

Integración de soluciones de videoconferencia y telepresencia en arquitecturas de redes de campus

Alejandro Caballero, Martha Luna y Jonathan Aguilar

A. Caballero, M. Luna y J. Aguilar
Universidad Tecnológica Emiliano Zapata del Estado de Morelos,
Avenida Universidad Tecnológica No. 1, Col. Palo Escrito, C.P. 62760, Emiliano Zapata, Morelos.
alejandrocaballero@utez.edu.mx

M. Ramos., V. Aguilera., (eds.). Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Handbook -©ECORFAN- Valle de Santiago, Guanajuato, 2013.

Abstract

The trend to integrate various services in the communications infrastructure of organizations, regardless of the genre of it, has resulted in the concept of converging networks, in other words the simple transmission of data is no longer sufficient for the needs of users transmissions currently require voice, video and unified communications services, labeled as such by most providers of these technologies.

This paper highlights the ability to incorporate telepresence and video conferencing technologies in a converged network within a campus architecture, for this, we consider the UTEZ (Technological University Emiliano Zapata) communications network as a study case, this network has devices and appropriate links to provide bandwidths required for video and telepresence applying the concept of quality of service (QoS).

21 Introducción

El concepto de comunicación ha sido esencial para la evolución de las organizaciones de cualquier índole usando sistemas de comunicaciones como el envío de telegramas, correos, mensajes, etc. Sin embargo las comunicaciones por sí mismas también han evolucionado y los sistemas de comunicación antiguos han sido sustituidos por sistemas tecnológicos innovadores, de tal manera que hoy es día es muy común encontrar a personas comunicándose a través de diversos dispositivos como computadoras, laptops, notebooks, tablets, smartphones, etc., utilizando aplicaciones para el envío de mensajes, de correos electrónicos, realizando llamadas telefónicas e incluso incorporando video en tiempo real y de alta calidad, entre otros servicios. Estos cambios responden a las necesidades de los usuarios de las comunicaciones, ya que gracias a la tecnología, las distancias espaciales y de tiempo prácticamente han sido eliminadas para los usuarios finales, quienes gozan de los beneficios tecnológicos para realizar sus labores cotidianas en sus hogares y sus lugares de trabajo en tiempo real y con estándares de calidad aceptables.

Las redes convergentes han permitido evolucionar las redes de comunicaciones, permitiendo que sea posible la trasmisión de diferentes tipos de información sobre la misma infraestructura y sobre un mismo protocolo de nivel de red, en éste caso el protocolo IP, y más aún, los diferentes servicios de red que existen actualmente demandan las más altas condiciones de eficiencia para llevar a cabo actividades específicas para la colaboración, las cuales se encuentran en pleno auge, gracias a que permiten simplificar los procesos de comunicación y colaboración y por lo tanto se pueden disminuir los costos de operación en las organizaciones [1].

El concepto de comunicaciones unificadas, parte de la premisa de la tecnología de VoIP, en la cual se puede realizar la transmisión de paquetes de voz a través de una red IP, la cual trae consigo funcionalidades de valor agregado.

Un sistema de comunicaciones unificadas, se basa en un control de presencia, lo cual significa que la comunicación se centra en la persona y no en el dispositivo, conociendo entonces el estado de disponibilidad del usuario con quién se desea comunicar y cuando hacerlo.

Además es posible agregar aplicaciones como mensajería instantánea, correos electrónicos, entre otros. Los servicios integrados en las comunicaciones unificadas incluyen [2]:

- **Presencia.** Comunicación con la persona disponible o la posibilidad de comunicarse en cualquier otro momento, ya que se conoce su disponibilidad, lo cual favorece la reducción de llamadas y mensajes, es indispensable conocer el estado del usuario y los dispositivos o medios preferidos para localizarlo. Ésta es una de las principales características, debido a que el usuario se puede localizar en cualquier otro medio disponible si se encuentra ocupado en alguno de los medios de los que dispone.
- **Mensajería instantánea.** Permite la reducción de llamadas y agiliza las respuestas rápidas en tiempo real.
- **Telefonía.** Aumento en la movilidad incorporando el uso de softphone (software de telefonía) para los usuarios finales.
- **Videollamadas.** Equipo multipropósitos que incorporan voz y video.
- **Correo electrónico.** Mensajes de voz, recepción de faxes, etc.

En cuanto a la transmisión de video sobre la red IP, ya sea a través de videollamadas o videoconferencias, es una tecnología que ha permitido incrementar la interactividad entre usuarios, quienes la han adoptado como una herramienta de colaboración altamente eficaz. Ésta tecnología se diferencia de la telepresencia por la calidad de video que transmite, ya que sus exigencias no son tan demandantes y al usuario no se le proporciona la sensación de estar con la otra persona frente a frente, en el mismo espacio.

La telepresencia, en cambio, es un servicio innovador debido a que involucra diferentes elementos como el audio, el video de alta definición, interactividad, proporcionando a los usuarios la sensación de “estar en la misma sala” [3].

Cada una de las tecnologías antes mencionadas (VoIP, Telefonía IP, Videoconferencias, videollamadas, telepresencia) tienen sus requerimientos especiales tanto en el manejo de protocolos y la transmisión de información, los cuáles todos pueden converger en una arquitectura de red jerárquica de campus basada en TCP/IP, con los dispositivos y enlaces adecuados para lograr la convivencia de éstos servicios, sin degradar la calidad en cada uno de ellos.

21.1 Método

Para la implementación de las tecnologías de video y telepresencia en una red basada en el modelo de campus, es necesario aplicar la técnica de recolección y análisis de información, así como un análisis a fondo para determinar los requerimientos adecuados para el buen funcionamiento de dichas tecnologías.

En relación a la videoconferencia. Primeramente se debe elegir entre los diferentes tipos de videoconferencia que soporta una red jerárquica:

- a) de acuerdo al número de participantes: uno a uno, uno a varios o varios a varios.
- b) de acuerdo a la tecnología de transmisión que utiliza para la transmisión y control de las videollamadas: ATM, RDSI, H.323, SIP, Mbone y VRVS.

Posteriormente se consideran los elementos básicos como son el Codec, los estándares y los servicios. El Codec es el dispositivo que puede procesar las señales analógicas de voz y vídeo y las convierte a un formato digital, además de realizar las actividades de compresión. El estándar para la transmisión de video fue definido como H.320, aunque hoy en día existen otros estándares para el mismo fin, un ejemplo es el protocolo H.323.

En relación a la telepresencia. Los componentes que se involucran para la implementación de telepresencia son códecs, cámaras, aparatos de iluminación, micrófonos, altavoces y terminales o pantallas de alta definición. Ésta tecnología requiere de la transmisión de video de alta calidad y en imágenes de tamaño real, esto significa que debe soportar resoluciones de 720p y 1080p (los cuáles son las resoluciones aplicadas a las televisiones con Alta Definición), esto requiere de un ancho de banda de 2 y 4Mbps por cada pantalla o terminal que se utilice, véase figura 1. Existen diferentes protocolos para la transmisión de voz y video con telepresencia, entre los más populares se encuentran H.323 y H.264.

Figura 21 Terminales de Telepresencia

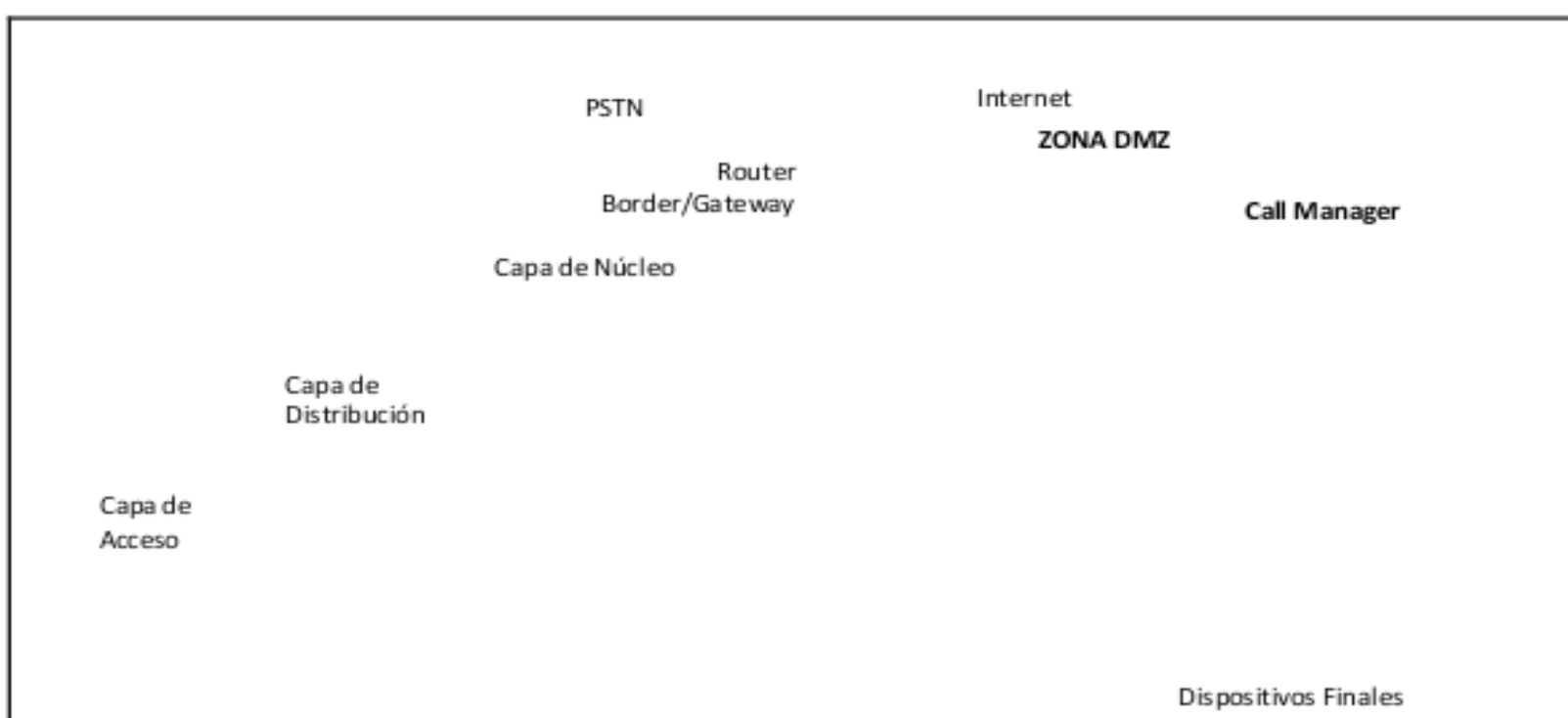


La infraestructura de red de la UTEZ, está basada en el modelo jerárquico de campus (capas de núcleo, distribución y acceso), ver figura 20.1, permitiendo la escalabilidad de la misma, así como la incorporación de nuevos servicios, en éste caso la implementación de videoconferencia y de telepresencia. Las características que sobresalen en la red de comunicaciones del caso de estudio son:

- El Call Manager (dispositivo que controla la telefonía IP) es compatible con el estándar H.323 para video y telepresencia.
- Servicios de movilidad para telefonía, en donde los usuarios no dependen del equipo de telefonía, sino que pueden sincronizar sus dispositivos móviles a los teléfonos IP de su oficina, y por lo tanto ser localizados en cualquier lugar, siempre y cuando los dispositivos cuenten con acceso a la red inalámbrica de la Universidad.
- Existe un Switch de capa 3 como núcleo de la red, soportando enrutamiento dinámico en la red, y permitiendo la transferencia de información sobre enlaces de 10Gbps, 2Gbps(a través de la tecnología Etherchannel que permite agregado de ancho de banda) y 1Gbps de ancho de banda.
- Los switches de capa de distribución, cuentan con enlaces GigabitEthernet proporcionando alta velocidad de transferencia.

- Otro apartado importante es la configuración del enfoque de la Calidad de Servicio (QoS – Quality of Service), la cual permite que se realice una clasificación del tráfico prioritario, en éste caso la voz y el video, para que durante su transmisión los paquetes de mayor prioridad no sean afectados por factores como la latencia, el jitter (varianza en el retardo), la pérdida de datos, entre otros.
- La mayoría de los switches de la capa de acceso cuentan con la tecnología PoE para la conexión de terminales adecuadas, por ejemplo, los teléfonos IP.

Figura 21.1 Diagrama Conceptual de la red de campus de la UTEZ



21.2 Resultados

Hasta el momento, lo que se ha realizado como parte del proyecto, es un análisis a detalle de las condiciones actuales de la infraestructura de la red de voz y datos de la UTEZ y la valoración de los equipos de telepresencia adecuados.

El resultado que arrojó el análisis, es la viabilidad para la implementación de los servicios de videoconferencia y telepresencia, gracias a que se cuenta con una arquitectura jerárquica, la capacidad de ancho de banda como mínimo de 1 Gbps, así como también los mecanismos de calidad de servicio, y principalmente, porque se cuentan con los requisitos básicos para la transmisión de voz, aunque es necesaria una actualización de software al Servidor del “Call Manager”.

Con respecto a la comparación de los equipos de telepresencia que existen, se ha determinado que la solución a priori y la más óptima, por las condiciones antes mencionadas, ver figura 3, debe contar con las siguientes características generales:

- Equipo multipunto o multisitio que permita la conexión de al menos cuatro puntos
- Compatibilidad con los protocolos SIP, H323, H264.

- Resolución superior a los 720p
- Consumo de ancho de banda de aproximadamente 6Mbps

Figura 21.2 Ejemplo de equipo de telepresencia: códec, cámara, micrófono



21.3 Discusión

Cuando se trabajan con redes no jerárquicas, es decir, que no siguen el modelo de las redes jerárquicas de alto rendimiento, se presentan una serie de problemas, como son: grandes dominios de broadcast, grandes dominios de colisión, alta latencia, alto jitter, difícil resolución de problemas, intolerancia a fallos. Todas las problemáticas antes mencionadas afectan de manera directa las transmisiones de las videoconferencias y la telepresencia, ya que la percepción que se proporcionará al usuario final, será la de conexiones lentas, intermitentes y deplorables, con la posibilidad de pérdida de datos o fragmentos de la comunicación.

Por otra parte, el ancho de banda es otro aspecto importante a considerar. Aunque parece que el video es un servicio que consume mucho gran ancho de banda, no es así, si se tienen enlaces con una capacidad mínima de 100Mbps y la transmisión de video es de 6Mbps, significa que sólo se usa un 6% del ancho de banda disponible. Para garantizar la transmisión de la videoconferencia y la telepresencia, se requiere de la configuración de la calidad en el servicio, es decir, ciertas configuraciones en los equipos de red para blindar los paquetes de video y que se les asigne prioridad mayor a los mismos, sobre el resto del tráfico de la red.

21.4 Conclusiones

Las tecnologías de telepresencia y videoconferencias, se han convertido en una necesidad en las organizaciones, son poderosas herramientas de colaboración que integran audio, video de alta calidad y elementos interactivos que proporcionan a los usuarios la sensación de estar con la(s) otra(s) persona(s) en el mismo lugar o cara a cara, en el caso de la telepresencia. Además, eliminan los contratiempos ocasionados por las distancias y la falta de tiempo para los traslados.

Es por ello que, implementando éstas tecnologías en un ámbito educativo como el de la UTEZ, los beneficios que se obtendrían serían de gran impacto tanto para los estudiantes como para el personal en general, por ejemplo, la impartición de clases a través de videoconferencia, la colaboración en tiempo real entre docentes de la misma institución, o de otras instituciones del país o internacionales, colaboración de directivos, colaboración con instituciones de cualquier índole, etc.

21.5 Referencias

Joskowicz J., “Voz, Video y Telefonía sobre IP”, Instituto de Ingeniería Eléctrica, Facultad de Ingeniería, Universidad de la República. Montevideo, Uruguay. Abril 2011. <http://iie.fing.edu.uy/ense/asign/ccu/material/docs/Voz%20Video%20y%20Telefonia%20sobre%20IP.pdf>

Villacampa J.L., “Estudio integración sistema de mensajería instantánea en plataforma comunicaciones unificadas IPCcom”, Universidad Politécnica de Catalunya, Departamento de Arquitectura de Computadoras. España. 2010. <http://upcommons.upc.edu/pfc/handle/2099.1/9882>

Gómez T., Esteban P., Quiroz A., Velásquez G., “Producto de telepresencia para la educación superior en el ámbito nacional”, Departamento de Ingeniería de Sistemas, Universidad EAFIT. Medellín Colombia. Enero 2007. <http://publicaciones.eafit.edu.co/index.php/cuadernos-investigacion/article/view/1297/1170>

