

Artículo corto.

Cómo citar: F. Pahuena *et. al.*, "Implementación del protocolo SIP a través de software de código abierto y redes wifi", *Inventum*, vol. 13, no. 25, pp. 12-16, julio - diciembre, 2018. doi: 10.26620/uniminuto.inventum.13.25.2018.12-16

Editorial: Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO.

Recibido: 30 de mayo de 2018

Aceptado: 28 de junio de 2018

Publicado: 3 de septiembre de 2018

Conflicto de intereses: los autores han declarado que no existen intereses en competencia.

## IMPLEMENTACIÓN DEL PROTOCOLO SIP A TRAVÉS DE SOFTWARE DE CÓDIGO ABIERTO Y REDES WIFI

## IMPLEMENTATION OF THE IP PROTOCOL THROUGH OPEN-SOURCE SOFTWARE AND WI-FI NETWORKS

## IMPLEMENTAÇÃO DO PROTOCOLO SIP ATRAVÉS DE SOFTWARE DE CÓDIGO ABERTO E REDES WIFI

Fabio Iván Pahuena López; Duvan Orlando Niño Benavides; Julián Andrés Muñoz Villalba; Jhon David Layton Chavarro

### Resumen

En la actualidad, las tecnologías de la información y las comunicaciones generan un aporte importante en el mundo empresarial, como la optimización de procesos y la reducción de costos, recursos y tiempo. Lo que conlleva a que las compañías, cada vez más, busquen soluciones tecnológicas que se ajusten a sus necesidades y sean económicamente accesibles. En el mercado de las soluciones tecnológicas se encuentra gran variedad de aplicaciones o *software* en múltiples presentaciones, como licenciados o de código abierto. Si se habla de telecomunicaciones, el mercado ofrece servicios bastantes completos, como es el caso de la telefonía IP, que se hace tan necesario e indispensable este servicio, desde el sector del comercio o negocios hasta las compañías multinacionales. Ahora bien, dentro del abanico de posibilidades y opciones es bien sabido que en este tipo de plataformas las encontramos de fácil acceso, poco complejas y algunas bastante económicas o incluso libres de pago —como es el caso del presente estudio—, brindando así soluciones robustas de comunicación telefónica entre sus colaboradores. De acuerdo con lo anterior, el proyecto se caracterizó mediante un laboratorio realizado en el aula de clase, implementando una plataforma de telefonía IP a través de red wifi utilizando *software* libre. Los resultados reflejan la implementación de una plataforma de telefonía IP la cual permitió realizar llamadas entre extensiones móviles aprovechando el uso de la red wifi en una compañía. De la presente investigación se concluye que con la implementación de este tipo de soluciones se incentiva y se promueven plataformas de *software* libre que contribuyan al mejoramiento de procesos y reducción de costos en empresas del sector Pymes (pequeñas y medianas empresas), principalmente.

**Palabras clave:** Telefonía IP, software de código abierto, red wifi, Pymes, PBX, Linux.

### Abstract

Currently, the information and communication technologies make important impacts on businesses, such as process streamlining, and cost, resource and time reduction. This has led companies to a continuous search

Fabio Iván Pahuena López

fabio.pahuena@campusucc.edu.co

Universidad Cooperativa de Colombia

Duvan Orlando Niño Benavides

duvan.ninob@campusucc.edu.co

Universidad Cooperativa de Colombia

Julián Andrés Muñoz Villalba

julian.munozv@campusucc.edu.co

Universidad Cooperativa de Colombia

Jhon David Layton Chavarro

jhon.laythonc@campusucc.edu.co

Universidad Cooperativa de Colombia



for fittable and cost-benefit technological solutions, which are available in numerous applications as both licensed and open-source software. When it comes to telecommunications, the market provides quite complete communication services, such as IP telephony. This service is essential for small businesses as well as for multinational companies. Besides, these protocols offer easy-to-use, accessible, economic and, even, free options—like in this study—. This represents robust phone communications among their staff. In this project, the authors carried out a classroom lab using IP telephony operated through open-source wi-fi networks. The results show that the IP protocol made it possible to make phone calls between mobile extensions using the company's wi-fi network. It can be concluded that the implementation of such solutions encourages the use of free software, contributing to process streamlining and cost reduction, particularly in small and medium-sized enterprises.

**Keywords:** IP telephony, open source software, Wi-fi networks, small and medium-sized enterprises, PBX, Linux

### **Resumo**

Na atualidade, as tecnologias da informação e as comunicações geram uma contribuição importante no mundo empresarial, como a otimização de processos e a redução de custos, recursos e tempo. O que implica a que as companhias, a cada vez mais, busquem soluções tecnológicas que se ajustem a suas necessidades e sejam economicamente acessíveis. No mercado das soluções tecnológicas encontra-se grande variedade de aplicações ou software em múltiplas apresentações, como licenciados ou de código aberto. Se fala-se de telecomunicações, o mercado oferece serviços bastantes completos, como é o caso da telefonia IP, que se faz tão necessário e indispensável este serviço, desde o setor do comércio ou negócios até as companhias multinacionais. Agora bem, dentro do leque de possibilidades e opções é bem sabido que neste tipo de plataformas as encontramos de fácil acesso, pouco complexas e algumas bastante econômicas ou inclusive livres de pagamento -como é o caso do presente estudo-, brindando assim soluções robustas de comunicação telefônica entre seus colaboradores. De acordo com o anterior, o projeto caracterizou-se mediante um laboratório realizado na sala de aulas de classe, implementando uma plataforma de telefonia IP através de rede wifi utilizando software livre. Os resultados refletem a implementação de uma plataforma de telefonia IP a qual permitiu realizar telefonemas entre extensões móveis aproveitando o uso da rede wifi em uma companhia. Da presente investigação conclui-se que com a implementação deste tipo de soluções se incentiva e se promovem plataformas de software livre que contribuam ao melhoramento de processos e redução de custos em empresas do setor Pymes (pequenas e médias empresas), principalmente.

**Palavras-chave:** Telefonia IP, software de código aberto, rede wifi, Pymes, PBX, Linux.

## INTRODUCCIÓN

La tecnología de transmisión de voz sobre el protocolo IP nace en los años 70 para la Arpanet (el antecesor de internet). En aquel momento, la comunicación de PC a PC fue un desarrollo experimental para obtener comunicación por voces entre los integrantes de la, entonces pequeña, red de redes. Con el crecimiento y uso extendido de las redes IP, el fenómeno de internet, el desarrollo de técnicas avanzadas de digitalización de voz, mecanismos de control y priorización de tráfico, protocolos de transmisión en tiempo real, así como el estudio de nuevos estándares que permitan la calidad de servicio en redes IP (Dos), se creó un entorno donde ya es posible transmitir la voz sobre IP [1]. Es importante aclarar el término de *voz sobre IP*, porque a menudo se utiliza como un concepto “paraguas”, y se aplica generalmente para hacer referencia a cualquier forma de voz compactada, ya se trate de telefonía internet, como la de Skype, o de servicios de telefonía internet proporcionados por los operadores; también se aplica como sinónimo de telefonía IP, que, sin embargo, tiene un enfoque mucho más empresarial. Es en este entorno corporativo donde existe un mayor peligro y donde los problemas son más evidentes [2].

La voz IP (VOIP) es una aplicación, que tiene todas las vulnerabilidades del protocolo IP. Es importante tener presente que si no se afrontan todos los aspectos relacionados con su seguridad, los agujeros acabarán siendo descubiertos y atacados [3]. De otra parte, es necesario tener una conexión a internet óptima y adecuada para el perfecto funcionamiento de la telefonía IP.

Actualmente, la globalización ha permitido que gran parte del mundo tenga conexión a internet de una manera o de otra. Ya sea en casa, en el trabajo, y hasta en el móvil. internet ya es presente y el futuro se ve mucho más conectado [4].

La VOIP es una tecnología que permite transmitir voz utilizando el protocolo IP, lo que posibilita realizar llamadas usando internet como soporte, ya que la voz es tratada como información igual que el resto de datos circulantes en la web [5].

La revisión de algunas investigaciones y artículos acerca de la implementación de la telefonía IP y el impacto económico que ha generado en las Pymes conduce a diferentes interrogantes tales como: ¿Es lo suficientemente segura la telefonía IP? ¿Cuál es el

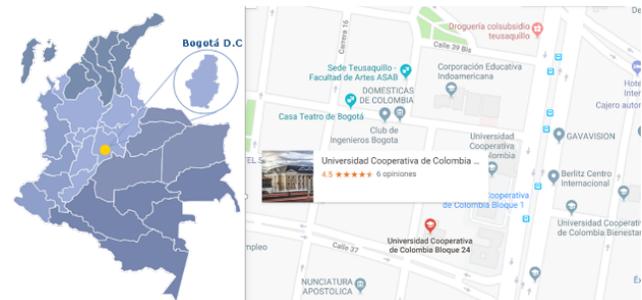
futuro de la tecnología VOIP, será SIP? ¿Dónde inicio y cuál ha sido la evolución de la tecnología VOIP? ¿Qué desventajas tiene la telefonía IP, telefonía IP-evolución natural? y ¿Cuáles son los antecedentes históricos de la telefonía IP existe? [6].

Dados los aspectos enunciados anteriormente, se presenta la implementación del protocolo SIP con código abierto y WIFI realizado en un laboratorio de la Universidad Cooperativa de Colombia en la ciudad de Bogotá, Colombia.

## METODOLOGÍA

En la ciudad de Bogotá D. C., en general, y particularmente en la Universidad Cooperativa de Colombia, se está realizando el laboratorio basado en la comunicación por VOIP. Además, en este sector de la ciudad se encuentran ubicadas y establecidas un gran número de pequeñas y medianas empresas que generan un gran aporte a la economía del país.

**Figura 1.** Localización geográfica de la ciudad de Bogotá y localización exacta de la Universidad Cooperativa de Colombia Sede 1



Fuente: Adaptado de Google maps [7], [8].

El proyecto en mención se desarrolla mediante la caracterización de un laboratorio realizado en el aula de clase, donde se implementa una plataforma de telefonía IP a través de red wifi, utilizando *software* libre, y convirtiendo el celular en una extensión, de tal manera que el proceso permita la comunicación entre dispositivos móviles y computadores. Es de anotar que se está usando un protocolo de señalización de nivel de aplicación para configurar, modificar y terminar sesiones en tiempo real entre participantes a través de una red de datos IP. Ese proceso es denominado SIP, el cual puede admitir cualquier tipo de sesión de medios únicos o multimedia, incluida la teleconferencia [9].

Para la ejecución de esta red de telefonía se necesita contar con un computador que realice las veces de un Private Branch Exchange (PBX) permitiendo la administración o configuración de las extensiones. Para tal efecto, se utiliza una máquina virtual, con sistema operativo basado en Linux, que permite la configuración por medio de una interfaz gráfica, escribiendo la dirección IP del Private Branch Exchange (PBX) en el navegador.

Posteriormente, se configuran las extensiones para su utilización mediante el *software softphone*, el cual proporciona funcionalidades de teléfono VOIP a dispositivo como un computador [10].

Se presentan a continuación los pasos A, B, C y D para el desarrollo del proceso.

### A. Adecuación del servidor de telefonía

Con relación a la adecuación del servidor, se debe contar con un sistema operativo basado en Linux, que al mismo tiempo es el administrador de telefonía. Para el caso, se trabaja con Asterisk, una aplicación para controlar y gestionar comunicaciones de cualquier tipo, ya sean analógicas, digitales o VOIP, mediante todos los protocolos VOIP que se implementan.

Para tal fin, es necesario tener en cuenta que Asterisk es una aplicación *open source* basada en General Public License (GPL) con ventajas que la hacen idónea para desarrollar sistemas de comunicaciones profesionales de gran calidad, seguridad y versatilidad [11].

### B. Instalación de aplicación Asterisk

La instalación de Asterisk se realiza en una máquina virtual con la imagen que se proporciona en la página oficial. La instalación es bastante sencilla y se realiza en tiempo aproximado de una hora.

### C. Parametrización de extensiones

Este proceso se realizó con el servidor instalado, que dio acceso a Free PBX, una graphical user interface GUI (interfaz gráfica de usuario) que proporciona

Asterisk. Desde allí se controla y dirige, e incluso se monitorea, el servidor, permitiendo crear y administrar las extensiones para cada usuario bajo el protocolo SIP mencionado anteriormente.

### D. Instalación de *softphone*

El *softphone* que se utiliza es Zoiper, aplicación que permite la configuración de un número de extensiones previamente parametrizadas en el servidor; las conexiones se realizan bajo el número configurado y la IP del PBX. De esta manera, en cualquier dispositivo dentro de la red LAN se puede instalar y configurar el *softphone*, con lo que este dispositivo opera como una estación más del sistema de comunicación.

## RESULTADOS

Se está implementando una plataforma de telefonía VOIP que permite realizar llamadas entre extensiones móviles, para los colaboradores de una empresa, aprovechando el uso de la red wifi de cualquier tipo de institución; con esta implementación se consigue reducir notablemente los costos de comunicación entre sus usuarios. De igual manera, se permite la fácil administración y gestión de las comunicaciones entre las distintas áreas de la organización, teniendo un patrón de asignación de extensiones.

Con respecto a lo anterior, es de aclarar que dicha telefonía VOIP permite que los colaboradores de la organización se conecten e intercomunicuen de manera remota a través de conexiones VPN (red privada virtual).

Además, se debe tener en cuenta que dicha tecnología crea una conexión segura y encriptada a través de una red menos segura, como internet. La tecnología VPN se desarrolló como una forma de permitir que usuarios remotos y sucursales puedan acceder de forma segura a aplicaciones corporativas y a otros recursos.

Para tal efecto se hace importante garantizar la seguridad de los datos, de tal manera que viajen a través de túneles seguros. Con tal fin, los usuarios de VPN deben usar métodos de autenticación, incluidas contraseñas, *tokens* y otros métodos de identificación únicos, para obtener acceso a la VPN [12].

## DISCUSIÓN

El desarrollo del proyecto en primer lugar evidencia la posibilidad de ejecutar estas plataformas utilizando la red wifi; sin embargo, el proyecto no se limita a una red wifi pues los equipos conectados por medios cableados también pueden ser configurados en el *softphone*. Lo indispensable, se puede decir, es que sea dentro de una red LAN ya que las IP de los dispositivos conectados deben estar en la misma red y en el mismo segmento. Este aprovechamiento de la red tiene un gran potencial si se sabe administrar, y dependiendo de la necesidad del cliente o usuario ya que si se piensa en una compañía en crecimiento tal vez la idea pueda dejarse a un lado por el crecimiento de las estaciones, el personal, entre otros. Sin embargo, la continuidad de un proyecto como este es totalmente viable y no se corren riesgos, por medio de la utilización de dispositivos repetidores o *access point*, distribuidos en puntos estratégicos, y la posibilidad en el aumento de ancho de banda del servicio de internet, lo cual es un proceso que, por lo general, ya se incluye en los planes de negocio anualmente conforme la compañía crece.

## CONCLUSIONES

La implementación de este tipo de plataformas genera, de forma viable y óptima, buenos resultados en la gestión de procesos, como es el caso de convertir el celular en una extensión, logrando una disminución en los gastos y un aumento de la productividad de la empresa. Este proyecto se ejecuta a costos muy bajos y asequibles para cualquier organización que lo desea implementar, debido a que se emplea *software* libre y un recurso que cualquier compañía tiene: internet.

Por último, para cualquier empresa que desee mejorar las falencias en la comunicación entre sus empleados, es aconsejable invertir en este tipo de infraestructura, lo cual permita minimizar costos de licenciamiento. Aproximadamente diez años atrás, para implementar una planta telefónica en una empresa era necesario realizar una inversión económica bastante grande, sin dejar de lado el costo generado por soporte. Con el pasar de los años y las nuevas tecnologías, estas implementaciones se hacen mucho más económicas para las pequeñas y medianas empresas, los costos no se comparan con los anteriormente asumidos para garantizar un sistema de comunicaciones útil a la compañía.

## REFERENCIAS

- [1] F. Dzudeck, “¿Es lo suficientemente segura la telefonía IP?” *Network World*, 2017.
- [2] R. Everard, “El futuro de la tecnología VoIP será SIP”, *Gerencia*, marzo, 2018.
- [3] A. Garcia, “Inicio de la tecnología VoIP”, *www.that’s new*, septiembre.
- [4] M. Alicia. (2017, feb.). “Desventajas telefonía IP”, *La opinión de Málaga*, febrero, 2017.
- [5] J. M. Martinez, “Telefonía IP. Evolución natural”, *Monografias.com*, agosto, 2017.
- [6] F. Matango, “Antecedentes históricos de telefonía IP”, *Server VoIP*, agosto, 2016.
- [7] Universidad Cooperativa de Colombia, s. f. [En línea]. Disponible en: <https://www.google.com/maps/search/universidad+cooperativa++de+colombia/@4.6262485,-74.069313,18z>
- [8] “Análisis de un conflicto”, s. f. [En línea]. Disponible en: <http://alaredondogarcia.wixsite.com/m-a-s-c/single-post/2013/12/25/HOLLYWOOD-NEWS-GLAMOROUS-OR-DISASTROUS>
- [9] W. Stallings, “The session initiation protocol”, Cisco, 2003. [En línea]. Disponible en: <https://www.cisco.com/c/en/us/about/press/internet-protocol-journal/back-issues/table-contents-23/sip.html>
- [10] “Softphones”, s. f. [En línea]. Disponible en: <http://www.adminso.es/index.php/SOFTPHONES>
- [11] “Introducción a Asterisk”, C. Asterisk-ES. Comunidad Asterisk-ES, s. f. [En línea]. Disponible en: [http://comunidad.asterisk-es.org/index.php?title=Introduccion\\_a\\_Asterisk](http://comunidad.asterisk-es.org/index.php?title=Introduccion_a_Asterisk)
- [12] M. Rouse, “Virtual private network (VPN)”, *TechTarget. Search Networking*, julio, 2016. [En línea]. Disponible en: <https://searchnetworking.techtarget.com/definicion/virtual-private-network>