

UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO DE MANABÍ”



FACULTAD DE CIENCIAS INFORMÁTICAS



PROYECTO INTEGRADOR PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO: INGENIERO EN SISTEMA

TEMA:

ANÁLISIS E IMPLEMENTACIÓN DE UNA CENTRAL TELEFÓNICA PBX IP QUE
PERMITA LA COMUNICACIÓN INTERNA DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO Y
DOCENTE DE LA FACULTAD DE CIENCIAS INFORMÁTICAS

AUTOR(ES):

JOSÉ BOLÍVAR FLORES POSLIGUA
JORGE ALEXIS TORO MENDOZA
EDGAR JONATHAN VILLEGAS ZAMBRANO

DIRECTOR TESIS:

ING. JOHNNY JAVIER LARREA PLÚA, MG.

MANTA-MANABÍ

2016



CERTIFICACIÓN

En mi calidad de Director de Proyecto de Titulación, de la Facultad Ciencias Informáticas de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, certifico:

Haber dirigido y revisado el proyecto de titulación sobre el Tema **“ANÁLISIS E IMPLEMENTACIÓN DE UNA CENTRAL TELEFONICA PBX IP QUE PERMITA LA COMUNICACIÓN INTERNA DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO Y DOCENTE DE LA FACULTAD DE CIENCIAS INFORMÁTICAS”** de los estudiantes: **Flores Posligua José Bolívar, Jorge Alexis Toro Mendoza y Villegas Zambrano Edgar Jonathan**, considero que el mencionado trabajo investigativo cumple con los requisitos y tiene los méritos para ser sometidos a la evaluación del jurado examinador que las autoridades de la Facultad de Ciencias Informáticas designen:

En honor a la verdad

Ing. Johnny Javier Larrea Plúa, Mg.
Director de Proyecto de Titulación



TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Miembros del tribunal

Firmas

Calificación Trabajo de Graduación

Calificación Trabajo Escrito:

Calificación Sustentación de Tesis:

Nota Final de Trabajo de Graduación:

Lo Certifico,

Lcda. Esperanza Molina Chávez
Secretaria Facultad de Ciencias Informáticas



DECLARACIÓN EXPRESA DE AUTORÍA

La creación, diseño y responsabilidad del contenido del presente proyecto de titulación, cuyo título es: “ANÁLISIS E IMPLEMENTACIÓN DE UNA CENTRAL TELEFONICA PBX IP QUE PERMITA LA COMUNICACIÓN INTERNA DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO Y DOCENTE DE LA FACULTAD DE CIENCIAS INFORMÁTICAS”, que pertenece a FLORES POSLIGUA JOSÉ BOLÍVAR, JORGE ALEXIS TORO MENDOZA y VILLEGAS ZAMBRANO EDGAR JONATHAN, y los derechos patrimoniales pertenecen a la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.

Edgar Jonathan Villegas Zambrano
C.I. 1314059823

José Bolívar Flores Posligua
C.I. 1313065490

Jorge Alexis Toro Mendoza
C.I. 1310845209



DEDICATORIA

Este trabajo es dedicado principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

A mi madre, por ser el pilar más importante y por demostrarme siempre su cariño, fortaleza, seguridad y apoyo incondicional además de ser ejemplo de superación personal y profesional. A mi padre, a pesar de nuestra distancia física, siento que estás conmigo siempre y aunque nos faltaron muchas cosas por vivir juntos, sé que este momento es tan especial e importante para ti como lo es para mí.

A mis hermanos, que a pesar de los tiempos difíciles que pasamos siempre creyeron en este logro y estuvieron ahí apoyando moralmente.

A mis tíos (Jorge y Esposa, María y Esposo, Vicente y Esposa, Yolanda y Esposo) a quienes admiro y quiero como a mis padres, por compartir momentos significativos conmigo y por su disposición a escucharme y ayudarme cuando lo necesite. A mis demás familiares que me apoyaron de diversas formas. A mi compañero Edgar porque sin el equipo que formamos, no hubiéramos logrado esta meta.

José Bolívar Flores Posligua



DEDICATORIA

Esta tesis está dedicada a mis padres, por el apoyo incondicional que hasta ahora me han dado, a pesar de que a veces les he fallado, por haberme inculcado valores desde muy pequeño, que me enseñaron a ser una persona humilde, sincera y que la palabra de uno vale más que todo el oro del mundo, que a pesar de los duros golpes que la vida nos ha dado siempre nos mantenemos juntos como familia.

A mi esposa e hijo que son la gran motivación para convertirme en un profesional, y que siempre me dan ese amor infinito que una persona necesita para seguir por el camino hacia la excelencia, que supieron comprenderme cuando no puede estar con ellos en momentos amenos, pero siempre los llevo presente en mi corazón.

A mis Hermanas que están conmigo en los tiempos difícil dándome su apoyo de la manera que sea, que con defectos y virtudes siempre nos hemos sabido comprender y tenernos amor y respeto mutuo.

A mi Abuelos que fueron el inicio de todo este camino hacia el éxito, que sé que ellos desde el cielo me protegen.

Jorge Alexis Toro Mendoza



DEDICATORIA

La realización de este proyecto está dedicada en primer lugar a mis padres los cuales fueron pilares fundamentales en mi vida, sin su ayuda no solo económica sino también en lo ético y moral pude lograr este gran paso en mi vida profesional, a mi querida novia por su amor y apoyo constante, a toda mi familia en general, tengo la certeza que este logro brinda a mis padres un gusto enorme y cumpliendo el gran sueño de haberme formado como ingeniero.

Edgar Jonathan Villegas Zambrano



AGRADECIMIENTO

Agradecido con Dios por ser mi guía durante todo el camino y brindarme las fuerzas para superar obstáculos y dificultades a lo largo de mi vida.

A mi madre, que con su muestra de una madre ejemplar me ha preparado para no flaquear ni rendirme ante nada y siempre persistir a través de sus sabios consejos.

A mis tíos Jorge, María, Vicente, Yolanda, Angélica por su apoyo incondicional y por demostrarme la gran fe que tienen en mí.

A mi abuela Esther porque a más de ser mi abuela es mi segunda madre.

A Melissa, por acompañarme durante todo este arduo camino y compartir conmigo alegrías y fracasos.

A mi compañero de proyecto Edgar por haber logrado nuestro gran objetivo con mucho esfuerzo.

Al Ing. Johnny Larrea, director del proyecto integrador, por su valiosa guía y asesoramiento a la realización del mismo.

Gracias a todas las personas que colaboraron directa e indirectamente en la elaboración de este proyecto.

José Bolívar Flores Posligua



AGRADECIMIENTO

A mi padre celestial por haberme dado la oportunidad de nacer y convertirme en alguien en la vida, por bendecirme con la familia que me dio y por estar siempre conmigo llenándome de bendiciones.

A mis padres, esposa e hijos y hermanas, por estar siempre conmigo dándome ese apoyo incondicional y amor infinito, que se necesita para día a día salir adelante, gracias por ser los mejores y acompañarme en las buenas y las malas.

A mi tío que está siempre conmigo dándome sus mejores consejos y apoyo incondicional, que se ha comportado como mi segundo papa.

A mi director de tesis, Ing. Johnny Larrea por compartir su conocimiento y su dedicación, que motivo a la elaboración de este proyecto.

A la Facultad de Ciencias Informáticas por abrirme las puertas para formarme como profesional y también por permitirme realizar mi trabajo de titulación, a los docentes que supieron compartir sus conocimientos y habilidades para así formar un estudiante de excelencia.

Jorge Alexis Toro Mendoza



AGRADECIMIENTO

Mi gratitud, principalmente a mis padres Edgar Villegas y Cruz Zambrano por darme la vida e inculcarme muchos valores, a mis hermanos quien con su especial perspicacia me han ayudado en diferentes actividades que me han hecho entender el motivo de llegar a ser un excelente profesional.

A toda mi familia y amigos que con su profundo cariño ayudaron a construir este gran camino.

A la universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, de manera especial a la Facultad de Ciencias Informáticas, por ser los organismos que me permitieron la formación profesional, a todos y cada uno de los docentes que me enseñaron sus conocimientos y valiosas experiencias.

A mi tutor Ing. Johnny Larrea Plúa por el tiempo dedicado en la asesoría de este proyecto y conocimientos que me compartió para poder realizar una excelente investigación.

A mi compañero de tesis el cual desde el inicio de la Universidad hemos estado en las buenas y en las malas empezando trabajos en grupo y ahora terminando el último trabajo de la carrera, y también a todos los que han aportado un granito de arena para lograr este gran proyecto. Agradezco de forma sincera su valiosa colaboración

Edgar Jonathan Villegas Zambrano



Contenido

Resumen	19
INTRODUCCIÓN	21
Ubicación y contextualización de la problemática	23
Planteamiento del problema	25
Diagrama de causa y efecto del problema.....	26
Objetivo General	27
Objetivos específicos	27
Justificación.....	28
CAPITULO I.....	29
1. MARCO TEÓRICO	29
1.1. Antecedentes de la investigación	29
1.2. Definiciones conceptuales.....	31
1.2.1. Redes Convergentes	31
1.2.1.1. Modelo TCP/IP	31
1.2.2. Comunicación Telefónica.....	33
1.2.2.1. Características	33
1.2.2.2. Funciones.....	35
1.2.2.3. Redes telefónicas	35
1.2.2.4. Tipos de telefonía	36
1.2.3. VoIP.....	37
1.2.3.1. Importancia	38
1.2.3.2. Clases de telefonía IP	39
1.2.3.3. Telefonía IP Vs telefonía tradicional	40
1.2.3.4. Ventajas y desventajas	42
1.2.4. Códec de voz.....	45
1.2.4.1. G.711.....	46
1.2.4.2. G.722.....	46
1.2.4.3. G.723.1	47
1.2.4.4. G.726.....	48
1.2.4.5. G.728.....	49
1.2.4.6. G.729.....	49
1.2.5. Protocolos.....	50
1.2.5.1. RTP	51



ANÁLISIS E IMPLEMENTACIÓN DE UNA CENTRAL TELEFÓNICA PBX IP
QUE PERMITA LA COMUNICACIÓN INTERNA DEL PERSONAL
ADMINISTRATIVO Y DOCENTE DE LA FACULTAD DE CIENCIAS
INFORMÁTICAS



1.2.5.2.	RCTP	52
1.2.6.	H.323	54
1.2.6.1.	Protocolos	54
1.2.6.2.	Características	55
1.2.6.3.	Arquitectura	55
1.2.6.4.	Componentes	57
1.2.7.	SIP	57
1.2.7.1.	Funcionamiento	58
1.2.7.3.	Solicitudes	60
1.2.7.4.	Respuestas SIP	60
1.2.8.	Calidad e servicio	61
1.2.8.1.	Latencia	61
1.2.8.2.	Pérdida de paquetes	63
1.2.8.3.	Eco	64
1.2.9.	Trafico	64
1.2.9.1.	IEEE 802.1P	65
1.2.9.2.	IEEE 802.1Q	65
1.2.10.	PBX IP	66
1.2.10.1.	Características y Funciones	68
1.2.10.2.	Ventajas y desventajas	70
1.2.10.3.	FXS Y FXO	72
1.2.10.4.	Gateway IP	75
1.2.11.	Terminales VoIP	76
1.2.11.1.	Softphones	77
1.2.11.2.	Teléfonos IP	78
1.2.11.4.	Centralitas telefónicas IP	79
CAPITULO III	.....	80
2. MARCO INVESTIGATIVO	.....	80
2.1. Tipo de investigación	.....	81
2.2. Métodos de investigación	.....	83
2.3. Herramientas de recolección de datos	.....	84
2.4. Fuentes de información de datos	.....	86
2.4.1. Fuentes primarias – fuentes secundarias	.....	86
2.4.2. Estructura de características de los instrumentos de recolección de datos	87	



ANÁLISIS E IMPLEMENTACIÓN DE UNA CENTRAL TELEFÓNICA PBX IP
QUE PERMITA LA COMUNICACIÓN INTERNA DEL PERSONAL
ADMINISTRATIVO Y DOCENTE DE LA FACULTAD DE CIENCIAS
INFORMÁTICAS



2.5.	Estrategia operacional para la recolección y tabulación	87
2.6.	Población	88
2.7.	Presentación y análisis de los resultados	90
2.7.1.	Presentación y descripción de los resultados obtenidos	90
CAPITULO III		102
3.	MARCO PROPOSITIVO	102
3.1.	Introducción	102
3.2.	Descripción de la propuesta	103
3.3.	Objetivos	104
3.4.	Determinación de recursos	105
3.4.1.	Humanos	105
3.4.2.	Tecnológicos	106
3.4.3.	Económicos	107
3.5.	Etapas de acción para el desarrollo de la propuesta	108
3.5.1.	Análisis de requerimientos	108
3.5.1.1.	Requerimientos de Usuario	108
3.5.1.2.	Requerimientos del sistema de comunicación	109
3.5.1.3.	Requerimientos de hardware	110
3.5.1.4.	Requerimientos de Red	111
3.5.2.	Identificación de componentes y herramientas a utilizar	113
3.5.3.	Diseño y características de los dispositivos	113
3.5.4.	Implementación	123
3.5.4.1.	Diseño lógico y Físico de la Red	123
3.5.4.2.	Solución VoIP Grandstream	125
3.5.4.3.	Diseño de extensiones	129
3.5.4.4.	Instalación y configuración de la central PBX IP	131
3.5.5.	Pruebas	172
3.5.5.1.	Pruebas de integración	173
3.5.5.2.	Pruebas de funcionamiento	173
CAPITULO IV		175
4.	EVALUACION DE RESULTADOS	175
4.1.	Introducción	175
4.2.	Seguimiento y monitoreo de resultados	176
Conclusiones		184



ANÁLISIS E IMPLEMENTACIÓN DE UNA CENTRAL TELEFÓNICA PBX IP
QUE PERMITA LA COMUNICACIÓN INTERNA DEL PERSONAL
ADMINISTRATIVO Y DOCENTE DE LA FACULTAD DE CIENCIAS
INFORMÁTICAS



Recomendaciones	185
Bibliografías	186
Anexos.....	189
Glosario.....	201



ANÁLISIS E IMPLEMENTACIÓN DE UNA CENTRAL TELEFÓNICA PBX IP QUE PERMITA LA COMUNICACIÓN INTERNA DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO Y DOCENTE DE LA FACULTAD DE CIENCIAS INFORMÁTICAS



Índice Tablas

Tabla 1 Niveles TCP/IP	33
Tabla 2 Funciones PBX IP	69
Tabla 3 Pregunta 1 encuesta	91
Tabla 4 Pregunta 2 encuesta	92
Tabla 5 Pregunta 3 encuesta	93
Tabla 6 Pregunta 4 encuesta	94
Tabla 7 Pregunta 5 encuesta	95
Tabla 8 Pregunta 6 encuesta	96
Tabla 9 Pregunta 7 encuesta	97
Tabla 10 Pregunta 8 encuesta	98
Tabla 11 Pregunta 9 encuesta	99
Tabla 12 Pregunta 10 encuesta	100
Tabla 13 Pregunta 11 encuesta	101
Tabla 14 Costos de Equipos	107
Tabla 15 Costos gastos varios	107
Tabla 16 Personal Administrativo Docente y sericio	131
Tabla 17 actividades de limpieza	179
Tabla 18 Ping control	180



ANÁLISIS E IMPLEMENTACIÓN DE UNA CENTRAL TELEFÓNICA PBX IP QUE PERMITA LA COMUNICACIÓN INTERNA DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO Y DOCENTE DE LA FACULTAD DE CIENCIAS INFORMÁTICAS



Índice Gráficos e Ilustraciones

Ilustración 1 Niveles TCP/IP	32
Ilustración 2 Códec G.728	49
Ilustración 3 estructura lógica h.323	56
Ilustración 4 tabla h.323	56
Ilustración 5 Formato de trama 802.1q	66
Ilustración 6 FXS empresa telefónica	72
Ilustración 7 FXS Central IP	73
Ilustración 8 gateway fxo	74
Ilustración 9 Gateway Internet	74
Ilustración 10 FXS Adapter	75
Ilustración 11 RTC Arquitectura	76
Ilustración 12 Softphone	78
Ilustración 13 teléfono IP	78
Ilustración 14 Adaptador ATA	79
Ilustración 15 Grafico 1 encuesta	91
Ilustración 16 Grafico 2 encuesta	92
Ilustración 17 Grafico 3 encuesta	93
Ilustración 18 Grafico 4 encuesta	94
Ilustración 19 Grafico 5 encuesta	95
Ilustración 20 Grafico 6 Encuesta	96
Ilustración 21 Grafico 7 Encuesta	97
Ilustración 22 Grafico 8 encuesta	98
Ilustración 23 Grafico 9 encuesta	99
Ilustración 24 Grafico 10 encuesta	100
Ilustración 25 Grafico 11 Encuesta	101
Ilustración 26 UCM 6102	114
Ilustración 27 GXP 1628	116
Ilustración 28 GXP 1620	117
Ilustración 29 cable utp	119
Ilustración 30 Conectores rj45 y jack	119
Ilustración 31 Pc Escritorio	120
Ilustración 32 Tester	120
Ilustración 33 Switch	121
Ilustración 34 Telefono Inteligente	122
Ilustración 35 UPS	123
Ilustración 36 Diseño de red Facci	124
Ilustración 37 Características Grandstream	128
Ilustración 38 Funcionamiento UCM 6102	129
Ilustración 39 Parte trasera UCM 6102	132
Ilustración 40 Menú LCD	132
Ilustración 41 GUI Web	133
Ilustración 42 Idioma	134
Ilustración 43 Estados	135



ANÁLISIS E IMPLEMENTACIÓN DE UNA CENTRAL TELEFÓNICA PBX IP QUE PERMITA LA COMUNICACIÓN INTERNA DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO Y DOCENTE DE LA FACULTAD DE CIENCIAS INFORMÁTICAS



Ilustración 44 Monitor de Rendimiento	135
Ilustración 45 Información Server	136
Ilustración 46 Ruta Estática.....	138
Ilustración 47 802.1x.....	139
Ilustración 48 modo router	140
Ilustración 49 crear ruta estática	141
Ilustración 50 cambio contraseña	142
Ilustración 51 IDAp.....	143
Ilustración 52 Http	143
Ilustración 53 Email Stings	144
Ilustración 54 Zona Horaria.....	145
Ilustración 55 Opciones Generales	145
Ilustración 56 Configuración Extensiones	147
Ilustración 57 exportación extensiones	147
Ilustración 58 Importación extensiones.....	148
Ilustración 59 Zero configuración	149
Ilustración 60 auto provisión	149
Ilustración 61 Dhcp	150
Ilustración 62 XML	151
Ilustración 63 Asignar extensiones	152
Ilustración 64IVr.....	156
Ilustración 65 Carga IVR	157
Ilustración 66 Crear nuevo IVR.....	158
Ilustración 67 Reglas de Entrada en IVR.....	158
Ilustración 68 Re direccionar llamadas	160
Ilustración 69 Rutas Llamadas Básicas	161
Ilustración 70 Llamadas Salientes	163
Ilustración 71 Caller ID	164
Ilustración 72 Usuarios	165
Ilustración 73 Administración Usuarios	166
Ilustración 74 Trafico entre dos teléfonos	170
Ilustración 75 Log.....	171
Ilustración 76 Ping	171
Ilustración 77 TraceRouter.....	172
Ilustración 78 Cableado del servidor a la central	191
Ilustración 79 Conexión de central al servidor	191
Ilustración 80 Central PBX IP Funcionando	192
Ilustración 81 Telefono en estación de trabajo.....	193
Ilustración 82 Cajetín Puertos FXO.....	193
Ilustración 83 Configuración de Central.....	194
Ilustración 84 Configuración de Terminales IP	194
Ilustración 85 Documentación Técnica	195
Ilustración 86 Monitoreo de comportamiento de la central en red de datos	195



Resumen

El presente trabajo denominado “Análisis e implementación de una central telefónica PBX IP que permita la comunicación interna del personal administrativo y docente de la Facultad de Ciencias Informáticas”, mostrará el uso del hardware y software en un servidor de punta para telefonía IP.

La investigación realizada surge a raíz de que todo el ámbito de la facultad necesita comunicarse interna y externamente para obtener la información pertinente en procesos administrativos y educativos, cabe recalcar que la entidad no posee un sistema de comunicación y eso crea inconvenientes para comunicarse internamente y retrasa el flujo de información.

El objetivo principal de este proyecto es encaminar a dotar a la FACCI de una central de telefonía basada en VoIP que permitirá brindar un servicio de manera confiable y eficiente sin fallos, haciendo uso de los recursos que tiene la facultad y así dar un óptimo servicio a través de la red de datos de la misma.

En el primer capítulo se presenta toda la información relacionada con telefonía IP, códec, protocolos de señalización, conceptos básicos y términos explicativos fundamentales para el desarrollo de este tema investigativo.

Adicionalmente se proporciona información sobre tipos de telefonía IP. La finalidad es tener claro los fundamentos teóricos que debemos conocer sobre la red de Telefonía IP.

En el segundo capítulo se establece la metodología utilizada para la investigación y la forma de obtención de recolección de información, definiendo los diferentes enfoques para llegar a las causas principales del problema y así procesar la información recolectada.



ANÁLISIS E IMPLEMENTACIÓN DE UNA CENTRAL TELEFÓNICA PBX IP QUE PERMITA LA COMUNICACIÓN INTERNA DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO Y DOCENTE DE LA FACULTAD DE CIENCIAS INFORMÁTICAS



En el tercer capítulo se realiza un análisis de la situación actual de la infraestructura de red y línea de telefonía que tienen, sus servicios y aplicaciones, posteriormente se detalla a la organización, ubicación, personal existente, tipos de conexiones, equipos actuales, cantidad de usuarios con extensiones, tipo de central actual, y tipos de usuarios para realizar llamadas, de ésta manera se concluye el capítulo el mismo que nos brinda una visión más acertada del tipo de red de telefonía IP a diseñar.

También se establece la propuesta a implementar y los principales procesos de implementación, costos de instalación y mantenimiento, por los cuales se tomó en cuenta a los equipos que se van a donar en esta implementación con las debidas referencias técnicas.

Y el cuarto capítulo representa la información de monitoreo y siguiente sobre el funcionamiento del sistema a implementar adjuntando la capacitación del personal de soporte y los debidos documentos pertinentes que se deben entregar para la administración de la central una vez implementada.



INTRODUCCIÓN

Principalmente la tecnología de la comunicación ha tenido un proceso evolutivo en el tiempo desde la creación en anteriores años, con el fin de establecer el factor de comunicarse ante la humanidad, se han desarrollado múltiples soluciones nivel tecnológico como equipos para establecer comunicación a largas distancias mediante voz y datos obteniendo una buena calidad y un sistema estable para lograr el objetivo

Una vía de comunicación tradicional es la telefonía análoga, ya que este tipo de medio se ha utilizado por casi un siglo, dicho sistema es acogido en la mayoría de hogares y ambientes empresariales como principal herramienta de trabajo en el diario vivir.

Este sistema ha solventado la necesidad de muchas personas de hogares y empresas, pero para la utilización de este tipo de tecnología se debe tomar en cuenta el costo con la que años atrás se procedían a la adquisición y en la actualidad la conexión a larga distancia con costos elevados por la mayor utilización de potencia para transmitir y receptor.

Debido a estos factores se han desarrollado múltiples tecnologías que pueda sustituir a las telefonías análogas y pueda expandirse en sectores empresariales y también en sistemas educativos, en la actualidad se posee recursos tecnológicos e informáticos que transportan datos a través del protocolo TCP/IP.

La telefonía Ip aprovecha esta tecnología para poder implementarse y realizar una comunicación estable dentro de una red local.

Los numerosos avances tecnológicos hacen posibles dar soluciones a muchos problemas que presentan las diferentes instituciones de nuestra provincia, y uno de estos adelantos es la Telefonía IP que ayudará a solucionar los contratiempos que viene atravesando esta entidad, la implementación de una central de telefonía IP que reutilice la actual red de la Facultad de Ciencias Informáticas la cual resultará de gran ayuda tanto para el personal docente y administrativo, puesto que permitirá el ahorro



económico en cuanto a pago de consumo telefónico se refiere, además permitirá utilizar la red que está actualmente en funcionamiento reduciendo el costo de implantación.

La industria de voz sobre IP se encuentra en una etapa de crecimiento rápido. La evolución del uso de voz sobre IP vendrá con la evolución de la infraestructura y de los protocolos de comunicación.

En el presente año la innovación con los sistemas de VOZ IP e infraestructura da un gran paso con la prueba de calidad y estabilidad, por esto la telefonía convencional está quedando atrás ya que los nuevos avances de conectar cualquier dispositivo mediante una red que pueda analizar el tráfico y calidad de señalización es usado en la mayoría de sectores empresariales y educativos para la implementación de nueva perspectiva no solo de voz si no de red de datos, vídeos y puntos móviles.

La disponibilidad de los equipos se da gracias a la colaboración financiera de los integrantes de este proyecto para así dejar un sistema telefónico que dure y tenga la factibilidad de manejo.

Este proyecto facilita a resolver y entender la función principal de cómo operan las telecomunicaciones sobre la plataforma IP y también con la utilización de herramientas destinadas para este tipo de sistemas como la propuesta de la implementación de una PBX IP que reemplaza las soluciones de un servidor convencional de telefonía IP.



Ubicación y contextualización de la problemática

El presente trabajo de investigación denominado implementación de una central telefónica PBX IP servirá para lograr la comunicación interna y externa del personal docente y administrativo de la Facultad de Ciencias Informáticas, en base a estudios realizados en la Unidad Académica y ofrecieron diferentes tipos de servidores, modelos y características de centrales y proponen marcas específica que se acoplen a la problemática que siempre ha presentado la facultad la cual integrará la tecnología en hardware y software con procesos de solución inmediata, con fácil soporte y garantía. La comunicación es el intercambio de información entre el emisor y receptor, y tiene su importancia precisamente en el alcance de dicha información y en el número de receptores a los que llega, destacando sobre todo los principales medios de comunicación por excelencia, como son el teléfono, la radio, el televisor o internet.

Las centrales telefónicas nacen para cubrir la demanda de servicios telefónicos que existía hace unas décadas en las compañías privadas. Se pretendía con la instalación de las centrales telefónicas evitar el gran número de conexiones entre los distintos aparatos telefónicos de los abonados a este servicio. De manera que todos los teléfonos de abonados están conectados a las centrales telefónicas, y es a través de ellas como se pueden comunicar con cualquier aparato telefónico de otro abonado, sin necesidad de tener que conectar a todos los aparatos telefónicos entre sí. Así podemos decir que una central telefónica es el punto de unión de todas las conexiones de todos los teléfonos de los abonados de un determinado lugar. La función que realizan las centrales telefónicas es conectar de manera correcta a los abonados al servicio telefónico entre sí. Ponen en contacto al abonado que llama con el destinatario de la llamada (abonado de destino).

El objetivo principal de este proyecto es implementar el servicio de telefonía IP con una solución ágil como la PBX IP que permita brindar la eficiencia y seguridad de un canal de comunicación haciendo uso de los múltiples recursos con los que dispone la Facultad de Ciencias Informáticas, por lo consiguiente se presenta esta solución



ANÁLISIS E IMPLEMENTACIÓN DE UNA CENTRAL TELEFÓNICA PBX IP QUE PERMITA LA COMUNICACIÓN INTERNA DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO Y DOCENTE DE LA FACULTAD DE CIENCIAS INFORMÁTICAS



inmediata para lograr la comunicación interna y externa en el campo de estudio donde se analizó la posibilidad de implementar este equipo tecnológico.

En la Facultad de Ciencias Informáticas ubicada en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí de la ciudad de Manta se evidencia el problema de comunicación y que no cuenta con un sistema ya sea de tecnología IP o análoga que conecte las diferentes áreas, departamentos, laboratorios y oficinas, por el cual los inconvenientes detectados son los siguientes; como contactarse desde el único teléfono existente en secretaría establecer comunicación con alguna área, el cruce de llamadas externas hacia una persona que necesitan ubicar la cual involucra que el trabajador más cercano utilice algún medio extra como su teléfono celular para contactarla, eso involucre costos en saldo del teléfono personal de la persona que atendió la llamada en el único teléfono de dicho departamento.

En la actualidad la facultad cuenta con una línea externa de comunicación análoga destinada por la CNT con un número de teléfono Fijo y una línea interna para el departamento de decanato con dos teléfonos Bases, también cuenta con una área de personal docente con cableado de telefonía análoga pero sin utilizar y con lo referente al uso de telefonía IP solo cuenta con su infraestructura de red que se puede aprovechar dicha Red para montar un servicio de Telefonía IP y dar solución inmediata con la problemática.

Los intentos por solucionar estas molestias fueron realizados en varias investigaciones con anterioridad, así como montar servidores de telefonía IP basados en Asterisk y que ha quedado en solo estudios o prototipos que jamás han sido implementados, ya que manejar servidores de Telefonía IP se debe tener soporte técnico y personal que se capacite para poder darle el respectivo mantenimiento a la red que está utilizando la telefonía en VoIP. La gran cantidad de avances tecnológicos hacen posible dar una solución a muchos problemas que presentan las diferentes instituciones de la localidad y uno de los adelantos más eficientes en la telefonía IP es el uso de centrales PBX IP, la cual administran, generan y dan la seguridad requerida para establecer la comunicación en toda una infraestructura ya establecida.



Planteamiento del problema

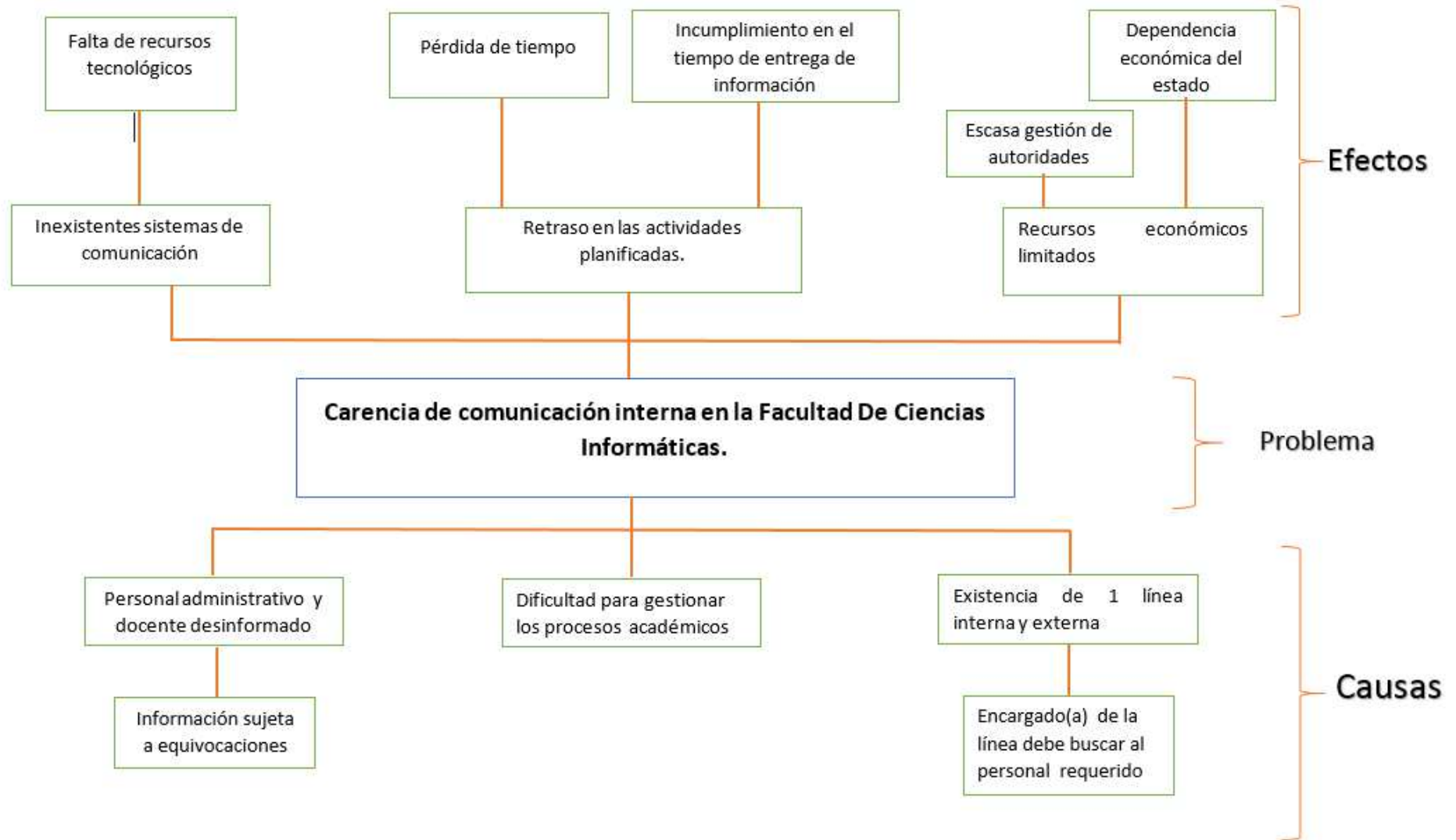
Actualmente vivimos en la era de la información, donde constantemente tenemos que actualizarnos a los cambios tecnológicos que nos rodean, dentro de una organización la información y la comunicación son los factores de real importancia que contribuyen a la correcta administración dentro de ésta.

En la Facultad de Ciencias Informáticas de la ciudad de Manta, unas de las facultades de mayor relevancia en lo académico y administrativo, cuenta con un alto número de profesores y estudiantes la cual se llevan a cabo procesos académicos de relevante importancia, esto conlleva a que el personal docente se mantenga constantemente comunicado e informado de las actividades académicas de la Facultad ya que la demanda de alumnos así lo requiere y es de vital importancia que exista un sistema de comunicación adecuado y flexible que satisfaga las necesidades de comunicación entre los usuarios.

Sin embargo, esto no es la realidad, ya que la Facultad de Ciencias Informáticas No tienen un sistema de comunicación, de allí parte la necesidad de implementar una central telefónica PBX IP con su debido soporte técnico que ayude a establecer una comunicación fluida y de calidad, y así poder tener una excelente administración entre ellos ahorrando así tiempo y costos, para así realizar un buen trabajo de administración que genere satisfacción entre el personal docente y administrativo de la Facultad.

Este inconveniente que se genera debido a la falta de recursos económicos, en el momento de comunicarse internamente entre el personal, es que solo existe una línea interna y externa, por lo que la persona, en este caso la secretaria, encargada de la línea (telefónica) debe buscar de manera personal a los profesores u otras autoridades que se soliciten, o en otros casos se ven forzados a comunicarse mediante sus propios medios, provocando pérdidas de tiempos y costos, incumplimientos en tiempos de entregas de documentos, retraso en actividades planificadas.

Diagrama de causa y efecto del problema





Objetivo General

Implementar una central telefónica PBX IP que permita la comunicación interna del personal administrativo y docente de la Facultad de Ciencias Informáticas.

Objetivos específicos

- Realizar el análisis de la infraestructura de la red lógica y física de la FACCI donde se determina la disponibilidad del ancho de banda para poder converger la red.
- Revisar las propuestas sobre tecnologías y protocolos que se utilizan en la telefonía IP para adquirir la PBX IP que se adapte a los requerimientos solicitados.
- Implementar una PBX IP que facilite la comunicación interna que tenga como función a la obtención de señales externas como la CNT para enrutar las llamadas pertinentes.
- Habilitar las características adicionales que se señalaron en la propuesta de tesis de estudio, funciones extras de la central telefónica como movilidad, IVR, Integración SIP y aprovisionamiento inteligente de terminales.



Justificación

La Facultad de Ciencias informática de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí está cumpliendo con estándares de calidad en sus mejoras de tecnología y administración para así ser una Unidad Académica más importante del sector relacionado con las Ciencias Informática, para poder seguir creciendo es de suma importancia adaptarse a las nuevas peticiones que la sociedad tecnológica exige en la actualidad de manera eficaz, ágil y oportuna.

Por la cual se ve en la necesidad de aumentar la comunicación interna del personal que labora y de cómo se logra llevar información en el medio académico de la facultad.

La Telefonía IP es crucial en todas las áreas donde la entidad está dividida por varios departamentos y se debe establecer comunicación directa al realizar un proyecto de implementación de VOIP se debe contar con una red bien organizada que brindará a la institución la confiabilidad y flexibilidad en las comunicaciones, un ítem a favor para el debido análisis e implementación de una PBX IP en la FACCI.

El objetivo que nos hemos planteado mediante este proyecto es dar un gran aporte tecnológico con una solución viable, escalable de fácil configuración y mantenimiento, por la cual es muy útil para la facultad y el personal que trabaja en ella.

Esta tecnología será implementada en la actual infraestructura de red con la que cuenta la FACCI, la cual permitirá la interconexión de diferentes departamentos como el personal docente, administrativo entre otros.

La implementación de Telefonía sobre IP, tendrá como función principal la comunicación vía voz, dentro de las instalaciones de la facultad a través de la red de datos, para poder llegar a esta funcionalidad se debe evaluar la red de datos de la comunicación interna de la facultad y luego verificar la salida de la línea telefónica para la debida administración y funcionamiento de la solución propuesta utilizando aspectos fundamentales que posee el facultad, de esta manera lograr la eficiencia y productividad de un nuevo sistema de comunicación con fácil soporte y garantía.



CAPITULO I

1. MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes de la investigación

Una vez planteada el problema se procedió a recolectar información relacionada que permitirá dar soluciones óptimas y viables al mismo. Para ello se visitó la biblioteca de la Facultad de Ciencias Informáticas de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.

En la biblioteca de la Facultad de Ciencias Informáticas. En el año 2008 los Ingenieros en ese entonces egresados John José Chamba Mera y Luis Cecilio Navia García elaboró un trabajo de tesis de grado con el título de “Proyecto de migración del sistema de telefonía convencional actual de la universidad laica Eloy Alfaro de Manabí en un sistema de telefonía IP”

De este trabajo se tomará como referencia investigativa, las conclusiones y recomendaciones ya que es el trabajo más cercano a nuestra solución dentro del repositorio de la FACCI, así como también tomaremos como referencia para las diferentes consultas la bibliografía presentada al final de dicha tesis, bibliografía que ayudará a dar solución a nuestro problema.

En los orígenes de la telefonía era necesario conectar manualmente cables para establecer la comunicación. Este sistema era conocido como PMBX (PBX Manual) que luego fue reemplazado por un dispositivo electromecánico automático y posteriormente con el avance de la electrónica de microprocesadores, por sistemas digitales de conmutación que se le llamó PABX que desplazó al PMBX hasta hacerlo casi inexistente. A partir de ese momento PABX y PBX se convirtieron en sinónimos. (Guerrero, 2011)



Por otro lado, la gente de la industria de los datos, empezó a trabajar con una tecnología llamada voz sobre redes de datos, pero que todavía no se le veía impacto sobre la industria de la telefonía, inicialmente se utilizó para transportar voz de manera muy similar a como se realizaba en ese momento, pero de manera más económica, y en la incesante búsqueda por consumir cada vez menos ancho de banda y así continuar reduciendo los costos, nació la VoIP.

Después de que la VoIP lograra mayor evolución y la calidad de la voz fuera bastante buena nació la Telefonía IP, esta consiste en tener todos los beneficios de la telefonía convencional (TDM) pero en una red VoIP.

En este punto el camino se dividió en dos. Por un lado, nacieron las plantas IP nativas, del lado de marcas como 3com y cisco, y del otro lado las plantas híbridas, éstas eran plantas convencionales, pero que, en uno de sus slots, les colocabas una tarjeta h323 que le permitía realizar conexiones entre diferentes centralitas utilizando VoIP, o conectar a la planta teléfonos IP para tener combinaciones de teléfonos IP y teléfonos convencionales en la misma planta, desde este lado están AVAYA, NORTEL y PANASONIC. (voipers, 2013)

Durante este proceso maduró un poco más el protocolo SIP, permitiendo plantas IP nativas más económicas y las plantas híbridas tener más funcionalidades como un desarrollado sobre una avanzada plataforma de hardware y funcionalidades de software revolucionarias, ofreciendo un gran avance como solución de la convergencia de voz, vídeo, datos, fax, vídeo vigilancia y en aplicaciones móviles, sin licencias adicionales o cargos mensuales.



1.2. Definiciones conceptuales

1.2.1. Redes Convergentes

Las redes convergentes o redes de multiservicio hacen referencia a la integración de los servicios de voz, datos y video sobre una sola red basada en IP como protocolo de nivel de red. En este artículo se presenta la integración de servicios de voz sobre redes IP (VoIP) como ejemplo de red convergente.

La arquitectura de esta red está constituida básicamente, por el media gateway, el controlador de media gateway, el gateway de señalización y el gatekeeper. Las redes de convergencia han tenido y tendrán aún dificultades técnicas que superar ya que los distintos servicios por ofrecer tienen diferentes características y requerimientos de red, por tanto, es importante hablar aquí de ingeniería de tráfico y mecanismos que garanticen calidades de servicio. (Fajardo, 2016)

1.2.1.1. Modelo TCP/IP

TCP/IP está basado en un modelo de referencia de cuatro niveles. Todos los protocolos que pertenecen al conjunto de protocolos TCP/IP se encuentran en los tres niveles superiores de este modelo.

Tal como se muestra en la siguiente ilustración, cada nivel del modelo TCP/IP corresponde a uno o más niveles del modelo de referencia Interconexión de sistemas abiertos (OSI, *Open Systems Interconnection*) de siete niveles, propuesto por la Organización internacional de normalización (ISO, *International Organization for Standardization*). (microsoft, 2010)



ANÁLISIS E IMPLEMENTACIÓN DE UNA CENTRAL TELEFÓNICA PBX IP QUE PERMITA LA COMUNICACIÓN INTERNA DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO Y DOCENTE DE LA FACULTAD DE CIENCIAS INFORMÁTICAS



TCP/IP model

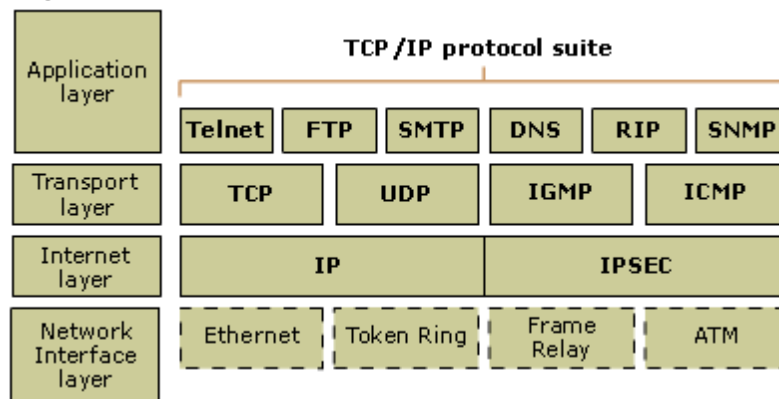


Ilustración 1 Niveles TCP/IP

Los tipos de servicios realizados y los protocolos utilizados en cada nivel del modelo TCP/IP se describen con más detalle en la siguiente tabla.

Nivel	Descripción	Protocolos
Aplicación	Define los protocolos de aplicación TCP/IP y cómo se conectan los programas de host a los servicios del nivel de transporte para utilizar la red.	HTTP, Telnet, FTP, TFTP, SNMP, DNS, SMTP, X Windows y otros protocolos de aplicación
Transporte	Permite administrar las sesiones de comunicación entre equipos host. Define el nivel de servicio y el estado de la conexión utilizada al transportar datos.	TCP, UDP, RTP
Internet	Empaqueta los datos en datagramas IP, que contienen información de las direcciones de origen y destino utilizada para reenviar los datagramas entre hosts y a través de redes. Realiza el enrutamiento de los datagramas IP.	IP, ICMP, ARP, RARP



Interfaz de red	Especifica información detallada de cómo se envían físicamente los datos a través de la red, que incluye cómo se realiza la señalización eléctrica de los bits mediante los dispositivos de hardware que conectan directamente con un medio de red, como un cable coaxial, un cable de fibra óptica o un cable de cobre de par trenzado.	Ethernet, Token Ring, FDDI, X.25, Frame Relay, RS-232, v.35
-----------------	--	---

Tabla 1 Niveles TCP/IP

1.2.2. Comunicación Telefónica

La comunicación telefónica ayuda a que los servicios de la empresa sean utilizados de manera más frecuente o bien para que sus ventas de productos tengan buenos resultados por eso es importante que la empresa de una buena impresión al entablar este vínculo de comunicación con sus clientes para lograr esto debemos tomar en cuenta algunos aspectos de los cuales depende mucho proyectar una buena impresión.

El desarrollo de la tecnología en cuanto a la comunicación se ha convertido en un medio muy importante para transmitir e intercambiar información por eso cada día tiene más avances por su facilidad de divulgación y amplia cobertura por esta razón estos instrumentos (televisión, radio, internet, vídeo, entre otros) se han convertido en una herramienta fundamental para la sociedad.

1.2.2.1. Características

La comunicación consta básicamente de cuatro elementos que son indispensables para que se considere como tal:

- El emisor



ANÁLISIS E IMPLEMENTACIÓN DE UNA CENTRAL TELEFÓNICA PBX IP QUE PERMITA LA COMUNICACIÓN INTERNA DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO Y DOCENTE DE LA FACULTAD DE CIENCIAS INFORMÁTICAS



- El mensaje
- El código y
- El receptor

Así, revisando los pasos obtenemos lo siguiente:

Emisor: Es quien comunica una cierta información a otra u otras personas.

Mensaje: Es la información que se transmite, el medio puede variar, pero el mensaje será el mismo.

Código: El código es la parte indispensable para la comunicación, si el código no es el adecuado no se podrá transmitir el mensaje; así un hispanohablante no podrá comunicarse con un anglohablante si no se conoce el código de la otra persona.

Receptor: El receptor es quien recibe el mensaje. Los métodos de recepción pueden variar, desde el mensaje hablado, visual, o escrito.

Para transmitir un mensaje se pueden utilizar imágenes neutrales, que explican lo que se quiere transmitir sin aludir a ningún otro código.

Esto sucede cuando en carreteras o anuncios se ponen imágenes como niños caminando, rocas cayendo u hombres en bicicleta, donde se encuentran implícitos los mensajes.

La comunicación ha revolucionado en la actualidad, pues debido a la invención del internet, el uso de satélites y de dispositivos móviles se ha elevado la comunicación personal e incluso se han modificado los códigos, haciendo que los lenguajes se abrevien para poder hacerlos en los mensajes cortos de los teléfonos móviles.

Una característica de la comunicación, que siempre se hará notar, es que, a la falta de esta, el ser humano creará una nueva, desde cero; esto es, que, si se aísla a un



grupo de personas completamente analfabetas, y sin conocimientos previos, desarrollarán un sistema de comunicación, ya sea primitivo o avanzado para poder entenderse entre ellos. (ejemplode, 2016)

1.2.2.2. Funciones

La comunicación es consustancial al ser humano, que es eminentemente un ser social, las diversas funciones que tiene la comunicación son básicas para el desarrollo de la persona. (uv, 2012) Entre estas funciones tenemos:

Afectiva. Mediante la comunicación nos relacionamos emocionalmente con los demás, expresando nuestros sentimientos y afectos. Esta función de la comunicación es de gran importancia para la estabilidad emocional de las personas.

Reguladora. La comunicación puede ser utilizada para regular la conducta de los demás y facilitar su adaptación a la sociedad.

Informativa. A través de ella transmitimos la cultura, historia, experiencias, etc. Esta función es esencial en el ámbito educativo.

1.2.2.3. Redes telefónicas

La red telefónica es la de mayor cobertura geográfica, la que mayor número de usuarios tiene, y ocasionalmente se ha afirmado que es "el sistema más complejo del que dispone la humanidad". Permite establecer una llamada entre dos usuarios en cualquier parte del planeta de manera distribuida, automática, prácticamente instantánea. Este es el ejemplo más importante de una red con conmutación de circuitos.

Una llamada iniciada por el usuario origen llega a la red por medio de un canal de muy baja capacidad, el canal de acceso, dedicado precisamente a ese usuario denominado línea de abonado. En un extremo de la línea de abonado se encuentra



el aparato terminal del usuario (teléfono o fax) y el otro está conectado al primer nodo de la red, que en este caso se llamó central local. La función de una central consiste en identificar en el número seleccionado, la central a la cual está conectado el usuario destino y enrutar la llamada hacia dicha central, con el objeto que ésta le indique al usuario destino, por medio de una señal de timbre, que tiene una llamada. Al identificar la ubicación del destino reserva una trayectoria entre ambos usuarios para poder iniciar la conversación. La trayectoria o ruta no siempre es la misma en llamadas consecutivas, ya que ésta depende de la disponibilidad instantánea de canales entre las distintas centrales.

1.2.2.4. Tipos de telefonía

Telefonía fija

Es un sistema de telefonía que utiliza la red telefónica pública para realizar la prestación del servicio telefónico entre terminales fijos. Esta conexión debe ofrecer al usuario la posibilidad de efectuar y recibir llamadas telefónicas y permitir comunicaciones de fax y datos a velocidad suficiente para acceder de forma funcional a internet.

Telefonía móvil

Consiste en la combinación de una red de estaciones transmisoras-receptoras de radio (repetidores o estaciones base) y una serie de centrales telefónicas de conmutación (grandes ordenadores donde se almacena la información), que posibilita la comunicación entre terminales telefónicos portátiles (teléfonos móviles) o entre terminales portátiles y teléfonos de la red fija tradicional (telefonivozip, telefonivozip, 2014). Las compañías que ofrecen este servicio presentan dos modalidades de contrato:

- Contrato con tarjeta prepago. Entre las partes se celebra un contrato verbal por el que el consumidor adquiere una tarjeta que le permitirá hablar desde su terminal por un importe determinado, utilizando la cobertura de la compañía



telefónica. Por lo tanto, sólo se paga el consumo realizado. En estos casos, el consumidor no recibe factura ni se le indica el desglose de llamadas, aunque existen compañías operadoras que facilitan esta información a través de internet.

- Contrato con abono de cuota de servicio post-pago. El consumidor firma un contrato donde se recogen las condiciones que lo regirán. Generalmente, se paga una cuota de conexión al inicio del contrato, una cuota mensual por la línea, una cantidad por establecimiento de llamada y el coste de los segundos de comunicación telefónica que se establezcan al mes. Es un sistema similar al de la telefonía fija. Cada compañía oferta distintos tipos de contrato para adaptarlos a las necesidades de los clientes. En cada uno varía el importe de la cuota por la línea o el precio de la llamada. El consumidor recibe una factura con los consumos mensuales y la cuota de servicio.

- **Telefonía por cable**

Red de telecomunicaciones de fibra óptica que posibilita la obtención de varios servicios a la vez, como teléfono, e internet y televisión.

Dentro de la telefónica por cable tenemos las siguientes tecnologías:

- Analógica o PSTN
- VoIP

1.2.3.VoIP

Voz sobre IP se refiere a la transmisión del tráfico de voz sobre redes basadas en Internet en lugar de las redes telefónicas tradicionales PSTN (red telefónica pública conmutada). El protocolo de internet (IP) fue diseñado originalmente para redes de transición de datos, y debido a su gran éxito fue adaptado a las redes de voz mediante la paquetización de la información y transmisión de la misma como paquetes de datos



IP. VoIP está disponible en muchos teléfonos inteligentes, computadoras personales y en los dispositivos de acceso a Internet, tales como tabletas.

La transmisión de Voz sobre IP (VoIP) puede facilitar muchos procesos y servicios que normalmente son muy difíciles y costosos de implementar usando la tradicional red de voz PSTN:

- Se puede transmitir más de una llamada sobre la misma línea telefónica. De ésta manera, la transmisión de voz sobre IP puede facilitar el proceso de incrementar las líneas telefónicas en la empresa sin la necesidad de líneas físicas adicionales.
- Funcionalidades que normalmente son facturadas con cargo extra por las compañías de teléfonos, tales como transferencia de llamadas, identificación de la persona que llama o remarcado automático, son fáciles de implementar con la tecnología de voz sobre IP.
- Las Comunicaciones Unificadas son posibles con la tecnología de voz sobre IP, ya que permite la integración de otros servicios disponibles en la red de internet tales como video conferencias, mensajes instantáneos, etc.

Estas y muchas otras ventajas de voz sobre IP están haciendo que las empresas actualmente adopten Centrales Telefónicas VoIP a un paso apresurado. (3cx, 3cx, 2015)

1.2.3.1. Importancia

Su importancia radica en que Telefonía IP frente a la tradicional: es muy barata, es decir este sistema reduce los costos de las llamadas (hasta un 74%), cuyo precio depende del mercado, pero no del tiempo de conexión. Como las llamadas se utilizan usando una red de costos (como Internet) la reducción en costos puede ser grande, especialmente para las compañías con sucursales en distintas ciudades o países,



debido al ahorro en tarifas de larga distancia del mundo ya se realizan mediante redes IP, los principales beneficios de la telefonía IP son: ahorros en costos de interconexión, existe una mejor administración de cambios y movimientos, mayor facilidad para cambiar sitios de trabajo, mejor productividad de trabajadores remotos, es decir trabajadores que se encuentran distantes de las empresas, reducciones del viaje del personal del soporte de sistemas.

La reducción de costos de telefonía IP se da en las actividades de administración, mantenimiento y operación del PBX (Private Branco Exchange o Private Business Exchange, el uso de un PBX evita conectar todos los teléfonos de una empresa de manera separada a la red de Telefonía local publica, evitando a su vez que se tenga que tener una línea propia con cargos mensuales y salidas de llamadas hacia la central telefónica que regresen nuevamente para comunicarse internamente) y de la red.

1.2.3.2. Clases de telefonía IP

Utilizando VoIP no existe solo una sola forma de realizar una llamada, vamos a analizar las distintas opciones que nos presenta esta tecnología:

ATA: (analog telephone adaptor) Esta es la forma más simple. Este adaptador permite conectar teléfonos comunes (de los que utilizamos en la telefonía convencional) a su computadora o a su red para utilizarlos con VoIP. El adaptador ATA es básicamente un transformador de analógico a la digital.

Esta toma la señal de la línea de teléfono tradicional y la convierte en datos digitales listos para ser transmitidos a través de internet. Algunos proveedores de VOIP están regalando adaptadores ATA junto con sus servicios, estos adaptadores ya vienen reconfigurados y basta con enchufarlos para que comiencen a funcionar. (telefonivozip, telefonivozip, 2013)



Teléfonos IP (hardphones): Estos teléfonos a primera vista se ven como los teléfonos convencionales, con un tubo, una base y cables. Sin embargo los teléfonos ip en lugar de tener una ficha RJ-11 para conectar a las líneas de teléfono convencional estos vienen con una ficha RJ-45 para conectar directamente al router de la red y tienen todo el hardware y software necesario para manejar correctamente las llamadas VOIP. Próximamente, teléfonos celulares con Wi-Fi van a estar disponibles permitiendo llamadas VOIP a personas que utilicen este tipo de teléfonos siempre que exista conectividad a internet. (telefonivozip, telefonivozip, 2013)

Computadora a Computadora: Esta es la manera más fácil de utilizar VoIP, todo lo que se necesita es un micrófono, parlantes y una tarjeta de sonido, además de una conexión a internet preferentemente de banda ancha. Exceptuando los costos del servicio de internet usualmente no existe cargo alguno por este tipo de comunicaciones VoIP entre computadora y computadora, no importa las distancias. (telefonivozip, telefonivozip, 2013)

1.2.3.3. Telefonía IP Vs telefonía tradicional

Los sistemas de telefonía tradicional están guiados por un sistema muy simple pero ineficiente denominado conmutación de circuitos. La conmutación de circuitos ha sido usada por las operadoras tradicionales por más de 100 años. En este sistema cuando una llamada es realizada la conexión es mantenida durante todo el tiempo que dure la comunicación. Este tipo de comunicaciones es denominado "circuito" porque la conexión está realizada entre 2 puntos hacia ambas direcciones. Estos son los fundamentos del sistema de telefonía convencional.

Para entender cómo funciona una comunicación en telefonía IP primero vamos a definir cómo funciona una comunicación mediante el sistema de telefonía convencional de conmutación de circuitos.

Así es como funciona una llamada típica en un sistema de telefonía convencional:



- 1) Se levanta el teléfono y se escucha el tono de marcado. Esto deja saber que existe una conexión con el operador local de telefonía.
- 2) Se disca el número de teléfono al que se desea llamar.
- 3) La llamada es transmitida a través del conmutador (switch) de su operador apuntando hacia el teléfono marcado.
- 4) Una conexión es creada entre tu teléfono y la persona que se está llamando, entremedio de este proceso el operador de telefonía utiliza varios conmutadores para lograr la comunicación entre las 2 líneas.
- 5) El teléfono suena a la persona que estamos llamando y alguien contesta la llamada.
- 6) La conexión abre el circuito.
- 7) Uno habla por un tiempo determinado y luego cuelga el teléfono.
- 8) Cuando se cuelga el teléfono el circuito automáticamente es cerrado, de esta manera liberando la línea y todas las líneas que intervinieron en la comunicación.

Ahora, para definir cómo funciona una comunicación en un entorno VoIP, vamos a suponer que las dos personas que se quieren comunicar tienen servicio a través de un proveedor VoIP y los dos tienen sus teléfonos analógicos conectados a través de un adaptador digital-analógico llamado ATA.

Así funcionaría una comunicación mediante Telefonía VoIP entre estos 2 teléfonos:

- 1) Se levanta el teléfono, lo que envía una señal al conversor analógico-digital llamado ATA.
- 2) El ATA recibe la señal y envía un tono de llamado, esto deja saber que ya se tiene conexión a internet.
- 3) Se marca el número de teléfono de la persona que se desea llamar, los números son convertidos a digital por el ATA y guardados temporalmente.



- 4) Los datos del número telefónico son enviados a tu proveedor e VoIP. Las computadoras de tu proveedor VoIP revisan este número para asegurarse que está en un formato valido.
- 5) El proveedor determina a quien corresponde este número y lo transforma en una dirección IP.
- 6) El proveedor conecta los dos dispositivos que intervienen en la llamada. En la otra punta, una señal es enviada al ATA de la persona que recibe la llamada para que este haga sonar el teléfono de la otra persona.
- 7) Una vez que la otra persona levanta el teléfono, una comunicación es establecida entre tu computadora y la computadora de la otra persona. Esto significa que cada sistema está esperando recibir paquetes del otro sistema. En el medio, la infraestructura de internet maneja los paquetes de voz la comunicación de la misma forma que haría con un email o con una página web. Cada sistema debe estar funcionando en el mismo protocolo para poder comunicarse. Los sistemas implementan dos canales, uno en cada dirección.
- 8) Se habla por un periodo de tiempo. Durante la conversación, tu sistema y el sistema de la persona que se está llamando transmiten y reciben paquetes entre sí.
- 9) Cuando se termina la llamada, se cuelga el teléfono. En este momento el circuito es cerrado.
- 10) El ATA envía una señal al proveedor de Telefonía IP informando que la llamada ha sido concluida.

1.2.3.4. Ventajas y desventajas

La tecnología VoIP permite el envío de paquetes digitales de voz y a través de la red IP, es decir mediante la conexión a Internet.

Gracias a la estructura del protocolo utilizado para este fin, es posible alcanzar una convergencia casi absoluta en las comunicaciones, ya que por intermedio de una red única hoy es posible transmitir distintos tipos de paquetes digitales de comunicación, tales como la voz.



Debido a las posibilidades que brinda la utilización de este tipo de tecnología, la VoIP reporta una gran cantidad de ventajas para los usuarios que requieren una comunicación constante, más allá del lugar donde se encuentren. (informatica-hoy, 2015)

Principales ventajas de esta tecnología

El costo

Cabe destacar que uno de los principales beneficios que reporta la aplicación de tecnología VoIP para las comunicaciones reside en la reducción notable de los costos de operación.

Mediante el uso de VoIP, es posible evitar los altos costos de telefonía, sobre todo en los casos de empresas que aplican estrategias comerciales de Call Centers, o incluso para aquellos usuarios que suelen hacer llamadas de larga distancia.

Por lo general, las llamadas que se realizan entre distintos dispositivos VoIP son gratuitas, mientras que las que se establecen entre usuarios VoIP y PSTN (Red Pública Telefónica Conmutada) deben ser abonadas por el primero, pero a costos realmente reducidos, hasta 50 veces menos que las comunicaciones convencionales a través de operadores locales.

Por otra parte, con el avance tecnológico e informático dentro del ámbito de los códecs para VoIP, en la actualidad es posible establecer comunicación a través de reducidos anchos de banda, ya que los paquetes digitales de voz suelen ser cada vez más pequeños, por lo que viajan a mayor velocidad.

Por estos motivos, la comunicación a través de tecnología VoIP está siendo cada vez más utilizada para realizar llamadas internacionales, debido a su bajo costo de operación.



Equipos

Los teléfonos VoIP pueden ser utilizados en cualquier lugar del planeta, es decir que a pesar de que el usuario se encuentre viajando fuera de su país de origen, puede continuar utilizando el servicio bajo los mismos parámetros y las mismas tarifas, siempre que pueda establecer conexión a Internet.

Conferencias

Otra de las grandes ventajas en la utilización de tecnología VoIP reside en la posibilidad de establecer comunicación del tipo conferencia, es decir en la que pueden participar más de un usuario simultáneamente.

Más servicios

Cabe destacar que, mediante la utilización de aplicaciones y servicios especiales, como es el caso del popular Skype, la tecnología VoIP permite además integrar otro tipo de servicios de comunicación tales como la mensajería instantánea, correo electrónico y videoconferencia.

Desventajas de la tecnología VoIP

Defectos

Como cualquier otra tecnología, la arquitectura VoIP también posee ciertos defectos que ponen en duda su integridad ante los ojos de los usuarios que desean incorporar este novedoso método de comunicación.



Retrasos y/o cortes

Durante una comunicación por VoIP puede llegar a producirse retraso en la llegada de los paquetes o incluso cortes de información, aunque es importante destacar que esto sólo sucede debido a las restricciones que muchas empresas que ofrecen el servicio pueden llegar a poner en su uso, de acuerdo al servicio que hayamos contratado.

Deterioro de la comunicación

Otro de los aspectos negativos dentro de la comunicación a través de tecnología VoIP es el posible deterioro de la comunicación al ser recibida por el usuario. En general esto sucede cuando se produce una congestión importante en la red, o bien cuando utilizamos un ancho de banda escaso que no permite acceder a una velocidad adecuada de conexión.

1.2.4. Códec de voz

Un Códec, que viene del inglés coder-decoder, convierte una señal de audio analógico en un formato de audio digital para transmitirlo y luego convertirlo nuevamente a un formato descomprimido de señal de audio para poder reproducirlo. Esta es la esencia del VoIP, la conversión de señales entre analógico-digital.

Los códecs realizan esta tarea de conversión tomando muestras de la señal de audio miles de veces por segundo. Por ejemplo, el códec G.711 toma 64,000 muestras por segundo. Convierte cada pequeña muestra en información digital y lo comprime para su transmisión. Cuando las 64,000 muestras son reconstruidas, los pedacitos de audio que se pierden entre medio de estas son tan pequeños que es imposible para el oído humano notar está perdida, esta suena como una sucesión continua de audio. Existen diferentes frecuencias de muestre de la señal en VOIP, esto depende del códec que se esté usando.



64,000 veces por segundo
32,000 veces por segundo
8,000 veces por segundo

Los códecs operan usando algoritmos avanzados que les permiten tomar las muestras, ordenarlas, comprimir y empaquetar los datos. El algoritmo CS-ACELP (conjugate-structure algebraic-code-excited linear prediction) es uno de los algoritmos más comunes en VoIP. CS-ACELP ayuda a organizar el ancho de banda disponible. (telefonivozip, telefonivozip, 2010)

1.2.4.1. G.711

Es un estándar de codificación digital para representar una señal de audio en frecuencias de la voz humana, mediante palabras de 8 bits de resolución, con una tasa de 8000 muestras por segundo. Por tanto, el codificador G.711 proporciona un flujo de datos de 64 Kbit/s.

Para conseguir una relación señal a ruido optimizada para señales de voz humana, se utiliza un método de compresión antes de codificar la señal (la compresión en nivel no debe ser confundida con la compresión de datos digitales). Para este estándar existen dos métodos principales, el μ -law, usado en Estados Unidos y Japón y el A-law (usado en Europa y el resto del mundo). Ambos métodos tienen una curva basada en perfiles logarítmicos, pero el A-law fue específicamente diseñado para ser implementado con facilidad por métodos digitales.

Cuando la señal es decodificada en el receptor se realiza la operación inversa, es decir, una expansión, para así recuperar la señal original.

El estándar también define un código para secuencia de repetición de valores, el cual define el nivel de potencia de 0 dB.

1.2.4.2. G.722



Proporciona una mejor calidad de la voz debido a un ancho de banda de voz más amplio de 50 a 7000 Hz en comparación con los codificadores de voz de banda estrecha como G.711 que en general están optimizados para POTS calidad de línea fija de 300 a 3400 Hz. Datos de audio G.722 de la muestra a una velocidad de 16 kHz (utilizando 14 bits), el doble que la de las interfaces de telefonía tradicional, que se traduce en una calidad de audio superior y la claridad. (Systems I.-T. T., 2012)

G.722 es un códec estándar ITU que proporciona 7 kHz de banda ancha de audio a velocidades de datos de 48, 56 y 64 kbit / s. Esto es útil para voz sobre IP aplicaciones, como en una red de área local, donde el ancho de banda es fácilmente disponible, y ofrece una mejora significativa en la calidad de la voz sobre los códecs de banda estrecha más antiguos, como G.711, sin un aumento excesivo de la complejidad de la implementación. Entornos en los que el ancho de banda es más limitado puede preferir uno de los códecs más eficientes de velocidad de bits, como G.722.1 (Siren7) o G.722.2 (AMR-WB).

G.722 también ha sido ampliamente utilizado por las emisoras de radio para enviar audio comentario de grado sobre un solo 56 o 64 kbit / s RDSI canal B (el bit menos significativo se deja caer en circuitos 56kb).

G.722 funciona haciendo que el paso de la señal de voz entrante a través de un filtro digital que divide la señal de audio en kHz 0 Hz a 4 y de 4 bandas de audio kHz kHz-a-8. Estos sub-bandas son entonces codificados utilizando ADPCM sub-banda. La mayor parte de la energía de la voz humana se concentra en la mitad inferior de la banda de audio (0-4 kHz), por lo que 48 kbit / s de ancho de banda se dedica a la subbanda inferior y el otro de 16 kbit / s está atribuida al mayor sub-banda. (Systems C. , 2012)

1.2.4.3. G.723.1

Es un audio códec de voz que comprime el audio de voz en 30 cuadros ms. Un aspecto de la ventaja algorítmica de 7,5 ms de duración significa que retardo



algorítmico total es de 37,5 ms. Su nombre oficial es codificador de voz de doble velocidad para transmitir las comunicaciones multimedia a 5,3 y 6,3 kbit / s.

Tenga en cuenta que este es un códec completamente diferente de G.723.

Hay dos velocidades de bits a la que puede operar G.723.1:

6,3 kbit / s (usando 24 cuadros byte) usando un MPC-MLQ algoritmo (MOS 3.9)

5,3 kbit / s (usando 20 cuadros byte) usando un ACELP algoritmo (MOS 3.62)

Se utiliza sobre todo en Voz sobre IP (VoIP aplicaciones) debido a su bajo requerimiento de ancho de banda. Música o tonos como DTMF o fax tonos no se pueden transportar de forma fiable con este códec, y de este modo algún otro método, tal como G.711 o fuera de banda métodos deben ser utilizados para el transporte de estas señales. La complejidad del algoritmo es por debajo de 16 MIPS. 2.2 kilobytes de memoria RAM es necesario para libros de códigos.

1.2.4.4. G.726

Es un códec estándar ITU. Este códec utiliza el esquema de impulsos diferencial adaptativa Code Modulation (ADPCM). Al igual que G.711, G.726 tiene sus raíces en la red PSTN. Se utiliza sobre todo para troncales internacionales para ahorrar ancho de banda. Cuando G.711 utiliza 64 Kbps, G.726 utiliza 32 Kbps, proporcionando casi la misma calidad. Es también el códec estándar utilizado en DECT teléfonos inalámbricos. La tasa de bits puede ser 16, 24, 32 o 40 Kbps, pero 32 Kbps es el estándar de facto. Asterisk soporta actualmente los 32 kbps equipamiento de serie. Además de la que viene con asterisco, existe un asterisco compatible en spandsp versión 0.0.2pre26 y posterior. Según algunos rumores esto debería estar más cerca de la especificación de las normas que el de Digium UIT G recommendations serie. (jht2, 2006)



1.2.4.5. G.728

G.728-Código de bajo retardo de predicción lineal con excitación por compresión (LD-CELP) tiene la compresión de 16 kbps a 8.000 muestras por segundo. Al igual que en las técnicas de CELP, LD-CELP realiza la búsqueda de libro de códigos usando el análisis por síntesis. Sin embargo, LD-CELP utiliza adaptación hacia atrás de los predictores y la ganancia que resulta en un retardo algorítmico de 0,625 ms. El algoritmo sólo transmite el índice al libro de códigos de excitación en lugar de todo el vector. La adaptación hacia atrás de los coeficientes del predictor de ganancia y se actualizan mediante un análisis LPC de expresión previamente cuantificada y la excitación, respectivamente. Considerando que, el análisis LPC de la voz no cuantificada se utiliza para actualizar un filtro de ponderación perceptual. (vocal, 2014)

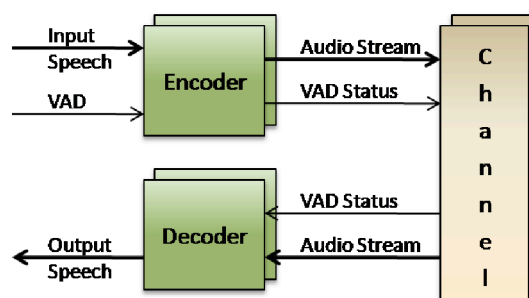


Ilustración 2 Códec G.728

G.728 se utiliza para aplicaciones de video, celulares y satelitales

En comparación con G.721, G.728 tiende a peor puntuación en el objetivo, pero mejor en las pruebas subjetivas. Una característica de los algoritmos CELP es que tienden a realizar más pobre que ADPCM en presencia de ruido de fondo. Sin embargo, G.728 ha crecido en popularidad para el vídeo, y aplicaciones satelitales celulares, ya que proporciona aproximadamente la misma calidad de voz como G.726 32 kbps, mientras que utilizando sólo la mitad del ancho de banda.

1.2.4.6. G.729

Cortar los requisitos de ancho de banda sin sacrificar la calidad de la llamada. Norma G.711 llama toma de 64 kbit / s por llamada. El códec G.729 comprime la carga útil



de 8 kbit / s, que le da un máximo de ocho (8) veces la capacidad en la misma conexión. Ideal para su uso en escenarios de ancho de banda limitado (conexiones ADSL, servicio de VoIP internacional, conexiones por satélite, etc.). (digium, 2013)

El códec G.729 es un algoritmo que comprime y descomprime los streams de audio digital. Aplicado a la VoIP, optimiza considerablemente el ancho de banda con respecto la voz no comprimida. Esta compresión permite enrutar mayor número de llamadas por un mismo ancho de banda y permite a la voz viajar por conexiones con un ancho de banda limitado o reducido.

A diferencia de los 64 Kbps que necesita un stream de audio digital PCM G.711 convencional y sin comprimir, el códec G.729 comprime el payload de audio hasta los 8 Kbps. El cálculo del ancho de banda para una llamada VoIP debe considerar también la señalización y la cabecera del protocolo, que varían dependiendo de la topología de la red. En un entorno Ethernet típico y utilizando SIP o IAX como protocolos de señalización, una llamada G.711 consumirá en torno a los 87,2 Kbps, mientras que con G.729 el consumo rondará los 31,2 Kbps. (avanzada7, 2012)

Un ejemplo práctico es el número de llamadas que se pueden sostener simultáneamente sobre un enlace T1/E1 de 1,5 Mbps. Con G.711 podremos mantener 18 llamadas concurrentes, mientras que podemos esperar hasta 140 con G.729.

1.2.5. Protocolos

Un protocolo es un método estándar que permite la comunicación entre procesos (que potencialmente se ejecutan en diferentes equipos), es decir, es un conjunto de reglas y procedimientos que deben respetarse para el envío y la recepción de datos a través de una red. Existen diversos protocolos de acuerdo a cómo se espera que sea la comunicación. Algunos protocolos, por ejemplo, se especializarán en el intercambio de archivos (FTP); otros pueden utilizarse simplemente para administrar el estado de la transmisión y los errores (como es el caso de ICMP), etc. (ccm, 2015)



Generalmente los protocolos se clasifican en dos categorías según el nivel de control de datos requerido:

Protocolos orientados a conexión: estos protocolos controlan la transmisión de datos durante una comunicación establecida entre dos máquinas. En tal esquema, el equipo receptor envía acuses de recepción durante la comunicación, por lo cual el equipo remitente es responsable de la validez de los datos que está enviando. Los datos se envían entonces como flujo de datos. TCP es un protocolo orientado a conexión;

Protocolos no orientados a conexión: éste es un método de comunicación en el cual el equipo remitente envía datos sin avisarle al equipo receptor, y éste recibe los datos sin enviar una notificación de recepción al remitente. Los datos se envían entonces como bloques (datagramas). UDP es un protocolo no orientado a conexión.

1.2.5.1. RTP

RTP son las siglas de Real-time Transport Protocol (Protocolo de Transporte de Tiempo real). Es un protocolo de nivel de sesión utilizado para la transmisión de información en tiempo real, como por ejemplo audio y vídeo en una video-conferencia. Está desarrollado por el grupo de trabajo de transporte de Audio y Video del IETF, publicado por primera vez como estándar en 1996 como la RFC 1889, y actualizado posteriormente en 2003 en la RFC 3550, que constituye el estándar de Internet STD 64.

Inicialmente se publicó como protocolo multicast, aunque se ha usado en varias aplicaciones unicast. Se usa frecuentemente en sistemas de streaming, junto a RTSP, videoconferencia y sistemas push to talk (en conjunción con H.323 o SIP). Representa también la base de la industria de VoIP.



La RFC 1890, obsoleta por la RFC 3551 (STD 65), define un perfil para conferencias de audio y vídeo con control mínimo. La RFC 3711, por otro lado, define SRTP (Secure Real-time Transport Protocol), una extensión del perfil de RTP para conferencias de audio y vídeo que puede usarse opcionalmente para proporcionar confidencialidad, autenticación de mensajes y protección de reenvío para flujos de audio y vídeo.

Va de la mano de RTCP (RTP Control Protocol) y se sitúa sobre UDP en el modelo OSI.

1.2.5.2. RCTP

El protocolo RTCP (Protocolo de Control RTP) se basa en la transmisión periódica de paquetes de control a todos los participantes de la sesión, utilizando el mismo mecanismo de transporte que los paquetes RTP. Utiliza un puerto distinto que RTP, por lo general se utilizan puertos consecutivos donde el par es asignado a el flujo RTP y el impar al flujo RTCP. (ecured, ecured, 2010)

Principales Funciones

Feedback RTCP: es el encargado de la distribución de la información de realimentación de la calidad de los datos. Uno podría tomar acciones para mejorar el rendimiento de la aplicación con esta información, por ejemplo, cambiar la codificación, para disminuir la tasa de bits.

Identificación: es necesario tener un identificador persistente a nivel de capa de transporte para las fuentes RTP. Este identificador se llama Nombre Canónico. Dado que el SSRC puede cambiar debido a un conflicto o debido a el reinicio del programa, los receptores utilizan el nombre canónico para mantener una lista de los participantes de la sesión. También se utiliza para agrupar distintos streams de un participante, por ejemplo, para sincronizar audio con video.



Control de Participantes: las funciones anteriores obligan a los participantes de la sesión a enviar periódicamente paquetes RTCP, la tasa de envío de esos paquetes tiene que ser controlada para permitir acceso a más participantes. Dado que los participantes envían los paquetes de control a todos los demás participantes, cada uno observa localmente el número de participantes y calcula a partir de este número la tasa de envío de paquetes de control. (digium, 2013)

Cabecera de los paquetes

Cada paquete RTCP empieza con una parte fija que es similar a los paquetes de datos RTP, seguidos por elementos estructurados que pueden ser de longitud variable de acuerdo con el tipo de paquete.

Para cumplir las funciones de este protocolo se imponen las siguientes condiciones:

Las estadísticas de recepción (en SR o RR) deben ser enviadas tan a menudo como lo permita el ancho de banda para maximizar la resolución de las estadísticas.

Los nuevos receptores deben recibir el CNAME de una fuente tan pronto como sea posible para identificar la fuente.

El número de tipos de paquetes deben aparecer en el primer paquete para determinar su tratamiento.

El intervalo de transmisión de paquetes RTCP debe ser calculado de forma que se permita tener sesiones que vayan desde pocos participantes a miles. Para ello, en cada sesión se asume que el tráfico de datos está sujeto a un límite denominado “ancho de banda de sesión” que se divide entre los participantes. Este ancho de banda debe ser reservado y limitado por la red. El parámetro de ancho de banda de sesión debe ser proporcionado por la aplicación de control de sesión. A partir de este valor y en función del número de participantes se calcula el intervalo con una formula empírica. (ecured, ecured, 2010)



1.2.6.H.323

H323 es un conjunto de estándares de ITU-T, los cuales definen un conjunto de protocolos para proveer comunicación visual y de audio sobre una red de computadores.

H323 es un protocolo relativamente viejo y es actualmente siendo reemplazado por SIP – Session Initiation Protocol. Una de las ventajas de SIP es que es mucho menos complejo y es parecido a los protocolos HTTP / SMTP.

Consecuentemente, la mayoría de los equipos VOIP disponibles hoy siguen el estándar SIP. Equipo VOIP más antiguo seguiría el estándar H 323. (3cxVoIP, 2014)

1.2.6.1. Protocolos

Los principales protocolos utilizados son:

- RAS (Registro, Admisión, Situación): Se utiliza sólo en zonas que tengan un guardián para la gestión de la zona de control del mismo.
- H.225: Mensajes de establecimiento y finalización de llamada entre terminales o con el guardián.
- H.245: Mensajes de control extremo a extremo. Negociación de las capacidades de ancho de banda (mensajes TerminalCapabilitySet), de la apertura y cierre de los canales lógicos (mensajes OpenLogicalChannel, CloseLogicalChannel y EndSessionComand), de los códecs y mensajes de control de flujo.
- RTP/RTCP (Real-Time Transport Protocol / Real-Time Transport Control Protocol): Transporte punto a punto de datos en tiempo real.

H.323 tiene referencias hacia algunos otros protocolos de ITU-T como:



- H.225.0 - Protocolo utilizado para describir la señalización de llamada, el medio (audio y video), el empaquetamiento de las tramas, la sincronización de tramas de medio y los formatos de los mensajes de control.
- H.245 - Protocolo de control para comunicaciones multimedia. Describe los mensajes y procedimientos utilizados para abrir y cerrar canales lógicos para audio, video y datos, capacidad de intercambio, control e indicaciones.
- H.450 - Describe los Servicios Suplementarios.
- H.235 - Describe la seguridad de H.323.
- H.239 - Describe el uso de la doble trama en videoconferencia, normalmente uno para video en tiempo real y la otro para presentación.
- H.281 - Describe el control de cámara lejana para movimientos PTZ (Pan-Tilt-Zoom)

1.2.6.2. Características

Sus principales características son:

- No garantiza una calidad de servicio (QoS)
- Es independiente de la topología de la red
- Admite pasarelas
- Permite usar más de un canal (voz, vídeo, datos) al mismo tiempo.
- El estándar permite que las empresas añadan funcionalidades, siempre que implementen las funciones de interoperabilidad necesarias.

1.2.6.3. Arquitectura

En una arquitectura H.323 (como la que se muestra en la Figura 1) se integran como componentes básicos los Terminales, Gateways (para interconexión con recursos PSTN/IN), Gatekeepers (Control de admisión, registro y ancho de banda) y MCUs (Multiconference Control Units).

Dentro de H.323 se incluyen todo un conjunto de protocolos perfectamente integrados (en la Figura 2 se ilustra la pila de protocolos H.323) que toman parte en el



ANÁLISIS E IMPLEMENTACIÓN DE UNA CENTRAL TELEFÓNICA PBX IP QUE PERMITA LA COMUNICACIÓN INTERNA DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO Y DOCENTE DE LA FACULTAD DE CIENCIAS INFORMÁTICAS



establecimiento y mantenimiento de conferencias multimedia: Q.931 para el establecimiento de llamada, H.225 para la señalización, H.245 para la negociación de capacidades y el establecimiento de canales, H.450.x para la definición de servicios suplementarios (Call Park, Call Pickup, Call Hold, Call Transfer, Call Diversion, MWI, ...), RAS para el registro de terminales y el control de admisión, RTP/RTCP para el transporte y secuenciación de los flujos multimedia, G.711/G.712 para la especificación de los códecs, T.120 para colaboración y "data conferencia"... Esto da una idea muy clara de una de las características menos agradables de este protocolo, y que siempre han argumentado sus detractores: su excesiva complejidad, frente a la sencillez del modelo Internet en que se basa SIP. De hecho, SIP se podría comparar, grosso modo, con las partes de Q.931 y H.225 de H.323. (guimi, 2009)

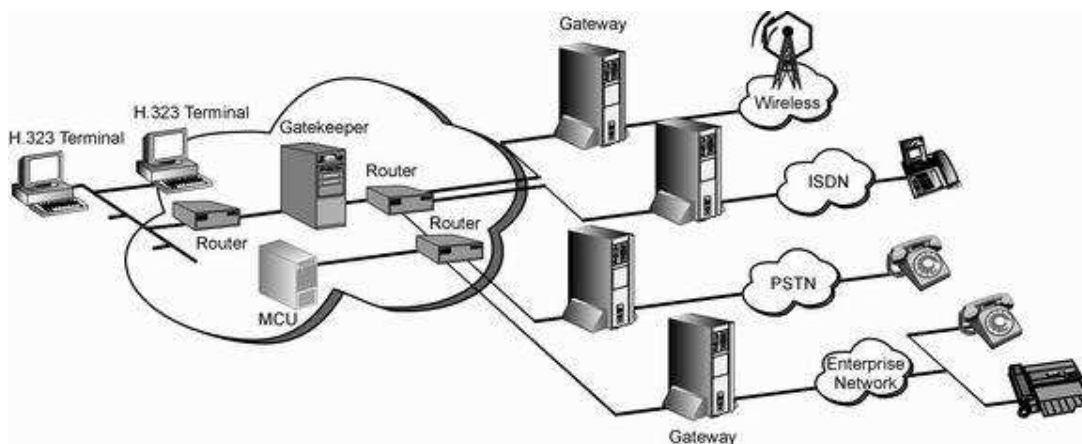


Ilustración 3 estructura lógica h.323

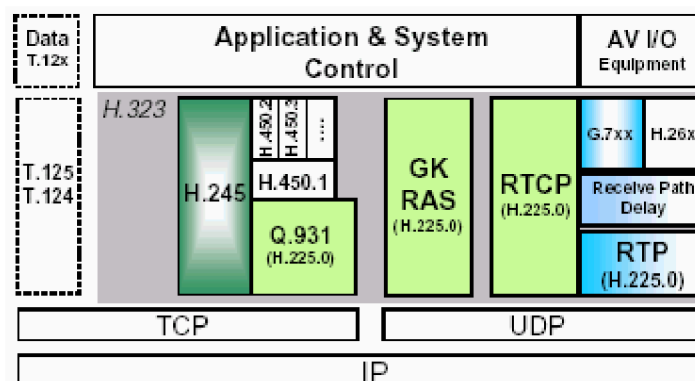


Ilustración 4 tabla h.323



1.2.6.4. Componentes

Los componentes principales del sistema H.323 son:

- **Terminales:** Equipamiento que utilizan directamente los usuarios. Se pueden implementar tanto por software (mediante un ordenador) como por hardware (dispositivo físico).
- **Guardianes (GateKeepers):** Son el centro de toda organización VoIP y son el equivalente a las centralitas privadas o PBX (Private Branch eXchange). Normalmente se implementan por software.
- **Pasarelas (Gateways):** Hacen de enlace con la red telefónica conmutada, actuando de forma transparente para el usuario.
- **Unidades de Control Multipunto (MCUs):** se encargan de gestionar las multiconferencias.

1.2.7. SIP

Session Initiation Protocol (SIP o Protocolo de Inicio de Sesiones) es un protocolo desarrollado por el grupo de trabajo MMUSIC del IETF con la intención de ser el estándar para la iniciación, modificación y finalización de sesiones interactivas de usuario donde intervienen elementos multimedia como el video, voz, mensajería instantánea, juegos en línea y realidad virtual.

La sintaxis de sus operaciones se asemeja a las de HTTP y SMTP, los protocolos utilizados en los servicios de páginas Web y de distribución de e-mails respectivamente. Esta similitud es natural ya que SIP fue diseñado para que la telefonía se vuelva un servicio más en Internet.

En noviembre del año 2000, SIP fue aceptado como el protocolo de señalización de 3GPP y elemento permanente de la arquitectura IMS (IP Multimedia Subsystem). SIP es uno de los protocolos de señalización para voz sobre IP, otros, por ejemplo, son H.323 e IAX2. (voip-info, 2009)



1.2.7.1. **Funcionamiento**

SIP es muy parecido a HTTP, el protocolo de Internet, o SMTP. Los mensajes consisten en encabezados y un cuerpo de mensaje. Cuerpos de los mensajes SIP para llamadas telefónicas se definen en SDP -el protocolo de descripción de sesión.

SIP es un protocolo basado en texto que utiliza codificación UTF-8

SIP utiliza el puerto 5060 tanto para UDP y TCP. SIP puede utilizar otros medios de transporte

SIP ofrece todas las potencialidades de la telefonía por Internet común características como:

- Llamada o medios de transferencia
- Llamada Conferencia
- Llamada en espera

Desde SIP es un protocolo flexible, es posible añadir más funciones y mantener la interoperabilidad a la baja. SIP también sufre de NAT o restricciones de firewall. (Consulte la NAT y VOIP) SIP puede ser considerado como el protocolo de facilitador para telefonía y servicios de voz sobre IP (VoIP). Las siguientes características de SIP juegan un papel importante en la habilitación de la telefonía IP y VoIP:

Nombre de Usuario Traducción y Localización: Asegurar que la llamada llegue a la parte llamada dondequiera que se encuentren. Llevar a cabo cualquier mapeo de la información descriptiva de la información de ubicación. Asegurando que los detalles de la naturaleza de la llamada (Sesión) son compatibles. (3cx, 3cx, 2013)

Negociación característica: Esto permite que el grupo involucrado en una llamada (esto puede ser una llamada multipartita) para ponerse de acuerdo sobre las características soportadas reconocer que no todas las partes pueden soportar el mismo nivel de características. Por ejemplo, vídeo puede o puede no ser compatible;



como cualquier forma de tipo MIME se apoya en SIP, existe un amplio margen para la negociación.

Gestión de llamadas Participante: Durante una llamada de un participante puede traer otros usuarios en la llamada o cancelar las conexiones a otros usuarios. Además, los usuarios podrían ser transferidos o puestos en espera.

Llame a los cambios de características: Un usuario debe ser capaz de cambiar las características de llamada durante el transcurso de la llamada. Por ejemplo, una llamada puede haber sido establecido como "sólo voz", pero en el transcurso de la llamada, los usuarios puede que tenga que habilitar una función de vídeo. Una tercera parte de unirse a una llamada puede requerir diferentes características para ser habilitado para poder participar en la convocatoria

Negociación de los medios de comunicación: Los mecanismos inherentes SIP que permiten la negociación de los medios utilizados en una llamada, permiten la selección del códec adecuado para el establecimiento de una llamada entre los distintos dispositivos. De esta manera, los dispositivos menos avanzados pueden participar en la convocatoria, siempre se selecciona el códec adecuado. (sinologic, 2008)

1.2.7.2. Métodos

Métodos SIP definidas en la RFC SIP

- Método SIP ACK: Se utiliza para facilitar el intercambio de mensajes fiable para invita
- Método SIP bye: Colgar una sesión
- Método SIP cancelar: Cancelar una invitación
- Método de invitación SIP: Invite a otra UA a una sesión
- Método de invitación SIP Reinvitación: Cambio de una sesión en ejecución
- opciones del método de SIP



- SIP registro método: Registrar una ubicación con un servidor SIP Registrar

Ampliaciones de métodos de SIP de otros RFC

- Indicación de mensaje en espera SIP: Extensión en el RFC 3842
- SIP método info : Extensión en el RFC 2976
- SIP mensaje método: Extensión en el RFC 3428
- Método de notificación de SIP: Extensión en el RFC 2848 PINT
- Método SIP Prack: Extensión en el RFC 3262
- Método SIP PUBLISH: La extensión es el RFC 3903
- Método SIP se refiere: Extensión en el RFC 3515
- Método SIP subscribe: Extensión en el RFC 2848 PINT
- Método SIP para darse de baja: Extensión en el RFC 2848 PINT
- Actualización método SIP: Extensión en el RFC 3311
- SIP notificación de eventos específico: Extensión en el RFC 3265

1.2.7.3. Solicitudes

Hay seis tipos de métodos / solicitudes:

- INVITE = Establece una sesión
- ACK = Confirma una solicitud INVITE
- BYE = Finaliza una sesión
- CANCEL = Cancela el establecimiento de una sesión
- REGISTER = Comunica la localización de usuario (nombre de equipo, IP)
- OPTIONS = Comunica la información acerca de las capacidades de envío y recepción de teléfonos SIP

1.2.7.4. Respuestas SIP

Las solicitudes SIP son respondidas con respuestas SIP, de las cuales hay 6 clases:



- 1xx = respuestas informativas, tal como 180, la cual significa teléfono sonando
- 2xx = respuestas de éxito
- 3xx = respuestas de redirección
- 4xx = errores de solicitud
- 5xx = errores de servidor
- 6xx = errores globales

Note la similaridad con HTTP. La belleza de SIP está en su claridad y simplicidad.

1.2.8. Calidad e servicio

QoS es un conjunto de tecnologías que le proporcionan la capacidad para administrar el tráfico de red de manera rentable y mejorar las experiencias de usuario en entornos empresariales, oficinas pequeñas e incluso entornos de red domésticos.

Las tecnologías de QoS le permiten cubrir los requisitos de servicios de una carga de trabajo o una aplicación al medir el ancho de banda de red, detectar los cambios en las condiciones de red (por ejemplo, congestión o disponibilidad de ancho de banda) y clasificar por orden de prioridad (o limitar) el tráfico de red. QoS se puede usar, por ejemplo, para clasificar el tráfico por orden de prioridad en aplicaciones dependientes de la latencia (como las aplicaciones de streaming de voz o vídeo) y para controlar el impacto del tráfico dependiente de la latencia (como las transferencias masivas de datos). (msdn, 2010)

QoS ofrece las siguientes características.

- Administración del ancho de banda
- Clasificación y etiquetado
- Control de flujo basado en prioridades
- QoS basada en directiva

1.2.8.1. Latencia



Se denomina latencia a la suma de retardos temporales dentro de una red. Un retardo es producido por la demora en la propagación y transmisión de paquetes dentro de la red.

Otros factores que influyen en la latencia de una red son:

- El tamaño de los paquetes transmitidos.
- El tamaño de los buffers dentro de los equipos de conectividad. Ellos pueden producir un Retardo Medio de Encolado.

En los sistemas de audio

Hay latencia en tecnologías de uso musical, como los convertidores de mp3 a señales analógicas. Siempre el traspaso de información de un mecanismo a otro va a sufrir este retardo, que normalmente está estimado en milisegundos (1/1,000 s) en algunos casos pequeño, en otro más notorio.

La latencia en el sentido del audio digital está directamente relacionada con la tarjeta de audio, esto se debe a que dicha tarjeta no es compatible con ASIO (Audio Stream Input Output). (ecured, ecured, 2014)

Latencia de memorias

Se denominan latencias de una memoria RAM a los diferentes retardos producidos en el acceso a los distintos componentes. Estos retardos influyen en el tiempo de acceso de la memoria por parte de la CPU, el cual se mide en nanosegundos (10⁻⁹ s).

Resulta de particular interés en el mundo del overclocking el poder ajustar estos valores, para obtener el menor tiempo de acceso posible.



Cuando se desea acceder a la memoria, es imprescindible indicar el número de tablero, el número de fila dentro del tablero, y el número de columna o celda dentro de esa fila, en ese orden.

Existen varios tipos de latencias en las memorias, sin embargo, las más importantes son:

- CAS: indica el tiempo que tarda la memoria en colocarse sobre una columna o celda.
- RAS: indica el tiempo que tarda la memoria en colocarse sobre una fila.
- ACTIVE: indica el tiempo que tarda la memoria en activar un tablero.
- PRECHARGE: indica el tiempo que tarda la memoria en desactivar un tablero.

1.2.8.2. Pérdida de paquetes

Cuando hablamos de redes de ordenadores o de Internet, hay una pérdida de paquetes cuando uno o más paquetes que son transmitidos por estas redes, fallan a la hora de llegar a su destino. Esto puede causar muchos problemas, particularmente en ciertas aplicaciones donde no se puede recuperar la información – por ejemplo, la VoIP. En algunos casos, puede ser posible corregir esta pérdida de paquetes para volverlos a ordenar tal como fueron pensados, y así recuperar toda la información original.

Para entender lo que es la pérdida de paquetes en una red, primero es necesario saber que la información es enviada por Internet en partes o trozos de información. Estas partes se llaman paquetes, y contienen toda la información necesaria para que el ordenador destino reciba todos estos datos de una sola pieza. En la mayoría de los casos estos paquetes llegan sin problemas. Sin embargo, cuando ocurre alguna incidencia en la red, puede haber esta pérdida de paquetes de información. Es uno de los aspectos más característicos en las redes de comunicaciones. (ordenadores-y-portatiles, 2011)



Hay muchos motivos diferentes para que ocurran estas pérdidas. En algunos casos, la señal se puede degradar con el paso del tiempo. En otros casos, puede haber problemas de hardware que cause que los paquetes se pierdan por el camino. Otras razones incluyen redes que tienen más tráfico del que pueden soportar.

Cuando se pierden paquetes en una red, los ordenadores intentan recuperar la información. Una vez que el paquete es recibido, el ordenador que lo recibe envía un mensaje al ordenador que lo ha enviado para decirle que lo ha recibido. Si el ordenador que envía la información no recibe un mensaje para cada paquete que envía, volverá a enviar los paquetes de los cuales no ha recibido confirmación. (ordenadores-y-portatiles, 2011)

1.2.8.3. Eco

La cancelación de eco es el proceso de remover eco de la comunicación de voz para mejorar la calidad de la llamada. La cancelación de eco es normalmente requerida debido a que técnicas de compresión de lenguaje y las demoras de procesamiento de paquetes generan eco. La cancelación de eco funciona en base al principio de la detección de la señal original y la retransmitida que reaparece con algo de retraso, y la remueve de la señal transmitida o recibida. (3cxSIP, 2015)

La cancelación de eco no solo mejora la calidad, sino que reduce el consumo de ancho de banda debido a la técnica de supresión de silencio.

1.2.9. Trafico

Es la cantidad de datos enviados y recibidos por los visitantes de un sitio web. Esta es una gran proporción del tráfico de internet. El tráfico web es determinado por el número de visitantes y de páginas que visitan.



1.2.9.1. IEEE 802.1P

IEEE 802.1 ha sido creado para ocuparse de y desarrollar las normas y prácticas en las siguientes áreas recomendada: 802 LAN arquitectura / MAN, de interconexión de redes entre las 802 redes LAN, MAN y otras redes de área amplia, 802 de seguridad, 802 de gestión global de la red, y de protocolo capas por encima de las capas MAC y LLC.

El grupo de trabajo 802.1 tiene cuatro grupos de trabajo activos: Tiempo de Redes Sensible, Seguridad, Data Center Bridging y OmniRAN.

Es un estándar que proporciona priorización de tráfico y filtrado multicast dinámico. Esencialmente, proporciona un mecanismo para implementar Calidad de Servicio (QoS) a nivel de MAC (Media Access Control).

Existen 8 clases diferentes de servicios, expresados por medio de 3 bits del campo prioridad de usuario (user_priority) de la cabecera IEEE 802.1Q añadida a la trama, asignando a cada paquete un nivel de prioridad entre 0 y 7. Aunque es un método de priorización bastante utilizado en entornos LAN, cuenta con varios inconvenientes, como el requerimiento de una etiqueta adicional de 4 bytes (definida en el estándar IEEE802.1Q). Además, solo puede ser soportada en una LAN, ya que las etiquetas 802.1Q se eliminan cuando los paquetes pasan a través de un router. (ieee802, 2008)

No está definida la manera de cómo tratar el tráfico que tiene asignada una determinada clase o prioridad, dejando libertad a las implementaciones. IEEE, sin embargo, ha hecho amplias recomendaciones al respecto.

1.2.9.2. IEEE 802.1Q

El protocolo IEEE 802.1Q, también conocido como dot1Q, fue un proyecto del grupo de trabajo 802 de la IEEE para desarrollar un mecanismo que permita a múltiples redes compartir de forma transparente el mismo medio físico, sin problemas de



interferencia entre ellas (Trunking) o enlace troncal. Es también el nombre actual del estándar establecido en este proyecto y se usa para definir el protocolo de encapsulamiento usado para implementar este mecanismo en redes Ethernet. Todos los dispositivos de interconexión que soportan VLAN deben seguir la norma IEEE 802.1Q que especifica con detalle el funcionamiento y administración de redes virtuales.

Formato de la trama:

802.1Q en realidad no encapsula la trama original, sino que añade 4 bytes al encabezado Ethernet original. El valor del campo EtherType se cambia a 0x8100 para señalar el cambio en el formato de la trama.

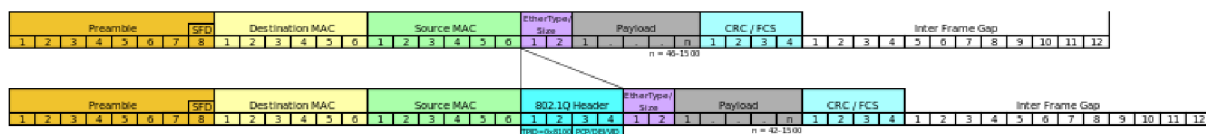


Ilustración 5 Formato de trama 802.1q

802.1Q en realidad no encapsula la trama original, sino que añade 4 bytes al encabezado Ethernet original. El valor del campo EtherType se cambia a 0x8100 para señalar el cambio en el formato de la trama.

Debido a que con el cambio del encabezado se cambia la trama, 802.1Q fuerza a un recálculo del campo "FCS".

1.2.10. PBX IP

Un PBX o PABX (siglas en inglés de Private Branch Exchange y Private Automatic Branch Exchange para PABX) cuya traducción al español sería Ramal privado de conmutación automática, o más bien Central Secundaria Privada Automática; es en realidad cualquier central telefónica conectada directamente a la red pública de telefonía por medio



de líneas troncales para gestionar además de las llamadas internas, las entrantes y salientes con autonomía sobre cualquier otra central telefónica. Este dispositivo generalmente pertenece a la empresa que lo tiene instalado y no a la compañía telefónica, de aquí el adjetivo Privado a su denominación.

Un PBX se refiere al dispositivo que actúa como una ramificación de la red primaria pública de teléfonos, por lo que los usuarios no se comunican directamente al exterior mediante líneas telefónicas convencionales, sino que al estar el PBX directamente conectado a la RTC (red telefónica pública), será esta misma la que enrute la llamada hasta su destino final mediante enlaces unificados de transporte de voz llamados líneas troncales. En otras palabras, los usuarios de una PBX no están asociados con la central de teléfonos pública, ya que es la misma PBX la que actúa como tal, análogo a una central pública que da cobertura a todo un sector mientras que un PBX lo ofrece generalmente en las instalaciones de una compañía.

Erróneamente se le llama PBX a cualquier central telefónica, aunque no gestione las llamadas externas, bastando solo con que conmute líneas exteriores pertenecientes a otra central, que sí estaría conectada a la RTC. Estas serían centrales híbridas: Estas gestionan llamadas y enlazan líneas internas —o extensiones— pero al momento de comunicarse a un destino exterior, tan solo interconectaría el terminal con una línea convencional de la compañía de teléfono, mientras que un PBX se encargaría de procesar directamente el número marcado hacia el procesador central de la ciudad.



1.2.10.1. Características y Funciones

Un IP PBX tiene múltiples características y funcionalidades relacionadas con los servicios que presta:

Telefonía IP, Servidor de Correo, Servidor de Fax, Conferencias, Servidor de Mensajería Instantánea, entre otros.

A continuación, encontrará un conjunto detallado de características y funcionalidades:

PBX

- Grabación y Monitoreo de Llamadas	- Centro de Conferencias con Salas Virtuales
- Buzones de Correo de Voz	- Reportes de uso de líneas
- Correo de voz-a-Email	- Music on hold
- Soporte para líneas digitales E1/T1	- Soporte para líneas tradicionales FXS/FXO (PSTN/POTS)
- IVR Configurable y Flexible (Contestador automático)	- Soporte para Follow-me (Call forward desde la extensión que te encuentres)
- Llamadas desde Google Voice (EEUU Gratis)	- Llamadas desde Skype
- Soporte para PINes de seguridad	- Identificación de llamadas (Caller ID)
- Soporte para Callback	- Condicionamiento por horario
- Call Forward	- Soporte para Extensiones Remotas
- Grupos de timbrado	- Lista Negra (bloqueo de números)
- Provisionador de Teléfonos vía Web (Servicios VoIP)	- Rutas entrantes y salientes con configuración por coincidencia de patrones de marcado



ANÁLISIS E IMPLEMENTACIÓN DE UNA CENTRAL TELEFÓNICA PBX IP
QUE PERMITA LA COMUNICACIÓN INTERNA DEL PERSONAL
ADMINISTRATIVO Y DOCENTE DE LA FACULTAD DE CIENCIAS
INFORMÁTICAS



- Tarifación con reporte de consumo por destino	- Extensiones ilimitadas (No tarjetas extra ni licencias)
- Parqueo de llamadas	- Reporte de detalle de llamadas (CDR)
- Soporte para DISA (Direct Inward System Access)	- Soporte para colas de llamadas
- Soporte para Videófonos (Videollamadas)	- Soporte para paging (Altavoz) e intercom

Tabla 2 Funciones PBX IP

FAX

- Envío de Fax a través de la Interfaz Web	- Fax-a-email
- Visor de faxes integrado con PDFs descargables	- Control de acceso para clientes de fax

GENERAL

- Monitor de Recursos del Sistema	- Soporte para backup/restore a través de Web
- Control de apagado/re-encendido de la central vía Web	- Validación de restauración de un backup
- Backups en un servidor FTP	- Backup y Restore automático

MENSAJERÍA INSTANTÁNEA EMPRESARIAL

- Soporta grupos de usuarios	- Reporte de sesiones de usuarios
- Llamadas desde cliente de mensajería	- Protocolo XMPP
- Soporte Protocolo LDAP	- Soporte de Plugins



- Soporta conexión a otras redes de mensajería como MSN, Yahoo Messenger, GTalk, ICQ	- Soporta conexiones server-to-server para compartir usuarios
--	---

EMAIL

- Servidor de Email Interno con soporte multidominio	- Cuotas
- Administración centralizada vía Web	- Anti-spam
- Interfaz de configuración de Relay	- Postfix para un alto volumen de correos
- Cliente de Email basado en Web	- Modulo de SMTP Remoto

1.2.10.2. Ventajas y desventajas

Ventajas de los Conmutadores IP (IP PBX)

- Reducción de Costos. Una de las ventajas de utilizar un conmutador IP (también conocidos como IP-PBX), es sin duda la facilidad de comunicación que se tiene entre varias localidades, cercanas o remotas y es que los costos de larga distancia se reducen drásticamente y más tratándose de empresas con localidades, foráneas nacionales o internacionales.
- La decisión de compra de un Conmutador solía ser una decisión de inversión costosa y de amortización a largo plazo. Debido a los altos costos que esto implica hace que el usuario prefiera mantener una solución obsoleta, antes que enfrentar el golpe económico y técnico de reemplazar el antiguo sistema telefónico por un nuevo sistema. Si bien las aplicaciones y servicios telefónicos tradicionales han experimentado un progreso sostenido en los últimos tiempos, su valor real no alcanza a compensar el esfuerzo económico que los usuarios realizan por adquirirlos.



- Con el crecimiento de Internet, se ha observado un notorio aumento de las aplicaciones y de servicios de telecomunicaciones (telefonía/fax, video, radio, TV, etc. sobre el protocolo IP) impensables hace 10 años atrás. En la actualidad, el servicio de mayor desarrollo y crecimiento en los últimos años es el de la Telefonía IP.
- La tecnología actualmente disponible ofrece la posibilidad concreta de efectuar comunicaciones de voz a través de una red de datos IP, sin producir degradaciones en los servicios originales. Además, es posible interconectarse con la telefonía tradicional, logrando niveles de calidad comparables a los obtenidos por la telefonía celular.
- No se requiere de un conmutador PBX físico en la oficina.
- Ahorro de energía y espacio en cuándo al no tener un conmutador IP físico.
- No se requiere de personal o soporte especializado para administración del conmutador.
- Supera en ventajas de aplicaciones con respecto a un conmutador analógico (
- Puede usarse un softphone para conectarse al servidor.

Desventajas:

- Requiere de un ancho de banda significativo cuándo su uso se requiere en una red empresarial de más de 2 canales de voz.
- No se posee información de las cuentas SIP que conectan al servidor, por lo que solo se puede usar los Softphones y ATAs que el proveedor disponga.
- Dependencia de Infraestructura.
- No es posible modificar rutas de marcación para usar las tarifas más bajas de llamadas.
- No es posible hacer modificaciones en el conmutador con respecto a dispositivos e interfaces de conexión.



- La integración del conmutador con sistemas CRM, Tarifadores y otras aplicaciones que pueden integrarse con telefonía IP no es posible debido a que la infraestructura no es nuestra.
- Calidad de Voz en llamadas simultáneas tiende a disminuir.
- Costo de enlace de internet dedicado.

1.2.10.3. FXS Y FXO

FXS y FXO son los nombres de los puertos usados por las líneas telefónicas analógicas (también denominados POTS – Servicio Telefónico Básico y Antiguo)

FXS – La interfaz de abonado externo es el puerto que efectivamente envía la línea analógica al abonado. En otras palabras, es el “enchufe de la pared” que envía tono de marcado, corriente para la batería y tensión de llamada

FXO – Interfaz de central externa es el puerto que recibe la línea analógica. Es un enchufe del teléfono o aparato de fax, o el enchufe de su centralita telefónica analógica. Envía una indicación de colgado/descolgado (cierre de bucle). Como el puerto FXO está adjunto a un dispositivo, tal como un fax o teléfono, el dispositivo a menudo se denomina “dispositivo FXO”. (3cx, 3cx, 2015)

FXO y FXS son siempre pares, es decir, similar a un enchufe macho/hembra.

Sin una centralita, el teléfono se conecta directamente al puerto FXS que brinda la empresa telefónica.

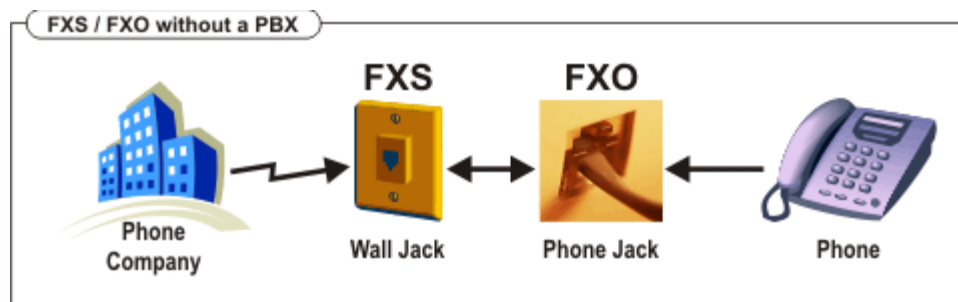


Ilustración 6FXS empresa telefónica



FXS / FXO sin Centralita

Si tiene centralita, debe conectar las líneas que suministra la empresa telefónica a la centralita y luego los teléfonos a la centralita. Por lo tanto, la centralita debe tener puertos FXO (para conectarse a los puertos FXS que suministra la empresa telefónica) y puertos FXS (para conectar los dispositivos de teléfono o fax)

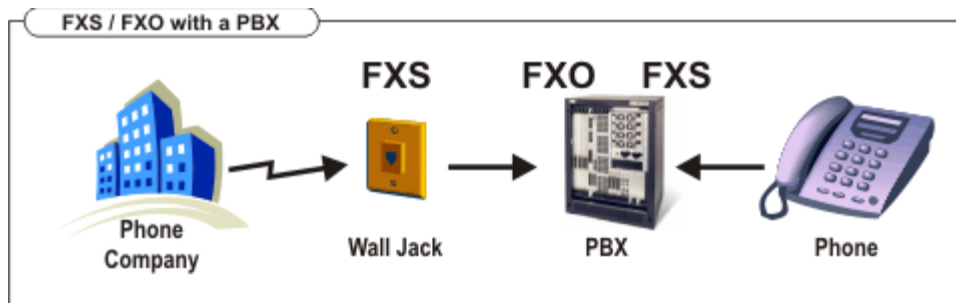


Ilustración 7FXS Central IP

FXS / FXO con Centralita

FXS, FXO y VOIP

Cuando decida adquirir equipos que le permitan conectar líneas telefónicas analógicas con una centralita telefónica VOIP, teléfonos analógicos con una centralita telefónica VOIP o las Centralitas tradicionales con un suministrador de servicios VOIP o unos a otros a través de Internet, se cruzará con los términos FXS y FXO.

Pasarela FXO

Para conectar líneas telefónicas analógicas con una centralita IP, se necesita una pasarela FXO. Ello le permitirá conectar el puerto FXS con el puerto FXO de la pasarela, que luego convierte la línea telefónica analógica en una llamada VOIP.

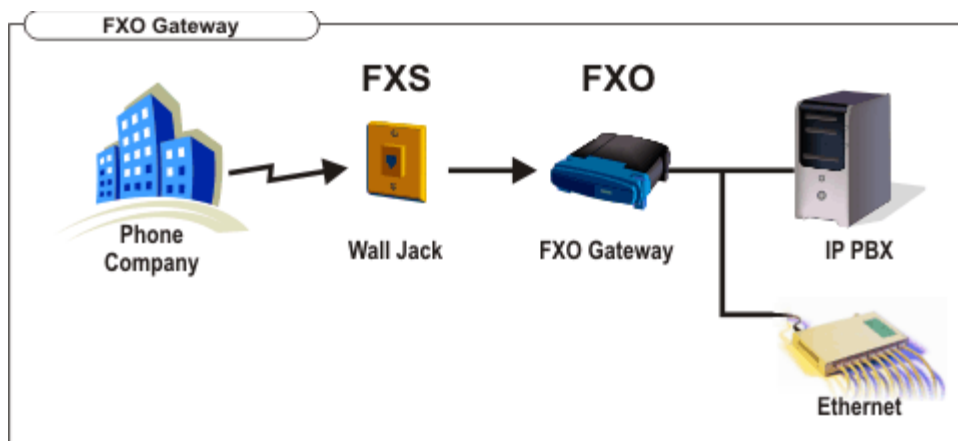


Ilustración 8 gateway fxo

Pasarela FXS

La pasarela FXS se usa para conectar una o más líneas de una centralita tradicional con una centralita o suministrador telefónico VOIP. Usted necesitará una pasarela FXS ya que usted desea conectar los puertos FXO (que normalmente se conectan a la empresa telefónica) a la Internet o centralita VOIP

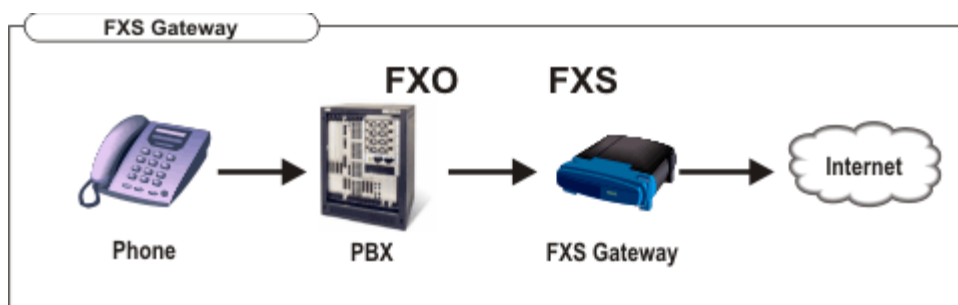


Ilustración 9 Gateway Internet

Adaptador FXS, también denominado adaptador ATA

El adaptador FXS se usa para conectar un teléfono analógico o aparato de fax a un sistema telefónico VOIP o a un prestador VOIP. Usted lo necesitará para conectar el puerto FXO del teléfono/fax con el adaptador. (fxs3cx, 2014)

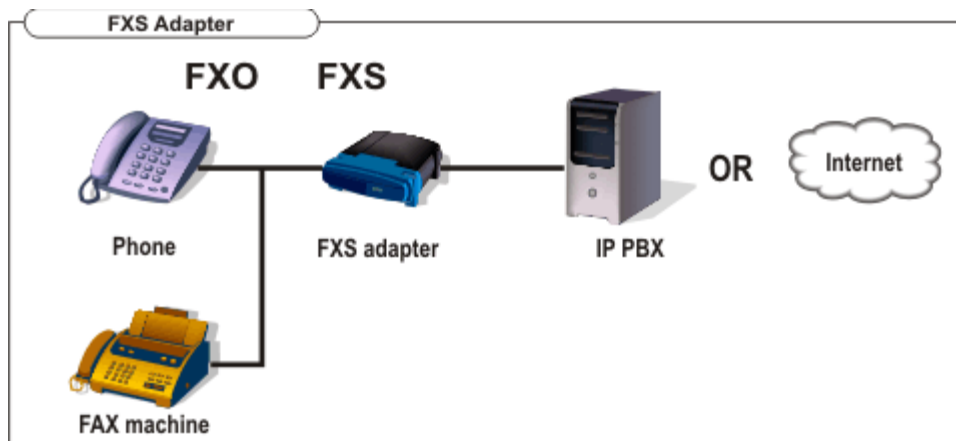


Ilustración 10 FXS Adapter

1.2.10.4. Gateway IP

Un Gateway VoIP es un dispositivo de red que convierte las llamadas de voz, en tiempo real, entre una red VoIP y la red telefónica pública conmutada o su centralita digital.

Un Gateway VoIP permite que las llamadas salientes generadas por la centralita tradicional se conviertan a IP y salgan por la conexión a Internet, o al revés, que una centralita convencional pueda recibir llamadas IP (de un proveedor SIP o bien Skype). (quarea, 2011)

A continuación, enumeramos las principales funcionalidades de un Gateway VoIP:

- Integración de una centralita tradicional a una red VoIP, como estrategia de migración a una solución multisede.
- Posibilidad de conexión de una centralita tradicional (analógica o digital) a VoIP para acceso a operadores de bajo coste.
- Conexión de centralitas tradicionales a servicios avanzados: integración con la red Skype, acceso a proveedores de DDI (numeración telefónica) con cobertura mundial a muy bajo coste.
- Acceso a servicios avanzados de Call Center o contratación telefónica: IVRs, CTI, ACDs, grabación de llamadas, etc.



- Reduce la necesidad de líneas PSTN, lo cual redundará en ahorros de costes.

Esquema de arquitectura:

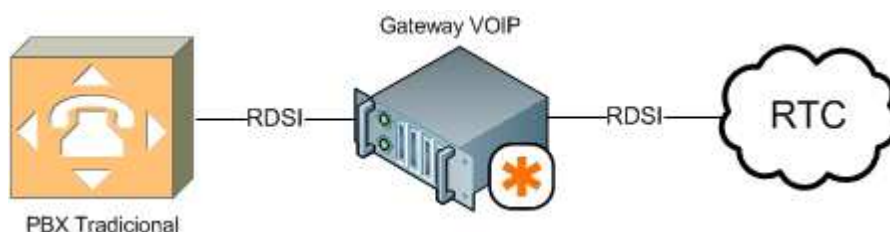


Ilustración 11 RTC Arquitectura

Se puede montar un gateway voip de muy buen rendimiento mediante la tecnología Asterisk con un servidor debidamente equipado con tarjetería TDM. También existen en el mercado múltiples fabricantes de gateways como Cisco, Quintum, Lancom, Mediatrix, Grandstream, Patton o Vegastream.

1.2.11. Terminales VoIP

Todos los terminales de Telefonía IP tienen cierta inteligencia que está proporcionada por un Agente de Usuario (UA), que consiste en un programa informático (siempre activo, del tipo demonio). Dicho de otro modo, en UA es la entidad final o del extremo, la que dialoga con otras entidades. Los UAs inician y terminan las sesiones mediante mensajes que solicitan algún servicio, responden a solicitudes o piden respuestas. La RFC 3261 define el Agente de Usuario como una aplicación, que contiene dos elementos: un Agente de Usuario cliente y un Agente de Usuario servidor, tal como se detalla a continuación:

- Agente de Usuario Cliente (UAC) — una aplicación cliente que inicia solicitudes SIP hacia la red IP.
- Agente de Usuario Servidor (UAS) — una aplicación que al recibir una solicitud SIP de la red IP se pone en contacto con el usuario y devuelve la respuesta que este desee.



Cuando un UAC emite una solicitud, esta pasa por algunos proxys y termina en un UAS del corresponsal. Cuando dicho UAS responde, la respuesta se hace llegar al UAC del otro extremo de la conversación. (wikitel, 2013)

Los procedimientos UAC y UAS dependen de dos factores. Si la solicitud o respuesta forma parte o no de un Diálogo, y cuál es el método invocado por la solicitud. Los Diálogos se explican en la Sección 12 de la RFC 3261, representan una relación peer-to-peer entre los UA y se establecen mediante métodos SIP como INVITE.

Algunos de los dispositivos que pueden tener una función de UA son los Teléfonos IP, ordenadores con Softphone, pasarelas telefónicas y sistemas de mensajería automática.

Un Agente de Usuario implica que el aparato donde esté instalado tiene cierta capacidad de proceso, para poder actuar con UAC y UAS e interaccionar con el usuario. Al tratar más abajo de cada tipo de terminal, se comentará como se implementa esta capacidad de proceso en cada caso.

Tenga también presente que para poder usar un terminal IP y mantener conversaciones con otras personas hay que configurarlo con los parámetros que proporcione el operador del servicio.

1.2.11.1. Softphones

Los softphones son terminales de telefonía IP realizados en software. Para funcionar han de estar instalados en un ordenador personal, en un PDA o incluso en un teléfono móvil, de donde toman los recursos informáticos precisos para funcionar.

Los hay exclusivamente diseñados para telefonía IP, y también hay otro grupo de softphones que además de telefonía IP soportan videoconferencia y mensajería. También es bastante común que los softphones se puedan configurar para trabajar con otros protocolos diferentes de SIP.



Su aspecto o interfaz con el usuario intenta parecerse a los teléfonos regulares o a los programas de mensajería.

A continuación, se presentan unas imágenes típicas de este tipo de terminales.



Ilustración 12 Softphone

1.2.11.2. Teléfonos IP

Suelen tener el aspecto de un teléfono convencional profesional, con display y teclado de función.

En su interior han de tener un Agente de Usuario, lo cual obliga a que tengan embebido un pequeño procesador. Es muy típico que sobre dicho procesador funcione alguna versión de Linux y, por tanto, también dispongan de un pequeño servidor web, para que la configuración del terminal se realice a distancia accediendo a páginas web.



Ilustración 13 teléfono IP

1.2.11.3. Adaptadores ATA



Con la excepción de los softphones que suelen ser gratuitos, pero que necesitan estar instalados en un PC o en un teléfono móvil de gama alta para poder funcionar, posiblemente un ATA sea la fórmula más barata de conseguir tener un servicio de telefonía IP.

Un ATA consiste en una pequeña caja que se intercala entre un teléfono analógico regular y la red IP. A pesar de su pequeño tamaño y bajo coste, en su interior han de tener un UA para la señalización SIP más una pequeña electrónica con códec para adaptar los contenidos de voz o telefax entre el lado IP y el terminal analógico. De hecho, la parte electrónica de un ATA es similar a la de un teléfono IP, con su pequeño procesador, sistema operativo y servidor web para facilitar la configuración. (wikitel, 2013)

En muchas ocasiones este tipo de adaptadores los proporciona ya pre configurados el operador de telefonía IP. No es de extrañar que el operador los ofrezca gratis, pero con un compromiso de permanencia por un tiempo determinado, en cuyo caso puede que se encuentren "esclavizados" para que solamente funcionen con el operador que los suministró.



Ilustración 14 Adaptador ATA

1.2.11.4. Centralitas telefónicas IP

Las centralitas telefónicas privadas no son terminales IP, más bien, por el contrario, están formados por entidades básicas SIP. Sin embargo, dado que los usuarios finales los compran como parte del equipamiento de su oficina o vivienda, haremos una excepción incluyéndolas en este artículo, siempre que no produzca confusión al lector. (wikitel, 2013)



CAPITULO III

2. MARCO INVESTIGATIVO

El proyecto a implementar se establece como un proyecto factible, la tecnología a utilizar es una Central Telefónica IP (PBX); a pesar de tener costo de adquisición, no representa inconvenientes porque el mismo será solventado por los autores de este proyecto investigativo.

El proyecto es definido como análisis, adquisición e implementación de un sistema de telefonía IP el cual tiene como objetivo la solución al problema existente en la Facultad de Ciencias Informáticas: la falta de comunicación al no existir ningún mecanismo que permita interactuar de manera interna al personal docente y administrativo de la institución.

Al tener claros los objetivos propuestos en el proyecto, económicamente es factible debido a la demanda obtenida al implementar nuevas herramientas que mejoran la calidad de comunicación y actividades que se desempeñan constantemente en las diferentes instituciones incluidas las educativas; ofreciendo rendimiento, escalabilidad, adaptabilidad y mejor productividad.

La investigación que se realiza implica implementar una central telefónica como solución al problema existente: la falta de comunicación en las diferentes áreas del personal Docente y Administrativo de la FACCI; con esta ejecución se podrá solucionar la problemática encontrada en esta institución.



2.1. Tipo de investigación

De Campo. – La presente investigación se la realizó en la Facultad de Ciencias Informáticas con el personal encargado de la administración y manejo de la red de datos de la misma, se obtuvo información con las debidas entrevistas al personal que solicita el servicio de comunicación interna de la facultad, recolectando datos revisando la problemática que tiene el personal docente y administrativo para poder establecer una comunicación.

El proyecto facilita resolver y extender la función principal de cómo opera las telecomunicaciones sobre plataforma IP ya que dentro de la investigación se observó la capacidad que de transmisión que tiene a facultad en su infraestructura de red y así utilizar este beneficio en su totalidad, cabe aclarar que todo el edificio no tiene una red de alta capacidad por lo tanto nos hemos dado cuenta que se necesita cablear ciertos puntos que son de vital importancia, de la misma manera se entendió que la facultad no cuenta con un sistema de comunicación IP por los altos costos que poseen estos equipos y no cuenta con esta inversión económica.

También se realizó mediante todas las pruebas reales en la infraestructura de la red logrando la exactitud y el análisis completo del comportamiento de la telefonía IP a la hora de realizar cualquier llamada, de ésta manera se fundamenta que la investigación es de campo ya que se estudió las variables que intervienen dentro de la problemática, el hardware que maneja la facultad para revisar si cumplen con las características que necesita nuestra solución para funcionar en su totalidad.

Exploratorio. – Esta investigación es exploratoria porque se investigó en base una recolección de datos la opinión del personal docente y administrativo de la FACCI, de que piensan sobre la falta de comunicación que posee la facultad y si saben sobre estudios similares que se han realizado en la misma y no han quedado funcionales.



ANÁLISIS E IMPLEMENTACIÓN DE UNA CENTRAL TELEFÓNICA PBX IP QUE PERMITA LA COMUNICACIÓN INTERNA DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO Y DOCENTE DE LA FACULTAD DE CIENCIAS INFORMÁTICAS



Dichos estudios nos sirvieron para abordar la investigación en su totalidad he incluso revisar algunas interrogantes expuestas por la población que se exploró para encontrar el problema que deseamos solucionar con una tecnología que facilite soporte y garantía.

Bibliográfica. – Porque permitió una amplia búsqueda de información técnica sobre la temática realizando un estudio científico y actualizado, basándonos en libros, monografías, tesis, referencias técnicas de proveedores de equipos que permitan realizar una central telefónica y así investigando características específicas de cada uno de los modelos investigados buscando el que se adapte mejor a la problemática.

También cabe recalcar que la principal fuente de información fue el internet ya que se tomó información relevante que nos sirvió para enfocarnos en la solución que se acomode a los requerimientos de la facultad

Descriptivo. – El siguiente proyecto es de carácter descriptivo ya que nos permite revisar la problemática enfocándonos en soluciones ya administradas y a su vez podemos obtener diálogos y fundamentos de los criterios del personal encargado de la administración de tecnologías de la Universidad y la facultad como tal, también porque permite interpretar en fases la debida implementación del sistema que ayude a lograr la comunicación dentro de la FACCI otorgando un producto de calidad y con garantía.



2.2. Métodos de investigación

Se utilizaron los siguientes métodos que corresponden a los puntos primordiales para el desarrollo de este proyecto.

Método experimental

Se utilizó este método experimental configurativo a pruebas reales con el sistema de PBX IP, asociándolos con todos los demás equipos que integran la infraestructura de red para su análisis y estudio de cómo se comporta esta tecnología en el medio en la cual estará trabajando a partir de la implementación de la misma.

Se deducen conceptos a nuestras pruebas reales, se logrará relacionar equipos externos que no integran parte de la infraestructura de la facultad como la línea externa de la CNT y la línea de la Universidad y también dispositivos como cables, celulares con pruebas satisfactorias en todos los ambientes de trabajo que se utilizan.

Método Analítico

En las funciones de campo que se realizaron dentro de la entidad se analizó el comportamiento de las comunicaciones con programas de software que capturan las tramas de paquetes que fluyen en tiempo real en el momento de establecer una llamada IP.

Método inductivo

El desarrollo del proyecto fue intercalado en varias etapas de implementación y pruebas que fueron inducidas y tramitadas con el personal administrativo y docente de la facultad con el beneficio de entender el comportamiento de las comunicaciones Ip con el nuevo sistema a implementar.



2.3. Herramientas de recolección de datos

La importancia de la toma de información en un proyecto es primordial y estructural para poder saber en qué ámbito nos estamos desenvolviendo y debemos tener en cuenta que los métodos para la recolección de datos se pueden definir como: el medio de relación con el personal de la unidad académica ya que indagando en cada uno de los involucrados podemos lograr los objetivos propuestos en este proyecto.

Los puntos que debemos tener presente:

1. Escoger el instrumento de medición el cual debe ser confiable y eficaz para interpretar resultados.
2. Aplicar el instrumento escogido.
3. Organizar las mediciones obtenidas, para poder analizarlos

Para concretar la descripción del plan de toma de información debemos tener en cuenta lo siguiente.

Preguntas Básicas

- | | |
|--------------------------------|--|
| 1. ¿Para qué? | ANÁLISIS E IMPLEMENTACIÓN DE
UNA CENTRAL TELEFONICA PBX IP
QUE PERMITA LA COMUNICACIÓN
INTERNA DEL PERSONAL
ADMINISTRATIVO Y DOCENTE DE LA
FACULTAD DE CIENCIAS
INFORMÁTICAS |
| 2. ¿De qué personas y objetos? | Personal docente y administrativo |
| 3. ¿Sobre qué aspectos? | <ul style="list-style-type: none">- Referencias técnicas- Petición de la unidad académica |



ANÁLISIS E IMPLEMENTACIÓN DE UNA CENTRAL TELEFÓNICA PBX IP
QUE PERMITA LA COMUNICACIÓN INTERNA DEL PERSONAL
ADMINISTRATIVO Y DOCENTE DE LA FACULTAD DE CIENCIAS
INFORMÁTICAS



- VoIP
- PBX Grandstream
- Portabilidad, escalabilidad e interacción con los procesos

4. ¿Quién? ¿Quiénes?

JOSE BOLIVAR FLORES POSLIGUA

JORGE ALEXIS TORO MENDOZA

EDGAR JONATHAN VILLEGAS
ZAMBRANO

5. ¿Cuándo?

AÑO 2016

6. ¿Dónde?

Facultad de Ciencias Informáticas

7. ¿Cuántas Veces?

Una vez

8. ¿Qué técnicas de recolección?

Encuesta, observación y entrevista

9. ¿Con que?

Cuestionario, ficha de observación y
hoja de entrevista

10. ¿En qué situación?

Reuniones con la decana y el jefe de tics
de la universidad, encuestas personales
a personal docente y administrativo de la
FACCI

El estudio actual de la infraestructura de red y datos con la que cuenta la facultad de Ciencias Informáticas, ya que la central telefónica IP (PBX) reutilizará la red establecida dentro de la FACCI, haciéndola converger, por lo tanto, se procedió a obtener la información mediante entrevistas y encuestas al personal que está involucrado en el mantenimiento y conoce sobre la infraestructura de la red, la información que se obtuvo al realizar este proceso de recolección de datos fue:

- Equipos utilizados en la red
- Tecnología



- Desempeño
- Disponibilidad
- Trafico de la red
- Diseño lógico y físico de la red, entre otras.

Para el testing de la red se procedió a probar los diferentes puntos los cuales van a funcionar con teléfono IP y también con un simulador virtual de llamadas. Se revisó el tráfico y el ancho de banda que permitió definir la capacidad que va a utilizar el sistema de Central PBX IP el cual es de 56 Kbps para transmisión de Voz por la red estudiada.

2.4. Fuentes de información de datos

2.4.1. Fuentes primarias – fuentes secundarias

La fuente principal donde se obtuvo la información para el proyecto de integrador fue la encuesta.

LA ENCUESTA

Esta técnica se utiliza para recopilar información del personal Docente y Administrativo de la Facultad de Ciencias Informáticas.

Para obtener dicha información se procedió a formular 10 preguntas de tipo opción múltiple y una pregunta abierta para que las personas encuestadas aporte sugerencias en la resolución de la problemática: la falta de comunicación en el personal de la FACCI, de esta manera el entrevistado podrá escoger entre varias opciones y sugerir posibles soluciones para de esta manera poder recopilar la información necesaria para la implementación de la central telefónica IP (PBX) como solución a la falta de comunicación de la Institución.



2.4.2. Estructura de características de los instrumentos de recolección de datos

Encuesta directa realizada de forma personal donde cada pregunta del cuestionario es dirigida por el encuestador para obtener más información.

Para conocer las expectativas de los usuarios que van a utilizar la nueva tecnología de telefonía IP y el grado de aceptación de una nueva plataforma, se utilizó el instrumento ya antes mencionado de encuesta directa expuesto en el anexo A. utilizando los siguientes elementos de evaluación:

- Implementación de un teléfono IP y en algunos casos un Softphone.
- Requerimiento de disponibilidad del servicio.
- Comunicación interna y externa inmediata
- Requerimiento de movilidad
- Requerimiento de llamadas con protocolos de seguridad y encriptación de voz

Según los datos obtenidos el personal docente y administrativo de la Facultad de Ciencias informáticas demanda un servicio de comunicación avanzada como la interacción inmediata con la red de datos, la movilidad y el uso de una contestadora que administre las llamadas mediante extensiones, así mismo, están dispuestos a utilizar teléfonos IP y Softphone conocidos como teléfonos virtuales que le ofrezcan un servicio avanzado, a su vez los usuarios de la muestra indicaron que requieren disponibilidad del servicio del 100%, lo que favorece la implementación de esta propuesta tecnológica.

2.5. Estrategia operacional para la recolección y tabulación

Para el procesamiento y análisis de la información:

- Revisión crítica de la información recogida; es decir limpieza de información defectuosa: contradictoria, incompleta, no pertinente.
- Tabulación o cuadros según variables de la hipótesis



- Manejo de información (reajuste de cuadros con casillas vacías o con datos reducidos cuantitativamente, que no influyeron significativamente en los análisis).
- Estudio estadístico de datos para presentación de resultados para:
- Representaciones Gráficos.
- Análisis e interpretación de resultados.
- Análisis de los resultados estadísticos, destacando tendencias o relaciones fundamentales de acuerdo con los objetivos e hipótesis.
- Interpretación de los resultados, con apoyo del marco teórico.
- Comprobación de hipótesis.
- Establecimiento de conclusiones y recomendaciones.

Como herramienta de apoyo para cumplir con la mayoría de los puntos antes mencionados se utilizará Microsoft Excel, herramienta muy utilizada para la tabulación de datos, razón por la cual se utilizará en esta fase del proyecto puesto que su nivel de utilidad es alto al ser una herramienta con interfaz agradable resulta muy útil y conveniente en este caso.

2.6. Población

La población para efectos de la investigación del proyecto presentado lo constituye 54 personas que involucra el personal docente y administrativo de la de la Facultad de Ciencias Informáticas, lo cual se ha realizado encuestas que van dirigidas de manera personal al siguiente personal:

Personal Docente, Administrativo y de Servicio

Arteaga Vera José Cristóbal	Anchundia Cuenca Ángel Fermín
Ayoví Ramírez Marco Welligton	Alvia Toala Dahina Valeria
Bazurto Roldán José Antonio	Cedeño Macías Donny Fulton
Bermúdez Lucas Migue Ceferino	Conejo Arteaga María José
Cedeño Cabezas Leo Antonio	Fuentes Falcones Beatriz Leonor



ANÁLISIS E IMPLEMENTACIÓN DE UNA CENTRAL TELEFÓNICA PBX IP
QUE PERMITA LA COMUNICACIÓN INTERNA DEL PERSONAL
ADMINISTRATIVO Y DOCENTE DE LA FACULTAD DE CIENCIAS
INFORMÁTICAS



Delgado Franco Pedro Emilio	García Vélez María Elena
Delgado Muentes William Richard	Loor Muñoz Gilber Jenniper
Delgado Reyes Kléver Alfredo	Molina Chávez María Esperanza
Franco Pico Armando Gilberto	Talledo Medranda Ramón Arcelly
García Vélez Walter Colon	Zambrano Rodríguez Annye Celenia
Herrera Tapia Jorge Sergio	Pincay Ponce Jorge Iván
Larrea Plúa Jhonny Javier	Ávila Chávez Martha Sebastiana
López Reyes Luzmila Benilda	García Cevallos Sócrates Pericles
Molina Loor Winther Abel	Zambrano Lugo Dimas Justidiano
Moreira Mero Jimmy Aníbal	Barcia Vera Zoila Alexandra
Moya Delgado Jorge Aníbal	García Macías Viviana Katiuska
Muñoz Verduga Dolores Esperanza	Mendoza Rodríguez Homero Renán
Muñoz Nevárez Saúl Alberto	Toala Palma Diego Alexander
Quiroz Palma Patricia	Vera Navarrete Denise Soraya
Reyes Cárdenas Eloy Virgilio	Manosalvas García Carlos
Reyes Cárdenas José Jacinto	Moya Bustidos Pedro Augusto
Rivadeneira Zambrano Fabricio Javier	Muñoz Torres Segundo Salvador
Rivera Alvia Néstor Agustín	Pihuave Mendoza Pedro Pablo
Santamaría Philco Alex Andrés	Quijije Vélez Jorge Alberto
Sendón Varela Juan Carlos	Cedeño Cesar Eduardo
Solórzano Cadena Rubén Darío	Briones Veliz Ítalo Bécquer
Zamora Mero William Jesús	

Finalizado dicha encuesta los datos obtenidos de la misma permitirá determinar la infraestructura de redes que dispone en la actualidad de la FACCI, también ayudará al análisis para la convergencia de la red que logrado este objetivo transmitirá voz y datos en conjunto con la central PBX IP en las instalaciones reutilizando las redes actuales disponibles.



2.7. Presentación y análisis de los resultados

En el siguiente fragmento se reflejarán los resultados obtenidos en las encuestas personales a la población estudiada con su debido análisis e interpretación de los patrones evaluados.

2.7.1. Presentación y descripción de los resultados obtenidos

La valoración de resultados obtenidos mediante la encuesta se dividió en una serie de preguntas que se interpretaran en el siguiente punto con su diagrama de barras y tabla de recolección de datos.



ANÁLISIS E IMPLEMENTACIÓN DE UNA CENTRAL TELEFÓNICA PBX IP
QUE PERMITA LA COMUNICACIÓN INTERNA DEL PERSONAL
ADMINISTRATIVO Y DOCENTE DE LA FACULTAD DE CIENCIAS
INFORMÁTICAS



1) ¿Conoce usted, si la FACCI posee algún sistema de comunicación?

ALTERNATIVA	FRECUENCIA
SI	4
NO	50
TOTAL	54

Tabla 3 Pregunta 1 encuesta

Fuente: Personal administrativo y docente de la Facultad de Ciencias Informáticas

Elaborado por: José Flores Posligua - Jorge Toro Mendoza - Edgar Villegas Zambrano

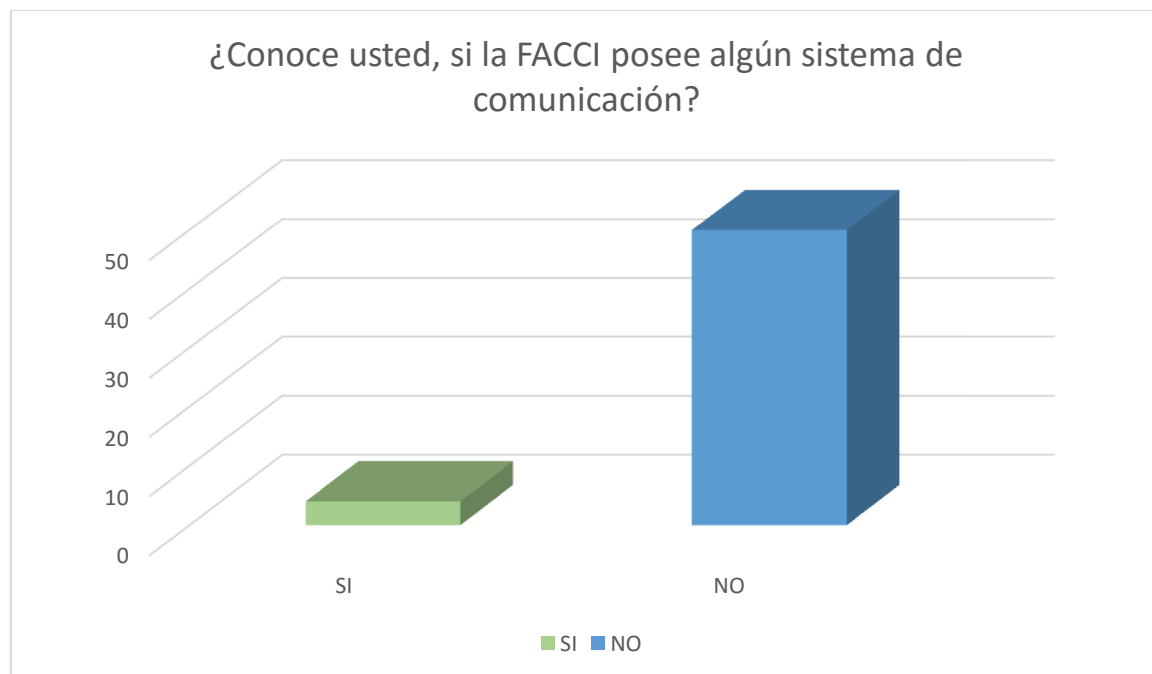


Ilustración 15 Grafico 1 encuesta

Análisis e Interpretación:

De los encuestados en la Facultad de Ciencias Informáticas se obtuvo que 50 personas desconocen sobre el funcionamiento de un sistema de comunicaciones, este resultado nos demuestra que en toda la vida de la facultad no se ha instalado ningún sistema que permita la comunicación interna del personal docente y administrativo.

Cabe recalcar que 4 personas aportaron que si tenía un sistema los cuales ellos se referían a la línea interna y externa que llegan a la facultad.



ANÁLISIS E IMPLEMENTACIÓN DE UNA CENTRAL TELEFÓNICA PBX IP QUE PERMITA LA COMUNICACIÓN INTERNA DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO Y DOCENTE DE LA FACULTAD DE CIENCIAS INFORMÁTICAS



2) ¿Considera usted que es importante la comunicación interna entre el personal de la FACCI?

ALTERNATIVA	FRECUENCIA
SI	52
NO	2
TOTAL	54

Tabla 4 Pregunta 2 encuesta

Fuente: Personal administrativo y docente de la Facultad de Ciencias Informáticas

Elaborado por: José Flores Posligua - Jorge Toro Mendoza - Edgar Villegas Zambrano

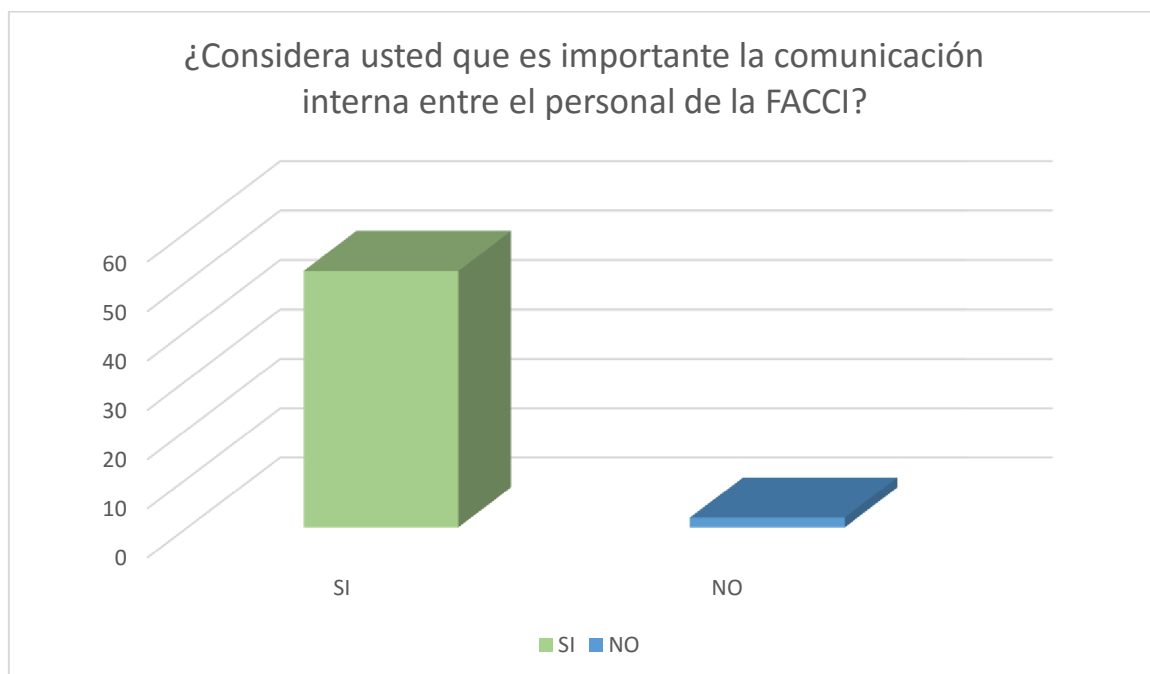


Ilustración 16 Grafico 2 encuesta

Análisis e Interpretación:

De las personas encuestadas de un total de 54 entre docente y personal administrativo, 52 consideran que es de suma importancia la comunicación interna ya que se les hace sumamente difícil contactar a los compañeros de trabajo o cuando solicitan una información es incómodo irlos a buscar hacia las oficinas personales de cada uno y también dos personas aportaron a que no es importante ya que ellos no se ven en la necesidad de tener comunicación interna.



3) ¿Posee usted un Smartphone, Tablet o iPad?

ALTERNATIVA	FRECUENCIA
SI	38
NO	6
TOTAL	54

Tabla 5 Pregunta 3 encuesta

Fuente: Personal administrativo y docente de la Facultad de Ciencias Informáticas
Elaborado por: José Flores Posligua - Jorge Toro Mendoza - Edgar Villegas Zambrano

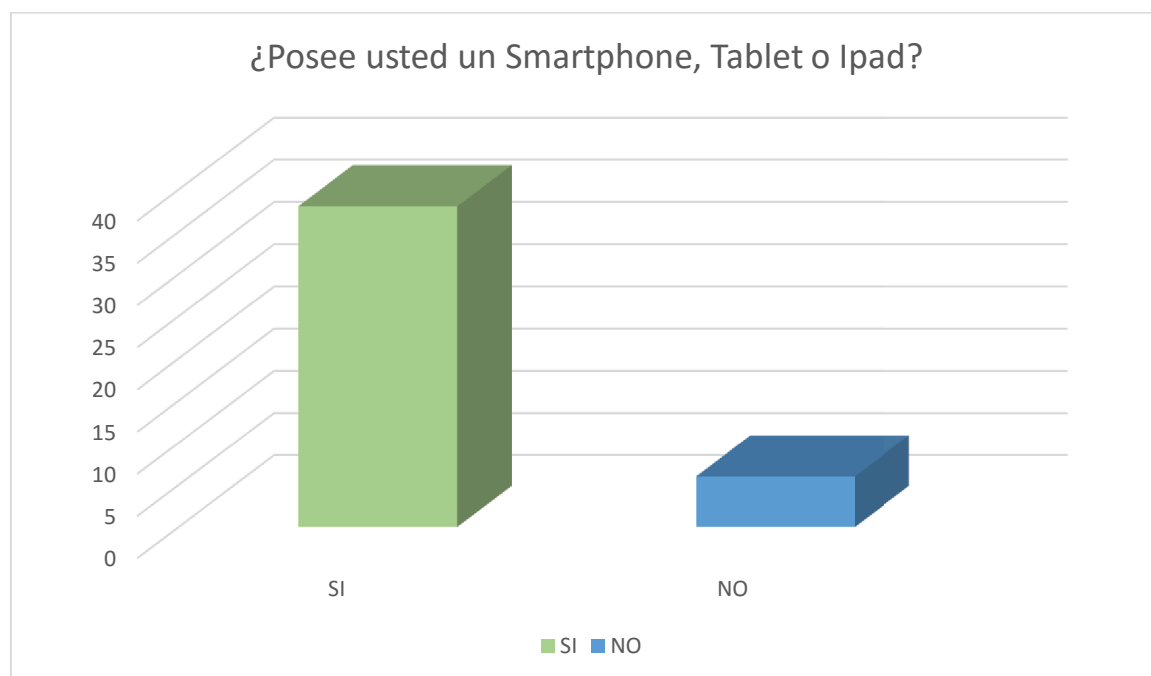


Ilustración 17 Grafico 3 encuesta

Análisis e Interpretación:

En relación al dispositivo móvil la encuesta nos arrojó que 38 personas poseen equipos inteligentes y los 6 restantes no cuentan con alguno, de esta manera revisamos las características esenciales con el cual se considera a un dispositivo móvil como Smartphone.



4) ¿Qué sistema operativo móvil utiliza?

ALTERNATIVA	FRECUENCIA
Android	45
IOS	5
Otro	4
TOTAL	54

Tabla 6 Pregunta 4 encuesta

Fuente: Personal administrativo y docente de la Facultad de Ciencias Informáticas

Elaborado por: José Flores Posligua - Jorge Toro Mendoza - Edgar Villegas Zambrano

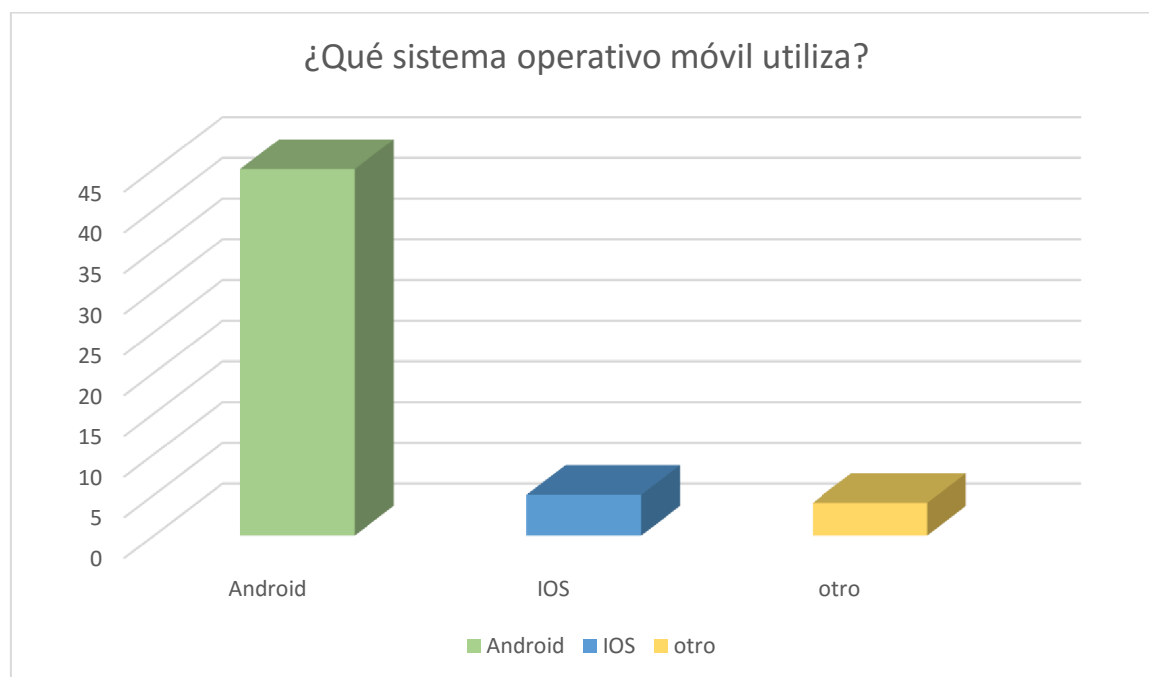


Ilustración 18 Grafico 4 encuesta

Análisis e Interpretación:

En base a los datos obtenidos se relacionó que la mayoría de personas que utilizan equipos inteligentes 45 utilizan sistema operativo Android, 5 personas IOS y otras 5 utilizan otro sistema operativo diferente como Windows entre otros.

De una u otra forma ya se ha mayor o menor porcentaje esta pregunta revela la cantidad de personas que manejan el sistema operativo comercial el cual nos permitirá un correcto funcionamiento de la app móvil.



5) ¿Qué método de comunicación utiliza para compartir información con el personal docente y administrativo de la FACCI?

ALTERNATIVA	FRECUENCIA
Teléfono celular	40
Visita personal	6
Internet	8
Otro	0
TOTAL	54

Tabla 7 Pregunta 5 encuesta

Fuente: Personal administrativo y docente de la Facultad de Ciencias Informáticas

Elaborado por: José Flores Posligua - Jorge Toro Mendoza - Edgar Villegas Zambrano

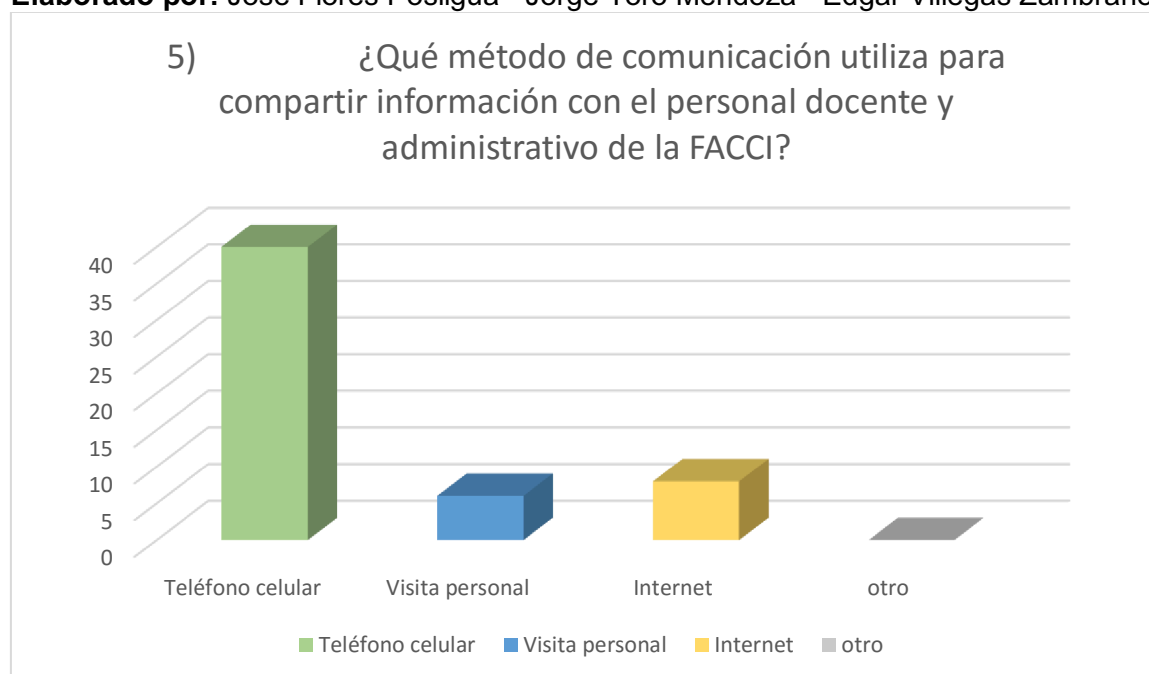


Ilustración 19 Grafico 5 encuesta

Análisis e Interpretación:

40 personas entre personal docente y administrativo nos comunicaron que el método de comunicación interna con sus compañeros es usando su teléfono celular esto involucra el gasto de sus minutos los cuales representan un valor económico personal ya que es la única forma de establecer una comunicación interna, 6 personas optaban con visitarlos personalmente en sus oficinas personales y así pasar la información requerida y otros 8 usando el internet mediante las redes sociales o correo electrónico.



- 6) ¿Le gustaría poder comunicarse telefónicamente con los diferentes miembros del personal de la FACCI?

ALTERNATIVA	FRECUENCIA
SI	54
NO	0
TOTAL	54

Tabla 8 Pregunta 6 encuesta

Fuente: Personal administrativo y docente de la Facultad de Ciencias Informáticas

Elaborado por: José Flores Posligua - Jorge Toro Mendoza - Edgar Villegas Zambrano

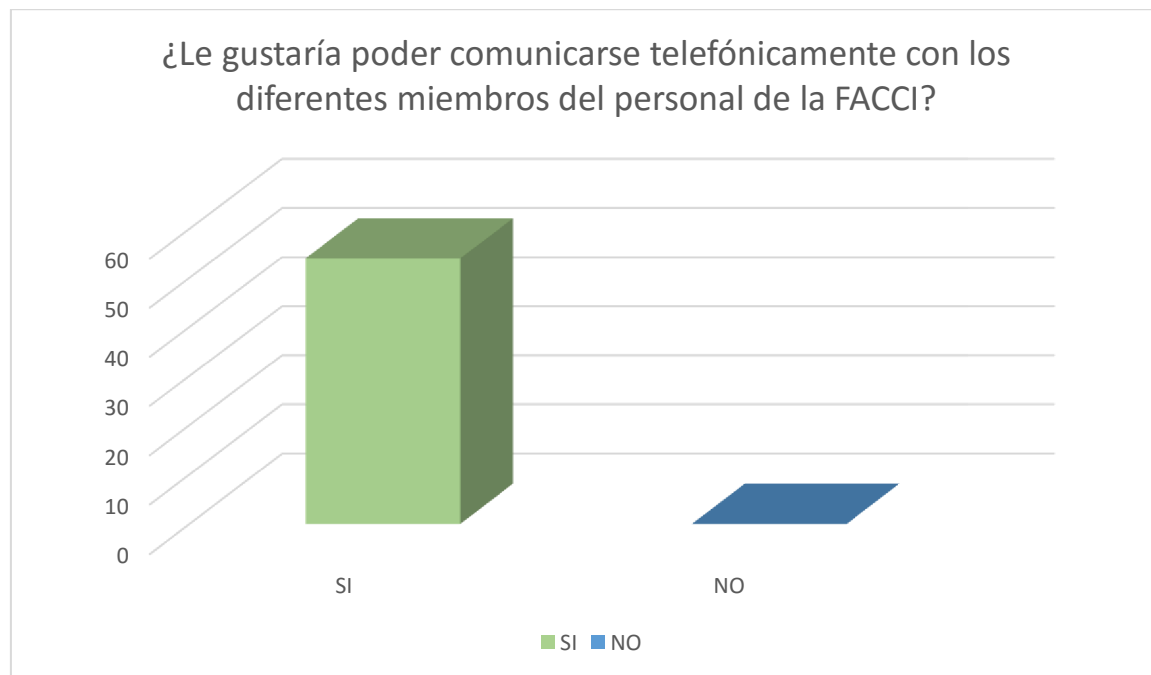


Ilustración 20 Grafico 6 Encuesta

Análisis e Interpretación:

El 100% de toda la población involucrada nos respondió un rotundo si a esta pregunta ya que desde tiempo atrás se desea contar con un sistema de telefonía Ip que les permita establecer una comunicación fácil y precisa, ya que al no tenerla produce malestar y genera complicaciones al establecer un dialogo o un flujo de información.



- 7) Indique su grado de satisfacción con la forma de establecer comunicación en la FACCI en una escala del 1 al 5, donde 1 es “completamente insatisfecho”, 2 es “insatisfecho”, 3 es “parcialmente insatisfecho”, 4 es “satisfecho” y 5 es “completamente satisfecho”.

ALTERNATIVA	FRECUENCIA
Completamente insatisfecho	45
Insatisfecho	5
Parcialmente insatisfecho	4
Satisfecho	0
Completamente satisfecho	0
TOTAL	54

Tabla 9 Pregunta 7 encuesta

Fuente: Personal administrativo y docente de la Facultad de Ciencias Informáticas

Elaborado por: José Flores Posligua - Jorge Toro Mendoza - Edgar Villegas Zambrano

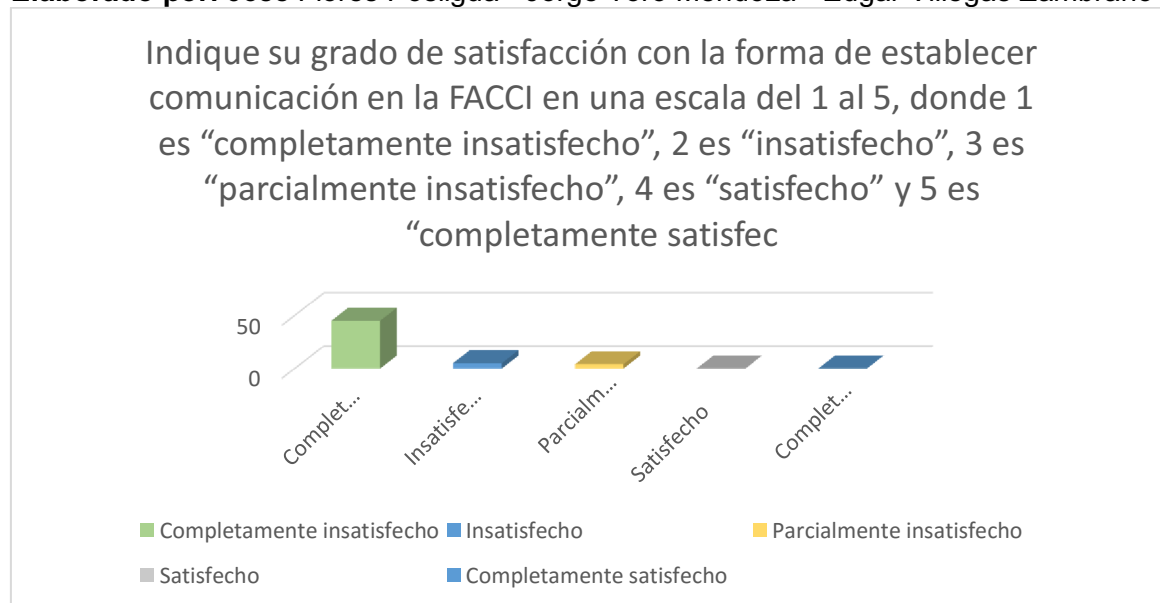


Ilustración 21 Grafico 7 Encuesta

Análisis e Interpretación:

Esta pregunta relaciona a la forma de comunicarse en la actualidad en la facultad nos arrojó que 45 personas involucradas del personal docente y administrativo están completamente insatisfecho de la forma de comunicarse porque se molesto buscar a las personas dentro de la facultad he incluso si les llega una llamada por línea externa es demasiado incomodo dejar la línea abierta y enviar a alguien a buscar la persona que desean contactar, 5 personas aportaron que fue insatisfecho y 4 restantes optaron por elegir la opción e parcialmente insatisfecho.



ANÁLISIS E IMPLEMENTACIÓN DE UNA CENTRAL TELEFÓNICA PBX IP QUE PERMITA LA COMUNICACIÓN INTERNA DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO Y DOCENTE DE LA FACULTAD DE CIENCIAS INFORMÁTICAS



- 8) En base a su experiencia, valore del 1 al 5 donde 1 es “Deficiente”, 2 es “Malo”, 3 es “Aceptable”, 4 es “Bueno” y 5 es “Excelente”, los siguientes aspectos en la forma de comunicarse entre el personal de la FACCI.

ALTERNATIVA	DEFICIENTE	MALO	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Facilidad para contactar	5	45	1	2	1
Rapidez de la respuesta	16	25	10	5	4
Solución de problemas	5	1	5	40	3
TOTAL	26	71	16	47	8

Tabla 10 Pregunta 8 encuesta

Fuente: Personal administrativo y docente de la Facultad de Ciencias Informáticas
Elaborado por: José Flores Posligua - Jorge Toro Mendoza - Edgar Villegas Zambrano

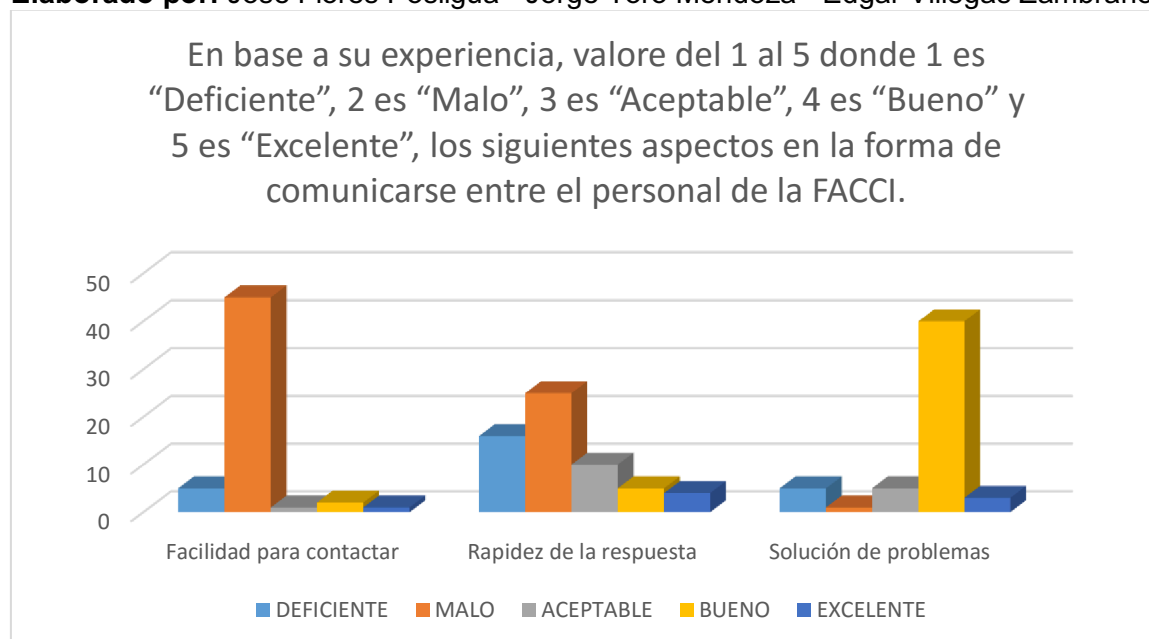


Ilustración 22 Gráfico 8 encuesta

Análisis e Interpretación:

La facilidad de contactar al personal dentro de la Facultad de Ciencias Informáticas nos dio como resultado que es muy mala la rapidez de respuesta se estuvo parcialmente equilibrada solo 25 personas optaron que era mala, 16 ineficiente, 10 aceptable y el resto entre bueno y excelente

En relación a la solución de problemas el personal nos informó que dentro de la FACCI es su base fundamental como se solucionan los mismos.



- 9) ¿Considera usted que sería beneficioso para la FACCI implementar un sistema telefónico?

ALTERNATIVA	FRECUENCIA
SI	52
NO	2
TOTAL	2

Tabla 11 Pregunta 9 encuesta

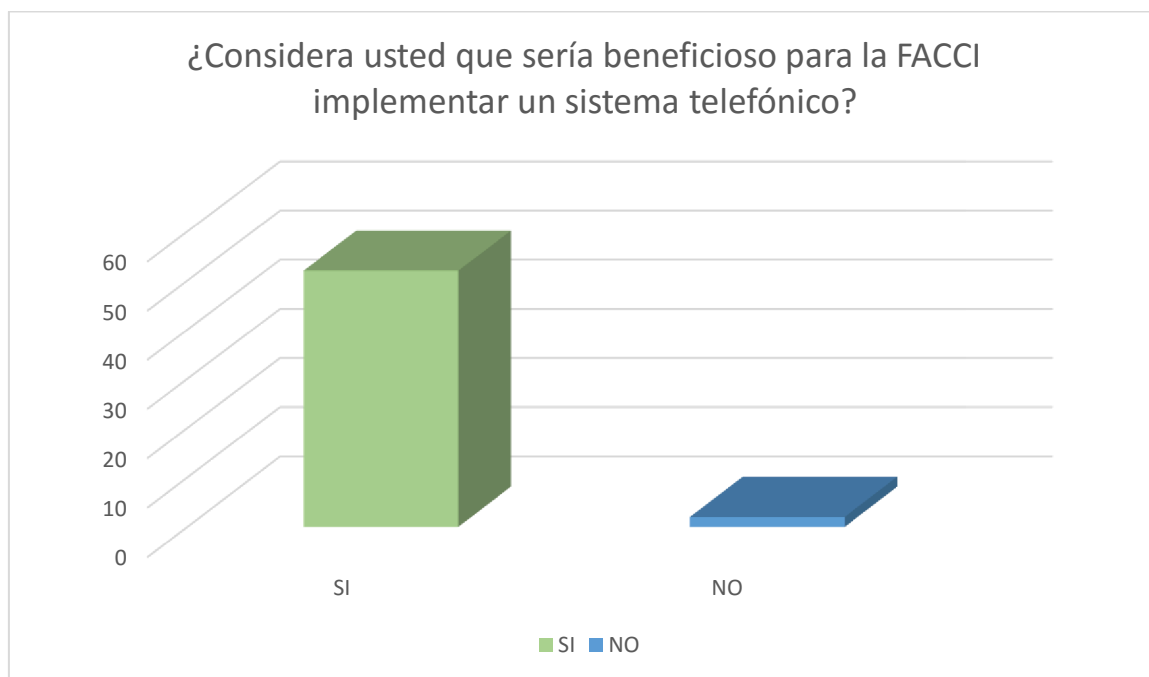


Ilustración 23 Grafico 9 encuesta

Análisis e Interpretación:

En el resultado a esta pregunta 52 personas nos informaron que sería de mucho beneficio la implementación de un sistema telefónico en este caso ofreciendo nuestra propuesta con una central telefónica IP como PBX, también hubo 2 personas que no consideran de beneficio la implementación de la misma ya que la consideran una pérdida de tiempo.



10) ¿En caso de implementar un sistema telefónico, cuál de los siguientes servicios le gustaría tener?

ALTERNATIVA	FRECUENCIA
Contestadora automática	25
Transferencia de llamadas	10
Llamada en espera	10
Bloqueo de llamadas	4
Desvío de llamadas	5
TOTAL	54

Tabla 12 Pregunta 10 encuesta

Fuente: Personal administrativo y docente de la Facultad de Ciencias Informáticas

Elaborado por: José Flores Posligua - Jorge Toro Mendoza - Edgar Villegas Zambrano

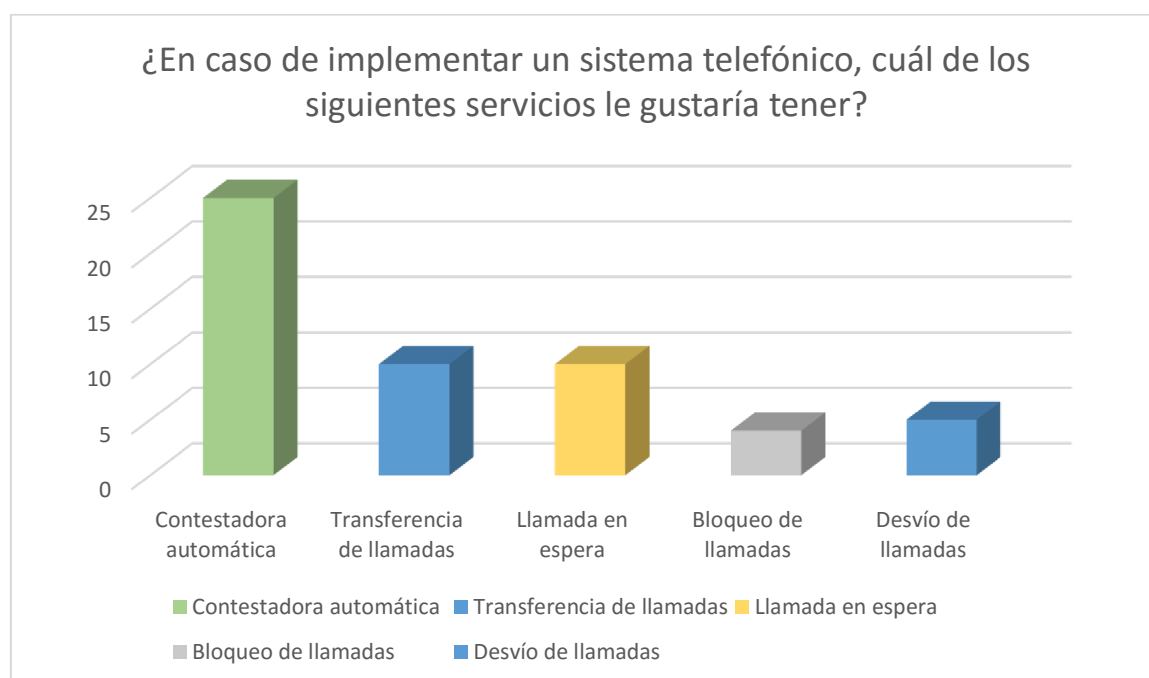


Ilustración 24 Grafico 10 encuesta

Análisis e Interpretación:

Esta pregunta fue relacionada a las funciones de la central que se va a implementar 25 personas seleccionaron la opción de contestadora automática, 10 transferencia de llamadas, 10 llamada en espera, 4 bloque de llamadas y 5 desvío de llamadas, aunque recalcaron que todas las funciones serian de suma importancia.



11) ¿Tiene alguna sugerencia para mejorar el servicio de comunicación interna del personal de la FACCI?

ALTERNATIVA	FRECUENCIA
SI	5
NO	49
TOTAL	54

Tabla 13 Pregunta 11 encuesta

Fuente: Personal administrativo y docente de la Facultad de Ciencias Informáticas

Elaborado por: José Flores Posligua - Jorge Toro Mendoza - Edgar Villegas Zambrano

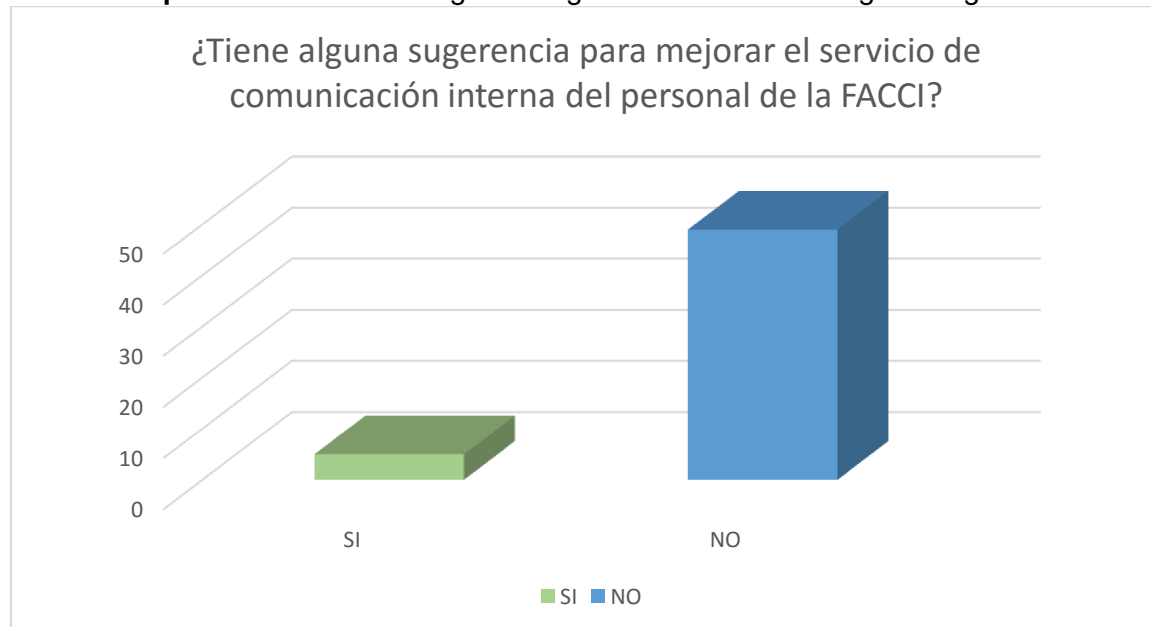


Ilustración 25 Grafico 11 Encuesta

Análisis e Interpretación:

La última pregunta fue más técnica para nuestro interés la cual nos permitió conocer alternativas a nuestra solución y así revisar dichas alternativas, para comparar las ventajas y desventajas de cada una, ver la relación que tiene con el producto que estamos ofreciendo.

49 personas no conocían sugerencias, pero 5 personas si y entre dichas sugerencias nos mencionaron los servidores comunes como asterisk, servicios telefónicos que nos proporciona plataformas propietarias como Microsoft, elastix y vozip, estas alternativas fueron evaluadas y comparadas para posibles mejoramientos futuros de nuestro producto.



CAPITULO III

3. MARCO PROPOSITIVO

3.1. Introducción

La Facultad de Ciencias Informáticas no cuenta con un sistema de comunicación telefónica que conecta los departamentos que están inmersos en la unidad académica, en la actualidad solo se cuenta con el teléfono principal de la línea de CNT la cual es una problemática al momento de comunicarse en llamadas entrantes a alguien específico ya sea del personal administrativo o docente y también la comunicación interna entre las personas que laboran en la facultad no es posible a la falta de un medio de comunicación propio de la Unidad Académica.

La solución que se implementara es prácticamente una recomendación del estudio previo a esta problemática enfocada en datos de referencias técnica investigados en la tesis preliminar del estudio general del problema, dando así la mejor PBX IP que cumpla los requisitos requeridos.

Como institución pública con el avance de la tecnología y la cantidad de alumnos y personal que existen como también los requisitos para la acreditación se ha visto la necesidad de implementar una central telefónica basada en IP, cabe recalcar que en todo el tiempo se han dado estudios, prototipos sobre esta necesidad en la cual los procesos no son aplicados de manera correcta a inconvenientes como el soporte o el caso de estar los dispositivos obsoletos en relación con el avance tecnológico.

De ésta necesidad surge la oportunidad de implementar una PBX IP para la optimización de las comunicaciones del personal administrativo y docente de la Facultad de Ciencias Informáticas de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, la cual dotara de extensiones a todos los puntos habilitados de la red que ya dispone la facultad, dando un servicio de tecnología, soporte y produciendo ganancias en costos de mantenimiento como también dando a notar un servicio de calidad.



3.2. Descripción de la propuesta

Con el fin de mejorar la comunicación y dar una solución técnica que ayude en el soporte y la garantía del sistema de telefonía Ip al interior y exterior de la Facultad de Ciencias Informáticas, se planteó una alternativa sustentable en comunicación.

Por lo tanto, es un requerimiento importante y de suma urgencia que se realice un análisis de la actual infraestructura de redes de comunicación de la de Ciencias Informáticas. Dichos resultados que se obtengan serán de vital importancia para plantear la solución de diseño de la red telefónica bajo centra IP dentro de las instalaciones de la Unidad Académica.

La telefonía sobre Ip es una de las alternativas viables, pero no tan económica, para dar soluciones a las limitaciones de utilización de la telefonía convencional, el beneficiario directo seria todo el personal docente y administrativo de la Facultad ya que se proporcionará la facilidad de comunicarse y eliminar restricciones como la congestión de llamadas, la dificultad de contactar alguien dentro de la facultad y el desvío directo de llamadas al usuario pertinente.

El proyecto trata sobre el análisis e implementación de una central telefónica PBX IP con dispositivos terceros acoplados al entorno para poder utilizar la infraestructura de red que posee la facultad

Las principales funciones de la implementación de la PBX IP es permitir la comunicación vía voz dentro de las instalaciones de la Facultad de Ciencias Informáticas a través de la red de datos. Para lograr este fin se requiere empezar solucionando los inconvenientes de conexión por departamentos, entre pisos y luego realizar una red convergente o administrable mediante VLAN para poder gestionar en una sola topología la red telefonía Ip a Implementar.



3.3. Objetivos

Objetivo General

Implementar una central telefónica PBX IP que permita la comunicación interna del personal administrativo y docente de la Facultad de Ciencias Informáticas.

Objetivos específicos

- Realizar el análisis de la infraestructura de la red física y lógica en la FACCI donde se determina la disponibilidad del ancho de banda para poder converger la red.
- Revisar las propuestas sobre tecnologías y protocolos que se utilizan en la telefonía IP para adquirir la PBX IP que se adapte a los requerimientos solicitados.
- Implementar una PBX IP que facilite la comunicación interna que tenga como función a la obtención de señales externas como la CNT para enrutar las llamadas pertinentes.
- Entregar un manual de usuario y soporte al personal encargado del mantenimiento de la red de la FACCI



3.4. Determinación de recursos

A continuación, se realizará un detalle de los recursos utilizados en este proyecto entre los cuales se incluyen: humanos, tecnológicos y económicos.

3.4.1. Humanos

El talento humano necesario para realizar este proyecto integrador se detalla a continuación:

- Ing. Johnny Larrea: Tutor de Proyecto Integrador designado por la Facultad de Ciencias Informáticas.
- Estudiantes de la Facultad de Ciencias informáticas (autores):
Flores Posligua José Bolívar
Toro Mendoza Jorge Alexis
Villegas Zambrano Edgar Jonathan
- Personal docente y administrativo que labora en la facultad de Ciencias Informáticas.
- Lic. Dolores Muñoz: Decana de la Facultad de Ciencias Informáticas.
- Encargado del Área de Redes e infraestructura de la Facultad de Ciencias Informáticas



3.4.2. Tecnológicos

El equipamiento tecnológico a utilizar es el siguiente:

- Computadoras Laptos y Destokp
- Tester de puntos de Red
- Switch Administrables
- Central Telefónica PBX IP
- Teléfonos IP
- Cable UTP Categoría 6
- Jacks
- UPS Control de Voltaje
- Protectores de líneas de Entrada
- Smartphone con App Móvil
- Softphone
- Impresora
- Internet
- Cable telefónico

Las especificaciones de cada uno de estos equipos se describirán en el puno 3.5.3

Diseño y características de los dispositivos ahí se detallan puntualmente todo lo referente a características técnicas de los equipos tecnológicos a utilizar.



3.4.3. Económicos

A continuación, se detalla el costo de cada equipamiento necesario para la realización de este proyecto:

Cantidad	Nombre	Precio
1	Central PBX IP Grandstream Pyme	1345.00
4	Teléfono Ip Grandstream Básico	685.00
1	Teléfono profesional uso secretaria	235.00
1	Protector de Líneas	368.00
1	UPS control de voltaje	235.00
1	Cable UTP CAT 6	250.00
1	Cajas, Jack entre otros gastos	300.00
Total + Valor IVA + envío de importación		3996.52

Tabla 14 Costos de Equipos

Otros valores del proyecto

Cantidad	Nombre	Precio
3	Resma de Hojas A4	12.00
4	Tinta impresora	48.00
1	Empastado	10.00
2	Anillados	3.00
3	CD	3.00
1	Transporte	100.00
1	Otros	150.00
1	Placas para Equipos	10.00
Total		336.00

Tabla 15 Costos gastos varios



3.5. Etapas de acción para el desarrollo de la propuesta

3.5.1. Análisis de requerimientos

En el siguiente punto se procura identificar cada uno de los requerimientos que necesita la central telefónica PBX IP, como también las necesidades que tiene la facultad y que funciones le servirán de manera que se soluciona el problema.

La parte fundamental de los servicios que se necesitan son basados en las condiciones iniciales propuesta por la entidad que era lograr la comunicación interna del personal docente y administrativo de la FACCI, mediante la información que se obtuvo con los usuarios involucrados definiendo los aspectos de administración, financieros, de soporte y configuración que servirán para los procesos futuros bajo el funcionamiento de la solución implementada.

3.5.1.1. Requerimientos de Usuario

Una de las principales partes de la implementación de central telefónica es que debe adaptarse con facilidad y debe tener un acceso rápido, también la calidad de transmisión entre otros factores que requieren los usuarios ante aquello existen las siguientes solicitudes.

- **Interactividad**

Los usuarios esperan un nivel de respuesta excelente al servicio y el fácil manejo de los equipos para lograr una comunicación precisa.

- **Calidad**

El principal requisito ya que la señal transmitida debe ser totalmente clara, obteniendo un proceso de llamadas de alta calidad sin interferencia aprovechando el máximo de la infraestructura de la red de la facultad.



- **Flexibilidad**

La central telefónica brindara una fácil administración con su interfaz web, también la cantidad de guías de referencias para procesos complejos y la flexibilidad de operar con diferentes marcas relacionadas con la Voip y sus protocolos como SIP.

- **Confiabilidad y disponibilidad**

La confiabilidad es superior al 95% ya que las referencias técnicas y la garantía de los equipos dan una seguridad en el servicio sin preocuparse de algún daño o posible defecto y así se asegura la disponibilidad las 24 horas del día en relación al funcionamiento de la central hacia los usuarios.

- **Seguridad**

Protocolos de seguridad que permiten el desempeño preciso de la red y sin el temor de algún filtrado de información con su sistema de protección y los respaldos que nos da la herramienta que se implementa.

3.5.1.2. Requerimientos del sistema de comunicación

Por el tipo de aplicación que maneja la central se evalúan las siguientes métricas como Retardo, jitter, ancho de banda la cual nos permitirá optimizar la señal de voz y así utilizar las herramientas necesarias para el oportuno desarrollo de estos puntos que se detallan a continuación:

- **Retardo**

Se trata directamente con la demora en la transferencia y procesamiento de la información por parte de la central, de igual manera el previo estudio envió los resultados que el máximo retraso en momentos de saturación es de 200 a 500 ms.



- **Jitter**

La principal causa es por la variación en el tiempo de envío de los paquetes en la prueba de desempeño se valorizo que el valor del tiempo de paquetes es de 50ms a 89ms.

- **Ancho de banda**

Una de las métricas más importantes ya que este tipo de parámetro es el que define la calidad en la voz y transmisión, llegando a ser los códec de audio los más usados en esta prueba demostrativa de la PBX IP.

3.5.1.3. Requerimientos de hardware

Es de suma importancia el análisis de la infraestructura de red ya que es muy necesaria para la implementación de la PBX IP que cumple la función de central telefónica, y de esta manera revisar fallas comunes y puntos relevantes de funcionalidad que nos facilite la implementación de la misma, por lo consiguiente detallamos los equipos físicos a utilizar:

- **Central PBX IP**

Red de telefónica privada que es utilizada dentro de una empresa. Los usuarios de la central telefónica PBX comparten un número definido de líneas telefónicas para poder realizar llamadas externas.

La central PBX conecta las extensiones internas dentro de una empresa y al mismo tiempo las conecta con la red pública conmutada, conocida también como PSTN (public switched telephone network), Proveedores VoIP y Troncales SIP.

- **Teléfonos IP**



Dispositivo que permite realizar una comunicación utilizando una red IP ya sea mediante red de área local o a través de Internet. Generalmente nos referimos a un terminal IP en temas de Telefonía IP ya que son los principales dispositivos utilizados para realizar una comunicación de paquetes de datos en los que se transporta voz o vídeo (VoIP).

Pueden ser variados tomando en cuenta la capacidad de expansión futura, calidad de sonido entre otros.

Entre las marcas de mayor renombre tenemos: Welltech, Cisco y Linksys By Cisco, Snom, Grandstream.

- Desktop PC

Computadoras de los escritorios del personal docente y administrativo que servirán para remplazar a los teléfonos con un Softphone que realizar similares funciones que un terminal IP

- Smartphone

Equipo móvil del personal docente y administrativo con mayor capacidad de almacenar datos y realizar actividades, semejante a la de una minicomputadora, y con una mayor conectividad que un teléfono móvil convencional

3.5.1.4. Requerimientos de Red

Al contar con una infraestructura ya establecida en la Facultad de Ciencias Informática, en la implementación se hará uso de todos los recursos que disponen en la actualidad porque es de requisito básico el cableado de red que este en excelentes condiciones, que no contengan cables dañados, conectores RJ obsoletos o falla que se presenten en los equipos de administración.



Tener un adecuado cableado con los racks, patch panels y jacks en su relación de instalación de una manera organizada y correctamente instalados.

A continuación, detalle de características lógicas que se necesitan.

- Ancho de banda para cálculo de llamadas simultaneas

Para que la central funcione en su totalidad es de suma importancia contar con un adecuado ancho de banda, para esto es importante definir el tipo de cableado y que tipo de equipos están utilizando ya que estos se conectaran a la PBX los mismos que operan a 1 Gbps y a 100 Mbps respectivamente.

El número de llamadas se simularon en fases de pruebas la cual se relaciona con el ancho de banda disponible simulando la transmisión de llamada a 50 puntos activos dentro de la red LAN adicionalmente por cada nueva llamada se requiere 56 Kbps debido a que se usara un códec de Voz para calidad y sin interrupción

Según el ancho de banda de la red el cual es de 16000 kbps y el consumo entre llamada que es de 56 Kbps la red actual de la Facultad en estructura de 100 Mbps se obtiene un total de 1150 llamadas simultaneas de acuerdo a la capacidad fascia de los dispositivos que se utilizaran, generando una analogía con un numero de 100 extensiones.

- Herramienta para control de tráfico de la red y repartición de velocidad

MikroTik RouterOS sistema operativo usado para el control de tráfico basado en el kernel de Linux 2.6 usado en el hardware de los Microtik RouterBOARD que es la división de hardware de la marca Mikrotik. Se caracteriza por poseer su propio S.O de fácil configuración. Estos dispositivos poseen la ventaja de tener una relación costo /beneficio muy alto.



Ahora, lo que hace interesante a un RouterOS es que puede ser instalado en una computadora, convirtiéndola en un router con todas las características necesarias: firewall, routing, punto de acceso wireless, administración de ancho de banda, servidor VPN y más.

3.5.2. Identificación de componentes y herramientas a utilizar

- Central PBX IP Grandstream UCM-6102
- Teléfonos IP Grandstream serie GXP
- Cable UTP CAT 6 / Conectores/ Jack
- Desktop PC
- Software Advance Ip Scanner
- Tester de Puntos de Red
- Switch Administrables
- Smartphone
- Softphone
- UPS APC Back-UPS 650VA AVR 120V USB LAM

3.5.3. Diseño y características de los dispositivos

- **Central PBX IP Grandstream UCM-6102**

La serie UCM6100 es un IP PBX diseñado para proporcionar Comunicaciones Unificadas y protección de seguridad de calidad empresarial a pequeñas y medianas empresas de una manera fácil de manejar. Desarrollado sobre una plataforma de hardware avanzado y funcionalidades de software, la serie UCM6100 soporta hasta 500 usuarios y ofrece una solución llave en mano para aplicaciones convergentes de voz, video, datos, fax, vigilancia de seguridad y movilidad sin cuotas de licencia adicionales o cargos recurrentes



El IP PBX de la serie UCM6100 está diseñado para proporcionar funciones de voz, video, datos y movilidad de calidad empresarial a pequeñas y medianas empresas (PyMEs) de una manera sencilla de manejar. Incorporando funciones líderes en la industria, la serie UCM6100 ofrece instalación e implementación rápidas y sencillas usando la interfaz de usuario basada en la Web – la cual incluye el descubrimiento automático de terminales Grandstream y el aprovisionamiento de la función Zero-Configuration.

La serie UCM6100 permite a las empresas unificar múltiples tecnologías de comunicación, como herramientas integrales de voz, videollamada, videoconferencia, videovigilancia y datos y el control de acceso a instalaciones en una red común que puede manejarse y/o accederse a distancia. Esta serie de IP PBXs instalados en el sitio se ofrece en 4 modelos diferentes que varían sólo en la cantidad de llamadas concurrentes (30/45/60/60) y los puertos FXO (2/4/8/16).

La serie UCM6100 ofrece un conjunto de funciones completas, incluyendo encaminamiento personalizable de llamadas, IVRs de múltiples niveles, llamadas en espera, asistente automático, registros detallados de llamadas (CDR), interconexión en red en múltiples sitios, soporte de video SIP, correo de voz/reenvío de fax a correo electrónico y más. La serie UCM6100 segura y confiable ofrece funciones de calidad empresarial a las PyMEs a un precio sin precedentes sin cuotas de licencia, cargos por funciones, o cargos recurrentes. (Central, 2015)



Ilustración 26 UCM 6102



Características:

- Soporta hasta 500 registros de terminal SIP, hasta 60 llamadas concurrentes y hasta 32 asistentes a conferencia
- Procesador ARM Córtex A8 de 1 GHz
- Memoria RAM DDR de 512 MB, memoria flash NAND de 4GB
- 2/4/8/16 Puertos FXO integrados para troncales PSTN, 2 puertos FXS analógicos de teléfono con capacidad de respaldo en caso de interrupción de la energía eléctrica y hasta 50 cuentas de troncal SIP
- Puertos de red Gigabit con PoE integrado, USB, tarjeta SD
- El UCM6102 incluye un router NAT integrado y firewall incorporado
- Protección de seguridad global usando SRTP, TLS y HTTPS con acelerador de codificación de hardware, Fail2ban, Whitelist, Blacklist, alertas y más para protegerse contra ataques

- **Teléfonos IP Grandstream serie GXP**

GXP1628

El GXP1628 es un poderoso teléfono IP Gigabit diseñado para pequeñas empresas. Este modelo de teléfono IP basado en Linux de 2 líneas incluye 8 teclas BLF y conferencia de 4 participantes para mantener a los empleados en contacto y productivos. Una pantalla LCD de 132 x 48 con iluminación de fondo crea una imagen nítida para fácil visualización. El GXP1628 es un teléfono de oficina de alta calidad, versátil y confiable gracias a sus características adicionales como el audio dual HD, soporte multilenguaje, PoE integrado y 3 teclas XML programables. (GXP1628, 2015)



ANÁLISIS E IMPLEMENTACIÓN DE UNA CENTRAL TELEFÓNICA PBX IP QUE PERMITA LA COMUNICACIÓN INTERNA DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO Y DOCENTE DE LA FACULTAD DE CIENCIAS INFORMÁTICAS



Ilustración 27 GXP 1628

Un teléfono IP de calidad superior para pequeñas empresas, el GXP1630 proporciona un conjunto de poderosas funciones VoIP de una manera fácil de usar con un diseño moderno. El GXP1630 ofrece soporte hasta para 3 líneas e incluye puertos Gigabit para maximizar las velocidades de conexión y la calidad de las llamadas.

El teléfono incluye 8 teclas BLF/de marcación rápida que permiten a los usuarios monitorear fácilmente la presencia y el estatus de otras extensiones y transferir llamadas. Las características adicionales incluyen audio HD para llamadas claras y sin interferencias, conferencia de 4 participantes para maximizar la productividad, 3 teclas XML programables para personalización, soporte de EHS para audífonos Plantronics y PoE integrado para permitir que un cable alimente al teléfono y le proporcione una conexión de red. Estas características y más hacen posible que el GXP1630 sea un teléfono IP de alta calidad y versátil para pequeñas empresas.

Como todos los teléfonos IP Grandstream, el GXP1630 ofrece tecnología de cifrado de seguridad de vanguardia (SRTP y TLS). El GXP1630 soporta una variedad de opciones de aprovisionamiento automatizado, incluyendo la característica de cero configuraciones con los IP PBXs de la serie UCM de Grandstream, archivos XML cifrados y TR-069, para hacer extremadamente fácil su implementación a gran escala. (GXP1628, 2015)

Características:



- 2 cuentas SIP, 2 teclas de línea, conferencia de 3 participantes, 3 teclas XML programables sensibles al contexto
- Audio HD en altavoz y auricular
- Dos puertos Gigabit conmutados, PoE integrado
- 8 teclas bicolor BLF/de marcación rápida
- Soporte de EHS para audífonos Plantronics
- Hasta 500 contactos, historial de llamadas hasta 200 registros

GXP1620 / GXP1625

El GXP1620/1625 es el teléfono IP estándar de Grandstream para pequeñas empresas. Este teléfono IP basado en Linux de 2 líneas incluye conferencia de 3 participantes para mantener a los empleados en contacto y productivos. Una pantalla LCD de 132 x 48 con iluminación de fondo crea una imagen nítida para fácil visualización. Los modelos GXP1620 y GXP1625 son teléfonos de oficina de alta calidad, versátiles y confiables gracias a sus características adicionales como los dos puertos conmutados de 10/100mbps, audio HD, soporte multilenguaje, PoE integrado (sólo el GXP1625) y 3 teclas XML programables. (grandstreamgxp1620, 2015)



Ilustración 28 GXP 1620



Un teléfono IP confiable para pequeñas empresas, el GXP1620/1625 proporciona un conjunto de poderosas funciones VoIP de una manera fácil de usar con un diseño moderno. El GXP1620/1625 ofrece soporte hasta para 2 líneas e incluye audio full HD tanto en el altavoz, como en el auricular para permitir que los usuarios se comuniquen con la máxima claridad. El GXP1625 incluye PoE integrado mientras que el GXP1620 no. Las características adicionales incluyen conferencia de 3 participantes para maximizar la productividad, 3 teclas XML programables para personalización y soporte de EHS para audífonos Plantronics. Estas características hacen posible que el GXP1620/1625 sea un teléfono IP de alta calidad y fácil de usar para pequeñas empresas.

Como todos los teléfonos IP Grandstream, el GXP1620/1625 ofrece tecnología de cifrado de seguridad de vanguardia (SRTP y TLS). El GXP1620/1625 soporta una variedad de opciones de aprovisionamiento automatizado, incluyendo la característica de cero configuraciones con los IP PBXs de la serie UCM de Grandstream, archivos XML cifrados y TR-069, para hacer extremadamente fácil su implementación a gran escala. (grandstreamgxp1620, 2015)

Características:

- 2 cuentas SIP, 2 teclas de línea, conferencia de 3 participantes, 3 teclas XML programables sensibles al contexto
- Dos puertos conmutados de 10/100 mbps, PoE integrado en GXP1625
- Audio HD en altavoz y auricular
- Soporte de EHS para audífonos Plantronics
- Hasta 500 contactos, historial de llamadas hasta 200 registros

- **Cable UTP CAT 6 / Conectores/ Jack**

Cable



Es un estándar de cables para Gigabit Ethernet y otros protocolos de redes que es retro compatible con los estándares de categoría 5/5e y categoría 3. La categoría 6 posee características y especificaciones para evitar la diafonía (o crosstalk) y el ruido. El estándar de cable se utiliza para 10BASE-T, 100BASE-TX y 1000BASE-TX (Gigabit Ethernet). Alcanza frecuencias de hasta 250 MHz en cada par y una velocidad de 1 Gbps. La conexión de los pines para el conector RJ45 que en principio tiene mejor inmunidad a interferencia arriba de 100Mbps es el T568A.

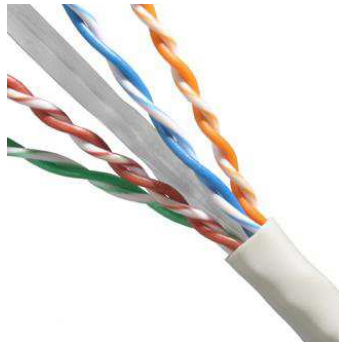


Ilustración 29 cable utp

Conectores rj45 y Jack

Es una interfaz física comúnmente usada para conectar redes de cableado estructurado, (categorías 4, 5, 5e y 6). RJ es un acrónimo inglés de Registered Jack que a su vez es parte del Código Federal de Regulaciones de Estados Unidos. Posee ocho "pines" o conexiones eléctricas, que normalmente se usan como extremos de cables de par trenzado.



Ilustración 30 Conectores rj45 y jack

- Desktop PC

Con respecto a los computadores no demanda de muchas características:

- Mínimo debe ser un CPU Intel Atom de 3.0 GHz



ANÁLISIS E IMPLEMENTACIÓN DE UNA CENTRAL TELEFÓNICA PBX IP QUE PERMITA LA COMUNICACIÓN INTERNA DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO Y DOCENTE DE LA FACULTAD DE CIENCIAS INFORMÁTICAS



- 1 GB de RAM
- Adaptador de sonido
- Tarjetas de red
- Sistema Operativo: Microsoft Windows 7, 8, 8.1.



Ilustración 31 Pc Escritorio

- **Tester de Puntos de Red**

Es el medidor ideal para una comprobación rápida de las conexiones de red. Con el Tester de redes LAN puede verificar en conectores de datos de 8 polos con clavijas RJ-45 y cables coaxiales con clavijas BNC (a través de un adaptador de cable que adjuntamos) la continuidad, la conexión y los corto circuitos.



Ilustración 32 Tester



- **Switch Administrables**

Los switches administrables, permiten (como su nombre lo indica) una mejor administración, permiten ver que está pasando en la red, básicamente estar tomando el pulso de la red y reaccionar mejor cuando se presentan problemas. Un switch administrable, también permite implementar tecnologías como VLANs que ayudan a optimizar el tráfico, mejorar la seguridad, en resumen, se tiene la flexibilidad para reaccionar ante el crecimiento de la red, y mejorar la confiabilidad y disponibilidad de su red.



Ilustración 33 Switch

- **Smartphone**

Para el perfecto funcionamiento se requieren Smartphone de media gama los cuales se caracterizan por tener pantallas de calidad, pero de menor tamaño, resolución y profundidad de pixeles por pulgada; en la mayoría de los casos funcionan con una versión anterior a la más actual de su sistema operativo; los procesadores no tienen la potencia de los que encontramos en gamas superiores, y las cámaras y fotográficas generalmente cuentan con menos cantidad de megapíxeles. En esta categoría también situaremos a cierto número de celulares que en su momento fueron considerados de alta gama, pero que se han quedado rezagados por los adelantos que se producen en la telefonía celular. Por ejemplo, ¿dónde colocarías un smartphone con procesador dual-core y velocidad de hasta 1.2 GHz, que además llegó originalmente con sistema operativo Android v2.3.4 Gingerbread, memoria RAM de 1GB y batería de tan sólo 1.650 mAh? Pues bien, esas características corresponden al afamado Samsung Galaxy S II, que salió al mercado como un



dispositivo móvil de alta gama en abril de 2011 y fue líder en ventas hasta comienzo del 2012. Pues ese móvil ya no es un celular de alta gama, es de media gama.



Ilustración 34 Telefono Inteligente

- **UPS APC Back-UPS 650VA AVR 120V USB LAM**

Boost AVR y ajuste AVR

Elimina las fluctuaciones de tensión como fuente de degradación de las señales audiovisuales y la exigencia a la que pueden verse expuestas las fuentes de energía de los componentes.

Capacidad de arranque en frío

Proporciona alimentación temporaria a través de la batería cuando se interrumpe el suministro de la red.

Protección contra sobrecargas

Protege la unidad de daños causados por el apagado automático en caso de un corto circuito o una sobrecarga.

Protección contra sobretensiones en la línea telefónica de datos

Proporciona protección a los equipos conectados contra sobretensiones que se propagan por las líneas telefónicas.



Conectividad USB

Proporciona administración de la unidad UPS a través de puertos USB.

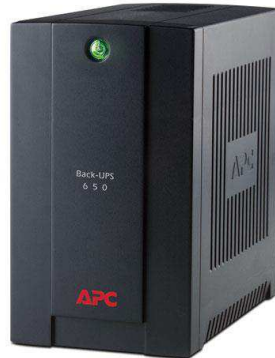


Ilustración 35 UPS

3.5.4. Implementación

3.5.4.1. Diseño lógico y Físico de la Red

La red actual que está funcionando a partir de enero del 2016 está distribuida y segmentada de la siguiente manera.

- Switch Administrables

-

Capa 3



Capa 2



- Switch no administrables

-



ANÁLISIS E IMPLEMENTACIÓN DE UNA CENTRAL TELEFÓNICA PBX IP QUE PERMITA LA COMUNICACIÓN INTERNA DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO Y DOCENTE DE LA FACULTAD DE CIENCIAS INFORMÁTICAS



- SW capa 2 con POE



- Virtual LAN
- Múltiples VLAN
- Acces Point
- Diseño general de la red

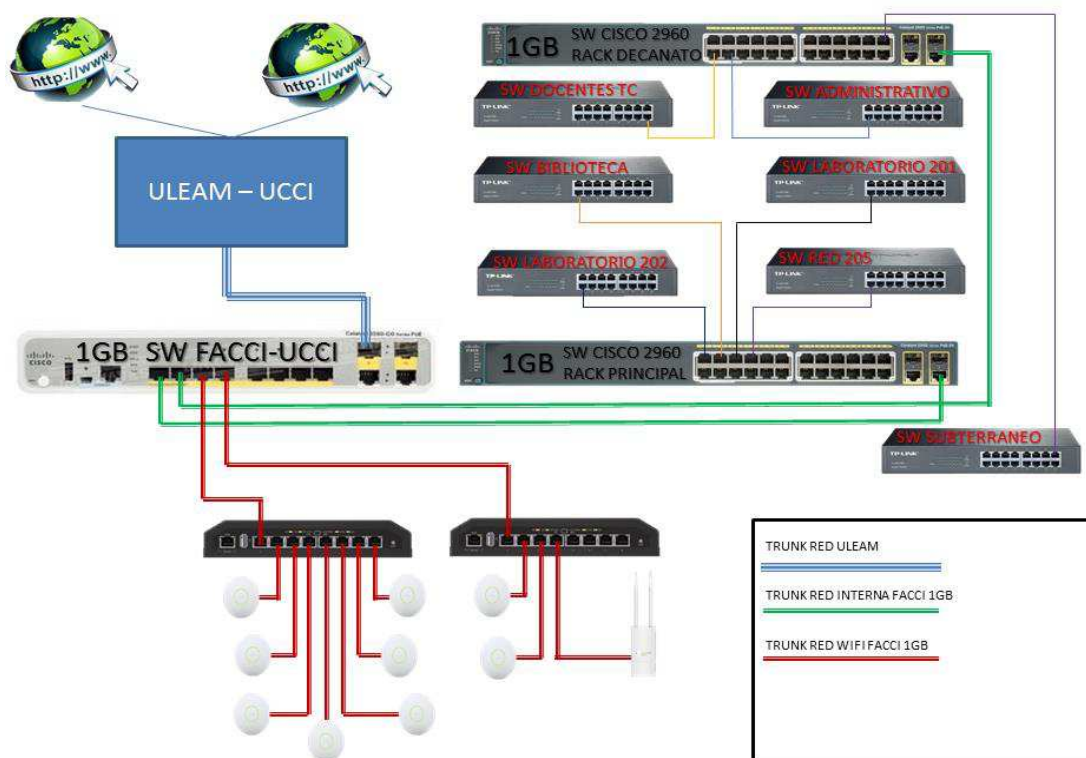


Ilustración 36 Diseño de red Facci



ANÁLISIS E IMPLEMENTACIÓN DE UNA CENTRAL TELEFÓNICA PBX IP QUE PERMITA LA COMUNICACIÓN INTERNA DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO Y DOCENTE DE LA FACULTAD DE CIENCIAS INFORMÁTICAS



- Distribución de puertos SW 3560
- Distribución de Red

VLAN	NETWORK	GATEWAY	BROADCAST	HOST MIN.	HOST MAX.	NETMASK	DHCP	DATALLE
1001	172.16.0.102	IP ROUTER FACCI						
2011	172.30.101.0/24	172.30.101.1	172.30.101.255	172.30.101.2	172.30.101.254	255.255.255.0	Habilitado	LABORATORIO 201
2012	172.30.102.0/24	172.30.102.1	172.30.102.255	172.30.102.2	172.30.102.254	255.255.255.0	Habilitado	LABORATORIO 202
2013	172.30.103.0/24	172.30.103.1	172.30.103.255	172.30.103.2	172.30.103.254	255.255.255.0	Habilitado	LABORATORIO 203
2014	172.30.104.0/24	172.30.104.1	172.30.104.255	172.30.104.2	172.30.104.254	255.255.255.0	Habilitado	LABORATORIO 204
2015	172.30.105.0/24	172.30.105.1	172.30.105.255	172.30.105.2	172.30.105.254	255.255.255.0	Habilitado	LABORATORIO 205
2016	172.30.106.0/24	172.30.106.1	172.30.106.255	172.30.106.2	172.30.106.254	255.255.255.0	Habilitado	LABORATORIO 206
2008	172.28.101.0/24	172.28.101.1	172.28.101.255	172.28.101.2	172.28.101.254	255.255.255.0	NO	ADMINISTRATIVO
2009	172.29.101.0/24	172.29.101.1	172.29.101.255	172.29.101.2	172.29.101.254	255.255.255.0	NO	DOCENTES
2010	172.31.101.0/24	172.31.101.1	172.31.101.255	172.31.101.2	172.31.101.254	255.255.255.0	NO	ESTUDIANTES-ASO

3.5.4.2. Solución VoIP Grandstream

Compañía

Fundada en el 2002 con más de 400 empleados, la cartera de productos que tiene más de 40 productos:

- 20 teléfonos IP diferentes
- 5 ATAs
- 10 cámaras IP de vigilancia
- 2 codificadores y decodificadores de video

Atendiendo a negocios pequeños y medianos, empresas y mercados de consumo

Soluciones VoIP

- IP PBX Appliance
- Teléfonos IP Multimedia
- Teléfonos IP Empresariales
- Teléfonos IP para PyMEs
- Gateways VoIP Análogos
- ATAs



Soluciones Video Vigilancia

- Cámaras para Interiores
- Cámaras para Exteriores Día/Noche
- Codificadores de Video
- Solución de VMS

Compatibilidad con todas las plataformas SIP incluyendo:

- Broadsoft
- Genesys
- Asterisk
- Metaswitch
- Elastix

Código Abierto para plataformas y tecnologías:

- SIP
- Linux
- Android
- Asterisk

Entregando voz, video, datos y movilidad de forma segura y confiable para la PyMES

- Solución completa en una sola marca: El cual permite un ajuste rápido y confiable con integración completa de funcionalidades.
- Sin costo de licencias: Sin costo adicional por terminales, CODECS, o por módulos adicionales.
- Interoperabilidad con la mayoría terminales más populares en el mercado.
- Integración con productos de Video Vigilancia Grandstream.
- Solución complete a un precio imbatible.



Funciones de CallCenter

- Múltiples colas de llamadas pueden ser configuradas
- Distribución automática de llamadas basado en la experiencia/habilidad/número de llamadas respondidas por los agentes en la cola de llamada
- Anuncio de tiempo de espera de la llamada al agente

Operar automático personalizado

- IVR de hasta 5 niveles

Funciones básicas

- Operador automático (IVR)
- Registro de llamadas (CDR)
- Puentes de conferencia
- No molestar (DND)
- Desvió de llamadas
- Cola de llamadas
- Parqueo de llamadas
- Captura de llamadas
- Llamadas en espera
- Lista Negra/Blanca
- Callback
- Intercom/Voceo
- Grupo de timbrado
- Multi-Lenguaje
- Transferencia Atendida/Ciega
- Música en espera
- Correo de Voz
- Reenvió de llamadas



ANÁLISIS E IMPLEMENTACIÓN DE UNA CENTRAL TELEFÓNICA PBX IP QUE PERMITA LA COMUNICACIÓN INTERNA DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO Y DOCENTE DE LA FACULTAD DE CIENCIAS INFORMÁTICAS



Funciones avanzadas

- Registro de servidor
- Servidor LDAP
- Configuración Zero
- Negociación de códec de video
- DID
- Extensiones móviles
- Firewall/Router
- Servidor FAX
- Fax-A-Email
- TLS
- Security multimedia (SRTP)
- Detección automática FXO
- Conferencia de video de 3-vías
- VLAN

Compatibilidad y probadas bajo el estándar SIP con:

- Cisco
- Polycom
- Snom
- Skype
- Sonus
- AcmePacket
- EZuce
- Broadsoft

Estructuras de características

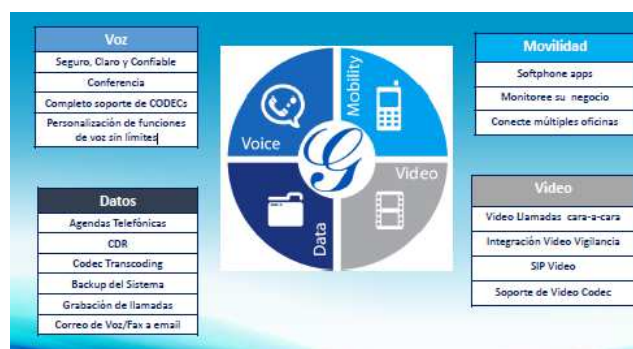


Ilustración 37 Características Grandstream



ANÁLISIS E IMPLEMENTACIÓN DE UNA CENTRAL TELEFÓNICA PBX IP QUE PERMITA LA COMUNICACIÓN INTERNA DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO Y DOCENTE DE LA FACULTAD DE CIENCIAS INFORMÁTICAS



Diseño Lógico de funcionamiento de PBX UCM6100 Series

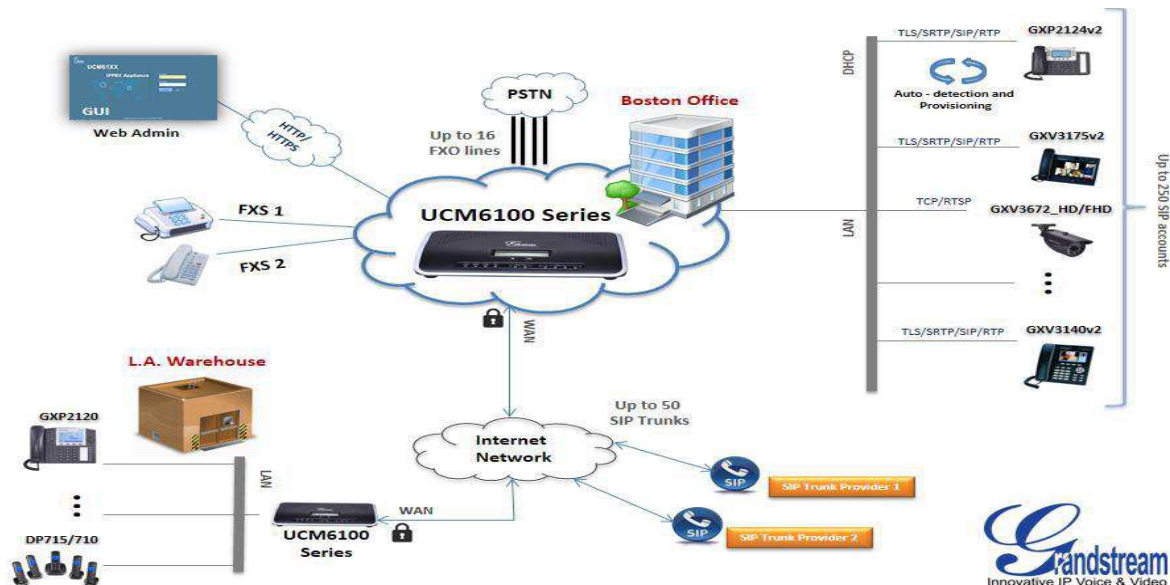


Ilustración 38 Funcionamiento UCM 6102

3.5.4.3. Diseño de extensiones

El diseño de extensiones se va a enlistar cada una de las extensiones designadas al personal docente y administrativo de la Facultad de ciencias informática.

Personal Docente	
Extensión	Nombre
4010	Arteaga Vera José Cristóbal
4014	Ayovi Ramirez Marco Welligton
4012	Bazurto Roldan Jose Antonio
4013	Bermudez Lucas Migue Ceferino
4011	Briones Veliz Ítalo Becquer
4015	Cedeño Cabezas Leo Antonio
4016	Cedeño Cesar Eduardo
4017	Delgado Franco Pedro Emilio
4018	Delgado Muentes Willian Richart
4019	Delgado Reyes Klever Alfredo
4020	Franco Pico Armando Gilberto
4021	García Macías Viviana Katiuska
4022	Garcia Velez Walter Colon
4023	Herrera Tapia Jorge Sergio
4024	Larrea Plua Jhonny Javier



ANÁLISIS E IMPLEMENTACIÓN DE UNA CENTRAL TELEFÓNICA PBX IP
QUE PERMITA LA COMUNICACIÓN INTERNA DEL PERSONAL
ADMINISTRATIVO Y DOCENTE DE LA FACULTAD DE CIENCIAS
INFORMÁTICAS



4025	López Reyes Lusmila Benilda
4026	Manosalvas Garcia Carlos
4027	Mendoza Rodríguez Homero Renán
4028	Molina Loor Winther Abel
4029	Moreira Mero Jimmy Aníbal
4030	Moya Bustidos Pedro Augusto
4031	Moya Delgado Jorge Aníbal
4032	Muñoz Torres Segundo Salvador
4033	Muñoz Verduga Dolores Esperanza
4034	Murillo Nevarez Saul Alberto
4035	Pihuave Mendoza Pedro Pablo
4036	Quijije Velez Jorge Alberto
4037	Quiroz Palma Patricia
4038	Reyes Cárdenas Eloy Virgilio
4039	Reyes Cardenas Jose Jacinto
4040	Rivadeneira Zambrano Fabricio Javier
4041	Rivera Alvia Nestor Agustín
4042	Santamaría Philco Alex Andrés
4043	Sendon Varela Juan Carlos
4044	Solorzano Cadena Ruben Dario
4045	Toala Palma Diego Alexander
4046	Vera Navarrete Denise Soraya
4047	Zamora Mero Willian Jesus

Personal Administrativo	
Extensión	Nombre
4061	Anchundia Cuenca Angel Fermin
4062	Alvia Toala Dahina Valeria
4063	Cedeño Macias Donny Fulton
4064	Cornejo Arteaga María José
4065	Fuentes Falcones Beatriz Leonor
4066	García Velez María Elena
4067	Loor Muñoz Gilber Jenniper
4068	Molina Chávez María Esperanza
4069	Talledo Medranda Ramón Arcelly
4070	Zambrano Rodríguez Annye Celenia



4071	Pincay Ponce Jorge Ivan
4072	Ávila Chávez Martha Sebastiana

Extensiones de departamentos	
Extensión	Nombre
4001	DECANATO
4002	SECRETARIA
4003	PROFESORES 1
4004	CENTRO DE COMPUTO
4005	COMISION ACADEMICA
4006	PROFESORES 2
4007	SECRETARIA ESPERANCITA

Tabla 16 Extensiones personal administrativo docente y departamentos

3.5.4.4. Instalación y configuración de la central PBX IP

En diferentes partes se realizó la debida instalación y configuración de la Central PBX IP con las bases técnicas y con la obtención de todos los datos necesarios para su debida implementación.

Conectando el UCM61020 de Grandstream

Pasos a seguir

1. Conecte el puerto WAN del UCM6102 con el switch usando un cable RJ45.
2. Conecte la alimentación 12VDC al UCM6102. Preferiblemente usando un regulador.

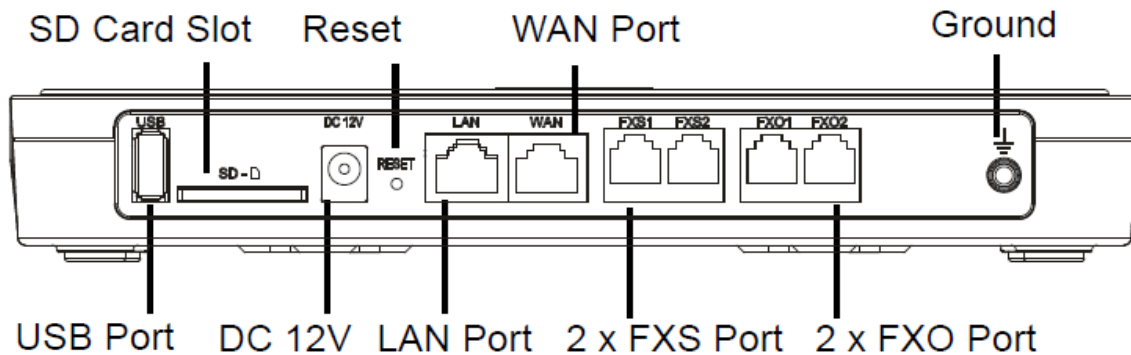


Ilustración 39 Parte trasera UCM 6102

3. Una vez el UCM6102 inicie y esté conectado a la red, el LED WAN se iluminará en verde sólido y el LCD mostrara la dirección IP.
4. (Opcional) Conecte las líneas PSTN al FXO y los teléfonos análogos o FAX al FXS

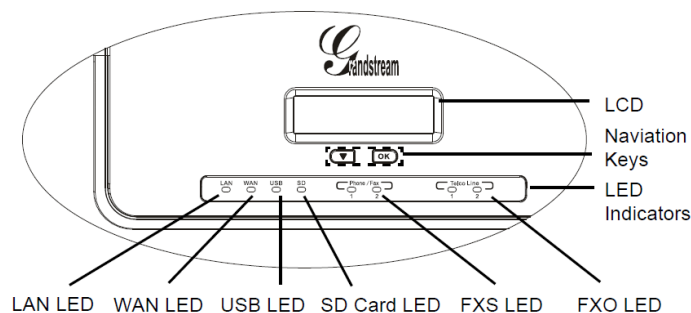


Ilustración 40 Menú LCD

Menú LCD

- Pantalla LCD

Cuando el dispositivo inicie, en el LCD se va mostrar el modelo, versión de HW e IP.

- Opciones de Menú
 - Ver Eventos: Muestra eventos críticos y de sistema.
 - Información del equipo: Versión de Hardware y software, P/N, MAC, up time.
 - Información de Red:(DHCP, IP estática, PPPoE), dirección IP, Mascara de red.
 - Menú de Red: Ajustes a la red LAN/WAN (DHCP, IP estática, PPPoE).
 - Menú de fábrica: Prueba pantalla LCD, Modo del ventilador.
 - Información Web: HTTP/HTTPS, Puerto.



Acceso al Web GUI del UCM6102



Ilustración 41 GUIWeb

- 1) Conecte la PC a la misma red del UCM6102.
- 2) Abra el explorador web e ingrese la URL en el siguiente formato:

http(s)://IP: Port

Dónde IP es la IP mostrada en el LCD del UCM61xx.

De fábrica, el protocolo es HTTPS y el puerto es 8089.

Por ejemplo, https://192.168.40.167:8089

- 3) Ingrese en el usuario y clave “admin” para ingresar

NOTA: Es recomendado usted cambie la clave luego de ingresar por seguridad.

Idiomas de la interfaz gráfica de usuario

Actualmente la interfaz gráfica Web del UCM6100 soporta los siguientes idiomas:

Ingles

Chino Simplificado

Chino Tradicional



Español
Francés
Portugués
Ruso
Italiano
Polaco
Alemán
Checo

Los usuarios pueden seleccionar el idioma que aparece en la página de acceso web GUI, o en la parte superior derecha de la interfaz gráfica de usuario web después de iniciar sesión.



Ilustración 42 Idioma

Estado del PBX

Troncales, Extensiones, Colas de llamadas, Cuartos de conferencia, Interfaces, Parking Lot.



ANÁLISIS E IMPLEMENTACIÓN DE UNA CENTRAL TELEFÓNICA PBX IP QUE PERMITA LA COMUNICACIÓN INTERNA DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO Y DOCENTE DE LA FACULTAD DE CIENCIAS INFORMÁTICAS

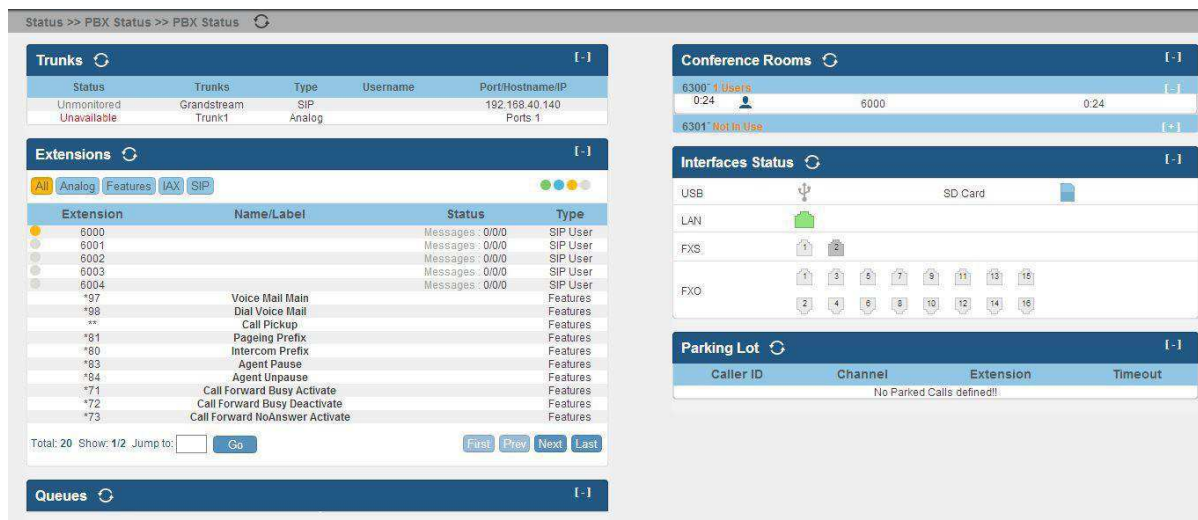


Ilustración 43 Estados

- General: Información del Sistema/ Versión de firmware Red
- Uso de la memoria
- Uso de los recursos

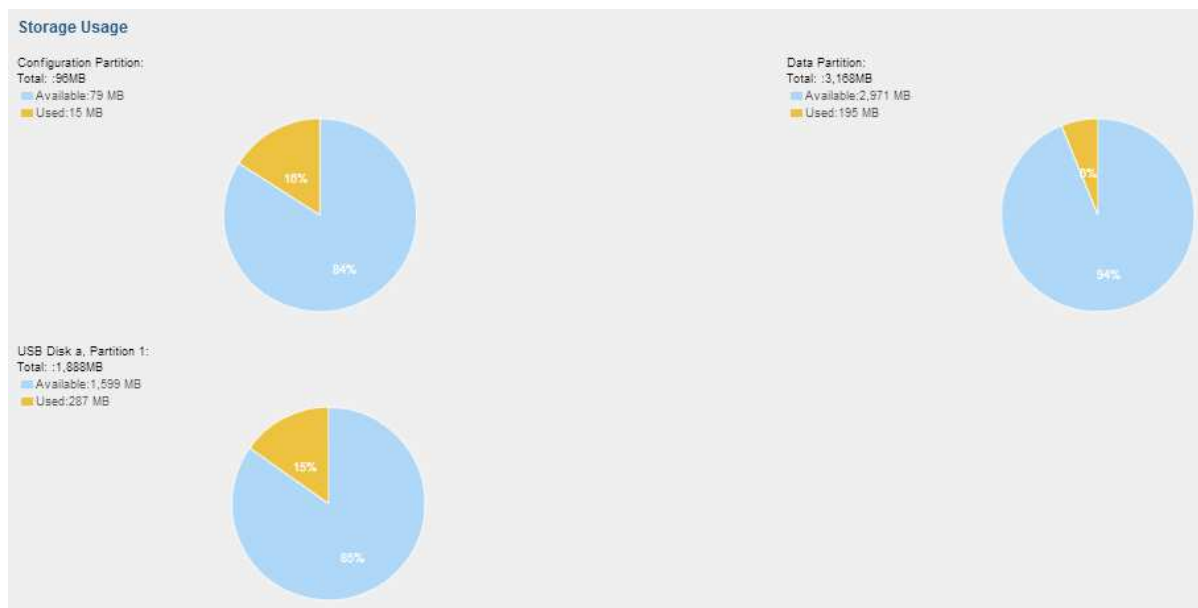


Ilustración 44 Monitor de Rendimiento



ANÁLISIS E IMPLEMENTACIÓN DE UNA CENTRAL TELEFÓNICA PBX IP QUE PERMITA LA COMUNICACIÓN INTERNA DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO Y DOCENTE DE LA FACULTAD DE CIENCIAS INFORMÁTICAS

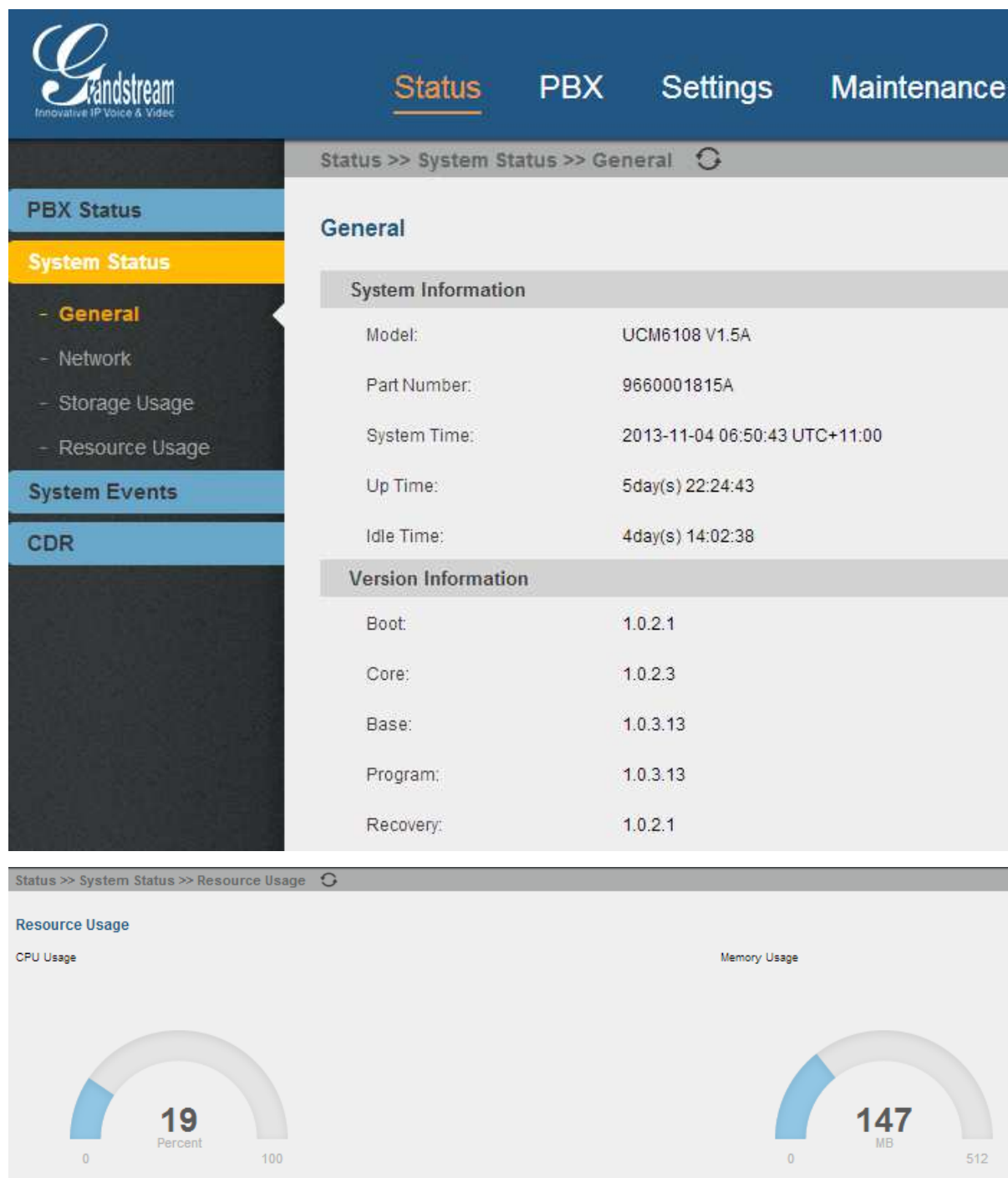


Ilustración 45 Información Server

Ajustes Iniciales del Sistema

- Configuración de Red



Los siguientes ajustes serán tratados en esta sección:

- Ajustes WAN
- Ajustes LAN*
- 802.1x
- Port Forwarding*

Nota: Ajustes LAN y Port forwarding solo están disponibles en el UCM6102. El UCM6104 tiene 2 puertos Ethernet que funcionan solo en modo Bridge y no puede funcionar como router DHCP. El UCM6108/UCM6112 tienen un solo puerto Ethernet.

Settings > Network Settings > WAN Settings

La red puede ser configurada en los siguientes modos: DHCP, IP estática o PPPoE.

- UCM61xx puede ser configurado como cliente DHCP, en ese caso se necesita un servidor DHCP en la red local.
- Equipo puede ser configurado a usar una IP estática (recomendado).
- En algunas condiciones dependiendo del proveedor de Internet, se puede configurar el UCM61xx a trabajar en modo PPPoE

Método IP:	<div>DHCP ▼</div>
<i>i</i> QoS capa 2 802.1Q etiqueta VLAN:	<div>0</div>
<i>i</i> Prioridad del valor QoS 802.1p capa 2:	<div>0</div>



Método IP: **Estatico**

IP de la puerta de enlace:

Máscara de subred:

Dirección IP:

Servidor DNS 1:

Servidor DNS 2:

QoS capa 2 802.1Q etiqueta VLAN: 0

Prioridad del valor QoS 802.1p capa 2: 0

Método IP: **PPPoE**

Nombre de Usuario:

Contraseña:

QoS capa 2 802.1Q etiqueta VLAN: 0

Prioridad del valor QoS 802.1p capa 2: 0

Ilustración 46 Ruta Estática

Settings > Network Settings > LAN Settings

Ajustes LAN (solo UCM6102/4) es usado para configurar este puerto ya sea modo Router y/o Servidor DHCP o en modo Bridge.

- Modo Router: El puerto LAN es configurado con una IP estática el cual va funcionar como puerta de enlace de los dispositivos, el servidor DHCP está activado por defecto. *Solo disponible en el UCM6102.
- Modo switch: El puerto LAN solo funcionaria como puente y los dispositivos detrás de ella estarían en la misma subnet del UCM.
- Modo Dual: Ambos puertos de red pueden ser usados como conexión de enlace saliente



Settings>Network Settings> 802.1X

El puerto Ethernet del UCM61xx puede ser configurado para usar 802.1x (Protocolo de control de acceso a puertos de red), el cual provee un mecanismo de autenticación para conectar dispositivos a la red.

UCM61xx soporta los siguientes algoritmos para 802.1x:

- EAP-MD5
- EAP-TLS
- EAP-PEAPv0/MSCHAPv2

Ilustración 47 802.1x

Settings>Network Settings> Port Forwarding

Si el puerto LAN está en modo router, la funcionalidad de port forwarding se activara (hasta 8).

Nota: Modo router está disponible solamente en el UCM6102



Configuraciones >> Configuraciones de red >> Reenvío de puertos

Reenvío de puertos

Debe establecer el modo LAN como ruta para activar esta función.

Redireccionar puerto:	Puerto WAN:	IP LAN:	Puerto LAN:	Protocolo:
	0		0	Solo UDP
	0		0	Solo UDP
	0		0	Solo UDP
	0		0	Solo UDP
	0		0	Solo UDP
	0		0	Solo UDP
	0		0	Solo UDP
	0		0	Solo UDP
	0		0	Solo UDP

Ilustración 48 modo router

Rutas Estáticas

Una ruta estática es un camino predeterminado para que viaje el tráfico de la red y pueda alcanzar un host o red específica. En el UCM6100, la función de ruta estática permite crear y configurar y usar rutas manualmente en lugar de usar la puerta de enlace asignada / rutas asignadas de forma predeterminada para reenviar el tráfico.

Beneficios:

- Permite un mejor control cuando el enrutamiento es estático/Configurable.
Las rutas estáticas no cambian cuando la red es reconfigurada
- Proporciona un camino cuando no hay rutas disponibles para el host/red.
- Sirve como una ruta complementaria/ failover con la configuración de enrutamiento existente.

En algunos países los proveedores de troncales SIP, entregan una IP privada para el enrutamiento de las llamadas sobre sus troncales SIP, en estos casos es necesario manejar rutas estáticas para re-direccionar las llamadas salientes sobre su red privada/Interfaz en específico y no por la interfaz predeterminada.

En modo dual el UCM6100 puede manejar una red diferente por cada puerto y manejar una interfaz predeterminada.



Ejemplo:

- ReddelAN1:192.168.69.0.
- ReddelAN2:192.168.40.0.
- InterfazpredeterminadaLAN1.

Configuración de rutas estáticas en UCM6102

1. Ir al GUI Web ->Configuraciones>Configuraciones de red->Rutas estáticas.
2. Haga clic en “Crear nueva ruta estática”.

Settings >> Network Settings >> Static Routes

Static Routes

Create New Static Route

Destination	Netmask	Gateway	Interface	Enabled	Options
192.168.66.0	255.255.255.0	192.168.40.3	LAN2	Yes	

Total: 1 Show: 1/1 Go to: [] Go

First Prev Next Last

Create New Static Route

Destination: 192.168.66.0

Netmask: 255.255.255.0

Gateway: 192.168.40.3

Interface: LAN2

Cancel Save

Ilustración 49 crear ruta estática

- Cambio clave de Administrador

Settings>ChangePassword> ChangePassword

La clave de Administrador por defecto del UCM61xx es “admin”.

Se recomienda usar una contraseña fuerte con:

- Al menos 8 caracteres.



- Caracteres alfabéticos en Mayúscula/minúscula
- Dígitos
- Caracteres especiales

Configuraciones >> Cambiar contraseña >> Cambiar contraseña ↻

Cambiar contraseña

Escriba la contraseña antigua:

Introduzca la nueva contraseña:

Vuelva a escribir la contraseña nueva:

Guardar

Ilustración 50 cambio contraseña

- Directorio telefónico LDAP
- El UCM6100 cuenta con un servidor LDAP incorporado para proporcionar directorios telefónicos a sus teléfonos IP
- Permite múltiples agendas telefónicas
- Sincronización de directorios LDAP con otros UCM6100s a través de troncales SIP

Base DN:

PBX DN:

Root DN:

Root Password:

Confirm Root Password:



ANÁLISIS E IMPLEMENTACIÓN DE UNA CENTRAL TELEFÓNICA PBX IP QUE PERMITA LA COMUNICACIÓN INTERNA DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO Y DOCENTE DE LA FACULTAD DE CIENCIAS INFORMÁTICAS



No.	Phonebook DN
1	ou=pbx,dc=pbx,dc=com
2	ou=people,dc=pbx,dc=com

Sync LDAP Enable: ☒

Sync LDAP Password:

Sync LDAP Port:

LDAP Outbound Rule: None ▼

LDAP Dialed Prefix:

Ilustración 51 IDAp

- Acceso HTTP

Settings>HTTP Server> HTTP Server

- Usado para WEBUI, este puede usar HTTP o HTTPS (por defecto), recomendamos el uso de HTTPS por razones de seguridad.
- Por seguridad trate de no usar los puertos estándares para HTTP/HTTPS 80/443. El UCM de fábrica usa HTTPS con puerto 8089.
- Si desea, las solicitudes realizadas al puerto 80 pueden ser re-direccionadas al puerto WEBUI actual (recomendable cuando el UCM este dentro de una red segura).

Configuraciones >> Servidor HTTP >> Servidor HTTP

Servidor HTTP

Redirigir desde el puerto 80: Desactivar ▼

Tipo de protocolo: HTTPS ▼

Puerto:

Cancelar Guardar

Ilustración 52 Http



- Configuración de Email

La configuración de email puede ser usada para:

- Envío de correos de voz a Email
- Envío de Fax a Email
- Envío de Notificaciones a Email para eventos importantes del sistema

Email settings

ⓘ TLS Enable: Yes ▼

ⓘ Type: Client ▼

ⓘ Server: smtp.gmail.com:465

ⓘ Username: ucmadmin

ⓘ Password:

ⓘ Display Name: ucmadmin

ⓘ Sender: ucmadmin@grandstream.com

Ilustración 53 Email Stings

- Ajuste de la hora

Actualización automática a través de

- Servidor NTP
- DHCP Opción 2
- DHCP Opción 42
- Zona horaria autodefinida
- Configuración manual

Puede ser usado cuando la actualización automática no funciona

Configurar la Hora manualmente

ⓘ Hora actual: (Formato: YYYY-MM-DD HH:MI:SS)



Hora automática de actualización

① Servidor NTP remoto:

① Activar DHCP opción 2: ☒

① Activar DHCP Option 42: ☒

Zona Horaria:

Zona Horaria Auto definida:

Ilustración 54 Zona Horaria

Configuraciones principales

Configuración del rango de extensiones

- Segmentación
- Extensiones de usuarios
- Extensiones de conferencias

Basic/Call Routes

Call Features

Internal Options

- General
- Feature Codes
- Music On Hold
- IVR Prompt
- Fax/T.38
- Jitter Buffer
- RTP Settings
- Language
- Hardware Config
- STUN Monitor

IAX Settings

SIP Settings

General Preference

① Global OutBound CID:

① Global OutBound CID Name:

① Operator Extension:

① Ring Timeout:

① Record Prompt: ☐

Extension Preference

① Enforce Strong Passwords: ☐

① Enable Random Password: ☒

Disable Extension Range: ☐

User Extension: -

Conference Extensions: -

IVR Extensions: -

Ilustración 55 Opciones Generales

Parámetros para la configuración de extensiones

- Nivel de privilegio
- Contraseña
- Contraseña del correo de voz
- Dirección de email
- SIP/IAX



ANÁLISIS E IMPLEMENTACIÓN DE UNA CENTRAL TELEFÓNICA PBX IP QUE PERMITA LA COMUNICACIÓN INTERNA DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO Y DOCENTE DE LA FACULTAD DE CIENCIAS INFORMÁTICAS



- Estrategia
- Códecs
- Detección de Fax

Edit Extension : 622

General

Extension:	622	CallerID Name:	Server Room
CallerID Number:	700	Permission:	Local
SIP/IAX Password:	ljfdf09u2jf~#@S	Enable Voicemail:	<input checked="" type="checkbox"/>
Voicemail Password:	82544	Email Address:	
Call Forward Unconditional:		Call Forward No Answer:	
Call Forward Busy:		Ring Timeout:	
Language:	Default	Auto Record:	No

Technology

SIP:	<input checked="" type="checkbox"/>	IAX:	<input type="checkbox"/>
Analog Station:	None		

SIP Settings

NAT:	<input checked="" type="checkbox"/>	Can Reinvite:	No
DTMF Mode:	RFC2833	Insecure:	Port
Enable Keep-alive:	<input checked="" type="checkbox"/>	Keep-alive Frequency:	60
AuthID:			

Other Settings

SRTP:	<input type="checkbox"/>	Fax Detection:	<input type="checkbox"/>
Strategy:	Allow All	Skip Trunk Auth:	<input type="checkbox"/>

Cancel

Save



PBX >> Basic/Call Routes >> Extensions			
<input type="checkbox"/>	●	644	Test1
<input type="checkbox"/>	●	645	Test2
<input type="checkbox"/>	●	646	LouisTEST3
<input type="checkbox"/>	●	647	TianTest
<input type="checkbox"/>	●	648	SalesNA
<input type="checkbox"/>	●	649	SalesLATAM
<input type="checkbox"/>	●	650	--

Ilustración 56 Configuración Extensiones

Exportación de extensiones

→ Las extensiones "SIP", "IAX" o "FXS" configuradas en el UCM6102 pueden ser exportadas en un archivo.csv

→ Estos archivos. Csv pueden servir como una copia de seguridad o templates para otras UCM6100.

→ Los usuarios también pueden agregar/ modificar extensiones y luego importarlo al UCM6102.

Ilustración 57 exportación extensiones



Importación de extensiones

- Los usuarios pueden agregar lotes de extensiones de forma rápida en el sistema del PBX utilizando la función "Importar Extensiones".
- El archivo de extensión se puede editar manualmente para editar o agregar información a la extensión, lo que proporciona flexibilidad para el uso.
- Hay tres extensiones disponibles para manejar la importación de las extensiones desde el GUI del UCM6102.

1) Saltar 2) Borrar y crear 3) Actualización

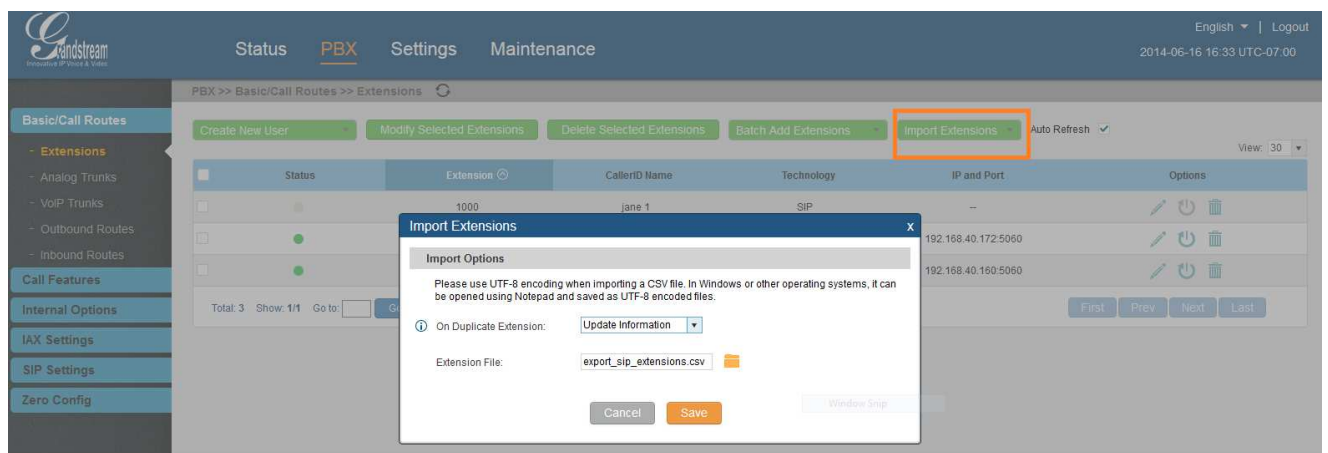


Ilustración 58 Importación extensiones

Configuraciones Avanzadas

- Aprovisionamiento Automático "Zero Configuration"

¡Rápida y fácil configuración!

- Plug & Play
- Búsqueda automática
- Asignación automática



ANÁLISIS E IMPLEMENTACIÓN DE UNA CENTRAL TELEFÓNICA PBX IP QUE PERMITA LA COMUNICACIÓN INTERNA DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO Y DOCENTE DE LA FACULTAD DE CIENCIAS INFORMÁTICAS



PBX >> Basic/Call Routes >> Zero Config

Manage Zero Config

Auto Provision Settings Auto Discover Create New Device

Filter: All

No.	MAC Address	IP Address	Extension	Version
1.	000B8239E104	192.168.40.192	--	1.0.4.15
2.	000B823AB33B	192.168.40.135	--	1.0.5.15
3.	000B823E5E88	192.168.40.168	--	1.0.5.15
4.	000B823CF32F	192.168.40.212	--	--
5.	000B823E1D7C	--	--	1.0.2.14
6.	000B821FA40E	192.168.40.144	6001	1.0.7.76

Ilustración 59 Zero configuración

Auto Provision Settings

Auto provision automatically provides an extension to the device.
There are three methods of auto provision: SIP SUBSCRIBE, DHCP Option 66 and mDNS.

For example, when the device boots up, it will send SIP SUBSCRIBE multicast in the LAN. The PBX will find it, create an account and return a URL of the config file for the device to download.

The Pick Extension Period is set to remain effective until 19:48:16 2/19/2014

Enable Zero Config: ☒

Automatically Assign Extension: ☒

Zero Config Extension Segment: 5000 - 6299 [Zero Config Extension Segment](#)

Enable Pick Extension: ☒

Pick Extension Segment: 4000 - 4999 [Pick Extension Segment](#)

Pick Extension Period (hour): 5

Ilustración 60 auto provisión

Aprovisionar Automáticamente los Terminales

Existen tres métodos en donde el UCM6102 y terminales Grandstream pueden interactuar:

- **SIPSUBSCRIBE**



Cuando el terminal inicia, este envía mensajes SIPSUBSCRIBE a una dirección IP multicast. El UCM6102 utiliza para descubrir las características del terminal el cual luego envía un SIPNOTIFY proporcionando el URL para descargar el archivo de configuración.

- **mDNS**

Cuando el terminal inicia, este envía solicitudes DNS a una dirección IP multicast. El UCM6102 responde con su dirección IP.

- **DHCP Opción 66**

Solo para UCM6102 cuando está funcionando como servidor DHCP. El URL de aprovisionamiento es pasado usando la opción 66.

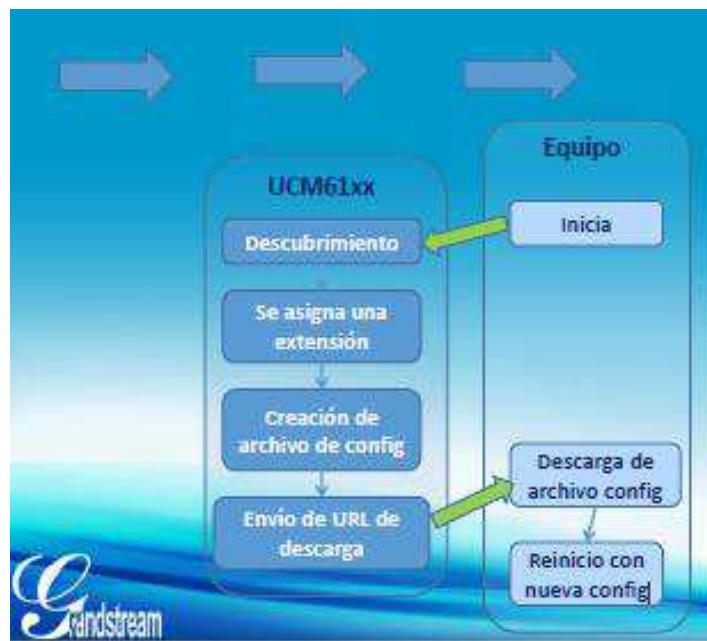


Ilustración 61 Dhcp

Archivo de Configuración XML (Continuación)

- Los archivos de configuración son alojados en la carpeta/ zccgi.



- Por ejemplo, el UCM6102 utiliza HTTPS por el puerto 8089 de fábrica. De este modo un equipo con MAC000B82123456 puede descargar su configuración usando el siguiente URL:
<https://192.168.1.2:8089/zccgi/cfg000b82123456.xml>
- El archivo de configuración generado por el UCM6102 configura múltiples parámetros como:
 - Información de usuario y autenticación de la cuenta(s) SIP.
 - Ajustes de red como puertos a utilizar y modo NAT adecuado al entorno.
 - Ajustes de llamadas: Dial plan, activación de intercom/ voceo, etc.
 - Configuración cliente LDAP para utilizar el directorio telefónico generado automáticamente por el UCM6102.

Aprovisionamiento Manual: Descubrir Dispositivos

Este proceso es para conseguir e identificar equipos en la red local. La búsqueda se puede realizar por tres métodos:

- PING
- ARP
- SIP MESSAGE (OPTIONS)

Método de escaneado:

Escanear IP: . . .

Los dispositivos encontrados durante la búsqueda serán mostrados en una lista.

No.	Mac Address	IP Address	Extension	Version	Vendor	Model	Connect State	Create Config	Options
1.	000B823E1D8D	192.168.40.249	--	1.0.2.12	Grandstream	GXP2200	Connected	No	
2.	000B823E1D7C	192.168.40.122	--	1.0.1.40	Grandstream	GXP2200	Connected	No	
3.	000B823E5E88	192.168.40.207	--	1.0.5.23	Grandstream	GXP2124	Connected	No	
4.	000B823E175D	192.168.40.145	--	1.0.1.40	Grandstream	GXP2200	Connected	No	
5.	000B823E1D7F	192.168.40.163	--	1.0.2.12	Grandstream	GXP2200	Connected	No	

Ilustración 62 XML



Aprovisionamiento Manual: Asignar Extensión

- Seleccione de la lista de dispositivos encontrado el que desea configurar.
- Escoja la extensión que desea asignarle.

Edit Device : 000B8227F995

Model: GRANDSTREAM GXP2140
MAC Address: 000B8227F995
IP Address:
Version:

Basic Advanced

Accounts

Hot Desking: No
Account 1: 1000
Account 2: 1000
Account 3: 1000
Account 4: 1000

Line Key Setting

Line 1: Line
Line 2: Speed Dial 1001

Cancel Save

Edit Device : 000B825E66E2

5 Customize Device Settings
4 Model Templates
3 Default Model Template
2 Global Templates
1 Global Policy

Preview
Phone
Multiple-Purposed Key Settings

MPK 1
Mode: Speed Dial
Account: Account 1
Description: 1000
Value: 1000

Localization
Language Settings
Language: ENGLISH
Date and Time
Date Format: MM-DD-YY
Maintenance
Upgrade and Provision
Firmware Source: Source: URL
Upgrade via: TFTP

Cancel Save

Ilustración 63 Asignar extensiones

- Reinicie el equipo y este será aprovisionado con esta extensión.



- Configuración de troncales análogas

Crear nueva troncal análoga

Canales: ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4

Nombre de troncal:

- Canales-usado para agrupar uno o varios puertos a una troncal.
- Nombre de la troncal: Nombre asignado a la troncal.

Habilitar polaridad inversa: No

Umbral de desconexión por Corriente (ms): Sí 200 **Tiempo de espera de timbrado:** 8000

Ajustes de Tonos

Detección de ocupado: Sí **Contador de ocupado:** 2

Detección de Congestión: Sí **Contador de gestión:** 2

Detección de tono de ocupado: Usado para detectar el tono de ocupado de la línea y desconectar la llamada.

Contador de los tonos de ocupado: Repeticiones del tono de colgado necesarias para desconectar la llamada.

Detección de Congestión: Usado para desconectar la llamada en caso de detección de tono de congestión.

Contador de Congestión: Repeticiones del tono de congestión antes de desconectar la llamada.

Polaridad Inversa: Desconexión por inversión de polaridad.

Ganancia RX: 0 **Ganancia TX:** 0

Usar identificador de llamadas: Sí **Detección de Fax:** No

Esquema de identificación de llamadas: Bellcore/Telcordia

Ganancia RX: Ajustes de ganancia o atenuación del audio entrante.

Ganancia TX: Ajustes de ganancia o atenuación del audio entrante

Uso de CallerID: Activar detección de identificación de llamadas.

Detección de FAX: Activar/desactivar la desconexión por corriente

Esquema del CallerID: Selección del método uso para la detección de CallerID.



ANÁLISIS E IMPLEMENTACIÓN DE UNA CENTRAL TELEFÓNICA PBX IP QUE PERMITA LA COMUNICACIÓN INTERNA DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO Y DOCENTE DE LA FACULTAD DE CIENCIAS INFORMÁTICAS



Tono de país: Peru

Tono de ocupado: f1=425@-50,c=500/500

Tono de congestión: f1=425@-50,c=200/200-200/200-200/600

Detección PSTN: Detectar

Tono de País: Configuración de tonos de ocupado según cada país, Si los valores del Busy tone no coinciden con el proveedor PSTN, pueden ser ajustados manualmente usando la opción “Personalizar”

Tono de ocupado: Configuración de frecuencia y cadencia del tono de ocupado.

Tono Congestión: Configuración de frecuencia y cadencia del tono de congestión.

- Configuración troncal SIP/IAX
- Cuatro modalidades de troncal: SIP o IAX y basado en registro o estático.
- Nombre: Para fácil identificación del proveedor o troncal.
- Nombre del host: Puede ser la IP o nombre de dominio.
- Usuario: Usuario de autenticación.
- Clave: Para autenticación del si esta es requerida.

Crear nueva troncal SIP/IAX



Más detalles serán mostrados durante la edición de la troncal.

Tipo:

Nombre del proveedor:

Nombre Host:

Troncal SIP
Registro de troncal SIP
Troncal IAX
Registro de troncal IAX

Cancelar

Guardar



Crear nueva troncal SIP/IAX

Más detalles serán mostrados durante la edición de la troncal.

Tipo: Registro de troncal SIP ▼

i Nombre del proveedor:

i Nombre Host:

i Nombre de usuario:

Contraseña:

Editar SIP Troncal: trunk_3

i Nombre del proveedor:

i Nombre Host:

i Transporte: Todos - UDP Primario ▼

i Nombre de usuario:

Contraseña:

i ID de autenticación:

i Codec Preferido :

Codecs disponibles	Codec seleccionado
ILBC	PCMU
G.722	PCMA
AAL2-G.726-32	GSM
ADPCM	G.726
G.726	

i Desde el dominio:

i Desde el usuario:

i Soporte de Proxy de Salida: ☐

i Activar SIP PING (Qualify): ☐

i ☐

- Contestadora automática y IVR

Esta sección describirá los siguientes puntos:

- Grabar o subir el archivo de voz utilizado en el IVR.
- Creación del IVR.



- Configurar las acciones para la entrada de DTMFs incluyendo eventos de error y Tiempos de espera.
- Enrutamiento de llamadas entrantes al IVR y reglas de tiempo/fecha.
- Consideraciones de seguridad.

PBX >Opciones internas>Notificaciones de IVR

ID	Nombre
1	IVR inicial.wav
2	IVR oficina cerrada.wav
3	prueba borrar.gsm
4	prueba.gsm

Ilustración 64IVr

PBX >Opciones internas>Notificaciones de IVR> Grabar una nueva notificación de IVR

Grabar nueva notificación del IVR

Nombre de archivo:

Formato:

Marque la extensión de un usuario grabar un mensaje de voz nuevo:

PBX >Opciones internas>Notificaciones de IVR> Cargar notificación de IVR



ANÁLISIS E IMPLEMENTACIÓN DE UNA CENTRAL TELEFÓNICA PBX IP QUE PERMITA LA COMUNICACIÓN INTERNA DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO Y DOCENTE DE LA FACULTAD DE CIENCIAS INFORMÁTICAS



Cargar notificación para el IVR

Seleccionar mensaje de voz a subir

El archivo de sonido debe estar codificado en PCM, 16 bits, a 8000Hz mono con formato mp3/wav, o archivo ulaw/alaw/gsm con el sufijo .ulaw/.alaw, y el tamaño del archivo debe ser menos a 5M!!

Seleccione archivo a subir:



Cargar

Ilustración 65 Carga IVR

PBX>Funciones de llamadas>IVR

PBX >> Funciones de llamadas >> IVR

Administrador de IVR

[Crear nuevo IVR](#)

Después de la actualización del IVR, se sugiere marcar a este IVR para asegurarse de que esta correcto

Extensión	Nombre	Marcar otras extensiones
7000	Horas_de_oficina	Sí

PBX>Funciones de llamadas>IVR>Crear nuevo IVR

Crear nuevo IVR

Nombre:

Extensión:

Marcar otras extensiones: ☒

Marcar troncal: ☒

Permiso:

Notificación de bienvenida: [Notificación](#)

Tiempo limite:

Notificación de tiempo de espera:

Notificación invalida:

Tiempo de espera para reproducir los bucles:

Numero de Bucle de entradas no valida:

Eventos de tecla presionada

Pulsar 0:

Pulsar 1:

PBX>Funciones de llamadas>IVR>Crear nuevo IVR (Opciones Configurables)



ANÁLISIS E IMPLEMENTACIÓN DE UNA CENTRAL TELEFÓNICA PBX IP QUE PERMITA LA COMUNICACIÓN INTERNA DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO Y DOCENTE DE LA FACULTAD DE CIENCIAS INFORMÁTICAS



Crear nuevo IVR

Numero de Bucle de entradas 3
no valida :

Eventos de tecla presionada

Pulsar 0:	Extensión	Extensión -- 202
Pulsar 1:	Grupo de timbrado	Grupo de timbrado -- ...
Pulsar 2:	Grupo de correo de vo	Grupo de correo de v...
Pulsar 3:	Fax	Fax -- 218
Pulsar 4:	Seleccione una opción	
Pulsar 5:	Extensión	
Pulsar 6:	Correo de voz	
Pulsar 7:	Salones para conferen...	
Pulsar 8:	Grupo de correo de vo	
	IVR	
	Grupo de timbrado	
	Cola de llamadas	
	Anuncio de grupo,	
	Fax	
	Notificaciones del IVR	
	Colgar	

Ilustración 66 Crear nuevo IVR

PBX >Rutas de llamadas/Básicas>Rutas entrantes (Uso del IVR)

Editar regla de entrada

Patrón DID :
Nivel de Privilegio: Internas
Destino por Defecto: IVR 7000

Condición de Tiempo:

Hora	Destino	Opciones
Hora de inicio:	08 : 00	
Hora de finalización :	17 : 00	
Día:	<input checked="" type="radio"/> Por semana <input type="radio"/> Por día	
Semana:	<input type="checkbox"/> Domingo <input checked="" type="checkbox"/> Lunes <input checked="" type="checkbox"/> Martes <input checked="" type="checkbox"/> Miércoles <input checked="" type="checkbox"/> Jueves <input checked="" type="checkbox"/> Viernes <input checked="" type="checkbox"/> Sábado <input type="checkbox"/> Todas	
Destino:		

Cancelar Agregar

Ilustración 67 Reglas de Entrada en IVR



Seguridad

ⓘ Marcar otras extensiones:	<input checked="" type="checkbox"/>
ⓘ Marcar troncal:	<input checked="" type="checkbox"/>
ⓘ Permiso:	<div>Internas ▼ Internas Local Nacional Internacional</div>
ⓘ Notificación de bienvenida:	<div>▼</div> Notificación
ⓘ Tiempo límite:	

Nota: Siempre verifique el nivel de permiso asignado. Si el IVRes usado por llamadas públicas, es recomendable usar el nivel de permiso en “Internas” o usar contraseñas para sacar llamadas por las troncales.

- Enrutamiento de llamadas

En esta sección se describirá los detalles de la configuración del enrutamiento de llamadas para el UCM6102.

Este se divide en los siguientes puntos:

- Rutas de llamadas entrantes
- Rutas de llamadas salientes
- Consideraciones de seguridad


Re-direccionar sus llamadas

- Patrón DID
- Selección de troncal
- Llamadas directas a IVR, Extensiones, Grupos de timbrado, Correo de voz, FAX
- Rutas entrantes por horarios
- Rutas entrantes por callerID



ANÁLISIS E IMPLEMENTACIÓN DE UNA CENTRAL TELEFÓNICA PBX IP QUE PERMITA LA COMUNICACIÓN INTERNA DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO Y DOCENTE DE LA FACULTAD DE CIENCIAS INFORMÁTICAS



**Grandstream**
Innovative IP Voice & Video

Status

PBX

Settings

Maintenance

Basic/Call Routes

Extensions

Analog Trunks

VoIP Trunks

Outbound Routes

Inbound Routes

Zero Config

Call Features

Internal Options

IAX Settings

SIP Settings

PBX >> Basic/Call Routes >> Inbound Routes

Create New Inbound Rule

Blacklist

Trunks-XO

Pattern	Time	Type	Destination
ByDID	Default	--	IVR-- 7000

Trunks-SZUCM

DID Features

Pattern	Time	Type	Destination
-	Default	--	By DID-- Strip0

Trunks-HZPBX

DID Features

Pattern	Time	Type	Destination
-	Default	--	By DID-- Strip0

Trunks-FAX_LINE

Pattern	Time	Type	Destination
ByDID	Default	--	Fax-- 4002

Create New Inbound Rule

X

Trunks:

SIP Peer Trunks -- BostonPBX

DID Pattern:

_96266389172

Privilege Level:

Internal

Default Destination:

IVR

7002

Time Condition:

Time	Destination	Options
Start Time:	06 : 00	
End Time:	18 : 00	
Date:	<input checked="" type="radio"/> By week <input type="radio"/> By day	
Week:	<input type="checkbox"/> Sun <input checked="" type="checkbox"/> Mon <input checked="" type="checkbox"/> Tue <input checked="" type="checkbox"/> Wed <input checked="" type="checkbox"/> Thu <input checked="" type="checkbox"/> Fri <input checked="" type="checkbox"/> Sat	
	<input type="checkbox"/> All	
Destination:	Extension	600

Cancel

Add

Ilustración 68 Re direccionar llamadas

Configurar el patrón de las rutas entrantes

160



ANÁLISIS E IMPLEMENTACIÓN DE UNA CENTRAL TELEFÓNICA PBX IP QUE PERMITA LA COMUNICACIÓN INTERNA DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO Y DOCENTE DE LA FACULTAD DE CIENCIAS INFORMÁTICAS



Patrón: Este es similar al plan de marcado.

Todos los patrones deben comenzar con el carácter “_”.

N = Cualquier dígito desde el 2 al 9

. = Comodín, Coincide con uno más caracteres del patrón anterior

! = Comodín, Coincide con el cero o más caracteres de patrón anterior

X = Cualquier dígito desde 0 al 9

Z = Cualquier dígito desde el 1 al 9

PBX>Rutas de llamadas/Básicas>Rutas entrantes

Rutas de entrada

Crear nueva regla de entrada Lista negra

Troncales: Análogo Troncales -- CANTV

Ver:

Patrón	Tipo	Destino	Opciones
SIP Troncales -- Boston			
SIP Troncales -- Dallas-AA			
SIP Troncales -- HZGXE			
SIP Troncales -- LA-AA			
SIP Troncales -- Marruecos			
SIP Troncales -- SZ-AA			
SIP Troncales -- Skype_VZLA			
SIP Troncales -- TEST_UCM			
SIP Troncales -- GXW4108_TEST			

Total: 1 Mos

Primera Anterior Siguiente Última

PBX>Rutas de llamadas/Básicas>Rutas entrantes

Crear nueva regla de entrada

Condición de Tiempo:

Hora	Destino	Opciones
Hora de inicio:	08 : 00	
Hora de finalización:	05 : 00	
Día:	<input type="radio"/> Por semana <input checked="" type="radio"/> Por día	
Mes:	<input type="checkbox"/> Ene <input type="checkbox"/> Feb <input type="checkbox"/> Mar <input checked="" type="checkbox"/> Abr <input checked="" type="checkbox"/> May <input type="checkbox"/> Jun <input type="checkbox"/> Jul	
	<input type="checkbox"/> Ago <input checked="" type="checkbox"/> Sep <input type="checkbox"/> Oct <input type="checkbox"/> Nov <input type="checkbox"/> Dec <input type="checkbox"/> Todas	
Día:	1 2 3 4 5 6 7	
	8 9 10 11 12 13 14	
	15 16 17 18 19 20 21	
	22 23 24 25 26 27 28	
	29 30 31	
Destino:	IVR 7000	

Ilustración 69 Rutas Llamadas Básicas



Rutas entrantes

- Lista Negra (Blacklist)

Bloqueeé la entrada de llamadas por CallerID.

Blacklist

The blacklist (by CallerID) is used for all inbound routes.

Blacklist Enable: ☒

Blacklist Manage

Blacklist list:

1314442234
2223334111
2345224155

⌵

Total: 3

Add Blacklist Number: +

Cancel **Save**

Llamadas salientes:

Re direccionar las llamadas

- Patrón de marcado
- Seguridad de las rutas
- Agregar/Eliminar dígitos
- Troncal de respaldo
- Privilegios/Permisos
- Ruta de salida por callerID



ANÁLISIS E IMPLEMENTACIÓN DE UNA CENTRAL TELEFÓNICA PBX IP QUE PERMITA LA COMUNICACIÓN INTERNA DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO Y DOCENTE DE LA FACULTAD DE CIENCIAS INFORMÁTICAS



PBX >> Basic/Call Routes >> Outbound Routes

An outgoing calling rule associates an extension pattern with a trunk used to dial the pattern. This allows different patterns to be routed through FXO port while 'long distance' allows 10-digit dialed through a low-cost SIP trunk. A failover trunk can be set up to be used for individual outgoing calling rules.

Sequence	Outbound Rule	Pattern	Privilege Level
1	sz	_5XXX	Local
2	old_gxe	_9XXX	Local
3	bostonextensions	_8XX _8XXX	Local
4	dallasextensions	_7XX	Local
5	callcenter	_440	Local
6	moroccoextensions	_4XX	Local
7	venezuelaextensions	_2XX	Local
8	hzipbx	_3XXX	Local
9	chinacell	_011861XXXXXXX	International
10	usa1	_1NXXNXXXXXX	National
11	usa2	_NXXNXXXXXX	National
12	emergency	_911	National

Edit Outbound Rule: Salida_CANTV

Calling Rule Name: Salida_CANTV

Pattern: _99x. (+)

Password:

Privilege Level: Local

Enable Filter on Source Caller ID: ☐

Send this call through trunk

Use Trunk: Analog Trunks -- PSTN_CANTV

Strip: 2

Prepend:

Use Failover Trunk:

Trunks	Strip	Prepend
Click to add failover trunk		

Cancel

Save

Ilustración 70 Llamadas Salientes

PBX>Rutas de Llamadas/Básicas>Salientes

OPCIÓN 1: Asignación de permisos/privilegios (función existente)



- En versiones anteriores, el enrutamiento de llamadas se gestiona mediante la asignación de nivel de permisos y el nivel de privilegio.
- Por ejemplo, si una ruta de salida tiene un nivel de privilegio "Nacional". Sólo las extensiones con nivel de permiso "nacional" o "internacional" puede utilizar esta ruta para sacar llamadas.
- Este método aún está disponible.

OPCIÓN 2: Filtro por callerID (nueva función)

- Al activar el filtro por callerID, el nivel de privilegio será desactivado
- Seleccione directamente las extensiones que tendrán permitido usar esta regla de llamadas. Por ejemplo, 674,677, 681...
- Defina el patrón de CallerID "Ruta dinámica personalizada". Por ejemplo, "66X" significa que solo las extensiones desde 660 al 669 tienen permitido usar esta regla de llamadas salientes.

Edit Outbound Rule: callcenter

Calling Rule Name:	callcenter
Pattern:	_440XXXX
Password:	
Privilege Level:	Local
Enable Filter on Source Caller ID:	<input checked="" type="checkbox"/>

Available Extensions/Extension Groups		Selected Extensions/Extension Groups
663		674
664		677
665		681
666		
667		
668		

Custom Dynamic Route:	_66X
-----------------------	------

Ilustración 71 Caller ID

- Seguridad

Administración Web por usuarios



ANÁLISIS E IMPLEMENTACIÓN DE UNA CENTRAL TELEFÓNICA PBX IP QUE PERMITA LA COMUNICACIÓN INTERNA DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO Y DOCENTE DE LA FACULTAD DE CIENCIAS INFORMÁTICAS



Dos niveles de acceso para la administración web UI

- Súper Admin
- Admin

Múltiples usuarios simultáneamente desde web UI

- Múltiples usuarios pueden iniciar sesión simultáneamente en el Web UI
- Configuración es editados al mismo tiempo, pueden tener efecto si los usuarios están editando diferentes opciones.
- Los usuarios obtendrán de una ventana emergente si están editando la misma opción simultáneamente antes de tomar efecto los cambios.

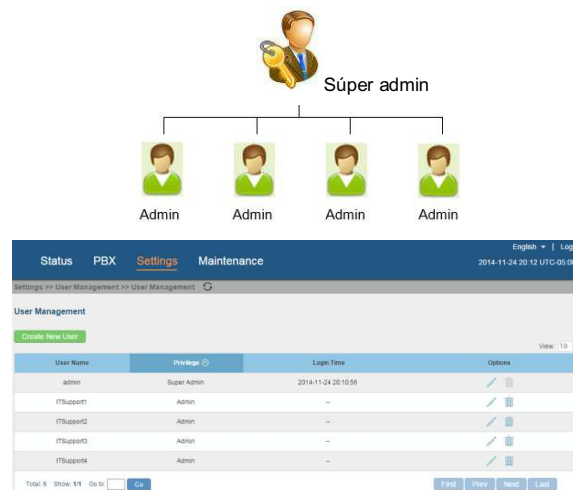


Ilustración 72 Usuarios

SuperAdmin

- Mayor privilegio que puede acceder a todas las páginas, cambiar configuraciones y ejecutar todas las operaciones permitidas en la interfaz de usuario web.
- Súper administrador puede crear usuarios nivel "admin".
- Sólo puede haber un súper administrador por UCM (predeterminado de usuario de interfaz de usuario web (Usuario predeterminado del UCM)).

Admin

- Creador por el SuperAdmin
- Admin puede acceder a todas las páginas excepto la actualización, copia de seguridad, limpiador, reset/ reboot y operación del servidor de registro.



ANÁLISIS E IMPLEMENTACIÓN DE UNA CENTRAL TELEFÓNICA PBX IP QUE PERMITA LA COMUNICACIÓN INTERNA DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO Y DOCENTE DE LA FACULTAD DE CIENCIAS INFORMÁTICAS



- Admin nos puede crear otros usuarios admin.

La página de registro de la operación enumera todas las operaciones ejecutadas por los usuarios de la interfaz de usuario web.

Por ejemplo, inicio de sesión web UI, creación de troncales, creación de reglas de llamadas salientes, etc.

- Logs can be sorted and filtered for easy access.
- Sólo el súper admin tiene la autoridad para ver el registro de la operación.

Operation Log

From Date: 2014-11-01 00:00
To Date: 2014-11-06 15:38
IP Address: 192.168.40.173
User Name: support

[View Operation Logs](#) [Delete Searched Operation Logs](#) [Delete All Operation Logs](#)

View: 10

Date	User Name	IP Address	Results	Page Operation	Specific Operation
2014-11-06 13:49:41	support	192.168.40.173	Operate Successfully	Login	User Name: support.
2014-11-06 13:50:01	support	192.168.40.173	Operate Successfully	Logout	User Name: support.
2014-11-06 15:02:25	support	192.168.40.173	Operate Successfully	Login	User Name: support.
2014-11-06 15:23:10	support	192.168.40.173	Operate Successfully	Logout	User Name: support.

Total: 4 Show: 1/1 Go to: Go

[First](#) [Prev](#) [Next](#) [Last](#)

Ilustración 73 Administración Usuarios

Mantenimiento

- Actualización de Firmware
- Copias de seguridad
- Limpiador
- Restablecimiento/reinicio
- Registros de eventos del sistema/Notificaciones de email

Funciones de seguridad preventivas

- Defensa dinámica
- Defensa estática
- Fail2Ban
- Lista negra + Lista blanca



Consideraciones de seguridad

- Protección basada en hardware
- Tablas IP
- Filtrado por dirección IP
- Lista blanca + Lista negra
- Fuerte nivel de contraseña para el Web GUI
- Minimice el acceso Web
- Contraseñas SIP complejas
- No use los puertos comunes en las comunicaciones VoIP

Riesgo de Seguridad y métodos de ataques comunes

- Búsqueda de terminales SIP.
- Terminal Hacking (usando métodos de fuerza bruta para conseguir la contraseña).
- Ataques en la modalidad Man-In-The-Middle.
- Ataques de Negación de servicio "DoS" (usualmente usando INVITE/REGISTER).
- Manipulación de llamadas (redirección, terminación, secuestro).
- Re-inicio de terminales (usando mensajes SIP NOTIFY/check-sync).
- Spamsobre VoIP(ej. llamadas/audio no solicitado)

Posibles Vulnerabilidades

- Relaciones de confianza sin autenticación mutua.
- Protocolo SIP sin encriptación.
- Protocolo RTP sin encriptación.

Seguridad de Red

- Firewalls: Configuración del firewall interno del UCM así como el de la red (en caso el UCM esté detrás de un router).



ANÁLISIS E IMPLEMENTACIÓN DE UNA CENTRAL TELEFÓNICA PBX IP QUE PERMITA LA COMUNICACIÓN INTERNA DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO Y DOCENTE DE LA FACULTAD DE CIENCIAS INFORMÁTICAS



- Contraseñas: Nunca deje las claves por defecto. Cámbielas al momento de realizar la configuración inicial (use como mínimo 8 o 12 caracteres usando caracteres alfanuméricos/Mayúsculas/Caracteres especiales).
- VPN: Si el UCM61XX se encuentra en una red con acceso por VPNs. Utilice este medio de gestión/administración en lugar de exponerlo públicamente.
- Interfaz de Gestión: Se recomienda realizar gestión remota por medio de VPNs. En el caso que no sea posible, use siempre el protocolo HTTPS para la administración WEB. Adicionalmente le recomendamos no use los puertos por defecto como 80/443. El UCM61XX de fábrica utiliza el 8089 (HTTPS) por esta razón.

Seguridad VoIP

- Contraseñas: El UCM61XX genera automáticamente una clave aleatoria fuerte por cada extensión creada. Si decide cambiarla, recuerde usar una clave única/larga/fuerte. No use palabras de un diccionario ni usar el mismo número de extensión como contraseña.
- Registro SIP: Limite solamente a una IPso subnets autorizadas.
- Puertos SIP/IAX: Si es posible cambie el puerto por defecto a utilizar uno diferente. Los escáneres usados por los hackers buscan estos puertos 5060 para SIP 4569 para IAX.

Consideraciones de red/sistema

- Actualizaciones

Siempre mantenga sus sistemas actualizados mediante la instalación de las actualizaciones más recientes que incluyen correcciones / más complementos de seguridad

- Copias de seguridad

Realice copias de seguridad periódicamente de su sistema diariamente o semanal, con la finalidad de poder restaurar notificaciones de voz, configuraciones y etc. si es necesario.



- CDR y depuración Syslog

El administrador del sistema tiene la posibilidad de monitorear el registro de llamadas CDR y syslog para ver lo que está pasando en el UCM6100 (registro, llamadas, rechazó las peticiones...)

Diagnóstico y solución de fallas

Capturas Ethernet

Mantenimiento>Solución de problemas >Captura Ethernet

- Esta es probablemente la herramienta más útil ya que provee más información a la hora de hacer diagnósticos. Su ventaja radica que muestra toda la información recibida/enviada del UCM61XX.
- Para abrir y revisar el archivo de captura, se pueden utilizar herramientas graficas gratuitas como Wireshark que ayudan a visualizar la información obtenida.

Maintenance>Troubleshooting> Ethernet Capture

Interfaz de captura de paquetes del UCM61XX.



Tráfico típico entre dos teléfonos



ANÁLISIS E IMPLEMENTACIÓN DE UNA CENTRAL TELEFÓNICA PBX IP QUE PERMITA LA COMUNICACIÓN INTERNA DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO Y DOCENTE DE LA FACULTAD DE CIENCIAS INFORMÁTICAS



Ilustración 74 Trafico entre dos teléfonos

SYSLOG

Mantenimiento >SYSLOG

Syslog es el modo estándar de registro de eventos en informática. Este provee información de mucha ayuda a nivel interno y sistema. Basado en los diferentes requerimientos de información, existen varios niveles de reporte:

- Error
- Warn
- Notice
- Verbose
- Debug

La información syslog puede ser almacenado en un servidor syslog externo.

Aparte de los niveles, el UCM61XX permite personalizar cada módulo del UCM para enviar o no información y el nivel el que va ser enviada.



ANÁLISIS E IMPLEMENTACIÓN DE UNA CENTRAL TELEFÓNICA PBX IP QUE PERMITA LA COMUNICACIÓN INTERNA DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO Y DOCENTE DE LA FACULTAD DE CIENCIAS INFORMÁTICAS



Mantenimiento >> Syslog >> Syslog

Configuración Syslog

Servidor Syslog: 192.168.78.254

Módulos PBX

	all level	module	error	warn	notic	verb	debug
		all modules	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>		ami	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>		app_adsiprog	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>		app_alarmreceiver	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>		app_amd	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>		app_authenticate	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Ilustración 75 Log

Ping IP

Maintenance>Troubleshooting> Ping IP

Ping es una herramienta utilizada para determinar conectividad con un host específico y los tiempos de respuesta del mismo.

Para diagnóstico, este puede ser utilizado para determinar conectividad entre el UCM6102 con troncales o terminales.

Mantenimiento >> Solución de problemas >> Ping IP

Ping

Host de destino: www.grandstream.com

Salida de resultado

ping Diagnostic run!

PING www.grandstream.com (69.195.123.132): 56 data bytes

64 bytes from 69.195.123.132: seq=0 ttl=51 time=145.075 ms

64 bytes from 69.195.123.132: seq=1 ttl=51 time=137.000 ms

64 bytes from 69.195.123.132: seq=2 ttl=51 time=149.850 ms

64 bytes from 69.195.123.132: seq=3 ttl=51 time=143.800 ms

64 bytes from 69.195.123.132: seq=4 ttl=51 time=138.700 ms

64 bytes from 69.195.123.132: seq=5 ttl=51 time=139.275 ms

64 bytes from 69.195.123.132: seq=6 ttl=51 time=140.900 ms

64 bytes from 69.195.123.132: seq=7 ttl=51 time=146.550 ms

--- www.grandstream.com ping statistics ---

8 packets transmitted, 8 packets received, 0% packet loss

round-trip min/avg/max = 137.000/142.643/149.850 ms

Done

Ilustración 76 Ping

Traceroute

Maintenance > Troubleshooting > Ruta del Trace



La Ruta del trace otra herramienta muy utilizada por administradores de red. Con esta herramienta se determina el camino que tomo los paquetes para llegar al destino, mostrando también el tiempo de viaje entre cada uno de los puntos del trayecto.

Puede ser utilizado para dar información de diagnóstico para casos como retardo de paquetes de voz.

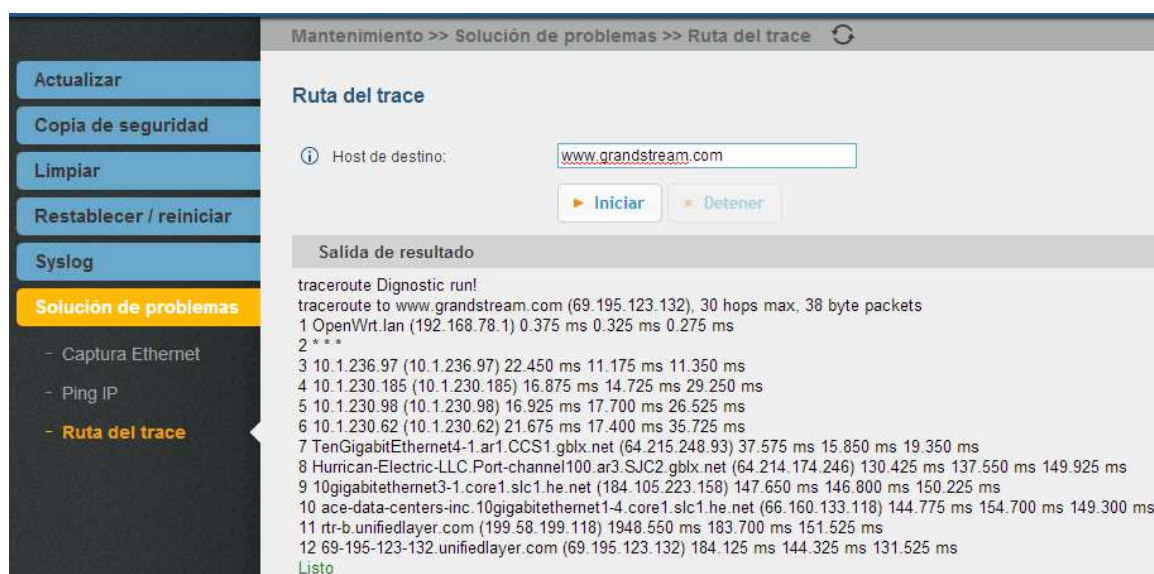


Ilustración 77 TraceRouter

3.5.5. Pruebas

En la etapa de la implementación de una central telefónica Ip, el proceso de prueba es clave a la hora de detectar errores o fallas, conceptos como estabilidad, escalabilidad, eficiencia y seguridad se relacionan a la calidad y garantía del producto a implementar.

A continuación, se detallan las pruebas principales que se realizaron para la comprobación y corrección de errores en la comunicación interna y externa de la facultad.



3.5.5.1. Pruebas de integración

Se comprobó la compatibilidad y funcionalidad de las de cada una de las funciones que adquiere la central para cumplir con los requerimientos solicitados y las propuestas ofrecidas.

- Funciones completamente operativas
- Enlaces que se realicen correctamente sin pérdida de paquetes
- Que los datos y funciones de la central se activen de forma correcta y adecuada
- Integridad de la voz al realizar una llamada interna y externa
- Funcionamiento en su totalidad del IVR que administra la llegada de llamadas

Componente a ser integrado: infraestructura de red de la facultad, servidor de internet, Softphone de las pc y dispositivos asociados que se conecten a la central telefónica.

Precondiciones: habilitación de los puntos de red que se requieren para cada departamento y punto de línea PSTN para la entra FXO de la Central

3.5.5.2. Pruebas de funcionamiento

Se realizan las pruebas verificando que las funciones principales de la central estén activadas y cumpliendo con su objetivo estas fueron las pruebas que se realizaron exitosamente.

- Gestión y control de dispositivos en tiempo real basado en una interfaz Web Multi-idiommas.
- Movilidad Configuraciones Básicas 802.1X
- Softphone para terminales PC que no tengan teléfono Ip
- Integración de la señal telefónica Fija de la Facultad
- Enrutamiento de llamadas externas entrantes y salientes con CNT en línea PSTN
- Estimación de reglas entrantes y también de listas negras



ANÁLISIS E IMPLEMENTACIÓN DE UNA CENTRAL TELEFÓNICA PBX IP
QUE PERMITA LA COMUNICACIÓN INTERNA DEL PERSONAL
ADMINISTRATIVO Y DOCENTE DE LA FACULTAD DE CIENCIAS
INFORMÁTICAS



- Operadora Automática
- Música en espera personalizable
- Cancelación de Eco de Línea de hasta 128ms procesado sobre DSP, dando niveles de calidad de operador de telefonía, identificador de llamada y detección de tonos de progreso por hardware y con detección de impedancia inteligente para adaptar al proveedor de telefonía local.
- Detección automática y aprovisionamiento de teléfono IP, vídeo teléfonos, ATAs y otros terminales para una fácil implementación.
- Encriptación usando aceleración por hardware para garantizar la máxima protección de seguridad utilizando SRTP, TLS y HTTPS
- Servidor LDAP para el directorio de la agenda corporativa
- Múltiples colas de llamadas configurables, distribución automática de llamadas (ACD) basado en las habilidades del agente/disponibilidad/nivel ocupado y avisos en cola de llamada
- Copias de seguridad a nivel local
- Auto configuración de teléfonos IP con simple conexión a la Red
- Realización de una Red convergente para la implementación de la Pbx IP
- Creación de rutas Base
- Establecimiento de IVR
- Grabación de llamadas
- Correo de voz a correo electrónico
- Registro de detalle de llamadas (CDR) exportables a varios formatos y a API
- Auto aprovisionamiento inteligente de terminales “Zero Configuration”
- Extensiones móviles para trabajadores remotos utilizando softphones en teléfonos inteligentes



CAPITULO IV

4. EVALUACION DE RESULTADOS

4.1. Introducción

Las fases de evaluación es una de las más importantes cuando se habla sobre implementación de un sistema telefónico nuevo en donde no se ha manejado un sistema parecido y no se tiene conocimientos sobre el mismo.

La central PBX IP implementada siguiendo los estándares que se deben alcanzar cuando se realizó el proceso de converger la red de datos ya establecida en la facultad para poder transmitir telefonía IP, se tuvo que valorar un proceso de testing y muestreo en semanas anteriores a la implementación llegando a saturar la red y revisando cada uno de los resultados que nos reportaba el estado de la misma.

Surge la necesidad de contar con una plataforma de gestión encaminada para monitorear los servicios de red sensibles de la comunicación uno de estos servicios de red es la VoIP, y así nace el interés de evaluar el rendimiento de la red y el cumplimiento de la transmisión de voz sin ninguna irregularidad, adquiriendo la información de las posibles causas y mantenimiento correcto funcionamiento de la central telefónica IP garantizando la calidad de servicio de las comunicaciones.

Los pasos y procedimientos puntuales para monitorear una red se detallarán a continuación mediante un plan de contingencia para lograr el seguimiento del funcionamiento de la central y monitorear paso a paso mediante protocolos como SNMP, recopilando información de la base de datos interna de la central.

Además, determinar el control de VoIP priorizando la economía, facilidad y disposición del sistema de telefonía implementado, para establecer sus mejores condiciones se efectuará un análisis precio en el uso del canal, número de llamadas activas y porcentaje de tráfico que cursa por la red del servicio de VoIP.



4.2. Seguimiento y monitoreo de resultados

Plan de Actualización y Mantenimiento

El proceso de actualizar es siempre cada vez que exista una nueva versión de firmware de forma remota o local.

- Actualización a través de la red

Se puede actualizar a través de servidores TFTP/HTTP/HTTPS, mediante la configuración de la dirección IP/URL del servidor TFTP/HTTP/HTTPS. Configure una URL valido para TFTP, HTTP o HTTPS, el nombre del servidor puede ser la dirección IP o FQDN.

Por favor, siga los siguientes pasos para actualizar el firmware de forma remota.

- Ingrese la ruta del servidor de firmware en el GUI Web->Mantenimiento-Actualización
- Haga clic en 'Guardar'. Luego reinicie el UCM6102 para comenzar el proceso.
- La pantalla LCD del UCM6100 parpadeara durante la actualización. Por favor sea paciente durante el proceso de actualización. Una vez haya finalizado, un mensaje de reinicio será mostrado en la pantalla LCD del UCM6102.
- Reinicie manualmente el UCM6102. Después que haya iniciado, Inicie sesión en la interfaz gráfica de usuario y verifique la versión de firmware.



- Actualización a través de una carga local

Si no se cuenta con un servidor HTTP/T FTP, los usuarios también pueden cargar el nuevo firmware al UCM6102 directamente a través de GUI Web. Por favor, siga los siguientes pasos para cargar el firmware localmente.

- Descargue el último archivo de firmware del UCM6102 desde el siguiente link guárdelo en su PC.

<http://www.grandstream.com/support/firmware>

- Desde el PC donde guardo el archivo, inicie sesión en la interfaz gracia de usuario.
- Vaya al GUI Web->Mantenimiento->Actualización, y haga clic en - para cargar el archivo del firmware desde su PC. El nombre del archivo de firmware predeterminado es ucm6102fw.bin.

Copia de seguridad

La configuración puede ser respaldada a nivel local o a través de la red. El archivo de la copia de seguridad se puede utilizar para restaurar la configuración en el UCM6102 cuando sea necesario.

- Copia de seguridad local

Los usuarios pueden realizar copias de seguridad de las configuraciones del UCM6102 con fines de restauración desde el GUI WEN-Mantenimiento- copias de seguridad local.



Antes de realiza una copia de seguridad, seleccione una al menos una de las opciones de la copia de seguridad.

- Si solo se selecciona la config-file, el archivo de la copia de seguridad se guarda en la memoria flash
- Si se selecciona Voice-file, Voicemail-File, voice-Records o CDR o VFAX, los dispositivos de almacenamiento externo (USB o Tarjeta SD) serán necesarios porque el archivo de la copia de seguridad puedes ser muy grande.

Limpieza

Los usuarios pueden configurar limpiar el reporte detallado de llamadas/ notas de voz/ correo de voz y fax automáticamente desde el GUI Web – mantenimiento – limpiar.

Habilitar limpiador CDR	Active la función de auto limpieza CDR
Hora de limpieza del CDR	Ingrese 0-23 para especificar la hora del día en que se ejecutara el limpiado CDR
Intervalo de limpieza	Ingrese 1-30 para especificar el día del mes en que se efectuara el limpiado CDR
Habilitar limpiador VR	Active Función de borrador automático de grabación de voz
Umbral de limpieza VR	Especifique el umbral de los registros de voz de 0 a 99 utilizando el estado de almacenamiento local en porcentaje.
Hora de borrado VR	Ingrese 0-23 para especificar la hora del día en que se borran las grabaciones de voz



Intervalo de limpieza VR

Ingrese 1-30 para especificar el día del
mes en que se borrarán las grabaciones
de voz

Tabla 17 actividades de limpieza

Todos los registros de limpieza serán mostrados en la parte de la página

SYSLOG

Los usuarios pueden enviar información syslog a un servidor remoto a través del GUIWeb-Mantenimiento-SysLog. Ingrese el nombre del host a la dirección IPy seleccione el nivel/modulo para la información syslog.

El nivel predeterminado de syslog para todos los módulos es “error”, lo que se recomienda en la configuración del UCM6100, ya que puede ser útil para localizar los problemas cuando ocurren errores.

Algunos módulos típicos de funciones del UCM6102 son los siguientes y los usuarios pueden activar estos niveles “notic” y “verb”, además del nivel “error”.

Pbx: este módulo está relacionado con las funciones generales del PBX.

Chan_sip: este módulo está relacionado con las llamadas SIP.

Chan_dahdi: este módulo está relacionado con las llamadas analógicas (FXO/FXS).

App_meetme: ese moduló esta relaciona con los puentes de conferencia.

Solución de problemas

Los usuarios pueden hacer capturas/trace, ping a host remotos y ruta de trace con la finalidad de solucionar problemas desde el GUI Web

- Captura Ethernet



La traza capturada se puede descargar para su análisis. También las instrucciones o resultados se mostrarán en salida de resultados en el GUI Web.

El archivo de salida está en formato .pcap. Por consiguiente, los usuarios pueden especificar el filtro de captura de la misma forma que se usa en la herramienta de captura de tráfico e red (host, src, dst, net, protocol, port, port rango) antes de iniciar la captura.

- Ping

Introduzca el host de destino en el nombre de host o la dirección IP. A continuación, pulse el botón "Iniciar".

El resultado será mostrado de forma dinámica en la ventana de abajo.

Ping

Host de destino:

Iniciar **Detener**

Salida de resultado

```
ping Dignostic run!
PING www.google.com (74.125.140.103): 56 data bytes
64 bytes from 74.125.140.103: seq=0 ttl=47 time=66.025 ms
64 bytes from 74.125.140.103: seq=1 ttl=47 time=69.875 ms
64 bytes from 74.125.140.103: seq=2 ttl=47 time=83.300 ms
64 bytes from 74.125.140.103: seq=3 ttl=47 time=74.250 ms
64 bytes from 74.125.140.103: seq=4 ttl=47 time=65.875 ms
64 bytes from 74.125.140.103: seq=5 ttl=47 time=95.950 ms
64 bytes from 74.125.140.103: seq=6 ttl=47 time=90.775 ms
64 bytes from 74.125.140.103: seq=7 ttl=47 time=91.675 ms

--- www.google.com ping statistics ---
8 packets transmitted, 8 packets received, 0% packet loss
round-trip min/avg/max = 65.875/79.715/95.950 ms
Done
```

Tabla 18 Ping control

- Ruta del Trace



ANÁLISIS E IMPLEMENTACIÓN DE UNA CENTRAL TELEFÓNICA PBX IP QUE PERMITA LA COMUNICACIÓN INTERNA DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO Y DOCENTE DE LA FACULTAD DE CIENCIAS INFORMÁTICAS



Introduzca el host de destino en el nombre del host o la dirección IP. A continuación, pulse el botón “Iniciar”.

El resultado será mostrado de forma dinámica en la ventana de abajo.

Ruta del trace

Host de destino:

Salida de resultado

```
tracert route Diagnostic run!
tracert route to www.google.com (74.125.130.106), 30 hops max, 38 byte packets
 1 OpenWrt.lan (192.168.78.1) 0.525 ms 0.450 ms 0.350 ms
 2 * * *
 3 10.1.236.97 (10.1.236.97) 21.625 ms 48.900 ms 15.450 ms
 4 10.1.230.185 (10.1.230.185) 19.350 ms 18.675 ms 15.600 ms
 5 10.1.230.38 (10.1.230.38) 21.325 ms 16.125 ms 15.500 ms
 6 10.1.230.58 (10.1.230.58) 16.350 ms 21.575 ms 17.750 ms
 7 xe-1-0-3.miami15.mia.seabone.net (195.22.199.146) 59.075 ms 62.925 ms 54.650 ms
 8 google.miami15.mia.seabone.net (89.221.41.74) 65.075 ms google.miami15.mia.seabone.net (89.221.41.18) 54.450 ms google.miami15.mia.seabone.net (89.221.41.74) 55.650 ms
 9 209.85.253.118 (209.85.253.118) 66.225 ms 209.85.253.116 (209.85.253.116) 68.675 ms 55.450 ms
10 209.85.252.96 (209.85.252.96) 80.225 ms 209.85.252.98 (209.85.252.98) 71.200 ms 209.85.252.96 (209.85.252.96) 72.650 ms
11 209.85.254.249 (209.85.254.249) 82.325 ms 72.14.239.127 (72.14.239.127) 73.725 ms 209.85.254.249 (209.85.254.249) 103.700 ms
Listo
```

Plan de soporte

El soporte está destinado a la persona la cual se encargará de la administración de la central UCM6102, con su previa instrucción de capacitación y los manuales de usuarios que serán entregados en documento impreso y digital que ayudara al manejo de la central en su totalidad.

Encargado de la administración de la central de la Facultad de Ciencias Informáticas

- Ing. Cedeño Macías Donny Fulton

La central propietaria nos da un sistema de ayuda y soporte el cual lo podemos verificar registrándonos en el siguiente URL.

<https://helpdesk.grandstream.com/>

Plan de control y monitoreo



Al estar directamente ligado a las redes de datos la central telefónica PBX IP UCM6102 también puede ser monitoreada a través de diferentes softwares que se han desarrollado en los últimos años y que los podemos encontrar directamente en el internet con características específicas para monitorear un sistema de VoIP como es la carga del sistema, rendimiento de la plataforma, diferentes protocolos VoIP como SIP, IAX, h323 entre otros, todo esto hace factible mantener el correcto funcionamiento de la central.

El sistema a utilizar para el monitoreo del funcionamiento de la central es integro dentro de la central, este sistema queda activado para su uso como extra para ayudar a nuestra central a funcionar sin ningún problema o inconveniente.

UCM6102 posee un sistema basado en asterisk de monitorización de redes ampliamente utilizado, que vigila los equipos (hardware) y servicios (software) que se especifiquen, alertando cuando el comportamiento de los mismos no sea el deseado. Entre sus características principales figuran la monitorización de servicios de red (SMTP, POP3, HTTP, SNMP...), la monitorización de los recursos de sistemas hardware (carga del procesador, uso de los discos, memoria, estado de los puertos...), independencia de sistemas operativos, posibilidad de monitorización remota mediante túneles SSL cifrados o SSH, y la posibilidad de programar plugins específicos para nuevos sistemas. (postech, 2010)

Descripción

- Monitorización de servicios de red (SMTP, POP3, HTTP, NTTP, ICMP, SNMP).
- Monitorización de los recursos de equipos hardware (carga del procesador, uso de los discos, logs del sistema) en varios sistemas operativos, incluso Microsoft Windows con los plugins NRPE_NT o NSClient++.
- Monitorización remota, a través de túneles SSL cifrados o SSH.
- Diseño simple de plugins, que permiten a los usuarios desarrollar sus propios chequeos de servicios dependiendo de sus necesidades, usando sus herramientas preferidas (Bash, C++, Perl, Ruby, Python, PHP, C#...).



ANÁLISIS E IMPLEMENTACIÓN DE UNA CENTRAL TELEFÓNICA PBX IP QUE PERMITA LA COMUNICACIÓN INTERNA DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO Y DOCENTE DE LA FACULTAD DE CIENCIAS INFORMÁTICAS



- Chequeo de servicios paralizados.
- Posibilidad de definir la jerarquía de la red, permitiendo distinguir entre host caídos y host inaccesibles.
- Notificaciones a los contactos cuando ocurren problemas en servicios o hosts, así como cuando son resueltos (a través del correo electrónico, buscapersonas, Jabber, SMS, o cualquier método definido por el usuario junto con su correspondiente complemento).
- Posibilidad de definir manejadores de eventos que ejecuten al ocurrir un evento de un servicio o host para resoluciones de problemas proactivas.
- Rotación automática del archivo de registro.
- Soporte para implementar hosts de monitores redundantes.

Visualización del estado de la red en tiempo real a través de interfaz web, con la posibilidad de generar informes y gráficas de comportamiento de los sistemas monitorizados, y visualización del listado de notificaciones enviadas, historial de problemas, archivos de registros. (nagios, 2010)



Conclusiones

Con el objetivo de lograr la comunicación interna y externa del personal administrativo y docente de la Facultad de Ciencias Informáticas se ha llegado a las siguientes conclusiones.

- Las soluciones de comunicación basadas en telefonía Ip representan sin duda la más grande necesidad de implementación a corto y mediano plazo para las Pymes y entidades educativas debido a la grandes ventajas para la facultad como mantener comunicando a muchas áreas de interés, aumentar la productividad de la comunicación ya sea interna o externa, reducir costos a nivel personal en llamadas de telefonía móvil, disminución de tiempos de localización y el aumento de la disponibilidad de los usuarios para contactarlos de inmediato, también cabe recalcar que es un punto a favor contar con esta tecnología ya que eso ayuda a la acreditación de la facultad.
- Producto del análisis se obtuvo que la red interna de la Facultad de Ciencias Informáticas para transmitir voz y datos, es de alta calidad la cual garantiza el flujo adecuado de la información, logrando utilizar una IP de un rango superior de administración para poderla visualizar en los segmentos inferiores dicho proceso se realizó pidiendo una VLAN de Voz a los administradores de la red de la Universidad; El uso del a telefonía Ip nos ayudó a reducir un costo extra por el cableado como también nos permitió enlazar diferentes áreas y oficinas con una buena administración de la segmentación de la red para llegar a todos los puntos destinos sea con un teléfono IP o un Softphone.
- La flexibilidad gracias a la implementación de la PBX IP y configuración del mismo nos da una manera adaptable, administrable para lograr una conectividad hacia las oficinas y así como también el enrutamiento de llamadas entrantes de líneas externas PSTN, es decir el usuario tiene la capacidad de hacer llamadas a través de cualquier tipo de terminal IP como Teléfono, Softphone de Computadora, dispositivo móvil con conexiones inalámbricas. También la amplia compatibilidad que soporta la PBX IP con una amplia gama de tecnologías que usan VoIP y fácil acoplamiento al sistema.



Recomendaciones

- Aunque la solución propuesta en el presente proyecto sea solo para Pymes, es recomendable considerar soluciones posicionadas según el tamaño de la empresa, esto se valora con el análisis previo verificando el número de usuarios a interactuar debido al soporte del servidor de central PBX IP, también revisando el estado de la red a implementar en caso de reutilizarla ya que esto puede presentar algunas limitaciones como por ejemplo el procesamiento de llamadas simultáneas o de administración dependiendo del ancho de banda de la misma.
- El proceso de actualización debe estar definido en versiones estables de firmware ya que por una mala versión del sistema se puede obtener errores así que es recomendable verificar las actualizaciones que cumplan con la optimización de recursos integrados, el enrutamiento de llamadas, la compatibilidad con los equipos la capacidad que tenga de trabajar en ambientes de alto tráfico y que la transmisión de voz se escuche de manera clara y sin interferencia.
- Utilizar el protocolo SIP en las redes locales LAN como estándar ya que las empresas que trabajan en VoIP se interconectan directamente bajo este servicio.
- Toda la red debe estar en Gigabit CAT6 para asegurar el óptimo funcionamiento de transmisión de voz y datos en el futuro crecimiento de las extensiones IP o terminales secundarios que permita conectar la Central PBX IP.
- Utilizar Claves robustas para acceso de equipos de networking con claves y usuarios más de 7 dígitos que cumplan con las políticas de seguridad.
- Implementar un sistema de telefonía VoIP para la mejor comunicación en todas las facultades de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.



Bibliografías

- (2010). Obtenido de postech: <http://www.postech.com.mx/monitoreo.htm>
- 3cx. (2013). 3cx. Obtenido de <http://www.3cx.es/voip-sip/sip-faq/>
- 3cx. (2015). 3cx. Obtenido de <http://www.3cx.es/voip-sip/voz-sobre-ip/>
- 3cxSIP. (2015). Obtenido de <http://www.3cx.es/voip-sip/eco/>
- 3cxVoIP. (2014). 3cx. Obtenido de <http://www.3cx.es/voip-sip/h323/>
- avanzada7. (2012). *avanzada7*. Obtenido de <http://www.avanzada7.com/es/productos/centralitas/accesorios/g729codec>
- ccm. (2015). *ccm*. Obtenido de <http://es.ccm.net/contents/275-protocolos>
- Central, g. (2015). *grandstream*. Obtenido de <http://www.grandstream.com/products/ip-pbxes/ucm-series-ip-pbxes/product/ucm6100-series>
- digium. (2013). *digium*. Obtenido de <https://www.digium.com/products/software/g729-codec>
- ecured. (2010). *ecured*. Obtenido de <http://www.ecured.cu/RTP/RTCP>
- ecured. (2014). *ecured*. Obtenido de http://www.ecured.cu/Latencia_inform%C3%A1tica
- ejemplode. (2016). *ejemplode*. Obtenido de http://www.ejemplode.com/12-clases_de_espanol/3352-caracteristicas_de_la_comunicacion.html
- Fajardo, A. M. (2016). *dialnet*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2332462>
- fxs3cx. (2014). 3cx. Obtenido de <http://www.3cx.es/voip-sip/fxs-fxo/>
- grandstreamgxp1620. (2015). *grandstream*. Obtenido de



<http://www.grandstream.com/products/ip-voice-telephony/small-business-ip-phones/product/gxp1620/gxp1625>

Guerrero, R. (2011). *Equipos Microinformaticos*. Obtenido de

https://issuu.com/robertoguerrero/docs/memoria_centralitas

guimi. (2009). *guimi*. Obtenido de

http://guimi.net/monograficos/G-Redes_de_comunicaciones/G-RCnode67.html

GXP1628, g. (2015). *grandstream*. Obtenido de

<http://www.grandstream.com/products/ip-voice-telephony/small-business-ip-phones/product/gxp1628>

ieee802. (2008). *ieee802*. Obtenido de <http://www.ieee802.org/1/>

informatica-hoy. (2015). *informatica-hoy*. Obtenido de <http://www.informatica-hoy.com.ar/voz-ip-voip/Ventajas-y-desventajas-de-la-tecnologia-VoIP.php>

jht2. (2006). *voip-info*. Obtenido de <http://www.voip-info.org/wiki/view/ITU+G.726>

microsoft. (2010). *microsoft*. Obtenido de

[https://msdn.microsoft.com/es-es/library/cc786900\(v=ws.10\).aspx](https://msdn.microsoft.com/es-es/library/cc786900(v=ws.10).aspx)

msdn. (2010). *microsoft*. Obtenido de

[https://msdn.microsoft.com/es-es/library/hh831679\(v=ws.11\).aspx](https://msdn.microsoft.com/es-es/library/hh831679(v=ws.11).aspx)

nagios. (2010). Obtenido de <https://www.nagios.org/>

ordenadores-y-portatiles. (2011). Obtenido de

<http://www.ordenadores-y-portatiles.com/perdida-de-paquetes.html>

quarea. (2011). Obtenido de <http://www.quarea.com/es/que-es-un-gateway-voip>

sinologic. (2008). *sinologic*. Obtenido de <https://www.sinologic.net/blog/2008-04/aclarando-conceptos-sip-y-voip.html>

Systems, C. (2012). *"Wideband Audio and IP Telephony"*.

Systems, I.-T. T. (2012). *ITU-T G.722: 7 kHz audio-coding within 64 kbit/s"*.



ANÁLISIS E IMPLEMENTACIÓN DE UNA CENTRAL TELEFÓNICA PBX IP
QUE PERMITA LA COMUNICACIÓN INTERNA DEL PERSONAL
ADMINISTRATIVO Y DOCENTE DE LA FACULTAD DE CIENCIAS
INFORMÁTICAS



telefonivozip. (2010). *telefonivozip*. Obtenido de

<http://www.telefonivozip.com/voip/codecs-voip.htm>

telefonivozip. (2013). *telefonivozip*. Obtenido de

<http://www.telefonivozip.com/voip/tipos-de-comunicacion-en-la-telefonía-ip.htm>

telefonivozip. (2014). *telefonivozip*. Obtenido de

<http://www.telefonivozip.com/voip/telefonía-ip-vs-telefonía-convencional.htm>

uv. (2012). *uv*. Obtenido de <http://www.uv.es/bellochc/pedagogia/EVA8.wiki?3>

vocal. (2014). *vocal*. Obtenido de <http://www.vocal.com/speech-coders/g-728/>

voipers. (1 de octubre de 2013). *voipers*. Obtenido de

<http://www.voipers.net/2007/10/historia-y-futuro-de-las-pbx-adonde-nos.html>

voip-info. (2009). *voip-info*. Obtenido de <http://www.voip-info.org/wiki/view/SIP>

wikitel. (2013). Obtenido de http://wikitel.info/wiki/Terminales_VoIP



Anexos

Encuesta

MODELO DE ENCUESTA PARA FACULTAD DE CIENCIAS INFORMÁTICAS (FACCI)

Dirigida al personal docente, administrativo y colaboradores.

La información que Ud. va a proporcionar en esta encuesta es de gran utilidad para contribuir al proyecto “ANÁLISIS E IMPLEMENTACIÓN DE UNA CENTRAL TELEFÓNICA PBX IP QUE PERMITA LA COMUNICACIÓN INTERNA DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO Y DOCENTE DE LA FACULTAD DE CIENCIAS INFORMÁTICAS ”

Solicito a usted muy comedidamente, se digne en contestar la siguiente encuesta que tiene como finalidad conocer la situación actual de la comunicación en la FACCI y poder brindar una solución innovadora que satisfaga sus necesidades. (Seleccione su respuesta con una “x”)

1. ¿Conoce usted, si la FACCI posee algún sistema de comunicación?

- SI ____
- NO ____

2. ¿Considera usted que es importante la comunicación interna entre el personal de la FACCI?

- ☐ SI ____
- ☐ NO ____

3. ¿Posee usted un Smartphone, Tablet o Ipad?

- ☐ SI ____
- ☐ NO ____

4. ¿Qué sistema operativo móvil utiliza?

- ☐ Android ____
- ☐ IOS ____
- ☐ OTRO ____

5. ¿Qué método de comunicación utiliza para compartir información con el personal docente y administrativo de la FACCI?

- ☐ Teléfono Celular
- ☐ Visita personal
- ☐ Internet
- ☐ Otro Cual:_____



ANÁLISIS E IMPLEMENTACIÓN DE UNA CENTRAL TELEFÓNICA PBX IP
QUE PERMITA LA COMUNICACIÓN INTERNA DEL PERSONAL
ADMINISTRATIVO Y DOCENTE DE LA FACULTAD DE CIENCIAS
INFORMÁTICAS



6. ¿Le gustaría poder comunicarse telefónicamente con los diferentes miembros del personal de la FACCI?

- ☐ SI ____
☐ NO ____

7. Indique su grado de satisfacción con la forma de establecer comunicación en la FACCI en una escala del 1 al 5, donde 1 es “completamente insatisfecho”, 2 es “insatisfecho”, 3 es “parcialmente insatisfecho”, 4 es “satisfecho” y 5 es “completamente satisfecho”.

- ☐ 1
☐ 2
☐ 3
☐ 4
☐ 5

8. En base a su experiencia, valore del 1 al 5 donde 1 es “Deficiente”, 2 es “Malo”, 3 es “Aceptable”, 4 es “Bueno” y 5 es “Excelente”, los siguientes aspectos en la forma de comunicarse entre el personal de la FACCI.

	1	2	3	4	5
Facilidad para contactar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rapidez de la respuesta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Solución de problemas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

9. ¿Considera usted que sería beneficioso para la FACCI implementar un sistema telefónico?

- ☐ SI ____
☐ NO ____

10. ¿En caso de implementar un sistema telefónico, cuál de los siguientes servicios le gustaría tener?

- ☐ Contestadora automática
☐ Transferencia de llamadas
☐ Llamada en espera
☐ Bloqueo de llamadas
☐ Desvío de llamadas
☐ Menú de voz

11. ¿Tiene alguna sugerencia para mejorar el servicio de comunicación interna del personal de la FACCI?

- ☐ SI
☐ NO

Cual: _____



ANÁLISIS E IMPLEMENTACIÓN DE UNA CENTRAL TELEFÓNICA PBX IP QUE PERMITA LA COMUNICACIÓN INTERNA DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO Y DOCENTE DE LA FACULTAD DE CIENCIAS INFORMÁTICAS



Implementación



Ilustración 78 Cableado del servidor a la central

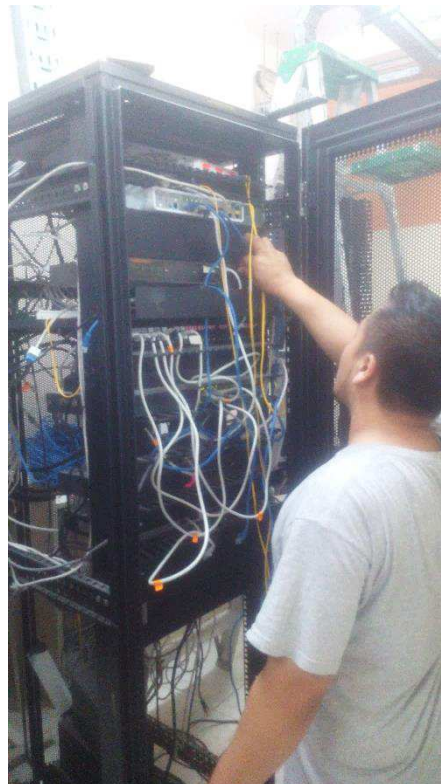


Ilustración 79 Conexión de central al servidor



ANÁLISIS E IMPLEMENTACIÓN DE UNA CENTRAL TELEFÓNICA PBX IP QUE PERMITA LA COMUNICACIÓN INTERNA DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO Y DOCENTE DE LA FACULTAD DE CIENCIAS INFORMÁTICAS



Ilustración 80 Central PBX IP Funcionando





ANÁLISIS E IMPLEMENTACIÓN DE UNA CENTRAL TELEFÓNICA PBX IP
QUE PERMITA LA COMUNICACIÓN INTERNA DEL PERSONAL
ADMINISTRATIVO Y DOCENTE DE LA FACULTAD DE CIENCIAS
INFORMÁTICAS

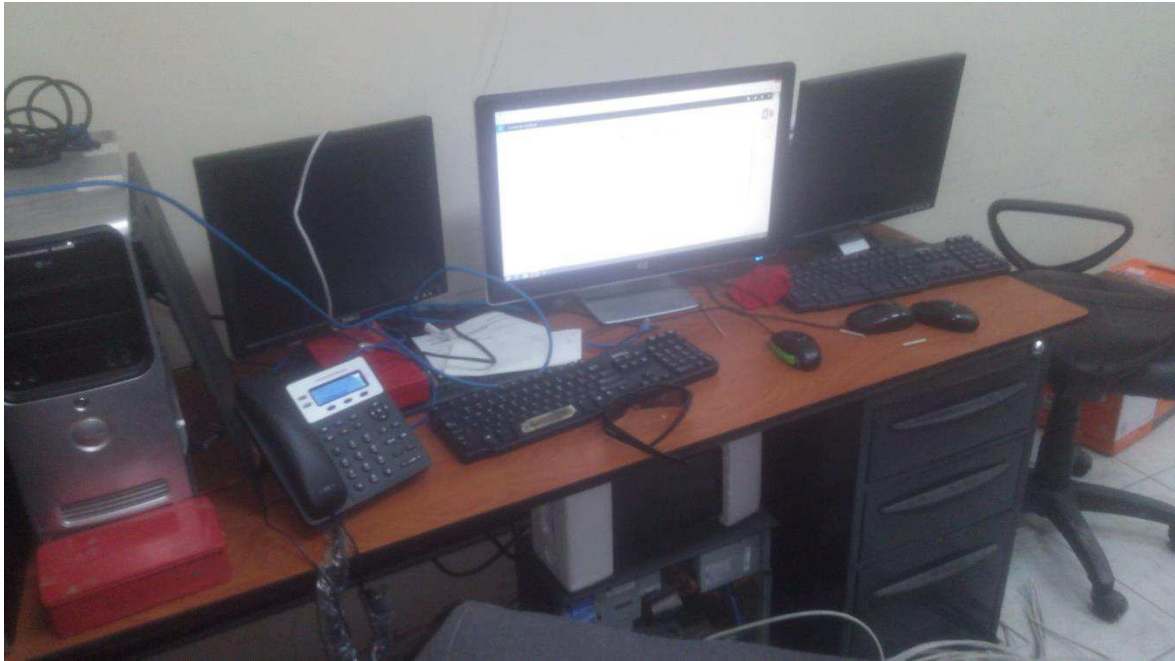


Ilustración 81 Telefono en estación de trabajo



Ilustración 82 Cajetín Puertos FXO



ANÁLISIS E IMPLEMENTACIÓN DE UNA CENTRAL TELEFÓNICA PBX IP QUE PERMITA LA COMUNICACIÓN INTERNA DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO Y DOCENTE DE LA FACULTAD DE CIENCIAS INFORMÁTICAS



Ilustración 83 Configuración de Central

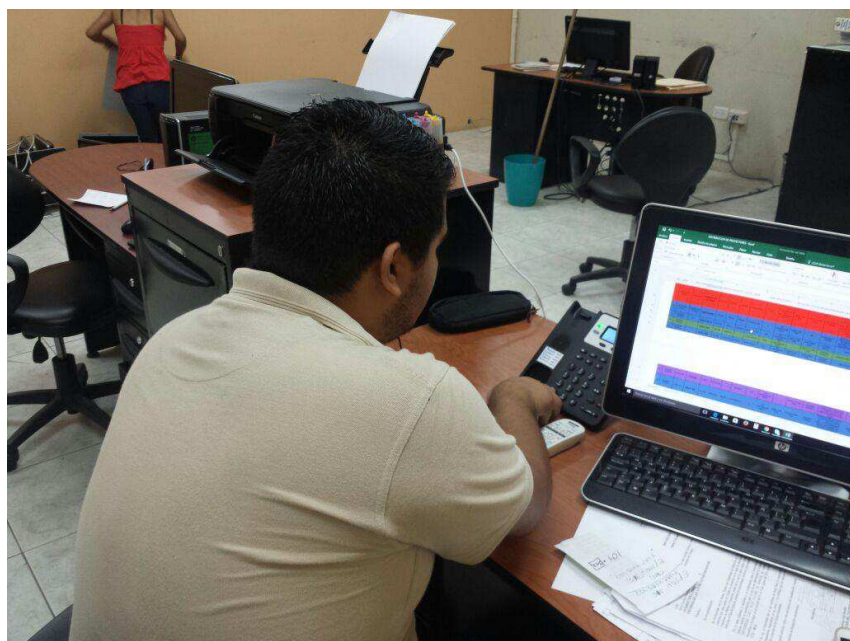


Ilustración 84 Configuración de Terminales IP



ANÁLISIS E IMPLEMENTACIÓN DE UNA CENTRAL TELEFÓNICA PBX IP
QUE PERMITA LA COMUNICACIÓN INTERNA DEL PERSONAL
ADMINISTRATIVO Y DOCENTE DE LA FACULTAD DE CIENCIAS
INFORMÁTICAS



Ilustración 85 Documentación Técnica



Ilustración 86 Monitoreo de comportamiento de la central en red de datos



ANÁLISIS E IMPLEMENTACIÓN DE UNA CENTRAL TELEFÓNICA PBX IP QUE PERMITA LA COMUNICACIÓN INTERNA DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO Y DOCENTE DE LA FACULTAD DE CIENCIAS INFORMÁTICAS



Capturas de estado de central GUI Web

The screenshot shows the Grandstream GUI Web interface. The top navigation bar includes 'Estado', 'PBX', 'Configuraciones', and 'Mantenimiento'. The left sidebar shows 'Estado del PBX' as the active section. The main content area displays the 'Estado del PBX' status, including a table for 'Troncales' (Trunks) and 'Extensiones' (Extensions).

Estado	Troncales	Tipo	Nombre de usuario	Puerto/Nombre de host
Disponible	LineaExtern	Análogo	-	Puertos 2
No disponible	LineaExterna	Análogo	-	Puertos 1

Total: 2. Mostrando: 1/1. Ir a: [Ir].

Estado	Extensión	Nombre/Etiqueta	Mensaje	Tipo
●	1000	BOLIVAR FLORES	Mensajes: 0/0/0	SIP
●	1001	EDGAR VILLEGAS	Mensajes: 0/0/0	SIP

Total: 2. Mostrando: 1/1. Ir a: [Ir].

The screenshot shows the 'Crear nuevo IVR' (Create new IVR) dialog box. The dialog box contains the following fields and options:

- Nombre: CONTESTADORA
- Extensión: 7000
- Marcar otras extensiones: ☐
- Marcar troncal: ☐
- Permiso: Internas
- Notificación de bienvenida: welcome
- Dígito del Tiempo de Espera: 3
- Tiempo de espera de respuesta: 10
- Notificación de tiempo de espera: ivr-create-timeout
- Notificación inválida: invalid
- Tiempo de espera para reproducir los bucles: 3
- Numero de Bucle de entradas no válidas: 3
- Lenguaje: Predeterminado

Buttons: Cancelar, Guardar.



ANÁLISIS E IMPLEMENTACIÓN DE UNA CENTRAL TELEFÓNICA PBX IP QUE PERMITA LA COMUNICACIÓN INTERNA DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO Y DOCENTE DE LA FACULTAD DE CIENCIAS INFORMÁTICAS



UCM6102 Configuración x Andrea Delgado x Grandstream | Telef... x SOLO SOPORTE - RE... x Recibidos - jose.flore... x Vista previa de los C... x www.grandstream.co... x

← → ↻ <https://192.168.1.101:8089> Aplicaciones Amazon.com: Lenovo Como configurar SIP El rincón de de Min... Amazon.com: BLU V... Amazon.com: Lenovo Acer Liquid X2 - Full... Amazon.com: Lenovo <https://grandstream.co...>

The current password security degree is low, please go to the [Change Password](#) page to modify the password and bind Email.

Español | admin 2016-06-19 20:31 UTC-04:00

Grandstream
Innovative IP Voice & Video

Estado PBX Configuraciones Mantenimiento

Estado >> Estado del sistema >> General

General

Información del sistema

Modelo:	UCM6102 V1.6A
Numero de parte:	9660001316A
Hora del sistema:	2016-06-19 20:31:19 UTC-04:00
Tiempo encendido:	00:57:54

Información de firmware

Boot:	1.0.9.1
Core:	1.0.9.2
Base:	1.0.9.25
Program:	1.0.9.25
Recovery:	1.0.9.1

Copyright © Grandstream Networks, Inc. 2014. All Rights Reserved.

Una Cita Samsung Samsung SamMobile Ver El diccionario Outlook Como rom... UCM6102 Identificación Identificación

← → ↻ <https://192.168.1.101:8089> Aplicaciones Amazon.com: Lenovo Como configurar SIP El rincón de de Min...

The current password security degree is low, please go to the [Change Password](#) page to modify the password and bind Email.

Español | admin 2016-06-17 09:35 UTC-04:00

Grandstream
Innovative IP Voice & Video

Estado PBX Configuraciones Mantenimiento

Rutas de llamadas/bases de datos Administrar

Funciones de llamadas

- Conferencia
- IVR
- Grupos de extensión...
- Correo de voz
- Grupos de correo de...
- Grupos de timbrado
- Seguimiento
- Voceo/Intercom
- Cola de llamadas
- Grupos de captura
- Marcar por Nombre
- One-Key Dial
- DISA

Crear nuevo IVR

Configuraciones Básicas Eventos de tecla presionada

① Nombre: prueba ivr

① Extensión: 7000

① Marcar otras extensiones: ☐

① Marcar troncal: ☐

① Permiso: Internas

① Notificación de bienvenida: welcome [Notificación](#)

① Dígito del Tiempo de Espera: 3

① Tiempo de espera de respuesta: 10

① Notificación de tiempo de espera: ivr-create-timeout

① Notificación inválida: invalid

① Tiempo de espera para reproducir los bucles: 3

① Numero de Bucle de entradas no válidas: 3

① Lenguaje: Español

Cancelar Guardar

Copyright © Grandstream Networks, Inc. 2014. All Rights Reserved.

8:36 17/06/2016



ANÁLISIS E IMPLEMENTACIÓN DE UNA CENTRAL TELEFÓNICA PBX IP QUE PERMITA LA COMUNICACIÓN INTERNA DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO Y DOCENTE DE LA FACULTAD DE CIENCIAS INFORMÁTICAS



9 - Grandstream IP-PBX Estado de la cuenta

192.168.2.100/#page:status_account

Grandstream GXP1620 Admin Cerrar sesión | Reiniciar | Factory Reset | Español

GRANDSTREAM CONNECTING THE WORLD ESTADO CUENTAS AJUSTES RED MANTENIMIENTO AGENDA TELEFÓNICA

Versión 1.0.2.27

Estado de la cuenta

Estado de la cuenta

Estado de la Red

Información del sistema

Cuenta	ID Usuario SIP	Servidor SIP	Registrar SIP
Cuenta 1	1001	192.168.2.1	SI
Cuenta 2			NO

Copyright © Grandstream Networks, Inc. 2016. Todos los derechos reservados.

UCM6102 Configuración

https://192.168.2.1:8089

The current password security degree is low, please go to the [Change Password](#) page to modify the password and bind Email.

Grandstream

Estado **PBX** Configuraciones Mantenimiento

2022-02-03 10:21 UTC-05:00

PBX >> Rutas de llamadas/básicas >> Extensiones

Administrar extensiones

Extensión:

☒ Actualización automática

Ver: 30

	Estado	Extensión	Nombre del identificador de	Tecnología	IP y Puerto	Opciones
<input type="checkbox"/>	●	1000	EDGAR VILLEGAS	SIP	--	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Reiniciar"/> <input type="button" value="Borrar"/>
<input type="checkbox"/>	●	1001	BOLIVAR FLORES	SIP	192.168.2.100:5060	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Reiniciar"/> <input type="button" value="Borrar"/>
<input type="checkbox"/>	●	1002	JORGE TORO	SIP	--	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Reiniciar"/> <input type="button" value="Borrar"/>
<input type="checkbox"/>	●	1925	CONTESTADOR AUTOMATI CO	SIP	--	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Reiniciar"/> <input type="button" value="Borrar"/>

Total: 4 Mostrando 1/1 Ir a:

Copyright © Grandstream Networks, Inc. 2014. All Rights Reserved.



ANÁLISIS E IMPLEMENTACIÓN DE UNA CENTRAL TELEFÓNICA PBX IP QUE PERMITA LA COMUNICACIÓN INTERNA DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO Y DOCENTE DE LA FACULTAD DE CIENCIAS INFORMÁTICAS



UCM6102 Configuración

El rinconcito de Minis

Amazon.com: Lenovo

Como configurar SIP

El rinconcito de Minis

Amazon.com: BLU V10

Amazon.com: Lenovo

Acer Liquid X2 - Full p

Amazon.com: Lenovo

https://grandstream.c

Spanish | admin

2016-06-17 09:33 UTC-04:00

Crear nueva troncal analógica

The current password security degree is low, please go to the [Change Password](#) page to modify the password and bind Email.

Umbral de desconexión por Corriente (ms): 200

Tiempo de espera de timbrado: 8000

Ganancia RX: 0

Ganancia TX: 0

Usar identificador de llamadas: ☒

Modo Fax: Ninguno

Esquema de identificación de llamadas: ETSI-FSK mientras suena el teléfono

Retardo de marcación en FXO (ms): 0

Grabación automática: ☐

Desahable esta troncal: ☐

Selección Fuera de Servicio del DADH: Ascendente

Ajustes de Tonos

Detección de ocupado: ☒ Contador de ocupado: 2

Detección de Congestión: ☒ Contador de gestión: 2

Tono de país: Ecuador

Tono de ocupado: ff=425@-50,c=330/330

Tono de congestión: ff=425@-50,c=330/330

Detección PSTN: [Declarar](#)

[Cancelar](#) [Guardar](#)

Copyright © Grandstream Networks, Inc. 2014. All Rights Reserved.

8:34 17/06/2016

UCM6102 Configuración

Andrea Delgado

Grandstream | Teléfono

SOLO SOPORTE - RE

Recibidos - jose.flore

Vista previa de los C

www.grandstream.co

Spanish | admin

2016-06-19 20:27 UTC-04:00

Estado **PBX** Configuraciones Mantenimiento

PBX >> Configuración Zero >> Configuración Zero

Administrar configuración Zero

[Detección automática](#) [Crear nuevo dispositivo](#) [Eliminar dispositivos seleccionados](#) [Modificar Dispositivos Seleccionados](#)

[Restablecer todas las extensiones](#)

Filtro: Todas

Ver: 30

	Dirección Mac	Dirección IP	Extensión	Versión	Vendedor	Modelo	Crear configuración	Opciones
<input type="checkbox"/>	000B828A7664	192.168.1.100	--	1.0.2.27	GRANDSTREAM	--	--	Editar Eliminar Reiniciar Info
<input type="checkbox"/>	000B828A7B30	192.168.1.108	--	1.0.2.27	GRANDSTREAM	--	--	Editar Eliminar Reiniciar Info

Total: 2 Mostrando 1/1 Ir a: [ir](#)

[Primera](#) [Anterior](#) [Siguiente](#) [Última](#)

Copyright © Grandstream Networks, Inc. 2014. All Rights Reserved.

19:28 19/06/2016



ANÁLISIS E IMPLEMENTACIÓN DE UNA CENTRAL TELEFÓNICA PBX IP QUE PERMITA LA COMUNICACIÓN INTERNA DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO Y DOCENTE DE LA FACULTAD DE CIENCIAS INFORMÁTICAS



UCM6102 Configuración | (T) VENTA Y COMPRA | Grandstream | Teléfono | SOLO SOPORTE - RE | Recibidos - jose.flore | Vista previa de los C | www.grandstream.com | Aplicaciones | Amazon.com: Lenovo | Como configurar SIP | El rincón de la Mina | Amazon.com: BLU V | Amazon.com: Lenovo | Acer Liquid X2 - Full | Amazon.com: Lenovo | https://grandstream.com

El current password security degree is low, please go to the [Change Password](#) page to modify the password and bind Email.

Español | admin | 2016-06-19 20:21 UTC-04:00

Estado **PBX** Configuraciones Mantenimiento

PBX >> Configuración Zero >> Opciones de Configuración Zero

Opciones de Configuración Zero

El periodo para asignar extensiones estará activo hasta 2016-06-20 19:10:40 GMT-0500

Activar configuración Zero: ☒

① Habilitar asignación de configuración automática: ☐

Asignación de Extensiones

El Auto aprovisionamiento proporciona una extensión al dispositivo, hay tres metodos de auto aprovisionamiento: SIP subscribe, DHCP option 66, mDNS.

Para extensión, Dispositivos al arranque, enviara un mensaje en cadena (Broadcast) con subscribe, El servidor lo encontrará y creara una cuenta, después le devolver una dirección URL donde esta el archivo de configuración.

① Asignación automática de Extensión: ☒

① Segmento de extensión de Configuración Zero: 5000 - 6299 [Segmento de extensión de Configuración Zero](#)

① Activar captura de extensión: ☒

① Elija el segmento de extensión: 4000 - 4999 [Elija el segmento de extensión](#)

① Tiempo para asignar: 23.8

Copyright © Grandstream Networks, Inc. 2014. All Rights Reserved.

19:22 19/06/2016

UCM6102 Configuración | X | https://192.168.2.1:8089 | Aplicaciones | Amazon.com: Lenovo

El current password security degree is low, please go to the [Change Password](#) page to modify the password and bind Email.

Español | admin | 2022-02-03 08:48 UTC-05:00

PBX Adm

Crear nueva extensión SIP

Configuraciones Básicas Medio Funciones Momento Especifico

General

① Extensión: 1000

① Permiso: Internas

① Soporte Hot-Desking: ☐

① Activar correo de voz: ☒

① Omitir verificación de contraseña del correo de voz: ☐

① Habilitar LDAP: ☒

① Numero de identificador de llamada: 052323666

① Contraseña SIP/IAX: q3pmRd

① ID de autenticación: BOLIVAR FLORES

① Contraseña de correo de voz: 40402960

① Deshabilite esta extensión: ☐

Configuración de usuario

① Nombre: BOLIVAR

① Apellido: FLORES

① Dirección de Email: ihrprinz2005@hotmail.com

① Contraseña de usuario: JqB%U6

① Lenguaje: Predeterminado

① Musica en espera: default

Cancelar Guardar

Copyright © Grandstream Networks, Inc. 2014. All Rights Reserved.

21:25 15/06/2016



Glosario

ACD (Average Call Duration) – Duración Media de Llamada. Nos da la duración media de las llamadas en segundos. Se suele emplear para conocer la calidad del servicio telefónico prestado. En condiciones normales suele estar próximo a 3 minutos.

Ancho de Banda – Es el volumen de datos que pueden ser transmitidos por una línea de comunicaciones en un momento dado. Se suele expresar en bits por segundo o en alguno de sus múltiplos (bit/s, kbit/s, Mbit/s, Gbit/s, etc.). Por ejemplo, una línea ADSL de 1Mbit/s permite que 1.000.000 de bits (no bytes) sean transmitidos en 1 segundo. Disponer de suficiente ancho de banda en entornos VoIP es esencial para que las conversaciones puedan mantenerse con calidad. Cuando se realizan llamadas telefónicas sin disponer del ancho de banda necesario se producirán cortes en la conversación, silencios prolongados y ecos.

ATA (Analogue Terminal Adapter) – Adaptador de Terminal Analógico. Es un dispositivo electrónico que se conecta por un lado a Internet, normalmente a una red donde hay un router, y por el otro lado a uno o varios teléfonos analógicos normales, permitiendo que estos puedan recibir servicios VoIP. Entre los ATA más conocidos están la serie SPA / PAP de Linksys y varios modelos de Grandstream. Ver Cliente SIP.

CallBack – Devolución de la llamada. Es una técnica mediante la cual un interlocutor realiza una llamada sin que se llegue a descolgar, por lo que no tiene coste, que inicia un proceso de devolución de llamada poniendo en comunicación a las dos personas.

Caller ID – Número telefónico de identificación del llamante.

CDR (Call Detail Record) – Listado detallado de llamadas que se han producido en un determinado tiempo. Lo suele generar el sistema que permite cursar las llamadas: central telefónica o PBX.



Cliente SIP – Es el software donde se configura tu línea SIP para que puedas realizar y recibir llamadas y otras funcionalidades prestadas por el sistema. Existen versiones en prácticamente todos los sistemas operativos, en muchos de los móviles, en adaptadores SIP (ATA) y en los teléfonos SIP.

Grandstream – <http://www.grandstream.com/index.php/products/ip-voice-telephony/enterprise-ip-phones>

Códec – COdificador-DECodificador – Es el aplicativo encargado de transformar la voz en datos y viceversa. Existen decenas de códecs, cada uno utiliza un algoritmo diferente, variando en el porcentaje de compresión, la calidad de la compresión y la cantidad de recursos que utilice en procesar esos datos.

DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) Es un protocolo de red que, previa petición de un cliente, entrega parámetros de configuración, como la dirección IP, que debe tener ese cliente en la red. En una red doméstica el router es el encargado de dar las direcciones IP de manera dinámica a los equipos que lo soliciten.

DID (Direct Inward Dialing) – Es un número de teléfono al que se puede llamar desde cualquier operadora. Pueden ser números geográficos (91xxxxxxx), de red inteligente (900xxxxxxx), internacionales (0044xxxxxxxxxx) e incluso de móviles (601xxxxxxx). En VoIP esta numeración está asociada a un registro SIP.

DND (Do Not Disturb) Traducido como “No molesten”. Es el estado en el que puede ponerse una línea de teléfono para que al recibir llamadas no suene el ring.

DNS (Domain Name System) Es un servicio suministrado por ISPs que fundamentalmente se encarga de convertir URLs, fáciles de recordar por humanos, en direcciones IP, entendibles por máquinas. Es decir, convierte www.azulcom.com en 178.33.115.49



Ethernet – Es un estándar para conectar equipos de red y poder comunicarse entre ambos, creando una red de área local.

Firewall – Es un dispositivo de seguridad que filtra el tráfico de red entrante y saliente, de manera que impide intrusiones en la red corporativa. En entornos residenciales, el propio router que conecta la red de casa a Internet incluye un firewall más o menos simple. Es conveniente prestar atención a la seguridad de la red, pero también a lo que se filtra, para que no se interrumpan servicios esenciales.

FXS – (Foreing Exchange Station) Es el interface telefónico al que se conecta un teléfono y proporciona el tono de llamada y la tensión que alimenta el teléfono.

FXO – (Foreing Exchange Office) Es el interfaz telefónico que tiene el propio aparato telefónico y con el que se conecta, mediante un cable, al FXS. No dispone de auto alimentación.

Gateway VoIP – Es un dispositivo que permite conectar varios dispositivos analógicos de manera que estos puedan utilizar servicios VoIP. Un ATA es un pequeño gateway. El gateway puede tener puertos FXS y/o FXO, pudiendo conectar teléfonos o líneas analógicas para convertirlas en IP.

ISP (Internet Service Provider) – Empresa proveedora de servicios de Internet.

ITSP (Internet Telephony Service Provider) – Empresa proveedora de servicios de telefonía por Internet.

IVR (Interactive Voice Response) – Respuesta de voz interactiva. Es un sistema telefónico que permite al llamante interactuar con la máquina para realizar funciones simples o más complejas.



NAT (Network Address Translation) – Cada equipo en una red debe tener una IP, los equipos conectados a Internet deben tener una dirección IP pública, es decir, que sea única en todo el mundo y por lo tanto accesible desde cualquier sitio. Pero las direcciones IP públicas (IPv4) son un recurso limitado (de hecho ya se han acabado) y por otra parte, hay veces que no interesa que todos los equipos de una red local estén directamente conectados a Internet, por lo que se le asignan direcciones IP privadas (que no se ven en Internet) y uno de los equipos se conecta a las dos redes: pública y privada, haciendo de “intermediario” entre una y la otra. De esta manera toda una red privada, con múltiples equipos, usa una única dirección IP pública, por la que entra y sale todo el tráfico de la red dirigido a Internet. Este dispositivo es el encargado de hacer la “traslación de direccionamiento de red”, es el que tiene el NAT. Normalmente los routers y firewalls son los encargados de hacer de intermediarios entre las redes privadas e Internet.

PBX (Private Branch Exchange) – Es como denominan los ingleses a las centralitas. Es un equipo al que se conectan, por un lado, líneas de teléfono y, por otro, teléfonos. Este equipo interpreta si las llamadas tienen como destino teléfonos internos o externos, enrutándolas según corresponda y haciendo posible la comunicación. En su versión virtual, o en la nube, no existe este equipo físico en el lado del cliente, está ubicado en algún punto de Internet y se accede mediante esta.

PoE (Power over Ethernet) – Es la facilidad de alimentar eléctricamente equipos usando el mismo cable ethernet que los conecta a la red local. Normalmente los cables de red tienen ocho hilos (4 pares), de los cuales solo se utilizan 4, quedando los otros 4 libres. Estos son los que se aprovechan para enviar la alimentación a los equipos.



PSTN (Public Switched Telephone Network) – Es la red de telefonía pública conmutada, es decir, la que nos llega a casa a través de los dos hilos de cobre.

QoS (Quality of Service) – Calidad de Servicio. Se denomina de esta manera a un conjunto de técnicas que permiten mantener un grado de aceptación en las conversaciones VoIP.

Registro SIP – Para poder recibir servicios VoIP lo primero que debe hacer tu cliente SIP es informar al servidor SIP de que existes y estás accesible por Internet. A la acción de comunicarle al servidor SIP tu usuario, contraseña, dirección IP y puerto donde te encuentras se le llama realizar el Registro SIP. Normalmente, sin registro SIP no es posible realizar ni recibir llamadas.

Ringback – Son los tonos que escucha el llamante como confirmación de que la llamada está en proceso, hasta que descuelga el llamado. En los móviles y en algunos servicios VoIP es posible cambiarlo y poner “politonos”.

RJ11 – Es el conector de 4 pines (raramente de 6) usado habitualmente en las conexiones telefónicas. Es el usado por los cables de teléfonos analógicos (macho) y en los routers ADSL para conectar con la línea de teléfono (hembra).

RJ45 – Es el conector de 8 pines usado habitualmente en las conexiones de red Ethernet. Es el que usan los cables de red (macho) y los puertos de red de los routers (hembra).

SIP (Session Initiation Protocol) – Es un protocolo que permite el establecimiento de sesiones multimedia (voz, vídeo, mensajería instantánea, juegos, etc) entre dos o más usuarios. Actualmente es un estándar para la comunicación VoIP.

Softphone – Es un cliente SIP software. (Ver Cliente SIP)



TRUNK – Se denomina de esta manera al enlace entre dos centralitas o entre una centralita y un operador de telefonía.

URL (Uniform Resource Locator) – Son una serie de caracteres que se utiliza para describir la ubicación de un documento específico en Internet. Una URL no define por sí sola el tipo de contenido al que refiere (textos, imágenes, videos, etc.), simplemente dice dónde y cómo encontrarlo.

WAN (Wide Area Network) – Este concepto se refiere a un conjunto de equipos de red conectados entre sí, aunque sus distancias físicas sean de cientos de kilómetros. Internet puede considerarse un tipo de WAN.

WAV – Es un formato de audio, normalmente sin compresión de datos, muy extendido. Los ficheros con este formato suelen llevar la extensión .wav

WIFI (WIreless Fidelity) – Son una serie de estándares para WLAN que hacen compatibles a algunos equipos.

WLAN (Wireless LAN) – Es una LAN creada sin que los equipos usen cables para conectarse entre ellos.

XDSL – Es la familia de tecnologías de conexión a Internet de banda ancha mediante el bucle de abonado telefónico. La principal ventaja de xDSL frente a otras soluciones de banda ancha, como la fibra óptica, es reutilizar infraestructuras ya instaladas y con alto nivel de penetración en la población, además de ser más baratas. Entre ellas tenemos: ADSL, HDSL, VDSL, etc.