

Instalación e Implementación de una Central Telefónica NBX (Network Branch eXchange) en la Planta ICESA-ORVE Ubicada en Guayaquil

Rafael E. Plaza, Ing. Albert Espinal
Facultad en Ingeniería en Electricidad y Computación
Escuela Superior Politécnica del Litoral
Campus Gustavo Galindo Km 30.5 vía Perimetral, 09-01-5863, Guayaquil, Ecuador
rplaza@fiec.espol.edu.ec, aespinal@espol.edu.ec

Resumen

El presente trabajo consiste en la implementación de una central telefónica NBX como una alternativa tecnológica, de telefonía IP, para reemplazar una central telefónica privada (PBX). Para esto primero se realiza un análisis de la infraestructura actual de la red de comunicaciones, y las razones que motivan el cambio de plataforma en la red Telefónica, en la empresa ICESA-ORVE. Una vez obtenida esta información se procede con la investigación de las posibles soluciones de Telefonía IP, o sistemas IP-PBX, en el mercado para determinar la que mejor se ajuste a las necesidades del proyecto, con las mayores ventajas técnicas, y con el menor impacto económico posible; el resultado fue la elección de la central telefónica NBX como una solución completa de telefonía IP. Por último se hace un estudio de tráfico de voz, y consumo de ancho banda, ventajas y desventajas del sistema NBX, y las recomendaciones necesarias para el crecimiento en su infraestructura telefónica.

Palabras Claves: Telefonía IP, PBX, IP-PBX, NBX

Abstract

The current paper presents the implementation of a NBX central telephone office like a technological alternative of IP telephony, to replace a Private Branch Exchange (PBX) system. First, an analysis of the present infrastructure of the communications network, and the reasons that motivate to change of platform in the telephone network, in company ICESA-ORVE is realized. Once obtained, this data it is come with the investigation of the possible solutions of IP Telephony, or IP-PBX systems, in the market to determine the one that better adjusts to the needs of the project, with the majors technical advantages, and the smaller possible economic impact; the result was the election of a NBX central telephone office like a complete solution of IP Telephony. Finally, one becomes a study of voice traffic, and consumption of bandwidth, advantages and disadvantages of NBX system, and the necessary recommendations for the growth in this telephone infrastructure.

Keywords: IP Telephony, PBX, IP-PBX, NBX.

1. Introducción

Los términos "Telefonía IP" y "Voz sobre IP" (VoIP), son cada vez más escuchados en el área de las telecomunicaciones, ahora es común escuchar frases como: "Nos comunicamos a través de Internet o debemos instalar telefonía IP", y es que el concepto de VoIP comprende muchos ámbitos de las comunicaciones digitales, ya que permite transmitir señales de Voz analógicas a través de las redes IP mediante paquetes de datos previamente transformados para este propósito.

En el proyecto que se describe a continuación se trabaja implementando la Voz sobre IP, y Voz sobre Ethernet, para ser utilizadas como solución de Telefonía IP y a su vez unir este sistema de

comunicaciones con el mundo de la Telefonía PSTN. Llegando a resultar en una migración de tecnología de central tradicional PBX a una central telefónica IP llamada NBX.

2. Estudio de la situación actual

La planta de ICESA-ORVE posee una central PBX con capacidad para 40 líneas telefónicas y 80 extensiones o teléfonos, dicha central se interconecta con sus 34 sucursales, mediante la red de telefonía pública (PSTN) llegando a tener hasta 4 líneas por cada nodo o sucursal. En la red de datos local usan conmutadores de tecnología Ethernet con cableado CAT5e, y un enlace del tipo Frame-Relay, de 128 Kbps de ancho de banda, por cada nodo.

Entre los motivos que impulsan la migración se encuentran el no abastecimiento de líneas adicionales, costos de mantenimiento, adquisición de un nuevo cableado telefónico, y la alta facturación telefónica.

3. Consideraciones Teóricas

Las redes de telefonía pública se basan en la tecnología TDM lo que quiere decir que las llamadas utilizan los recursos disponibles para la comunicación por un tiempo determinado, además todas las llamadas utilizan el concepto de conmutación de circuito, lo que significa que durante el establecimiento de una llamada los recursos no pueden ser utilizados hasta que dicha llamada finalice. Estos recursos quedan tomados por la llamada incluso en los lapsos en que se encuentra en silencio.[1],[6]

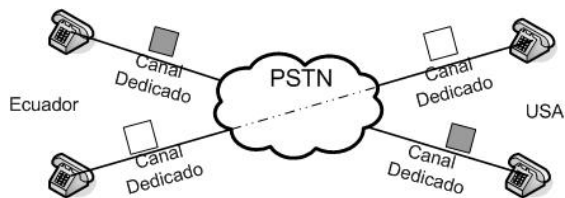


Figura 1. Conmutación de circuitos

A diferencia de las redes de telefonía pública, existen las redes basadas en la conmutación de paquetes de datos y particularmente las redes que soportan IP, en estas redes los paquetes de datos que contienen la información, se transportan utilizando diferentes caminos dependiendo del tráfico y características de la red en cuestión, es decir que existe una mayor utilización de recursos físicos disponibles, dado que se puede establecer más de un canal de comunicación a la vez, donde los paquetes son dirigidos por la mejor ruta posible.[1],[6]

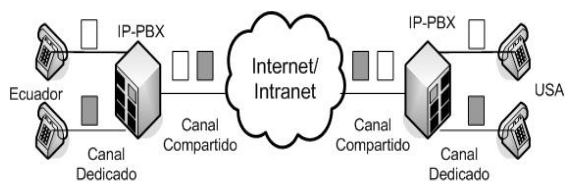


Figura 2. Conmutación de paquetes

El término IP-PBX surge como una integración tecnológica de las centrales telefónicas privadas (PBX) con el mundo IP. Un sistema IP-PBX está basado en un total diseño de cliente/servidor y depende de una infraestructura de red conmutada LAN/WAN para el control de llamadas y señalización de comunicaciones. Aunque en los sistemas convergentes IP-PBX el diseño cliente/servidor no es estándar o uniforme para la mayoría de fabricantes, estos compiten en algunos modelos y en otros casos comparten elementos de diseño comunes.[1]

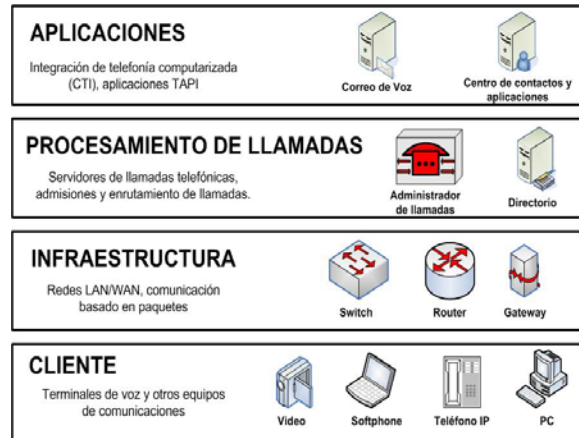


Figura 3. Modelo de Capas IP-PBX

4. Soluciones de Telefonía IP

Se realizó una evaluación técnico/económico entre los distintos fabricantes de centrales telefónicas, con presencia en Ecuador, siendo estos CISCO, 3COM, AVAYA, y NORTEL. Como resolución se escogió la central NBX V5000 del fabricante 3COM dado que cumple las necesidades deseadas tales como:

- Ser un sistema telefónico de plataforma IP, con capacidad de protocolos de sesión para VoIP como H.323 y SIP, formatos de compresión de audio G.729 y G.711, manejo de extensiones analógicas, teléfonos IP y consolas de operadora.[6]
- Capacidad de redundancia de energía eléctrica, sistema operativo, y conectividad.[4],[5]
- Disponibilidad de operación (99.999%).
- Permite el crecimiento modular y ordenado (Escalabilidad).[4],[5]
- Correo de voz y mensajería unificada integrado al sistema principal de procesamiento, es decir sin la adaptación de un equipo extra.[3],[5]
- El precio más conveniente considerando las características y beneficios que ofrece.
- Posee un sistema operativo (VxWorks) con muy baja probabilidad a ser atacado por virus o gusanos informáticos.[1]
- Incluye el uso de aplicaciones como CTI, Reportes, y soporte de lenguajes de manera gratuita.[3]

5. Análisis de la solución implementada

Para la comunicación de VoIP hacia los nodos remotos, a través de la red WAN, y optimizando el consumo de ancho de banda en estos enlaces, entonces se decidió usar el formato de compresión (CODEC) G.729 en los teléfonos NBX, con el cual se obtuvo una tasa de 26.4 Kbps y un tráfico de 50 pps [2]. Por lo tanto, se obtiene aproximadamente 80% de disponibilidad para transitar otros tipos de tráfico de datos, como correo electrónico, por cada canal. Y un

procesamiento inferior al 12 % en los equipos que dirigen los paquetes en la red WAN.

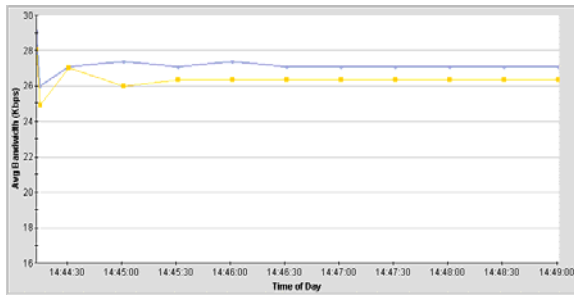


Figura 4. Ancho de banda de un canal con G.729

Tabla 1. Paquetes transmitidos por CODEC.[2]

CODEC	Bandwidth (bps)	Sample Size (Bytes)	Packets
G.711	64,000	240	33
G.711	64,000	160	50
G.726r32	32,000	120	33
G.726r32	32,000	80	50
G.726r24	24,000	80	25
G.726r24	24,000	60	33
G.726r16	16,000	80	25
G.726r16	16,000	40	50
G.728	16,000	80	13
G.728	16,000	40	25
G.729	8,000	40	25
G.729	8,000	20	50
G.723r63	6,300	48	16
G.723r63	6,300	24	33
G.723r53	5,300	40	17
G.723r53	5,300	20	33

Después de ubicar un teléfono en cada sucursal de la ciudad de Guayaquil (9 en total), se obtuvo una reducción de 22,6% en el consumo mensual de llamadas en las facturas de telefonía pública de la empresa.

Se determinaron las principales ventajas y desventajas de la solución NBX:

Ventajas

- En la red local, la transmisión de voz se realiza sobre la tecnología Ethernet, y hacia los nodos remotos, a través de la red WAN, se usa VoIP de esta manera se evita el sobre-procesamiento a la capa de red (IP).
- Administración Web de fácil administración y configuración.

Desventajas

- Para permitir la interconexión entre centrales del mismo tipo, o de distintos fabricantes, es necesario adquirir licencias, o equipos adicionales, para levantar troncales IP sea del tipo VTL, H323, o SIP.[3]

- No brinda protocolos de cifrado de llamadas, en los teléfonos, para brindar seguridad en la transmisión a través de una red WAN.

Para intercomunicar las centrales de los dos sitios, se debe usar el protocolo de VoIP, “Conexión de Línea Virtual” (VTL), propietaria de 3com en su producto NBX.[3] Este protocolo tiene como función intercomunicar dos o más centrales NBX de manera simple, sin necesidad de adicionar otro equipo, solamente es necesario adquirir licencias de activación por cada conexión punto a punto.

6. Conclusiones

Se determinó que la central NBX, como solución de Telefonía IP, redujo los costos de consumo telefónico en la empresa ICESA-ORVE durante el primer año de funcionamiento.

Con el diseño actual de la solución se consiguió un ahorro mensual del 22,6% del consumo mensual en llamadas telefónicas comparadas con las realizadas con su antigua central PBX. Este porcentaje de ahorro puede incrementarse a medida que adquiera y distribuya más teléfonos IP hacia las distintas sucursales.

El análisis de tráfico, y consumo de ancho de banda, demostró que la central telefónica NBX permite brindar servicios de voz sobre redes IP, o redes Ethernet, de manera óptima y con el menor impacto en el desempeño de los demás componentes de la solución de telefonía IP aún en condiciones extremas de tráfico.

Se encontró aplicaciones de computadoras adicionales, que interactúan con los teléfonos, permiten aumentar la productividad de los empleados de la empresa ICESA-ORVE.

Mediante esta implementación se ha logrado identificar cada uno de los componentes que conforman el modelo de capas para una central IP-PBX, lo que facilita la resolución de cualquier problema de comunicación de voz que se presentara a futuro.

La mayor ventaja de esta solución es poseer de manera integrada sobre una misma plataforma el procesamiento de llamadas, buzones y mensajería de voz, las operadoras automáticas, y un sistema de reportes.

7. Referencias

- [1] Sulkin A., *PBX Systems for IP Telephony*, McGraw-Hill, U.S.A., 2002, pp. 46-77, 208-249.
- [2] Wallace K., *Cisco Voice over IP (CVOICE)*, Cisco Press, Indianapolis, USA, 2009, pp. 84-91.
- [3] Guía de administración de NBX, Enero de 2007. Disponible en http://support.3com.com/infodeli/tools/nbx/60/admin_nbx60.pdf.

- [4] NBX Installation Guide Describes installation and initial configuration for NBX hardware, Mayo 2005. Disponible en http://support.3com.com/infodeli/tools/nbx/50/docs/install_nbx50.pdf.
- [5] 3Com NBX V5000 IP Telephony Solution, Agosto 2009, Disponible en

- http://www.3com.com/other/pdfs/products/en_US/3Com-400671.pdf.
- [6] Sarraf Charles M., "IP TELEPHONY", 2nd Experts Group Meeting on Opinion D Part 3 (ITU-D) Geneva, Octubre 2001, pp. 1-22.