

# VOZ IP POR SATÉLITE

A. Sánchez Esguevillas

M.A. Vázquez Castro

Infraestructura de Voz IP  
Telefónica I+D  
[ajse@tid.es](mailto:ajse@tid.es)

Departamento de Teoría Señal y Comunicaciones  
Universidad Carlos III de Madrid  
[maryan@tsc.uc3m.es](mailto:maryan@tsc.uc3m.es)

## RESUMEN

Los servicios de Voz sobre IP están emergiendo como una alternativa de bajo coste a la Red Telefónica Conmutada ofreciendo una atractiva solución para la integración de voz y datos en redes públicas y privadas. Los enlaces por satélite forman parte de la infraestructura global de comunicaciones y ya utilizan un creciente porcentaje de su capacidad para el envío de paquetes de datos. La convergencia de voz y datos está, por tanto, teniendo lugar no solo en los enlaces terrestres sino también en enlaces por satélite. Con su cobertura global y alcance a áreas remotas, los satélites están bien posicionados para permitir el crecimiento de los servicios de Voz sobre IP.

Este artículo presenta una descripción del proyecto VIP-TEN, en el que se abordó la integración de la Voz IP con satélites geostacionarios estudiando el efecto del alto retardo que éstos imponen en las comunicaciones en tiempo real.

## 1. INTRODUCCIÓN

VIP-TEN (Validation of IP-Telephony over EuroSkyWay Network), [1], es un proyecto subvencionado por la Comisión Europea (DG XIII) dentro del programa TEN-Telecom (*Information Society: Telecommunications, Markets, Technologies - Innovation and Exploitation of Research. TI-1.1 Internet based Generic Services*). El objetivo del proyecto es estudiar la viabilidad de un sistema de telefonía IP (VoIP) utilizando la red de satélites EuroSkyWay, [1], [2]. En el proyecto han participado seis socios de Italia, Inglaterra y España: Alenia Spazio, Telefónica I+D, KPN Qwest, Universidad de Surrey, SIRE y ValuePartners. La duración del proyecto ha sido un año.

## 2. DESCRIPCIÓN

Las características de la transmisión por satélite permiten ofrecer servicios telefónicos de larga distancia (llamadas internacionales) a precios sustancialmente inferiores a los actuales. A esto hay que añadir la cobertura universal que ofrecen, sin necesidad de una inversión fuerte en infraestructuras. No obstante los satélites geostacionarios (36.000 km.) imponen un retardo de 250 milisegundos aportando la ventaja de no tener *jitter*. Si incluimos la paquetización, procesado y retardo de cola, el retardo aumenta a unos 276.5 msgs.

TIPHON (Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks) es un proyecto iniciado por ETSI

con el objetivo de dar soporte a la implantación de la VoIP, asegurando su interoperatividad con la telefonía conmutada existente. En cierto modo, pretende servir de puente entre los organismos de estandarización como ITU o IETF y los fabricantes, acelerando el despliegue de la Voz IP.

EuroSkyWay (ESW) es una red de satélites de banda ancha con cobertura europea, que estará disponible en 2003. Está siendo desarrollada por un consorcio liderado por Alenia Spazio con apoyo de la ISA (Agencia Espacial Italiana) y la ESA (Agencia Espacial Europea). ESW soportará conexiones bajo demanda, tanto punto a punto como multipunto. El ancho de banda puede ser adaptado en tiempo real (mediante procesadores en el propio satélite) y el tráfico se puede facturar en función de los datos transmitidos.

El proyecto VIP-TEN, descrito en esta comunicación, trata de estudiar la viabilidad de la VoIP sobre una red de satélites de banda ancha como la descrita, cubriendo todos los escenarios recogidos en ETSI-TIPHON: teléfono-teléfono, teléfono-PC, PC-teléfono y PC-PC. Todos los escenarios comparten una arquitectura común del sistema, contemplando conexiones directas por IP y acceso a través de la RTC mediante gateways de voz.

El protocolo de VoIP elegido ha sido H.323 [4], debido a su madurez. SIP (Session Initiation Protocol), [5], presenta una alternativa de futuro principalmente por su sencillez. No obstante, está muy por detrás de H.323 en cuanto a implementaciones ya disponibles. H.323 está soportado por los principales fabricantes de equipamiento IP: *gateways*, *gatekeepers* y software de PC.

Una vez elegida la familia de protocolos, se han analizado en profundidad todos los protocolos que componen H.323: RAS, Q.931, H.245, RTP,... comprobando sus implicaciones en transmisiones por satélite, principalmente debido a su retardo. A tal efecto hay que estudiar los valores de los distintos temporizadores de los protocolos de señalización para el establecimiento de la llamada: Q.931 y especialmente los de RAS cuyos valores recomendados son más pequeños (entre 3 y 5 segundos). El RTP transporta la voz en sí, y los retardos se estudiarán en conjunción con mecanismos de calidad de servicio. Las principales dificultades de la transmisión de datos por satélite se encuentran en las conexiones TCP, debido al retardo de los asentimientos. No obstante, el tráfico de voz utiliza datagramas UDP.

Una vez elegido H.323, se ha diseñado la arquitectura necesaria para ofrecer servicios de VoIP. Se ha tomado como base la arquitectura para ofrecer este tipo de servicios mediante enlaces terrestres. Se contempla un sistema global con proveedores de telefonía (ITSPs) distribuidos geográficamente, como socios locales. Estos ITSPs ofrecen VoIP a usuarios residenciales y a PYMES. Estarán dotados de terminales de satélite de alta

velocidad. Para el acceso por RTC se utilizarán gateways de voz de alta capacidad. También se contemplan conexiones de datos, bien dedicadas o bien por Internet. Para grandes corporaciones, está justificada la utilización de sus propios terminales de satélite, teniendo en cuenta la variedad de velocidades disponibles. Las sucursales de dichas corporaciones conectarán sus PABX a gateways de voz de baja capacidad. Todo el equipamiento necesario ha sido estudiado y se han verificado las características de los principales equipos comerciales: gateways, gatekeepers, terminales para PC.

Dentro del ámbito del proyecto también se ha realizado un estudio, basado en encuestas, sobre la aceptación que tendría el servicio de VoIP por satélite, tanto para usuarios residenciales como para empresas. Los principales resultados del estudio, apuntan al desconocimiento por parte de los potenciales usuarios de la telefonía basada en IP. Por ello es importante que el servicio ofrecido sea lo más transparente posible de cara al usuario, hecho que se ha tenido en cuenta en la etapa de diseño del sistema. A tal efecto se debe prestar especial atención a la fiabilidad, calidad y privacidad.

Partiendo de esta infraestructura, una segunda parte cubre la capa de adaptación para la transmisión de VoIP por enlaces por satélite. Se contemplan dos niveles. El primero es el de la adaptación de la red de enlace por satélite al nivel de red IP (traducción de direcciones ESW a IP y viceversa, segmentación, compresión de cabeceras, priorización,...). Un segundo nivel del estudio plantea el mapeo de las conexiones de voz con el ancho de banda variable de los canales de los enlaces por satélite, aprovechando las capacidades avanzadas de ESW. El objetivo final ha de ser el ofrecer unos niveles adecuados de calidad de servicio, intentando alcanzar la calidad proporcionada por las conexiones telefónicas de la RTC y netamente superiores a las ofrecidas por redes *best-effort* como Internet. Los mecanismos a implementar para garantizar dicha calidad de servicio estarán basados en los estudios del IETF, *Differentiated Services e Integrated Services*. Como complemento para la verificación de los resultados se ha realizado un estudio teórico basado en un modelo estadístico del tráfico de voz en función del códec utilizado.

Una vez definida la estructura del sistema, se ha realizado un modelo de validación del mismo que se muestra en la Figura 1. Dado que ESW no estará operativa hasta el año 2003, se utilizó el satélite Italsat, con cobertura en Italia. En él se ha verificado la viabilidad del sistema y se han obtenido resultados prácticos de los niveles de calidad de servicio.

Los resultados muestran que el uso de satélites geoestacionarios para el transporte de tráfico VoIP puede ofrecer un servicio de buena calidad en términos de pérdida de paquetes y *jitter*, y una calidad media en términos de retardo, lo cuál era predecible debido a la posición geoestacionaria del satélite. La selección de un códec con menor retardo puede aumentar el ancho de banda del tráfico de VoIP, por lo que se debe llegar a un compromiso en la selección del mismo. Para escenarios con PCs, es muy recomendable el uso de aplicaciones con pequeño buffer de *jittering*, ya que los resultados de las pruebas demuestran que el *jitter* introducido por el enlace por satélite es pequeño.

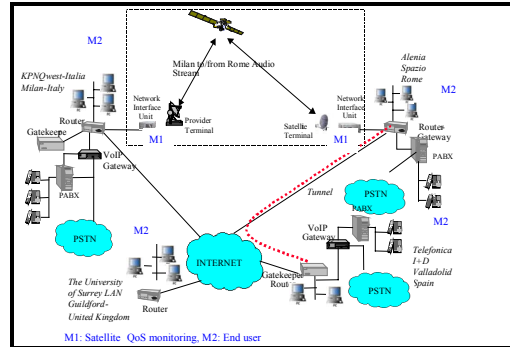


Figura 1 Modelo de validación

### 3. CONCLUSIONES

La Voz sobre IP es una nueva tecnología para la provisión de servicios de voz sobre redes de datos tradicionales. La integración de esta tecnología con el transporte por satélite promete nuevos servicios integrados y comunicaciones de larga distancia a bajo coste. En este artículo se ha presentado una visión general del proyecto VIP-TEN y su campaña de validación.

### 4. REFERENCIAS

- [1] VIP-TEN Project web page: <http://vip-ten.tid.es>
- [2] Losquadro G. and Marinelli M.: "The EuroSkyWay System for Interactive Multimedia and The Relevant Traffic Management", Ka-band conference Rome. 1997
- [3] EuroSkyWay web page: <http://www.aleniaspazio.it/program/tlc/eurosk/eurosk.htm>
- [4] ITU-T Recommendations. H.323, 'PACKET-BASED MULTIMEDIA COMMUNICATIONS SYSTEMS' Nov 2000.
- [5] M. Handley, H. Schulzrinne, E. Schooler, J. Rosenberg. Request for Comments: 2543. SIP: Session Initiation Protocol. Marzo 1999