el proceso). Encolamiento de llamadas, música en espera, y otras muchas funciones que facilitan y optimizan la atención de las llamadas.
- *Desarrollo de servicios en los teléfonos IP* (mediante aplicaciones XML), posibilidad de usar el propio PC como teléfono IP, etc.

DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN

Red de conmutación

- **Diseño Redundante:**

Dado que la red de conmutación debe de soportar el tráfico de datos y de telefonía, es de vital importancia adoptar una solución estable, fiable, de grandes prestaciones y por supuesto altamente redundante.

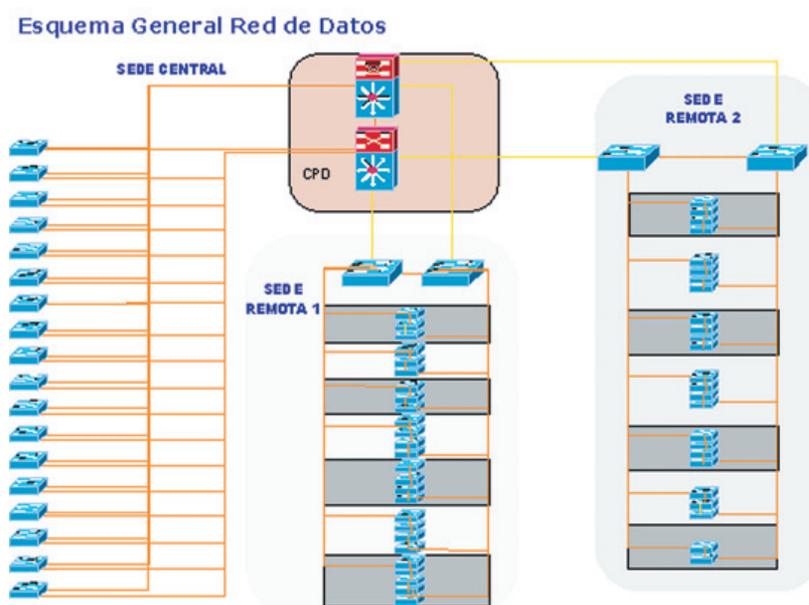
También la disposición geográfica marca el diseño de la red. En este sentido, tenemos que indicar que en la sede central existe un Centro de Procesamiento de Datos (CPD), al cual deben conectarse tanto los armarios de esta sede, como las sedes remotas.

En función de estos requerimientos y limitaciones, la solución adoptada plantea una arquitectura en estrella con un centro neurálgico conformado por dos conmutadores de gama alta ubicados en el CPD, desde los que existe una conexión redundante a cada uno de los armarios de planta de la sede central. Así mismo, quedan conectados con los equipos centrales de las otras dos sedes remotas. La unión entre las sedes se realiza a través de enlaces Gigabit Ethernet de fibra óptica, permitiendo de esta forma el transporte de tráfico VoIP con total garantía y el establecimiento de la arquitectura de cluster distribuido para la solución de Telefonía IP que se comentará posteriormente. Por su lado, en cada una de las sedes remotas se realiza igualmente una conexión redundante entre los equipos centrales y los armarios de planta.

- **Tele-alimentación de teléfonos IP y calidad de servicio:**

Para el equipamiento de planta al que se conectan los usuarios incluyendo sus teléfonos IP, se han utilizado equipos que permiten la telealimentación del propio teléfono (tecnología “In-line Power”) a través de la línea de datos, aspecto que posibilita mantener los terminales telefónicos sin la necesidad de conectarlos a la red eléctrica. Adicionalmente, tenemos que destacar que se han desplegado mecanismos de calidad de servicio dando lugar a una serie de funcionalidades que garantizan el servicio de telefonía IP:

- Inclusión de los teléfonos IP en VLANs específicas y diferenciadas de forma automática, para que el tráfico convencional de datos no les influya.
- Control de acceso para que sólo los teléfonos IP puedan acceder a dichas VLANs.
- Marcado del tráfico de VoIP para su tratamiento diferenciado.
- Reserva de ancho de banda para el tráfico de voz y señalización telefónica en enlaces.
- Otorgar mayor prioridad al tráfico de voz en caso de congestión de algún enlace.



Telefonía IP: Servidores

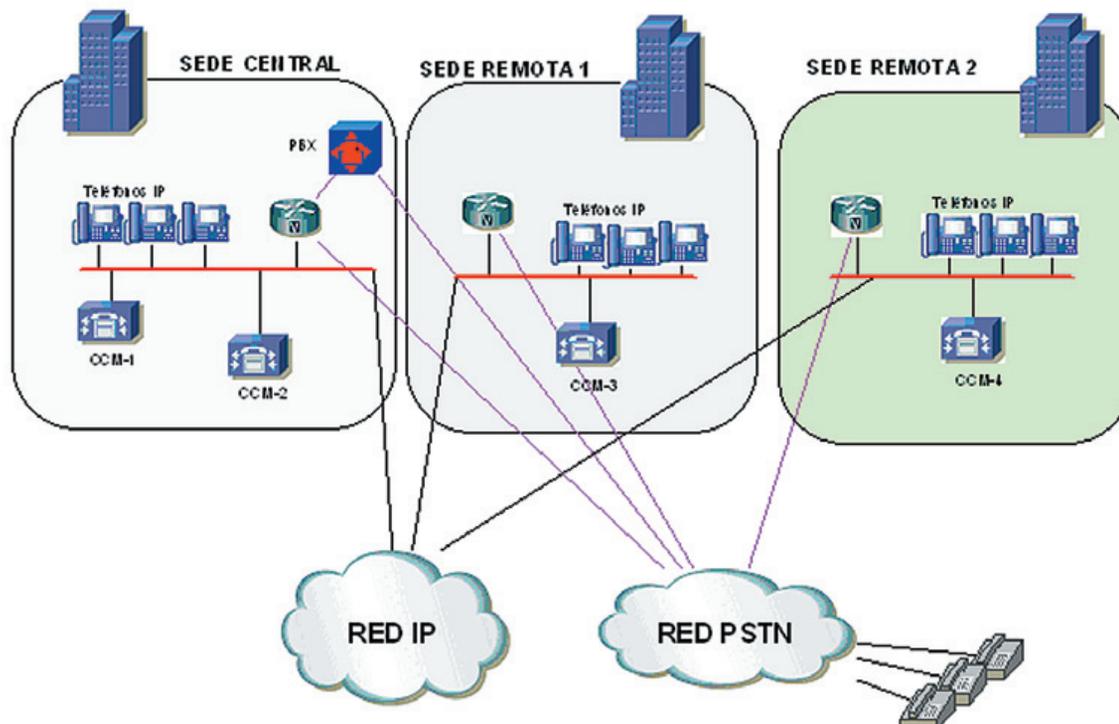
- **Cisco CallManager en cluster distribuido:**

La arquitectura descrita se encarga de dar soporte tanto a los PCs y servidores de la red como a la red de Telefonía IP. El elemento central de esta última es la plataforma Cisco CallManager, elemento destinado al soporte de, aproximadamente, unos 2.000 usuarios de telefonía distribuidos entre las tres sedes.

La arquitectura de CallManager es de cluster distribuido, compuesto por un servidor central, que mantiene la base de datos principal y otros servicios globales (software de los terminales telefónicos, música en espera, etc.), y que se sitúa en la sede central; y de tres servidores adicionales, uno por edificio, encargados de mantener el registro de los terminales y gestionar las llamadas a nivel local.

Todo el cluster es administrable a través de un entorno web amigable, desde el cual los propios recursos humanos del MAPA pueden realizar cómodamente tareas como el alta y baja de teléfonos, restricción de llamadas, configuración de desvíos, etc.

Esquema General Solución de Telefonía IP



- **Migración progresiva:**

A todos los efectos, el comportamiento del cluster de CallManager es análogo al que proporcionaría una centralita telefónica central, manteniendo la numeración interna del Ministerio.

De hecho, a medio plazo se mantendrán los sistemas de telefonía tradicional y telefonía IP trabajando de forma conjunta, migrándose periódicamente los usuarios de la primera a la segunda (y manteniendo su numeración y categoría de servicio) hasta el momento en el que se pueda prescindir completamente de la centralita.

- **Conexión redundante a la PSTN:**

En lo que se refiere a las llamadas al exterior, se ha utilizado una arquitectura de enlaces distribuidos. La sede central dispone de gateways IP de voz (equipos de interconexión a la red telefónica pública) con un soporte de hasta 8 primarios y previsiones de ampliación de hasta 12, lo que permitirá hasta 360 llamadas simultáneas en el sistema. Por estos enlaces se encaminarán las llamadas, tanto entrantes como salientes, de los tres edificios, para una más cómoda gestión del sistema por parte del departamento informático del Ministerio como por los suministradores de dichos enlaces.

Para prevenir potenciales caídas de los enlaces WAN, los CallManagers distribuidos de las sedes remotas están acompañados de salidas de primarios a nivel local (2 primarios en cada caso, lo que equivale a 60 llamadas simultáneas), de modo que cada edificio puede ser completamente independiente. Respecto a esto se usan gateways en cada uno de los tres edificios.

Estos enlaces de backup, aunque no permiten las llamadas entrantes a las sedes remotas (debido a la dificultad por parte de la red telefónica de reenrutar dichas llamadas desde los enlaces de la sede central a otros enlaces de su red), sí permiten llamadas salientes, lo que proporciona un alto nivel de independencia a las sedes en caso de que pierdan su conectividad con la sede central.

En cualquier caso, resultaría muy sencillo pasar, si la experiencia así lo requiere y el operador de telefonía tradicional lo admite, a otro diseño en el que cada ubicación sea completamente independiente, utilizando los primarios locales como entrada y salida y con los enlaces de las otras ubicaciones como solución de redundancia.

Telefonía IP: Terminales y servicios

Una vez implementada la arquitectura de red y servidores asociados, se pasó a la provisión de los teléfonos. Todos los modelos seleccionados disponen de un switch interno, de modo que sólo es necesario acondicionar una toma de switch por usuario para conectar su PC y su terminal telefónico. Cada teléfono se comporta como un elemento más de la red de datos, con una dirección IP adquirida de un servidor DHCP, pero en una VLAN diferente y una política de calidad de servicio definida.

Los modelos de teléfonos IP seleccionados disponen de una o varias líneas (dependiendo de las necesidades de usuario), así como, en su gamas más altas, de sistema de manos libres, pantalla táctil y color. Todos ellos disponen de la posibilidad de acceder al directorio corporativo de la empresa y de funcionalidades telefónicas básicas, como los desvíos, transferencias, conferencia, retrolamada, etc.

En resumen, y gracias a todos estos elementos, disponemos finalmente de una solución con un alto grado de disponibilidad y que disminuirá los gastos de operación, ofreciendo un elevado número de servicios útiles para los usuarios finales y estando abierta a la incorporación sencilla de nuevas aplicaciones y servicios en el futuro.

Progresión futura de la red

La red de Telefonía IP se encuentra en constante avance y adaptación de nuevos servicios. A corto y medio plazo, se podrán incluir en la red del Ministerio de Agricultura, si así se estima oportuno por parte de éste, elementos como los siguientes, destinados a mejorar la productividad y la satisfacción de los usuarios finales:

- **Redes wireless seguras:** Basadas en estándares IEEE 802.11, con posibilidad de extender el servicio de ToIP mediante terminales IP inalámbricos, lo que permitirá una mayor movilidad a sus usuarios.
- **Nuevos servicios de Telefonía:** Servicios de jefe-secretaría, operadora avanzada, bloqueo de llamadas, mensajes personales, etc.
- **Servicios de buzón de voz y mensajería unificada:** Gracias a la potente solución de **Cisco Unity**, herramienta que aumentará la eficiencia de los empleados mediante el envío de los mensajes de correo, voz y fax a un solo buzón de entrada y un servicio inteligente de mensajería de voz.
- **Personal Assistant:** Aplicación de telefonía que ayuda a los usuarios a gestionar cómo y cuándo desean ser contactados.
- **Cisco IP Contact Center:** Herramientas que ofrecen enrutamiento inteligente de las llamadas, integración y gestión de contactos multimedia para contactar a los agentes de un centro a través de una red IP.
- **Cisco Conference Connection:** Solución intuitiva de conferencia de audio que incrementa la productividad y es más rentable que los tradicionales servicios de abonado.
- **Desarrollos de nuevas aplicaciones en los terminales IP:** Por ejemplo para acceso a bases de datos, a la web corporativa, etc.

Todas estas nuevas funcionalidades se unirán a otras ventajas que crecen paulatinamente en la red, como la reducción del tiempo necesario para añadir nuevos usuarios a la red, la rápida incorporación de nuevos servicios gracias a la infraestructura IP común, y el cómodo acceso de los usuarios a todos los servicios de la red.