

“Desarrollo de un Módulo de Aprendizaje de una Central Telefónica Virtual para ser usada en el Laboratorio de Telefonía”

Eduardo A. Borda Camilo

Universidad Acción Pro-Educación y Cultura (UNAPEC), Santo Domingo, República Dominicana,
eduardo-borda@hotmail.com, darkmist_2@hotmail.com.

Ing. Santo Navarro

Universidad Acción Pro-Educación y Cultura (UNAPEC), Santo Domingo, República Dominicana,
santonavarro@hotmail.com.

Ing. Luis Pérez Méndez

Universidad Acción Pro-Educación y Cultura (UNAPEC), Santo Domingo, República Dominicana,
josulu@yahoo.com.

Ing. William Camilo Reynoso

Universidad Acción Pro-Educación y Cultura (UNAPEC), Santo Domingo, República Dominicana,
wcamilor@gmail.com, wcamilo@unapec.edu.do.

RESUMEN

Es una realidad que la integración de los equipos telefónicos a los sistemas computarizados han originados aplicaciones virtuales con un gran rendimiento y bajos costos de implementación, ya que estos usan la misma red informática para procesar las llamadas telefónicas entre los usuarios. Un ejemplo de esta integración son las centrales telefónicas virtuales que no son más que software especializados que realizan las mismas funciones de una central telefónica IP convencional. Ante estos cambios que se han suscitado en la telefonía, principalmente en los sistemas telefónicos denominados PBX's; la materia de telefonía de la carrera de ingeniería electrónica mención comunicaciones de la universidad APEC, no cuenta con un laboratorio de telefonía IP usando PBX virtuales por esta razón existe la necesidad de una herramienta que permita entrenarse en el aprendizaje de la telefonía IP dando como resultado que los estudiantes de esa área obtengan los conocimientos necesarios de esta tecnología para poderse aplicar en su campo profesional.

Palabras claves: PBX Virtual, software, asterisk, telefonía ip, diseño de una guía, programación.

ABSTRACT

It's a fact that the integration of telephone equipment to computer systems has caused virtual applications with high performance and low implementation costs, as this use the same computer network to process telephone calls between users. An example of this integration are call centers virtual are nothing more than specialized software that perform the same functions of an IP PBX conventional. View of these changes that have occurred in

telephony, particularly in telephone systems known as PBX's, the matter telephony of the electronic engineering degree mention communications from the University APEC doesn't have an IP telephony lab using virtual PBX for this reason there is a need for a tool to train in the learning of IP telephony, with the result that students in that area get the necessary knowledge to be able to apply this technology in their professional field.

Keywords: Virtual PBX, software, asterisk, ip telephony, guides designs, programing.

1. INTRODUCCIÓN

A través de los últimos años los sistemas de telefonía convencional han desarrollado cambios en su estructura de manejo de la transmisión de voz, con la finalidad de reducir los elevados costos que presenta la implementación de equipos encargados del proceso de manejo de llamadas, como lo son las centrales telefónicas. Estos cambios surgen con el objetivo de proporcionar servicios telefónicos al menor costo posible y que puedan satisfacer las necesidades de una creciente población que demanda de servicios telefónicos.

Esto ha llevado a las empresas prestadoras de servicios de telecomunicaciones a tomar medidas de reestructuración de sus sistemas telefónicos actuales, a optar por la integración de los sistemas de redes informáticas, creando así plataformas que permita utilizar sistemas telefónicos virtuales mediante programas computarizados que sean capaces de realizar las mismas funciones que proporciona una central telefónica convencional. Esto se basa en simplemente en transformar los procesos de puro equipamiento (hardware) a procesos simulados por medio de sistemas virtualizados (software) en los cuales se reemplaza la parte física por un programa computarizado. Así mismo, las pequeñas empresas, han implementado soluciones mediante el uso de PBX virtuales, reduciendo sus costos y ampliando las facilidades que dichos equipos pueden ofrecer.

Existen múltiples variedades de PBX virtuales para distintos sistemas operativos (Windows y Linux en sus diferentes versiones) y las cuales están lo suficientemente documentadas, pero no obstante, esta documentación, la operación de estos programas se torna compleja.

Ante esta necesidad se torna imperioso el desarrollo de una herramienta que permita al usuario, aprender el manejo de todas las funciones que presenta una central telefónica virtual.

Ante toda esta prerrogativa se plantea el siguiente problema:

En el laboratorio de telefonía, existe la necesidad de una herramienta que permita entrenarse en el aprendizaje de la telefonía IP; en esencia no existe un módulo de entrenamiento capaz de suplir los conocimientos básicos de telefonía IP usando PBX virtuales que requiere el estudiante.

2. OBJETIVOS

2.1 General.

Desarrollar un Módulo de Aprendizaje de una Central Telefónica Virtual que tenga el objetivo de proporcionar los conocimientos básicos de telefonía IP que necesita el estudiante.

2.2 Específicos, Secundarios u Operativos.

- Buscar la mejor opción en software y hardware para ser utilizado como posible solución de una central telefónica virtual.
- Explicar lo que es Asterisk y su aplicación.
- Reconocer la arquitectura básica de Asterisk.
- Especificar los requerimientos de los diversos elementos que necesita el ordenador para instalar Asterisk.

- Diseñar una guía o manual para que el software pueda ser enseñado en el laboratorio de telefonía.

3. JUSTIFICACIÓN

3.1 Justificación teórica

Este módulo es para permitir a los estudiantes del laboratorio de telefonía aprender a crear planes y soluciones avanzadas de telefonía, usando las características de Asterisk, además de permitir ver conceptos de VoIP, que a su vez le permitan diseñar redes más robustas de telefonía de VoIP. Los estudiantes tendrán también la posibilidad de conectar Asterisk con diferentes dispositivos, incluidos teléfonos análogos, líneas telefónicas, y teléfonos digitales con proveedores VoIP.

3.2 Justificación metodológica

Para darle soporte a la presente investigación se accede al empleo de técnicas de investigación como el cuestionario, información en la web y entrevistas a expertos en el área de telecomunicaciones. Con ello se pretende conocer el grado de factibilidad de una central telefónica virtual en el laboratorio de telefonía. Así, los resultados de la investigación se apoyan en técnicas de investigación válidas en el medio.

3.3 Justificación Práctica

De acuerdo con los objetivos generales, su resultado permite capacitar a los estudiantes en el manejo de una central telefónica del sistema de voz sobre IP utilizando Asterisk como software. Con tales resultados se tendrá la posibilidad de que el estudiante tenga la capacidad de entender los cambios actuales de la telefonía IP. Además de permitir la realización de prácticas de laboratorio extramuros.

4. MARCO TEÓRICO

Una central telefónica virtual es un software especializado que permite crear un sistema virtual capaz de canalizar las llamadas que se reciban a través de funciones como contestadora automática, menú de opciones, redireccionamiento y enrutamiento de llamadas a agentes a través de números de extensiones, buzones de mensajes, etc.

Existen diversos software capaces de realizar funciones específicas propias de una central telefónica (PBX), pero el que ofrece una mayor flexibilidad en cuanto al manejo de procesamiento de voz y compatibilidad con los diferentes sistemas de comunicaciones es el software especializado de código abierto llamado asterisk.

“Asterisk es una aplicación software libre de una central telefónica (PBX). Como cualquier PBX, se puede conectar un número determinado de teléfonos para hacer llamadas entre sí e incluso conectar a un proveedor de VoIP o bien a una RDSI tanto básicos como primarios. Asterisk tiene licencia GPL. (Martínez et al, 2007, p.5).”

“Hoy en día, Asterisk es una de las más populares PBXes VoIP basado en un software capaz de ejecutarse en múltiples sistemas operativos. Asterisk maneja características comunes de una PBX e incorpora mucho más para arrancar. Este Trabaja con numerosos protocolos de VoIP y soporta muchas piezas de hardware para la interfaz con la red telefónica. Asterisk está actualmente a la vanguardia sobre la tan comentada "la revolución VoIP" debido a su bajo costo, la naturaleza de código abierto, y sus enormes capacidades. (Jackson et al, 2007, p.6)

“En la historia de las comunicaciones nunca antes existió un sistema tan adaptado a las necesidades de los negocios, a cualquier precio. Asterisk es tecnología con disponibilidad, y como en el caso de Linux, en un futuro inmediato será difícil encontrar un emprendimiento que no tenga alguna versión de Asterisk funcionando de

alguna manera en algún lugar de la red, manejando una necesidad que sólo Asterisk puede manejar. (Meggelen et al, 2007, p.5).”

4.1 Funciones de Asterisk

Existen diversos software capaces de realizar funciones específicas propias de una central telefónica (PBX), pero el que ofrece una mayor flexibilidad en cuanto al manejo de procesamiento de voz y compatibilidad con los diferentes sistemas de comunicaciones es el software especializado de código abierto llamado Asterisk.

El código abierto tiene la capacidad de ser adaptable a cualquier necesidad. Con este sistema se puede lograr que todas las medidas que requieran ser aplicadas lo sean de manera efectiva y a su medida, sin costos adicionales ni de mantenimiento.

Contando con este sistema se podrá llevar adelante las cientos de comunicaciones de las más variadas características con los costos más bajos que se pueda conseguir en el mercado mundial. Desde llamadas internacionales IP con alta calidad de sonido, conferencias, registro de llamadas, ingreso a la red celular de cualquier país a costos locales.

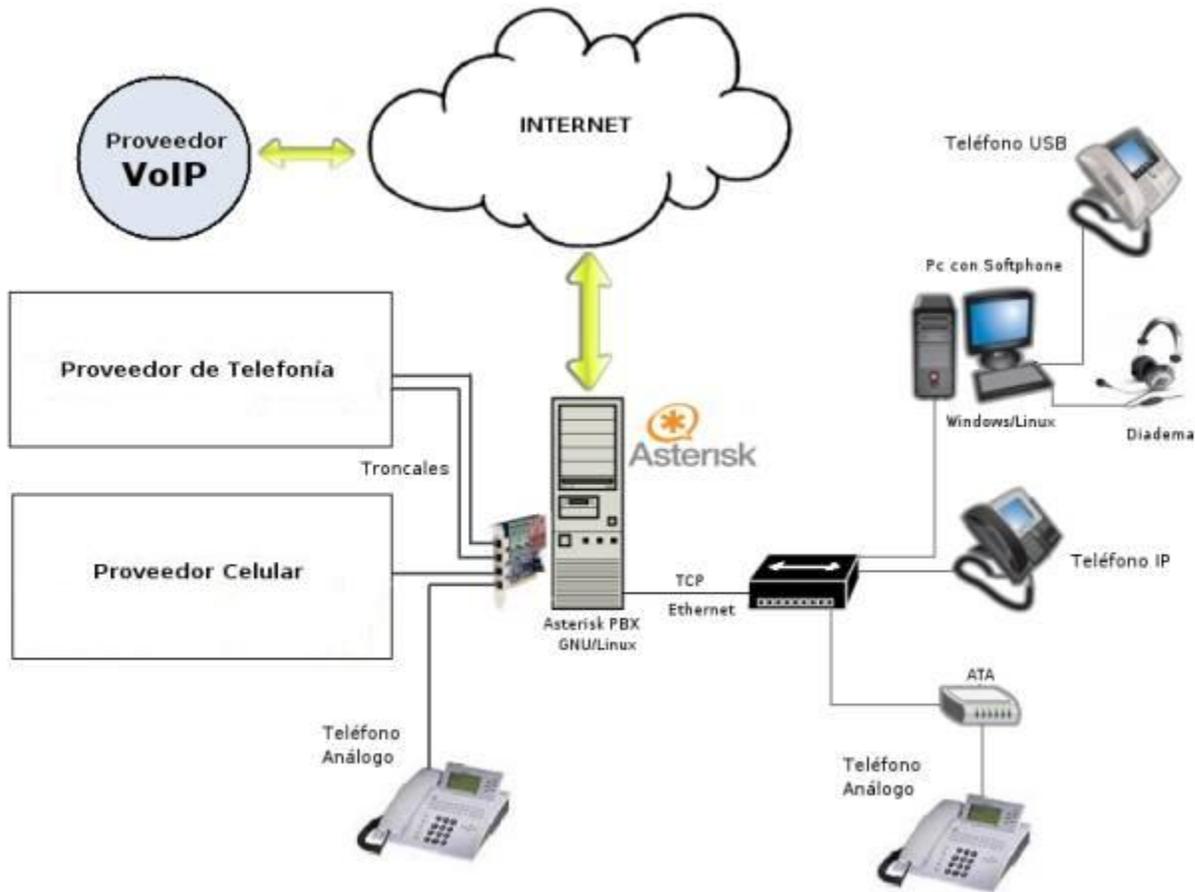


Figura 2.4. Funcionamiento de Asterisk.

Esencialmente, Asterisk es un software de conectividad entre las distintas tecnologías telefónicas o canales y las aplicaciones vinculadas a la telefonía.

Los canales pueden ser SIP o IAX2 en el caso de los utilizados en comunicaciones VoIP o ZAP, ISDN, PRI o BRI para los utilizados por el hardware que permite a Asterisk conectarse a la PSTN.

4.2 Principales ventajas

Funcionalidad: Esto quiere decir que dispone de las mismas funcionalidades de grandes centralitas telefónicas como lo son (Siemens, Cisco, Alcatel, Avaya, etc.). Desde las más básicas (desvíos, capturas, transferencias, multi-conferencias, entre otras) hasta las más avanzadas (buzones de voz, IVR, CTI, ACTD)

Escalabilidad: El sistema puede dar servicio desde 10 usuarios en una sede de una pequeña empresa, hasta 10.000 de una multinacional repartidos en múltiples sedes.

Competitividad en coste: No solo por ser un sistema de código abierto sino gracias a su arquitectura hardware: utiliza plataforma servidor estándar (de propósito no específico) y tarjetas PCI para los interfaces de telefonía, que por la competencia del mercado se han ido abaratando progresivamente.

Interoperabilidad y Flexibilidad: Asterisk ha incorporado la mayoría de estándares de telefonía del mercado, tanto los tradicionales (TDM) con el soporte de puertos de interfaz analógicos (FXS y FXO) y RDSI (básicos y primarios), como los de telefonía IP (SIP, H.323, MGCP, SCCP/Skinny). Eso le permite conectarse a las redes públicas de telefonía tradicional e integrarse fácilmente con centralitas tradicionales (no IP) y otras centralitas IP.

4.3 La arquitectura de asterisk

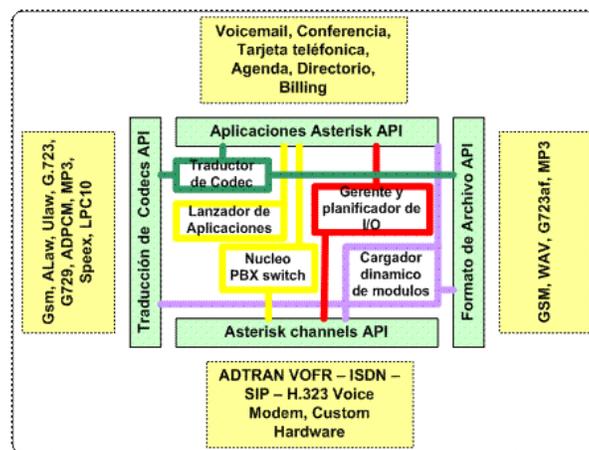


Figura 1 Arquitectura de Asterisk. (Gonçalves, 2007, p.17)

La figura de arriba nos presenta la arquitectura básica de asterisk. A continuación explicaremos las partes que la componen.

Canales: Son líneas telefónicas equivalentes a un circuito de voz digital. Esto básicamente consiste en un sistema POTS o alguna combinación de CODEC y protocolos de señalización.

Codecs y Conversores de CODEC: Estos tienen la función de codificar la información de voz a tal grado que utilice menos ancho de banda. Entre los que soporta asterisk están: G.711 ulaw, G.723.1, GSM, iLBC, Speex, entre otros.

Protocolos de señalización: estos utilizan para establecer es preciso un protocolo de señalización para establecer las conexiones, determinar el punto de destino, y también cuestiones relacionadas a señalización de telefonía. Entre los que soporta asterisk están: el SIP, H.323, IAX y SCCP.

Aplicaciones: Son básicamente las herramientas utilizadas para conectar las llamadas de entrada con las llamadas de salida u otros usuarios de Asterisk. Entre estas aplicaciones están el Dial, VoiceMail (Correo de Voz), Meetme (Conferencia), entre otras.

5. MARCO CONCEPTUAL

En este anteproyecto se definirán términos y conceptos como:

IP: Protocolo para la comunicación en una red a través de paquetes conmutados, es principalmente usado en Internet.

PBX: Viene de las siglas en inglés de “Private Branch Exchange”, la cual es una red telefónica privada que es utilizada dentro de una empresa.

Hardware: Corresponde a todas las partes físicas y tangibles de una computadora: sus componentes eléctricos, electrónicos, electromecánicos y mecánicos; sus cables, gabinetes o cajas, periféricos de todo tipo y cualquier otro elemento físico involucrado.

Software: Se conoce como el equipamiento lógico o soporte lógico de una computadora digital; comprende el conjunto de los componentes lógicos necesarios que hacen posible la realización de tareas específicas.

VoIP: Es la sigla para “Voz sobre el protocolo de internet”. Es el enrutamiento de conversaciones de voz a través de Internet o cualquier otra red basada en IP.

RDSI: Viene del acrónimo “Red Digital de Servicios Integrados”. Es una alternativa a la telefonía tradicional basada en el uso de tecnología digital que permite efectuar la transmisión de datos a mayor velocidad.

IVR: (Interactive Voice Response), Consiste en un sistema telefónico que es capaz de recibir una llamada e interactuar con el humano a través de grabaciones de voz y el reconocimiento de respuestas simples, como "sí", "no" u otras.

PCI: (Interconexión de Componentes Periféricos) consiste en un bus de ordenador estándar para conectar dispositivos periféricos directamente a su placa base.

TDM: (Multiplexación por División de Tiempo) es una técnica que permite la transmisión de señales digitales y cuya idea consiste en ocupar un canal (normalmente de gran capacidad) de transmisión a partir de distintas fuentes, de esta manera se logra un mejor aprovechamiento del medio de transmisión.

FXS: (Foreign Exchange Station), es un teléfono de interfaz que suministra energía de la batería, proporciona tono de marcado, y genera señales de tensión.

FXO: (Foreign Exchange Office) es un dispositivo de computador que permite conectar éste a la red telefónica básica, y mediante un software especial, realizar y recibir llamadas de teléfono.

RDSI: (Red Digital de Servicios Integrados) se define como una red que procede por evolución de la Red Digital Integrada y que facilita conexiones digitales extremo a extremo para proporcionar una amplia gama de servicios, tanto de voz como de otros tipos, y a la que los usuarios acceden a través de un conjunto de interfaces normalizados.

CTI: (Computer Telephony Integration) es la tecnología que permite la interacción de un teléfono y un ordenador.

Codec: (codificador-decodificador), describe una especificación desarrollada en software, hardware o una combinación de ambos, capaz de transformar un archivo con un flujo de datos o una señal.

6. METODOLOGÍA OPERATIVA.

6.1 Metodología exploratoria

El presente trabajo se enfoca en la metodología o estudio explorativo, porque este permite al investigador familiarizarme con el problema que se desea investigar. Logrando así que la investigación tenga un enfoque analítico que permita la formulación de modelos teóricos que sustenten la investigación planteada. También a través de esta metodología la investigación puede abrir campo a otras posibles investigaciones.

6.2 Métodos de investigación

De acuerdo con los objetivos planteados, se prevé que serán utilizados varios de los métodos básicos: inductivo, análisis y síntesis indistintamente, ajustándose a la necesidad de cómo se disponga la información.

6.3 Método inductivo

Este método nos permite estudiar, analizar casos particulares para llegar a generalizar la propuesta del proyecto. Para lograr acabo este método se le harán visitas a empresas que operan este tipo de tecnología IP como lo son tricom y Digitec.

6.4 Método de analítico-sintético

Se utilizará este método para redactar y describir la información obtenida de una manera ordenada y significativa que profundice en la investigación de campo y bibliográfica del proyecto. Por medio a este método Se realizarán búsquedas en Internet para conseguir información electrónica al día sobre el tema y encuestas personales referente al módulo de aprendizaje.

7. TIPO DE INVESTIGACIÓN.

La investigación es explicativa porque intenta dar cuenta de un software de última generación explicando su uso y su aplicación dentro de las centrales telefónicas actuales.

También es descriptiva porque se deberá demostrar el funcionamiento y los requerimientos de dicho software en un manual de aprendizaje describiendo todo lo necesario para que pueda ser enseñado en el laboratorio de telefonía y a la vez es explorativa porque consiste en un sin número de investigaciones basadas en prueba, error y comparación de variables.

8. TÉCNICAS A UTILIZAR.

Para recopilar la información se usaran las técnicas de observación directa participante y las técnicas de encuestas basadas en entrevistas a expertos en el área de las telecomunicaciones.

Observación directa participante

Esta técnica permite al observador tener una mayor interacción con el fenómeno que se desea investigar para obtener el mayor número de datos.

8.1 Entrevistas

Las entrevistas sirven de soporte para poder realizar una buena observación directa al participante. Esto se logra a través de las opiniones, razonamientos, argumentos, postulados, etc., tanto de expertos, del personal docente, alumnado entre otros, son de incalculable valor a la hora de proveernos datos e información relevante para la correcta realización del proyecto.

9. CONCLUSIONES

La implementación de la tecnología VoIP y del software Asterisk como solución para los problemas presentados de la necesidad de una PBX virtual desde el punto de vista de bajar costos y mejorar la atención al público, fue el desarrollo de los conocimientos obtenidos a través del proceso de aprendizaje de esta plataforma.

La flexibilidad que posee Asterisk proporcionó el éxito de su implementación, que además de atender el objetivo principal que posibilita agregar nuevos beneficios al laboratorio de telefonía de la Universidad Apec. Ya que con este software seremos capaces de dar los conocimientos básicos de telefonía IP que requieren los estudiantes de ingeniería electrónica mención comunicaciones con el fin de aplicarlo en su área profesional.

10. BIBLIOGRAFÍA

10.1 Primarias

Consultas con el Ing. Domingo Pérez Bourdier. Experto en el área de telefonía de la universidad de APEC.

Entrevistas con el Ing. Porfirio Sánchez Ureña. Encargado del laboratorio de telefonía de la universidad APEC.

10.2 Secundarias

Benjamin Jackson y Champ Clark III (2007). Asterisk Hacking

Jim Van Meggelen, Leif Madsen (2007). The future of Telephony.

Jonathan Roper. (2005). Introducción a Asterisk.

Luis Felipe Martínez y Wilson Teran (2007). Manual de instalación y configuración de un servidor Asterisk.

SBeelzebu y Xsanzkizsh (2007). Guía ejemplificada de instalación y configuración de Asterisk.

Saúl Ibarra Corretgé (2007). El futuro de la telefonía y la VoIP ha llegado

Eduardo Viegas y Facundo Correa (2007). Asterisk desconsolado.

Nuevas versiones de Asterisk. <http://ualtech.wordpress.com/category/asterisk/page/3/>

Universidad APEC. (1990). Guía oficial para elaborar proyectos de trabajos de grado, República Dominicana.

Universidad APEC. (1990). Guía oficial para elaborar proyectos de trabajos de grado, República Dominicana.

Gonçalves, F. (2007). Asterisk PBX Guía de la configuración (1^{ra} ed.). Brasil: título independiente

Meggelen, J. y Madsen L. (2007). The Future of Telephony (2^{da} ed.). Estados Unidos: O'Reilly

Viegas, E. y Facundo, C. (2006). Manual Asterisk desconsolado. Disponible en:
<http://www.netfonic.com/pdf/asterisk-desconsolado.pdf>

Martínez, L. y Terán, W. (2007). Manual de instalación y configuración de un servidor Asterisk. Disponible en:
http://www.uninorte.edu.co/divisiones/ingenierias/Dpto_Sistemas/lab_redes/upload/file/MANUAL%20DE%200INSTALACIon%20Y%20CONFIGURACIon%20DE%20UN%20SERVIDOR%20ASTERISK.pdf

Jackson B. y Clark III, C. (2007).

Asterisk Hacking (2^{da} ed.). Estados Unidos: Syngress

Authorization and Disclaimer

Authors authorize LACCEI to publish the paper in the conference proceedings. Neither LACCEI nor the editors are responsible either for the content or for the implications of what is expressed in the paper.