



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

**CARRERA DE INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA
Y REDES DE COMUNICACIÓN**

**TRABAJO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
DE INGENIERA EN ELECTRÓNICA Y REDES DE COMUNICACIÓN**

TEMA

**COMUNICACIONES UNIFICADAS EN EL CLOUD PARA LA
UTN**

AUTOR: DIANA ALEXANDRA NAVARRETE P.

DIRECTOR: ING. CARLOS VÁSQUEZ

Ibarra- Ecuador

2016

Comunicaciones Unificadas en el Cloud para la UTN

Diana Alexandra Navarrete Paillacho

Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas, Universidad Técnica del Norte, Av. 17 de Julio, Ibarra, Imbabura

danavarretep@utn.edu.ec

Resumen. *El presente estudio, identifica alternativas de Comunicaciones Unificadas, basadas en software libre, y determina lineamientos necesarios para el diseño de un sistema de Comunicaciones Unificadas en la UTN, de esta manera garantizar la comunicación en la Institución y demostrar que un servidor alojado en la nube puede brindar disponibilidad y buen funcionamiento de sus servicios.*

Durante el desarrollo del proyecto se hizo una investigación de Plataformas en el Cloud, servicios que ofrecen las Comunicaciones Unificadas, protocolos, códecs de audio y video, servidores para Comunicaciones, softphones para videoconferencia y software para mensajería, tomando en cuenta la compatibilidad en dispositivos móviles y PCs.

Se realizó un análisis comparativo de varias plataformas de Comunicaciones Unificadas como Elastix, Cisco y Avaya, de igual manera se hizo con las plataformas de Cloud Computing con OpenStack, OpenNebula y Eucalyptus.

Se estudió la situación actual de la red de datos de la Universidad con el fin de determinar si las características y recursos que tiene pueden soportar los servicios a implementarse, y se dimensionó cuantos recursos demanda cada servicio, y se creó un plan de extensiones y usuarios para los servicios de Comunicaciones Unificadas.

Palabras Claves

Cloud Computing, Comunicaciones Unificadas, Plataformas, Open Stack, Mensajería instantánea, correo, videoconferencia.

Abstract. *The present study identify alternative Unified Communications, based on free software, determining necessary guidelines for the design of a Unified Communications system, thus ensuring communication in the institution and demonstrating a hosted in the cloud can provide equally good performance and availability of their services.*

During the development of the project, an investigation of platforms in the Cloud made, services offered by unified communications, signaling protocols, codecs audio and video, servers for unified communications, softphones for video conferencing and software for instant messaging,

taking into account the compatibility and availability on mobile devices and PCs.

A comparative analysis of various platforms of Unified Communications such us Elastix, Cisco and Avaya were made, In the same way it was done with cloud computing platforms like OpenStack, Eucalyptus and OpenNebula.

The current status of the data network of the University was studied, in order to determine whether the characteristics and resources can support unified communications services, as well as it was dimensioned the resources each service demands, in terms of bandwidth and users, and a plan of extensions and users for Unified Communications services was created

Keywords

Cloud Computing, Comunicaciones Unificadas, Plataformas, Open Stack, Mensajería instantánea, correo, videoconferencia.

1. Introducción

La Universidad Técnica del Norte cuenta con un campus principal y algunos lugares cercanos anexos a la misma, dentro de los cuales funcionan 6 facultades, distintas dependencias y departamentos con un gran número de personas que forman parte del talento humano lo cual dificulta las comunicaciones dentro y fuera del campus. Cuenta con una red de datos desplegada hacia todos los campus, la cual brinda varios servicios. Por lo que se desea que entre todo el campus y sus extensiones haya comunicación permanente, de tal manera que al enviar un mensaje o notificación este de despliegue a todos los dispositivos que maneje el usuario, garantizando la entrega del mismo y optimizando los recursos que se tiene.

En cuanto se refiere a conceptos de comunicaciones unificadas, es necesario obtener información acerca de su funcionalidad y la forma en que se integrarán los servicios, de la misma manera con cloud computing, investigar el modo de trabajo, la interactividad con el usuario y la disponibilidad de los servicios que se alojan en la nube. Para tomar la decisión de que software se va a utilizar tanto para el servidor de comunicaciones como para el alojamiento de los servicios en la nube, se realizará un análisis comparativo de las plataformas Amazon,

OpenStack, en el caso de cloud y Elastix y Soluciones para comunicaciones unificadas de CISCO, basado en el estándar de análisis de requerimientos para desarrollo de software ISO IEC IEEE 29148, analizando ciertos factores y características como requisitos del sistema, seguridad, fiabilidad de la información, actividades y procesos, metas y objetivos, integración de servicios e infraestructura, soporte y limitaciones.

Una vez que se tenga las definiciones y conceptos claros de la función, aplicabilidad tanto de comunicaciones unificadas como de cloud computing, así como el software para cada aplicación, se procederá a elaborar un diseño de cómo va a estar estructurada la arquitectura de comunicaciones tomando en cuenta los servicios que se van a integrar, como son: videoconferencia, mensajería instantánea, Email. Se implementará el diseño de la arquitectura con los servicios de videoconferencia, mail, mensajería instantánea y de la misma manera la integración de plataforma y servidor de comunicaciones unificadas alojadas en la nube, garantizando la disponibilidad, calidad del servicio, escalabilidad, mantenimiento, optimización de los recursos e independencia.

Las Comunicaciones Unificadas llevan la convergencia más allá de la telefonía IP, integrando presencia, mensajería instantánea, mensajería unificada, conferencia Web y videoconferencia, en una plataforma común accesible desde cualquier medio. Sus ventajas, son evidentes en cuanto al incremento de la productividad y la agilización de la toma de decisiones. La implementación de Comunicaciones Unificadas en la UTN busca integrar las soluciones existentes de comunicación con nuevas soluciones disponibles, aprovechando a su vez las plataformas de cloud computing. El enfoque del proyecto está orientado en brindar los servicios de las comunicaciones unificadas en la nube, de manera que se desplieguen dentro y fuera del campus.

2. Situación actual de la red de la universidad y Diseño de la infraestructura

Una vez revisada la situación actual de la red inalámbrica de la Universidad se pudo determinar los requerimientos indispensables para el diseño del proyecto de comunicaciones unificadas, los cuales se indican a continuación:

- Que la red y sus equipos cubran en su mayoría las instalaciones dentro y fuera de la Universidad para evitar inconvenientes en la transmisión de datos.
- Control de ancho de banda
- Gestión de los Servicios.
- Control de Latencia, Retardo

- Permitir la habilitación de puertos que requieren las aplicaciones
- Existe una gran cantidad de servidores que ofrecen distintos servicios al cliente y genera tráfico en la red por lo que se considera necesario establecer técnicas de priorización de tráfico para garantizar el servicio de voz y datos.
- Es recomendable mantener un nivel de porcentaje bajo en lo que se refiere a pérdidas de paquetes y evitar que la red se congestione.

2.1 REQUISITOS DE LA PLATAFORMA

REQUISITOS DE SOFTWARE

- El software debe ser gratuito o de código abierto, además debe ser una versión confiable, estable y que no se encuentre en etapa de pruebas.
- El sistema debe ser escalable a versiones superiores.
- Contar con documentos, revistas, artículos, etc. Por parte de los desarrolladores.
- Debe soportar códec de audio y video, así como extensiones SIP e IAX
- Gestión del sistema ya sea vía http local y remotamente, tener mecanismos de seguridad en lo que se refiere al acceso ssh.

REQUERIMIENTOS DE SERVICIOS

- Además se considera la utilización de softphones en las computadoras personales de varios usuarios y si es necesario en sus Smartphones, para que puedan acceder tanto a sus cuentas de correo, mensajería o realizar una videollamada.
- Disminuir los problemas de fallas

REQUERIMIENTOS DE LOS USUARIOS

- Poder acceder a todos los servicios ya sea de forma internas entre usuarios de la red y externa como son las diferentes unidades dependientes a la Universidad.

- Los servicios requieren movilidad de usuarios de forma transparente, rápida y sin ninguna interrupción del mismo.
- Tener una buena calidad e la videoconferencia, así como garantizar el envío de paquetes tanto de Mensajería como de correo electrónico.
- La comunicación debe ser aceptable y no causar molestias al usuario.
- El servidor debe ser flexible para incrementar, cambiar o eliminar usuarios, cuentas, etc.
- Se requiere seguridad en la integridad de la información de los registros de los usuarios.
- Disponibilidad del servicio cuando el cliente lo requiera.

2.2 DIMENSIONAMIENTO DE COMPONENTES Y SERVICIOS

Se debe tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- Número de extensiones que se va a tener conectado a la central, para el caso de videollamada con softphones.
- El número de videoconferencias a través del softphone que se pretende ofrecer
- El tipo de códec que se va a usar, tanto de audio como de video
- Cuentas de correos y dimensionamiento de usuarios.
- Número de usuarios interactuando en el caso de Mensajería instantánea, así como la transferencia de archivos
- Ancho de banda para una videollamada VoIP
- Es importante tener en cuenta un aspecto significativo, si se dispone de una plataforma en la cual se pretende instalar Elastix se deben hacer pruebas de rendimiento con los ítems anteriormente mencionados.
- El manejo y administración de Elastix se lo realiza por acceso web por facilidad en su interfaz gráfica.

2.3 DIMENSIONAMIENTO DEL SERVICIO DE COMUNICACIONES UNIFICADAS

Para el dimensionamiento del sistema se va a tomar en cuenta ciertos parámetros que van a servir para el diseño del sistema, se los enlista a continuación:

Capacidad de la instancia en la plataforma Cloud

Las características de la instancia que fueron asignadas para alojar el servidor de comunicaciones unificadas son:

- Memoria RAM de 1GB
- Disco duro de 10 GB
- Procesador de 2 núcleos

Estas características van a permitir realizar pruebas para medir el desempeño de la plataforma Cloud y del servidor, al realizar pruebas con un grupo de usuarios reducido, estas características son suficientes en el caso de mensajería instantánea y correo electrónico, ya que no tienen mayor consumo de ancho de banda, en donde no pasa lo mismo con la videoconferencia, ya que consume alrededor de 1 Mbps por sesión, tomando en cuenta que el video no es de tan alta calidad, lo que quiere decir que videollamadas simultáneas se podrán realizar pero un número limitado, esto tiene que ver con el códec de audio y video que se esté utilizando.

En cuanto tiene que ver con el número de usuarios, extensiones y cuentas de correo, se hará una comparación con un servidor real, en el cual los valores de número de usuarios oscilan entre 500 y 1000 usuarios.

Ancho de Banda de Voz

TABLA I
Códex de Audio

CODEC	Velocidad de Transmisión(Kbps)	Tamaño de carga útil de voz(payload) (bytes)	Tamaño de carga útil de voz(payload) (ms)	Paquetes por segundo (PPS)
G.711	64	160	20	50
G.729	8	20	20	50
GSM	13	33	20	50

Para realizar los cálculos del ancho de banda se va a utilizar el códec gsm, ya que es el que muestra tener las mejores características para este diseño, debido a que tiene una compresión de 13 Kbit/s respectivamente, ofrece un buen rendimiento con respecto al uso del CPU y además se encuentra habilitado en Elastix, y haciendo comparación con los demás códecs su consumo de ancho de banda es menor, otro códec de audio es el G.729, pero este códec requiere de la adquisición de licencia.

Para el caso de video conferencia se va a utilizar el códec h.264 ya que aumenta perceptiblemente la calidad de la imagen con una técnica de la valoración del movimiento del mitad-píxel, además cabe recalcar que los softphones soportan el códec h.264, es el caso de Jitsi (en el caso de PCs) y Voip by Antisip (en el caso de dispositivos móviles), ya que dentro de los parámetros de la videoconferencia es la movilidad y la versión de Voip by Antisip es la más adecuada en dispositivos móviles. También se puede utilizar los softphones Zoiper y X-lite si la comunicación es 1:1, cabe recalcar que estos manejan h.263 el cual está disponible de igual manera en Elastix, solo que aumentan considerablemente el jitter y el eco cuando se unen más personas a la conferencia.

Ethernet	IP	UDP	RTP	VOZ
18 bytes	20 bytes	8 bytes	12 bytes	33 bytes

Figura 1. Formato de Trama VoIP

Tamaño total del paquete = (cabecera de capa enlace) + (cabecera IP/UDP/RTP) + (tamaño de la carga útil de voz).

$$= (18+20+8+12+33)$$

$$= 91 \text{ bytes}$$

PPS (Número de paquetes tx/seg) = (Velocidad de transmisión del codec) / (payload)

$$= (13 \text{ kbps}) / (33 \times 8)$$

$$= (13000) / (264)$$

$$= 50 \text{ pps}$$

Ancho de banda = (tamaño de paquete total) * (PPS)

$$= (91 \times 8) \times (50)$$

$$= (728) \times (50) = 36400 \text{ bps}$$

$$= 36 \text{ Kbps}$$

Ancho de banda de video

TABLA II
Código de video H.264

Código de video	Resolución	Velocidad Máxima de carga de ideo (kbps)	Velocidad Mínima de carga de ideo (kbps)
H.264	1280x720	250	15

AB = 1000 Kbps

Resolución = 1280x720

Fps = 30

En este caso se selecciona un ancho de banda mínimo, ya que realizando una comparación con los valores reales que requiere una conferencia, por lo menos se debería tener un ancho de banda de 3 Mbps. En este caso se usó una calculadora de ancho de banda para video, en el cual ingresando valores semejantes a los requerimientos se obtuvo un estimado de ancho de banda necesario para tener calidad en la videoconferencia.

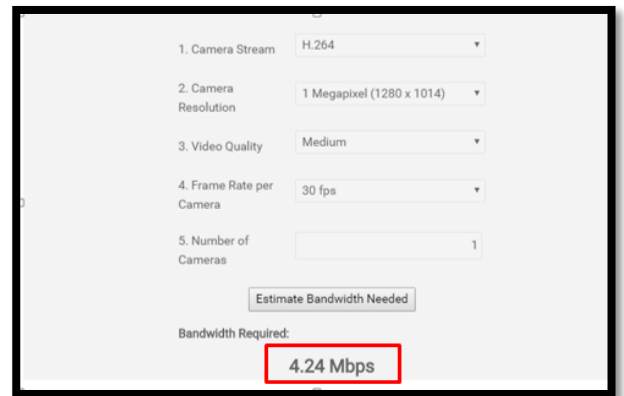


Figura 2. Calculadora de ancho de banda para video

Ancho de banda audio: 36 Kbps

Ancho de banda vídeo: 1 Mbps = 1000 Kbps

N. usuarios: 22

Ancho de banda total = 1036 Kbps x 22

Ancho de banda = 22792 Kbps = 22 Mbps

Flujo de tráfico

$A = \text{Cantidad de Videollamadas en una hora} * \text{duración de cada llamada}$

Capacidad del correo electrónico

Al tener una muestra de 22 usuarios, se puede calcular la capacidad del servidor de correo electrónico para ese número, ya que a cada usuario se le asignó una cuota de 500 MB

Cuota= 500 MB

No. Usuarios= 22

Capacidad de almacenamiento=500 * 22 = 11 GB

Ancho de Banda Mensajería Instantánea

Este es un dato aproximado que proporcionó la Jabber Software Foundation. Por lo tanto: 1000 usuarios simultáneos consumirían 1000KBps. [4]

Es decir que cada usuario consume alrededor de 1 Kbps, de acuerdo a criterios y pruebas de expertos que trabajan con Jabber.

2.4 IDENTIFICACIÓN DE SERVICIOS INTEGRADOS

1) CORREO ELECTRÓNICO

Un sistema de correo electrónico está conformado por varios componentes. Los principales son el MUA (Mail User Agent), el MTA (Mail Transfer Agent) y el MDA (Mail Delivery Agent)

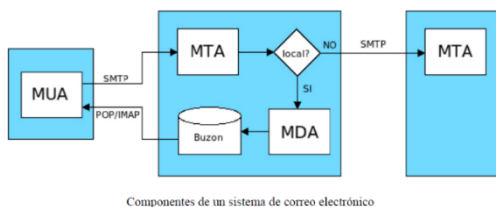


Figura 3. Componentes de un sistema de correo electrónico

El MUA es el programa con el que se genera el correo electrónico y generalmente reside en el computador

del cliente, por ejemplo el Microsoft Outlook, el Mozilla Thunderbird, entre otros.

El MTA es quién, mediante protocolo SMTP, recibe el mensaje de parte del MUA y decide a quién entregarlo. Si el correo está destinado a otro dominio, el MTA tratará de contactarse con el servidor de correo electrónico de dicho dominio y le transferirá el mensaje mediante el mismo protocolo SMTP. Si el correo está destinado para un dominio local, el MTA transferirá internamente el mensaje al MDA quien a su vez será el encargado de colocarlo en el buzón respectivo. (Landívar, 2008)

Los usuarios pueden acceder a sus buzones de correo utilizando el MUA, pero mediante los protocolos POP y/o IMAP, los cuales deben estar activos en el servidor de correos.

Elastix utiliza como MTA al Postfix y como MDA al Cyrus IMAP, quien también provee los servicios de POP e IMAP. Así mismo, con el Elastix viene por defecto una interfaz de webmail llamada RoundCube Mail, la misma que puede ser usada como MUA.

Software para correo electrónico

Para poder manejar las cuentas de correo electrónico en un dispositivo móvil se escogió Roundcube para Android, a través del cual se puede administrar nuestra cuenta de correo electrónico.

2) MENSAJERIA INSTANTÁNEA

Elastix basa su funcionalidad de mensajería instantánea en el software Openfire que funciona en base al protocolo XMPP (originalmente conocido como Jabber)

Protocolo XMPP (Jabber)

El hecho de que se utilice XMPP en Elastix nos da una gran ventaja, debido a que XMPP es un estándar y actualmente existen muchas aplicaciones cliente compatible con este protocolo. En resumen, existen muchas opciones al momento de escoger un cliente de mensajería interna.

XMPP es un protocolo probado, abierto, extensible, generalmente aceptado, seguro y basado en XML. Estas son algunas de las razones por las que fue escogido para formar parte de Elastix. (Landívar, 2008)

Openfire

Openfire es un completo sistema de mensajería instantánea que nos permite disponer de un servicio de mensajería instantánea rico en características como transferencia de archivos, mensajes *broadcast*, integración con telefonía, integración con otros *gateways* IM, entre otras.

Openfire cuenta con una amigable interfaz Web de administración que nos permite realizar las tareas administrativas de una manera intuitiva.

Características destacables:

- Interfaz amigable de administración Web
- Funcionalidad expandible a través de *plugins*
- Interacción con otras redes de mensajería instantánea como Gtalk, Yahoo
- Permite crear diferentes grupos de trabajo
- Creación y administración de usuarios
- Registro de sesiones de usuarios
- Número máximo de sesiones activas
- Salas de conferencia
- Aplicaciones: Spark para el caso de Windows y Linux, y Xabber para dispositivos móviles
- Transferencia de archivos
- Codecs de voz: g711, g722, alaw, speex
- Codecs de video: h264, h263, h263p, h261

Software para mensajería instantánea

El software utilizado para manejar las cuentas de mensajería instantánea se denomina Spark en el caso de que se trabaje en una PC, y para dispositivos móviles se seleccionó el software Xabber, ya que utiliza el protocolo XMPP, en tal caso, cualquier software que utilice este protocolo podrá ser utilizado.

3) VIDEOCONFERENCIA

- Uso de Protocolo SIP
- Configuración de extensiones SIP
- Softphones: X-lite, Zoiper, Jitsi

- Otra alternativa es que Jitsi tiene algunos servicios adjuntos como la asociación de una cuenta XMPP, la cual ya se configurará en Openfire, y se puede utilizar en este softphone.
- Consiste en añadir la cuenta de XMPP a Jitsi, y este es a su vez compatible con Spark, la ventaja de Jitsi es que nos permite crear sesiones o conferencias y añadir más contactos dentro de la misma videoconferencia.

Software para videoconferencia

- En el caso de video conferencia se puede trabajar con X-lite, Jitsi
- Para dispositivos móviles se usará el software Zoiper o Voip by Antisip, para pruebas se realizó con los softphones x-lite y zoiper, pero para tener una mejor calidad e video cuando hay más participante y se quiere que la videoconferencia sea interactiva se utilizó el softphone Jitsi y Voip by Antisip

2.5 FACTORES QUE INFLUENCIAN EL ANCHO DE BANDA DE UNA RED DE VOZ Y DATOS

TABLA III

Factores que influyen el ancho de banda

FACTOR	DESCRIPCIÓN
Velocidad del paquete	Derivado del periodo de empaquetamiento
Tamaño de empaquetamiento (Tamaño del payload)	Depende del periodo de empaquetamiento Depende el ancho de banda del códec
Overhead ⁷ de capa de enlace	Depende del protocolo usado en la capa enlace
Overhead de capa red y transporte (Incluyendo IP, UDP y RTP)	Depende del uso o no de cRTP
Overhead de túnel	Depende el protocolo usado (IPSec ³⁸ , o MPLS)

Indicadores de rendimiento de voz y datos

En una red de servicios de voz y datos es necesario proveer niveles aceptables de acceso y parámetros mínimos de calidad de servicio, para lo cual se requiere establecer indicadores acerca del rendimiento de cada servicio. Estos indicadores pueden ser:

- Nivel aceptable de throughput (bps)
- Nivel aceptable de retardo (ms) menor a 150ms (Recomendación de la UIT-T G.114)

- Jitter inferior a 100ms
- Pérdida de paquetes inferior a 1%

Para determinar la presencia o nivel de criticidad de los parámetros antes mencionados, se va a capturar el tráfico, en un punto de red de forma remota y en extremos de la red; para lo cual se hace uso de un sniffer, en este caso se hará uso de la herramienta de software llamado Wireshark, por ser uno de los analizadores más potentes por su facilidad de manejo, interfaz amigable, gran cantidad de características y el manejo de varios protocolos.

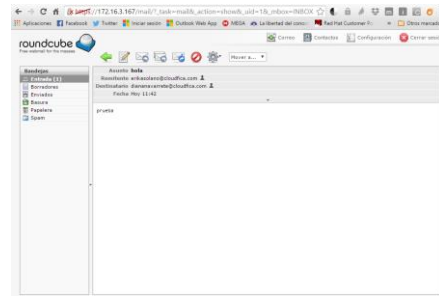


Figura 4. Prueba de envío de Correo

3. Resultados

Una vez instalado el servidor de comunicaciones en la plataforma de cloud y además configurados sus servicios tales como: correo electrónico, mensajería instantánea y videoconferencia, las pruebas que se van a realizar tienen la finalidad de corroborar que haya un cumplimiento del diseño que se planteó y que todos los servicios funcionen correctamente y se adapten a las necesidades y requerimientos antes planteados. Se analizarán los siguientes casos:

- Consumo de ancho de banda de cada aplicación
- Jitter
- Pérdida de paquetes
- Flujo de tráfico en horas pico
- Consumo de memoria y CPU en el servidor cloud y en el servidor Elastix

a) Correo Electrónico

En las pruebas de envío de correo no hay mayor problema, ni demasiado consumo de recursos, ya que este no es un servicio orientado a conexión, solo necesito saber si llego o no el mensaje independientemente del momento en que revise la otra persona.

Lo que sí se puede medir es el espacio que está siendo ocupado de acuerdo a los usuarios registrados, tomando en cuenta de que a cada usuario se le asignó entre 500 y 1000 MB.

TABLA IV
Verificación de Pruebas de Correo

Roundcube a Roundcube	✓
Roundcube a Outlook	✓
Roundcube, Outlook a Hotmail, Gmail, etc.	✓

b) Mensajería Instantánea

Una vez registrados los usuarios se procede a agregar los contactos, para lo cual hay un proceso de aceptación y confirmación por parte de los usuarios.

Dependiendo de la cantidad de caracteres que se envíen mediante la conversación o si se envían archivos adjuntos, el consumo de ancho de banda será mínimo como se muestra en las tablas posteriores.

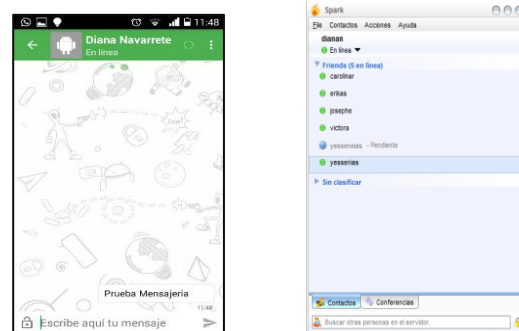


Figura 5. Usuarios Spark y Xabber

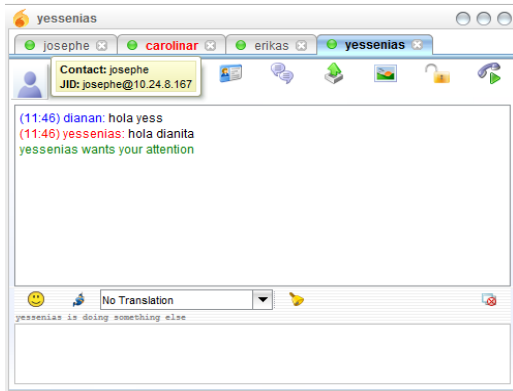


Figura 6. Conversación entre usuarios

El servidor muestra los protocolos que se están ejecutando en este caso JABBER el cual utiliza la mensajería instantánea, así como su tasa de transferencia y los paquetes, los cuales se utilizan para medir el ancho de banda

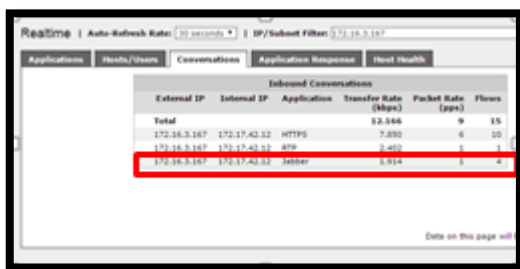


Figura 6. Monitoreo Servidor Exinda

TABLA VI

Verificación de Pruebas de Mensajería Instantánea

PC a PC	✓
PC a Móvil	✓
Móvil a Móvil	✓

Se comprobó que el tiempo de respuesta es al instante en los 3 casos antes mencionados, no hay pérdidas de datos, lo que hay que recalcar es que desde alguna extensión de la Universidad hasta el campus universitario la invitación a la conversación que se realiza normalmente tiende a demorar pero en milésimas de segundo.

C) Videoconferencia

El softphone trabaja con varios códecs en este caso se utiliza el códec gsm y a su vez el códec h.263 para video, sin embargo dependiendo del ancho de banda que se tenga dentro de la red, la distorsión de la imagen, el jitter o el eco, irán variando sus valores.

Así mismo para las mediciones de rendimiento se puede observar que la capacidad de la memoria y el consumo del procesador aumentaron considerablemente, y más aun a momento de añadir participantes a la conferencia

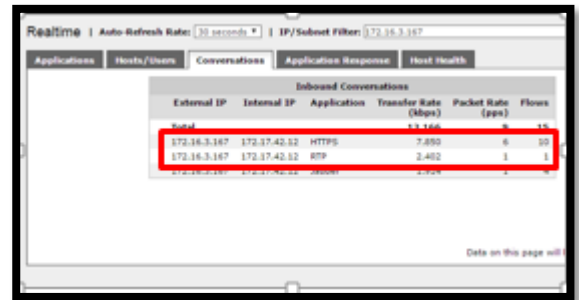


Figura 7. Monitoreo Servidor Exinda Videoconferencia

Consumo de las Aplicaciones

A medida que se iban realizando las llamadas y enviando mensajes ya sea por correo o mensajería instantánea lo que más aumentó fue la capacidad de la memoria RAM, en el consumo del CPU se mantiene a un promedio del 50%, el cual es aceptable, pero cabe recalcar que solo se hizo la prueba con pocos usuarios, es por eso que se redimensionó los valores del procesador como de la memoria, 2 CPU y 4GB RAM.

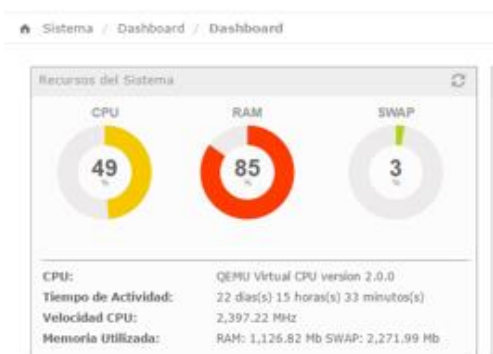


Figura 8. Consumo de Memoria y CPU

Pruebas de Conectividad

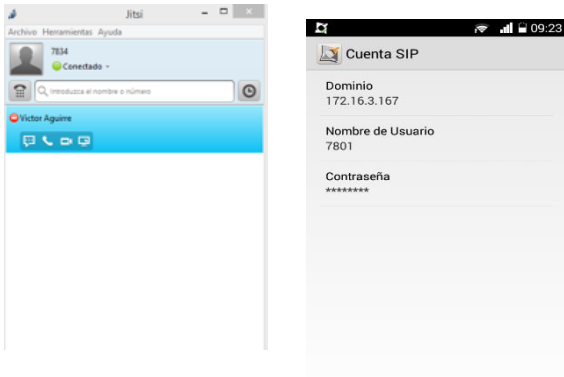


Figura 9. Registro de Usuarios PC- Móvil

Una vez establecida la conexión se puede observar que de extremo a extremo existe una buena comunicación y calidad de la señal.

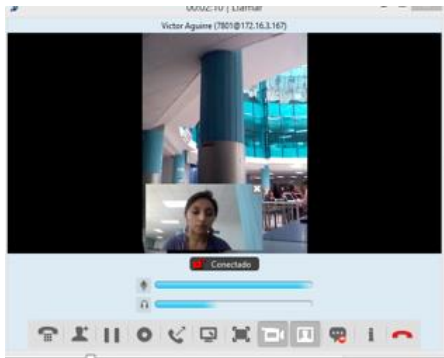


Figura 10. Usuarios PC Jitsi

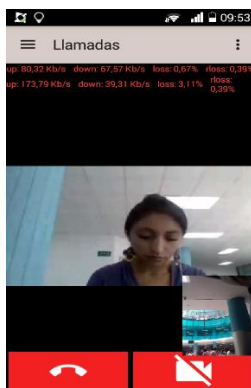


Figura 11. Usuarios Móvil- Voip by Antisp

Dentro de las características de la videoconferencia esta la compartición de escritorio, por ejemplo para realizar una exposición o que el usuario también tenga la opción de administrar o modificar.

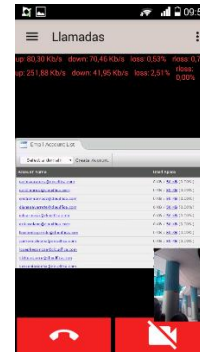


Figura 12. Compartición Escritorio Móvil- Voip by Antisp

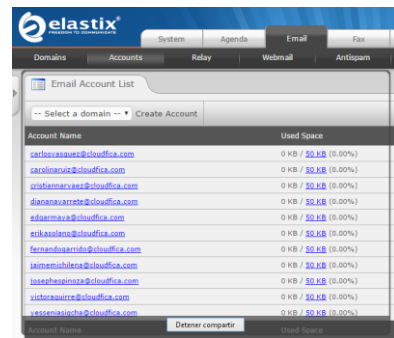


Figura 13. Compartición Escritorio PC

4. Conclusiones

Se implementó una plataforma de Comunicaciones Unificadas en el cloud, con el fin de mejorar la comunicación dentro de la institución y agilizar los procesos, lo que permitió ampliar una serie de servicios que trabajen bajo la plataforma de software libre.

Se realizó el diseño del Sistema de Comunicaciones Unificadas, se definió un dimensionamiento del servicio, tanto de software, hardware, usuarios, así como de cada servicio de acuerdo a parámetros planteados, en este caso ancho de banda, capacidad de las máquinas, rendimiento, flujo de tráfico, etc.

La Infraestructura como Servicio que brinda la plataforma de cloud computing, trae consigo otros tipos de Cloud al momento de instalar el servidor de comunicaciones unificadas, es el caso de que el Servidor de comunicaciones indirectamente está brindando Software como Servicio conocido como SAAS, el cual el usuario solo hace uso del software y la aplicación sin preocuparse de mantenimiento de infraestructura o servidores.

Se instaló los servicios de Comunicaciones Unificadas en las dos plataformas en el Cloud, ya que debido a la incompatibilidad de protocolos de señalización usados para videoconferencia en Open Stack, se trabajó con Open Nebula en el cual el servicio de videoconferencia funciona correctamente de acuerdo a las prestaciones y características que maneja la videoconferencia.

Mediante la herramienta Wireshark se realizó un procedimiento de captura de paquetes, con lo que se probó el rendimiento y la conectividad de la plataforma y los servicios, respectivamente, con la obtención de los reportes que genera el servidor Exinda que pertenece a la Universidad se observó el tráfico que genera cada servicio con la finalidad de validar si cumple con los requisitos de dimensionamiento de los mismos y las características del diseño.

Debido a la optimización de recursos y despliegue de servicios, la virtualización de los mismos, ha marcado tendencia, permitiendo la administración de la infraestructura en sí, reduciendo costos de implementación y el consumo de recursos que genera cada máquina alojada en el Cloud.

Teniendo en cuenta que la red de la Universidad no cuenta con políticas de calidad de servicio, las pruebas que se realizaron con cada servicio en un 50% en el caso de video conferencia se evidenció el deterioro de calidad en cada llamada, debido a que la pérdida de paquetes oscilaba de un 5 a 17% por sesión, y el jitter sobrepasaba el valor promedio donde una transmisión es aceptable, en el resto de servicios la conectividad y disponibilidad de los mismos el resultado fue satisfactorio.

Agradecimientos

Es indispensable agradecer a las personas que formaron parte de esta investigación, al Grupo de Trabajo del Proyecto de Cloud Computing de la Carrera de Ingeniería Electrónica y Redes de Comunicación perteneciente a la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas. A los docentes encargados del proyecto Ing. Edgar Maya e Ing. Carlos Vásquez quienes ayudaron y formaron parte en el desarrollo de esta investigación

Referencias Bibliográficas

- [1] Arévalo, J. M. (2011). *Universidad Rey Juan Carlos*. Obtenido de Cloud Computing: fundamentos, diseño y arquitectura: https://eciencia.urjc.es/bitstream/handle/10115/5945/MemoriaTF_MFINAL-2.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- [2] *Blog TELEFONIA VoIP*. (s.f.). Obtenido de http://telefoniausandovoip.blogspot.com/2011_01_01_archive.html
- [3] CISCO. (Mayo de 2008). Obtenido de http://www.cisco.com/cisco/web/support/LA/7/73/73295_bwidth_consume.html
- [4] *Jabber, Mensajería instantánea Libre*. (s.f.). Obtenido de <https://www.jabberes.org/node/501>
- [5] Landívar, E. (2008). *Comunicaciones unificadas con Elastix* (Vol. II). Quito, Ecuador: no definido.
- [6] Villalón, J. L. (s.f.). *Security Artwork*. Obtenido de <http://www.securityartwork.es/2008/02/27/voip-protocolos-de-transporte/>
- [7] *TOGA SOLUCIONES*. (s.f.). Obtenido de <https://togasoluciones.wordpress.com/2013/02/06/1a-importancia-de-las-comunicaciones-unificadas/>



Diana Navarrete Nació en San Gabriel-Carchi. Realizó sus estudios secundarios en el Colegio Nacional José Julián Andrade. Estudió en la Universidad Técnica del Norte, perteneció a la Rama Estudiantil IEEE.