

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR



**FACULTAD DE INGENIERÍA
MAESTRÍA EN REDES DE COMUNICACIONES**

**PERFIL DEL TRABAJO PREVIO LA OBTENCION DEL TÍTULO DE:
MASTER EN REDES DE COMUNICACIONES**

TEMA:

“Análisis comparativo del desempeño de los diferentes CÓDECS utilizados para video conferencia en la empresa ECUAGREENPRODEX S.A. de la ciudad de Guayaquil”

CARLOS LEOPOLDO GUERRERO VALAREZO

Quito – Ecuador

Año 2016

AUTORÍA

Yo, Carlos Leopoldo Guerrero Valarezo, portador de la cédula de ciudadanía No.0918120791, declaro bajo juramento que la presente investigación es de total responsabilidad del autor, y que he respetado las diferentes fuentes de información realizando las citas correspondientes. Esta investigación no contiene plagio alguno y es resultado de un trabajo serio desarrollado en su totalidad por mi persona.

Carlos Leopoldo Guerrero Valarezo

AGRADECIMIENTO

A Dios, a las personas que me guiaron, aconsejaron, acompañaron, comprendieron, me soportaron durante todo el tiempo de estudios, a mis padres y hermanos por confiar siempre en mí apoyándome incondicionalmente en todo, permitiéndome culminar y obtener un nuevo logro profesional.

DEDICATORIA

A mis hijos Carolina Y Mauricio que son el pilar fundamental de mi vida, mis padres y hermanos.

CONTENIDO

AUTORÍA	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
DEDICATORIA.....	iii
CONTENIDO.....	v
RESUMEN	xiv
ABSTRACT	xvi
CAPÍTULO I: IDENTIFICACION DEL PROBLEMA.....	1
1.1 Introducción	1
1.2 Justificación	2
1.3 Antecedentes.....	3
1.3.1 ECUAGREENPRODEX S.A	5
1.2.1.1. Antecedentes	5
1.2.1.2. Misión.....	6
1.2.1.3. Visión.	6
1.4 Objetivos.....	6
1.4.1 Objetivo General.....	6
1.4.2 Objetivos Específicos	7
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	8
2.1 ¿Qué es videoconferencia?	8
2.2 Tipos de enlaces y aspectos técnicos.....	9
2.2.1. Videoconferencia sobre RDSI.....	9
2.2.2. Videoconferencia sobre redes IP.....	9
2.2.3. Videoconferencia con aplicaciones de escritorio	10

2.2.4.	Videoconferencia con sistemas de videoconferencia de tipo profesional	10
2.2.5.	Videoconferencias Punto a Punto.....	10
2.2.6.	Videoconferencias Multipunto.....	11
2.3	VPN.....	12
2.2.7.	La seguridad de las VPN	13
2.2.8.	Ventajas de una VPN	14
2.4	Los estándares	16
2.5	El códec	17
2.4.1.	Códec de video.....	18
2.4.1.1.	H.261:	18
2.4.1.1.1.	MPEG-1:	18
2.4.1.1.2.	MPEG-2:	18
2.4.1.2.	H.263:	18
2.4.1.2.1.	MPEG-4:	19
2.4.1.2.2.	XVID, Y 3IVX:	19
2.4.1.3.	VP6:	19
2.4.1.4.	Sorenson 3:.....	19
2.4.1.5.	Theora:.....	20
2.4.1.6.	WMV (WINDOWS MEDIA VIDEO):	20
2.4.1.6.1.	REALVIDEO:	20
2.4.1.6.2.	CINEPAK:	20
2.4.1.6.3.	MOTION JPEG (M-JPEG):	20
2.6	Muestreo (sampling)	21

2.7	Cuantificación (quantization).....	22
2.6.1.	Cuantificación uniforme	23
2.6.2.	Cuantificación no uniforme	23
2.8	PLATAFORMAS	25
2.7.1.	OPEN SOURCE	25
2.7.2.	ASTERISK.....	28
2.8	Sistemas de Monitoreo del Ancho de Banda	29
2.8.1.	n load.....	29
2.8.2.	iftop.....	30
2.8.3.	iptraf.....	31
2.8.4.	nethogs.....	32
2.8.5.	BMonBandwidth Monitor.....	32
2.8.6.	Slurm	33
2.8.7.	tcptrack	34
2.8.8.	vnStat	35
2.8.9.	BWM-ng.....	35
2.9	HERRAMIENTAS UTILIZADAS.....	36
2.9.1.	XenServer.....	36
2.9.1.1.	Características del XenServer.....	37
2.9.2.	Ubuntu	38
2.9.2.1.	Ubuntu Open Source	39
2.9.2.2.	Aplicaciones de Ubuntu	39
2.9.3.	Ekiga.....	41
2.9.3.1.	Vídeo.....	43
2.9.3.2.	Chat de texto.....	44
2.9.3.3.	Dispositivos	44
2.9.3.4.	Los servicios de voz sobre IP Versión 4.0.....	45

2.9.3.5.	Códecs características en Ekiga.....	45
2.9.3.6.	Los códecs de audio	45
2.9.3.7.	Los códecs de vídeo Versión 4.0	46
2.9.4.	Linphone.....	46
2.9.4.1.	Arquitectura.....	47
2.9.4.2.	Principales características.....	48
2.9.4.2.1.	Características avanzadas	49
2.9.4.2.2.	IOS características adicionales	49
2.9.4.2.3.	Características adicionales androide	49
2.9.4.2.4.	Windows Phone 8 y 8.1 de apoyo	50
2.9.4.2.5.	BlackBerry 10	50
2.9.4.2.6.	Portabilidad:	50
2.9.5.	Zoiper	50
CAPÍTULO III: MATERIALES Y TÉCNICAS		52
3.1	Diseño de la investigación	52
3.2	Métodos, técnicas e instrumentos.....	52
3.3	Población y muestra.....	52
3.3.1.	Población.....	52
3.4	Procesamiento de la información	52
3.5	Ambiente de prueba.....	52
3.6	Escenarios de prueba	52
3.7	Planteamiento de la hipótesis	53
3.8	Determinación de las variables	54

3.9	Operacionalización metodológica de variables	55
CAPÍTULO IV		56
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS		56
4.1	Determinación de parámetros de comparación	56
4.1.1.	Servidor Virtualización	57
4.1.2.	Versión Ubuntu Server	59
4.1.3.	Instalación de Asterisk.....	60
4.1.4.	Instalación de herramientas de monitoreo.....	60
4.1.5.	Instalación Linphone.....	60
4.1.6.	Instalación ZOIPER	61
4.1.7.	Instalación Ekiga.....	61
4.1.8.	Instalación GTK2-Runtime.....	61
4.2	Pruebas.....	61
4.2.1.	LINPHONE 2 CAMARAS CODEC H264	61
4.2.2.	ZOIPER 2 CAMARAS CODEC H263P	63
4.2.3.	ZOIPER 2 CAMARAS HD	66
4.2.4.	EKIGA CODEC H263	67
4.2.5.	EKIGA CODEC MPEG4	68
4.2.6.	Ancho de banda.....	70
4.2.7.	Muestras de Ancho de Banda utilizado por Códec.....	73
4.2.7.1.	MPEG	73
4.2.7.2.	H263	75
4.2.7.3.	H263 HD	77
4.2.7.4.	H263 P.....	79
4.2.7.5.	H264 HD	81
4.2.7.6.	H264	83
4.3	Estudio comparativo.....	86

4.4	Comprobación de la hipótesis.....	89
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		91
5.1	Conclusiones	91
5.2	Recomendaciones	92
BIBLIOGRAFÍA		93
ANEXOS		89
a)	CRONOGRAMA DE TRABAJO	89
a)	Instalación Asterisk	92
b)	Instalación herramientas monitoreo	100
c)	Instalación Linphone	103
d)	Instalación ZOIPER.....	108
e)	Instalación Ekiga	113
f)	Instalación GTK2-Runtime	117
g)	Código sip_conf	119
h)	Extensions_conf.....	134

INDICE DE GRAFICOS

Figura. 1	Videoconferencia tipo Presentación (Ponente)	11
Figura. 2	Videoconferencia tipo Discusión	12
Figura. 3	Esquema de VPN.....	15
Figura. 4	Sampling Señal de voz.....	21
Figura. 5	Cuantificación uniforme.....	23
Figura. 6	Cuantificación no uniforme.....	24
Figura. 7	Modelo Asterisk Flash/RTMP	28
Figura. 8	Instalación de n load	29
Figura. 9	Ejecución del comando iftop	30

Figura. 10 Instalación del iftop.....	30
Figura. 11 Instalación del iptraf	32
Figura. 12 Ejecución del comando nethogs	32
Figura. 13 BMon.....	32
Figura. 14 Ejecución del Slurm.....	34
Figura. 15 Ejecución tcptrack	35
Figura. 16 Ejecución vnStat.....	35
Figura. 17 Ejecución BWM-ng.....	36
Figura. 18 XenServer	36
Figura. 19 Representación interfaz utilizada por Ekiga	41
Figura. 20 Arquitectura Linphone	48
Figura. 21 Características equipo de Virtualización	56
Figura. 22 Características Servidor Asterisk	56
Figura. 23 Versión Asterisk	57
Figura. 24 Versión Softphones	57
Figura. 25 Instalación del Servidor de Virtualización	57
Figura. 26 Comparación rendimiento códecs en BW kibibyte per second (KiB/s) .	87
Figura. 27 Comparación rendimiento códecs en Trx.....	88
Figura. 28 Comparación códecs en kbps	89
Figura. 29 Instalación de Asterisk	92
Figura. 30 Instalación de Ubuntu.....	93
Figura. 31 Consola GNU /Linux.....	99
Figura. 32 Consola Asterisk	100
Figura. 33 Conectando servicios	100
Figura. 34 Inicializando sistema	101

Figura. 35 Ejecutando iptraf	101
Figura. 36 Ejecutando nethogs.....	101
Figura. 37 Ejecutando bmon	102
Figura. 38 Ejecutando slurm.....	102
Figura. 39 Ejecutando asistente de instalación Linphone	103
Figura. 40 Acuerdo de licencia Linphone	103
Figura. 41 Ruta de instalación Linphone	104
Figura. 42 Selección componentes Linphone.....	105
Figura. 43 Instalando Linphone	105
Figura. 44 Instalación completa de Linphone.....	106
Figura. 45 Configuración Linphone	106
Figura. 46 Registro Cuenta SIP.....	107
Figura. 47 Instalación Zoiper.....	108
Figura. 48 Contrato de instalación ZOIPER	108
Figura. 49 Selección de componentes ZOIPER	109
Figura. 50 Selección de ruta de instalación.....	109
Figura. 51 Selección de usuarios	110
Figura. 52 Instalación completa.....	110
Figura. 53 Zoiper en ejecución	111
Figura. 54 Zoiper iniciándose	111
Figura. 55 Configuración de preferencias de ZOIPER	112
Figura. 56 Instalación de Ekiga	113
Figura. 57 Contrato de licencia de Ekiga.....	113
Figura. 58 Selección de componentes	114
Figura. 59 Selección de ruta para Ekiga	114

Figura. 60 Instalación de Ekiga	115
Figura. 61 Instalación completa de Ekiga.....	115
Figura. 62 Configuración de Ekiga	116
Figura. 63 Autenticación en Ekiga.....	116
Figura. 64 Instalación de GTK2 Runtime	117
Figura. 65 Selección de ruta de instalación GTK2	117
Figura. 66 Iniciando la instalación GTK2.....	118
Figura. 67 Instalación de GTK2 completa	118

RESUMEN

La presente investigación, ha medido la capacidad de los códec de mayor relevancia del mercado como son: H263, H263 HD, H263 P, H264 y MPEG, los que evolucionaron a un nivel de fidelidad que funcionan adecuadamente en ambientes web como en plataformas de escritorio reduciendo las pérdidas de datos y la velocidad de transmisión (ruido) que eventualmente se ponen de manifiesto en las video llamadas.

Por otro lado, la plataforma XENSERVER permitió la virtualización del servidor Ubuntu Server, se evaluó también el desempeño de los softphone Ekiga, Zoiper y Linphone los que funcionaron sin perjuicio del ambiente en el que se realizó la video llamada. El VP8 tiene incompatibilidad de plataforma por una forma de licenciamiento y patente que aún no se ha liberado para todos, por lo que no se incluyeron pruebas con este códec que, a la larga también podría incrementar los costos operativos para la empresa. El códec H264 se ha convertido en uno de los más utilizados no solo por su rendimiento sino por su portabilidad permitiéndole a la organización implementarlo en sus video llamadas para los nodos de VPN de 1 MB y 2 MB que tiene la empresa actualmente.

Finalmente, se demostró que los códec utilizados para video conferencia tienen mejor rendimiento por los cifrados que utilizan, sin perjuicio de las plataformas en las que se los ejecuta. En cuanto al rendimiento en paquetes transmitidos, el H264 se mantiene sobre el 1.1 Mbps, lo que potencia su rendimiento en la transmisión de datos, sin perjudicar la calidad y velocidad y sin importar la plataforma en la que está ejecutándose.

La experiencia de implementar un prototipo de video conferencia para la empresa ECUAGREENPRODEX S.A. me ha permitido evidenciar claramente

el funcionamiento y adecuado manejo y mantenimiento de dichos sistemas que le permitan a la empresa mejorar sus líneas de comunicación sin incrementar sus costos operativos debido a que los sistemas utilizados y recomendados para la empresa en su mayoría ***open source***.

ABSTRACT

This research has measured the ability of the codec most important market such as: H263, H263 HD, H263 P, H264 and MPEG, which evolved to a level of fidelity that work properly in web environments and desktop platforms reducing data loss and transmission rate (noise) that eventually become manifest in video calls.

On the other hand, the XenServer virtualization platform allowed Ubuntu Server, also evaluated the performance of Ekiga, Linphone softphone Zoiper and those who worked without prejudice to the environment in which the video call was made. The VP8 is incompatible platform by a form of licensing and patent that has not yet been released for everyone, so that no evidence is included with this codec that eventually could also increase operating costs for the company. The H264 codec has become one of the most widely used not only for performance but for its portability allowing the organization to implement it in their video calls for VPN nodes 1MB and 2MB that the company currently.

Finally, it was shown that the codec used for video conferencing have better performance by using encrypted without prejudice to the platforms on which they are run. As for the performance transmitted packets, the H264 is maintained on the 1.1 kbps, which enhances its performance in data transmission, without compromising the quality and speed and regardless of the platform on which it is running.

The experience of implementing a prototype video conferencing for the enterprise ECUAGREENPRODEX S.A. It has allowed me to clearly demonstrate the proper management and operation and maintenance of such systems that allow the company to improve their lines of communication without

increasing their operating costs because used and recommended for the company mostly open source systems.

CAPÍTULO I: IDENTIFICACION DEL PROBLEMA

1.1 Introducción

En la actualidad debido al avance tecnológico para comunicarse las empresas para mejorar sus ingresos y sus comunicaciones tanto a sus clientes como al personal operativo han visto la oportunidad de utilizar toda la infraestructura de sus datos, para el transporte de tráfico de voz y video, la aparición de nuevos estándares y el menor costo de las tecnologías provoca la implementación de este sistema.

Las redes están evolucionando diariamente no solo permitiendo el transporte de datos, sino también de voz y video y para realizar este proceso se requiere de ciertos codificadores y decodificadores, que tienen la facultad de transformar las señales de audio y video a datos y viceversa

Aprovechando el internet y lo necesario que ven las empresas al estar en continua comunicación ya sea con sus clientes, oficinas o agencias, es necesario implementar una red virtual privada, la misma que permita brindar la máxima confiabilidad sobre todo en lo que respecta a la seguridad y confidencialidad de sus datos, integrando a su vez los diferentes servicios empresariales como telefonía y desarrollando mejoras en las soluciones que permitan usar más satisfactoriamente los canales de comunicación.

Muchas veces las empresas cometen el error de incluir varios servicios sobre la red de datos esto hace que el medio de transmisión no abastezca a los mismos dentro de la comunicación, existiría demasiado tráfico y el servicio de red colapsaría. Mejorar el ancho de banda y optimizar los recursos de la red, ayudaría para mejorar el tráfico. Obtener una mejor calidad en la voz y video,

gracias a la ayuda de los CODECS abriría nuevas alternativas para la telefonía y la videoconferencia sobre Internet y se obtendría una mejor calidad de servicio, cuyo mercado se perfila con un gran crecimiento debido a una mayor adopción por parte de la empresa privada.

Una razón principal son las ventajas de costo al evadir las redes tradicionales por lo que se propone un análisis para elegir el CODEC más adecuado de voz y video para videoconferencia sobre infraestructura VPN que permita la comunicación con sitios remotos.

1.2 Justificación

Las actividades comerciales de ECUAGREENPRODEX se proyectan a nivel nacional e internacional, manteniendo una constante comunicación con sus aliados a través de diferentes formas de conexión que no le brindan la seguridad y reserva que requiere tanto en audio y video, debido a que sus canales no son exclusivos, los métodos de encriptación utilizados de manera *open source* en la Web presentan distorsiones que afectan la calidad de audio y video en el destino, en el origen y viceversa.

El costo operativo basado en las transmisiones se incrementa de manera negativa debido a que se pierden negociaciones importantes por la lentitud, la intermitencia y los cortos abruptos que vuelven una sesión de trabajo insostenible e interminable. La primera impresión es fundamental en un inversor, por lo que se hace necesario, hoy en día, la implementación de códecs para videoconferencias con alto desempeño que ayuden y apoyen la gestión empresarial de ECUAGREENPRODEX

El mercado tecnológico brinda diversas alternativas de solución con bajo, medio o alto desempeño, que podrían ajustarse a las necesidades de comunicación que tiene la empresa. Los costos en la operación de ECUAGREENPRODEX justifican plenamente la exploración de los productos que el mercado de los códecs para videoconferencias ofrece y que serán analizados a lo largo de este documento.

1.3 Antecedentes

Desde mucho tiempo atrás, las comunicaciones han venido teniendo un crecimiento vertiginoso en pos de ser un gran aliado en las organizaciones, convirtiéndose en parte esencial dentro de su desarrollo y crecimiento. Para la organización, todo lo que represente rapidez, adaptabilidad y que sea a bajo costo, representa una utilidad para la empresa. Con el crecimiento de las redes de datos, la llegada del internet y las nuevas tecnologías facilitó la forma y de cómo poder acceder a la información y entre las más utilizadas frecuentemente son las videoconferencias.

Estas formas de comunicación que interactúan entre voz y video dentro de plataformas compatibles que utilizan ciertas aplicaciones, deben en muchas ocasiones compartir la misma red, que es la puerta de entrada para nuevos servicios y posibilidades. Estos elementos que permiten la comunicación por red, utilizan códigos o códecs que convierten la muestra de sonido de analógica en digital dentro de un espacio de tiempo con una velocidad de datos establecida.

Una de las funciones de los Códecs es la manera de empaquetar los datos, denominada “compresión”, la que tiene la finalidad de ahorrar ancho de banda

pues convierten las señales de audio y video miles de veces por segundo, convierten cada detalle de la muestra en información digital y lo comprimen para su transformación y envío.

Los Códecs se manejan en diversas frecuencias de muestreo de la señal de voz, entre los más nombrados existen:

- ✓ G.711: bit-rate de 56 o 64 Kbps
- ✓ G.722: bit-rate de 48, 56 o 64 Kbps
- ✓ G.723: bit-rate de 5.3 o 6.4 Kbps
- ✓ G.728: bit-rate de 16 Kbps.
- ✓ G.729: bit-rate de 8 o 13 Kbps

El video cumple con el mismo tratamiento para lo cual se utilizan también CODECS de video que comprimen la señal para que también pueda ser transmitida por la red; entre los principales tenemos:

- ✓ H.261
- ✓ H.263
- ✓ H.264

Para mantener una telefonía IP o videoconferencia en una red de datos compartida, no solo se requiere de un gran ancho de banda, también se implanta mecanismos de priorización de los paquetes de voz sobre los de datos.

Los codificadores, el ancho de banda, la pérdida de paquetes y el retardo (jitter), son factores que repercuten al momento de transmitir y realizar una video conferencia sobre la red, afectando la calidad de la videoconferencia.

Utilizando e Identificando los CODECS adecuados, que manejen algoritmos apropiados, se logra un importante ahorro del ancho de banda, obteniendo una mejora en el rendimiento de la transmisión y una mejor calidad de sonido para la percepción del usuario tanto de destino como de origen.

1.3.1 ECUAGREENPRODEX S.A

1.2.1.1. Antecedentes

La Compañía ECUAGREENPRODEX S.A. fue constituida mediante escritura pública en el cantón Guayaquil, el 25 de febrero de 2010, e inscrita en el Registro Mercantil número 14.790 del mismo cantón el 25 de febrero de 2010. A partir de octubre de 2010 la compañía inició sus actividades en las exportaciones de banano. La compañía se dedica a la exportación, distribución, compra-venta y comercialización de banano y en general de todo tipo de frutas y productos agrícolas. La producción es comercializada principalmente en el mercado ruso y otros países de Europa. Los socios de la compañía son Den Plas Holding Inc. (1%) y Pavel Boyco (99%) de nacionalidad rusa. ECUAGREENPRODEX S.A. Cuenta con 6 bodegas en distintas provincias del país. Es importante mencionar que no se lleva un inventario de fruta. El inventario equivale a cartón, materiales de exportación (fundas y químicos). (Salas & Mejia, 2015)

Actualmente se encuentra dentro de las 10 compañías con mayor índice de exportación de cajas de banano; según la Asociación de Exportadores Bananeros del Ecuador (AEBE), por tal motivo sus inventarios representan cantidades significativas.

ECUAGREENPRODEX S.A. es una empresa importante en el sector de exportación de banano y cumple con todas sus obligaciones tributarias, pero debido al crecimiento que ha tenido desde su constitución hasta la actualidad, presenta deficiencias en el área de inventarios, mostrando faltantes e incluso se ha detectado un robo en una de las bodegas donde se almacena el cartón y los materiales para exportación, debido a que no cuenta con un sistema de control interno establecido. (Salas & Mejia, 2015)

1.2.1.2. Misión

Exportar banano de calidad a todos los rincones del mundo, para satisfacer a los más exigentes consumidores de en los diferentes mercados, consolidando relaciones comerciales a largo plazo.

1.2.1.3. Visión.

Consolidarnos como uno de los principales proveedores de banano a nivel mundial incrementando nuestra participación y crecimiento en los mercados internacionales.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Realizar un análisis comparativo del desempeño de los diferentes códecs utilizados para video conferencia en la empresa ECUAGREENPRODEX S.A. de la ciudad de Guayaquil.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Analizar información necesaria de la infraestructura de transmisión de voz y Video, VPN, y los tipos de CODECS existentes para videoconferencia.
- Investigar y seleccionar los CODECS más adecuados tanto de voz y video para el desarrollo de la videoconferencia.
- Realizar pruebas de desempeño con los diferentes tipos de CODECS con el fin de determinar cuál es el más adecuado para el ambiente que se desea implementar.
- Implementación de un prototipo de video conferencia para la empresa ECUAGREENPRODEX S.A.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 ¿Qué es videoconferencia?

“Es el sistema que nos permite llevar a cabo el encuentro de varias personas ubicadas en sitios distantes, y establecer una conversación como lo harían si todas se encontraran reunidas en una sala de juntas se le llama sistema de "videoconferencia". La palabra "Teleconferencia" está formada por el prefijo "tele" que significa distancia, y la palabra "conferencia" que se refiere a encuentro, de tal manera que combinadas establecen un encuentro a distancia. (Lopez, 2008)

En los Estados Unidos la palabra teleconferencia es usada como un término genérico para referirse a cualquier encuentro a distancia por medio de la tecnología de comunicaciones; de tal forma que frecuentemente es adicionada la palabra video a "teleconferencia" o a "conferencia" para especificar exactamente a qué tipo de encuentro se está haciendo mención. De igual forma se suele emplear el término "audio conferencia" para hacer mención de una conferencia realizada mediante señales de audio. (Lopez, 2008)

El término "videoconferencia" ha sido utilizado en los Estados Unidos para describir la transmisión de video en una sola dirección usualmente mediante satélites y con una respuesta en audio a través de líneas telefónicas para proveer una liga interactiva con la organización. (Monografias, 2011)

En Europa la palabra teleconferencia se refiere específicamente a las conferencias o llamadas telefónicas, y la palabra "videoconferencia" es usada para describir la comunicación en dos sentidos de audio y video. Esta comunicación en dos sentidos de señales de audio y de video es lo que nosotros llamaremos "videoconferencia". (Monografias, 2011)

Existen algunos términos que pueden crear confusión con respecto a videoconferencia, como puede ser el término "televisión interactiva"; este término ha sido empleado para describir la interacción entre una persona y

un programa educativo previamente grabado en un disco compacto (Láser disc) pero no requiere de la transmisión de video" (ALATORRE, 2010)

Durante el desarrollo de este tema, se habrá de utilizar el término "videoconferencia" para describir la comunicación en doble sentido o interactiva entre dos puntos geográficamente separados utilizando audio y video. (Monografias, 2011)

2.2 Tipos de enlaces y aspectos técnicos

Existen diversas maneras de enlazarse para obtener una videoconferencia:

En red sobre la que viaja la información. En esta clasificación se encuentra 2 tipos de videoconferencia:

2.2.1. Videoconferencia sobre RDSI

Para contar con este servicio se requiere obtener líneas de este tipo, que por lo general son específicas, no es habitual su uso. En este modelo, el tráfico de la videoconferencia es a través de un canal directo entre los participantes, por lo que se garantiza la comunicación fija y de alta calidad durante la duración del evento. La recomendación en este sistema es utilizar 3 líneas RDSI (≥ 384 Kb de ancho de banda). La desventaja de este tipo es el coste, baja calidad y la necesidad de contar con líneas RDSI. (Alicante, 2015)

2.2.2. Videoconferencia sobre redes IP

Es el sistema mayormente utilizado en este tipo de eventos dado que las velocidades de conexión a internet son suficientemente altas y estables como para reemplazar las RDSI. En este tipo se utiliza desde 768KB hasta 2Mb dependiendo del tipo de conexión. El lugar establecido con

sistemas de este tipo de videoconferencia cuenta con equipos IP con velocidades de conexión de hasta 4Mbs. (Alicante, 2015)

Sistema o protocolo empleado para la realización de la videoconferencia. Hay varias formas de establecer una videoconferencia que van desde:

2.2.3. Videoconferencia con aplicaciones de escritorio

Este tipo de sistemas no suelen utilizar protocolos ni códec de tipo estándar y la calidad ofrecida suele ser muy baja. Encajan bien para videoconferencias de diario. (Alicante, 2015)

2.2.4. Videoconferencia con sistemas de videoconferencia de tipo profesional

Son sistemas de videoconferencia que sí utilizan protocolos de comunicación (H323, H320, SIP) y códec de audio y vídeo estándar (H263, H264, AAC) y que normalmente van implementados en equipos hardware de videoconferencia dedicados. Normalmente todas las organizaciones del ámbito universitario cuentan con equipos de estas características lo cual garantiza interoperabilidad y calidad.

También existen las videoconferencias por número de participantes. Según esta clasificación tenemos: (Alicante, 2015)

2.2.5. Videoconferencias Punto a Punto

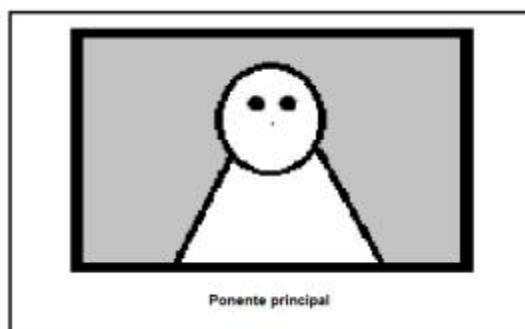
Son videoconferencias en las que tan solo intervienen 2 sitios. No se necesita ningún equipo adicional para realizar videoconferencias de este tipo. (Alicante, 2015)

2.2.6. Videoconferencias Multipunto

Son videoconferencias en las que intervienen más de 2 sitios. Aquí se requiere un equipo que haga de unidad central (MCU) al cual llaman todos. Este equipo se encarga de distribuir la imagen y el sonido de todos a todos. En este tipo de videoconferencias hay que decidir previamente como queremos que se distribuya el vídeo y el audio que recibe. Esta decisión se toma en función del tipo de videoconferencia y existen las siguientes 2 opciones:

- **Tipo presentación.** Cuando solo el ponente principal interviene, mientras que los demás escuchan o hacen su intervención concreta y de corta duración. Aquí la MCU escoge automáticamente quien es el ponente principal seleccionando el sitio del cual le venga señal de audio de forma continua. Si alguno de los otros sitios participantes quiere tomar el control del vídeo para que le vean el resto de sitios, tan solo tiene que comenzar a hablar. (Alicante, 2015)

Figura. 1 Videoconferencia tipo Presentación (Ponente)



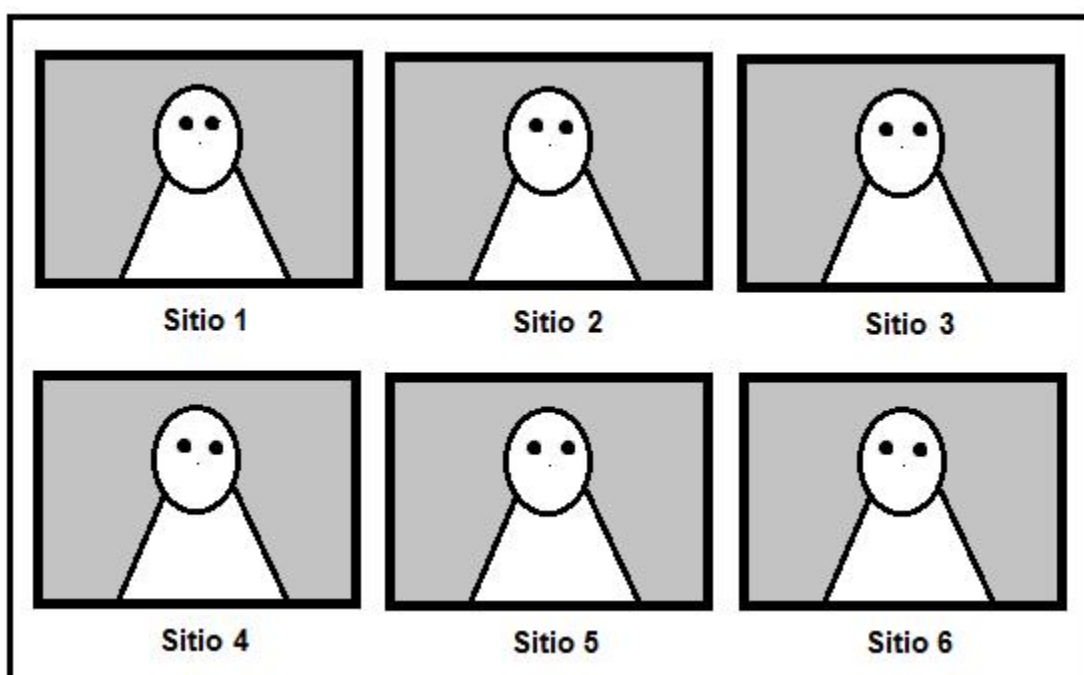
Fuente: <http://si.ua.es/es/videoconferencia/tipos-de-videoconferencias.html>

Autor: Universidad de Alicante

- **Tipo Discusión:** Todos los sitios intervienen al mismo nivel y pueden intercarse intervenciones de unos o de otros de forma espontánea.

Este es el caso de una reunión de coordinación. En este modo, la MCU recibe el audio y vídeo de todos los participantes, une las señales de vídeo de cada uno de los sitios componiendo un mosaico y mezcla todas las señales de audio y esto es lo que envía a todos y cada uno de los participantes. De esta manera, todos los sitios ven y escuchan simultáneamente a todos los demás sitios participantes. (Alicante, 2015)

Figura. 2 Videoconferencia tipo Discusión



Fuente: <http://si.ua.es/es/videoconferencia/tipos-de-videoconferencias.html>

Autor: Universidad de Alicante

2.3 VPN

Una VPN (*Virtual Private Network*) es una tecnología de red que sirve para conectar una o más computadoras a una red privada en la plataforma de Internet. Las empresas utilizan una VPN para que sus colaboradores desde sus casas, hoteles, etc., puedan acceder a recursos corporativos que de otro modo,

no podrían. Sin embargo, conectar la computadora de un empleado a los recursos corporativos es solo una función que tiene una VPN. (Goujon, 2012)

A través de una VPN se pasa información privada y confidencial que en algún instante y en manos equivocadas, puede perjudicar la gestión de la empresa. Esto se vuelve cuestionable y se dificulta si algún colaborador se conecta utilizando un Wi-Fi público sin protección. Afortunadamente, este problema puede ser mitigado cifrando los datos que se envían y reciben. (Castro, 2015) Para poder lograr este objetivo, se pueden utilizar los siguientes protocolos:

- IPsec (*Internet Protocol Security*): permite mejorar la seguridad a través de algoritmos de cifrado robustos y un sistema de autenticación más exhaustivo. IPsec posee dos métodos de encriptado, modo transporte y modo túnel. Asimismo, soporta encriptado de 56 bit y 168 bit (triple DES). (Castro, 2015)
- PPTP/MPPE: tecnología desarrollada por un consorcio formado por varias empresas. PPTP soporta varios protocolos VPN con cifrado de 40 bit y 128 bit utilizando el protocolo *Microsoft Point to Point Encryption* (MPPE). **PPTP por sí solo no cifra la información.** (Castro, 2015)
- L2TP/IPsec (L2TP sobre IPsec): tecnología capaz de proveer el nivel de protección de IPsec sobre el protocolo de túnel L2TP. Al igual que PPTP, **L2TP no cifra la información por sí mismo.** (Castro, 2015)

2.2.7. La seguridad de las VPN

Hace tiempo que las **VPN** surgieron como un sistema muy eficaz para **proteger la comunicación entre dos extremos** y evitar que “usuarios no deseados” pudieran tener acceso a esas transferencias de datos. La idea fue muy aprovechada en entornos empresariales y profesionales, pero sus prestaciones han pasado a ser de uso mucho más común tras la adaptación de las VPN para una tarea mucho más atrayente. Las VPN son una interesante alternativa de proteger nuestro uso de Internet. Mantener la privacidad es algo

que cada vez preocupa más -sobre todo tras las filtraciones de Edward Snowden- y los servicios de este tipo prometen garantizar esa privacidad y a menudo presumen de ofrecer esa capacidad sin cobrarnos nada. (Pastor, 2015)

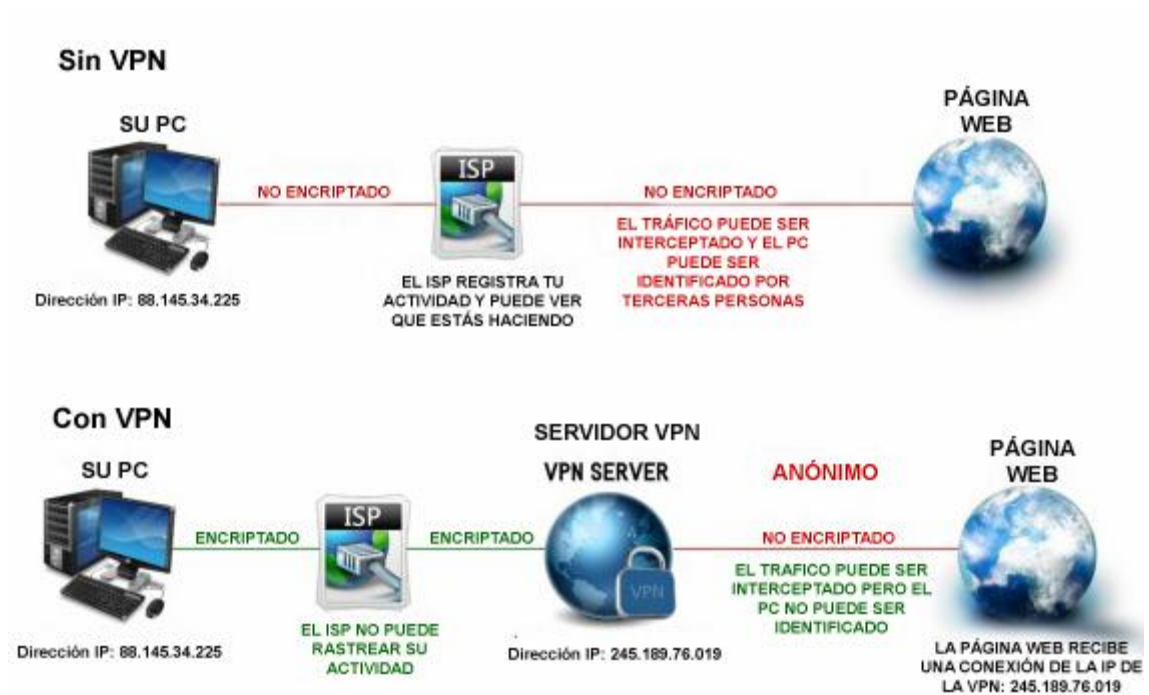
El problema es que para los servidores proxy que proporcionan este servicio funcionen es necesario que cuenten con una conexión especialmente capaz de lidiar con las ingentes cantidades de datos que generan estos servicios al ser usados por muchos usuarios. Y eso cuesta dinero. Si a ello le sumamos el coste del mantenimiento, de la operativa y de la seguridad, esos costes se incrementan. ¿Por qué alguien ofrecería esos servicios de forma gratuita? Fácil: porque en realidad no son gratuitos. (Pastor, 2015)

El otro problema, mucho más preocupante, es el hecho de que existen servicios de este tipo que no son más que un reclamo para que crackers y grupos de ciber delincuentes puedan tener acceso a nuestros ordenadores. Los atacantes, con amplios conocimientos en este segmento, ponen en marcha un servicio VPN que publicitan como gratuito, comienzan a recibir las peticiones de servicio, y logran infiltrarse en los ordenadores de esos usuarios **para obtener datos sensibles como por ejemplo información sobre tarjetas de crédito**. Y de repente los servicios dejan de funcionar y aparecen los sustos en las cuentas bancarias de los afectados. (Pastor, 2015)

2.2.8. Ventajas de una VPN

Actualmente debido a la gran demanda de seguridad en las empresas y en concreto a la necesidad de enviar datos cifrados a través de una red, la tecnología VPN se ha ido desarrollando con más fuerza y cada vez está más extendida en el entorno empresarial. (Telecom, 2014)

Figura. 3 Esquema de VPN



Fuente: www.ts-telecon.es

Elaborado por: www.ts-telecon.es

Además de crear un "entorno privado de las comunicaciones informáticas", la tecnología VPN tiene muchas otras ventajas:

1. **Seguridad mejorada.** Cuando se conecta a la red a través de una VPN, los datos se mantienen encriptados y seguros. De este modo permite asegurar varios servicios a través de un mismo sistema. Todo ello mantiene la información protegida lejos de posibles amenazas externas.
2. **Ahorro.** Nos permite conectar redes físicamente separadas sin necesidad de usar una red dedicada, si no que a través de internet puede conectar de forma segura sus diferentes redes privadas.
3. **Control Remoto.** En caso de una empresa, la gran ventaja de tener una VPN es que la información puede ser accesible de forma remota, desde su casa o desde cualquier otro lugar permitiendo a usuarios desplazados acceder al contenido de

nuestra red fija. Por ello, una VPN puede aumentar la productividad de una empresa.

4. **Compartir archivos.** Un servicio VPN puede ser utilizado por un grupo que necesite compartir archivos por un largo período de tiempo.
5. **Anonimato online.** A través de una VPN se puede navegar por la web con completo anonimato completo. En comparación con los software de ocultación o al utilizar web proxies IP, la ventaja de un servicio de conexión VPN es que le permite acceder a las aplicaciones web y sitios web de forma completamente anónima.
6. **Desbloquear sitios webs y filtros.** Las VPNs son muy útiles para acceder a sitios web bloqueados o para pasar por los filtros de Internet establecidos. Es por ello que existe un mayor número de servicios de VPN en los países donde se aplica la censura en Internet. (Telecom, 2014)

2.4 Los estándares

El mercado estuvo restringido por muchos años porque las unidades de videoconferencia manufacturadas por diferentes vendedores no eran compatibles. Es claro que la explosión que ahora se experimenta está directamente relacionada al estándar desarrollado por el grupo 3 del Comité Consultivo Internacional para la Telefonía y Telegrafía (CCITT), el cual hace posible que las unidades de videoconferencia de diferentes fabricantes sean compatibles. (Monografías, 2011)

El mercado de la videoconferencia punto a punto estuvo restringido por la falta de compatibilidad hasta que surgió la recomendación de CCITT H.261 en 1990, con lo que el mercado de la videoconferencia ha crecido enormemente. Hay otros tres factores que han influido en este crecimiento, el primero es el descubrimiento de la tecnología de video compresión, a partir de la cual, el estándar está basado. Mediante la combinación de las técnicas de la codificación predictiva, la transformada discreta del coseno (DCT), compensación de movimiento y la codificación de longitud variable, el estándar hace posible el transmitir imágenes de TV de calidad aceptable con bajos

requerimientos de ancho de banda, anchos de banda que se han reducido lo bastante para lograr comunicaciones de bajo costo sobre redes digitales conmutadas. (Monografias, 2011)

El segundo factor que ha influido es el desarrollo de la tecnología VLSI (VeryLargeSystemIntegration), la cual redujo los costos de los CODECS de video. Ahora en el mercado se encuentran chips mediante los cuales se pueden implantar las tecnologías DCT y de compensación de movimiento, partes del estándar. (Monografias, 2011)

El tercer factor es el desarrollo de ISDN (IntegratedServices Data Network; Red Digital de Servicios Integrados), la cual promete proveer de servicios de comunicaciones digitales conmutados de bajo costo. El acceso básico de ISDN consiste de dos canales full dúplex de 64 Kbps denominados canales B y un canal también full dúplex de 16 Kbps denominado canal D. El estándar H.261 está basado en la estructura básica de 64 Kbps de ISDN. Esta da nombre al título de la recomendación H.261 "Video Códec para servicios audiovisuales a PX64 Kbps". (Monografias, 2011)

Aunque tomará varios años para que ISDN esté disponible globalmente, los video-códec que cumplen con el estándar H.261 pueden ya operar sobre las redes de comunicaciones actualmente disponibles. (Monografias, 2011)

2.5 El códec

La comunicación de voz es analógica, mientras que la red de datos es digital. El proceso de convertir ondas analógicas a información digital se hace con un codificador/decodificador (CÓDEC).

Hay muchas maneras de transformar una señal de voz analógica, todas ellas gobernadas por varios estándares.

El proceso de la conversión es complejo. Es suficiente decir que la mayoría de las conversiones se basan en la modulación codificada mediante pulsos (PCM) o variaciones. Este proceso de conversión analógico digital o modulación por impulsos codificados (PCM) se realiza mediante tres pasos:

2.4.1. Códec de video

2.4.1.1. H.261:

Usado principalmente en videoconferencia y videotelefonía antigua. Desarrollado por el grupo ITU-T, este fue el primer estándar de compresión de video. Esencialmente, todos los códecs posteriores están basados en este.(FERRER, 2000)

2.4.1.1.1. MPEG-1:

Usado para Video CDs, y a veces para video online. La calidad de imagen es comparable con la de un VHS. Si la calidad del video de origen es buena y el bitrate es alto, se puede obtener mejor calidad que el VHS.

Para obtener un VCD totalmente compatible, el bitrate de video debería ser de 1150 kilobits por segundo, y la resolución de 352 x 288 píxeles. El VCD es probablemente el medio de difusión de video más compatible que existe, prácticamente cualquier PC y reproductor de DVD los puede reproducir.

2.4.1.1.2. MPEG-2:

Usado en DVD, Súper VCD y en sistemas de transmisión de video digital, incluyendo TV satelital. Al usarse en DVD ofrece una excelente calidad de imagen y soporta video widescreen. Al usarse en SVCD, lógicamente es superior al VCD, pero éste aumento de calidad se traduce en una menor capacidad de video. En términos de diseño relativos a MPEG-1, MPEG-2 agregó el soporte para video entrelazado. MPEG- 2 podría considerarse un códec antiguo, pero su vigencia se mantiene firme dada su amplia aceptación y buena calidad de imagen que proporciona.

2.4.1.2. H.263:

Diseñado inicialmente para videoconferencia y video por internet. Este códec representó un importante paso hacia la estandarización de la capacidad de compresión de video de escaneo progresivo. En la actualidad se lo usa también para comprimir video en formato Flash, que es el utilizado en YouTube, Google Video, MySpace, etc.

2.4.1.2.1. MPEG-4:

Estándar usado para internet, transmisión y almacenamiento. Ofrece superior calidad comparado con el MPEG-2 y las primeras versiones de H.263. Una de sus principales mejoras técnicas es la habilidad de estar orientado a objetos.

Este formato permite la implementación de diferentes perfiles o profiles, lo que da lugar a la compatibilidad con múltiples estándares, desde video de baja resolución y bitrate (por ejemplo, video en vivo para móviles), hasta DVD y video de alta definición. (FOROUZAN, 2002)

MPEG-4: Un estándar técnicamente alineado con el H.264, también denominado AVC. Este estándar emergente es lo más avanzado que ofrece el grupo ITU-T, que proporciona un número de mejoras con respecto a la calidad de compresión. Este estándar ha sido adoptado por PlayStation Portable, iPod, la suite de productos Nero Digital, Mac OS X v10.4, e incluso los nuevos HD DVD y Blue-ray.

2.4.1.2.2. XVID, Y 3IVX:

Estos códecs proporcionan un factor de compresión muy alto, ya que usando un bitrate similar al del VCD o SVCD, se obtiene una calidad de imagen muy similar al DVD. A su vez, mediante el uso del códec MP3, se logra una óptima compresión de audio. Todo esto, al encapsularse en el formato contenedor AVI, permite almacenar películas completas de excelente calidad en 1 o 2 CD. (KEAGY, 2001)

2.4.1.3. VP6:

Códec de video propietario desarrollado por el grupo On2 Technologies.

2.4.1.4. Sorenson 3:

Códec usado por el QuickTime de Apple, básicamente el ancestro de H.264. Muchos de los trailers publicados en el sitio de Apple están comprimidos con este códec.

2.4.1.5. Theora:

Desarrollado por la Xiph.org Foundation como parte de su proyecto Ogg, basado en el VP3 de On2 Technologies, Theora pretende competir con las implementaciones de bajo bitrate de MPEG-4 Parte 2, pero con muy limitado éxito hasta ahora.

2.4.1.6. WMV (WINDOWS MEDIA VIDEO):

La familia de códecs de video de Microsoft, incluye WMV 7, WMV 8 y WMV 9. Es capaz de almacenar video de cualquier calidad y bitrate, desde streaming video hasta HDTV. Puede considerarse como una versión del diseño MPEG-4.

2.4.1.6.1. REALVIDEO:

Desarrollado por Real Networks y apuntado a streaming vía internet. Muy popular hace algunos años, ahora cayendo en desuso debido a varios factores que lo hacen un formato poco práctico.

2.4.1.6.2. CINEPAK:

Una primitiva versión del códec usado por el QuickTime de Apple.

2.4.1.6.3. MOTION JPEG (M-JPEG):

Es un nombre trivial para aquellos formatos multimedia donde cada fotograma o campo entrelazado de una secuencia de video digital es comprimida por separado como una imagen JPEG.

Según (Matute, 2014), es frecuentemente usado en dispositivos portátiles tales como cámaras digitales. El Motion-JPEG utiliza tecnología de codificación intracuadro, que es muy similar en tecnología a la parte I-frame de los estándares de codificación como el MPEG-1 y el MPEG-2, sin emplear la predicción intercuadro. La ausencia del uso de la predicción intercuadro conlleva a una pérdida en la capacidad de compresión, pero facilitando la edición de video, dado que se pueden realizar ediciones simples en cualquier cuadro cuando todos estos son Iframes. (ZACKER, 2002)

Los formatos de codificación tales como el MPEG-2 pueden ser también utilizados basándose meramente en este principio para proveer capacidades similares de compresión y de edición. La tasa de bits cae entre los formatos sin comprimir (como el RGB, que tiene compresión 1:1, y el YCbCr, con compresión de 1:1.5 a 1:2.5 y el MPEG con 1:100.

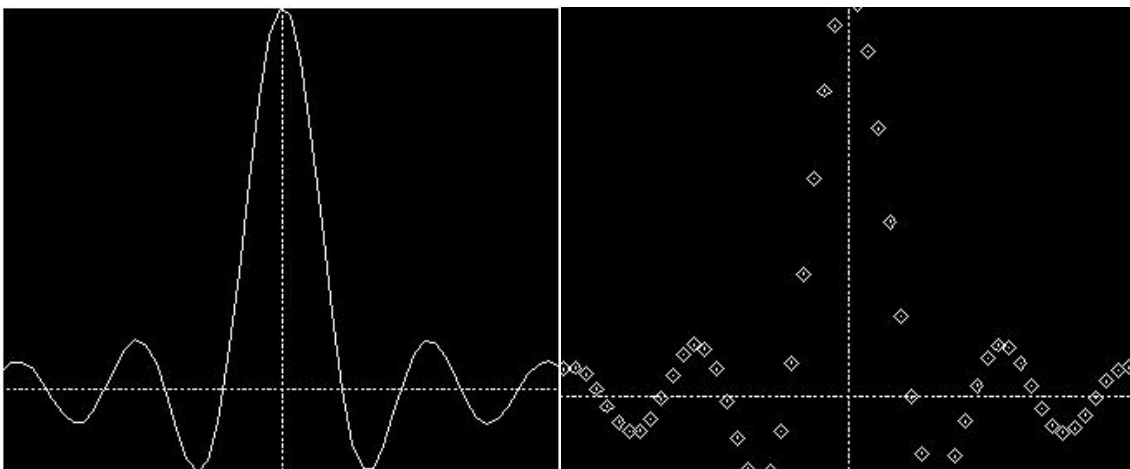
Las tasas de datos en el orden de los 29 Mb/s poseen altísima calidad, resultando no obstante en archivos de gran tamaño. Todos estos códec tienen sus ventajas y desventajas propias. En general, las ventajas se miden con la fidelidad del video (definición, calidad de imagen, etc.) y el tamaño que necesitan para almacenar video.

2.6 Muestreo (sampling)

Toda señal de voz es continua en tiempo y en amplitud, cuando es procesada por hardware y software (digital) es necesario convertirla a una señal que sea discreta tanto en tiempo como en amplitud. (Ceres, 2009)

El muestreo consiste en el proceso de conversión de señales continuas a señales discretas en el tiempo. Veamos el ejemplo siguiente de una señal antes de ser muestreada y luego la misma señal aplicada en el muestreo (sampling):

Figura. 4 Sampling Señal de voz



Fuente: <http://ceres.ugr.es>

Elaborado por: SigMAT

El número de muestras por segundo se conoce en inglés como el bit-rate. Este debe ser considerado para mantener la señal original. Mientras sea lo suficientemente alto, la señal será mejor. Lo ideal es que la separación mínima entre dos instantes sea de $1/(2W)$, siendo W el ancho de banda de la señal. (Ceres, 2009)

Como definición rápida podemos decir que el **muestreo de color** es también una **reducción de datos** de la **crominancia de una imagen** sin cambiar su forma original.

En una imagen RGB cada pixel tiene una coordenada R (rojo), G (verde) y B (azul), a partir de estas tres coordenadas podemos reconstruir cualquier color, ya que todos los colores son una mezcla de estos tres. Esta forma de descomponer las imágenes en sus tres componentes de color es muy adecuada y muy válida en el sector gráfico y la fotografía en los que tratamos con imágenes únicas, pero no tanto para el **vídeo**, en el que tenemos que procesar **ingentes cantidades de imágenes: 24, 25 o 30** imágenes en cada segundo. Cuando trabajamos con **vídeo** se nos plantea la **imperiosa necesidad** de **reducir** el número de **datos** de nuestras imágenes. (Ceres, 2009)

2.7 Cuantificación (quantization)

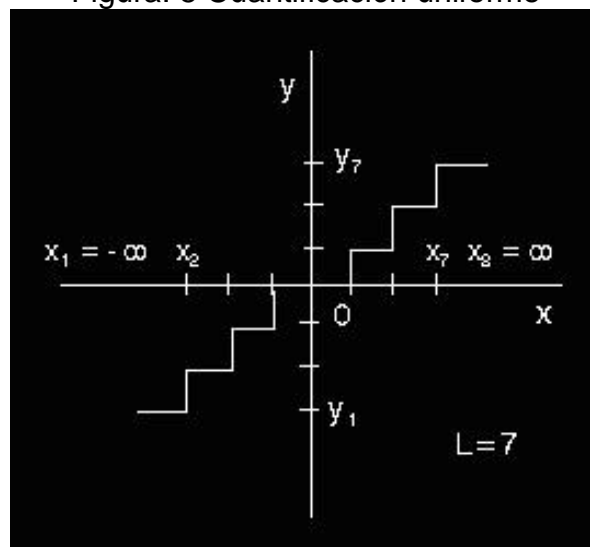
Otra de las propiedades a ser considerada para la señal, es la de cuantificación que no es otra cosa que la conversión de la señal discreta en el tiempo evaluada de forma continua en el mismo tiempo. Cuando existe un error de cuantificación se denomina ruido que puede estar presente entre la señal de entrada y señal de salida pero que debe ser mínimo. Para ello hay diversas técnicas de cuantificación. (Ceres, 2009)

2.6.1. Cuantificación uniforme

En los cuantificadores uniformes (o lineales) la distancia entre los niveles de reconstrucción es siempre la misma, tal como lo menciona (Vásquez M. & León, 2015) como se observa en la siguiente figura:

No hacen ninguna suposición acerca de la naturaleza de la señal a cuantificar, de ahí que no proporcionen los mejores resultados. (Vásquez M. & León, 2015) Sin embargo, tienen como ventaja que son los más fáciles y menos costosos de implementar. En la siguiente figura se ve un ejemplo de cuantificación uniforme: (Ceres, 2009)

Figura. 5 Cuantificación uniforme



Fuente: <http://ceres.ugr.es>

Elaborado por: SigMAT

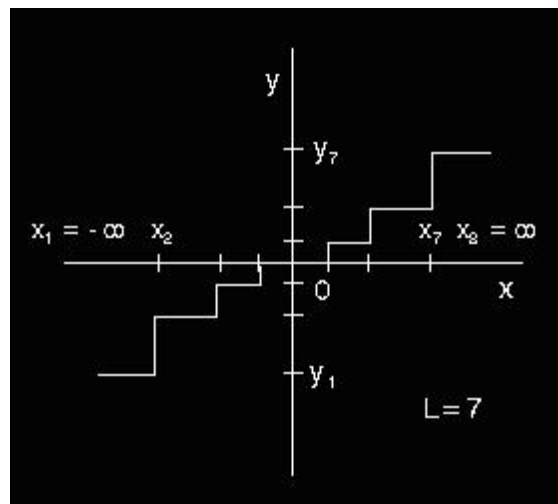
2.6.2. Cuantificación no uniforme

El problema de la cuantificación uniforme es que conforme aumenta la amplitud de la señal, también aumenta el error. Este problema lo resuelve el

cuantificador logarítmico de forma parcial. Sin embargo, si conocemos la función de la distribución de probabilidad, podemos ajustar los niveles de reconstrucción a la distribución de forma que se minimice el error cuadrático medio. Esto significa que la mayoría de los niveles de reconstrucción se den en la vecindad de las entradas más frecuentes y, consecuentemente, se minimice el error (ruido). (Vásquez M. & León, 2015)

La siguiente figura representa la cuantificación no uniforme:

Figura. 6 Cuantificación no uniforme



Fuente: <http://ceres.ugr.es>

Elaborado por: SigMAT

En la práctica, se puede usar una estimación de la distribución para diseñar los cuantificadores. Esta estimación se puede obtener a partir de los datos a cuantificar de forma iterativa.

2.8 PLATAFORMAS

2.7.1. OPEN SOURCE

Las herramientas de videoconferencia se han vuelto una necesidad para los entornos empresariales, es así que Google, ha liberado el código fuente de un entorno que permite comunicaciones en tiempo real en el navegador. El proyecto se llama **WebRTC** y se trata de una implementación de varias propuestas de desarrolladores para crear aplicaciones de audio y video chat que se pueden ejecutar en ambiente web usando Apis JavaScript para controlar las conexiones de red y la codificación y decodificación de audio y vídeo. (Picajoso, 2011)

Los códecs de WebRTC y la propiedad intelectual del proyecto no tienen coste en royalties. junto al códec VP8 ya desarrollado por Google ofrecen una pila de comunicaciones que ofrece también tecnología de conexión de redes gracias a la librería libjingle de Google Talk.(Picajoso, 2011)

Jitsi es una aplicación para realizar videoconferencias que ha sido desarrollada como software libre y de código abierto. Tiene capacidad para grabación de llamadas y transferencia de archivos. Dispone de varias versiones para Windows y Linux. (Moreno, 2014)

Tox es un nuevo proyecto de mensajería instantánea y de video llamadas centrado en evitar la vigilancia gubernamental. Tras los últimos escándalos de escuchas y espionaje, Tox aparece con la idea de que puedas estar en contacto con tus amigos y familia sin que tu privacidad se vea vulnerada. Mientras que otros servicios de renombre te exigen que pagues para desbloquear algunas características, Tox es gratuito y libre. (Moreno, 2014)

Existen otros servicios gratis como el que ofrece **TrueConf** software que permite videoconferencias multipunto en 4 modalidades diferentes con un máximo de 250 participantes, mientras que el interfaz amigable siempre le dejará ver quién está disponible y elegir la forma de comunicación: mensajería instantánea, telefonía o videoconferencia. Además de ello, se permite compartir contenido. (TrueConf, 2012). TrueConf software está disponible para PC, Mac, iPhone, iPad y Android smartphones y tabletas. El códec de Debian 7+, Ubuntu 12.04+, CentOS 6+, openSUSE 13.1+, Fedora 21+, ALT Linux 7.0+.(TrueConf, 2012)

Otros sistemas frecuentemente utilizados se enlistan a continuación:

Tango: es una **app** en la que se permite realizar un **chat con vídeo** totalmente gratis. Ofrece la posibilidad tanto de enviar y recibir mensajes y fotos, de forma individual o en grupo de hasta 300 personas, como directamente hacer una **video llamada**. Además, permite que las llamadas sean nacionales o **internacionales** y todas son gratuitas. La app está disponible para todos los dispositivos, tanto para **Smartphone** con sistema **Android** o **iPhone** y también para tablets. (VERA, 2015)

Skype: es el programa por excelencia para hablar gratis desde el ordenador. Sin embargo, con los años ha aumentado su presencia y está disponible para **dispositivos móviles, tablets**, etc. permite también **llamadas grupales y chat**. Descargarlo es gratuito desde cualquier dispositivo. (VERA, 2015)

Hangouts: es una aplicación creada por **Google** que consiste en conversaciones interactivas individuales o en grupo de hasta 10 personas. Permite compartir fotos y mensajes con **emoticonos**. Permite retomar las

conversaciones cuando se desee y saltan alertas cuando alguien ha iniciado una conversación. También permite pasar de una conversación escrita a una vídeo llamada de forma gratuita. Ya está disponible en **Google Play**, **iTunes App store** y desde la cuenta de **Gmail** en el PC. (VERA, 2015)

Rounds video: se trata de un **vídeo chat** gratuito para compartir todo de tipo de información con el interlocutor. Se puede jugar, hacer fotos, enviarlas, ver vídeos, etc. mientras se realiza la **vídeo llamada**. Necesita (VERA, 2015) un sistema iOS 7.0 o posterior. Y es compatible con iPhone, **iPad** y iPod touch.

FaceTime es una función que viene predeterminada en el **iPhone**, sin que tengas que configurar una cuenta especial. Su funcionamiento es sencillo, simplemente con invitar al contacto, éste recibirá la llamada como una normal y en cuanto acepte, la vídeo llamada comenzará. Es **gratuito** y sólo está disponible en iPhone. (VERA, 2015)

Line: es una de las aplicaciones estrella en las **descargas**. Permite el intercambio de mensajes con **emoticonos instantáneos**, llamadas de voz ahora también video llamadas gratuitas. Está disponible para iPhone y Android. (TrueConf, 2012)

Webex meeting: es un programa con un uso muy enfocado a las **empresas**. Se pueden organizar reuniones y hasta controlar **equipos en remoto**. Ofrece diferentes soluciones para empresas, como cursos de **formación**, resolución de problemas técnicos, eventos, etc. el servicio básico es gratuito, y el resto varía en función de las prestaciones entre los 19 euros y los 69 euros. Válido para ordenador, Smartphone o tablet, y sólo necesita **conexión a Internet**. (VERA, 2015)

Toomeeting: es un **programa** para ordenador enfocado a reuniones de empresa. Permite la realización de videoconferencias profesionales para tener reuniones de trabajo, comerciales, eventos online, formación a distancia, etc. Ofrece la posibilidad de alquilar el servicio, comprarlo, o adquirir bonos por momentos puntuales. (VERA, 2015)

2.7.2. ASTERISK

Dentro de los sistemas de videoconferencias, Asterisk es uno de los más atractivos que deja la puerta abierta a desarrollos realmente innovadores y atractivos que son parámetros de atención para las personas y las empresas.

I6Net es una de las empresas que implemento Asterisk para realizar videoconferencias vía web a través de Flash añadiendo soporte Flash/RTMP, que permite que cualquier persona que tenga un navegador web con soporte Flash pueda realizar videoconferencias de una forma fácil y rápida sin configurar softphones ni forzar a Asterisk a realizar llamadas telefónicas vía PSTN. (Gorrotxategi & Baz, 2006)

Figura. 7 Modelo Asterisk Flash/RTMP



Fuente: Sinologic

Autor: Sinologic

2.8 Sistemas de Monitoreo del Ancho de Banda

Existen diversas líneas de comando que se utilizan para el monitoreo del desempeño del tráfico de datos en un ancho de banda. Entre los más comunes, se establece lo siguiente:

Comando	Función
n load	lee el archivo
/ proc / net / dev	para obtener las estadísticas de tráfico
pcap	para capturar todos los paquetes y luego calcular el tamaño total para estimar la carga de tráfico

2.8.1. n load

Figura. 8 Instalación de n load

```
enlightened:nload - Konsole
File Edit View Bookmarks Settings Help
Device eth0 [192.168.1.2] (1/2):
=====
Incoming:
                                     Curr: 2.14 MBit/s
                                     Avg: 615.59 kBit/s
                                     Min: 32.27 kBit/s
                                     Max: 2.17 MBit/s
                                     Ttl: 52.94 MByte
.....
#####
#####
Outgoing:
                                     Curr: 87.44 kBit/s
                                     Avg: 91.64 kBit/s
                                     Min: 25.52 kBit/s
                                     Max: 259.77 kBit/s
                                     Ttl: 26.23 MByte
enlightened:nload
```

Fuente: binarytides.com

Autor: binarytides.com

En los casos de Fedora y Ubuntu, este fichero viene por defecto. Se lo invoca, de la siguiente manera:

```
# fedora o centos
$ Yum install -y nload

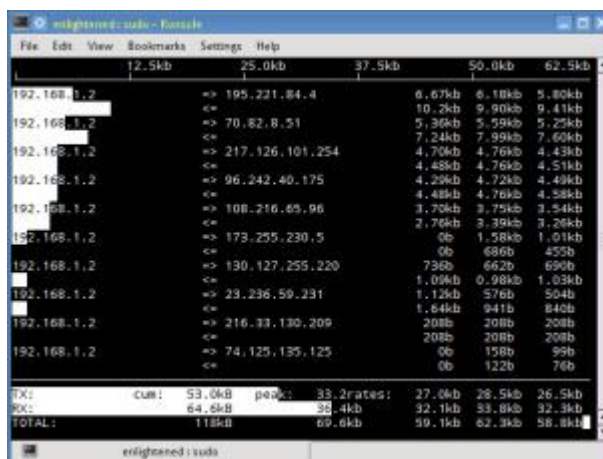
# Ubuntu / debian
$ Sudo apt-get install nload
```

2.8.2. iftop

Iftop mide los datos que fluyen a través de conexiones de socket individuales, y funciona de una manera que es diferente de Nload.

```
$ Sudo iftop -n
```

Figura. 9 Ejecución del comando iftop



Fuente: binarytides.com

Autor: binarytides.com

Figura. 10 Instalación del iftop

```
# fedora o centos
yum install -y iftop

# Ubuntu o Debian
$ Sudo apt-get install iftop
```

Fuente: binarytides.com

Autor: binarytides.com

2.8.3. iptraf

Monitor interactivo IP de la LAN. Muestra las conexiones y cantidad de datos que fluyen.

```
$ Sudo iptraf
```

Figura. 11 Instalación del iptraf

```
# CentOS (repo base)
$ yum install iptraf

# Fedora o CentOS (con EPEL)
$ yum install -y iptraf-ng

# Ubuntu o Debian
$ sudo apt-get install iptraf iptraf-ng
```

Fuente: binarytides.com

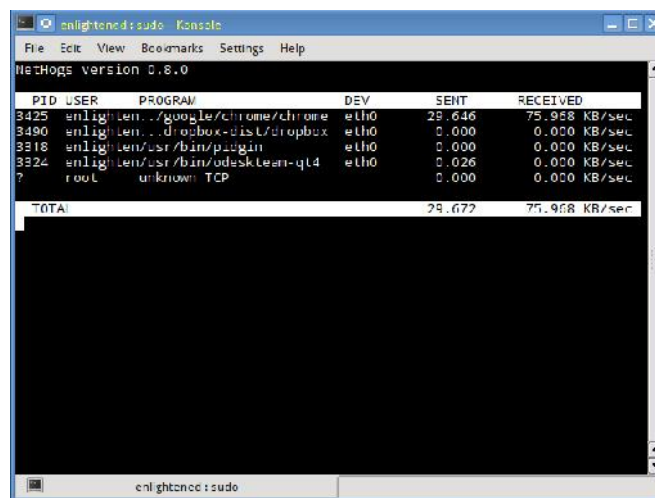
Autor: binarytides.com

2.8.4. nethogs

Muestra el ancho de banda utilizada por los procesos individuales

```
$ Sudo nethogs
```

Figura. 12 Ejecución del comando nethogs



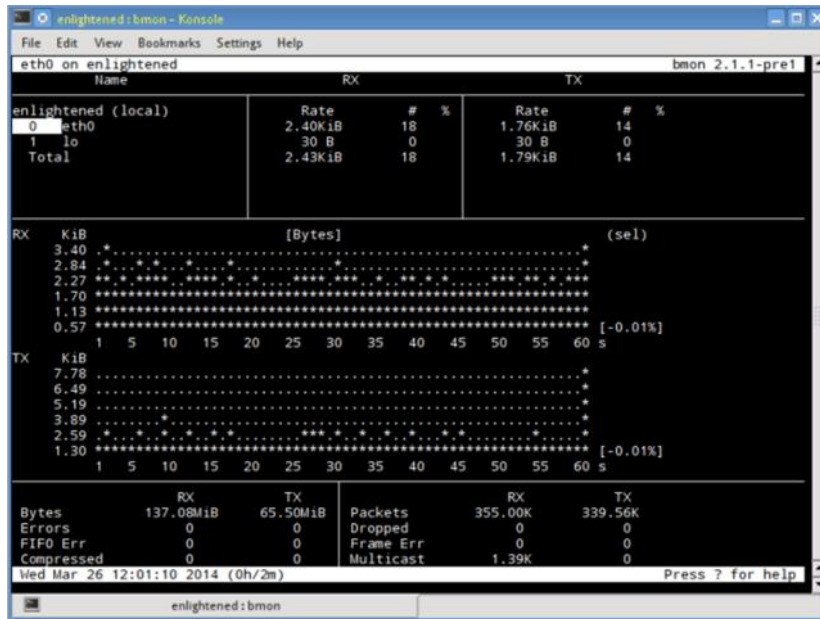
Fuente: binarytides.com

Autor: binarytides.com

2.8.5. BMonBandwidth Monitor

Herramienta que se utiliza para mostrar la carga de tráfico sobre las interfaces de red.

Figura. 13 BMon



Fuente: binarytides.com

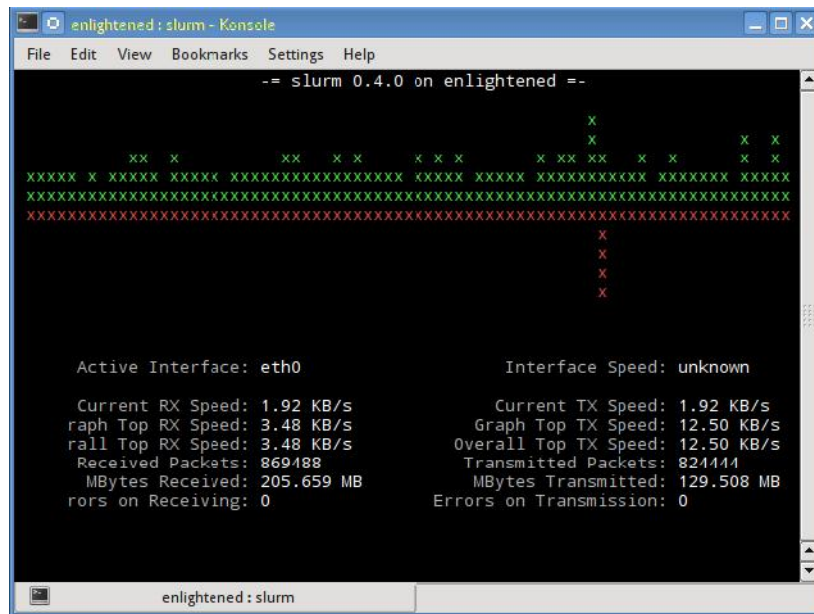
Autor: binarytides.com

2.8.6. Slurm

Monitor de carga de red que muestra las estadísticas de dispositivos en un código ASCII.

```
$ Slurm -s -i eth0
```

Figura. 14 Ejecución del Slurm



Fuente: binarytides.com

Autor: binarytides.com

2.8.7. tcptrack

Tcptrack es similar a iftop, y utiliza la biblioteca pcap para capturar paquetes y calcular varias estadísticas como el ancho de banda utilizado en cada conexión. También es compatible con los filtros pcap estándar que pueden ser utilizados para controlar las conexiones específicas.

Figura. 15 Ejecución tcptrack

Client	Server	State	Idle	A	Speed
192.168.1.2:45627	50.18.104.27:80	ESTABLISHED	0s		930 B/s
192.168.1.2:50576	23.11.234.27:443	ESTABLISHED	20s		0 B/s
192.168.1.2:34351	74.125.236.182:443	ESTABLISHED	1s		0 B/s
192.168.1.2:54045	23.11.234.19:80	ESTABLISHED	3s		0 B/s
192.168.1.2:56323	23.11.234.32:80	ESTABLISHED	0s		0 B/s
192.168.1.2:54044	23.11.234.19:80	ESTABLISHED	3s		0 B/s
192.168.1.2:40633	199.30.80.32:80	ESTABLISHED	4s		0 B/s
192.168.1.2:36516	31.13.79.144:80	ESTABLISHED	20s		0 B/s
192.168.1.2:54870	149.20.54.15:80	ESTABLISHED	0s		0 B/s
192.168.1.2:54053	68.232.44.121:443	ESTABLISHED	0s		873 B/s
192.168.1.2:54043	23.11.234.19:80	ESTABLISHED	2s		1 KB/s
192.168.1.2:39665	198.252.206.140:80	ESTABLISHED	6s		0 B/s
192.168.1.2:59257	108.162.199.55:80	ESTABLISHED	0s		1 KB/s
192.168.1.2:36208	23.11.234.34:80	ESTABLISHED	2s		1 KB/s
192.168.1.2:48673	68.232.44.121:80	ESTABLISHED	7s		0 B/s
192.168.1.2:39865	74.125.236.168:80	ESTABLISHED	7s		0 B/s
192.168.1.2:51067	74.125.135.125:5222	ESTABLISHED	10s		0 B/s
192.168.1.2:40113	173.194.127.144:80	ESTABLISHED	20s		0 B/s
192.168.1.2:53193	23.11.234.35:80	ESTABLISHED	3s		0 B/s
192.168.1.2:34474	23.11.234.50:80	ESTABLISHED	0s		1 KB/s
192.168.1.2:58247	65.54.82.158:80	ESTABLISHED	1s		0 B/s
192.168.1.2:51000	74.125.135.125:5222	ESTABLISHED	33s		0 B/s
192.168.1.2:51105	199.27.79.196:80	ESTABLISHED	7s		0 B/s
TOTAL					149 KB/s
Connections 1-23 of 170 Unpaused Unsorted					

Fuente: binarytides.com

Autor: binarytides.com

2.8.8. vnStat

Ejecuta un servicio en Segundo plano y sigue evaluando el tráfico de la red y las conexiones todo el tiempo.

Figura. 16 Ejecución vnStat

```
$ vnStat
Base de datos de actualización: Jue Dic 17 de 2014 15:26:59

eth0 desde 17/06/13

rx: 135.14 GiB tx: 35.76 GiB en total: 170.90 GiB

mensual
      rx | TX | total | avg. tarifa
      +-----+-----+-----+-----+
Febrero '14 8.19 GiB | 2.08 GiB | 10.27 GiB | 35.60 kbit / s
Mar '14 4.90 GiB | 1.52 GiB | 6.50 GiB | 37.93 kbit / s
-----+-----+-----+-----+
estimado 9.28 GiB | 2.83 GiB | 12.11 GiB |

diariamente
      rx | TX | Total | avg. tarifa
      +-----+-----+-----+-----+
ayer 236.11 MiB | 98.61 MiB | 334.72 MiB | 31.74 kbit / s
hoy 128.55 MiB | 41.00 MiB | 169.56 MiB | 24.97 kbit / s
-----+-----+-----+-----+
estima que 199 MiB | 63 MiB | 262 MiB |
```

Fuente: binarytides.com

Autor: binarytides.com

2.8.9. BWM-ng

BWM-ng (Bandwidth Monitor NextGeneration) es otro monitor de carga de la red en tiempo real muy simple que reporta un resumen de la velocidad a la que se están

transfiriendo datos dentro y fuera de todas las interfaces de red disponibles en el sistema

Figura. 17 Ejecución BWM-ng

```
v0.6 BWM-ng (sondear cada 0.500s), pulse 'h' para obtener ayuda
de entrada: / proc / net / dev Tipo: tasa
/ Iface de Rx Tx T
ot =====
== Eth0: 0.53 KB / s 1,31 KB / s 1,84
KB Mín: 0.00 KB / s 0.00 KB / s 0.00
----- KB -----
- Total: 0,53 KB / s 1,31 KB / s 1,84
KB / s
```

Fuente: binarytides.com

Autor: binarytides.com

2.9 HERRAMIENTAS UTILIZADAS

2.9.1. XenServer

XenServer es una plataforma de virtualización de código abierto construida en el potente hipervisor Xen proyecto que ofrece un rendimiento casi *bare-metal* para los sistemas operativos de servidor y cliente virtualizados. Con XenServer, un rack de servidores puede convertirse en un clúster de computación de alta disponibilidad que protege a las cargas de trabajo de aplicaciones clave. XenServer amplía la abstracción más poderosa: la virtualización en servidores, almacenamiento y redes para que los usuarios puedan aprovechar todo el potencial de una respuesta, centro dinámico, eficiente de datos y entornos de nube para cargas de trabajo de Windows y Linux. (Systems, 2015)

XenServer es ideal para organizaciones que buscan maximizar los beneficios de la consolidación de servidores, la automatización de pruebas y desarrollo de software y la asignación de los niveles de recursos y la protección de las cargas de trabajo sensibles al rendimiento. (Systems, 2015)

Figura. 18 XenServer



Fuente: Citrix Systems

Elaborado por: Citrix Systems

2.9.1.1. Características del XenServer

XenServer es una clase empresarial, probada en la nube, la plataforma de virtualización que ofrece todas las características críticas necesarias para cualquier aplicación de virtualización de servidores y centros de datos. La siguiente lista resume algunas de las funciones clave de XenServer:

- ✓ XenServer está basada en el hipervisor Xen Proyecto TM. XenServer ofrece un rendimiento casi aplicación nativa para cargas de trabajo x86 en un entorno de Intel y AMD.
- ✓ Capacidades de gestión
- ✓ Administración de varios servidores
- ✓ Los administradores pueden gestionar fácilmente cientos de máquinas virtuales desde una consola de gestión centralizada, alta disponibilidad que se instala en cualquier escritorio de Windows®.
- ✓ La administración basada en funciones mejora la seguridad y permite el acceso delegado.
- ✓ Realiza informes históricos de rendimiento de máquina virtual para permitir la rápida identificación y diagnóstico de fallo o avería en la infraestructura virtual.
- ✓ Migración en vivo de VM
- ✓ Migración de almacenamiento en vivo

- ✓ Recuperación de sitio
- ✓ Proporciona la planificación de recuperación de desastres de sitio a sitio y servicios para entornos virtuales. La recuperación del sitio es fácil de configurar, rápido para recuperar, y tiene la capacidad de probar con frecuencia para asegurar que los planes de recuperación de desastres siguen siendo válidas. (Systems, 2015)

2.9.2. Ubuntu

Ubuntu Server lleva escalabilidad económica y técnica para su centro de datos, pública o privada. Tanto si desea implementar una nube OpenStack, un cluster Hadoop o 50.000 nodos granja de render, Ubuntu Server ofrece el mejor rendimiento de escalado horizontal a un valor razonable disponible. (Ubuntu.Org, 2015)

Ubuntu Advantage es el paquete de soporte comercial de Canonical, que ofrece software de administración de sistemas eficientes, la resolución de problemas rápida y el acceso a los expertos cuando los necesite.

Este servidor proporciona la capacidad de procesamiento en una magnitud superior y desafiante a las infraestructuras de hoy. Ese desafío está siendo asumido por una nueva ola de hardware ultra-densa, combinado con un software diseñado para escalar de forma nativa. Los servidores del mañana serán construidas en múltiples arquitecturas, incluyendo Intel x86 y ARM, y estarán conectadas en grupos en todo el centro de datos a través de telas flexibles y de alta velocidad. En el corazón de estos grupos se encuentra Ubuntu Server, el sistema operativo líder de la revolución en la nube. (Ubuntu.Org, 2015)

2.9.2.1. Ubuntu Open Source

Ubuntu es una plataforma que se extiende hacia el PC hasta el teléfono inteligente con el servidor y desde la nube. Incluye un conjunto completo de herramientas de nivel empresarial para el desarrollo, configuración, gestión e integración de servicios. (Canonical, 2016)

Todas las aplicaciones esenciales, como una suite ofimática, navegadores, correo electrónico y aplicaciones de medios de comunicación vienen pre-instalados y miles de juegos y aplicaciones están disponibles en el Centro de Software de Ubuntu. (Ubuntu, 2016)

Otras de las ventajas de Ubuntu es su Seguridad y Accesibilidad. En la primera se destaca por el software de protección de cortafuegos y el antivirus incorporados, Ubuntu es uno de los sistemas operativos más seguros de todo. Y los soportes técnicos alrededor del mundo le dan cinco años de parches de seguridad y actualizaciones.

Al estar traducido alrededor del mundo en más de 50 idiomas e incluye las ayudas técnicas esenciales, que lo hace accesible para todos, independientemente de su nacionalidad, género o discapacidad. (Ubuntu.Org, 2015)

2.9.2.2. Aplicaciones de Ubuntu

Ubuntu ofrece miles de aplicaciones disponibles para su descarga. La mayoría están disponibles de forma gratuita y se puede instalar con sólo unos pocos clics. Entre las más representativas, están:

Un sistema operativo de código abierto, el código es compartido abiertamente durante todo el ciclo de desarrollo. La transparencia sobre los planes para futuras versiones, así como desarrollador, portador o fabricante, lo que permite trabajar con nosotros para empezar a construir experiencias móviles Ubuntu ahora mismo. (Ubuntu, 2016)

Con el respaldo de Canonical, siendo que es el proveedor de software global que ofrece soporte comercial, el diseño y la ingeniería para el proyecto Ubuntu. Hoy en día, el equipo de habilitación de hardware compatible con la pre-instalación de Ubuntu en más del 10% de todos los nuevos ordenadores, en todo el mundo. (Ubuntu, 2016)

Ubuntu (2016) tiene búsqueda inteligente, al permitir la búsqueda en línea, filtros inteligentes hacen que sea más rápido y más fácil encontrar el contenido que necesita, ya sea que estén almacenados en el ordenador o en la web. Escribir cualquier consulta en el *Dash* y el servidor de *Smart Scopes* determinará qué categorías de contenido son los más relevantes para su búsqueda, devolviendo sólo los mejores resultados. Y mantiene un registro de las búsquedas anteriores por lo que es cada vez más preciso con el tiempo.

Tiene un gestor de vídeos, con el que puedes ver todo tu contenido favorito en Ubuntu con aplicaciones para jugar, gestionar y compartir sus vídeos. Editar sus películas y luego verlas en el reproductor de películas - o añadir VLC y OpenShot, para la compatibilidad con aún más formatos de archivo. (Ubuntu, 2016)

Ubuntu (2016) está lleno de aplicaciones gratuitas para ayudarle a disfrutar, gestionar, **editar y compartir tus fotos**. Cualquier aplicativo que se

utilice para tomarlos. Con gran apoyo para cámaras y teléfonos, no será necesario ningún controlador adicional para poner en marcha.

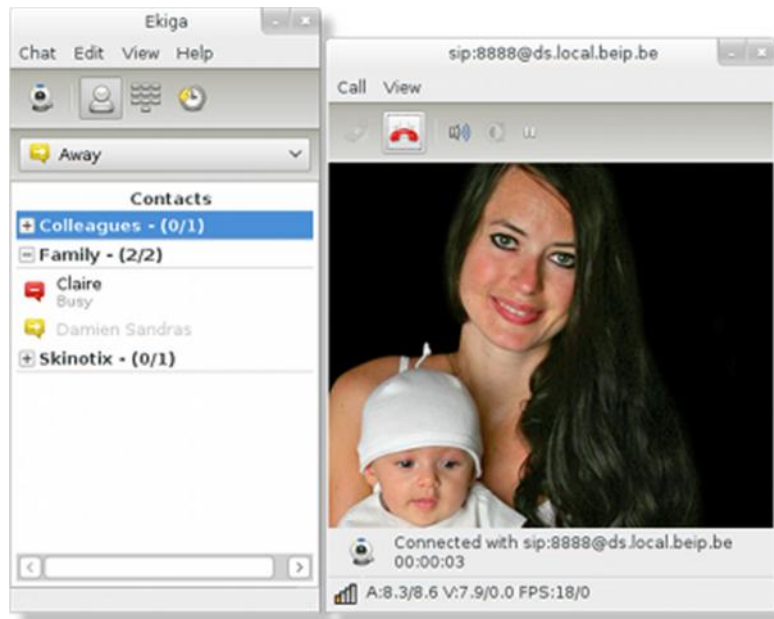
Con Ubuntu (2016) y su **software de oficina**, se crea documentos profesionales, hojas de cálculo y presentaciones en Ubuntu con LibreOffice, la suite ofimática de código abierto que es compatible con Microsoft Office. Esto significa que puede abrir y editar archivos como documentos de Word, hojas de cálculo Excel y presentaciones de PowerPoint y compartirlos con otros usuarios de manera rápida y fácil. También puede utilizar Google Docs directamente desde el escritorio.

2.9.3. Ekiga

Formalmente conocido como el “GnomeMeeting” que traducido diría: “Reunión de Gnomos”, es un código abierto de software telefónico, video conferencias y mensajería instantánea ejecutadas desde el internet.

Soporta sonido de calidad HD y videos sobre la calidad y cantidad de un DVD y se relaciona para inter operar con muchos otros estándares de programas, equipos y servicios proveídos y usados en la mayoría de los estándares telefónicos. (SIP y H323) (Ekiga, 2016)

Figura. 19 Representación interfaz utilizada por Ekiga



Fuente: (Ekiga, 2016)

Elaborado por: (Ekiga, 2016)

Cuando Ekiga sale desde el laboratorio, la voz sobre IP, telefonía IP, videoconferencia y tecnologías no estaban extendidas como lo son ahora. El escritorio de Linux daba sus primeros pasos y las capacidades multimedia, sus controladores, en especial de cámaras web eran defectuosos, los audios de dúplex completos eran difíciles de lograr que rindan de manera adecuada, especialmente cuando los códecs más eficientes fueron de código cerrado. En términos generales, la tecnología no estaba lista todavía, pero Ekiga ya estaba un paso adelante. (Ekiga, 2016)

Para hoy, todos hablamos acerca de voz sobre IP y videoconferencia y las usamos dentro de los limitantes que nos ponen las patentes. Pocas personas saben que existen alternativas y que el uso de herramientas estándar permite hacer voz sobre IP, videoconferencia e incluso telefonía IP. (Ekiga, 2016)

El propósito de Ekiga siempre ha sido ser una mezcla entre una aplicación de chat simple y una herramienta profesional para la telefonía IP de escritorio GNU/Linux. Como un softphone SIP, se puede sustituir por completo los teléfonos IP SIP de hardware y muchas personas están utilizándolo como tal, su principal característica se basa en su interfaz gráfica moderna permitiendo al usuario realizar llamadas gratuitas de audio y video a través de la mensajería instantánea desde internet con presencia de Audio (y video) en las llamadas a teléfonos fijos y para teléfonos celulares con el apoyo de proveedores de servicios más baratos con sonido de Alta Definición (banda ancha) y la calidad de vídeo hasta calidad DVD (alta velocidad de fotogramas, el códec de estado de arte de calidad y tamaño de cuadro). (Ekiga, 2016)

Ekiga le permite al usuario, elegir libremente el servicio de SMS a teléfonos celulares si el proveedor de servicios lo admite, mantiene estándares de funciones de telefonía de apoyo como: retención, transferencia y desvío de llamadas, mantiene una Libreta de direcciones de soporte remoto y local utilizando la tecnología estándar de LDAP. También utiliza los principales estándares desplegados para protocolos de telefonía (SIP y H.323) y ha sido probado con una amplia gama de teléfonos virtuales, hardphones, proveedores de PBX y de servicios. (Ekiga, 2016)

2.9.3.1. Vídeo

Las bondades del video en Ekiga, son:

- Alta velocidad de fotogramas de apoyo (hasta 30 fps)

- Resolución configurable, hasta la calidad de DVD (de 176x144 a 704x576)
- Vídeo de pantalla completa
- Apoyo para la representación de hardware (DirectX en Windows, XVideo bajo GNU / Linux)
- Calidad de las imágenes frente a la velocidad de deslizamiento (imágenes por segundo)
- 6 códecs de vídeo compatibles; incluyendo el mejor códec libre (Theora) y el estado de códec de video arte (H.264)

2.9.3.2. Chat de texto

- Mensajería instantánea con soporte incorporado smiley (SIP)
- La selección gráfica de sonriente para facilitar su inclusión en el mensaje de texto
- Presencia pantalla: mostrar su estado de chat entre pares

2.9.3.3. Dispositivos

- Hotplug: Detección automática de la conexión en caliente de dispositivos de audio y dispositivos de vídeo en Linux (ALSA y v4l1 / 2)
- La detección automática de dispositivos
- API de sonido: DirectX en Windows, en GNU / Linux OSS y ALSA
Compatible Soporte tarjetas de sonido o PulseAudio
- API de vídeo: en Windows DirectX 9 de entrada y salida de video, en GNU / Linux Video4Linux, Cámaras Video4Linux 2 Apoyo

2.9.3.4. Los servicios de voz sobre IP Versión 4.0

- Posibilidad de registrar simultáneamente a varias cuentas: Puede registrar el mayor número de cuentas SIP o H.323 proveedor que desee, y usted es capaz de utilizar de forma simultánea
- Cumple SIP: Se puede utilizar cualquier proveedor de VoIP compatible con SIP. Pueden proporcionar a abordar para VoIP similares dirección de e-mail, llamadas de PC a teléfono, teléfono a PC llamadas, correos de voz, ...
- Cumple H.323v4: Se puede utilizar cualquier proveedor de VoIP compatible H323v4. (Apoyo -RAS- Gatekeeper)
- Soporte de salida de proxy: Algunos proveedores de utilizar un relé para sus comunicaciones y requieren este ajuste
- SIP-diálogo Información Notificaciones: permiten visualizar las notificaciones de llamadas entrantes en la lista, y ser informado de las llamadas entrantes que llegan a sus contactos (si el servidor lo soporta, por ejemplo, Ekiga.net, Kamailio y Asterisk también lo hacen)

2.9.3.5. Códecs características en Ekiga

- Intercambio de capacidades SIP: Ekiga seleccionará automáticamente los códecs comunes entre los pares
- Limitación de ancho de banda de vídeo
- Códecs Intel IPP
- Plug-in de soporte para códecs de audio y vídeo

2.9.3.6. Los códecs de audio

- G.711-Alaw
- G.711-uLaw

- Speex (banda estrecha y WideBand)
- G.722 (banda ancha), G.722.1 (también conocido como Siren 7), G.722.2 (también conocido como GSM-AMR-WB)
- iLBC
- GSM 06.10, MS-GSM
- G.726
- G.721
- SILK (códec de Skype)
- CELT retardo ultra bajo (32 kHz o 48 kHz). Experimental

2.9.3.7. Los códecs de vídeo Versión 4.0

- Theora códec de vídeo (sólo SIP)
- H.264 Video Códec (sólo SIP)
- H.263 Video Códec (sólo SIP)
- H.263 + Video Códec (sólo SIP)
- H.261 Video Códec (SIP y H323)
- Códec de vídeo MPEG4 (sólo SIP) (Ekiga, 2016)

2.9.4. Linphone

Linphone es un softphone opensource que hace posible comunicarse con la gente a través de Internet, con voz, video y texto de mensajería instantánea. Linphone hace uso del protocolo SIP (un estándar abierto para la telefonía por Internet) y se puede utilizar con cualquier operador de VoIP SIP, incluyendo nuestro servicio de audio / vídeo SIP libre. (Linphone, 2016)

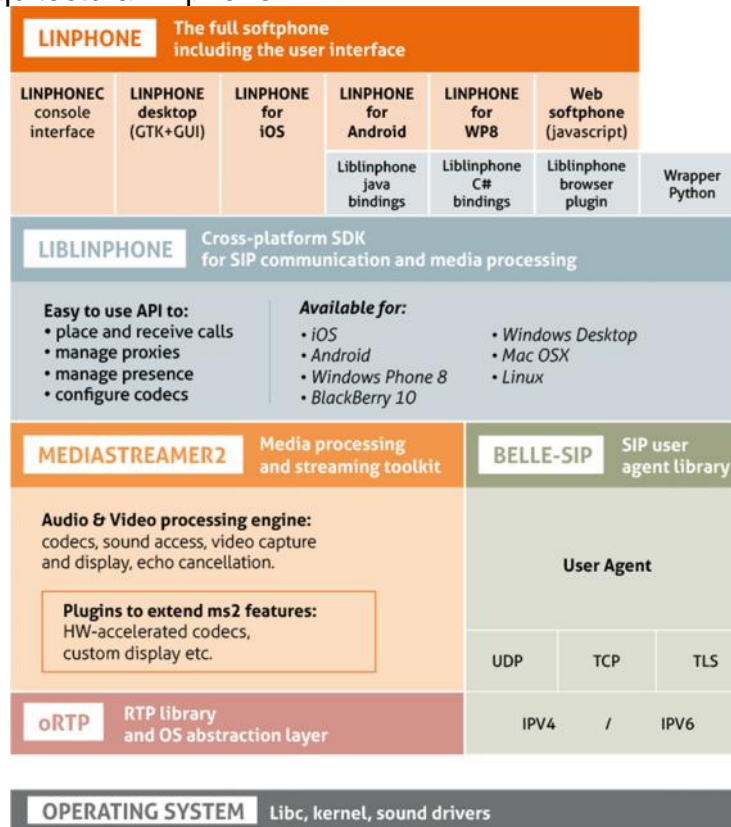
Linphone fue la primera aplicación de código abierto utilizando SIP en GNU/ Linux. Desde sus inicio, siempre ha estado en proceso de mejora, brindando gran portabilidad sujeta a pruebas en las principales plataformas de escritorio, móviles y web, tales como: Windows en 2006, iOS y Android en 2010, Blackberry en OS5-7 en 2011 (descontinuado en 2013), Windows Phone 8 en 2013, en los navegadores web en 2013 (descontinuado en 2016), en Blackberry 10 en 2016. (Linphone, 2016)

2.9.4.1. Arquitectura

Linphone tiene en su interior una separación entre las interfaces de usuario y el motor de núcleo, lo que permite crear diversos tipos de interfaz de usuario en con las mismas funcionalidades. Las interfaces de usuario:

- GTK + interfaz para Windows, Mac y GNU / Linux La interfaz de la consola (*linphonec*, *linphonecsh*).
- La aplicación Android se ejecuta en Java
- La aplicación de teléfono de Windows escrito en C # Liblinphone, es el núcleo del motor: Esta es la biblioteca que implementa todas las funcionalidades de Linphone. Liblinphone es un potente SDK de vídeo de VoIP SIP que agrega capacidades de audio o de vídeo a una aplicación. Proporciona una API de alto nivel para iniciar, recibir, terminar las llamadas de audio y video. Se basa en componentes de software como: Mediastreamer2, un potente SDK multimedia para hacer de audio / video streaming y procesamiento. Ortp, una simple biblioteca RTP. La biblioteca SIP, Liblinphone y todas sus dependencias están escritos en C+. (Linphone, 2016)

Figura. 20 Arquitectura Linphone



Fuente: Linphone.org

Elaborado por: Linphone.org

2.9.4.2. Principales características

- ✓ Audio y video llamadas
- ✓ Transferencia de llamadas, pausa y reanudación
- ✓ Conferencias de audio (fusionar llamadas en una conferencia)
- ✓ Mensajería instantánea
- ✓ Fotos y compartir archivos
- ✓ Directorio
- ✓ Historial de llamadas
- ✓ Visualización de estadísticas de llamadas avanzadas
- ✓ Cancelación del eco
- ✓ Calidad de servicio
- ✓ Comunicaciones seguras: ZRTP, TLS, SRTP

- ✓ Soporte de auricular Bluetooth
- ✓ Idiomas: inglés, francés, japonés, árabe
- ✓ Asistente de creación de la cuenta
- ✓ Interfaz de usuario dedicado (Liphone, 2016)

2.9.4.2.1. Características avanzadas

- ✓ Los códecs de audio: OPUS, seda, SPEEX, G722, AMR-WB (G722.2), GSM 6.10, AMR-NB, ILBC, G729, G711
- ✓ Códecs de vídeo: VP8, H264, MPEG4
- ✓ Soporte de vídeo de alta definición
- ✓ La integración con la notificación de inserción (requiere servidor SIP compatible, liphone.org servicio SIP ha permitido empuje)
- ✓ El apoyo del ICE (RFC5246) para permitir conexiones par a par de audio y vídeo sin servidor de retransmisión de medios
- ✓ Modo de bajo ancho de banda de audio de las llamadas en redes 2G.

2.9.4.2.2. IOS características adicionales

- ✓ Xcode 7 / iOS 6 al 9 de apoyo
- ✓ v7 ARM y el apoyo ARM64
- ✓ Accesibilidad para discapacidad visual
- ✓ Apoyo AAC-ELD

2.9.4.2.3. Características adicionales android

- ✓ SIP varias cuentas de apoyo
- ✓ ARM v7 a v5, el apoyo x86
- ✓ Android 4 al 6 de soporte (32 y 64 bits)

- ✓ Apoyo AAC-ELD

2.9.4.2.4. Windows Phone 8 y 8.1 de apoyo

- ✓ Gestión de múltiples llamadas y conferencias de audio no son compatibles.
- ✓ Llamadas de video con sólo el códec H264.

2.9.4.2.5. BlackBerry 10

- ✓ Eje de Integración Blackberry
- ✓ Video llamadas con VP8 solamente versiones de escritorio (GNU / Linux, MacOSX y Windows de escritorio)
- ✓ La interfaz gráfica de Gtk2 se está ejecutando en GNU / Linux, Windows y MacOSX.

2.9.4.2.6. Portabilidad:

- ✓ GNU / Linux: x86, x86-64, ARM v7 v85 a; Debian 6/7, 6/7 Centos
- ✓ Escritorio de Windows: x86 (también funciona en x86_64); XP, Vista, 7 y 8
- ✓ Mac OS X: x86_64; 10.07 a 10.10. Puede descargar un paquete independiente de esta página web o bien, utilizar macports.

2.9.5. Zoiper

Zoiper es uno de los softphones más conocidos y está disponible para ordenadores Windows, Mac y Linux e incluso para los navegadores Internet Explorer, Opera, Firefox y Google Chrome.

Zoiper dispone de una versión gratuita y varias de pago. La versión gratuita de Zoiper para smartphone le permite llamar y recibir llamadas.

Varias son sus funcionalidades:

- Conferencia
- Transferencia de llamada
- Encriptación de llamadas
- Presencia
- Grabación de llamadas

También se pueden contratar desde la misma APP 2 códecs de audio adicionales: G.729 y H.264 para vídeo.

Su imagen y funciones son muy similares a las de cualquier teléfono: en la pantalla principal dispones del teclado numérico para marcar el teléfono al que quieres llamar y diversas opciones en el menú inferior que permiten la gestión de las llamadas.

CAPÍTULO III: MATERIALES Y TÉCNICAS

3.1 Diseño de la investigación

La investigación ejecutada en este documento es un estudio comparativo de tipo exploratorio conjugando las diversas marcas y servicios de códec que ofrece el mercado.

3.2 Métodos, técnicas e instrumentos

Se utilizara método deductivo, con técnica analítica utilizando pruebas pilotos experimentales para probar el producto.

3.3 Población y muestra

3.3.1. Población

La población objetivo está dada por el personal ejecutivo y de mandos medios de la Empresa ECUAGREENPRODEX S.A. de la ciudad de Guayaquil.

3.4 Procesamiento de la información

Posterior a la realización de la prueba piloto, se evaluará la plataforma que se requirió para el piloto, la fidelidad del códec y la recepción en el destino del mensaje enviado.

3.5 Ambiente de prueba

La prueba experimental se la realizará dentro de las oficinas de la empresa ECUAGREENPRODEX S.A. de la ciudad de Guayaquil y el personal de la oficina con sucursales en Quevedo, Puerto Marítimo.

3.6 Escenarios de prueba

Se desarrollaran escenarios con: ruido, con imágenes y con movimientos en un lapso de 3 minutos, 10 minutos, 2 horas y 6 horas considerando la utilización

del servicio, su frecuencia de uso, el ambiente en el que se ejecutan a diario las necesidades de uso del servicio de videoconferencia.

3.7 Planteamiento de la hipótesis

El códec H264, utilizado para video conferencia tiene mejor rendimiento en cuanto a pérdida de datos y velocidad de transmisión sin perjuicio de la plataforma utilizada.

3.8 Determinación de las variables

HIPOTESIS	Variable	Tipos	Concepto
El códec H264, utilizado para video conferencia tiene mejor rendimiento en cuanto a perdida de datos y velocidad de transmisión sin perjuicio de la plataforma utilizada.	▪ Códec	Independiente	Especificación utilizada en hardware o software para transformar en datos una señal
	▪ Ruido	Dependiente	Sonido inarticulado, Alboroto o mezcla confusa de sonidos
	▪ Plataforma	Dependiente	Sistema que sirve como base para hacer funcionar determinado hardware o software
	▪ Tiempo	Dependiente	Número de minutos u horas que el códec tendrá en función.
	▪ Marca	Dependiente	Nombre de empresa representante que vende el códec.

3.9 Operacionalización metodológica de variables

Variable	Tipos	Instrumento de medición	Indicador	Dimensión
▪ Códec	Independiente	Speedometer	Modelo Versión	H263, H263 P, H264, H264HD, MPEG4
▪ Ruido	Dependiente	Speedometer	Paquetes perdidos	Kbps
▪ Plataforma	Dependiente	Speedometer	Ancho de banda	Mbps
▪ Tiempo	Dependiente	Speedometer	Jitter	

CAPÍTULO IV ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Determinación de parámetros de comparación

Para la implementación de las pruebas experimentales se utilizaron las siguientes características:

Figura. 21 Características equipo de Virtualización

DATOS SERVIDOR VIRTUALIZACION
Vendor: GenuineIntel
Model: Intel(R) Core(TM) i7-4790 CPU @ 3.60GHz
Speed: 3591 MHz
RAM: 24 GB
DISCOS: 2 TB RAID 1
SO: CITRIX XENSERVER 6.5 OPENSOURCE
2 tarjetas de Red 10/100/1000

Fuente: Información del mercado

Elaborado por: C. Guerrero

Figura. 22 Características Servidor Asterisk

DATOS SERVIDOR VIRTUAL ASTERISK
PROCESADOR: 2 SOCKETS CON 1 CORE POR CPU
RAM: 2 GB
HD: 60 GB
SO:
Distributor ID: Ubuntu
Description: Ubuntu 14.04.4 LTS
Release: 14.04
Codename: trusty
Versión : 64 bits

Fuente: Información del mercado

Elaborado por: C. Guerrero

Figura. 23 Versión Asterisk



Fuente: Asterisk

Elaborado por: C. Guerrero

Figura. 24 Versión Softphones

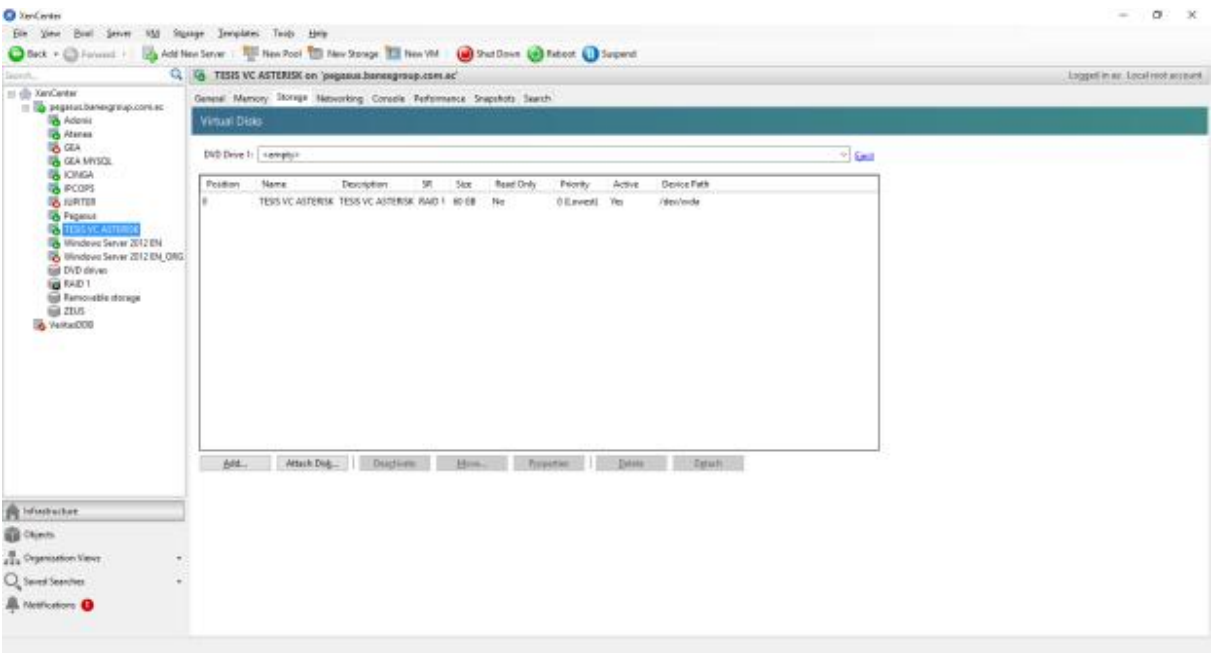
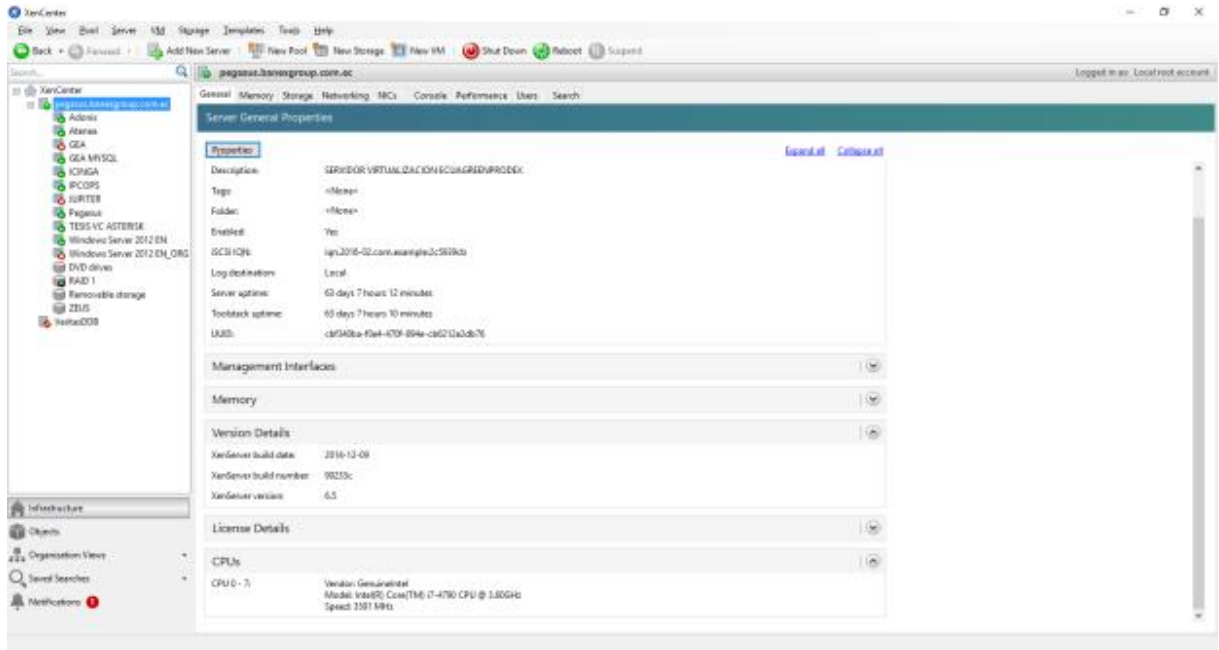
Softphones
Zoiper Version: 3.9
Linphone Version: 3.10.2
Ekiga Version: 4.0.2

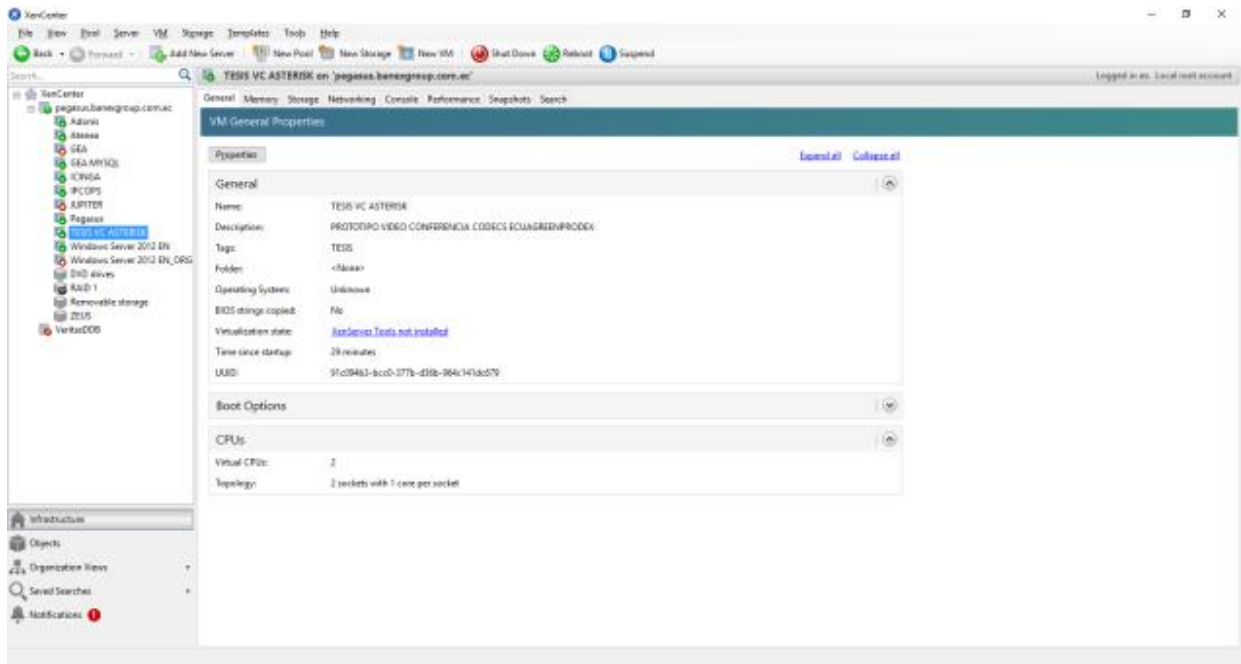
Fuente: Asterisk

Elaborado por: C. Guerrero

4.1.1. Servidor Virtualización

Figura. 25 Instalación del Servidor de Virtualización





Fuente: Consola de administración Virtualización

Elaborado por: C. Guerrero

4.1.2. Versión Ubuntu Server

Gráfico 1 Pantalla prompt de Ubuntu Srv.

```

cguerrero@tesisCG: ~
System information as of Thu Aug 25 17:28:19 ECT 2016

System load: 0.08          Processes:           84
Usage of /:   2.4% of 56.85GB  Users logged in:   0
Memory usage: 4%          IP address for eth0: 192.168.1.211
Swap usage:  0%

Graph this data and manage this system at:
  https://landscape.canonical.com/

70 packages can be updated.
46 updates are security updates.

New release '16.04.1 LTS' available.
Run 'do-release-upgrade' to upgrade to it.

Last login: Thu Aug 25 17:28:19 2016
cguerrero@tesisCG:~$ lsb_release -a
No LSB modules are available.
Distributor ID: Ubuntu
Description:   Ubuntu 14.04.4 LTS
Release:       14.04
Codename:      trusty
cguerrero@tesisCG:~$

```

Fuente: Servicio de Configuración

Elaborado por: C. Guerrero

4.1.3. Instalación de Asterisk

Véase en Anexo ***Instalación Asterisk***

4.1.4. Instalación de herramientas de monitoreo

Véase en Anexo ***Instalación herramientas monitoreo***

4.1.5. Instalación Linphone

Véase en Anexo

Instalación Linphone

4.1.6. Instalación ZOIPER

Véase en Anexo ***Instalación ZOIPER***

4.1.7. Instalación Ekiga

Véase en Anexo ***Instalación Ekiga***

4.1.8. Instalación GTK2-Runtime

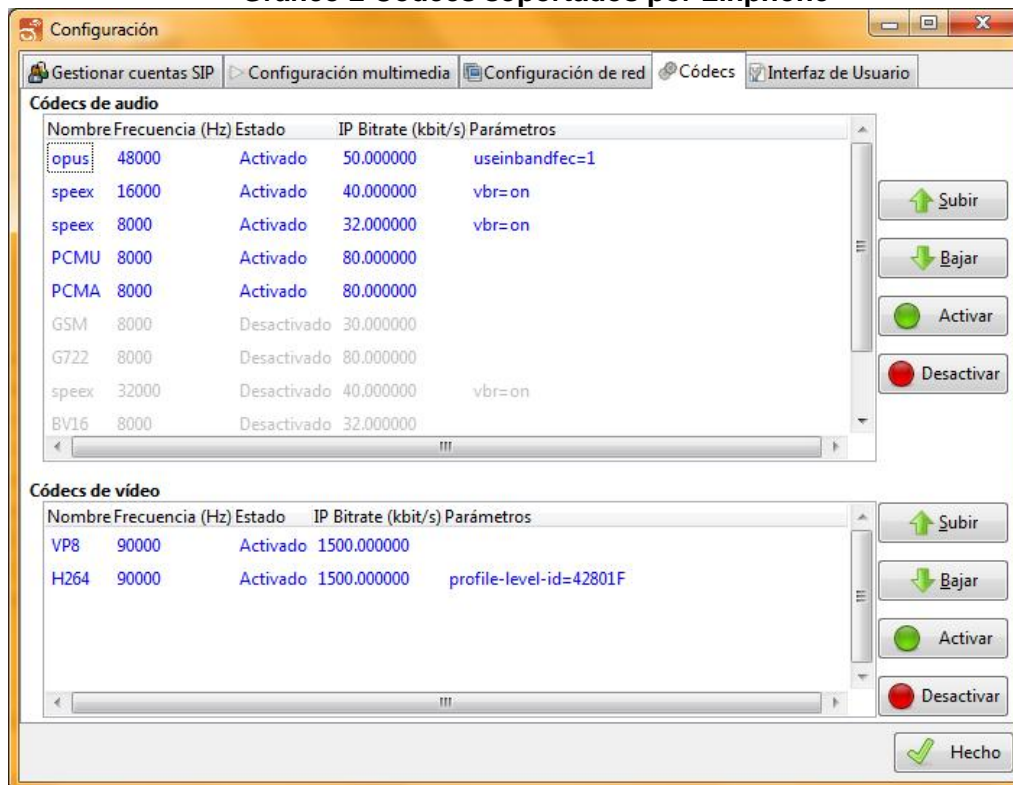
Véase en Anexo ***Instalación GTK2-Runtime***

4.2 Pruebas

4.2.1. LINPHONE 2 CAMARAS CODEC H264

Se realizó la prueba a través de la transmisión de audio y video en 2 cámaras con Códec H264.

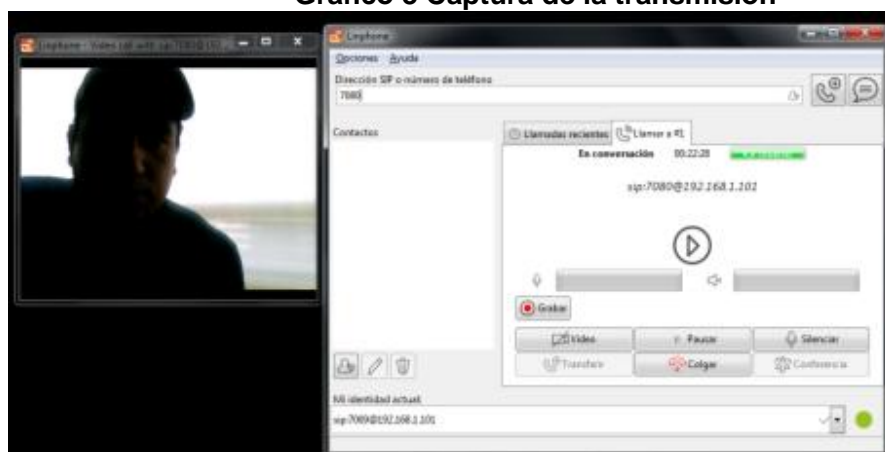
Gráfico 2 Códecs soportados por Linphone



Fuente: Servicio de Configuración

Elaborado por: C. Guerrero

Gráfico 3 Captura de la transmisión



Fuente: Servicio de Configuración

Elaborado por: C. Guerrero

Gráfico 4 Configuración High frame rate, resolución 1080p (1920x1080), Softphone Linphone

```
root@tesisCG: /home/cguerrero/asterisk
root@tesisCG:/home/cguerrero/asterisk# asterisk -vvvr
Privilege escalation protection disabled!
See https://wiki.asterisk.org/wiki/x/1gKfAQ for more details.
Asterisk 11.7.0-dfsg-1ubuntu1, Copyright (C) 1999 - 2013 Digium, Inc. and others.
Created by Mark Spencer <markster@digium.com>
Asterisk comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY; type 'core show warranty' for details.
This is free software, with components licensed under the GNU General Public
License version 2 and other licenses; you are welcome to redistribute it under
certain conditions. Type 'core show license' for details.
=====
Connected to Asterisk 11.7.0-dfsg-1ubuntu1 currently running on tesisCG (pid = 6798)
tesisCG*CLI> sip show channels
Peer          User/ANR      Call ID      Format      Hold      Last Message  Expiry  Peer
192.168.1.63  (None)       6f3949f1e769a42  (nothing)  No        Rx: OPTIONS    <ghost>
192.168.1.63  7080         07b38e085aabfd2  (ulaw|h264)  No        Tx: ACK        7080
192.168.1.36  7009         gk1f4LU8fp    (ulaw|h264)  No        Rx: ACK        7009
3 active SIP dialogs
tesisCG*CLI>
```

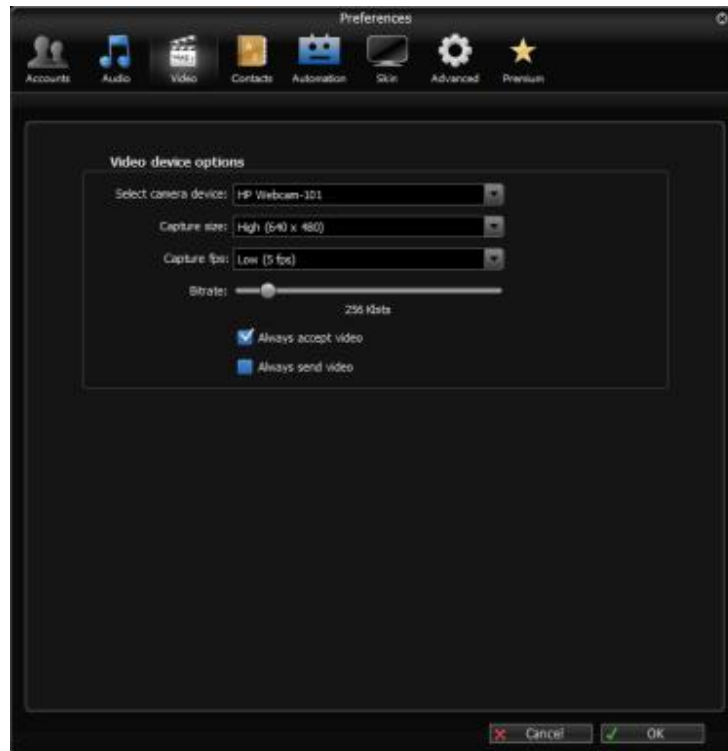
Fuente: Servicio de Configuración

Elaborado por: C. Guerrero

4.2.2. ZOIPER 2 CAMARAS CODEC H263P

Gráfico 5 Configuración STANDARD, resolución (640x480), Softphone Zoiper, 5 fps





Fuente: Servicio de Configuración

Elaborado por: C. Guerrero

Gráfico 6 Comando mostrar canales utilizados códec h263p

```

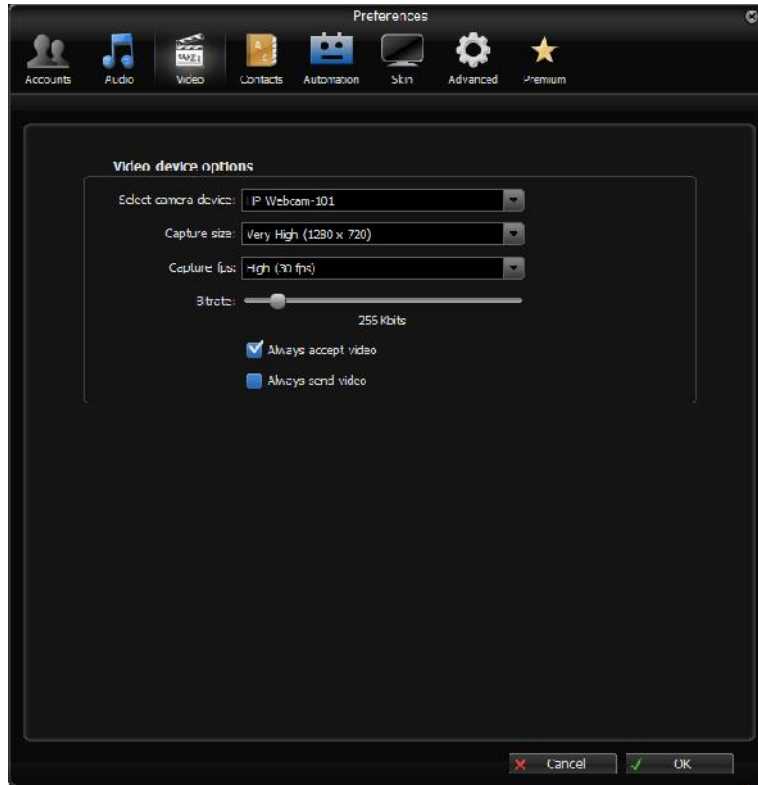
root@CiscoC:/bin/iosgw/bin/iosgw# show ip nat translations
IP address translation disabled.
See http://www.cisco.com/waik/619826 for more details.
Copyright 11.7.0-48w-3comml, Copyright (C) 1986 - 2013 Cisco, Inc. and others.
Created by Mark Soper <msoper@cisco.com>
Asterisk comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY; type 'core show warranty' for details.
This is free software, with components licensed under the GNU General Public
License version 2 and other licenses; you are welcome to redistribute it under
certain conditions. Type 'core show license' for details.
-----
Connected to Asterisk 11.7.0-48w-3comml internally running on CiscoC (pid = 8788)
CiscoC/CLI> show ip nat translations
      Over       Under/Out      Call ID      Format      Held      Len  Storage  Expiry      Peer
-----
192.168.1.42      7004      655472241943E  (slow)h263p  No      8K  BCE
192.168.1.43      (None)      675072667337F  (nothing)    No      8K  66110C  vga&#2
192.168.1.44      7007      36128e17104e9  (slow)h263p  No      8K
3 active SIP channels
CiscoC/CLI>
  
```

Fuente: Servicio de Configuración

Elaborado por: C. Guerrero

4.2.3. ZOIPER 2 CAMARAS HD

Gráfico 8 Configuración STANDARD, resolución (1280X720), Softphone Zoiper, 30 fps

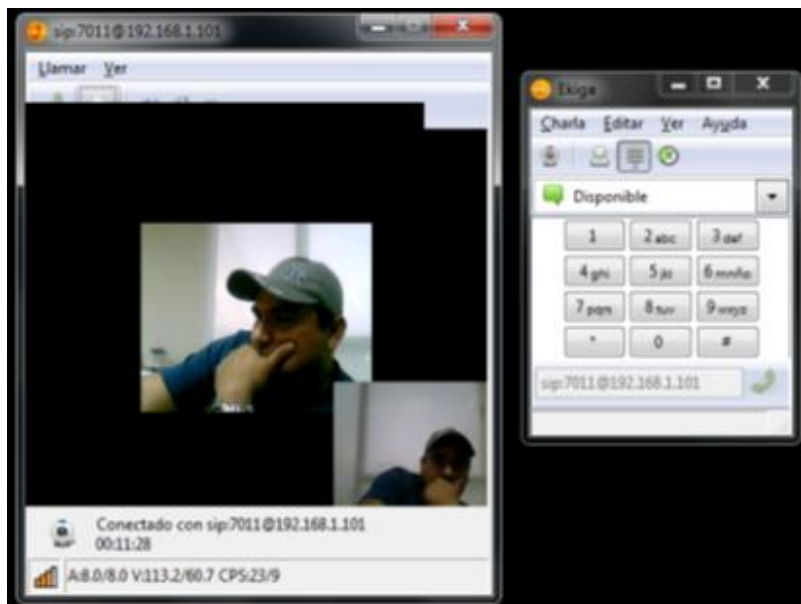


Fuente: Servicio de Configuración

Elaborado por: C. Guerrero

4.2.4. EKIGA CODEC H263

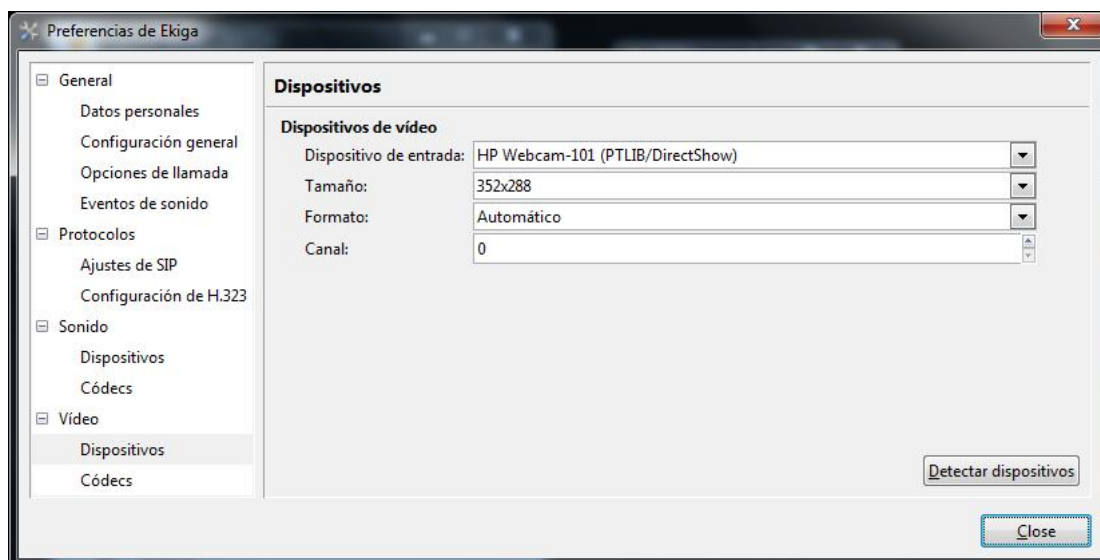
Gráfico 9 Transmisión Ekiga Códec H263



Fuente: Transmisión Ekiga

Elaborado por: C. Guerrero

Gráfico 10 Configuración Ekiga H263



Fuente: Servicio de Configuración

Elaborado por: C. Guerrero

Gráfico 11 Comando canales utilizados de transmisión Ekiga

```

root@kali:~/bin/guestlinux
root@kali:~/bin/guestlinux# ./guestlinux
Privilege escalation protection disabled.
See https://wiki.asterisk.org/wiki/view/FAQ for more details.
 Asterisk 11.7.0-11ep-1ubuntu1, Copyright (C) 1999 - 2013 Digium, Inc. and others.
 Created by Mark Spencer <markster@digium.com>
 Asterisk comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY; type 'core show warranty' for details.
 This is free software, with components licensed under the GNU General Public
 License version 2 and other licenses; you are welcome to redistribute it under
 certain conditions; type 'core show licenses' for details.

=====
Connecting to Asterisk 11.7.0-11ep-1ubuntu1 successfully running on localhost (pid = 6047)
[Sep  9 11:50:11] WARNING (6055): chan_sip.c:19407 sip_poke_sometimes: Your 'CPU' is now UNREACHABLE! Last qualify: 0
-- Using SIP RTP CDR mark 8
-- Using SIP RTP CDR mark 8
-- Executing [T01@mgstest001] Macro->[T01/701-0000000], *multimedia_001/701* in new stack
-- Using SIP RTP CDR mark 8
-- Using SIP RTP CDR mark 8
-- Using SIP RTP CDR mark 8
-- Called SIP/701
-- SIP/701-0000001 is ringing
[Sep  9 11:50:11] WARNING (6055): chan_sip.c:18407 pookook_WD: Ignoring video stream offer because port number is zero
-- SIP/701-0000001 answered SIP/701-0000000
-- Speak substitution [name=multimedia_0, s, 1] failed and was set 'SIP/701-0000000' in macro 'multimedia'
-- Speak substitution [name=multimedia_0, s, 1] failed and was set 'SIP/701-0000000'
-- Using SIP RTP CDR mark 8
-- Using SIP RTP CDR mark 8
-- Executing [T01@mgstest001] Macro->[T01/701-0000000], *multimedia_001/701* in new stack
-- Using SIP RTP CDR mark 8
-- Using SIP RTP CDR mark 8
-- Called SIP/701
-- SIP/701-0000002 is ringing
-- SIP/701-0000002 answered SIP/701-0000000
=====
Peer      Date/Time      Call ID      Duration      Hold      Last Message      Expiry      Peer
190.188.1.34  7012      11460448-712-1  11460448      00      001:0000      7012
190.188.1.34  7011      19016430-749ac  11460448      00      001:0000      7011
2 Active SIP channels
=====
Discontinued from Asterisk 11.7.0-11ep-1ubuntu1
Asterisk v11.7.0-11ep-1ubuntu1 running (0)
Executing loop: cleanup cleanup
root@kali:~/bin/guestlinux#

```

Fuente: Servicio de Configuración

Elaborado por: C. Guerrero

4.2.5. EKIGA CODEC MPEG4

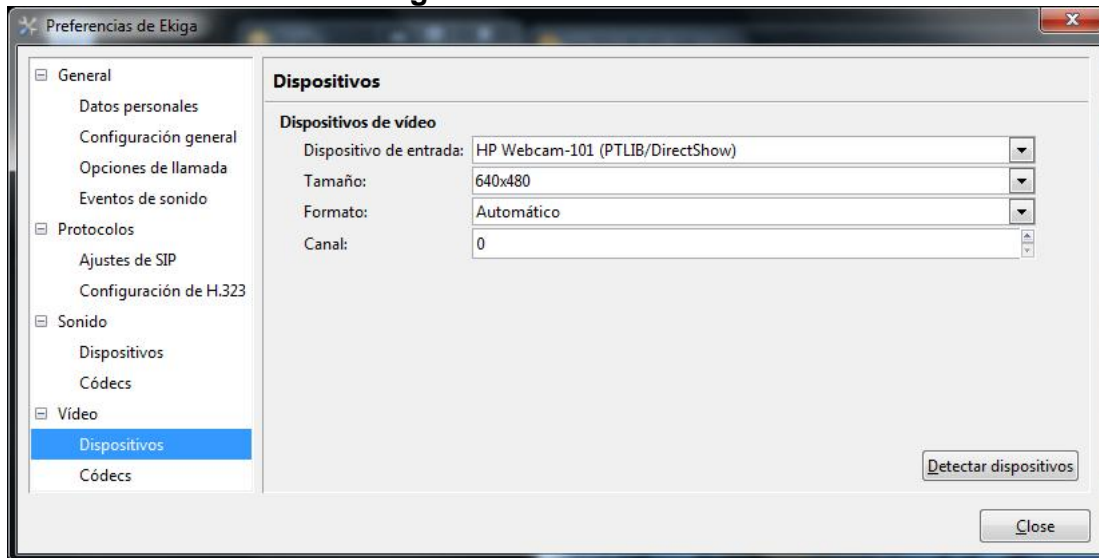
Gráfico 12 Transmisión Ekiga MPEG4



Fuente: Servicio de Configuración

Elaborado por: C. Guerrero

Gráfico 13 Transmisión Ekiga MPEG4



Fuente: Servicio de Configuración

Elaborado por: C. Guerrero

Gráfico 14 Comando canales utilizados Transmisión Ekiga MPEG

```
root@tesis03 /home/cguerrero/asterisk
root@tesis03:/home/cguerrero/asterisk# asterisk -vvvr
Privilege escalation protection disabled!
See https://wiki.asterisk.org/wiki/x/1gKfAQ for more details.
Asterisk 11.7.0-dtsg-lubuntu, Copyright (C) 1999 - 2013 Digium, Inc. and others.
Created by Mark Spencer <markster@digium.com>
Asterisk comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY; type 'core show warranty' for details.
This is free software, with components licensed under the GNU General Public
License version 2 and other licenses; you are welcome to redistribute it under
certain conditions. Type 'core show license' for details.
=====
Connected to Asterisk 11.7.0-dtsg-lubuntu currently running on tesis03 (pid = 696/)
tesis03*CLI> sip show channels
Peer      User/AMR      Call ID      Format      Hold      Last Message  Expiry      Peer
192.168.1.63  7011         523c8ca5 7213 1      (ulaw|mpeg4) No          Rx: INFO     7011
192.168.1.36  7012         2bd863fa67b8985 (ulaw|mpeg4) No          Tx: INFO     7012
10.17.9.152  (None)       413f5a9c60cb441 (nothing)  No          Init: OPTIONS CNT
3 active SIP dialogs
tesis03*CLI>
```

Fuente: Servicio de Configuración

Elaborado por: C. Guerrero

4.2.6. Ancho de banda

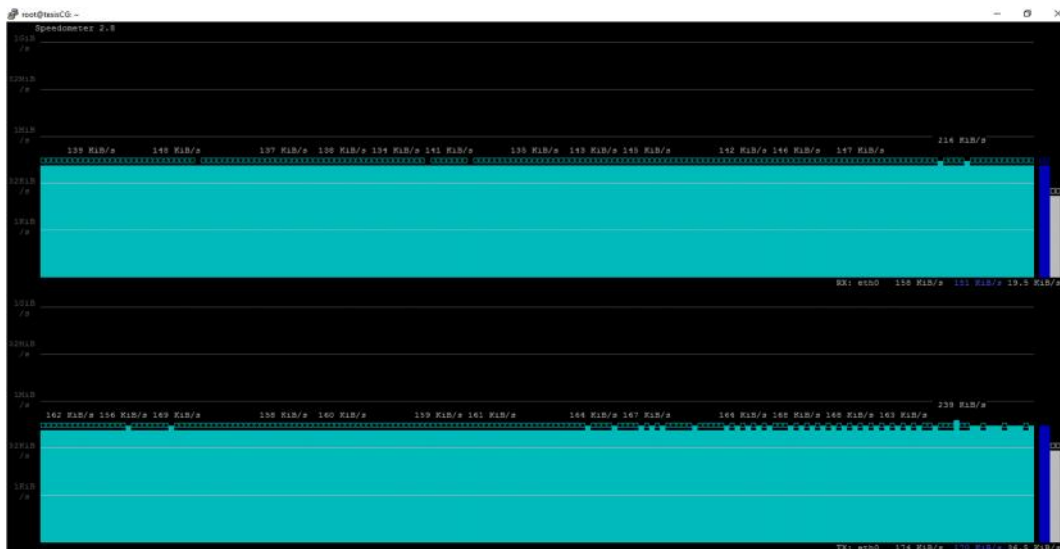
Se determinó el ancho de banda para cada uno de los códec evaluados en la presente investigación como sigue:

Gráfico 15 Medición Ancho de Banda MPEG



Fuente: Speedometer
Elaborado por: C. Guerrero

Gráfico 16 Medición del Ancho de Banda H263



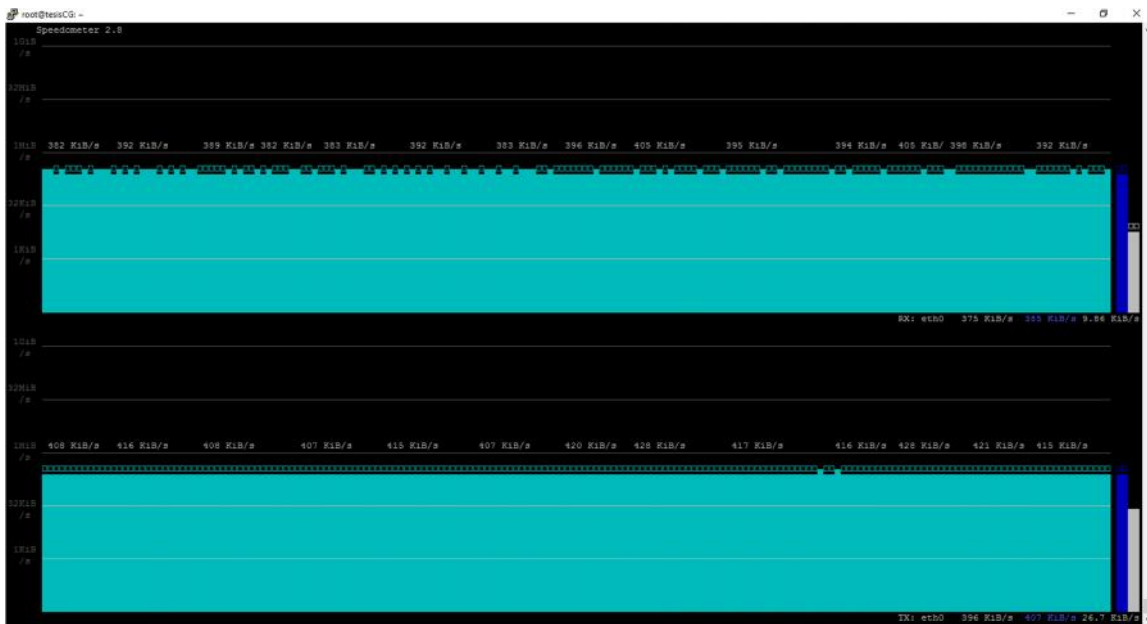
Fuente: Speedometer
Elaborado por: C. Guerrero

Gráfico 17 Medición del Ancho de Banda H263 HD



Fuente: Speedometer
Elaborado por: C. Guerrero

Gráfico 18 Medición del Ancho de Banda H263 P



Fuente: Speedometer
Elaborado por: C. Guerrero

Gráfico 19 Medición del Ancho de Banda H264 HD



Fuente: Speedometer
Elaborado por: C. Guerrero

Gráfico 20 Medición del Ancho de Banda H264



Fuente: Speedometer
Elaborado por: C. Guerrero

4.2.7. Muestras de Ancho de Banda utilizado por Códec

4.2.7.1. MPEG

Establecido con Configuración STANDARD. Resolución (640X480). Softphone EKIGA

Cámaras						
1	Audio y Video Transmisor , Audio receptor					
2	Audio y video Receptor y Transmisor					
1 (KiB/s) =	8,192 kbps					
Tiempo minutos	Códec Audio	Códec Video	Cámaras	BW kibibyte per second (KiB/s)	kbps	Mbps
1	ULAW	H263P	2	330	2703,36	2,70
2	ULAW	H263P	2	342	2801,66	2,80
3	ULAW	H263P	2	316	2588,67	2,59
4	ULAW	H263P	2	307	2514,94	2,51
5	ULAW	H263P	2	306	2506,75	2,51
6	ULAW	H263P	2	310	2539,52	2,54
7	ULAW	H263P	2	336	2752,51	2,75
8	ULAW	H263P	2	304	2490,37	2,49
9	ULAW	H263P	2	339	2777,09	2,78
10	ULAW	H263P	2	323	2646,02	2,65
11	ULAW	H263P	2	304	2490,37	2,49
12	ULAW	H263P	2	321	2629,63	2,63
13	ULAW	H263P	2	323	2646,02	2,65
14	ULAW	H263P	2	304	2490,37	2,49
15	ULAW	H263P	2	321	2629,63	2,63
16	ULAW	H263P	2	302	2473,98	2,47
17	ULAW	H263P	2	302	2473,98	2,47
18	ULAW	H263P	2	337	2760,70	2,76
19	ULAW	H263P	2	341	2793,47	2,79
20	ULAW	H263P	2	304	2490,37	2,49
21	ULAW	H263P	2	302	2473,98	2,47
22	ULAW	H263P	2	331	2711,55	2,71
23	ULAW	H263P	2	314	2572,29	2,57
24	ULAW	H263P	2	322	2637,82	2,64
25	ULAW	H263P	2	312	2555,90	2,56
26	ULAW	H263P	2	318	2605,06	2,61

27	ULAW	H263P	2	338	2768,90	2,77
28	ULAW	H263P	2	310	2539,52	2,54
29	ULAW	H263P	2	345	2826,24	2,83
30	ULAW	H263P	2	331	2711,55	2,71
31	ULAW	H263P	2	346	2834,43	2,83
32	ULAW	H263P	2	347	2842,62	2,84
33	ULAW	H263P	2	345	2826,24	2,83
34	ULAW	H263P	2	345	2826,24	2,83
35	ULAW	H263P	2	340	2785,28	2,79
36	ULAW	H263P	2	329	2695,17	2,70
37	ULAW	H263P	2	310	2539,52	2,54
38	ULAW	H263P	2	328	2686,98	2,69
39	ULAW	H263P	2	318	2605,06	2,61
40	ULAW	H263P	2	313	2564,10	2,56
41	ULAW	H263P	2	315	2580,48	2,58
42	ULAW	H263P	2	343	2809,86	2,81
43	ULAW	H263P	2	340	2785,28	2,79
44	ULAW	H263P	2	311	2547,71	2,55
45	ULAW	H263P	2	311	2547,71	2,55
46	ULAW	H263P	2	318	2605,06	2,61
47	ULAW	H263P	2	325	2662,40	2,66
48	ULAW	H263P	2	342	2801,66	2,80
49	ULAW	H263P	2	332	2719,74	2,72
50	ULAW	H263P	2	303	2482,18	2,48
51	ULAW	H263P	2	344	2818,05	2,82
52	ULAW	H263P	2	319	2613,25	2,61
53	ULAW	H263P	2	345	2826,24	2,83
54	ULAW	H263P	2	328	2686,98	2,69
55	ULAW	H263P	2	334	2736,13	2,74
56	ULAW	H263P	2	339	2777,09	2,78
57	ULAW	H263P	2	303	2482,18	2,48
58	ULAW	H263P	2	350	2867,20	2,87
59	ULAW	H263P	2	334	2736,13	2,74
60	ULAW	H263P	2	309	2531,33	2,53

PROMEDIO

319,50	2617,34	2,62
---------------	---------	------

4.2.7.2. H263

Establecido con configuración STANDARD. Resolución (352X288), Softphone

EKIGA

Cámaras
1 Audio y Video Transmisor , Audio receptor
2 Audio y video Receptor y Transmisor
1 (KiB/s)
= 8,192 kbps

Tiempo minutos	Códec Audio	Códec Video	Cámaras	BW kibibyte per second (KiB/s)	kbps	Mbps
1	ULAW	H263P	2	145	1187,84	1,19
2	ULAW	H263P	2	149	1220,61	1,22
3	ULAW	H263P	2	170	1392,64	1,39
4	ULAW	H263P	2	159	1302,53	1,30
5	ULAW	H263P	2	153	1253,38	1,25
6	ULAW	H263P	2	167	1368,06	1,37
7	ULAW	H263P	2	162	1327,10	1,33
8	ULAW	H263P	2	154	1261,57	1,26
9	ULAW	H263P	2	147	1204,22	1,20
10	ULAW	H263P	2	152	1245,18	1,25
11	ULAW	H263P	2	149	1220,61	1,22
12	ULAW	H263P	2	168	1376,26	1,38
13	ULAW	H263P	2	166	1359,87	1,36
14	ULAW	H263P	2	148	1212,42	1,21
15	ULAW	H263P	2	161	1318,91	1,32
16	ULAW	H263P	2	150	1228,80	1,23
17	ULAW	H263P	2	166	1359,87	1,36
18	ULAW	H263P	2	153	1253,38	1,25
19	ULAW	H263P	2	152	1245,18	1,25
20	ULAW	H263P	2	157	1286,14	1,29
21	ULAW	H263P	2	161	1318,91	1,32
22	ULAW	H263P	2	153	1253,38	1,25
23	ULAW	H263P	2	163	1335,30	1,34
24	ULAW	H263P	2	168	1376,26	1,38
25	ULAW	H263P	2	159	1302,53	1,30
26	ULAW	H263P	2	163	1335,30	1,34
27	ULAW	H263P	2	153	1253,38	1,25
28	ULAW	H263P	2	147	1204,22	1,20

29	ULAW	H263P	2	156	1277,95	1,28
30	ULAW	H263P	2	149	1220,61	1,22
31	ULAW	H263P	2	152	1245,18	1,25
32	ULAW	H263P	2	167	1368,06	1,37
33	ULAW	H263P	2	158	1294,34	1,29
34	ULAW	H263P	2	152	1245,18	1,25
35	ULAW	H263P	2	169	1384,45	1,38
36	ULAW	H263P	2	164	1343,49	1,34
37	ULAW	H263P	2	160	1310,72	1,31
38	ULAW	H263P	2	169	1384,45	1,38
39	ULAW	H263P	2	170	1392,64	1,39
40	ULAW	H263P	2	168	1376,26	1,38
41	ULAW	H263P	2	152	1245,18	1,25
42	ULAW	H263P	2	165	1351,68	1,35
43	ULAW	H263P	2	155	1269,76	1,27
44	ULAW	H263P	2	152	1245,18	1,25
45	ULAW	H263P	2	158	1294,34	1,29
46	ULAW	H263P	2	158	1294,34	1,29
47	ULAW	H263P	2	156	1277,95	1,28
48	ULAW	H263P	2	145	1187,84	1,19
49	ULAW	H263P	2	162	1327,10	1,33
50	ULAW	H263P	2	164	1343,49	1,34
51	ULAW	H263P	2	154	1261,57	1,26
52	ULAW	H263P	2	165	1351,68	1,35
53	ULAW	H263P	2	164	1343,49	1,34
54	ULAW	H263P	2	151	1236,99	1,24
55	ULAW	H263P	2	146	1196,03	1,20
56	ULAW	H263P	2	146	1196,03	1,20
57	ULAW	H263P	2	157	1286,14	1,29
58	ULAW	H263P	2	145	1187,84	1,19
59	ULAW	H263P	2	164	1343,49	1,34
60	ULAW	H263P	2	157	1286,14	1,29

PROMEDIO		
157,42	1289,56	1,29

4.2.7.3. H263 HD

Establecido con configuración STANDARD. Resolución (1280X720), Softphone

Zoiper, 30 fps

Cámaras	
1	Audio y Video Transmisor , Audio receptor
2	Audio y video Receptor y Transmisor
1 (KiB/s)	
=	8,192 kbps

Tiempo minutos	Códec Audio	Códec Video	Cámaras	BW kibibyte per second (KiB/s)	kbps	Mbps
1	ULAW	H263P	2	397	3252,22	3,25
2	ULAW	H263P	2	405	3317,76	3,32
3	ULAW	H263P	2	443	3629,06	3,63
4	ULAW	H263P	2	459	3760,13	3,76
5	ULAW	H263P	2	400	3276,80	3,28
6	ULAW	H263P	2	393	3219,46	3,22
7	ULAW	H263P	2	415	3399,68	3,40
8	ULAW	H263P	2	370	3031,04	3,03
9	ULAW	H263P	2	455	3727,36	3,73
10	ULAW	H263P	2	426	3489,79	3,49
11	ULAW	H263P	2	428	3506,18	3,51
12	ULAW	H263P	2	453	3710,98	3,71
13	ULAW	H263P	2	440	3604,48	3,60
14	ULAW	H263P	2	375	3072,00	3,07
15	ULAW	H263P	2	463	3792,90	3,79
16	ULAW	H263P	2	399	3268,61	3,27
17	ULAW	H263P	2	405	3317,76	3,32
18	ULAW	H263P	2	406	3325,95	3,33
19	ULAW	H263P	2	408	3342,34	3,34
20	ULAW	H263P	2	384	3145,73	3,15
21	ULAW	H263P	2	434	3555,33	3,56
22	ULAW	H263P	2	374	3063,81	3,06
23	ULAW	H263P	2	456	3735,55	3,74
24	ULAW	H263P	2	431	3530,75	3,53
25	ULAW	H263P	2	459	3760,13	3,76
26	ULAW	H263P	2	442	3620,86	3,62
27	ULAW	H263P	2	450	3686,40	3,69
28	ULAW	H263P	2	437	3579,90	3,58

29	ULAW	H263P	2	432	3538,94	3,54
30	ULAW	H263P	2	425	3481,60	3,48
31	ULAW	H263P	2	449	3678,21	3,68
32	ULAW	H263P	2	374	3063,81	3,06
33	ULAW	H263P	2	445	3645,44	3,65
34	ULAW	H263P	2	449	3678,21	3,68
35	ULAW	H263P	2	404	3309,57	3,31
36	ULAW	H263P	2	372	3047,42	3,05
37	ULAW	H263P	2	427	3497,98	3,50
38	ULAW	H263P	2	383	3137,54	3,14
39	ULAW	H263P	2	374	3063,81	3,06
40	ULAW	H263P	2	468	3833,86	3,83
41	ULAW	H263P	2	438	3588,10	3,59
42	ULAW	H263P	2	419	3432,45	3,43
43	ULAW	H263P	2	408	3342,34	3,34
44	ULAW	H263P	2	374	3063,81	3,06
45	ULAW	H263P	2	444	3637,25	3,64
46	ULAW	H263P	2	370	3031,04	3,03
47	ULAW	H263P	2	459	3760,13	3,76
48	ULAW	H263P	2	451	3694,59	3,69
49	ULAW	H263P	2	390	3194,88	3,19
50	ULAW	H263P	2	461	3776,51	3,78
51	ULAW	H263P	2	461	3776,51	3,78
52	ULAW	H263P	2	389	3186,69	3,19
53	ULAW	H263P	2	405	3317,76	3,32
54	ULAW	H263P	2	386	3162,11	3,16
55	ULAW	H263P	2	453	3710,98	3,71
56	ULAW	H263P	2	434	3555,33	3,56
57	ULAW	H263P	2	457	3743,74	3,74
58	ULAW	H263P	2	431	3530,75	3,53
59	ULAW	H263P	2	376	3080,19	3,08
60	ULAW	H263P	2	433	3547,14	3,55

PROMEDIO

420,80	3447,19	3,45
---------------	---------	------

4.2.7.4. H263 P

Establecido con configuración STANDARD. Resolución (640x480). Softphone

Zoiper, 5 fps

Cámaras	
1	Audio y Video Transmisor , Audio receptor
2	Audio y video Receptor y Transmisor
1 (KiB/s)	
=	8,192 kbps

Tiempo minutos	Códec Audio	Códec Video	Cámaras	BW kibibyte per second (KiB/s)	kbps	Mbps
1	ULAW	H263P	2	385	3153,92	3,15
2	ULAW	H263P	2	462	3784,70	3,78
3	ULAW	H263P	2	372	3047,42	3,05
4	ULAW	H263P	2	426	3489,79	3,49
5	ULAW	H263P	2	481	3940,35	3,94
6	ULAW	H263P	2	467	3825,66	3,83
7	ULAW	H263P	2	488	3997,70	4,00
8	ULAW	H263P	2	387	3170,30	3,17
9	ULAW	H263P	2	441	3612,67	3,61
10	ULAW	H263P	2	377	3088,38	3,09
11	ULAW	H263P	2	448	3670,02	3,67
12	ULAW	H263P	2	450	3686,40	3,69
13	ULAW	H263P	2	476	3899,39	3,90
14	ULAW	H263P	2	394	3227,65	3,23
15	ULAW	H263P	2	435	3563,52	3,56
16	ULAW	H263P	2	385	3153,92	3,15
17	ULAW	H263P	2	430	3522,56	3,52
18	ULAW	H263P	2	389	3186,69	3,19
19	ULAW	H263P	2	377	3088,38	3,09
20	ULAW	H263P	2	488	3997,70	4,00
21	ULAW	H263P	2	488	3997,70	4,00
22	ULAW	H263P	2	479	3923,97	3,92
23	ULAW	H263P	2	373	3055,62	3,06
24	ULAW	H263P	2	463	3792,90	3,79
25	ULAW	H263P	2	434	3555,33	3,56
26	ULAW	H263P	2	385	3153,92	3,15
27	ULAW	H263P	2	412	3375,10	3,38
28	ULAW	H263P	2	403	3301,38	3,30

29	ULAW	H263P	2	439	3596,29	3,60
30	ULAW	H263P	2	476	3899,39	3,90
31	ULAW	H263P	2	402	3293,18	3,29
32	ULAW	H263P	2	423	3465,22	3,47
33	ULAW	H263P	2	412	3375,10	3,38
34	ULAW	H263P	2	481	3940,35	3,94
35	ULAW	H263P	2	361	2957,31	2,96
36	ULAW	H263P	2	489	4005,89	4,01
37	ULAW	H263P	2	486	3981,31	3,98
38	ULAW	H263P	2	443	3629,06	3,63
39	ULAW	H263P	2	378	3096,58	3,10
40	ULAW	H263P	2	401	3284,99	3,28
41	ULAW	H263P	2	444	3637,25	3,64
42	ULAW	H263P	2	441	3612,67	3,61
43	ULAW	H263P	2	449	3678,21	3,68
44	ULAW	H263P	2	380	3112,96	3,11
45	ULAW	H263P	2	470	3850,24	3,85
46	ULAW	H263P	2	468	3833,86	3,83
47	ULAW	H263P	2	394	3227,65	3,23
48	ULAW	H263P	2	441	3612,67	3,61
49	ULAW	H263P	2	428	3506,18	3,51
50	ULAW	H263P	2	391	3203,07	3,20
51	ULAW	H263P	2	407	3334,14	3,33
52	ULAW	H263P	2	375	3072,00	3,07
53	ULAW	H263P	2	379	3104,77	3,10
54	ULAW	H263P	2	381	3121,15	3,12
55	ULAW	H263P	2	368	3014,66	3,01
56	ULAW	H263P	2	486	3981,31	3,98
57	ULAW	H263P	2	371	3039,23	3,04
58	ULAW	H263P	2	429	3514,37	3,51
59	ULAW	H263P	2	450	3686,40	3,69
60	ULAW	H263P	2	408	3342,34	3,34

PROMEDIO

425,77	3487,88	3,49
---------------	----------------	-------------

4.2.7.5. H264 HD

Establecido con configuración High frame rate. Resolución 1080p (1920x1080).

Softphone Linphone

Cámaras
1 Audio y Video Transmisor , Audio receptor
2 Audio y video Receptor y Transmisor
1 (KiB/s)
= 8,192 kbps

Tiempo minutos	Códec Audio	Códec Video	Cámaras	BW kibibyte per second (KiB/s)	kbps	Mbps
1	ULAW	H264	2	248	2031,62	2,03
2	ULAW	H264	2	288	2359,30	2,36
3	ULAW	H264	2	278	2277,38	2,28
4	ULAW	H264	2	272	2228,22	2,23
5	ULAW	H264	2	251	2056,19	2,06
6	ULAW	H264	2	258	2113,54	2,11
7	ULAW	H264	2	263	2154,50	2,15
8	ULAW	H264	2	255	2088,96	2,09
9	ULAW	H264	2	235	1925,12	1,93
10	ULAW	H264	2	271	2220,03	2,22
11	ULAW	H264	2	284	2326,53	2,33
12	ULAW	H264	2	249	2039,81	2,04
13	ULAW	H264	2	257	2105,34	2,11
14	ULAW	H264	2	231	1892,35	1,89
15	ULAW	H264	2	288	2359,30	2,36
16	ULAW	H264	2	283	2318,34	2,32
17	ULAW	H264	2	232	1900,54	1,90
18	ULAW	H264	2	269	2203,65	2,20
19	ULAW	H264	2	270	2211,84	2,21
20	ULAW	H264	2	273	2236,42	2,24
21	ULAW	H264	2	243	1990,66	1,99
22	ULAW	H264	2	287	2351,10	2,35
23	ULAW	H264	2	231	1892,35	1,89
24	ULAW	H264	2	246	2015,23	2,02
25	ULAW	H264	2	256	2097,15	2,10
26	ULAW	H264	2	246	2015,23	2,02
27	ULAW	H264	2	266	2179,07	2,18
28	ULAW	H264	2	281	2301,95	2,30

29	ULAW	H264	2	244	1998,85	2,00
30	ULAW	H264	2	273	2236,42	2,24
31	ULAW	H264	2	283	2318,34	2,32
32	ULAW	H264	2	259	2121,73	2,12
33	ULAW	H264	2	269	2203,65	2,20
34	ULAW	H264	2	242	1982,46	1,98
35	ULAW	H264	2	264	2162,69	2,16
36	ULAW	H264	2	264	2162,69	2,16
37	ULAW	H264	2	257	2105,34	2,11
38	ULAW	H264	2	244	1998,85	2,00
39	ULAW	H264	2	265	2170,88	2,17
40	ULAW	H264	2	243	1990,66	1,99
41	ULAW	H264	2	237	1941,50	1,94
42	ULAW	H264	2	248	2031,62	2,03
43	ULAW	H264	2	268	2195,46	2,20
44	ULAW	H264	2	235	1925,12	1,93
45	ULAW	H264	2	265	2170,88	2,17
46	ULAW	H264	2	266	2179,07	2,18
47	ULAW	H264	2	253	2072,58	2,07
48	ULAW	H264	2	234	1916,93	1,92
49	ULAW	H264	2	261	2138,11	2,14
50	ULAW	H264	2	267	2187,26	2,19
51	ULAW	H264	2	249	2039,81	2,04
52	ULAW	H264	2	286	2342,91	2,34
53	ULAW	H264	2	231	1892,35	1,89
54	ULAW	H264	2	252	2064,38	2,06
55	ULAW	H264	2	260	2129,92	2,13
56	ULAW	H264	2	235	1925,12	1,93
57	ULAW	H264	2	250	2048,00	2,05
58	ULAW	H264	2	260	2129,92	2,13
59	ULAW	H264	2	236	1933,31	1,93
60	ULAW	H264	2	246	2015,23	2,02

PROMEDIO		
257,62	2110,40	2,11

4.2.7.6. H264

Establecido con configuración default. Resolución cif (352x288). Softphone

Linphone

Cámaras	
1	Audio y Video Transmisor , Audio receptor
2	Audio y video Receptor y Transmisor
1 (KiB/s)	
=	8,192 kbps

Tiempo minutos	Códec Audio	Códec Video	Cámaras	BW kibibyte per second (KiB/s)	kbps	Mbps
0,5	ULAW	H264	2	116	950,27	0,95
1	ULAW	H264	2	112	917,50	0,92
1,5	ULAW	H264	2	168	1376,26	1,38
2	ULAW	H264	2	105	860,16	0,86
2,5	ULAW	H264	2	129	1056,77	1,06
3	ULAW	H264	2	143	1171,46	1,17
3,5	ULAW	H264	2	154	1261,57	1,26
4	ULAW	H264	2	130	1064,96	1,06
4,5	ULAW	H264	2	137	1122,30	1,12
5	ULAW	H264	2	156	1277,95	1,28
5,5	ULAW	H264	2	106	868,35	0,87
6	ULAW	H264	2	146	1196,03	1,20
6,5	ULAW	H264	2	164	1343,49	1,34
7	ULAW	H264	2	109	892,93	0,89
7,5	ULAW	H264	2	131	1073,15	1,07
8	ULAW	H264	2	165	1351,68	1,35
8,5	ULAW	H264	2	106	868,35	0,87
9	ULAW	H264	2	132	1081,34	1,08
9,5	ULAW	H264	2	105	860,16	0,86
10	ULAW	H264	2	151	1236,99	1,24
10,5	ULAW	H264	2	163	1335,30	1,34
11	ULAW	H264	2	146	1196,03	1,20
11,5	ULAW	H264	2	130	1064,96	1,06
12	ULAW	H264	2	102	835,58	0,84
12,5	ULAW	H264	2	111	909,31	0,91
13	ULAW	H264	2	116	950,27	0,95
13,5	ULAW	H264	2	159	1302,53	1,30
14	ULAW	H264	2	138	1130,50	1,13

14,5	ULAW	H264	2	124	1015,81	1,02
15	ULAW	H264	2	148	1212,42	1,21
15,5	ULAW	H264	2	137	1122,30	1,12
16	ULAW	H264	2	158	1294,34	1,29
16,5	ULAW	H264	2	142	1163,26	1,16
17	ULAW	H264	2	129	1056,77	1,06
17,5	ULAW	H264	2	107	876,54	0,88
18	ULAW	H264	2	168	1376,26	1,38
18,5	ULAW	H264	2	107	876,54	0,88
19	ULAW	H264	2	117	958,46	0,96
19,5	ULAW	H264	2	109	892,93	0,89
20	ULAW	H264	2	127	1040,38	1,04
20,5	ULAW	H264	2	148	1212,42	1,21
21	ULAW	H264	2	147	1204,22	1,20
21,5	ULAW	H264	2	144	1179,65	1,18
22	ULAW	H264	2	158	1294,34	1,29
22,5	ULAW	H264	2	170	1392,64	1,39
23	ULAW	H264	2	161	1318,91	1,32
23,5	ULAW	H264	2	150	1228,80	1,23
24	ULAW	H264	2	105	860,16	0,86
24,5	ULAW	H264	2	104	851,97	0,85
25	ULAW	H264	2	110	901,12	0,90
25,5	ULAW	H264	2	103	843,78	0,84
26	ULAW	H264	2	120	983,04	0,98
26,5	ULAW	H264	2	134	1097,73	1,10
27	ULAW	H264	2	119	974,85	0,97
27,5	ULAW	H264	2	109	892,93	0,89
28	ULAW	H264	2	146	1196,03	1,20
28,5	ULAW	H264	2	125	1024,00	1,02
29	ULAW	H264	2	139	1138,69	1,14
29,5	ULAW	H264	2	157	1286,14	1,29
30	ULAW	H264	2	154	1261,57	1,26
30,5	ULAW	H264	2	134	1097,73	1,10
31	ULAW	H264	2	123	1007,62	1,01
31,5	ULAW	H264	2	160	1310,72	1,31
32	ULAW	H264	2	133	1089,54	1,09
32,5	ULAW	H264	2	115	942,08	0,94
33	ULAW	H264	2	161	1318,91	1,32
33,5	ULAW	H264	2	168	1376,26	1,38
34	ULAW	H264	2	107	876,54	0,88
34,5	ULAW	H264	2	127	1040,38	1,04

35	ULAW	H264	2	109	892,93	0,89
35,5	ULAW	H264	2	111	909,31	0,91
36	ULAW	H264	2	140	1146,88	1,15
36,5	ULAW	H264	2	153	1253,38	1,25
37	ULAW	H264	2	153	1253,38	1,25
37,5	ULAW	H264	2	155	1269,76	1,27
38	ULAW	H264	2	144	1179,65	1,18
38,5	ULAW	H264	2	125	1024,00	1,02
39	ULAW	H264	2	147	1204,22	1,20
39,5	ULAW	H264	2	102	835,58	0,84
40	ULAW	H264	2	164	1343,49	1,34
40,5	ULAW	H264	2	163	1335,30	1,34
41	ULAW	H264	2	150	1228,80	1,23
41,5	ULAW	H264	2	125	1024,00	1,02
42	ULAW	H264	2	128	1048,58	1,05
42,5	ULAW	H264	2	169	1384,45	1,38
43	ULAW	H264	2	119	974,85	0,97
43,5	ULAW	H264	2	131	1073,15	1,07
44	ULAW	H264	2	161	1318,91	1,32
44,5	ULAW	H264	2	114	933,89	0,93
45	ULAW	H264	2	133	1089,54	1,09
45,5	ULAW	H264	2	119	974,85	0,97
46	ULAW	H264	2	108	884,74	0,88
46,5	ULAW	H264	2	128	1048,58	1,05
47	ULAW	H264	2	115	942,08	0,94
47,5	ULAW	H264	2	165	1351,68	1,35
48	ULAW	H264	2	164	1343,49	1,34
48,5	ULAW	H264	2	147	1204,22	1,20
49	ULAW	H264	2	139	1138,69	1,14
49,5	ULAW	H264	2	169	1384,45	1,38
50	ULAW	H264	2	119	974,85	0,97
50,5	ULAW	H264	2	122	999,42	1,00
51	ULAW	H264	2	101	827,39	0,83
51,5	ULAW	H264	2	158	1294,34	1,29
52	ULAW	H264	2	141	1155,07	1,16
52,5	ULAW	H264	2	140	1146,88	1,15
53	ULAW	H264	2	145	1187,84	1,19
53,5	ULAW	H264	2	106	868,35	0,87
54	ULAW	H264	2	170	1392,64	1,39
54,5	ULAW	H264	2	142	1163,26	1,16
55	ULAW	H264	2	154	1261,57	1,26

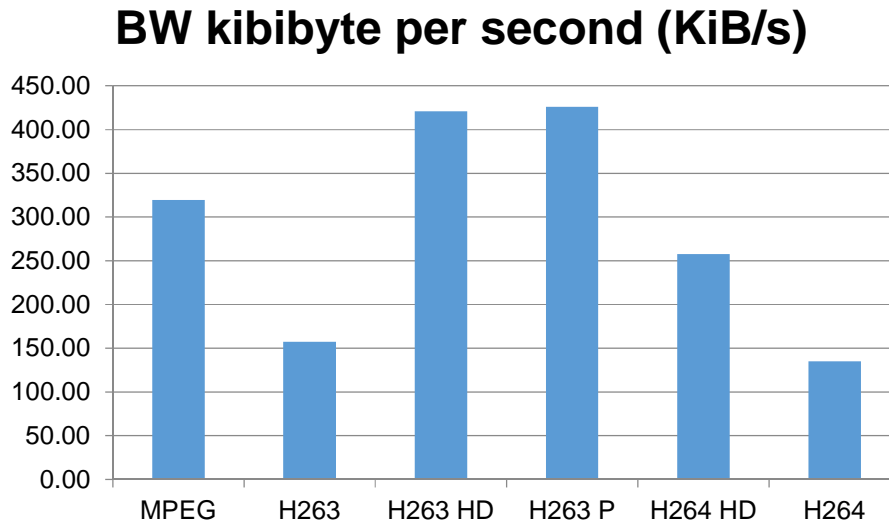
55,5	ULAW	H264	2	114	933,89	0,93
56	ULAW	H264	2	147	1204,22	1,20
56,5	ULAW	H264	2	130	1064,96	1,06
57	ULAW	H264	2	149	1220,61	1,22
57,5	ULAW	H264	2	154	1261,57	1,26
58	ULAW	H264	2	109	892,93	0,89
58,5	ULAW	H264	2	137	1122,30	1,12
59	ULAW	H264	2	136	1114,11	1,11
59,5	ULAW	H264	2	114	933,89	0,93
60	ULAW	H264	2	131	1073,15	1,07

PROMEDIO		
135,03	1106,12	1,11

4.3 Estudio comparativo

Al momento de realizar las valoraciones respectivas con cada uno de los códecs analizados, se evidencia que el códec H263 se maneja en un nivel de 155 KiB/s y el H264 con una optimización de 10 KiB/s con un nivel de 145 KiB/s. Ambos tienen un rendimiento similar en la medición basada en transmisión de datos (tanto de entrada como de salida) pero el H264 maneja una optimización de tiempos que lo impulsa para reducir el tiempo de entrega y envío de datos que es parte fundamental para la ejecución de video llamadas, con lo cual mejora la calidad del video. Para los demás códecs, su rendimiento supera los 250 Kbps llegando a picos como 425 KiB/s.

Figura. 26 Comparación rendimiento códecs en BW kibibyte per second (KiB/s)

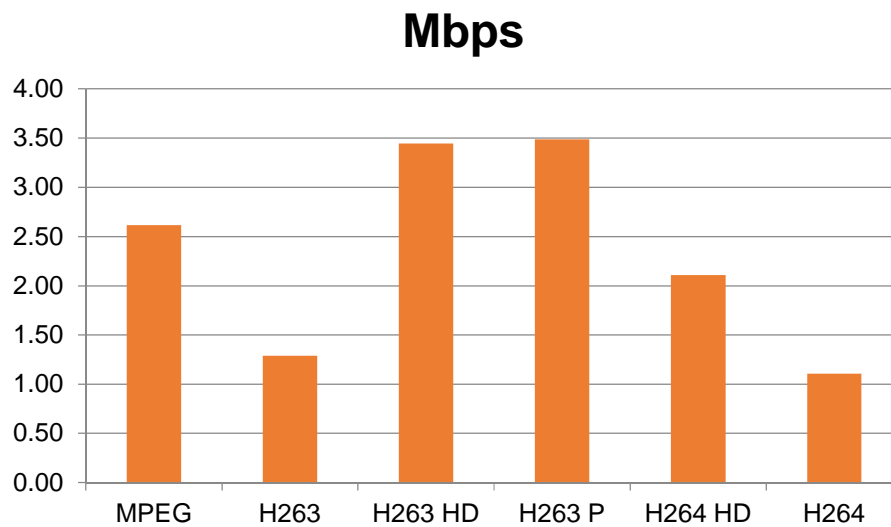


Fuente: Medición rendimientos códecs.

Elaborado por: C. Guerrero

En cuanto al rendimiento en paquetes transmitidos, tenemos que los códecs H263 HD y H263 P llegan a bordear los 3.5 Mbps, mientras que el MPEG fluctúa por 2.65 Mbps, el códec H264 HD supera los 2 Mbps, el H263 llega al 1.3 Mbps y el H264 se mantiene sobre el 1.1 Mbps, lo que potencia su rendimiento en la transmisión de datos.

Figura. 27 Comparación rendimiento códecs en Trx

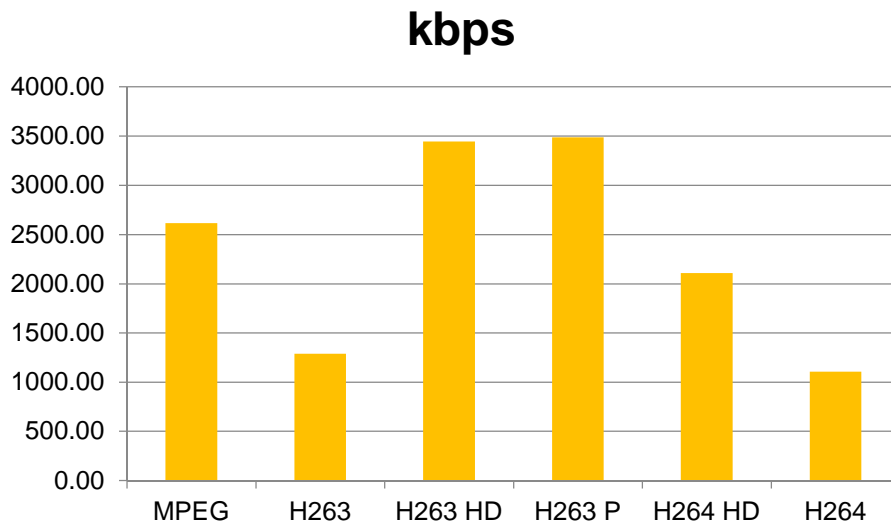


Fuente: Medición rendimientos códecs.

Elaborado por: C. Guerrero

Nótese claramente que en la combinación de transmisión por Kbps la medición con speedometer, resultó en que a medida que se utiliza una mejor resolución, se agota la calidad de la transmisión en el tiempo. Es así que los códecs H263 HD, H263 P y MPEG superan los 2500 kbps, el H264 HD se mantiene en el promedio con 2100 kbps, el códec H263 está sobre los 1300 kbps y el H264 bordea los 1100 kbps, convirtiéndose en el más potente códec

Figura. 28 Comparación códecs en kbps



Fuente: Medición rendimientos códecs.

Elaborado por: C. Guerrero

4.4 Comprobación de la hipótesis

Como se pudo evidenciar con el estudio comparativo entre varios códecs que han tenido una trayectoria significativa y de relevancia en las transmisiones de audio y video, se puede considerar algunas observaciones a fin de procurar un análisis objetivo y una comprobación acerca del rendimiento que tienen estos códecs fuera del ambiente web y lo que conviene mejor a ECUAGREENPRODEX S.A.

Es sin lugar a dudas, meritorio mencionar que la capacidad de los códec probados han venido evolucionando para llevar al audio y video a un nivel de fidelidad que hace que funcionen adecuadamente en ambientes web como en plataformas de escritorio reduciendo considerablemente las pérdidas de datos y la velocidad de transmisión (ruido) que eventualmente se ponen de manifiesto en las video llamadas.

Para ECUAGREENPRODEX S.A es necesario mantener una línea de comunicación basada en video llamadas entre nodos fuera de su red, como aquellos que están dentro de sus redes privadas virtuales, por sus siglas en ingles “Virtual Private Network (VPN)” de 1 MB y 2MB respectivamente. El códec H264 que en la prueba tuvo un rotundo y amplio desempeño frente a los competidores como H263, H263 HD, H263 P y MPEG, luego de ser liberado de patente para siempre, se ha convertido en uno de los más utilizados no solo por su rendimiento sino por su portabilidad.

Por otro lado, Linphone en versiones free es el único que soporta H264, hay otros softphone que utilizan el códec H264 en versión pagada y no usadas en estas pruebas, las mismas que podría incrementar los costos operativos para la empresa. Asimismo, en aspectos técnicos, se hizo la comprobación del rendimiento con varios softphones, Linphone presentó mejores resultados costo beneficio.

Con estos antecedentes, queda demostrado que los códec utilizados para video conferencia tienen mejor rendimiento cuando los equipos tienen hardware robusto, por motivos de que Asterisk soporta video llamada en su core de infraestructura, pero no hace video transcoding, con lo cual siempre hay que asegurarse de que los dos clientes soporten el mismo tipo de códec.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- La prueba de varios códecs como: H263 HD, H263 P y MPEG superan los 2500 kbps, el H264 HD se mantiene en el promedio con 2100 kbps, el códec H263 está sobre los 1300 kbps y el H264 bordea los 1100 kbps, convirtiéndose en el más potente códec sugerido para implementarlo en ECUAGREENPRODEX S.A
- En cuanto al rendimiento en paquetes transmitidos, se tiene que el H264 se mantiene sobre 1.1 Mbps, lo que potencia su rendimiento en la transmisión de datos, sin perjudicar la calidad y velocidad y sin importar la plataforma en la que está ejecutándose. Una de las ventajas es que el H.264 tiene un factor de compresión 1,5 a 2 veces más eficaz y, por tanto, permite almacenar más informaciones en un disco duro idéntico pero la ventaja más grande es el bajo ancho de banda que se necesita para el uso en la red, lo que se reduce a 3 características del H264: un ancho de ficheros inferiores, grabaciones más largas y una transmisión mejorada por su cifrado.
- La experiencia de implementar un prototipo de video conferencia para la empresa ECUAGREENPRODEX S.A. ha permitido evidenciar claramente el funcionamiento y adecuado manejo y mantenimiento de dichos sistemas que le permitan a la empresa mejorar sus líneas de comunicación sin incrementar sus costos operativos debido a que los sistemas utilizados y recomendados para la empresa en su mayoría **open source**.

5.2 Recomendaciones

- El códec sugerido para implementarlo en ECUAGREENPRODEX S.A, por su rendimiento en paquetes transmitidos, es el H264 sin desmejorar la calidad y velocidad y sin perjuicio de la plataforma en la que se ejecute.
- En cuanto a la implementación de sistemas que integren audio y video, para la mejora en sus líneas de comunicación se confie en *open source*, *Ubuntu* y *Xenserver*, pues mantendríamos los costos operativos tanto en capacitación como en mantenimientos requeridos dentro de la empresa.

BIBLIOGRAFÍA

Aguello, M., & Cepeda, A. (2012). *Implementación de un cliente de videoconferencia web basado en el protocolo SIP con la finalidad de facilitar la tutoría de clases a distancia*. Guayaquil.

ALATORRE, E. (2010). *LA VIDEO CONFERENCIA INTERACTIVA*. Guadalajara.

Alicante, U. d. (2015). *Universidad de Alicante*. Recuperado el 25 de 08 de 2016, de <http://si.ua.es/es/videoconferencia/tipos-de-videoconferencias.html>

Bendel, J. (2010). *TIPOS DE ENLACES Y CLASIFICACIÓN*. Obtenido de <https://bendermetal888.wordpress.com/2010/07/01/tipos-de-enlaces-y-clasificacion/>

Canonical. (2016). *Canonical.com*. Obtenido de <http://www.canonical.com/products>

CASAMOR, A. (2005). *FORMATOS DE VIDEO DIGITAL*. Mexico.

Cepeda Pacheco, J. C. (2012). *Análisis comparativo de desempeño entre codecs de audio y video para videoconferencia sobre infraestructura VPN*.

Ceres. (2009). *Ceres*. Obtenido de <http://ceres.ugr.es>

Ekiga, C. (2016). *Ekiga.com*. Obtenido de <http://ekiga.org/>

FERRER, E. (2000). *Sistemas de Comunicación*. México: Alfa y omega.

FOROUZAN, B. (2002). *Transmisión de datos y redes de dición*. Madrid: Mc Graw Hill.

Gorrotxategi , G., & Baz, I. (2006). *CURSO VOZ SOBRE IP Y ASTERISK*.

- Goujon, A. (2012). *VPN Funcionamiento Privacidad e Informacion*. Obtenido de Welivesecurity.com: <http://www.welivesecurity.com/la-es/2012/09/10/vpn-funcionamiento-privacidad-informacion/>
- INTEF. (2015). *Introducción a Linux*. Obtenido de Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado.
- KEAGY, S. (2001). *Integración de redes de Voz y Datos*. Madrid.
- Linphone. (2016). *Linphone*. Obtenido de <http://www.linphone.org/about.html>
- Moreno, J. (08 de 2014). *7 mejores programas de videoconferencia para Windows*. Obtenido de <https://jackmoreno.com/2014/08/20/7-mejores-programas-de-videoconferencia-para-windows/>
- Network, S. (2010). *Sinologic*. Obtenido de Como hacer videoconferencia web con asteris: <https://www.sinologic.net/blog/2010-07/como-hacer-videoconferencia-web-con-asterisk.html>
- Pastor, J. (15 de 06 de 2015). *Cuál es el gran problema de las VPN gratis y por qué deberías llevar cuidado*. Obtenido de <http://www.xataka.com:>
<http://www.xataka.com/seguridad/cual-es-el-gran-problema-de-las-vpn-gratis-y-por-que-deberias-llevar-cuidado>
- Picajoso. (02 de 06 de 2011). *My Linux*. Obtenido de Google libera webrtc y lo hace open source: <http://www.muylinux.com/2011/06/02/google-libera-webrtc-y-lo-hace-open-source>

Systems, C. (2015). *Revisión del Servidor de virtualización con código abierto XenServer*. Obtenido de <http://xenserver.org/overview-xenserver-open-source-virtualization.html>

Telecom. (13 de 10 de 2014). *Ventajas de una conexión VPN*. Obtenido de <http://www.ts-telecon.es>: <http://www.ts-telecon.es/blog/ventajas-conexion-vpn>

TrueConf. (2012). *TrueConf software de videoconferencia para Linux*. Obtenido de <http://trueconf.es/apps/linux/>

Ubuntu. (2016). *Ubuntu.com*. Obtenido de <http://www.ubuntu.com/desktop>

Ubuntu.Org. (2015). *Servidor Ubuntu*. Obtenido de <http://www.ubuntu.com/server>

VERA, L. (17 de 02 de 2015). *8 APLICACIONES DE VIDEOCONFERENCIA PARA REUNIRTE DESDE CUALQUIER LUGAR*. Obtenido de Territorio PYME.

wwwwhatsnew. (17 de 02 de 2012). *10 interesantes aplicaciones para videoconferencias y reuniones online*. Obtenido de <http://wwwwhatsnew.com/2012/02/27/10-interesantes-aplicaciones-para-videoconferencias-y-reuniones-online/>

ZACKER, C. (2002). *Redes Manual de referencia*. Madrid: McGraw Hill.

ANEXOS

a) CRONOGRAMA DE TRABAJO

ACTIVIDADES	ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL			
Perfil del tema	■	■	■	■												
CAPÍTULO I																
LAS PYMES EN ECUADOR					■	■										
1.1. Introducción					■	■										
1.2. Tecnología y pymes en la ciudad de Guayaquil					■	■										
1.3. ECUAGREENPRODEX S.A																
CAPÍTULO II																
REVISIÓN DE LITERATURA																
2.1. ¿qué es videoconferencia?						■										
2.2. Tipos de enlaces y aspectos técnicos						■										
2.3. Los estándares						■										
2.4. Tipo de enlaces							■									
2.5. Protocolos							■									
2.6. Requerimientos								■								
2.7. El códec								■								
2.8. Muestreo								■								
2.9. Cuantificación									■							
2.10. Codificación – decodificación									■							
2.11. Redes privadas virtuales (VPN)									■							
2.12. Características básicas de la seguridad									■							
2.13. Requerimientos básicos									■							
2.14. Tipos de VPN									■							


```

YASM libavcodec/x86/gpel.o
STRIP libavcodec/x86/gpel.o
YASM libavcodec/x86/gpeldsp.o
STRIP libavcodec/x86/gpeldsp.o
CC libavcodec/x86/gpeldsp_init.o
YASM libavcodec/x86/rv34dsp.o
STRIP libavcodec/x86/rv34dsp.o
CC libavcodec/x86/rv34dsp_init.o
YASM libavcodec/x86/rv40dsp.o
STRIP libavcodec/x86/rv40dsp.o
CC libavcodec/x86/rv40dsp_init.o
YASM libavcodec/x86/sbrdsp.o
STRIP libavcodec/x86/sbrdsp.o
CC libavcodec/x86/sbrdsp_init.o
CC libavcodec/x86/sample_idct.o
CC libavcodec/x86/snandsp.o
YASM libavcodec/x86/svq1enc.o
STRIP libavcodec/x86/svq1enc.o
CC libavcodec/x86/svq1enc_init.o
YASM libavcodec/x86/tiadsp.o
STRIP libavcodec/x86/tiadsp.o
CC libavcodec/x86/tiadsp_init.o
CC libavcodec/x86/v210_init.o
YASM libavcodec/x86/v210.o
STRIP libavcodec/x86/v210.o
YASM libavcodec/x86/vcidsp.o
STRIP libavcodec/x86/vcidsp.o
CC libavcodec/x86/vcidsp_init.o
CC libavcodec/x86/vcidsp_mmx.o
YASM libavcodec/x86/viddsp.o
STRIP libavcodec/x86/viddsp.o
CC libavcodec/x86/viddsp_init.o
YASM libavcodec/x86/vorbisdsp.o
STRIP libavcodec/x86/vorbisdsp.o
CC libavcodec/x86/vorbisdsp_init.o
YASM libavcodec/x86/vp3dsp.o
STRIP libavcodec/x86/vp3dsp.o
CC libavcodec/x86/vp3dsp_init.o
YASM libavcodec/x86/vp8dsp.o
STRIP libavcodec/x86/vp8dsp.o
CC libavcodec/x86/vp8dsp_init.o
YASM libavcodec/x86/vp8dsp.o
STRIP libavcodec/x86/vp8dsp.o
CC libavcodec/x86/vp8dsp_init.o
YASM libavcodec/x86/vp8dsp_loopfilter.o
STRIP libavcodec/x86/vp8dsp_loopfilter.o
CC libavcodec/x86/vp8dsp_init.o
YASM libavcodec/x86/vp8intrapred.o
STRIP libavcodec/x86/vp8intrapred.o
YASM libavcodec/x86/vp8itxfm.o
STRIP libavcodec/x86/vp8itxfm.o

./doc/ffmpeg-utils.pod.d
./doc/libavutil.html
./doc/taxidsp.pl
./doc/platform.html.d
./doc/libavfilter.pod.d
./doc/ffmpeg-scaler.html
./doc/ffmpeg-formats.pod
./doc/ffmpeg-scaler.pod.d
./doc/encoders.txt
./doc/ffmpeg-common-opts.txt
./doc/ffmpeg-all.html.d
./doc/ffmpeg-hltsrasm-filters.pod
./doc/print_options.o
./doc/ffmpeg-scaler.pod
./doc/t2b.txt
./doc/muxers.txt
./doc/config.txt
./doc/mux.txt
./doc/libavexamples.html.d
./doc/issue_tracker.txt
./doc/optimization.txt
./doc/gst-howto.html
./doc/libavdevice.html
./doc/ffmpeg-formats.html.d
./doc/formats.txt
./doc/psn.html.d
./doc/print_options.o
./doc/index.txt
./doc/ffmpeg-protocols.pod.d
./doc/fate_config.sh.template
./doc/libavformat.pod
./doc/docx-wrapper.sh
./doc/ffmpeg-outputs.html.d
./doc/ffmpeg.txt
./doc/ffmpeg-devices.l
./doc/utls.txt
./doc/writing_filters.txt
./doc/resampler.txt
./doc/ffmpeg-formats.html
./doc/fate.html
./doc/libavutil.html.d
./COPYING.PLv2

Copying files to the temporary directory...OK
Striping ELF binaries and libraries...OK
Compressing man pages...OK
Building file list...OK
Building Debian package...

```

```
./doc/ffmpeg-formats.html.d
./doc/formats.texi
./doc/seek.html.d
./doc/print_options.o
./doc/index.texi
./doc/ffmpeg-protocols.pod.d
./doc/face_config.sh.template
./doc/libavformat.pod
./doc/codec-wrapper.sh
./doc/ffmpeg-coders.html.d
./doc/ffmpeg.texi
./doc/ffmpeg-devices.l
./doc/utills.texi
./doc/writing_filters.txt
./doc/resampler.texi
./doc/ffmpeg-formats.html
./doc/face.html
./doc/libswscale.html.d
./COPYING.gPLv2

Copying files to the temporary directory...OK
Stripping ELF binaries and libraries...OK
Compressing man pages...OK
Building file list...OK
Building Debian package...OK
Installing Debian package...OK
Erasing temporary files...OK
Deleting doc-pak directory...OK
Deleting temp dir...OK

*****

Done. The new package has been installed and saved to
/usr/local/src/ffmpeg-2.3.3/ffmpeg_2.3.3-1_amd64.deb

You can remove it from your system anytime using:

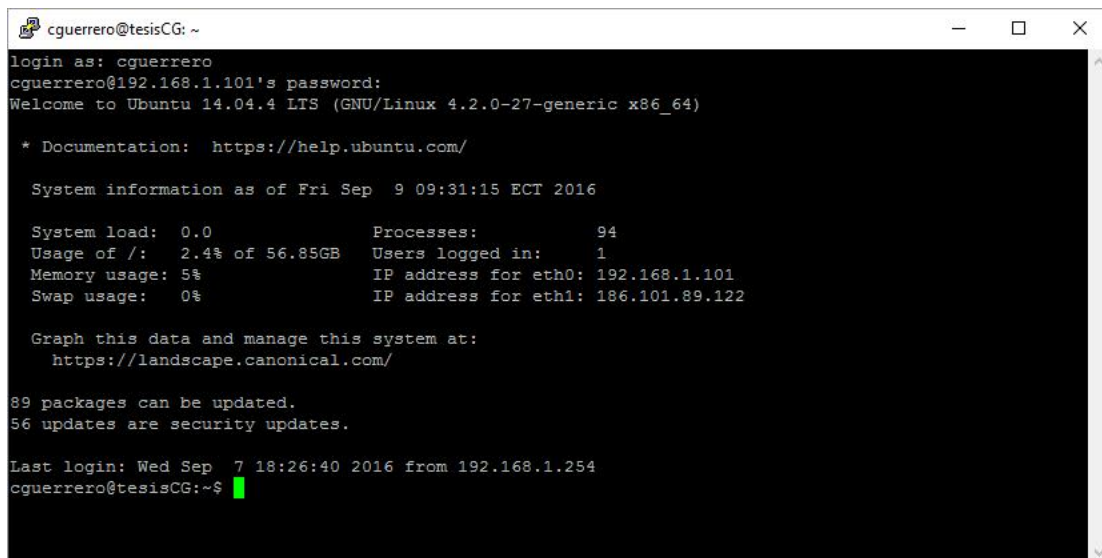
dpkg -r ffmpeg

*****

root@ubuntu:~#
```

Fuente: Ubuntu Server
Elaborado por: C. Guerrero

Figura. 31 Consola GNU /Linux



```
cguerrero@tesisCG: ~
login as: cguerrero
cguerrero@192.168.1.101's password:
Welcome to Ubuntu 14.04.4 LTS (GNU/Linux 4.2.0-27-generic x86_64)

* Documentation:  https://help.ubuntu.com/

System information as of Fri Sep  9 09:31:15 ECT 2016

System load:  0.0          Processes:      94
Usage of /:   2.4% of 56.85GB  Users logged in:  1
Memory usage: 5%          IP address for eth0: 192.168.1.101
Swap usage:  0%           IP address for eth1: 186.101.89.122

Graph this data and manage this system at:
https://landscape.canonical.com/

89 packages can be updated.
56 updates are security updates.

Last login: Wed Sep  7 18:26:40 2016 from 192.168.1.254
cguerrero@tesisCG:~$
```

Fuente: Ubuntu Server
Elaborado por: C. Guerrero

Figura. 34 Inicializando sistema

```
root@tesisCG:~# apt-get install iftop
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
The following NEW packages will be installed:
  iftop
0 upgraded, 1 newly installed, 0 to remove and 89 not upgraded.
Need to get 38.7 kB of archives.
After this operation, 112 kB of additional disk space will be used.
Get:1 http://es.archive.ubuntu.com/ubuntu/ trusty/universe iftop amd64 1.0~pre2-5 [38.7 kB]
Fetched 38.7 kB in 0s (41.8 kB/s)
Selecting previously unselected package iftop.
(Reading database ... 59279 files and directories currently installed.)
Preparing to unpack .../iftop_1.0~pre2-5_amd64.deb ...
Unpacking iftop (1.0~pre2-5) ...
Processing triggers for man-db (2.6.7.1-1ubuntu1) ...
Setting up iftop (1.0~pre2-5) ...
root@tesisCG:~#
```

Fuente: Ubuntu Server

Elaborado por: C. Guerrero

Figura. 35 Ejecutando iptraf

```
root@tesisCG:~# apt-get install iptraf
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
The following NEW packages will be installed:
  iptraf
0 upgraded, 1 newly installed, 0 to remove and 89 not upgraded.
Need to get 157 kB of archives.
After this operation, 420 kB of additional disk space will be used.
Get:1 http://es.archive.ubuntu.com/ubuntu/ trusty/main iptraf amd64 3.0.0-8.1 [157 kB]
Fetched 157 kB in 1s (162 kB/s)
Selecting previously unselected package iptraf.
(Reading database ... 59285 files and directories currently installed.)
Preparing to unpack .../iptraf_3.0.0-8.1_amd64.deb ...
Unpacking iptraf (3.0.0-8.1) ...
Processing triggers for man-db (2.6.7.1-1ubuntu1) ...
Setting up iptraf (3.0.0-8.1) ...
root@tesisCG:~#
```

Fuente: Ubuntu Server

Elaborado por: C. Guerrero

Figura. 36 Ejecutando nethogs

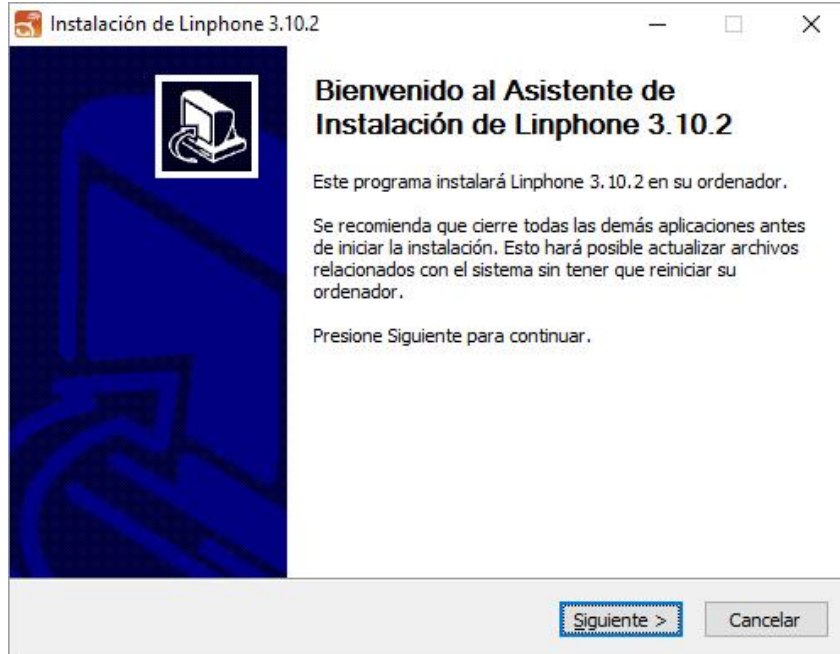
```
root@tesisCG:~# apt-get install iptraf
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
The following NEW packages will be installed:
  iptraf
0 upgraded, 1 newly installed, 0 to remove and 89 not upgraded.
Need to get 157 kB of archives.
After this operation, 420 kB of additional disk space will be used.
Get:1 http://es.archive.ubuntu.com/ubuntu/ trusty/main iptraf amd64 3.0.0-8.1 [157 kB]
Fetched 157 kB in 1s (162 kB/s)
Selecting previously unselected package iptraf.
(Reading database ... 59285 files and directories currently installed.)
Preparing to unpack .../iptraf_3.0.0-8.1_amd64.deb ...
Unpacking iptraf (3.0.0-8.1) ...
Processing triggers for man-db (2.6.7.1-1ubuntu1) ...
Setting up iptraf (3.0.0-8.1) ...
root@tesisCG:~# iptraf
root@tesisCG:~# apt-get install nethogs
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
The following NEW packages will be installed:
  nethogs
0 upgraded, 1 newly installed, 0 to remove and 89 not upgraded.
Need to get 28.8 kB of archives.
After this operation, 105 kB of additional disk space will be used.
Get:1 http://es.archive.ubuntu.com/ubuntu/ trusty/universe nethogs amd64 0.8.0-1 [28.8 kB]
Fetched 28.8 kB in 0s (39.5 kB/s)
Selecting previously unselected package nethogs.
(Reading database ... 59358 files and directories currently installed.)
Preparing to unpack .../nethogs_0.8.0-1_amd64.deb ...
Unpacking nethogs (0.8.0-1) ...
Processing triggers for man-db (2.6.7.1-1ubuntu1) ...
Setting up nethogs (0.8.0-1) ...
root@tesisCG:~#
```

Fuente: Ubuntu Server

Elaborado por: C. Guerrero

c) Instalación Linphone

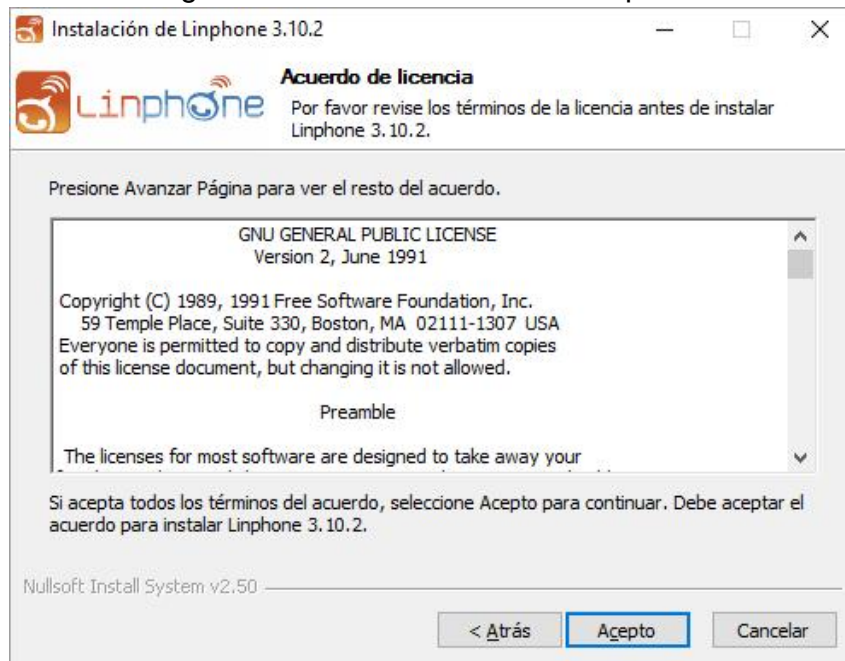
Figura. 39 Ejecutando asistente de instalación Linphone



Fuente: Linphone 3.10.2

Elaborado por: C. Guerrero

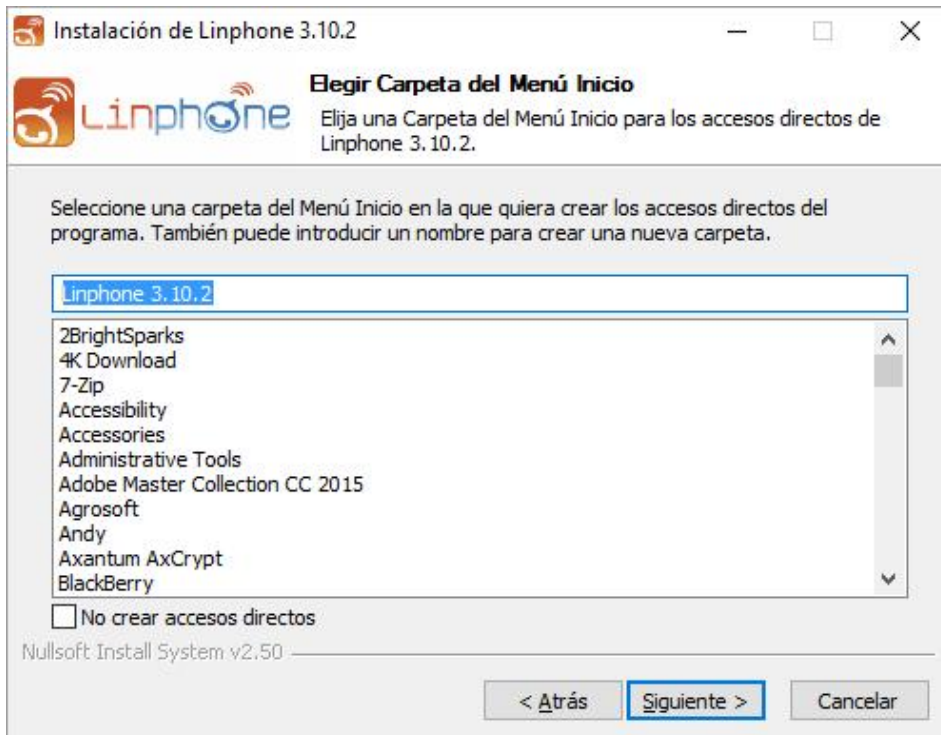
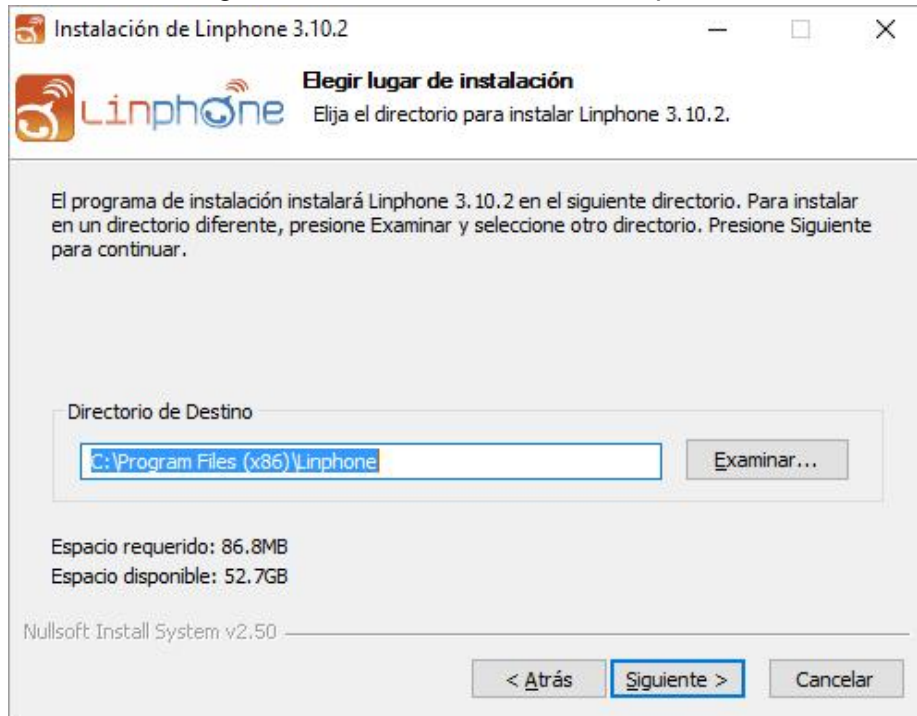
Figura. 40 Acuerdo de licencia Linphone



Fuente: Linphone 3.10.2

Elaborado por: C. Guerrero

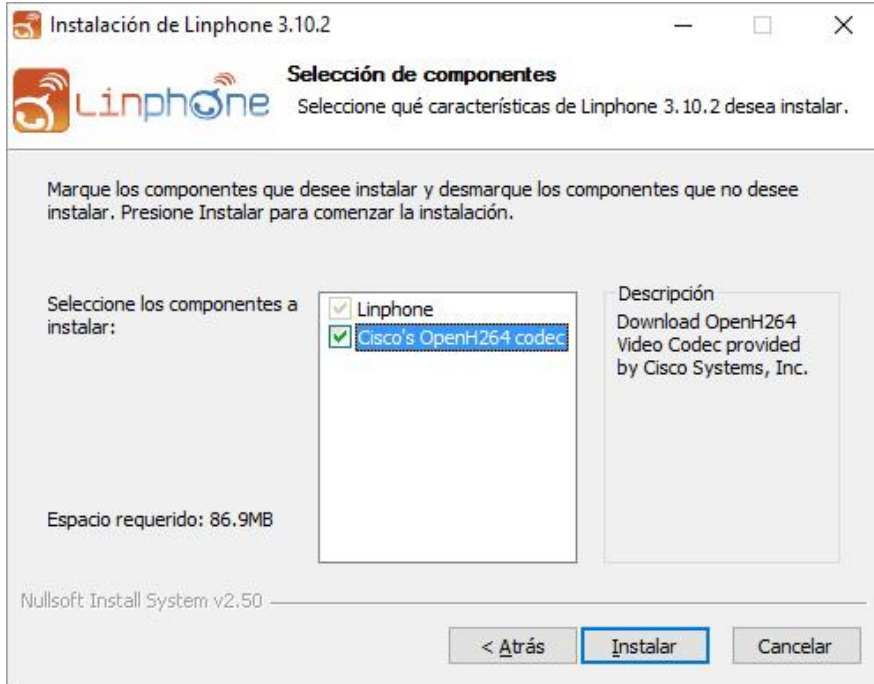
Figura. 41 Ruta de instalación Linphone



Fuente: Linphone 3.10.2

Elaborado por: C. Guerrero

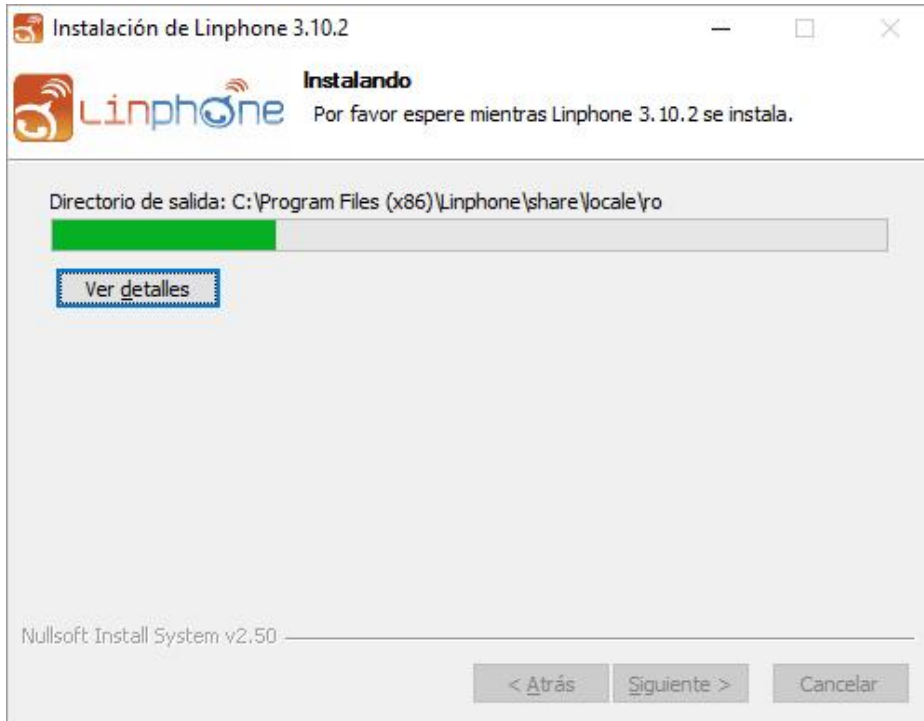
Figura. 42 Selección componentes Linphone



Fuente: Linphone 3.10.2

Elaborado por: C. Guerrero

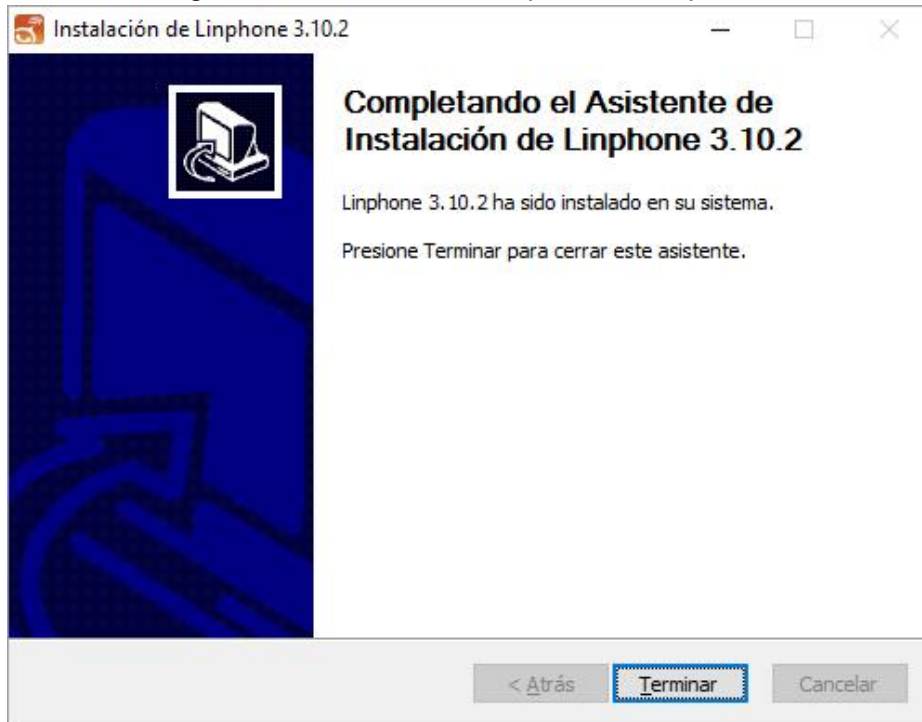
Figura. 43 Instalando Linphone



Fuente: Linphone 3.10.2

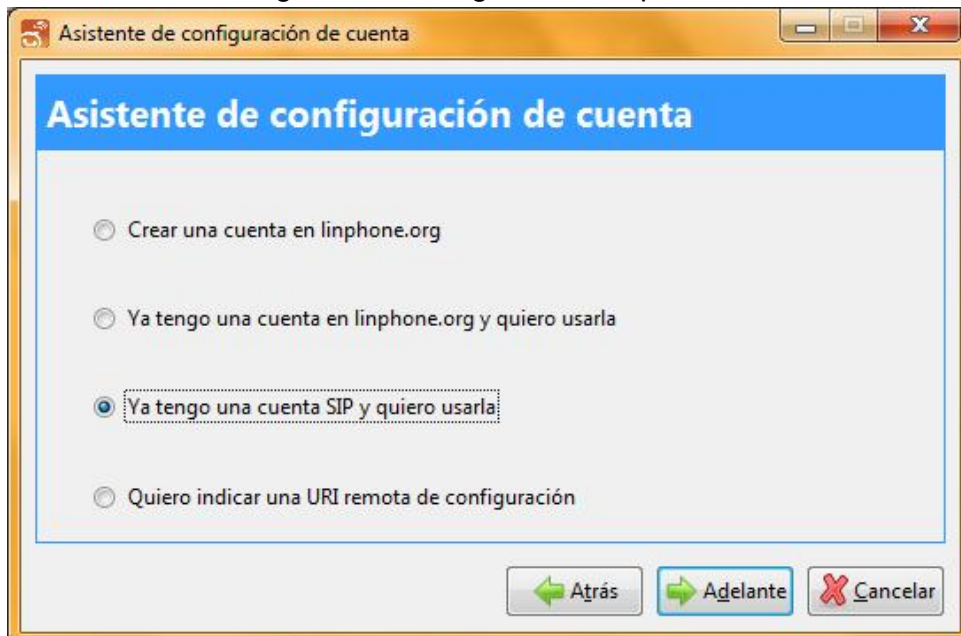
Elaborado por: C. Guerrero

Figura. 44 Instalación completa de Linphone



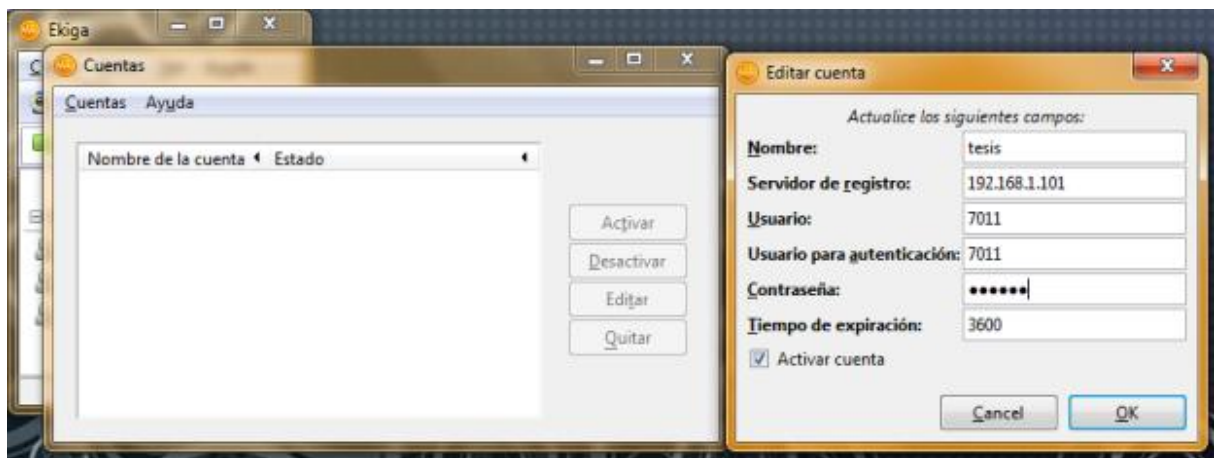
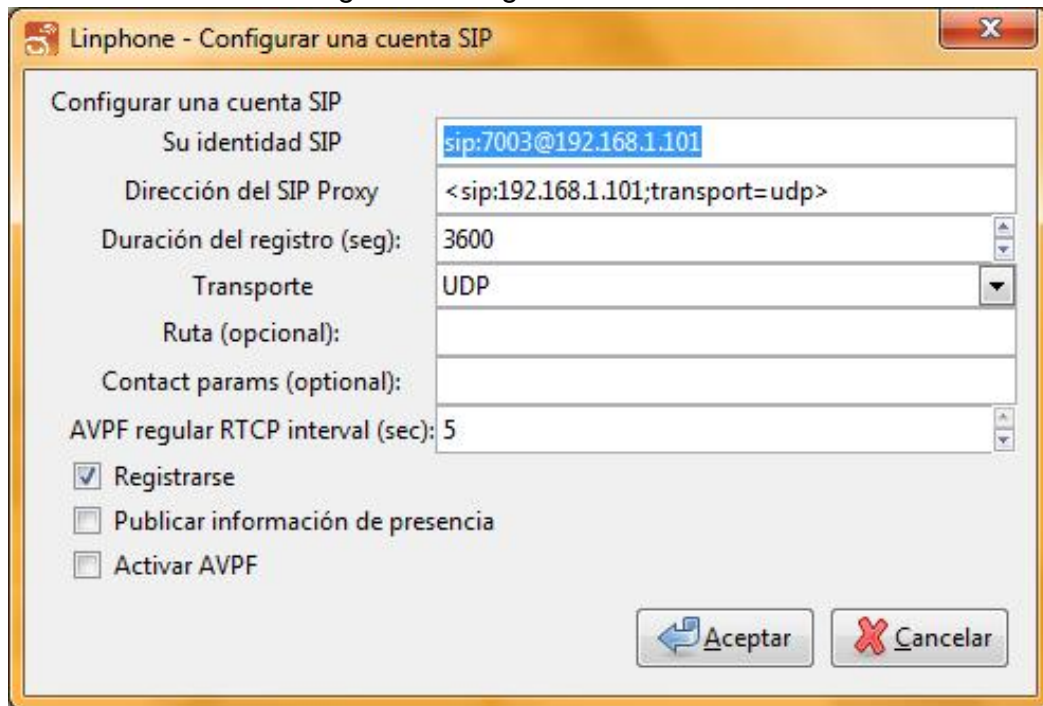
Fuente: Linphone 3.10.2
Elaborado por: C. Guerrero

Figura. 45 Configuración Linphone



Fuente: Linphone 3.10.2
Elaborado por: C. Guerrero

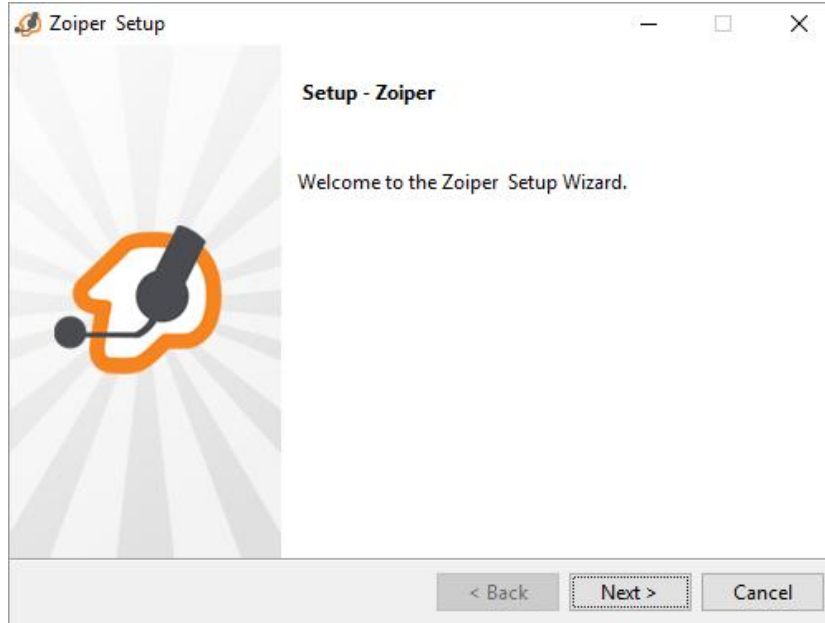
Figura. 46 Registro Cuenta SIP



Fuente: Linphone 3.10.2
Elaborado por: C. Guerrero

d) Instalación ZOIPER

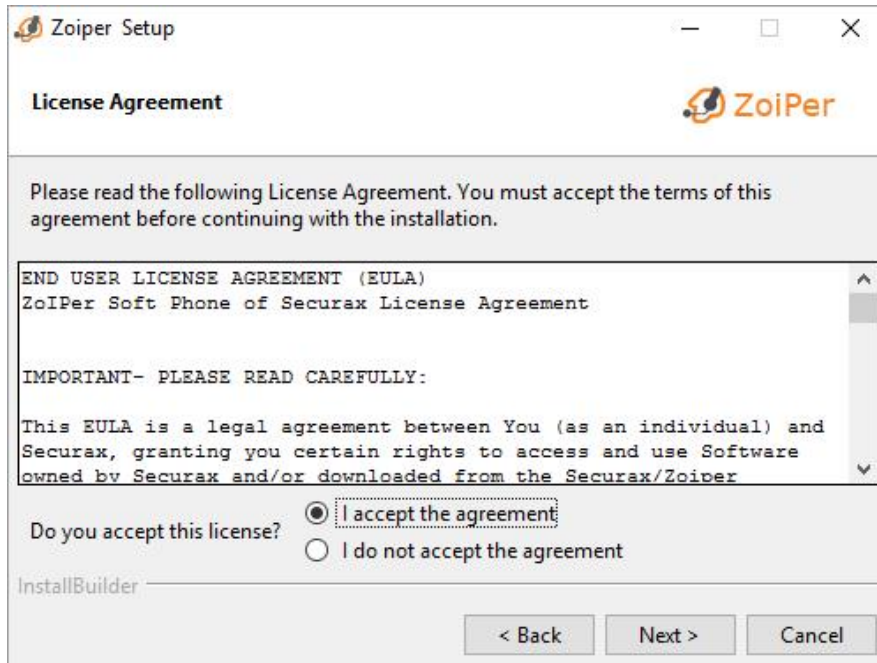
Figura. 47 Instalación Zoiper



Fuente: Zoiper

Elaborado por: C. Guerrero

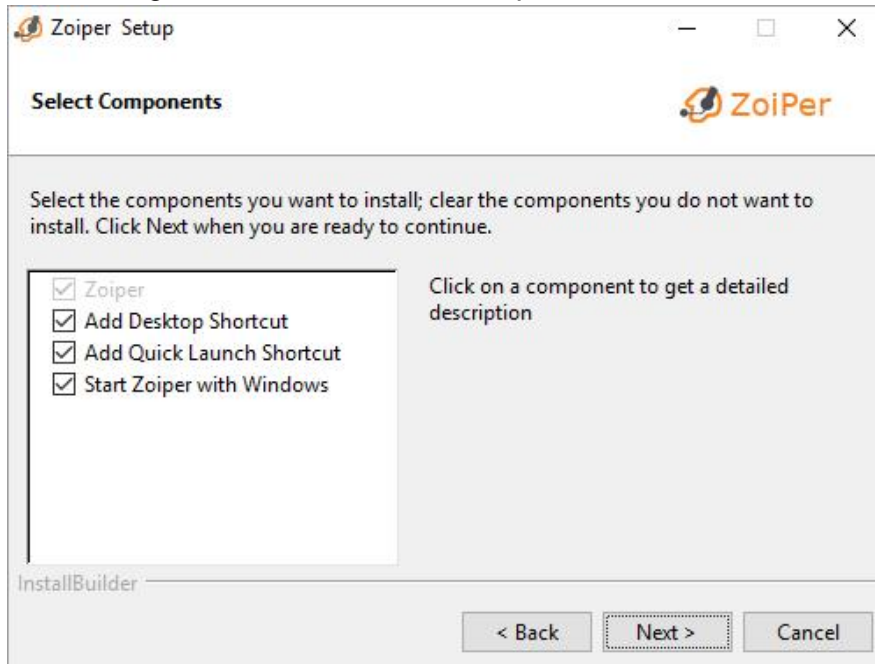
Figura. 48 Contrato de instalación ZOIPER



Fuente: Zoiper

Elaborado por: C. Guerrero

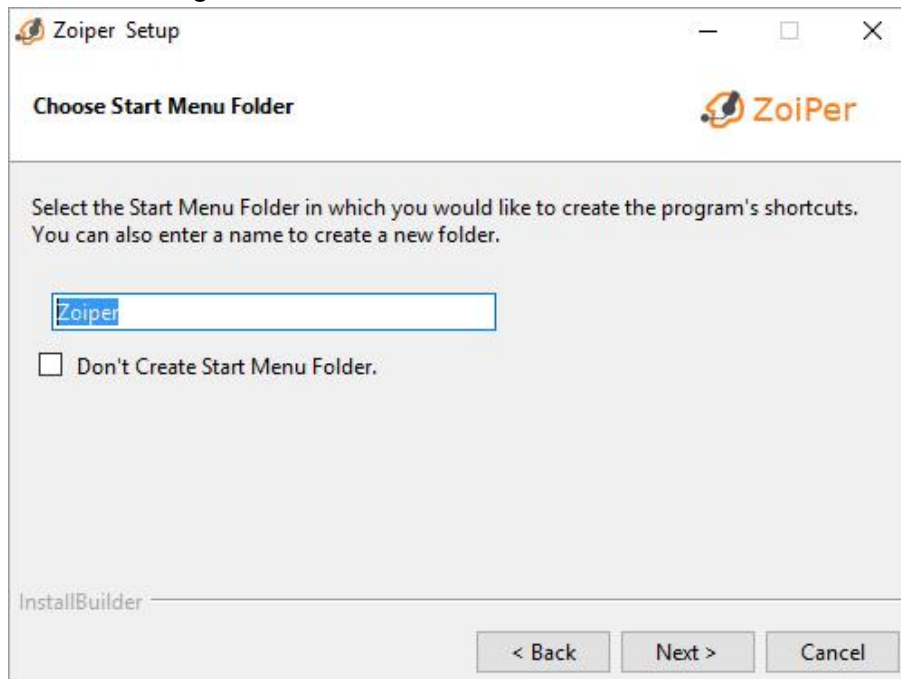
Figura. 49 Selección de componentes ZOIPER



Fuente: Zoiper

Elaborado por: C. Guerrero

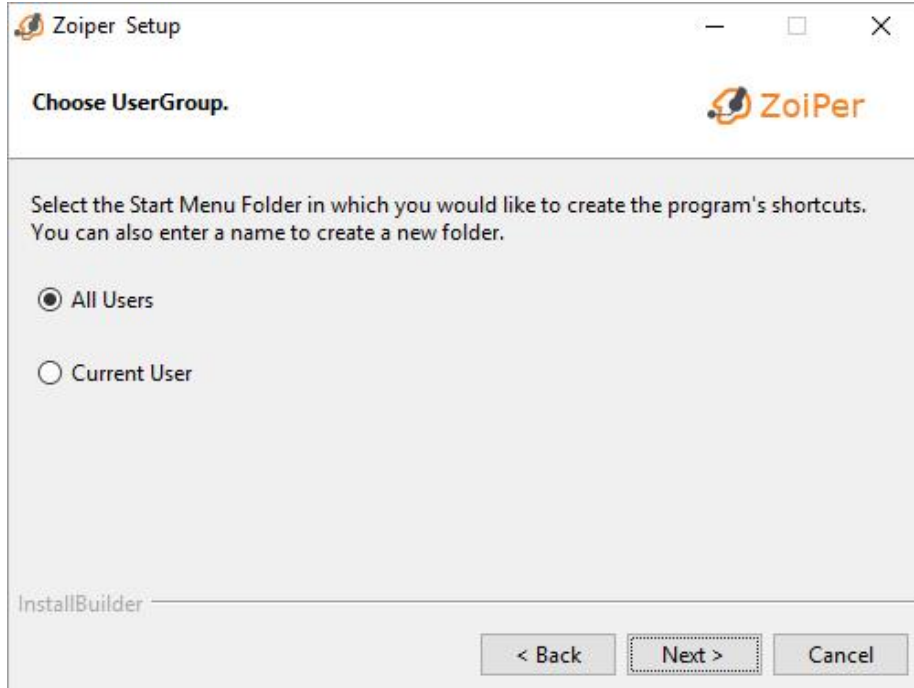
Figura. 50 Selección de ruta de instalación



Fuente: Zoiper

Elaborado por: C. Guerrero

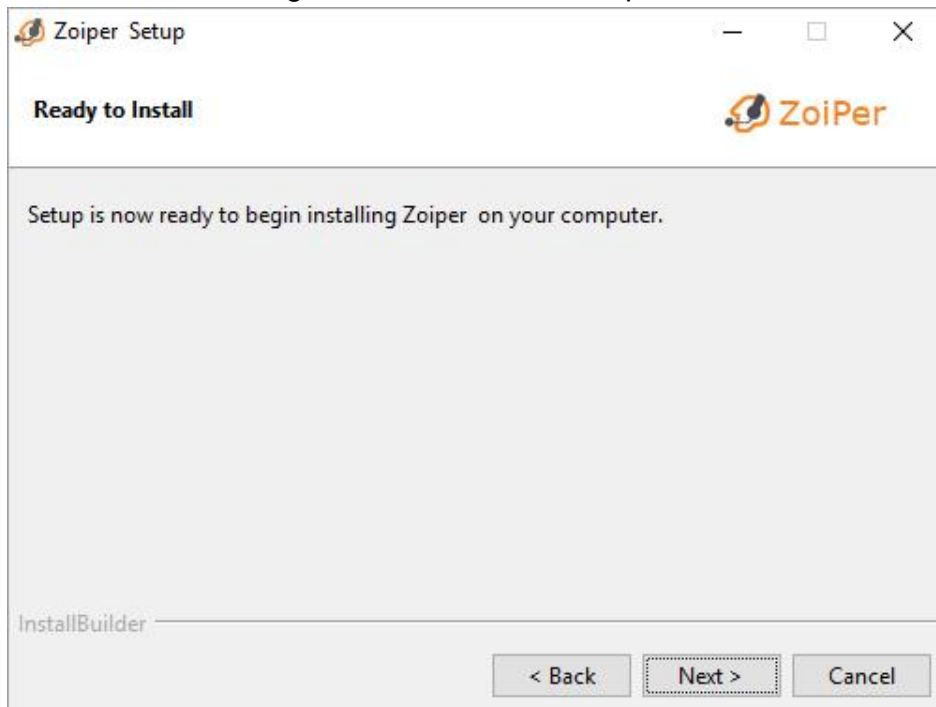
Figura. 51 Selección de usuarios



Fuente: Zoiper

Elaborado por: C. Guerrero

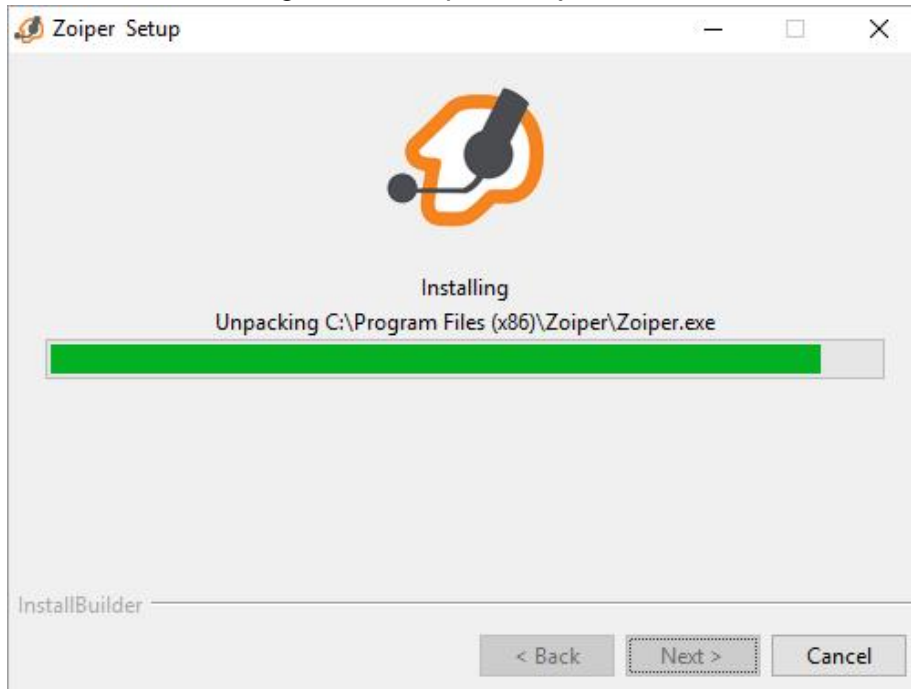
Figura. 52 Instalación completa



Fuente: Zoiper

Elaborado por: C. Guerrero

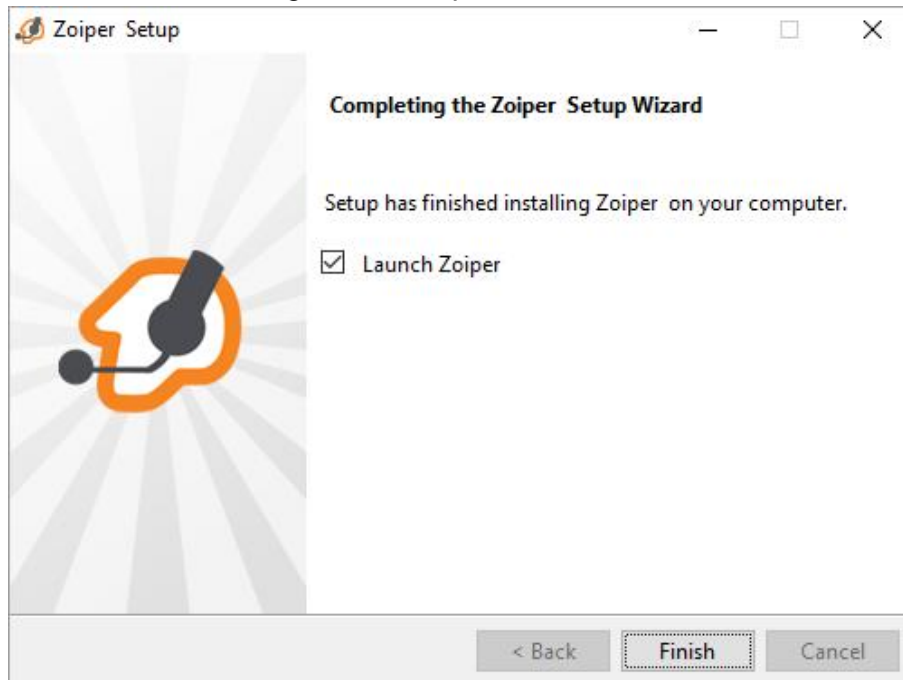
Figura. 53 Zoiper en ejecución



Fuente: Zoiper

Elaborado por: C. Guerrero

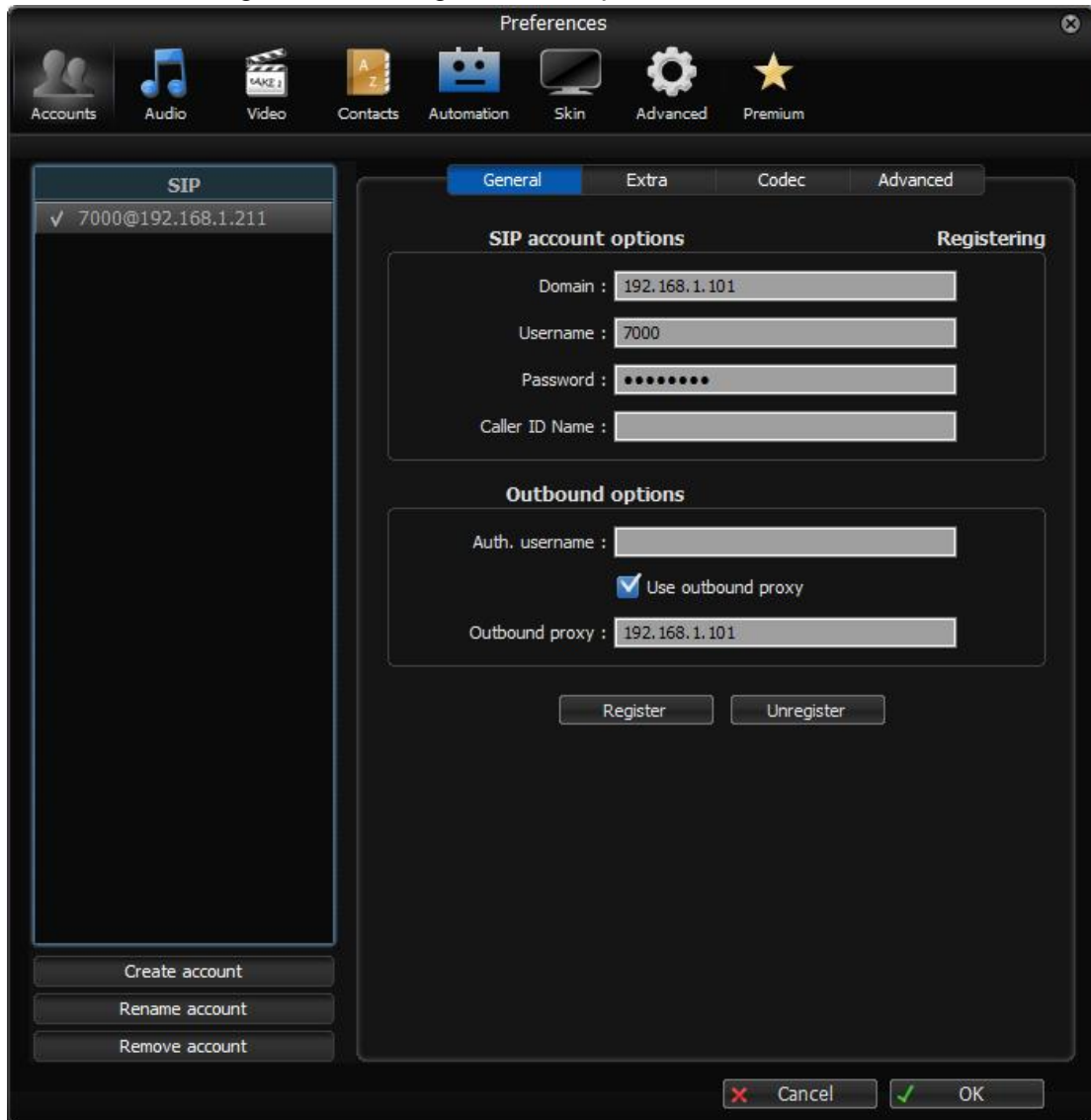
Figura. 54 Zoiper iniciándose



Fuente: Zoiper

Elaborado por: C. Guerrero

Figura. 55 Configuración de preferencias de ZOIPER

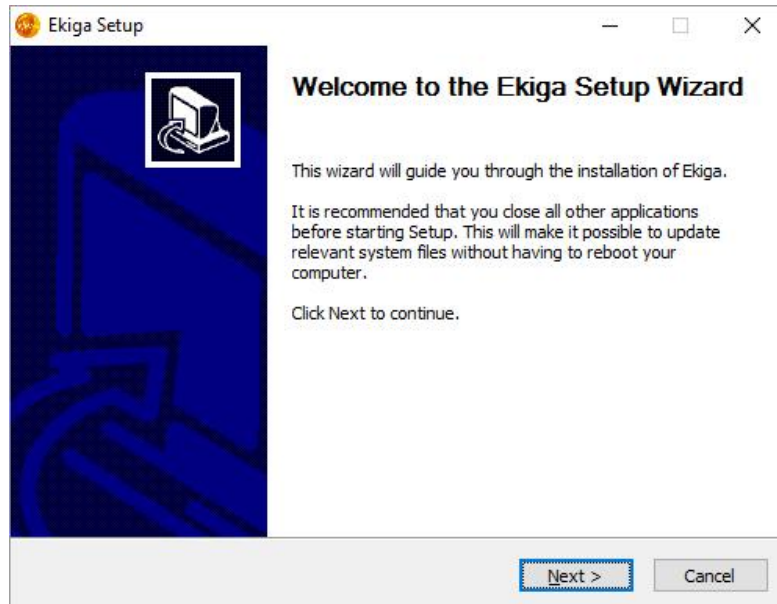


Fuente: Zoiper

Elaborado por: C. Guerrero

e) Instalación Ekiga

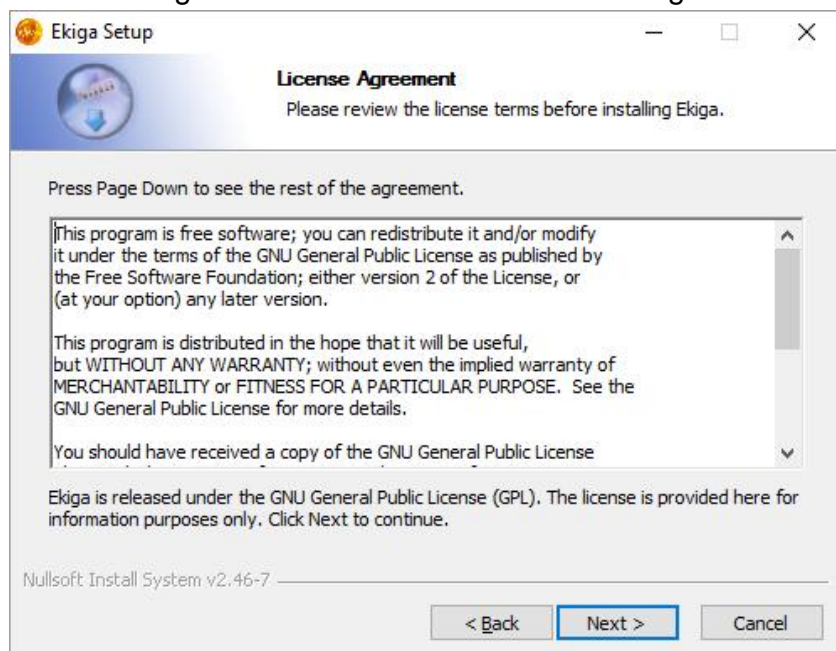
Figura. 56 Instalación de Ekiga



Fuente: Ekiga

Elaborado por: C. Guerrero

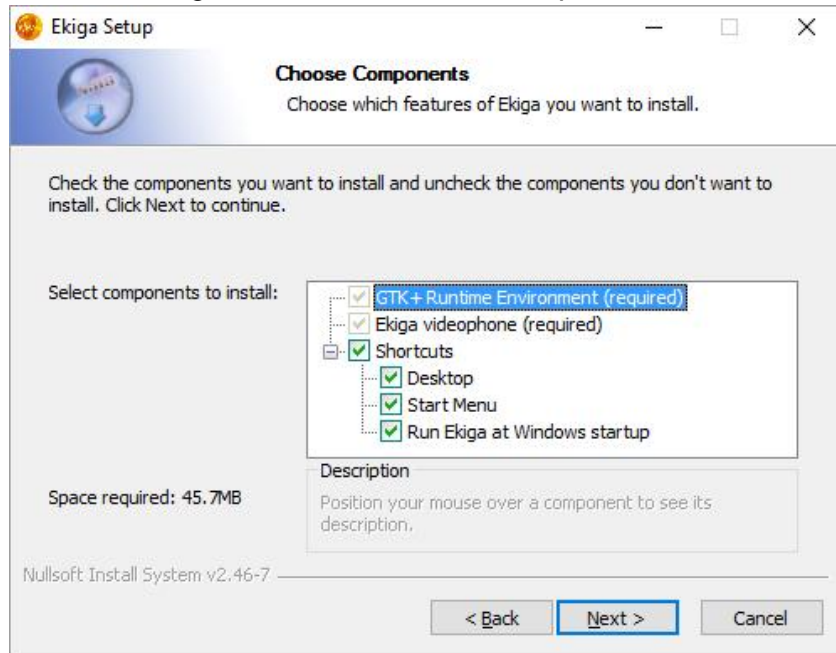
Figura. 57 Contrato de licencia de Ekiga



Fuente: Ekiga

Elaborado por: C. Guerrero

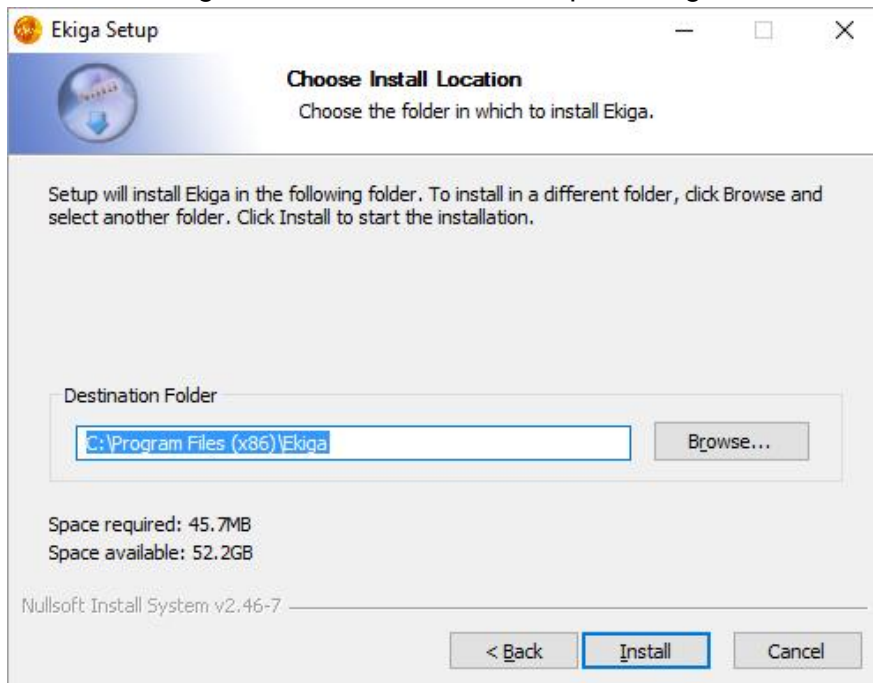
Figura. 58 Selección de componentes



Fuente: Ekiga

Elaborado por: C. Guerrero

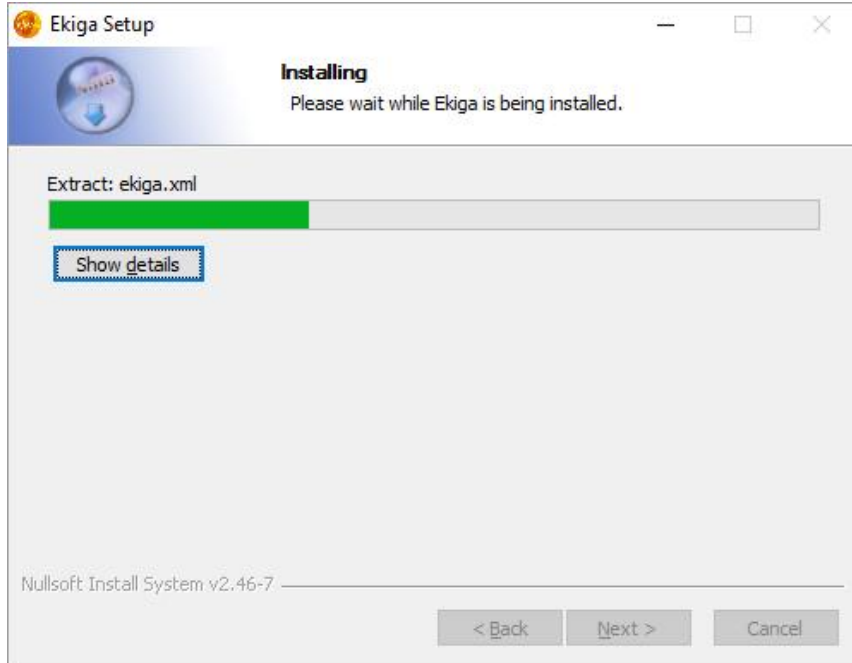
Figura. 59 Selección de ruta para Ekiga



Fuente: Ekiga

Elaborado por: C. Guerrero

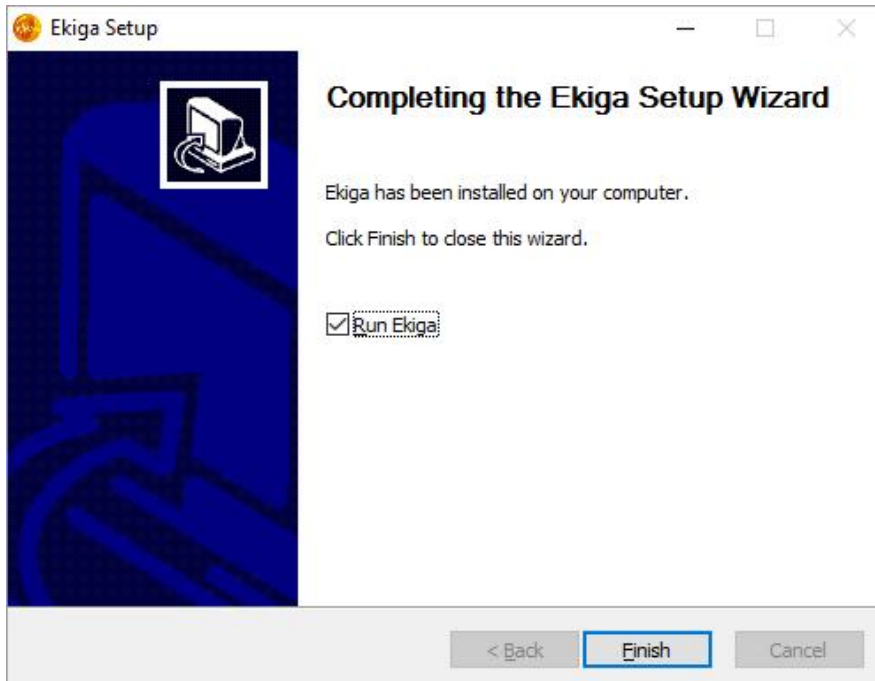
Figura. 60 Instalación de Ekiga



Fuente: Ekiga

Elaborado por: C. Guerrero

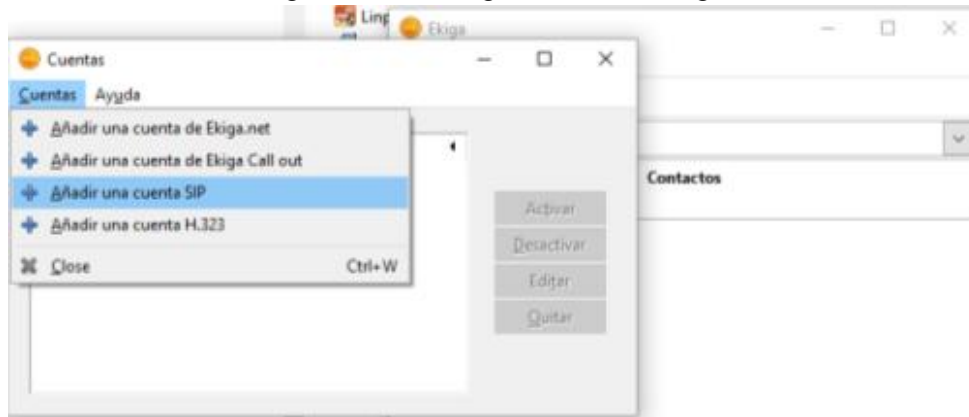
Figura. 61 Instalación completa de Ekiga



Fuente: Ekiga

Elaborado por: C. Guerrero

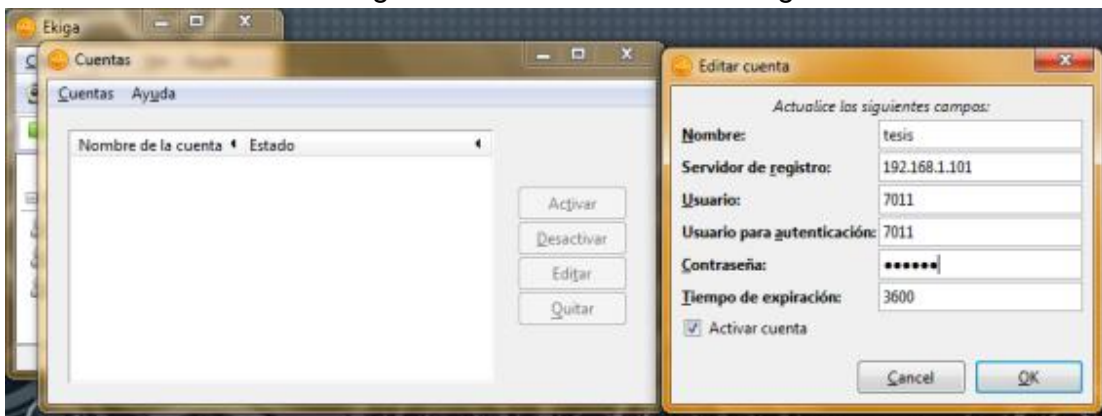
Figura. 62 Configuración de Ekiga



Fuente: Ekiga

Elaborado por: C. Guerrero

Figura. 63 Autenticación en Ekiga

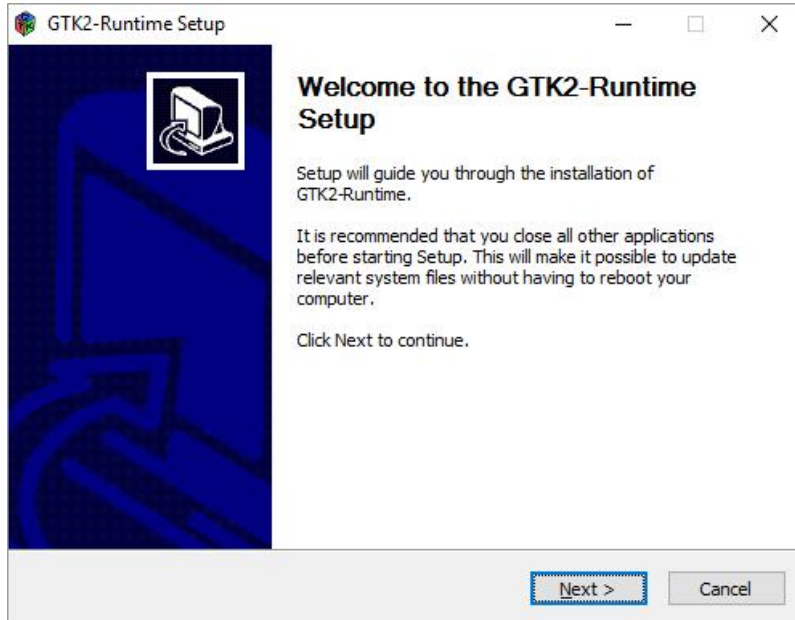


Fuente: Ekiga

Elaborado por: C. Guerrero

f) Instalación GTK2-Runtime

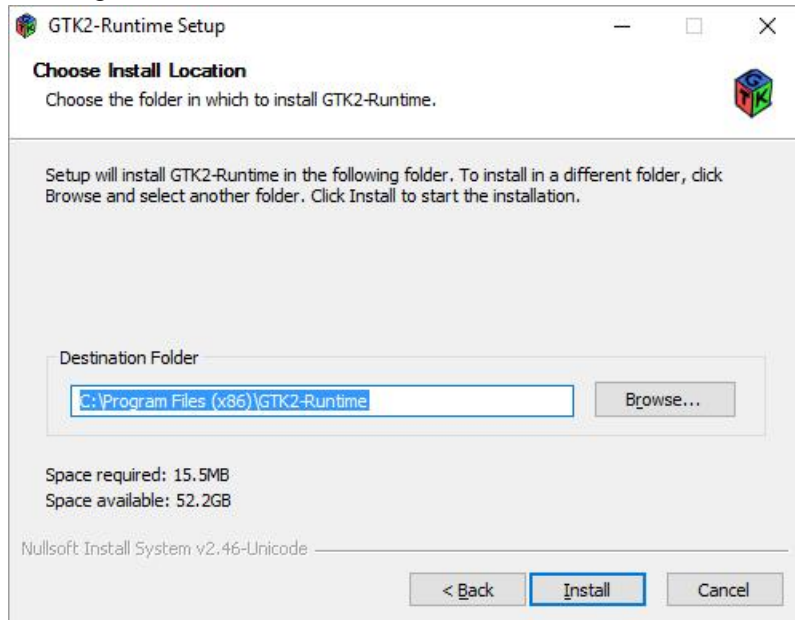
Figura. 64 Instalación de GTK2 Runtime



Fuente: GTK2

Elaborado por: C. Guerrero

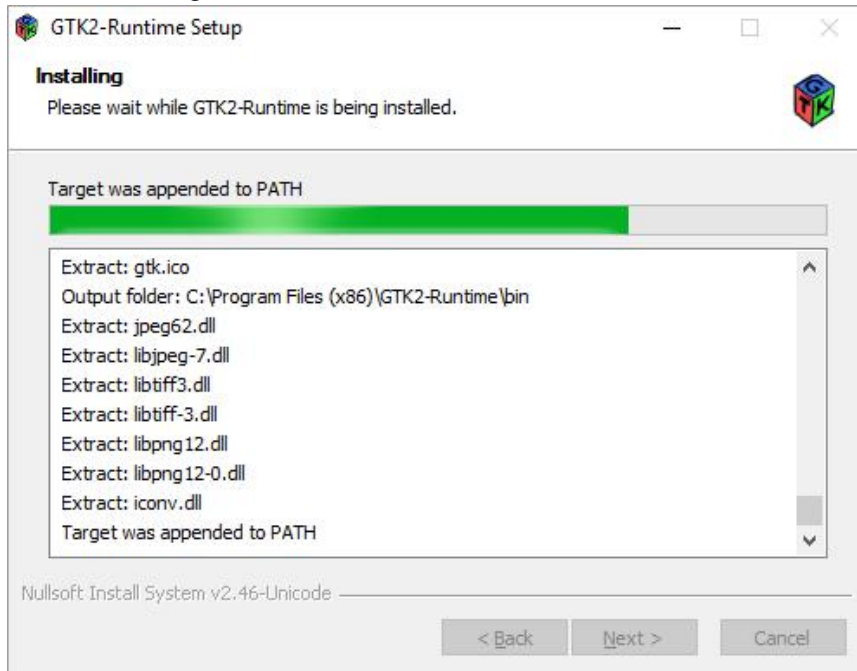
Figura. 65 Selección de ruta de instalación GTK2



Fuente: GTK2

Elaborado por: C. Guerrero

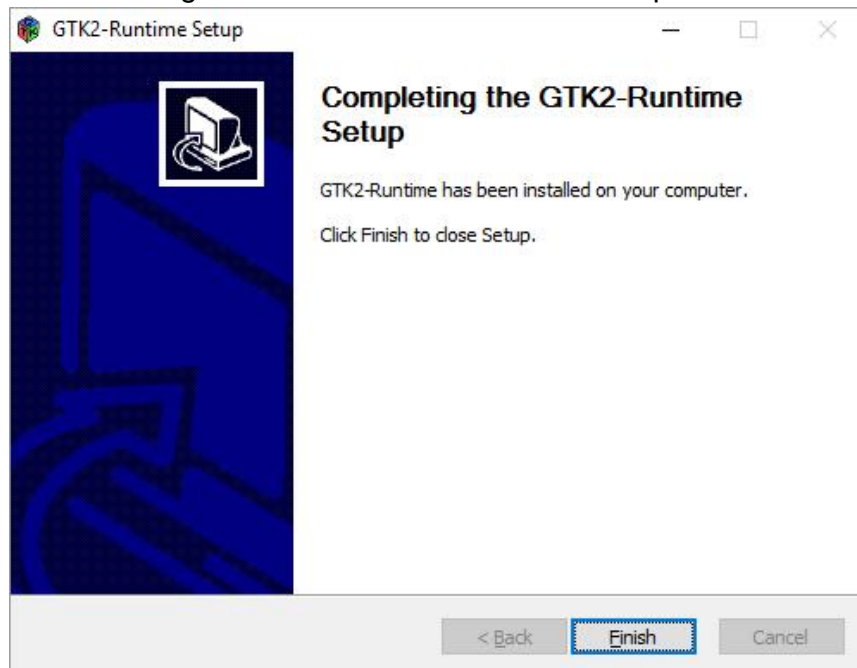
Figura. 66 Iniciando la instalación GTK2



Fuente: GTK2

Elaborado por: C. Guerrero

Figura. 67 Instalación de GTK2 completa



Fuente: GTK2

Elaborado por: C. Guerrero

g) Código sip_conf

```
[general]
;alwaysauthreject=yes
;allowguest=no
context=linkotel
srvlookup=no
;language=es
videosupport=yes
;allow=all
t38pt_udptl= yes
t38pt_rtp = yes
t38pt_tcp = yes
srtpcapable=no
;port=5060
disallow=all
;CODECS DE AUDIO
allow=ulaw
allow=alaw
allow=g729

;CODECS DE VIDEO
allow=h263
allow=h263p
allow=h264
allow=mpeg4
allow=vp8
allow=gsm

canreinvite=no
allowssubscribe=yes
notifyringing=yes
limitonpeer=yes
notifyhold=yes

[CNT]
dtmfmode=rfc2833
type=peer
host=10.17.9.152
insecure=port,invite
qualify=yes
context=linkotel
fromdomain=10.17.9.152
port=5060
disallow=all
t38pt_udptl= yes
t38pt_rtp = yes
t38pt_tcp = yes
disallow=all
allow=ulaw
allow=alaw

;EXTENSIONES GYE
```

[7000]
type=friend
secret=h8bmbfar
qualify=500
nat=yes
host=dynamic
canreinvite=no
context=ecuagreen
dtmfmode=rfc2833
musicclass=default
allow=all
mailbox=7000@default
subscribecontext=ecuagreen
call-limit=10
callgroup=1
pickupgroup=1

[7003]
type=friend
secret=c46e3g
qualify=500
nat=yes
host=dynamic
canreinvite=no
context=ecuagreen
dtmfmode=rfc2833
musicclass=default
mailbox=7003@default
subscribecontext=ecuagreen
call-limit=20
callgroup=1
pickupgroup=1

[7004]
type=friend
secret=90xxs1
qualify=500
nat=yes
host=dynamic
canreinvite=no
context=ecuagreen
dtmfmode=rfc2833
musicclass=default
mailbox=7004@default
subscribecontext=ecuagreen
call-limit=10
callgroup=1
pickupgroup=1

[7005]
type=friend
secret=0zv21k
qualify=500
nat=yes
host=dynamic

*canreinvite=no
context=ecuagreen
dtmfmode=rfc2833
musicclass=default
mailbox=7005@default
subscribecontext=ecuagreen
call-limit=10
callgroup=1
pickupgroup=1*

*[7006]
type=friend
secret=88nyu2
qualify=500
nat=yes
host=dynamic
canreinvite=no
context=ecuagreen
dtmfmode=rfc2833
musicclass=default
mailbox=7006@default
subscribecontext=ecuagreen
call-limit=10
callgroup=1
pickupgroup=1*

*[7007]
type=friend
secret=baz006
qualify=500
nat=yes
host=dynamic
canreinvite=no
context=ecuagreen
dtmfmode=rfc2833
musicclass=default
mailbox=7008@default
subscribecontext=ecuagreen
call-limit=10
callgroup=1
pickupgroup=1*

*[7008]
type=friend
secret=852dhd
qualify=500
nat=yes
host=dynamic
canreinvite=no
context=ecuagreen
dtmfmode=rfc2833
musicclass=default
mailbox=7008@default
subscribecontext=ecuagreen
call-limit=10
callgroup=1*

pickupgroup=1

[7009]

*type=friend
secret=h5qf85
qualify=500
nat=yes
host=dynamic
canreinvite=no
context=ecuagreen
dtmfmode=rfc2833
musicclass=default
mailbox=7009@default
subscribecontext=ecuagreen
call-limit=10
callgroup=1
pickupgroup=1*

[7010]

*type=friend
secret=f4zv40
qualify=500
nat=yes
host=dynamic
canreinvite=no
context=ecuagreen
dtmfmode=rfc2833
musicclass=default
mailbox=7010@default
subscribecontext=ecuagreen
call-limit=10
callgroup=1
pickupgroup=1*

[7011]

*type=friend
secret=6tm19f
qualify=500
nat=yes
host=dynamic
canreinvite=no
context=ecuagreen
dtmfmode=rfc2833
musicclass=default
mailbox=7011@default
subscribecontext=ecuagreen
call-limit=10
callgroup=1
pickupgroup=1*

[7012]

*type=friend
secret=sbn651
qualify=500
nat=yes
host=dynamic*

*canreinvite=no
context=ecuagreen
dtmfmode=rfc2833
musicclass=default
mailbox=7012@default
subscribecontext=ecuagreen
call-limit=10
callgroup=1
pickupgroup=1*

*[7013]
type=friend
secret=746omq
qualify=500
nat=yes
host=dynamic
canreinvite=no
context=ecuagreen
dtmfmode=rfc2833
musicclass=default
mailbox=7013@default
callgroup=1
pickupgroup=1
subscribecontext=ecuagreen
call-limit=10
callgroup=1
pickupgroup=1*

*[7014]
type=friend
secret=71fnh5
qualify=500
nat=yes
host=dynamic
canreinvite=no
context=ecuagreen
dtmfmode=rfc2833
musicclass=default
mailbox=7014@default
subscribecontext=ecuagreen
call-limit=10
callgroup=1
pickupgroup=1*

*[7015]
type=friend
secret=4q19lu
qualify=500
nat=yes
host=dynamic
canreinvite=no
context=ecuagreen
dtmfmode=rfc2833*

*musicclass=default
mailbox=7015@default
subscribecontext=ecuagreen
call-limit=10
callgroup=1
pickupgroup=1*

*[7016]
type=friend
secret=cx14b7
qualify=500
nat=yes
host=dynamic
canreinvite=no
context=ecuagreen
dtmfmode=rfc2833
musicclass=default
mailbox=7016@default
subscribecontext=ecuagreen
call-limit=10
callgroup=1
pickupgroup=1*

*[7017]
type=friend
secret=5nc25j
qualify=500
nat=yes
host=dynamic
canreinvite=no
context=ecuagreen
dtmfmode=rfc2833
musicclass=default
mailbox=7017@default
subscribecontext=ecuagreen
call-limit=10
callgroup=1
pickupgroup=1*

*[7018]
type=friend
secret=p03qd0
qualify=500
nat=yes
host=dynamic
canreinvite=no
context=ecuagreen
dtmfmode=rfc2833
musicclass=default
mailbox=7018@default
subscribecontext=ecuagreen
call-limit=10
callgroup=1*

pickupgroup=1

[7019]

*type=friend
secret=88dv3k
qualify=500
nat=yes
host=dynamic
canreinvite=no
context=ecuagreen
dtmfmode=rfc2833
musicclass=default
mailbox=7019@default
subscribecontext=ecuagreen
call-limit=10
callgroup=1
pickupgroup=1*

[7020]

*type=friend
secret=68iqx5
qualify=500
nat=yes
host=dynamic
canreinvite=no
context=ecuagreen
dtmfmode=rfc2833
musicclass=default
mailbox=7020@default
subscribecontext=ecuagreen
call-limit=10
callgroup=1
pickupgroup=1*

[7021]

*type=friend
secret=940evv
qualify=500
nat=yes
host=dynamic
canreinvite=no
context=ecuagreen
dtmfmode=rfc2833
musicclass=default
mailbox=7021@default
subscribecontext=ecuagreen
call-limit=10
callgroup=1
pickupgroup=1*

[7022]

*type=friend
secret=72g6zo*

qualify=500
nat=yes
host=dynamic
canreinvite=no
context=ecuagreen
dtmfmode=rfc2833ñ
musicclass=default
;mailbox=7022@default
subscribecontext=ecuagreen
call-limit=10
callgroup=1
pickupgroup=1

[7023]
type=friend
secret=a46sf0
qualify=500
nat=yes
host=dynamic
canreinvite=no
context=ecuagreen
dtmfmode=rfc2833
musicclass=default
mailbox=7023@default
subscribecontext=ecuagreen
call-limit=10
callgroup=1
pickupgroup=1

[7024]
type=friend
secret=4t1x1f
qualify=500
nat=yes
host=dynamic
canreinvite=no
context=ecuagreen
dtmfmode=rfc2833
musicclass=default
mailbox=7024@default
subscribecontext=ecuagreen
call-limit=10
callgroup=1
pickupgroup=1

[7025]
type=friend
secret=won782
qualify=500
nat=yes
host=dynamic
canreinvite=no
context=ecuagreen

*dtmfmode=rfc2833
musicclass=default
mailbox=7025@default
subscribecontext=ecuagreen
call-limit=10
callgroup=1
pickupgroup=1*

*[7026]
type=friend
secret=0p4m6q
qualify=500
nat=yes
host=dynamic
canreinvite=no
context=ecuagreen
dtmfmode=rfc2833
musicclass=default
mailbox=7026@default
subscribecontext=ecuagreen
call-limit=10
callgroup=1
pickupgroup=1*

*[7027]
type=friend
secret=lx36v9
qualify=500
nat=yes
host=dynamic
canreinvite=no
context=ecuagreen
dtmfmode=rfc2833
musicclass=default
mailbox=7027@default
subscribecontext=ecuagreen
call-limit=10
callgroup=1
pickupgroup=1*

*[7028]
type=friend
secret=104awp
qualify=500
nat=yes
host=dynamic
canreinvite=no
context=ecuagreen
dtmfmode=rfc2833
musicclass=default
mailbox=7028@default
subscribecontext=ecuagreen
call-limit=10*

*callgroup=1
pickupgroup=1*

*[7029]
type=friend
secret=s70fs5
qualify=500
nat=yes
host=dynamic
canreinvite=no
context=ecuagreen
dtmfmode=rfc2833
musicclass=default
mailbox=7029@default
subscribecontext=ecuagreen
call-limit=10
callgroup=1
pickupgroup=1*

*[7030]
type=friend
secret=8m4yi6
qualify=500
nat=yes
host=dynamic
canreinvite=no
context=ecuagreen
dtmfmode=rfc2833
musicclass=default
mailbox=7030@default
subscribecontext=ecuagreen
call-limit=10
callgroup=1
pickupgroup=1*

*[7031]
type=friend
secret=c4q4b3
qualify=500
nat=yes
host=dynamic
canreinvite=no
context=ecuagreen
dtmfmode=rfc2833
musicclass=default
mailbox=7031@default
subscribecontext=ecuagreen
call-limit=10
callgroup=1
pickupgroup=1*

[7032]
type=friend
secret=50w9zx
qualify=500
nat=yes
host=dynamic
canreinvite=no
context=ecuagreen
dtmfmode=rfc2833
musicclass=default
mailbox=7032@default
subscribecontext=ecuagreen
call-limit=10
callgroup=1
pickupgroup=1

[7033]
type=friend
secret=765bft
qualify=500
nat=yes
host=dynamic
canreinvite=no
context=ecuagreen
dtmfmode=rfc2833
musicclass=default
mailbox=7033@default
subscribecontext=ecuagreen
call-limit=10
callgroup=1
pickupgroup=1

[7034]
type=friend
secret=w1g37
qualify=500
nat=yes
host=dynamic
canreinvite=no
context=ecuagreen
dtmfmode=rfc2833
musicclass=default
mailbox=7034@default
subscribecontext=ecuagreen
call-limit=10
callgroup=1
pickupgroup=1

[7035]
type=friend
secret=57avg2
qualify=500
nat=yes

host=dynamic
canreinvite=no
context=ecuagreen
dtmfmode=rfc2833
musicclass=default
mailbox=7035@default
subscribecontext=ecuagreen
call-limit=10
callgroup=1
pickupgroup=1

[7036]
type=friend
secret=9fnb54
qualify=500
nat=yes
host=dynamic
canreinvite=no
context=ecuagreen
dtmfmode=rfc2833
musicclass=default
mailbox=7036@default
subscribecontext=ecuagreen
call-limit=10
callgroup=1
pickupgroup=1

[7037]
callerid="Anonimo" <0000>
type=friend
secret=i506ut
qualify=500
nat=yes
host=dynamic
canreinvite=no
context=ecuagreen
dtmfmode=rfc2833
musicclass=default
mailbox=7037@default
subscribecontext=ecuagreen
call-limit=10
callgroup=1
pickupgroup=1

[7038]
type=friend
secret=217m0qet
qualify=500
nat=yes
host=dynamic
canreinvite=no
context=ecuagreen
dtmfmode=rfc2833
musicclass=default
mailbox=7038@default
subscribecontext=ecuagreen
call-limit=10

*callgroup=1
pickupgroup=1*

*[7039]
type=friend
secret=2327dlha
qualify=500
nat=yes
host=dynamic
canreinvite=no
context=ecuagreen
dtmfmode=rfc2833
musicclass=default
mailbox=7039@default
subscribecontext=ecuagreen
call-limit=10
callgroup=1
pickupgroup=1*

*[7040]
type=friend
secret=m6or976z
qualify=500
nat=yes
host=dynamic
canreinvite=no
context=ecuagreen
dtmfmode=rfc2833
musicclass=default
mailbox=7040@default
subscribecontext=ecuagreen
call-limit=10
callgroup=1
pickupgroup=1*

*;EXT VIDEO
[7041]
type=friend
secret=1XCL5j3z
qualify=yes
nat=yes
;port=5061
host=dynamic
canreinvite=no
context=ecuagreen
dtmfmode=rfc2833
musicclass=default
subscribecontext=ecuagreen
call-limit=10
;;EXT VIDEO*

*[7042]
type=friend
secret=nVM9d0D9
qualify=yes
nat=yes
;port=5061*

host=dynamic
canreinvite=no
context=ecuagreen
dtmfmode=rfc2833
musicclass=default
subscribecontext=ecuagreen
call-limit=10

[7043]

type=friend
secret=4t2xsrh429
qualify=500
nat=yes

host=dynamic
canreinvite=no
context=ecuagreen
dtmfmode=rfc2833
musicclass=default
subscribecontext=ecuagreen
call-limit=10

callgroup=1
pickupgroup=1

[7044]

type=friend
secret=mp4854py
qualify=500
nat=yes

host=dynamic
canreinvite=no
context=ecuagreen
dtmfmode=rfc2833
musicclass=default
subscribecontext=ecuagreen
call-limit=10

callgroup=1
pickupgroup=1

[7045]

type=friend
secret=jxd85n857o
qualify=500
nat=yes

host=dynamic
canreinvite=no
context=ecuagreen
dtmfmode=rfc2833
musicclass=default
subscribecontext=ecuagreen
call-limit=10

callgroup=1
pickupgroup=1

;EXTENSIONES MOVIL

[7080]

callerid="Carlos Guerrero" <7080>

type=friend
secret=mago2004

qualify=yes
nat=yes
host=dynamic
canreinvite=no
context=ecuagreen
dtmfmode=rfc2833
musicclass=default
subscribecontext=ecuagreen

[7081]
callerid="ecuagreen" <99999>
type=friend
secret=mago2004
qualify=yes
nat=yes
host=dynamic
canreinvite=no
context=ecuagreen
dtmfmode=rfc2833
musicclass=default
;mailbox=7036@default
subscribecontext=ecuagreen
;call-limit=10
;callgroup=1
;pickupgroup=1

[7082]
;callerid="Bruno Diaz" <99999>
type=friend
secret=m52cbq79
qualify=yes
nat=yes
host=dynamic
canreinvite=no
context=ecuagreen
dtmfmode=rfc2833
musicclass=default
;mailbox=7036@default
subscribecontext=ecuagreen
;call-limit=10
;callgroup=1
;pickupgroup=1

h) Extensions_conf

```
[globals]
autofallthrough=no
TIEMPO_MAX=1800000
TIEMPO_ADV=300000
INTERVALO_ADV=60000
OUTBOUNDTRUNK1=SIP/CNT
OUTBOUNDTRUNK3=SIP/5934999999
OPERADORA=SIP/7003
[macro-voicemail]
exten => s,1,Dial(${ARG1},20,rtTL(${TIEMPO_MAX}:${TIEMPO_ADV}:${INTERVALO_ADV}))
exten => s,n,Background(ecuagreen/afteranswer)
exten => s,n,WaitExten(5)
exten => s,n,Voicemail(${MACRO_EXTEN}@default,u)
exten => s,n,Hangup()
exten => 1,1,Background(ecuagreen/ingextension)
exten => 1,2,WaitExten(5)
exten => 1,3,Hangup()
exten => 2,1,Macro(voicemail,${OPERADORA})
exten => 2,1,Macro(voicemail,$)
exten => 2,2,Hangup()
exten => 3,1,Hangup()
exten => s,102,Hangup()

[macro-voicemail-gerentes]
exten => s,1,Dial(${ARG1},20)
exten => s,n,Background(ecuagreen/afteranswer)
exten => s,n,WaitExten(5)
exten => s,n,Voicemail(${MACRO_EXTEN}@default,u)
exten => s,n,Hangup()
exten => 1,1,Background(ecuagreen/ingextension)
exten => 1,2,WaitExten(5)
exten => 1,3,Hangup()
exten => 2,1,Macro(voicemail,${OPERADORA})
exten => 2,2,Hangup()
exten => 3,1,Hangup()
exten => s,102,Hangup()

[macro-novoicemail]
exten => s,1,Dial(${ARG1},20,rtTL(${TIEMPO_MAX}:${TIEMPO_ADV}:${INTERVALO_ADV}))
exten => s,n,Background(ecuagreen/afteranswer2)
exten => s,n,Background(ecuagreen/ingextension)
exten => s,n,Hangup()
exten => 1,1,Background(ecuagreen/ingextension)
exten => 1,2,WaitExten(5)
exten => 1,3,Hangup()
exten => 2,1,Macro(voicemail,${OPERADORA})
exten => 2,2,Hangup()
exten => 3,1,Hangup()
exten => s,102,Hangup()

[macro-novoicemail-gerencia]
exten => s,1,Dial(${ARG1},20)
exten => s,n,Background(ecuagreen/afteranswer2)
exten => s,n,Background(ecuagreen/ingextension)
```

```
exten => s,n,Hangup()
```

```
[macro-menuvoice]
```

```
EXTENSION=${ARG1}
exten => s,1,Background(ecuagreen/afteranswer)
exten => s,2,WaitExten(2)
exten => 1,1,Voicemail(${EXTENSION},b)
exten => 1,2,Hangup()
exten => 2,1,Background(ecuagreen/ingextension)
exten => 2,2,WaitExten(2)
exten => 2,3,Hangup()
exten => 3,1,Macro(voicemail,${OPERADORA})
exten => 3,2,Hangup()
exten => 4,1,Hangup()
exten => s,102,Hangup()
```

```
[macro-grabarfile]
```

```
exten => s,1,Set(calltime=${STRFTIME(${EPOCH},,%C%y%m%d-%H%M%S)})
exten => s,n,Set(calldir=/var/spool/asterisk/monitor/${CALLERID(num)})
exten => s,n,System(/bin/mkdir -p ${calldir})
exten          =>          s,n,MixMonitor(${calldir}/${calltime}-${CALLERID(num)})-
${MACRO_EXTEN}.gsm,av(0)V(0))
;exten => s,n,Dial(${ARG1},40)
exten => s,n,Macro(voicemail-gerentes,${ARG1})
exten => s,n,Hangup()
```

```
[macro-outboundpool]
```

```
;Implementa la prioridad de salida
exten => s,1,Set(CALLERID(all)="ECUAGREEN Guayaquil" <6010390>)
exten => s,n,NoOp(${CHANNEL})
exten          =>          s,n,Dial(${OUTBOUNDTRUNK2}/${ARG1},,TL(${TIEMPO_MAX}:${TIEMPO_ADV}:${INTERVALO_
ADV}))
exten          =>          s,n,Dial(${OUTBOUNDTRUNK3}/${ARG1},,TL(${TIEMPO_MAX}:${TIEMPO_ADV}:${INTERVALO_
ADV}))
exten          =>          s,n,Dial(${OUTBOUNDTRUNK1}/${ARG1},,TL(${TIEMPO_MAX}:${TIEMPO_ADV}:${INTERVALO_
ADV}))
exten => s,n,Congestion()
exten => s,n+101,Congestion()
exten => s,n,Hangup()
```

```
[macro-outboundpool-full]
```

```
;Implementa la prioridad de salida
;exten          =>          s,1,Dial(${OUTBOUNDTRUNK2}/${ARG1},,TL(${TIEMPO_MAX}:${TIEMPO_ADV}:${INTERVALO_
ADV}))
exten => s,1,Set(CALLERID(all)="ECUAGREEN Guayaquil" <6013290>)
;exten          =>          s,n,Dial(${OUTBOUNDTRUNK5}/${ARG1},,TL(${TIEMPO_MAX}:${TIEMPO_ADV}:${INTERVALO_
ADV}))
exten => s,n,Dial(${OUTBOUNDTRUNK2}/${ARG1})
```

```
;exten => s,n,Dial(${OUTBOUNDTRUNK3}/${ARG1})
;exten => s,n,Dial(${OUTBOUNDTRUNK1}/${ARG1})
exten => s,n,Congestion()
exten => s,n+101,Congestion()
exten => s,n,Hangup()
```

[macro-outboundpool-uo]

```
exten => s,1,Set(CALLERID(all)="ECUAGREEN Guayaquil" <6013290>)
exten => s,n,Dial(${OUTBOUNDTRUNK4}/${ARG1})
exten
s,n,Dial(${OUTBOUNDTRUNK2}/${ARG1},,TL(${TIEMPO_MAX}:${TIEMPO_ADV}:${INTERVALO_
ADV})) =>
exten => s,n,Congestion()
exten => s,n+101,Congestion()
exten => s,n,Hangup()
```

[usuarios-ecuagreen]

;EXTENSIONES GYE

```
exten => 7000, hint, SIP/7000
exten => 7000, 1, Macro(voicemail-gerentes, SIP/7000)
;exten => 7000, hint, SIP/7000
;exten => 7000, 1, Macro(grabarfile, SIP/7000)

exten => 7001, hint, SIP/solgye1
exten => 7001, 1, Macro(novoicemail, SIP/solgye1)
exten => 7002, hint, SIP/solgye2
exten => 7002, 1, Macro(novoicemail, SIP/solgye2)
exten => 7003, hint, SIP/7003
exten => 7003, 1, Macro(voicemail, SIP/7003)
;exten => 7003, 1, dial(SIP/7005&SIP/7010&SIP/7008)
exten => 7004, hint, SIP/7004
exten => 7004, 1, Macro(voicemail, SIP/7004)
exten => 7005, hint, SIP/7005
exten => 7005, 1, Macro(voicemail, SIP/7005)
exten => 7006, hint, SIP/7006
exten => 7006, 1, Macro(voicemail-gerentes, SIP/7006)
exten => 7007, hint, SIP/7007
exten => 7007, 1, Macro(voicemail, SIP/7007)
exten => 7008, hint, SIP/7008
exten => 7008, 1, Macro(voicemail, SIP/7008)
exten => 7009, hint, SIP/7009
exten => 7009, 1, Macro(voicemail, SIP/7009)
exten => 7010, hint, SIP/7010
exten => 7010, 1, Macro(voicemail, SIP/7010)
exten => 7011, hint, SIP/7011
exten => 7011, 1, Macro(voicemail, SIP/7011)
exten => 7012, hint, SIP/7012
exten => 7012, 1, Macro(voicemail, SIP/7012)
;exten => 7013, hint, SIP/7037
;exten => 7013, 1, Macro(voicemail, SIP/7037)
exten => 7014, hint, SIP/7014
exten => 7014, 1, Macro(voicemail, SIP/7014)
exten => 7015, hint, SIP/7015
```

exten => 7015,1,Macro(voicemail,SIP/7015)
exten => 7016, hint, SIP/7016
exten => 7016,1,Macro(voicemail,SIP/7016)
exten => 7017, hint, SIP/7017
exten => 7017,1,Macro(voicemail-gerentes,SIP/7017)
exten => 7018, hint, SIP/7018
exten => 7018,1,Macro(voicemail,SIP/7018)
exten => 7019, hint, SIP/7019
exten => 7019,1,Macro(voicemail,SIP/7019)
exten => 7020, hint, SIP/7020
exten => 7020,1,Macro(voicemail,SIP/7020)
exten => 7021, hint, SIP/7021
exten => 7021,1,Macro(voicemail,SIP/7021)
exten => 7022,1,Dial(SIP/7022)
exten => 7022,n, Hangup()
exten => 7023, hint, SIP/7023
exten => 7023,1,Macro(novoicemail,SIP/7023)
exten => 7024, hint, SIP/7024
exten => 7024,1,Macro(voicemail,SIP/7024)
exten => 7025, hint, SIP/7025
exten => 7025,1,Macro(voicemail,SIP/7025)
exten => 7026, hint, SIP/7026
exten => 7026,1,Macro(voicemail,SIP/7026)
exten => 7027, hint, SIP/7027
exten => 7027,1,Macro(voicemail,SIP/7027)
exten => 7028, hint, SIP/7028
exten => 7028,1,Macro(voicemail,SIP/7028)
exten => 7029, hint, SIP/7029
exten => 7029,1,Macro(novoicemail,SIP/7029)
exten => 7030, hint, SIP/7030
exten => 7030,1,Macro(voicemail,SIP/7030)
exten => 7031, hint, SIP/7031
exten => 7031,1,Macro(voicemail,SIP/7031)
exten => 7032, hint, SIP/7032
exten => 7032,1,Macro(voicemail,SIP/7032)
exten => 7033, hint, SIP/7033
exten => 7033,1,Macro(voicemail,SIP/7033)
exten => 7034, hint, SIP/7034
exten => 7034,1,Macro(voicemail,SIP/7034)
exten => 7035, hint, SIP/7035
exten => 7035,1,Macro(voicemail,SIP/7035)
exten => 7036, hint, SIP/7036
exten => 7036,1,Macro(voicemail,SIP/7036)
exten => 7037, hint, SIP/7037
exten => 7037,1,Macro(voicemail-gerentes,SIP/7037)
exten => 7038, hint, SIP/7038
exten => 7038,1,Macro(voicemail,SIP/7038)
exten => 7039, hint, SIP/7039
exten => 7039,1,Macro(novoicemail,SIP/7039)
;exten => 7040, hint, SIP/7040
;exten => 7040,1,Macro(voicemail,SIP/7040)
exten => 7040, hint, SIP/7040
exten => 7040,1,Macro(voicemail,SIP/7040)
exten => 7041,1,Dial(SIP/7041)
exten => 7041,n, Hangup()
exten => 7042,1,Dial(SIP/7042)

```

exten => 7042,n,Hangup()
exten => 7043,hint,SIP/7043
exten => 7043,1,Macro(novoicemail,SIP/7043)
exten => 7044,hint,SIP/7044
exten => 7044,1,Macro(novoicemail,SIP/7044)
exten => 7045,hint,SIP/7045
exten => 7045,1,Macro(voicemail,SIP/7045)
;exten => 7043,1,Answer()
;exten => 7043,n,MeetMe(1000,M)
;exten => 7043,n,Hangup()
exten => 7080,hint,SIP/7080
exten => 7080,1,Macro(novoicemail,SIP/7080)
exten => 7081,hint,SIP/7081
exten => 7081,1,Macro(voicemail,SIP/7081)
exten => 7082,hint,SIP/7082
exten => 7082,1,Macro(voicemail,SIP/7082)
exten => 7083,hint,SIP/7083
exten => 7083,1,Macro(voicemail,SIP/7083)
exten => 7084,hint,SIP/7084
exten => 7084,1,Macro(novoicemail,SIP/7084)
exten => 7085,hint,SIP/7085
exten => 7085,1,Macro(novoicemail,SIP/7085)
exten => 7086,hint,SIP/7086
exten => 7086,1,Macro(novoicemail,SIP/7086)

```

```

exten => 6013290,1,Answer()
exten => 6013290,n,NoOp(${CALLERID})
exten => 6013290,n,Background(ecuagreen/intro)
exten => 6013290,n,WaitExten(10)
exten => 6013290,n,Dial(${OPERADORA},20,rtT)
exten => 6013290,n,Hangup()

```

```

exten => 0,1,Gotolftime(8:20-18:30,mon-fri,*,*?open)
exten => 0,n(open),Dial(${OPERADORA})
exten => 0,n,Hangup()
exten => 0,n(closed),Dial(sip/7023)
exten => 0,n,Hangup()

```

```

;Llamadas a numeros 101,102,etc
exten => _1XX,1,Macro(outboundpool-3704046,${EXTEN})

```

```

;Llamadas a numeros 1-800
exten => _1800.,1,Macro(outboundpool-3704046,${EXTEN})
;exten => _1800.,1,Dial(${OUTBOUNDTRUNK2}/${EXTEN})

```

```

exten => _1866XXXXXXX,1,Macro(outboundpool-3704046,${EXTEN})

```

```

;Llamadas a numeros 1-700, 1-706, etc
exten => _1700.,1,Macro(outboundpool-3704046,${EXTEN})
;exten => _1700.,1,Dial(${OUTBOUNDTRUNK2}/${EXTEN})

```

```

[outbound-regional-3704046]
;Llamadas regionales

```

```
exten => _0[3-7]XXXXXXX,1,Macro(outboundpool-3704046,${EXTEN})
exten => _02XXXXXXX,1,Macro(outboundpool-uio,${EXTEN})
```

```
[ecuagreen]
```

```
include=usuarios-ecuagreen
```

```
include=outbound-local
```

```
include=outbound-celular
```

```
include=apps
```

```
include=outbound-regional
```

```
include=interoficina
```

```
include=outbound-internacional
```

```
include=macro-voicemail
```

```
exten => 9000,1,Answer()
```

```
exten => 9000,n,Record(/var/lib/asterisk/sounds/ecuagreen/uno:gsm,10,60);
```

```
exten => 9000,n,Playback(/var/lib/asterisk/sounds/ecuagreen/uno);
```

```
exten => 9000,n,Hangup()
```

```
exten => 9001,1,Answer()
```

```
exten => 9001,n,Record(/var/lib/asterisk/sounds/ecuagreen/dos:gsm,10,60);
```

```
exten => 9001,n,Playback(/var/lib/asterisk/sounds/ecuagreen/dos);
```

```
exten => 9001,n,Hangup()
```

```
exten => 9002,1,Answer()
```

```
exten => 9002,n,Record(/var/lib/asterisk/sounds/ecuagreen/tres:gsm,10,60);
```

```
exten => 9002,n,Playback(/var/lib/asterisk/sounds/ecuagreen/tres);
```

```
exten => 9002,n,Hangup()
```

```
exten => 9090,1,Answer()
```

```
exten => 9090,2,Playback(/var/lib/asterisk/sounds/ecuagreen/uno);
```

```
exten => 9090,3,Hangup()
```

```
exten => 9091,1,Answer()
```

```
exten => 9091,2,Playback(/var/lib/asterisk/sounds/ecuagreen/dos);
```

```
exten => 9091,3,Hangup()
```

```
exten => 9092,1,Answer()
```

```
exten => 9092,2,Playback(/var/lib/asterisk/sounds/ecuagreen/tres);
```

```
exten => 9092,3,Hangup()
```

```
;llamadas internacionales
```

```
;exten => _394.,1,Dial(SIP/proxy_out/${EXTEN:3},60,r)
```

```
;exten => _394.,1,Playback(/var/lib/asterisk/sounds/cti/nuevo/nosaldo)
```

```
;exten => _394.,2,Playback(/var/lib/asterisk/sounds/cti/nuevo/nosaldo)
```

```
;exten => _394.,3,Congestion
```

```
;exten => _394.,n,Hangup()
```

```
;llamadas internacionales
```

```
;exten => _999.,1,Dial(P/spa4001/${EXTEN:3},60,r)
```

```
exten => _9XXX,1,Macro(outboundpool,${EXTEN:1},60,r)
```

```
exten => _9XXX,n,Hangup()
```

```
;Emergencia 911
```

```
exten => 911,1,Dial(${OUTBOUNDTRUNK1}/911)
```

```
exten => 911,2,Dial(${OUTBOUNDTRUNK2}/911)
```

```
exten => 911,3,Congestion()
```

```
exten => 911,103,Congestion()
```

```
exten => 900,1,Dial(SIP/trunk-uio/8007,60,r)
```

```
exten => 900,n,Hangup()
```

```

[outbound-local]
;Llamadas locales
exten => _NXXXXXX,1,Macro(outboundpool,${EXTEN},60,r)

;Llamadas sin tiempo
exten => _ONXXXXXX,1,Macro(outboundpool-full,${EXTEN:1},60,r)

;Llamadas a numeros 101,102,etc
exten => _1XX,1,Macro(outboundpool,${EXTEN})

;Llamadas a numeros 1-800
exten => _1800.,1,Macro(outboundpool,${EXTEN})
;exten => _1800.,1,Dial(${OUTBOUNDTRUNK2}/${EXTEN})

exten => _1866XXXXXXX,1,Macro(outboundpool,${EXTEN})

;Llamadas a numeros 1-700, 1-706, etc
exten => _1700.,1,Macro(outboundpool,${EXTEN})
;exten => _1700.,1,Dial(${OUTBOUNDTRUNK2}/${EXTEN})

[outbound-regional]
;Llamadas regionales
;exten => _90[2-7]XXXXXXX,1,Macro(outboundpool-regional,${EXTEN:1})
exten => _0[3-7]XXXXXXX,1,Macro(outboundpool,${EXTEN})
exten => _02XXXXXXX,1,Macro(outboundpool-uio,${EXTEN})

[outbound-celular]
;Llamadas Celulares
exten => _069XXXXXXX,1,NoOp(Llamadas a Celular: ${EXTEN})
exten => _069XXXXXXX,n,Authenticate(/etc/asterisk/pins)
exten => _069XXXXXXX,n,Macro(outboundpool,${EXTEN})
exten => _039XXXXXXX,1,NoOp(Llamadas a Celular: ${EXTEN})
exten => _039XXXXXXX,n,Authenticate(/etc/asterisk/pins)
exten => _039XXXXXXX,n,Macro(outboundpool,${EXTEN})

exten => _0[89]XXXXXXX,1,NoOp(Llamadas a Celular: ${EXTEN})
exten => _0[89]XXXXXXX,n,Authenticate(/etc/asterisk/pins)
exten => _0[89]XXXXXXX,n,Macro(outboundpool,${EXTEN})

[outbound-internacional]
;Llamadas Internacionales
exten => _00.,1,NoOp(Llamada Internacional: ${EXTEN})
exten => _00.,n,Authenticate(/etc/asterisk/pins)
exten => _00.,n,Dial(SIP/voipcheap/${EXTEN},60,r)
;exten => _00.,n,Congestion()
exten => _00.,n+101,Congestion()
exten => _00.,n,Hangup()

[apps]
exten => 200,1,Answer()
exten => 200,n,VoiceMailMain()
exten => 200,n,Hangup()

;Directorio de primer nombre
exten => 8,1,Answer()
exten => 8,n,Directory(default,ecuagreen,f)

```

exten => 8,n,Hangup()

;Directorio de apellido

exten => 9,1,Answer()

exten => 9,n,Directory(default,ecuagreen)

exten => 9,n,Hangup()

[interoficina]

include=usuarios-ecuagreen

include=outbound-local

include=outbound-regional

include=outbound-internacional

exten => _8XXX,1,Set(INTRACOMPANYROUTE=YES)

exten => _8XXX,n,Dial(SIP/trunk-uo/\${EXTEN},90,tr)

exten => _8XXX,n,Hangup()

[linkotel]

include=usuarios-ecuagreen

include=apps

.....PROCEDIMIENTO PARA LLAMADAS ENTRANTES.....

exten => _6013290,1,Answer()

exten => _6013290,n,NoOp(\${CALLERID})

exten => _6013290,n,GotoIf("\${CALLERID(num)}"="42011699"?block:otro)

exten => _6013290,n(block),Congestion()

exten => _6013290,n,Hangup()

exten => _6013290,n(otro),Background(ecuagreen/intro)

exten => _6013290,n,WaitExten(5)

;exten => _6013290,n,GotoIfTime(8:16-18:30|mon-fri|?*open:closed)*

exten => _6013290,n,GotoIfTime(8:16-18:30,mon-fri,?*open:closed)*

exten => _6013290,n(open),Dial(\${OPERADORA},20,rtT)

exten => _6013290,n,Hangup()

exten => _6013290,n(closed),Dial(SIP/7023,20,rtT)

exten => i,1,Dial(\${OPERADORA},20,rtT)

exten => _6013290,n,Hangup()