

Voz sobre IP



Por **José Luis Gil López**
Subdirector Adjunto
Subdirección General de Tecnologías de la
Información y de las Comunicaciones
Ministerio de Industria, Turismo y Comercio



Con la aparición de los sistemas que utilizaban las redes de datos para el transporte del tráfico de voz hace un par de años, esperábamos un boom en los sistemas basados en esta tecnología; la verdad es que estas expectativas no se han cumplido en absoluto. Quizás los motivos para este

comportamiento debamos buscarlos en varios aspectos.

En primer lugar que las empresas y organismos cuentan con sistemas de comunicaciones que es necesario amortizar, disponiendo incluso de contratos con un horizonte de varios años.

En segundo lugar hay que reconocer que el desarrollo de la tecnología VoIP está siendo vertiginoso. Esto que a primera vista puede parecer una ventaja hace que la que hoy es una buena solución para su implantación, mañana esté ampliamente superada por otras. Las decisiones de los res-





ponsables de IT se hace particularmente difícil en este caso ya que se trata de decisiones a medio y largo plazo y el abanico de posibilidades es amplio.

Finalmente, no debemos olvidar la razón que se utiliza habitualmente para apoyar este tipo de decisiones, que no es otra que los beneficios asociados a los menores gastos inherentes a este tipo de tecnologías, y este es terreno en el que es necesario realizar valoraciones cuidadosamente ya que en algunos casos las inversiones asociadas no son despreciables en modo alguno.

Es innegable que la implantación

de este tipo de soluciones supone un impulso innovador, la VoIP puede brindar un impulso siempre que la solución adoptada lo haya sido de forma correcta, bien planificada e implementada con pulcritud.

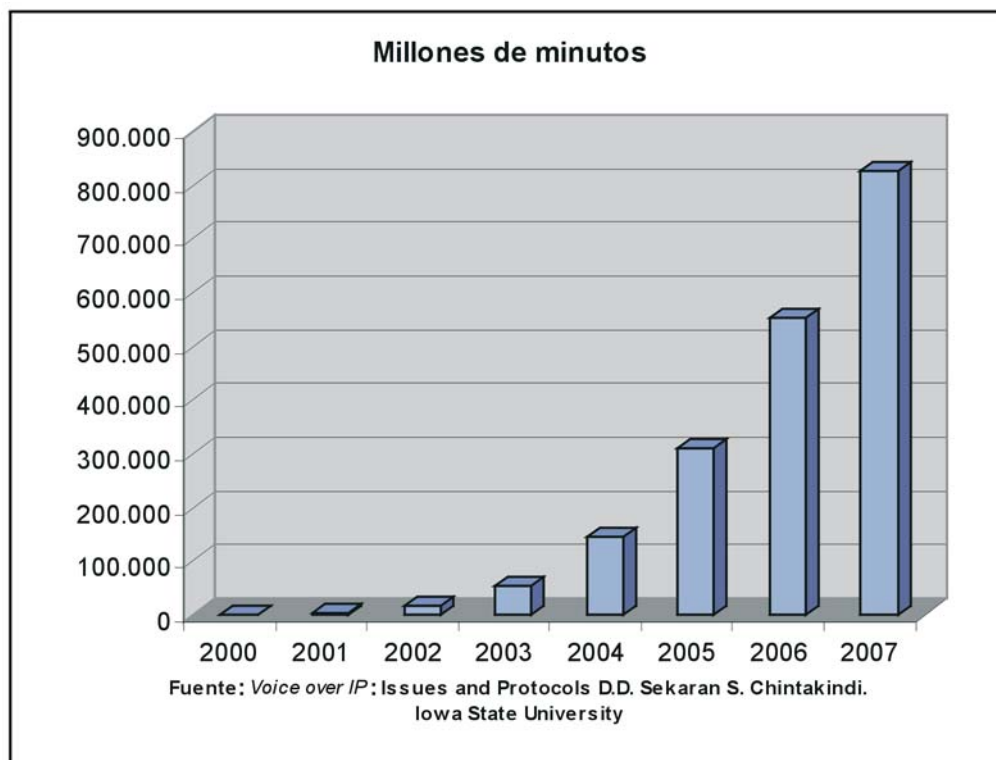
A continuación trataremos de introducirnos en los procesos que conlleva la introducción de tecnologías de VoIP en las estructuras de comunicaciones de la organización.

Principios Básicos

Las Tecnologías de VoIP son relativamente sencillas, es decir, al contrario que otras tecnologías de redes, no precisan de una gran especialización.

Se sustentan fundamentalmente en los estándares H.323.x, H.450.x, SIP, etc... Los sistemas son relativamente simples ya que utilizan las redes de datos existentes sobre tecnología IP que están fuertemente desarrolladas y totalmente estandarizadas lo que permite que las soluciones VoIP sean las mismas en cualquier parte.

Este cambio respecto a la concepción tradicional de la telefonía que estaba basada sobre sistemas propietarios fuertemente cerrados, hace que el uso de estándares permita que la rapidez de los desarrollos sea próxima a la que han sufrido el resto de aplicaciones que han utilizado



Evolución de los millones de minutos de voz utilizando voz sobre IP

Internet como base para su desarrollo. Esto mismo ha de trasladarse al entorno del usuario abriendo la posibilidad de desarrollos imaginativos utilizando las mismas herramientas que para el resto de aplicaciones basadas en IP.

El Estándar H.323 es en realidad un conjunto de especificaciones más amplias creado para permitir el uso de aplicaciones de tipo multimedia sobre redes no seguras. Sin pretender

entrar en profundidad en esta especificación se definen los componentes fundamentales de toda instalación VoIP que son:

El GATEKEEPER, podríamos decir que hace funciones de Conmutador vigilando el establecimiento y el control de las comunicaciones administrando los parámetros propios del usuario como dirección IP, estatus, ancho de banda, etc.

El GATEWAY cuya función consiste

en que puedan coexistir los dos mundos, la telefonía tradicional y la IP ocupándose de la correcta interconexión entre ambos.

Los TERMINALES, son la interfaz de usuario realizando las funciones de comunicaciones, dentro de esta tecnología podemos encontrar una gran gama de terminales con unas funciones muy distintas entre cada uno de ellos.

Encontramos desde los teléfonos

Parámetros	Calidad Alta	Calidad Media	Calidad Baja
Retardo / Latencia	< 120 ms	< 150 ms	< 400 ms
Jitter (Variación del retardo)	< 20 ms	< 50 ms	< 75 ms
Pérdida de paquetes	<1%	<3%	<5%

TABLA 1. Parámetros cuantificables de la Calidad de Servicio



fijos en todas sus versiones como gama alta, media y baja pasando por las versiones de software instalados ya sea en equipos fijos como portátiles hasta los terminales *Wireless* que son hoy, quizás, los que plantean más expectativas.

También podemos encontrar adaptadores para permitir el funcionamiento en Tecnología VoIP de equipos analógicos con fax grupo 3, módems, lectores de tarjetas, etc. Como casos extraordinarios pueden conectarse terminales que ofrecen funcionalidades novedosas como, por ejemplo, Unified Messaging Terminals poniendo a disposición de los usuarios SMS, sistemas de Fax Servers, correo electrónico, VoiceMail y otras funciones en un único terminal.

La estrategia de Elección e Implementación

Todo lo hablado, como ya decíamos al principio, complica extraordinariamente la elección: hemos de decidir qué tipo de Terminal es el más adecuado para los puestos de trabajo de la organización. Desde este momento tenemos que decidir si ponemos *display* de un tamaño o de otro y, a partir de ahora, ya no es un símbolo del estatus de su poseedor dentro de la organización, sino que ya tiene asociadas funciones que son útiles a los usuarios además de a los telefonistas como en la telefonía tradicional; es preciso adaptar en la fase de planificación y diseño qué funciones específicas requiere cada puesto de trabajo y escoger el que mejor las cubra. Como ejemplo a lo que se manifiesta están los llamados CALL CENTER porque en ellos se desencadenan una serie de procesos a partir de una simple llamada de teléfono, buscando en una base de datos la identidad del llamante y desencadenando procesos tanto de entrada como de salida a partir de ellos, o incluso provocando complicados procesos informáticos derivados de ella.

En cuanto a nuevas aplicaciones y procesos, no cabe duda de que estas

posibilidades abren la puerta a nuevas aplicaciones y procesos que se ven claramente acelerados con esta tecnología, los CRM han llegado a ser un éxito facilitando la integración de aplicaciones con las soluciones de telefonía.

Por tanto, para la implementación de la tecnología de VoIP, hemos de analizar detalladamente la infraestructura de telecomunicaciones de la organización y la infraestructura LAN y WAN existentes. Lo ideal sería que esta decisión se correspondiera con un plan de remodelación de las infraestructuras, preferiblemente con un cambio total incluido el cableado, componentes activos, etc. La verdad es que esto no suele ser habitual, y es uno de los factores que al principio mencionamos como un freno a la expansión de la tecnología, ya que es necesario amortizar las inversiones terminando los ciclos de vida del equipamiento.

El motivo de plantear como situación ideal la sustitución de todo el equipamiento viene motivada por varios factores fundamentales como son la alimentación de los receptores telefónicos, la cual exige que los conmutadores dispongan de POE (Power Over Ethernet) que no es muy común en instalaciones antiguas, así como la necesidad de disponer de equipamiento que disponga de Calidad de servicio, lo que tampoco es usual en



Es evidente que Ethernet es el tipo de red más adecuado para la implantación de la VoIP





Para la implementación, o la instalación de la planta de telefonía sobre IP, valen las mismas consideraciones que rigen sobre toda instalación normal de nuevas aplicaciones de informática

sistemas con algunos años.

Por todo ello debemos pensar en:

Suficiente ancho de banda

Calidad de servicio (IEEE 802.3 p y Q)

Seguridad contra caídas

Identificación de los cuellos de botella en la LAN y WAN

Concretamente los parámetros cuantificables de la Calidad de Servicio se muestran en la **TABLA 1**.

Adicionalmente hay que tener en cuenta otro factor muy importante, el ancho de banda, dependiendo de qué códec se esté utilizando y de cuántas muestras de voz se quiera por paquete, la cantidad de ancho de banda por llamada puede incrementarse drásticamente.

En la **TABLA 2** se indican los casos típicos de "paquetización" de los distintos *codecs*, el grado de compresión, el ancho de banda consumido a nivel IP con y sin compresión de cabeceras.

Lo más razonable sería pensar en una implementación gradual cambiando la tecnología en un número reducido de departamentos, de forma que pueda ser controlada la evolución y la *maduración* del proyecto. Quizás el CRM sea el punto ideal para comenzar con la introducción de la tecnología ya que van a ser los primeros en notar cómo cambia su modo de trabajo con el uso de la VoIP

Es evidente que hay que hacer hincapié en la calidad y en la disponibilidad, estas son dos asignaturas convenientemente resueltas por la telefonía tradicional y que no pueden verse disminuidas por un cambio de este tipo; es por esto por lo que antes hemos mencionado la disponibilidad de ancho de banda como un parámetro fundamental. Nadie querría que la realización del *backup* corporativo dejara inservible el sistema de comunicaciones de voz, así como la calidad de servicio como una forma de aislar el tráfico de voz del resto de tráfico de datos sobre el mismo soporte. El estudio de los protocolos usados en la red así como una correcta topología deberían darnos las claves para alcanzar el éxito

en la implantación.

Es evidente que *Ethernet* es el tipo de red más adecuado para la implantación de la VoIP por lo que, una vez superado el problema del ancho de banda e implementado los adecuados niveles de calidad de servicio IEEE 802.3 p y Q y los subestándares de *Quality of Service/Class of Service*, aun deberemos vigilar parámetros de la red como las colisiones y el *Jitter* que pueden dar al traste con nuestro proyecto. De todo lo visto creo que es evidente que la elección de una adecuada electrónica de red con los adecuados niveles de software y de hardware, estaremos en condiciones de proceder a la implantación.

Hasta ahora hemos hablado de beneficios de la tecnología sobre las redes de área local en los edificios, pero no debemos olvidar el impacto en el costo de las comunicaciones a larga distancia. Son de especial interés las comunicaciones entre sedes de la misma organización que ahora pueden cursarse utilizando los mismos canales de datos.

Si se pretende una comunicación entre los *Gatekeeper* de cada una de las sedes y queremos mantener las características de calidad de las comunicaciones, existen diversos estándares, para ofrecer *Quality of Service*:

Differentiated Services (DiffServ)

Integrated Services (IntServ)

Ressource ReServation Protocol (RSVP).

Quizás aun no hemos mencionado un aspecto que seguro resultará de gran interés para los administradores de las redes, se trata de la seguridad. Estamos hablando de hacer nuestras comunicaciones de voz utilizando los mismos canales que utilizamos para los datos, quizás pensemos que la utilización de VLAN dedicadas en modo exclusivo para este tipo de tráfico son garantía suficiente de confidencialidad en las comunicaciones, pero no debemos olvidar que dondequiera que un interface es accesible desde fuera es susceptible de ser objeto de un ataque. Es conveniente



Codec	Compresión	BW neto (kbps)	Longitud de trama (bytes)	Tamaño paquete IP (bytes)	BW IP (Kbps)	BW IP con cRTP (Kbps)
G.711	1:1	64	160	200	80	65,6
G.726	2:1	32	40	80	64	34,4
G.726	2.5:1	24	30	70	56	26,4
G.728	4:1	16	20	60	48	18,4
G.729	8:1	8	20	60	24	9,6
G.729A	8:1	8	60	100	13,3	----
G.723.1	10:1	6,4	48	88	11,7	6,8
G.723.1	12:1	5,33	40	80	10,7	5,7

TABLA 2. “Paquetización de los distintos codecs

que en la implantación de un Gateway en una organización se haga contemplando estos aspectos, incluso haciendo uso de los correspondientes cortafuegos que hoy en día son capaces de cursar tráfico de voz sin pérdida de calidad.

Para la implementación, o la instalación de la planta de telefonía sobre IP, valen las mismas consideraciones que rigen sobre toda instalación normal de nuevas aplicaciones de informática. Es necesario no obstante hacer hincapié en la planificación, ya que durante esta fase se identifican muchas fuentes de riesgo además de aumentar nuestro conocimiento sobre la propia instalación. Es evidente que deberemos comenzar por los elementos centrales, Gatekeeper, Gateway, etc garantizando en todo momento que tenemos asegurados los parámetros de funcionamiento contando con los necesarios sistemas de alimentación ininterrumpida para todos los elementos de la red.

A partir de este momento podemos empezar a realizar el despliegue de la planta planteándonos cualesquiera aplicaciones imaginativas que

puedan hacer uso de la integración de voz y datos sobre la misma infraestructura.

Conclusiones

Como resumen final destacaremos las ideas principales a considerar, entre las que se cuentan:

La renovación tecnológica de los elementos de infraestructura es el momento idóneo para plantear la migración a VoIP.

La disminución de costes se aprecia más en organizaciones distribuidas, dado el ahorro de costes para el tráfico de voz entre sedes.

Posibilidad de integrar la voz directamente con aplicaciones informáticas. Terminales con más funcionalidades. Futuro de integración con redes WiFi.

