



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

**Sede
Latacunga**



DEPARTAMENTO DE ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA

**TEMA: “IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE VOIP MEDIANTE SOFTWARE Y
HARDWARE LIBRE Y UNA GUÍA DE FUNCIONAMIENTO PARA PRÁCTICAS DE
LABORATORIO EN EL LABORATORIO DE COMUNICACIONES DE LA UNIVERSIDAD
DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE SEDE LATACUNGA.”**

AUTORES:

CHANGOLUISA IZA, JEFFERSON DANIEL Y QUISIMALÍN VILLACÍS, JOCELINE VIVIANA

TUTOR:

ING. CAICEDO ALTAMIRANO, FERNANDO SEBASTIÁN

LATACUNGA





ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

**Sede
Latacunga**



*“Puedes centrarte en las barreras
o bien en escalar el muro y
redefinir el problema.”*

Tim COOK , CEO de APPLE





Objetivo General

- Implementar un sistema de VoIP mediante software y hardware libre y una guía de funcionamiento para prácticas de laboratorio en el laboratorio de comunicaciones de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE Sede Latacunga

Objetivos Específicos

- Establecer los requerimientos teórico prácticos y seleccionar los elementos necesarios para la implementación del sistema de telefonía IP.
- Instalar y configurar el servidor de telefonía IP y realizar pruebas de funcionamiento en una red LAN.
- Implementar una guía didáctica de la implementación y el uso del sistema VoIP.





ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

**Sede
Latacunga**



Planteamiento del Problema

La Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, establecida en 1922, viene formando profesionales de excelencia siendo considerada una de las más emblemáticas del territorio por su constante innovación y aporte al desarrollo beneficioso del Ecuador. Se distingue por dar resoluciones prácticas a las necesidades y preocupaciones de la sociedad ecuatoriana, contribuyendo a la generación de nuevos conocimientos por medio de la docencia, la averiguación y la vinculación con la sociedad conformando en el área Técnica como también Administrativa.

La universidad cuenta con la carrera de Tecnología Superior en Redes y Telecomunicaciones desde el año 2018, la cual desde sus inicios no ha contado con un laboratorio que incluya un sistema que permita que los estudiantes desarrollen prácticas relacionadas con sistemas de voz sobre IP, dando origen a que los estudiantes tengan falencias de manipulación a equipos de sistemas de software y hardware libre de manera correcta. De no resolver, lo dicho antes, la universidad seguirá obteniendo a profesionales graduados con dificultades en el campo laboral por no disponer de herramientas y de laboratorios equipados.

Por lo determinado anteriormente, se necesita que la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE Sede Latacunga, cuente con un sistema de VoIP por medio de un software y hardware independiente y como resultado la obtención de capacidades y destrezas.





Equipos

- Raspberry Pi 4b
- Teléfonos IP
Grandstream
- Router TL-WR840N

Softphone

- Zoiper
Multiplataforma

Sistema operativo Libre

- Asterisk





ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Sede
Latacunga



Raspberry Pi 4b



Pi 4 modelo B

1.5 GHz, 4-Core

Broadcom

BCM2711

2/4/8GB

802.11ac,

Bluetooth 5.0

2x USB 3.0,

USB 2.0, 1x

Gigabit Ethernet,

2x micro-HDMI

\$167





ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Sede
Latacunga

Teléfonos IP

GRANDSTREAM
GRP26001/ 2601P



2 SIP, 2 Líneas

PoE Clase 1

LCD de 132 x 48

(2.21")



Full Dúplex





Router Inalámbrico

CARACTERÍSTICAS INALÁMBRICO

TL- WR840N Cisco Rv110w túneles
Vpn Firewall

VELOCIDADES WIFI 1217 Mbps 300 Mbps
2,4 GHz

RANGO WIFI 2 dormitorios 2 dormitorios

CARACTERÍSTICAS HARDWARE

PROCESADOR CPU de un solo Núcleo Solo un Núcleo

PUERTOS ETHERNET 1 puerto WAN 1 puerto WAN
4 puertos LAN 4 puertos LAN

CARACTERÍSTICAS SEGURIDAD

CIFRADO WIFI WEP, WPA, WPA2, WPA/WPA2- Empresa WEP, WPA, WPAS

RED SPI Firewall, Control de acceso enlace IP y MAC, Gateway de capa de aplicación SPI Firewall, Certificado SSL, Reenvió y activación de puertos

RED INVITADOS 1 x red de invitados de 2,4 GHz 1 x red de invitados de 2,4 GHz

CARACTERÍSTICAS SOFTWARE

PROTOCOLOS IPv4, IPv6 IPv4, IPv6

TIPOS WAN

IP dinámica IP, Estática, PPPoE, PPTP. L2TP Enrutamiento estático, dinámico, puerto WAN fast ethernet





ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Sede
Latacunga

Softphone



SOFTPHONE

- Análisis temporal
- CRM
- Conexión VOIP
- Panel de actividades
- Supervisión





Sistema Operativo

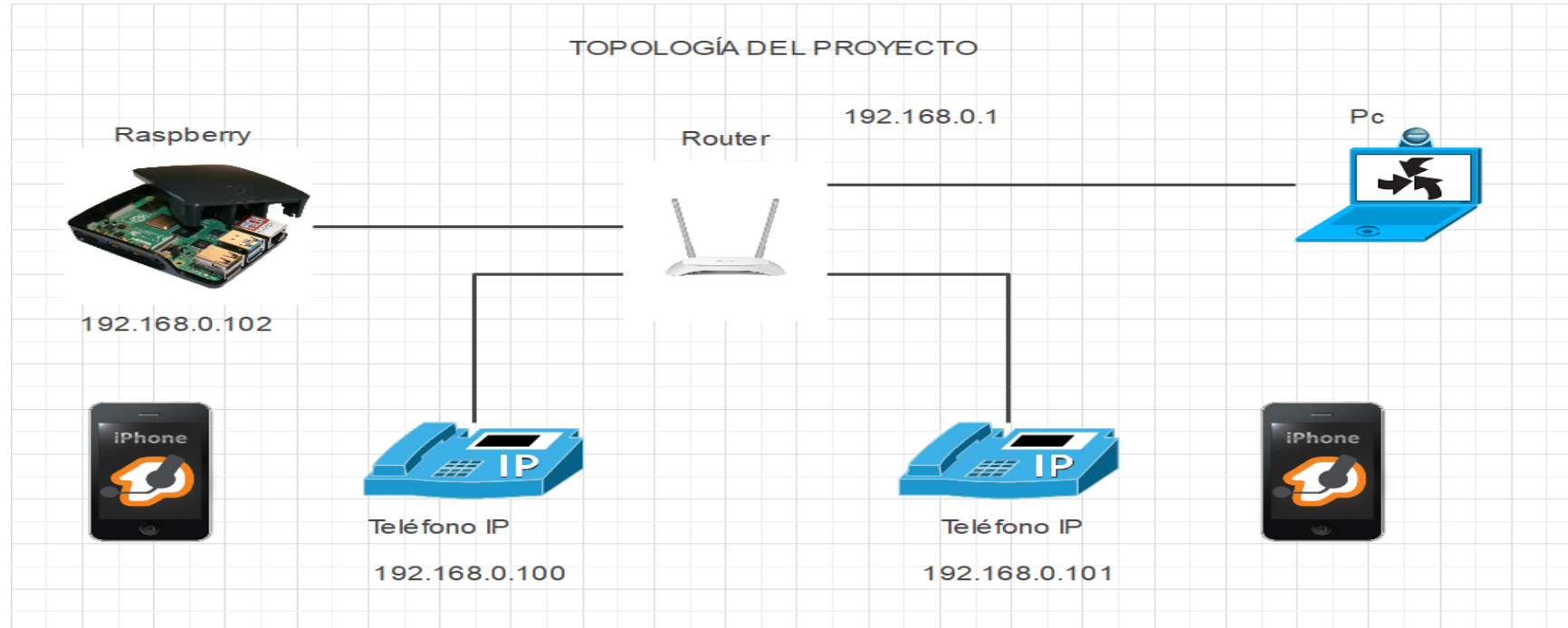
ASTERISK

- Soporte de enlaces digitales RDSI y CAS
- Soporta fusiones conjuntas a troncales analógicas
- Brinda servicios como Buzón de voz, conferencias de voz, colas de llamadas y registro de llamadas detalladas
- Asignación de categorías dial plan para servicios locales y celulares





Topología del Proyecto





Desarrollo

Servidor Asterisk

FreePBX Administration

No es seguro | 192.168.100.16/admin/config.php

FreePBX Support

Welcome to FreePBX Administration!

Initial Setup

Please provide the core settings that will be used to administer and update your system

Administrator User

Username

Password
Really Weak

Confirm Password

System Notifications Email

Notifications Email address

System Identification

System Identifier

System Updates

Automatic Module Updates

Automatic Module Security Updates

Send Security Emails For Unsigned Modules

Check for Updates every

[Setup System](#)





Account setup



Username @ PBX/VoIP provider

101

Password

prueba123

Create an account

Providers list



Login with a QR code

Instalación Zoiper



Account setup

Fill in your hostname and select your provider from the list

hostname or provider

192.168.100.16

This could be called 'Domain', 'SIP Server', 'Registrar' or 'SIP Proxy'. For example 'sip.example.com' or '123.21.123.32:5060'.

Or you can just search for the name of your provider. May be we know the settings.

Next



Account setup

Please choose between the following configurations

- SIP TLS Not found
- SIP TCP Not found
- SIP UDP Found
- IAX UDP

Skip

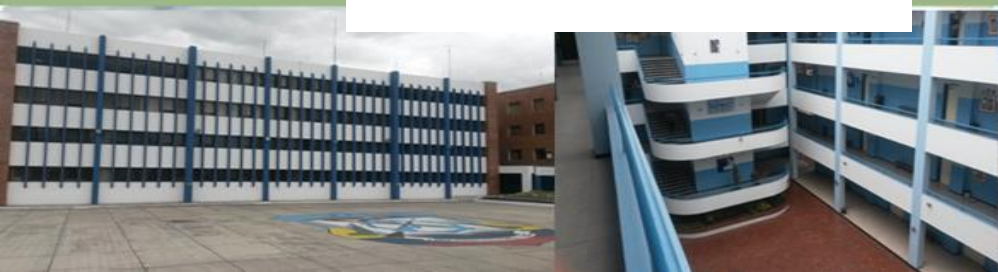


Cuentas

SIP

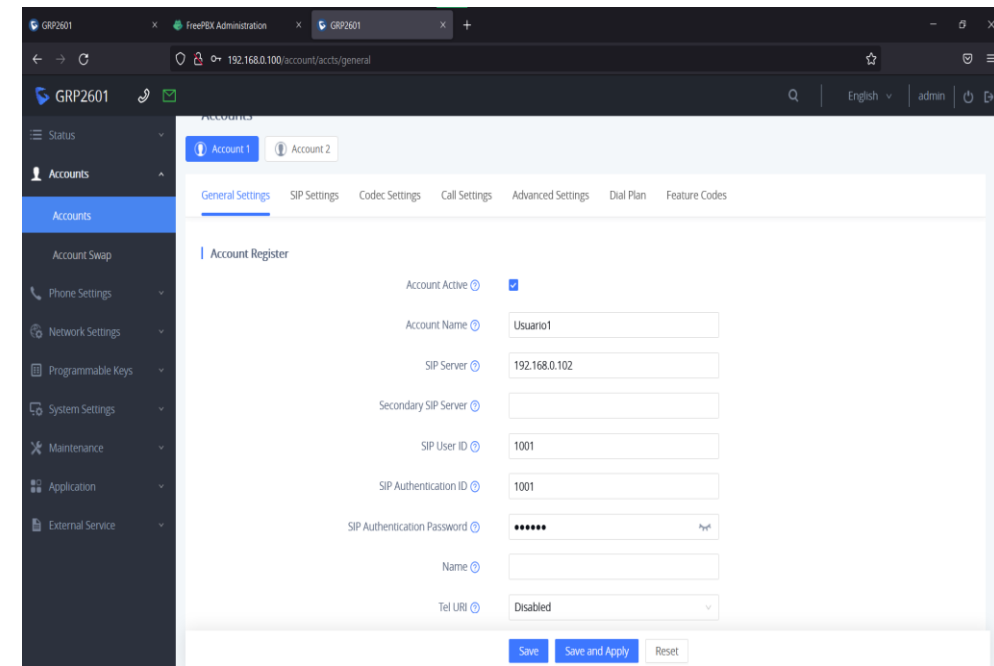
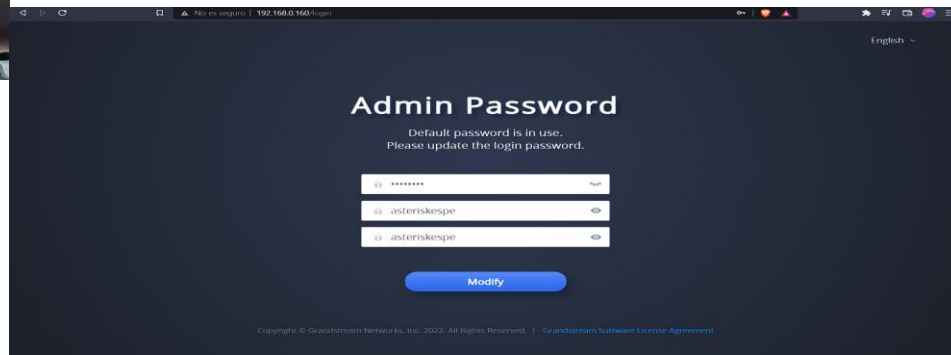
IAX

✓ **101@192.168.100.16**
Cuenta activada





Configuración Teléfonos IP





Configuración IVR FreePbx

FreePBX Administration - Add PJSIP Extension 1004

General Voicemail Advanced Pin Sets

Add Extension

This device uses PJSIP technology listening on Port 5060 (UDP)

User Extension: 1004

Display Name: IVR

Outbound CID:

Emergency CID:

Secret: menu123

Submit Reset

FreePBX Administration - IVR Entries

Return on Timeout: Yes No

Timeout Recording: Default

Timeout Destination: None

Return to IVR after VM: Yes No

Digits	Destination	Return	Delete
0	IVR Menú principal	Yes No	🗑️
1	Ring Groups 1 Docente Encargado		🗑️
2	Ring Groups 2 Laboratorio1		🗑️
3	Ring Groups 3 Laboratorio2		🗑️
digits pressed	== choose one ==	Yes No	🗑️

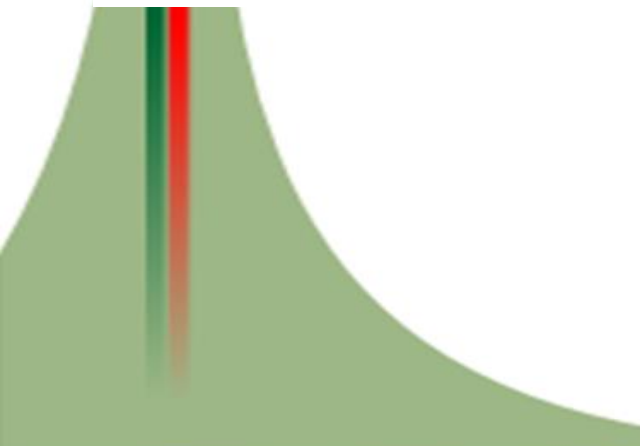
+Add Another Entry

Submit Duplicate Reset Delete

FreePBX Administration - Custom Extensions

Extension	Name	CW	DND	FM/FM	CF	CFB	CFU	Type	Actions
1001	Usuario1	✓	☐	☐	☐	☐	☐	pjsip	🔗 🗑️
1002	Usuario2	✓	☐	☐	☐	☐	☐	pjsip	🔗 🗑️
1003	Phone	✓	☐	☐	☐	☐	☐	pjsip	🔗 🗑️
1004	IVR	✓	☐	☐	☐	☐	☐	pjsip	🔗 🗑️

Showing 1 to 4 of 4 rows





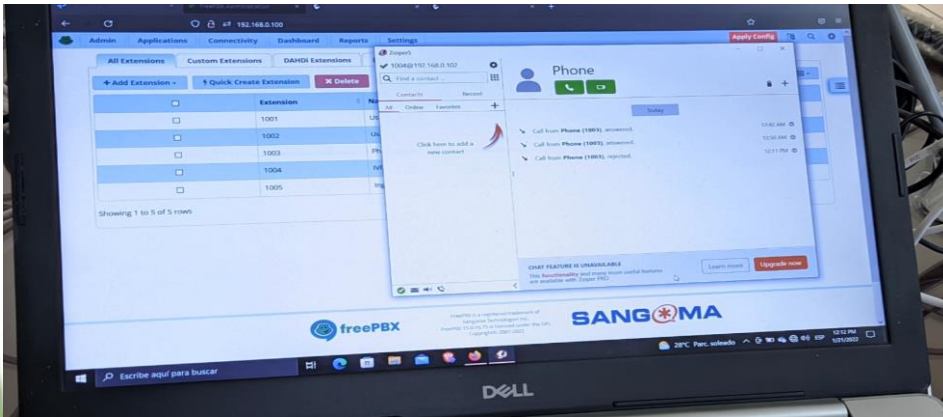
ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Sede
Latacunga



REDES Y
TELECOMUNICACIONES

Pruebas





Conclusiones

- Mediante la investigación realizada de telefonía IP se pudo conocer los requerimientos necesarios para la implementación del sistema y tomar las decisiones adecuadas para seleccionar los dispositivos que cumplen con los requerimientos del sistema para el laboratorio de comunicaciones de la Universidad de las Fuerzas Armadas Espe todo esto con el propósito de dar a conocer la importancia que tiene la tecnología de voz sobre IP a la par de analizar y practicar en este ámbito de la comunicación.
- Al conocer los requerimientos teórico prácticos sobre la telefonía IP de la plataforma elegida (Asterisk) la cual tiene una configuración entendible a través de su interfaz gráfica amigable tanto con el usuario como con el programador y que gracias a este proyecto quienes realicen sus prácticas podrán adquirir un gran conocimiento logrando así demostrar sus habilidades al ingresar en el ámbito laboral.
- Se realizó la respectiva instalación y configuración del servidor de telefonía IP seleccionando una gran alternativa como lo es Asterisk FreePbx habiendo encontrado fallas en la instalación que las capacidades desarrolladas durante la investigación han permitido solucionarlas obteniendo un resultado positivo para así generar la documentación del proceso de instalación y configuración por lo que se considera exitoso el desarrollo del proyecto.
- Con las pruebas realizadas en el laboratorio donde se acoplaron los teléfonos IP, Raspberry, Laptop, Softphones y obteniendo comunicación entre todos los dispositivos se ha logrado identificar que cada uno de los componentes que conforman la central telefónica son herramientas importantes y constituyen un ambiente compatible para el futuro desarrollo de posibles configuraciones avanzadas en el servidor.





Recomendaciones

- Es recomendable cuando el sistema operativo (Asterisk) empiece a ejecutarse ingresar a través de ssh para poder conocer la consola del sistema, pero aún más importante ejecutar los comandos de actualización de paquetes ya que en el caso de no hacerlo al inicio puede generar unos inconvenientes como el paso de voz o fallas en el protocolo SIP o en los directorios.
- A los estudiantes que realicen las practicas se les recomienda que implementen nuevos equipos o creen nuevas extensiones con el propósito de que obtengan un mejor conocimiento de cómo funcionan los diferentes equipos IP y consiga experticia en esta rama de la comunicación, a la vez que los equipos son sensibles por lo que el cuidado a la hora de utilizarlos debe ser minucioso para no averiar los equipos.
- Se recomienda realizar un respaldo de la central Asterisk de sus configuraciones, IVR, extensiones para ante cualquier situación se tenga un backup de las configuraciones y estado de la central para no tener una pérdida de información. También se recomienda realizar de correcta manera la infraestructura de la red LAN para la distribución de IPS en los equipos que se vaya a aumentar.

