UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE QUITO

CARRERA:
INGENIERÍA DE SISTEMAS

Trabajo de titulación previo a la obtención del título:
INGENIEROS DE SISTEMAS

TEMA:
ANÁLISIS, DISEÑO, DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLATAFORMA DE VIDEO CONFERENCIA SOBRE HERRAMIENTAS LIBRES PARA LA SUPERINTENDENCIA DE CONTROL DEL PODER DEL MERCADO

AUTORES:
EDWIN RAMIRO ALVAREZ ANDRADE
MARIO EDUARDO LOACHAMIN TOAPANTA

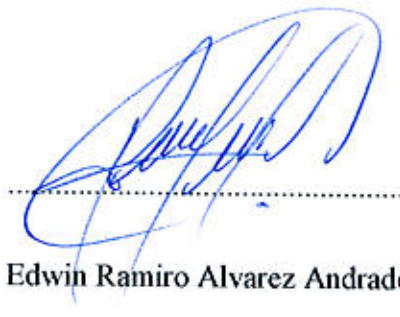
TUTOR:
JOSÉ LUIS AGUAYO MORALES

Quito, septiembre del 2016

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Nosotros Edwin Ramiro Alvarez Andrade, con documento de identificación N° 1715070551 y Mario Eduardo Loachamin Toapanta, con documento de identificación N° 1716695026 , manifestamos nuestra voluntad y cedemos a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que somos autores del trabajo de grado: " **ANÁLISIS, DISEÑO, DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLATAFORMA DE VIDEO CONFERENCIA SOBRE HERRAMIENTAS LIBRES PARA LA SUPERINTENDENCIA DE CONTROL DEL PODER DEL MERCADO** ", mismo que ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingenieros en Sistemas, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En aplicación a lo determinado en la Ley de Propiedad Intelectual, en nuestra condición de autores nos reservamos los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia, suscribimos este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.



.....

Edwin Ramiro Alvarez Andrade

C.I.: 1715070551

.....

Mario Eduardo Loachamin Toapanta

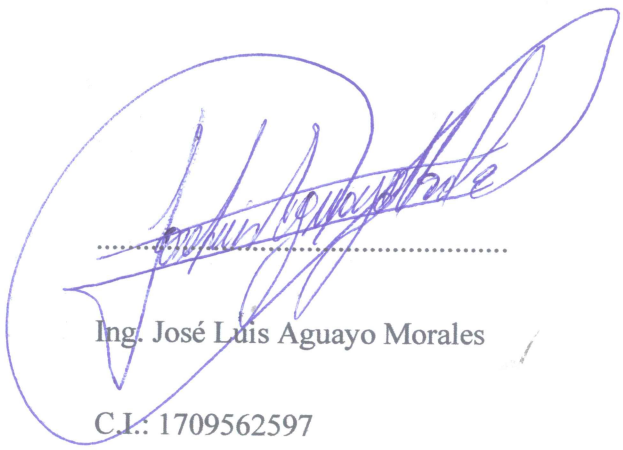
C.I.: 1716695026

Fecha: septiembre 2016

DECLARATORIA DE COAUTORÍA DEL DOCENTE TUTOR

Yo, José Luis Aguayo Morales declaro que bajo mi dirección y asesoría fue desarrollado el proyecto técnico, Análisis, diseño, desarrollo e implementación de una plataforma de video conferencia sobre herramientas libres para la superintendencia de control del poder del mercado, realizado por Edwin Ramiro Alvarez Andrade y Mario Eduardo Loachamin Toapanta, obteniendo un producto que cumple con todos los requisitos estipulados por la Universidad Politécnica Salesiana, para ser considerados como trabajo final de titulación.

Quito, septiembre del 2016



.....

Ing. José Luis Aguayo Morales

C.I.: 1709562597

DEDICATORIA

Este trabajo primero le dedico a Dios por darme la fortaleza y la sabiduría para poderlo culminar, a mi madre Elsie Macrina Andrade Andrade, que desde el cielo sé que me bendice, a mi padre Hugo Ramiro Alvarez Valladares que me ha sabido guiarme y estar a mi lado siempre apoyándome con mucho amor, a mis hermanos que ha está ahí cuando los he necesitado.

A mi esposa Laura Moreno que con su amor incondicional ha sabido estar ahí siempre cuando la necesitaba apoyándome incondicionalmente, dándome fuerzas para salir adelante y no desmayar en el camino, a mi hija Dayanara Alvarez Moreno que es mi fuerza, mi motivación para luchar y seguir adelante y ser un ejemplo para ella y brindarle un mejor futuro.

Edwin Ramiro Alvarez Andrade

Este trabajo primero le dedico a mi madre Maria Delia Toapanta Loya, que gracias a su amor y a su apoyo incondicional me ha dado la fuerza necesaria para poder culminar este trabajo, a mis hermanos que siempre me han apoyado y ayudado cuando lo he necesitado, a mi padre gracias por el apoyo brindado, a mi sobrino que ha llenado de alegría nuestro hogar y me ha dado una nueva perspectiva de la vida.

A mis Abuelos que han sido un ejemplo de vida y una dedicatoria muy especial a mis Tíos que siempre me extendieron la mano cuando más lo necesite.

Mario Eduardo Loachamin Toapanta

AGRADECIMIENTOS

Primeramente, damos gracias a Dios, por bendecirnos, darnos la oportunidad, la fortaleza, responsabilidad y la sabiduría para culminar nuestros estudios con éxitos así también a todos los que forman parte de la Universidad Politécnica Salesiana, sede Quito, Campus Sur, a todas las directivas, profesores, compañeros, amigos y familiares, los cuales día a día han aportado con su esfuerzo, dedicación y conocimientos para que culminemos nuestra carrea con éxito.

Así también un profundo reconocimiento a nuestro tutor el Ing. José Luis Aguayo Morales, que, con sus conocimientos y consejos, nos ayudado a concluir nuestro proyecto de tesis.

Edwin Ramiro Alvarez Andrade

Mario Eduardo Loachamin Toapanta

ÍNDICE

Capítulo 1: Introducción 1

1.1. Antecedentes. 3

1.2. Descripción del problema. 4

1.3. Justificación. 4

1.4. Objetivos. 5

1.4.1. Objetivo general. 5

1.4.2. Objetivos específicos. 5

1.5. Alcance 5

Capítulo 2: Fundamentos teóricos y marco metodológico 7

2.1. Definición de videoconferencia 7

2.2. Cuáles son los requerimientos técnicos que necesita un sistema de videoconferencia 7

2.3. Tipos de videoconferencia 8

2.4. Tipos de estándares de comunicación para la videoconferencia 8

2.5. Protocolos utilizados en la transmisión de la videoconferencia 9

2.5.1. Estándares de audio 10

2.5.2. Estándares de video 10

2.6. Marco metodológico. 11

2.6.1. Metodología espiral. 11

Capítulo 3: Análisis y requerimientos para el sistema de videoconferencia en software libre 14

3.1. Análisis de la infraestructura de la red de comunicaciones de la Superintendencia de Control del Poder de Mercado (SCPM). 14

3.1.1. Servidores de la Superintendencia de Control del Poder de Mercado (SCPM). ..26

3.1.2. Características de los servidores de la Superintendencia de Control del Poder de Mercado (SCPM). 27

3.1.3. Análisis de enlaces de red de la Superintendencia de Control del Poder de Mercado (SCPM). 31

3.2. Análisis comparativo de varios softwares de videoconferencia existentes junto con sus restricciones de hardware. 33

3.3. Requerimientos de hardware y software para la instalación del sistema de videoconferencia OpenMeetings. 44

3.3.1. Requisitos de hardware. 44

3.3.2. Requisitos de software. 44

3.3.3. Requisitos de instalación del openmeetings. 45

Capítulo 4: Instalación y configuración del sistema de videoconferencia en software libre 46

4.1. Diseño de la red piloto e instalación del servidor dirigido para sistema de videoconferencia. 46

4.1.1. Características del servidor de pruebas para la instalación del sistema de videoconferencia openmeetings. 48

4.1.2. Modificación de directorio de archivos. 48

4.1.3. Modificación de parámetros. 50

4.1.4. Configuración IP. 52

4.1.5. Ejecutar sistema de videoconferencia openmeetings. 53

4.2. Problemas en la instalación. 55

Capítulo 5: Pruebas de funcionamiento y resultados del sistema de videoconferencia openmeetings. 57

5.1. Login de usuarios. 57

5.2. Usuarios. 59

5.2.1. Usuario Administrado. 59

5.2.2. Usuario Ldap 59
5.2.3. Usuario External. 59
5.2.4. Usuario Contact. 59
5.3. Salas. 60
5.3.1. Salas Públicas. 60
5.3.2. Salas Privadas. 61
5.3.3. Mis Salas. 62
5.4. Grabaciones 62
5.5. Administración 63
5.6. Videoconferencias. 63
5.7. Resultados 66
Conclusiones 69
Recomendaciones. 71
Referencias 72
ANEXOS 77

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de red Guayaquil. 16
Figura 2. Diagrama red Loja. 18
Figura 3. Diagrama red Riobamba. 19
Figura 4. Diagrama red Cuenca. 21
Figura 5. Diagrama red Esmeraldas. 22
Figura 6. Diagrama red Portoviejo. 24
Figura 7. Diagrama red Milagro 25
Figura 8. Características servidores físicos. 27
Figura 9. Diagrama Red SCPM. 46
Figura 10. Características Servidor. 48
Figura 11. Configuración IP Servidor. 52
Figura 12. Ifconfig servidor. 53
Figura 13. Servicio mysql. 53
Figura 14. Servicio red5. 53
Figura 15. Ingreso al sistema de videoconferencia por medio de Localhost. 54
Figura 16. Ingreso al sistema de videoconferencia por medio de IP Pública. 55
Figura 17. Pantalla para ingreso del usuario a la videoconferencia. 58
Figura 18. Perfil de usuario. 59
Figura 19. Edición del Perfil de usuario 60
Figura 20. Salas Públicas. 61
Figura 21. Salas Privadas. 61
Figura 22. Mis Salas. 62
Figura 23. Grabaciones. 62
Figura 24. Pestaña Administrador. 63
Figura 25. Videoconferencia punto a punto. 64
Figura 26. Videoconferencia punto a multipunto. 64
Figura 27. Chat. 64
Figura 28. Compartir de escritorio. 64
Figura 29. Grabación videoconferencia. 65
Figura 30. Agendamiento de videoconferencia. 65

Figura 31. Pizarra. 65
Figura 32. Compartir Archivos. 65
Figura 33. Servidor Ubuntu 15.04. 77
Figura 34. Terminal de Ubuntu. 77
Figura 35. Comando de actualización del sistema operativo. 78
Figura 36. Paquetes de actualización. 78
Figura 37. Comando de actualización apt.get upgrade. 79
Figura 38. Instalación openjdk 6. 79
Figura 39. Instalación base de datos mysql. 79
Figura 40. Instalación paquete openoffice. 81
Figura 41. Iniciar servicio de mysql. 82
Figura 42. Iniciar servicio de red5. 82
Figura 43. Ingreso al sistema de videoconferencia por medio de Localhost. 82
Figura 44. Instalación flash player administrador. 83
Figura 45. Ingreso con el usuario administrador. 84
Figura 46. Módulo usuario administrador 84
Figura 47. Opción de administración. 85
Figura 48. Opción de creación de usuarios. 86
Figura 49. Opción de conexiones. 86
Figura 50. Opción de creación de organizaciones. 87
Figura 51. Opción creación de salas. 87
Figura 52. Permisos para creación de salas. 88
Figura 53. Opciones de configuración de las salas. 88
Figura 54. Parámetros de configuración. 90
Figura 55. Editor de idiomas. 91
Figura 56. Opción Ldpa. 92
Figura 57. Opción Oauth2. 92
Figura 58. Opción copia de seguridad del sistema. 93
Figura 59. Instalación flash player usuario. 94
Figura 60. Ingreso al sistema con usuario. 95
Figura 61. Módulo de usuario. 95

Figura 62. Pantalla de agendamiento. 96
Figura 63. Videoconferencia 98
Figura 64. Menú archivo. 99
Figura 65. Elección archivo a compartir. 100
Figura 66. Archivo compartido. 100
Figura 67. Menú acciones. 101
Figura 68. Enviar invitación. 101
Figura 69. Correo de invitación videoconferencia. 102
Figura 70. Ejecución complemento para compartir escritorio. 103
Figura 71. Pantalla para compartir escritorio y grabar videoconferencia. 103
Figura 72. Pantalla de la pizarra. 104

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tipo de estándares de comunicación para la videoconferencia. 9
Tabla 2. Tipo de estándares de audio para la videoconferencia.....10
Tabla 3. Tipo de estándares de video para la videoconferencia.....11
Tabla 4. Distribución de red a nivel nacional de la SCPM. 14
Tabla 5. Distribución Servidor Físico 1. 28
Tabla 6. Distribución Servidor Físico 2. 29
Tabla 7: Distribución Servidor Físico 3. 30
Tabla 8. Comparación de Software de Videoconferencia.....37
Tabla 9. Comparación de Software de Videoconferencia.....38
Tabla 10. Comparación de Software de Videoconferencia.....39
Tabla 11. Resultados de la valoración de los sistemas de video conferencia en porcentaje de cumplimiento de criterios de comparación 41
Tabla 12. Comparación de Software de Videoconferencia con variables 41
Tabla 13. Cuadro de Costos de la Videoconferencia OpenMeetings.....42
Tabla 14. Cuadro de Costos de la Videoconferencia Polycom.....42
Tabla 15. Cuadro de Costos de la Videoconferencia Meetingburner 43
Tabla 16. Cuadro comparativo de costo total por cada sucursal.....43
Tabla 17. Cuadro de utilización de ancho de banda para cada uno de los estándares 66

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Manual de instalación servidor video conferencia SCPM (openmeetings)..... 77
Anexo 2. Manual de administración video conferencia SCPM (openmeetings) 83
Anexo 3. Manual de usuario video conferencia SCPM (openmeetings) 94

RESUMEN

La Superintendencia de Control de Poder de Mercado (SCPM), necesita realizar video, comunicaciones entre uno o varios usuarios y disminuir los costos asociados como, licencia, sistema, video, licencia software, licencia hardware, costo de mantenimiento del sistema de videoconferencia. La SCPM actualmente cuenta con un sistema Polycom, el mismo que ha presentado un costo elevado.

El presente trabajo propone la implementación de un prototipo de plataforma de Videoconferencia punto a punto y multipunto usando software libre.

La metodología que se pretende utilizar es el método en espiral; se desarrolló el prototipo, usando un software libre denominado OpenMeetings, que permite multillamadas, punto a punto, punto multipuntos, bajo linux Ubuntu, en un servidor virtualizado dentro de la plataforma VShape Client.

Los requerimientos solicitados por la SCPM se cumplieron al 100%.

ABSTRACT

The Superintendency of Control of Market Power (SCPM) needs to make video communications between one or more users and reduce costs associated as video system license, software license, hardware license, maintenance cost of the videoconferencing system. Currently, the SCPM has a Polycom system, it has presented a high cost.

The present study proposes the implementation of a prototype platform videoconferencing for point to point and multipoint using free software.

Using the spiral methodology the prototype was developed using open source OpenMeetings, which allows multicalls, point to point, multipoint point, under Ubuntu Linux in a virtualized server within the VShape Client platform.

The requirements requested by the SCPM were fulfilled 100%

Introducción

El desarrollo de las TICS (Tecnologías de la Información y la Comunicación) en la actualidad es un parámetro importante en el fortalecimiento de las telecomunicaciones es así que con solo ingresar a un sistema el individuo puede comunicarse en su trabajo con grupos virtuales, realizar capacitaciones, reuniones, conferencias virtuales y otros; Esto ha generado una diversificación de tecnologías en tiempo real para que todo proceso se optimice significativamente puesto que se disminuye tiempos como un recurso importante en el desarrollo de empresas e instituciones; traduciéndose a la reducción y eficiencia de procesos tanto tecnológicos, administrativos y económicos como lo dice (Negroponte, 1995), el factor multiplicador de una tecnología sería el número de veces que la tecnología en cuestión es capaz de mejorar la función o el objetivo que le ha sido asignado.

Dentro de las TICS existe innumerables sistemas que apoyan el funcionamiento efectivo de las comunicaciones e informática; a continuación, se detalla algunos de los tipos de TICS existentes.

En primer lugar, se encuentran las Redes de comunicación, dentro de este grupo pertenecen la telefonía fija y móvil, el ancho de banda, y las redes de televisión. En segundo lugar, están las terminales como son los navegadores de internet, el ordenador, sistemas operativos, los reproductores tanto de audio como de video, etc. y en tercer lugar están todos los servicios que ofrecen las TICS como por ejemplo los buscadores de información, el correo electrónico, videojuegos, blogs, música, videoconferencias, comunicaciones virtuales, el comercio electrónico, etc.

En el Ecuador en los últimos años debido la transformación política, el modernismo, el avance de la tecnología procedente del primer mundo y su influencia obliga a toda nación

a vincularse en este desarrollo globalizante y es así que el gobierno ha propiciado cambios significativos en las estructuras de los servicios públicos es decir la actualización de obra pública y telecomunicación.

La sistematización de los procesos en el ámbito público ha coadyuvado el desarrollo de las TICS. Actualmente las empresas manejan sus procesos en forma automática y hacen que la empresa privada se alinee a estas tendencias como lo maneja la empresa pública.

El presente trabajo de grado tiene como propósito colaborar en esta actualización y manejo de procesos tecnológicos generando sistemas que apoyen a la reducción de tramites manuales engorrosos que generan ineficiencia y malestar a los usuarios.

Capítulo 1:

1.1. Antecedentes.

La Superintendencia de Control del Poder de Mercado es una entidad gubernamental creada el 13 de octubre del 2011 que tienen como objetivo principal controlar que exista un correcto comportamiento de los entes económicos sean nacionales o extranjeros buscando así que exista una competencia leal en el mercado protegiendo los derechos de los consumidores y usuarios. Basados en este rol y como mencionan la SCPM en su página web como objetivo estratégico esta entidad gubernamental tiene como principal actividad difundir y dar a conocer la ley orgánica de regulación y control de poder del mercado para esto lo realizan por medio de charlas y videoconferencias a nivel nacional.

La Superintendencia de Control del Poder de Mercado tiene sucursales en Quito, Guayaquil, Loja, Riobamba, Cuenca, Esmeraldas, Portoviejo y Milagro; para poder comunicarse con estas dependencias usan un sistema de videoconferencia que permite la interrelación directa entre los usuarios y funcionarios.

El gobierno ecuatoriano obliga con sus políticas, normas y reglamentos que todo ente gubernamental se actualice, capacite y aplique la utilización de nuevas tecnología; es así que una de estas instituciones como parte fundamental y apoyo estructural en el desarrollo del Ecuador es la Superintendencia de Control del Poder de Mercado (SCPM) que actualmente se encuentra en este proceso de actualización e incorporación de nuevos sistemas tecnológicos y de comunicaciones para dinamizar sus procesos como apoyo a sus funcionarios y así alcanzar la eficiencia en sus actividades.

1.2. Descripción del problema.

La Superintendencia de Control del Poder de Mercado actualmente presenta un sistema de videoconferencia Polycom, la misma que posee sus respectivas licencias de conexión, esta plataforma permite solo establecer 10 conexiones simultaneas a sus usuarios; actualmente la SCPM sobrepasa el número de licencias adquiridas generando inconvenientes ya que por la estructura de esta plataforma al tratar de conectar una onceaba videoconferencia el sistema cierra todas las conexiones existentes, es decir que todas las videoconferencias que están en uso se desconectan para poder conectar a una única nueva videoconferencia. Este sistema les ha presentado problemas en sus procesos generando; retardo de imagen y video, desconexión inesperada de la videoconferencia y pixelación de la imagen, impidiendo trabajar de una manera óptima a los usuarios, por lo que se debe buscar una plataforma alterna de videoconferencia que no tenga limitantes de licenciamiento y cumpla con los requerimientos antes mencionados.

Cabe recalcar que este nuevo sistema de videoconferencia deberá ser sobre software libre y no reemplazará al sistema de videoconferencia actual; este cubrirá la demanda que no puede cubrir el sistema existente por el limitante de licencias.

1.3. Justificación.

La Superintendencia de Control del Poder de Mercado (SCPM) requiere implementar un sistema de videoconferencia el cual cumpla con los siguientes atributos:

- Videoconferencia punto a punto y multipunto.
- Compartición de contenidos.
- Agendamiento de Videoconferencia con notificación a correo electrónico.

- Acceso a videoconferencia a través de enlaces enviados a correos electrónicos.

Puesto que el sistema actual genera falencias en su funcionamiento.

1.4. Objetivos.

1.4.1. Objetivo general.

Implementar una plataforma de videoconferencia punto a punto y multipunto con herramientas de software libre para La Superintendencia de Control del Poder de Mercado.

1.4.2. Objetivos específicos.

Realizar un análisis de la infraestructura de equipos y comunicación que presenta actualmente La Superintendencia de Control del Poder de Mercado (SCPM).

Realizar una comparación de los sistemas de videoconferencia existentes para seleccionar el que mejor se adapte a las necesidades de La Superintendencia de Control del Poder de Mercado (SCPM).

Implementar un prototipo de la plataforma de videoconferencia punto a punto y multipunto con software libre.

Análisis de resultados de la solución implementada.

1.5. Alcance

El alcance de este Proyecto busca implementar una plataforma de Videoconferencia en software libre que permita realizar:

- Videoconferencia punto a punto y multipunto.

- Compartir contenidos.
- Agendamiento de videoconferencia con notificación a correo electrónico.
- Acceso a videoconferencia a través de enlaces enviados a correos electrónicos.

De esa manera se podrá solventar los problemas existentes en la SCPM, a nivel de sistema de videoconferencia tanto de punto a punto como a multipunto.

Se diseñará un prototipo del sistema de videoconferencia con los detalles arriba mencionados, y adicionalmente se entregará la documentación correspondiente con el detalle de la solución; el hardware y software utilizado, los resultados reportados por el sistema piloto y una cotización del costo total de la solución.

Capítulo 2: Fundamentos teóricos y marco metodológico

2.1. Definición de videoconferencia

- Videoconferencia es la comunicación simultanea bidireccional de audio y video, permitiendo mantener reuniones con grupos de personas situadas en lugares alejados entre sí. Adicionalmente, pueden ofrecerse facilidades telemáticas o de otro tipo (Tecnologias. artìculos de interes, 2011), (Alzuarte, s.f.).
- Videoconferencia es la comunicación en tiempo real que nos permite interactuar a una persona o a un grupo de personas mediante el uso de tecnologías de audio y video, en tiempo real. Con lo que la comunicación interactiva es mayor, la comunicación es más real cercano a una que se realice frente a frente, persona a persona (Servicio de Informática, 2015).
- Para realizar la comunicación se utiliza una infraestructura de red, un ordenador y un estándar de comunicación (Servicio de Informática, 2015).

2.2. Cuáles son los requerimientos técnicos que necesita un sistema de videoconferencia

Los sistemas de videoconferencia están conformados para su funcionamiento de dos elementos principales que son el hardware y software.

El hardware está conformado por:

1. Entrada de video.
2. Salida de video.
3. Entrada de audio.
4. Salida de audio.
5. Transferencia de datos.

Y el software está conformado por la aplicación que se integra al hardware, para permitir el funcionamiento del sistema de videoconferencia (Tecnologias. artìculos de interes, 2011).

2.3. Tipos de videoconferencia

Existen varias clasificaciones de tipos de videoconferencia de la consulta realizada las cuales se detallarán a continuación

1. Según los sitios interconectados se tiene una videoconferencia punto a punto o multipunto.
2. Por el número de participantes se tiene una videoconferencia uno a uno, uno a varios o varios a varios.
3. Por el equipo utilizado para realizar la videoconferencia existen:
    - Sistemas para Pc.
    - Equipos de sobremesa.
    - Equipos de tipo sala.
4. También se pueden clasificar por el protocolo de comunicación que utiliza, entre los cuales se tienen ATM, RDSI, H323 (Servicio de Informática, 2015).

2.4. Tipos de estándares de comunicación para la videoconferencia

Los estándares son normas técnicas detalladas y aprobadas por entes de regulación como por ejemplo la Organización Internacional de Normalización (ISO) que permiten establecer un lenguaje común para que sistemas de diferentes fabricantes puedan intercomunicarse y fabricar sus elementos con estándares mundiales (Gradiant.org, 2011).

Tabla 1.
Tipo de estándares de comunicación para la videoconferencia.

ESTÁNDARES	DESCRIPCIÓN
H320	Es la base de los estándares de videoconferencia, fue establecido por la ITU como el primer dedicado a la videoconferencia. Entre sus características principales esta, la que permite la interoperabilidad entre equipos de diferentes fabricantes, se puede aplicar para comunicaciones punto a punto y multipunto y utiliza como canal de comunicación tecnología RDSI (Red Digital de Servicios Integrados) (Medina, 2015), (Valladolid, 2015).
H321	Fue sugerido para implementar sistemas de videoconferencias sobre tecnología ATM (Modo de Transferencia Asíncrono). Una de sus principales ventajas es el bajo costo de implementación en referencia a un estándar H320, además estas 2 tecnologías pueden tener una interoperabilidad entre sí (Christian Vaca, 2010), (Valladolid, 2015).
H322	Es una evolución del estándar H320 que permite la implementación de protocolos de QOS (Calidad de Servicio) lo cual proporciona una muy buena calidad de video y está orientado para redes LAN (Christian Vaca, 2010).
H323	Puede ser implementado sobre arquitecturas Ethernet y Token Ring una de las desventajas es que no maneja QOS (Calidad de Servicio), permite comunicaciones punto a punto y multipunto (Jaen, 2008), (Christian Vaca, 2010)
H324	El estándar H324 permite la comunicación de video, voz y datos a través de una red telefónica conmutada la que se denomina POTS (Plain Old Telephone Systems). Al utilizar este medio de transmisión se puede alcanzar una velocidad de conexión de 54 kbps lo que da una calidad de video muy limitada (Christian Vaca, 2010), (Medina, 2015).
H310	Este estándar trabaja sobre ATM (Modo de Transferencia Asíncrono) y utiliza el protocolo de codificación para video MPEG-2 lo que permite una muy buena calidad de video y su principal aplicación es la telemedicina (Quintas, s.f.).

Nota: (Medina, 2015), (Valladolid, 2015), (Jaen, 2008), (Quintas, s.f.).

2.5. Protocolos utilizados en la transmisión de la videoconferencia

Un protocolo es un conjunto de reglas que rige la comunicación entre 2 o más dispositivos lo que permiten la transmisión de información entre ellos (Virtual, 2009).

Para la videoconferencia se tiene los protocolos de Audio y Video, los cuales son:

2.5.1. Estándares de audio

Entre los principales protocolos de audio se tiene:

Tabla 2.
Tipo de estándares de audio para la videoconferencia.

ESTÁNDAR	DESCRIPCIÓN
G.711	Este protocolo de audio tiene su principal aplicación para la telefonía y proporciona un flujo de datos de 64Kbps (inphonex.es, 2015).
G.722	Es la evolución del G.711 orientado a VOIP y pose un mayor ancho de banda que oscila entre 0-7000 Hz (Altamar, 2014).
G.728	Utiliza una compresión de 4 a 1 dando así un ancho de banda de 3.4 KHz que pueden transmitir a una compresión 16 Kbps y se utilizan en sistemas de videoconferencia que funcionan a 54 y 64 Kbps (FUENTES, 2015).
G.729	Este estándar puede alcanzar una compresión de 8 Kbps optimizando de gran manera el ancho de banda y hace posible gracias a su compresión que se puedan transmitir un número mayor de información por un mismo canal, Es utilizado principalmente en comunicaciones VOIP (avanzada7, 2013).

Nota: (inphonex.es, 2015), (Altamar, 2014), (FUENTES, 2015), (avanzada7, 2013).

2.5.2. Estándares de video

Existen varios estándares de codificación de video y a continuación se cita los principales:

Tabla 3.
Tipo de estándares de video para la videoconferencia.

ESTÁNDAR	DESCRIPCIÓN
H.261	Este estándar fue uno de los primeros para la codificación de video digital destinado para utilizar redes RDSI y puede operar a velocidades de 40 kbps y 2 Mbps. Utiliza 2 formatos de tamaño de fotograma el CIF y el QCIF (DIGIMAD, 2015).
H.263	Este estándar es una evolución del H.261 y su principal utilidad está destinada para aplicaciones de video en el internet. Con referencia a la videoconferencia; este estándar de codificación de video utiliza una velocidad de transmisión muy baja, la cual es de 64 kbit/s, es decir, velocidad (ISDN) (DIGIMAD, 2015).
H264 o MPEG	Este estándar de la Organización Internacional de Normalización (ISO), es de gran popularidad ya que posee un grupo de estándares que tienen utilidad para diferentes aplicaciones, una de sus características primordiales es la gran compresión de video que realiza (Paladino, 2002).

Nota: (DIGIMAD, 2015), (Paladino, 2002).

2.6. Marco metodológico.

El método a seguir, permite implementar un sistema en función de procesos específicos de la SCPM; este sistema está basado en un método que a continuación se detalla:

2.6.1. Metodología espiral.

Según (EcuRed, s.f.), (Universidad Estatal de Bolivar, 20013-2014), esta metodología fue propuesta originalmente por Boehm, es un modelo de proceso de software evolutivo que conjuga la naturaleza interactiva de construcción de prototipos con los aspectos controlados y sistemáticos del modelo lineal secuencial. Proporcionando el potencial para el desarrollo rápido de versiones incrementales del software.

Esta metodología se divide en 6 tareas que son:

- **Comunicación con el cliente**

  Las tareas requeridas para establecer comunicación entre el desarrollador y el cliente (EcuRed, s.f.), (Universidad Estatal de Bolivar, 20013-2014).

- **Planificación**

  Las tareas requeridas para definir recursos, el tiempo y otra información relacionadas con el proyecto (EcuRed, s.f.), (Sierra Gutierrez, s.f.).

- **Análisis de riesgos**

  Las tareas requeridas para evaluar riesgos técnicos y de gestión (EcuRed, s.f.), (Sierra Gutierrez, s.f.).

- **Ingeniería**

  Las tareas requeridas para construir una o más representaciones de la aplicación (EcuRed, s.f.), (Sierra Gutierrez, s.f.).

- **Construcción y acción**

  Las tareas requeridas para construir, probar, instalar y proporcionar soporte al usuario (por ejemplo: documentación y práctica) (EcuRed, s.f.), (Sierra Gutierrez, s.f.).

- **Evaluación del cliente**

  Las tareas requeridas para obtener la reacción del cliente según la evaluación de las representaciones del software creadas durante la etapa de ingeniería e

implementada durante la etapa de instalación (EcuRed, s.f.), (Universidad Estatal de Bolivar, 20013-2014).

Capítulo 3: Análisis y requerimientos para el sistema de videoconferencia en software libre

3.1. Análisis de la infraestructura de la red de comunicaciones de la Superintendencia de Control del Poder de Mercado (SCPM).

Una vez realizado el levantamiento de la información recopilada de la distribución a nivel nacional de la red, perteneciente a la Superintendencia de Control del Poder de Mercado (SCPM), se realizó la siguiente tabla de la red a nivel nacional para el respectivo análisis:

Tabla 4.
Distribución de red a nivel nacional de la SCPM.

DISTRIBUCIÓN DE RED A NIVEL NACIONAL DE LA SCPM				
ZONAL	**RED**	**GATEWAY**	**ENLACE**	**COMUNICACIÓN BIDIRECCIONAL**
QUITO	172.16.1.X	172.16.1.1	LOCAL	CENTRALIZADO
GUAYAQUIL	172.16.2.X	172.16.2.1	CNT	QUITO-GUAYAQUIL
LOJA	172.16.3.X	172.16.3.1	CNT	QUITO-LOJA
RIOBAMBA	172.16.4.X	172.16.4.1	CNT	QUITO-RIOBAMBA
CUENCA	172.16.5.X	172.16.5.1	CNT	QUITO-CUENCA
ESMERALDAS	172.16.6.X	172.16.6.1	CNT	QUITO-ESMERALDAS
PORTOVIEJO	172.16.7.X	172.16.7.1	CNT	QUITO-PORTOVIEJO
MILAGRO	172.16.9.X	172.16.9.1	CNT	QUITO-MILAGRO

Nota: Datos de los Diseños de las Sucursales a nivel Nacional de la SCPM.

En la Tabla 4 se puede identificar las diferentes zonas con su respectiva distribución de red, la principal sucursal se encuentra en la ciudad de Quito, en donde se centralizan todas las conexiones y servicios.

Los enlaces de interconexión perteneciente a cada enlace tienen como proveedor la empresa Corporación Nacional de Telecomunicaciones (CNT).

Cada una de las sucursales tienen un router de conexión, generando una red interna dentro de las mismas, y así prestar los respectivos servicios a los usuarios finales que laboran dentro de cada una de ellas.

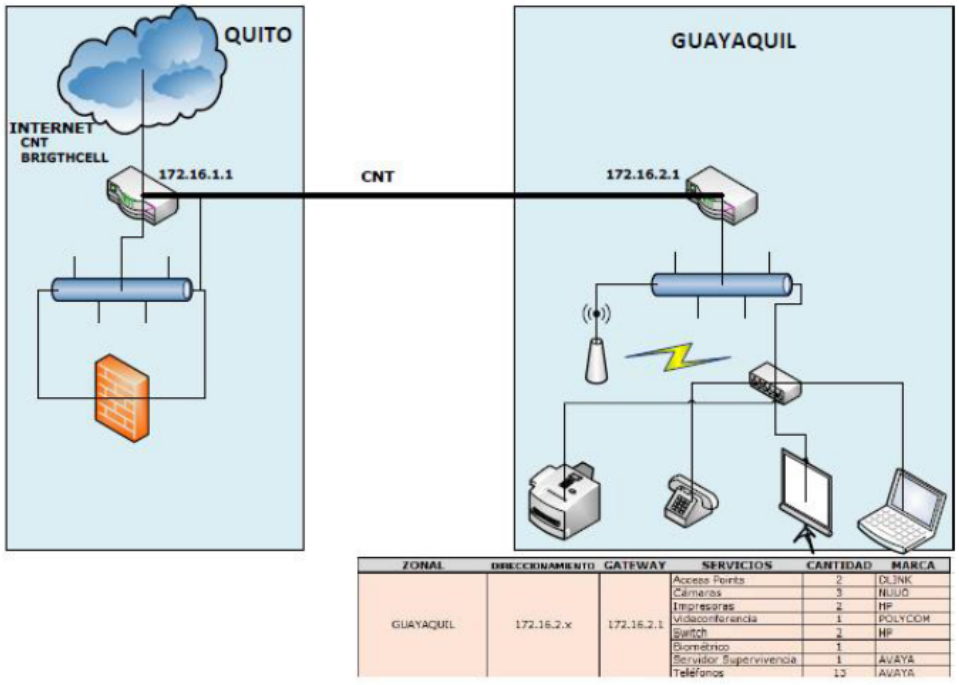
A continuación, se describe la red y cada una de las sucursales.

- **Zonal Guayaquil**

  La red de Guayaquil está distribuida de la siguiente manera:

  La sucursal de Guayaquil se conecta con la Matriz mediante el enlace de comunicación que provee CNT, este enlace es controlado por el Gateway, el mismo que tiene como IP: 172.16.2.1 y con máscara de subred 255.255.255.0, que genera la red interna que tiene un direccionamiento IP que va desde 172.16.2.2 hasta 172.16.2.254, tenido el siguiente esquema de red de la Sucursal de Guayaquil.

Diseño de red Guayaquil.



ZONAL	DIRECCIONAMIENTO	GATEWAY	SERVICIOS	CANTIDAD	MARCA
GUAYAQUIL	172.16.2.x	172.16.2.1	Access Points	2	DLINK
			Cámaras	3	NUUO
			Impresoras	2	HP
			Videoconferencia	1	POLYCOM
			Switch	2	HP
			Biométrico	1	
			Servidor Supervivencia	1	AVAYA
			Teléfonos	13	AVAYA

Figura 1. Diagrama de red Guayaquil.
Fuente: El diseño detallado fue entregado por el director de Tecnología de la SCPM.

En la Figura 1 se puede observar que para dar conexión a la red interna de la Sucursal de Guayaquil se tiene los siguientes equipos:

- 2 Access Point de marca DLink, los cuales dan conectividad a equipos móviles como Laptops celulares, iPad, etc.
- 3 Cámaras de Seguridad de marca NUUO las mismas que están para controlar la seguridad de la Sucursal.
- 2 Impresoras HP las cuales están conectadas en red para que los usuarios puedan imprimir.
- 1 equipo de videoconferencia de marca Polycom, utilizado para realizar videoconferencias internas como externas.
- 2 Smith marca HP los cuales dan conectividad Ethernet a los equipos tecnológicos conectados a ellos.

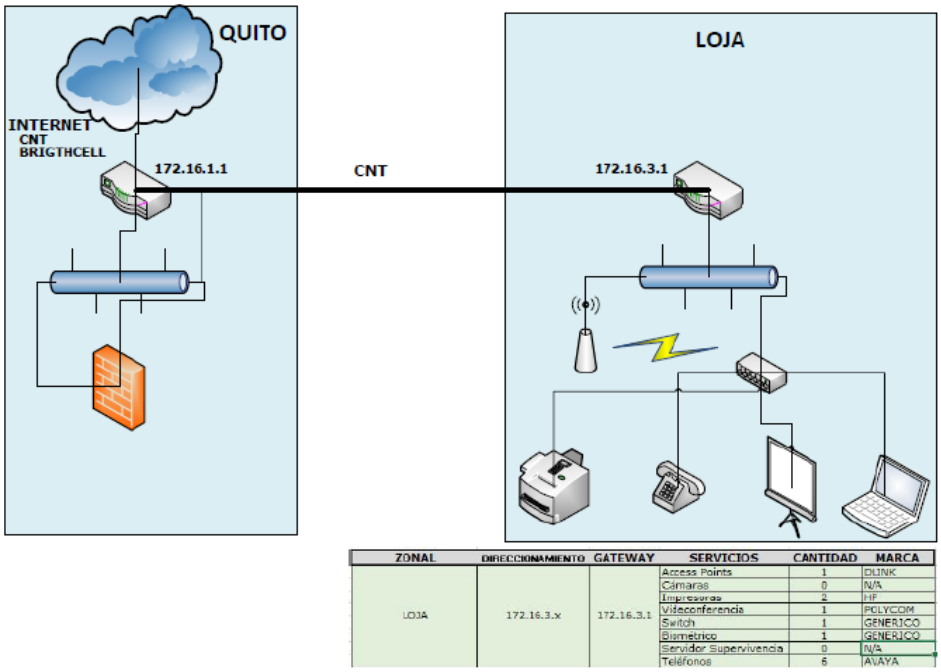
- 1 equipo Biométrico, el cual sirve para registrar la entrada y salida de los usuarios que laboran en la sucursal.
- 1 Servidor Supervivencia de marca Avaya.
- 13 teléfonos de marca Avaya los cuales se utilizan para poder comunicarse entre los usuarios de la SCPM así también con personas.

- **Zonal Loja**

La red de Loja está distribuida de la siguiente manera:

La sucursal de Loja se conecta con la Matriz mediante el enlace de comunicación que provee CNT, este enlace es controlado por el Gateway, el mismo que tiene como IP: 172.16.3.1 y con máscara de subred 255.255.255.0, que genera la red interna que tiene un direccionamiento IP que va desde 172.16.3.2 hasta 172.16.3.254, tenido el siguiente esquema de red de la Sucursal de Loja.

Diseño red Loja



ZONAL	DIRECCIONAMIENTO	GATEWAY	SERVICIOS	CANTIDAD	MARCA
LOJA	172.16.3.x	172.16.3.1	Access Points	1	DLINK
			Cámaras	0	N/A
			Impresoras	2	HP
			Videoconferencia	1	POLYCOM
			Switch	1	GENERICO
			Biométrico	1	GENERICO
			Servidor Supervivencia	0	N/A
			Teléfonos	6	AVAYA

Figura 2. Diagrama red Loja.
Fuente: El diseño detallado fue entregado por el director de Tecnología de la SCPM.

En la Figura 2 se puede observar que para dar conexión a la red interna de la Sucursal de Loja se tiene los siguientes equipos:

- 1 Access Point de marca DLink, da conectividad a equipos móviles como Laptops celulares, iPad, etc.
- 2 Impresoras HP las cuales están conectadas en red para que los usuarios puedan imprimir.
- 1 equipo de videoconferencia de marca Polycom, utilizado para realizar videoconferencias internas como externas.
- 1 Switch genérico el cual da conectividad Ethernet a los equipos tecnológicos conectados al mismo.
- 1 equipo Biométrico genérico, el cual sirve para registrar la entrada y salida de los usuarios que laboran en la sucursal.

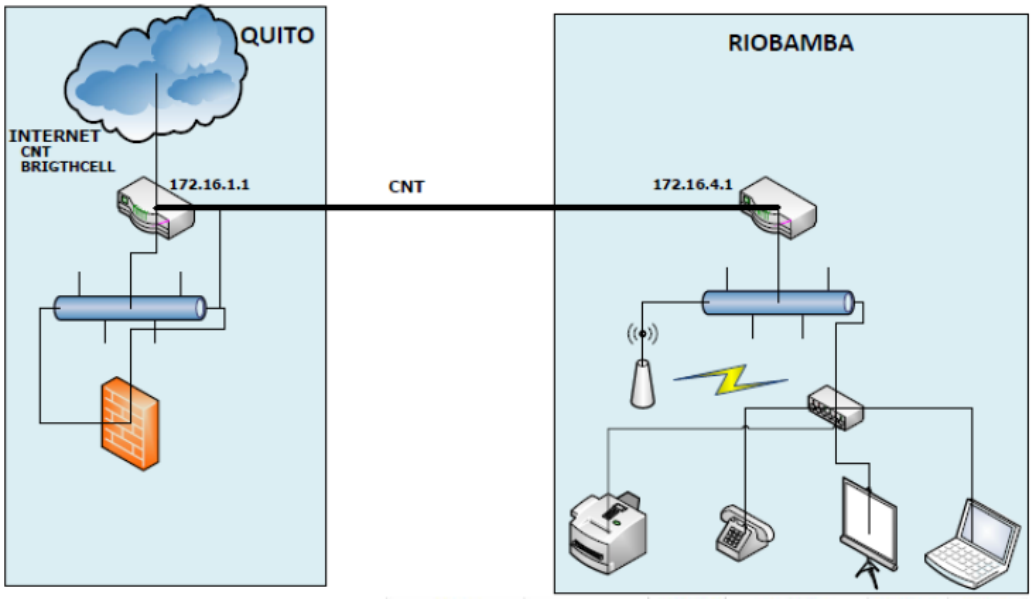
- 6 teléfonos de marca Avaya, se utilizan para poder comunicarse entre los usuarios de la SCPM así también con personas.

- **Zonal Riobamba**

La red de Riobamba está distribuida de la siguiente manera:

La sucursal de Riobamba se conecta con la Matriz mediante el enlace de comunicación que provee CNT, este enlace es controlado por el Gateway, el mismo que tiene como IP: 172.16.4.1 y con máscara de subred 255.255.255.0, que genera la red interna que tiene un direccionamiento IP que va desde 172.16.4.2 hasta 172.16.4.254, tenido el siguiente esquema de red de la Sucursal de Riobamba.

Diseño red Riobamba



ZONAL	DIRECCIONAMIENTO	GATEWAY	SERVICIOS	CANTIDAD	MARCA
RIOBAMBA	172.16.4.x	172.16.4.1	Access Points	1	DLINK
			Camaras	0	N/A
			Impresoras	1	HP
			Videoconferencia	1	POLYCOM
			Switch	1	HP
			Biométrico	1	GENERICO
			Servidor Supervivencia	0	N/A
			Teléfonos	4	AVAYA

Figura 3. Diagrama red Riobamba.
Fuente: El diseño detallado fue entregado por el director de Tecnología de la SCPM.

En la Figura 3 se puede observar que para dar conexión a la red interna de la Sucursal de Riobamba se tiene los siguientes equipos:

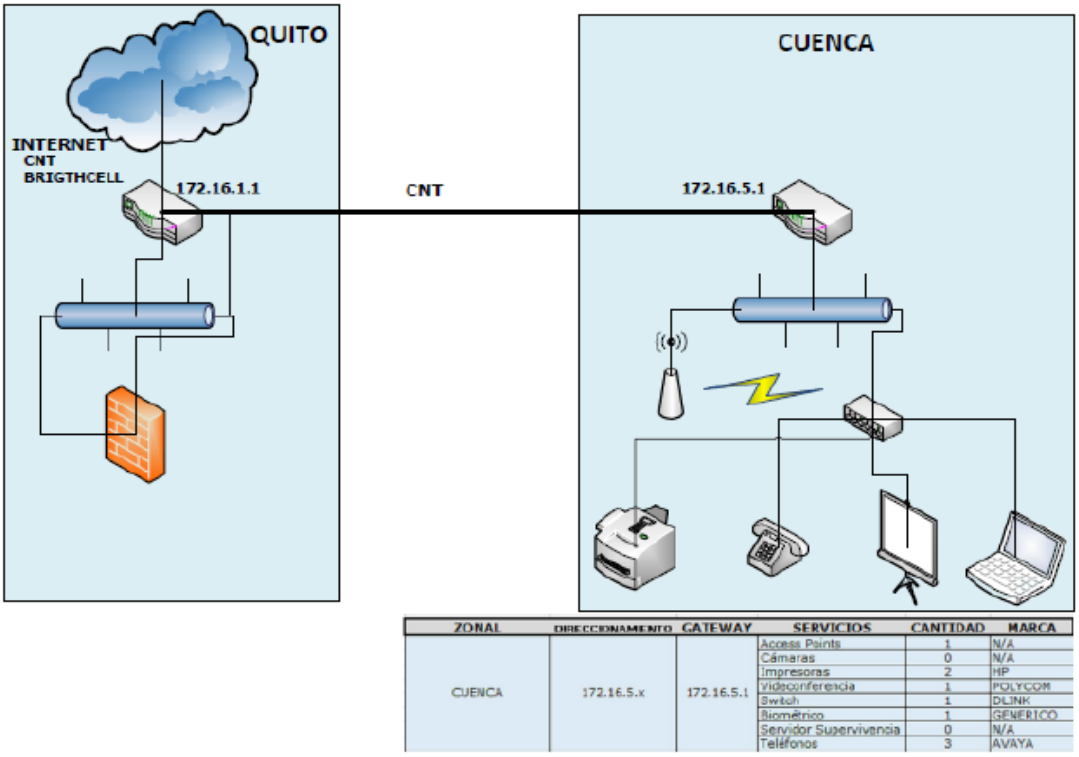
- 1 Access Point de marca DLink, el cual da conectividad a equipos móviles como Laptops celulares, iPad, etc.
- 1 Impresora HP la cual están conectada en red para que los usuarios puedan imprimir.
- 1 equipo de videoconferencia de marca Polycom, utilizado para realizar videoconferencias internas como externas.
- 1 Switch HP el cual da conectividad Ethernet a los equipos tecnológicos conectados al mismo.
- 1 equipo Biométrico genérico, el cual sirve para registrar la entrada y salida de los usuarios que laboran en la sucursal.
- 4 teléfonos de marca Avaya, que se utilizan para poder comunicarse entre los usuarios de la SCPM así también con personas.

- **Zonal Cuenca**

La red de Cuenca está distribuida de la siguiente manera:

La sucursal de Cuenca se conecta con la Matriz mediante el enlace de comunicación que provee CNT, este enlace es controlado por el Gateway, el mismo que tiene como IP: 172.16.5.1 y con máscara de subred 255.255.255.0, que genera la red interna que tiene un direccionamiento IP que va desde 172.16.5.2 hasta 172.16.5.254, tenido el siguiente esquema de red de la Sucursal de Cuenca.

Diseño red Cuenca.



ZONAL	DIRECCIONAMIENTO	GATEWAY	SERVICIOS	CANTIDAD	MARCA
CUENCA	172.16.5.x	172.16.5.1	Access Points	1	N/A
			Cámaras	0	N/A
			Impresoras	2	HP
			Videoconferencia	1	POLYCOM
			Switch	1	DLINK
			Biométrico	1	GENERICO
			Servidor Supervivencia	0	N/A
			Teléfonos	3	AVAYA

Figura 4. Diagrama red Cuenca.
Fuente: El diseño detallado fue entregado por el director de Tecnología de la SCPM.

En la Figura 4 se puede observar que para dar conexión a la red interna de la Sucursal de Cuenca se tiene los siguientes equipos:

- 1 Access Point, el cual da conectividad a equipos móviles como Laptops celulares, iPad, etc.
- 2 Impresora HP la cual están conectada en red para que los usuarios puedan imprimir.
- 1 equipo de videoconferencia de marca Polycom, utilizado para realizar videoconferencias internas como externas.
- 1 Switch DLink el cual da conectividad Ethernet a los equipos tecnológicos conectados al mismo.

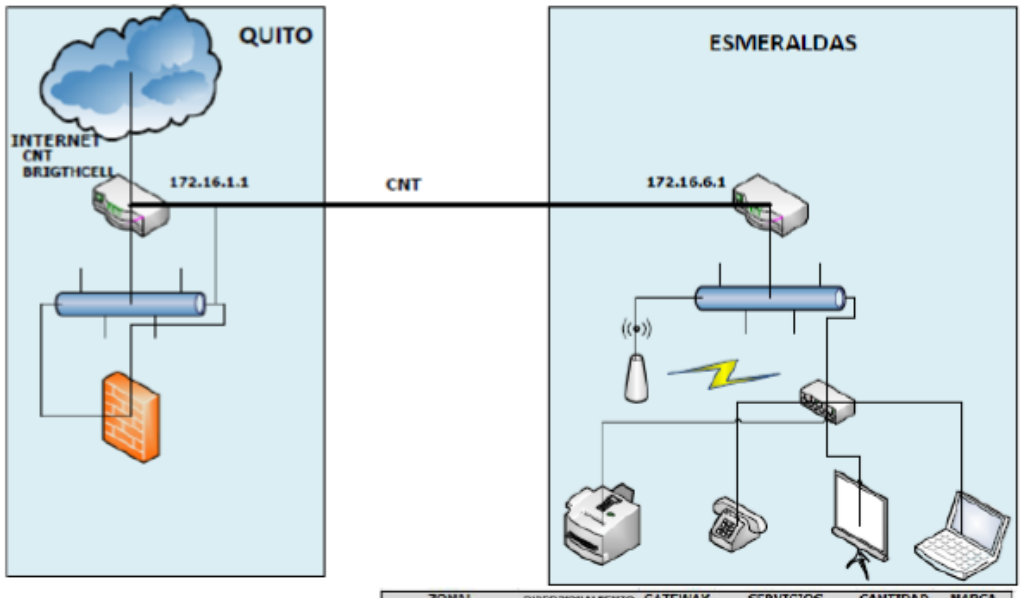
- 1 equipo Biométrico genérico, el cual sirve para registrar la entrada y salida de los usuarios que laboran en la sucursal.
- 3 teléfonos de marca Avaya, que se utilizan para poder comunicarse entre los usuarios de la SCPM así también con personas.

- **Zonal Esmeraldas**

La red de Esmeraldas está distribuida de la siguiente manera:

La sucursal de Esmeraldas se conecta con la Matriz mediante el enlace de comunicación que provee CNT, este enlace es controlado por el Gateway, el mismo que tiene como IP: 172.16.6.1 y con máscara de subred 255.255.255.0, que genera la red interna que tiene un direccionamiento IP que va desde 172.16.6.2 hasta 172.16.6.254, tenido el siguiente esquema de red de la Sucursal de Esmeraldas.

Diseño red Esmeraldas.



ZONAL	DIRECCIONAMIENTO	GATEWAY	SERVICIOS	CANTIDAD	MARCA
ESMERALDAS	172.16.6.x	172.16.6.1	Access Points	1	D-LINK
			Cámaras	0	N/A
			Impresoras	1	HP
			Videoconferencia	1	POLYCOM
			Switch	1	
			Biométrico	1	
			Servidor Supervivencia	0	N/A
			Teléfonos	3	AVAYA

Figura 5. Diagrama red Esmeraldas.
Fuente: El diseño detallado fue entregado por el director de Tecnología de la SCPM.

En la Figura 5 se puede observar que para dar conexión a la red interna de la Sucursal de Esmeraldas se tiene los siguientes equipos:

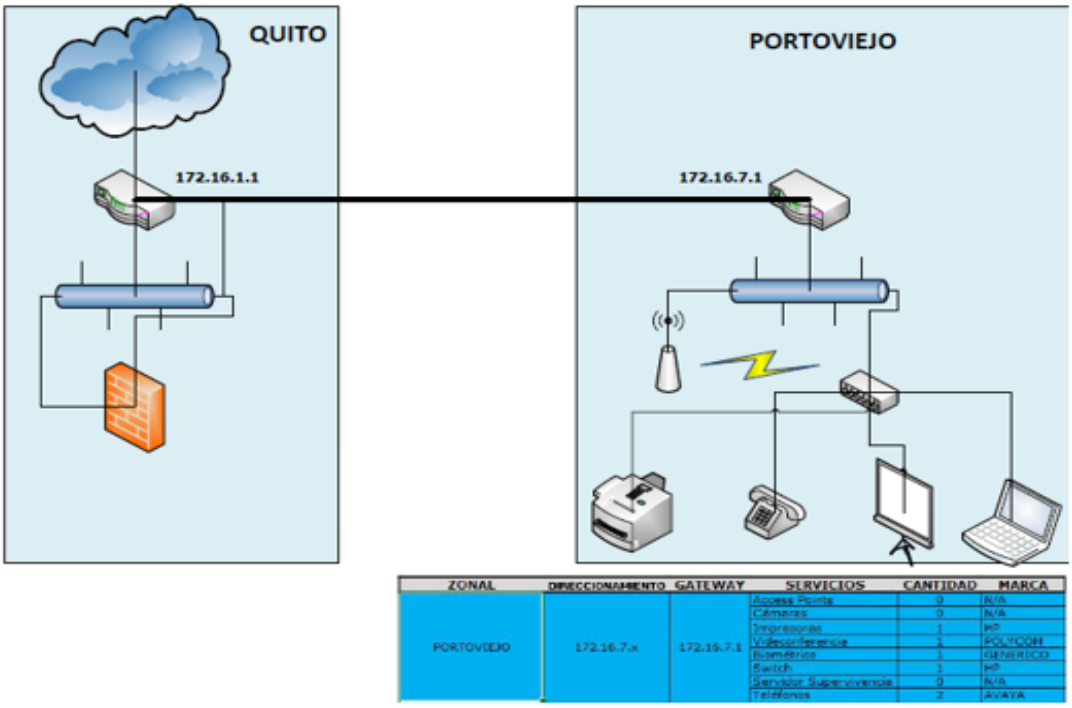
- 1 Access Point de marca DLink, el cual da conectividad a equipos móviles como Laptops celulares, iPad, etc.
- 1 Impresora HP la cual están conectada en red para que los usuarios puedan imprimir.
- 1 equipo de videoconferencia de marca Polycom, utilizado para realizar videoconferencias internas como externas.
- 1 Switch, el cual da conectividad Ethernet a los equipos tecnológicos conectados al mismo.
- 1 equipo Biométrico, el cual sirve para registrar la entrada y salida de los usuarios que laboran en la sucursal.
- 3 teléfonos de marca Avaya, que se utilizan para poder comunicarse entre los usuarios de la SCPM así también con personas.

- **Zonal Portoviejo**

La red de Portoviejo está distribuida de la siguiente manera:

La sucursal de Portoviejo se conecta con la Matriz mediante el enlace de comunicación que provee CNT, este enlace es controlado por el Gateway, el mismo que tiene como IP: 172.16.7.1 y con máscara de subred 255.255.255.0, que genera la red interna que tiene un direccionamiento IP que va desde 172.16.7.2 hasta 172.16.7.254, tenido el siguiente esquema de red de la Sucursal de Portoviejo.

Diseño red Portoviejo.



ZONAL	DIRECCIONAMIENTO	GATEWAY	SERVICIOS	CANTIDAD	MARCA
PORTOVIEJO	172.16.7.x	172.16.7.1	Access Points	0	N/A
			Cámaras	0	N/A
			Impresoras	1	HP
			Videoconferencia	1	POLYCOM
			Biométrico	1	GENERICO
			Switch	1	HP
			Servidor Supervivencia	0	N/A
			Teléfonos	2	AVAYA

Figura 6. Diagrama red Portoviejo.
Fuente: El diseño detallado fue entregado por el director de Tecnología de la SCPM.

En la Figura 6 se puede observar que para dar conexión a la red interna de la Sucursal de Portoviejo se tiene los siguientes equipos:

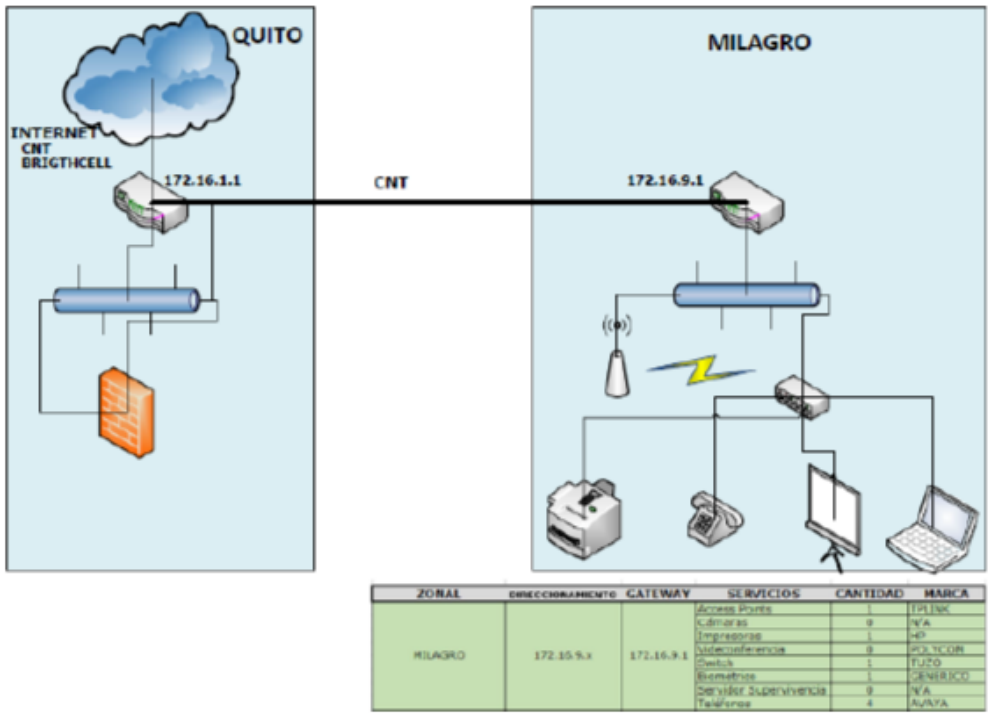
- 1 Impresora HP la cual están conectada en red para que los usuarios puedan imprimir.
- 1 equipo de videoconferencia de marca Polycom, utilizado para realizar videoconferencias internas como externas.
- 1 equipo Biométrico genérico, el cual sirve para registrar la entrada y salida de los usuarios que laboran en la sucursal.
- 1 Switch de marca HP, el cual da conectividad Ethernet a los equipos tecnológicos conectados al mismo.
- 2 teléfonos de marca Avaya, que se utilizan para poder comunicarse entre los usuarios de la SCPM así también con personas.

- **Zonal Milagro**

La red de Milagro está distribuida de la siguiente manera:

La sucursal de Milagro se conecta con la Matriz mediante el enlace de comunicación que provee CNT, este enlace es controlado por el Gateway, el mismo que tiene como IP: 172.16.9.1 y con máscara de subred 255.255.255.0, que genera la red interna que tiene un direccionamiento IP que va desde 172.16.9.2 hasta 172.16.9.254, tenido el siguiente esquema de red de la Sucursal de Portoviejo.

Diseño red Milagro.



ZONAL	DIRECCIONAMIENTO	GATEWAY	SERVICIOS	CANTIDAD	MARCA
MILAGRO	172.16.9.x	172.16.9.1	Access Points	1	TPLINK
			Cámaras	0	N/A
			Impresoras	1	HP
			Videoconferencia	0	POLYCOM
			Switch	1	TUZO
			Biométrico	1	GENERICO
			Servidor Supervivencia	0	N/A
			Teléfonos	4	AVAYA

Figura 7. Diagrama red Milagro.
Fuente: El diseño detallado fue entregado por el director de Tecnología de la SCPM.

En la Figura 7 se puede observar que para dar conexión a la red interna de la Sucursal de Milagro se tiene los siguientes equipos:

- 1 Access Point de marca TPLink, el cual da conectividad a equipos móviles como Laptops celulares, iPad, etc.

- 1 Impresora HP la cual están conectada en red para que los usuarios puedan imprimir.
- 1 Switch de marca Tuzo, el cual da conectividad Ethernet a los equipos tecnológicos conectados al mismo.
- 1 equipo Biométrico genérico, el cual sirve para registrar la entrada y salida de los usuarios que laboran en la sucursal.
- 4 teléfonos de marca Avaya, que se utilizan para poder comunicarse entre los usuarios de la SCPM así también con personas.

Debido que el sistema de videoconferencia OpenMeteengs es compatible con cualquier tipo de topología e infraestructura de red, en el diseño se reutiliza los equipos de networking instalados actualmente en cada sucursal, sin alterar su configuración o su distribución, además están interconectados por enlaces de radio frecuencia pertenecientes a la SCPM.

Una de las ventajas de este sistema es la reutilización de todos los componentes de red y de multimedia sin descartar los equipos ya adquiridos.

3.1.1. Servidores de la Superintendencia de Control del Poder de Mercado (SCPM).

La SCPM posee servidores físicos como virtuales en los cuales están instalado los diferentes sistemas operativos según su necesidad.

Actualmente se tiene 3 servidores físicos los que virtualizan los demás servidores, dentro de estos servidores están configurados los diferentes sistemas y servicios que la entidad utiliza para dar servicio.

Estos servidores tienen la capacidad de un alto almacenamiento y rendimiento ya que centralizan o almacena toda la información de todas las sucursales que tienen en el país.

3.1.2. Características de los servidores de la Superintendencia de Control del Poder de Mercado (SCPM).

Dentro de la SCPM se encuentran 3 servidores físicos, los cuales tienen similares características y son aquellos que administran, gestionan y permiten el acceso a todos los sistemas existentes.

Las características principales de estos servidores se las especifica en la siguiente manera:

Servidores físicos

Servidores HP ProLiant BL460 Generation 8 (Gen8)	
Cantidad:	Tres (3).
Procesador:	(2) Intel® Xeon® EE5-2690 (2.9GHz/8-core/20MB/135W)
Memoria Cache:	20MB compartida L3 cache
Memoria RAM:	128GB en 8 DIMM's de 16GB PC3-12800
Almacenamiento Interno:	(2) Discos HP 300GB 6G SAS 10K 2.5in DP Enterprise
Controlador de Almacenamiento Interno:	HP Smart Array P220i Controller with 512MB FBWC
Adaptadores de Red:	Dos (2) puertos de red convergentes con soporte FCoE

Figura 8. Características servidores físicos.
Elaborado por: Edwin Alvarez y Eduardo Loachamin.

Como indica la Figura 8 a continuación se detalla las características de los servidores físicos, los 3 servidores existentes son de marca HP ProliantBL460 (Gen 8), cada uno tienen dos procesadores Intel Xeon EE5-2690 de 2.9GHz y tiene 8 núcleos por

procesador, tienen una memoria cache de 20 Mb, tiene 8 ranuras DIMM, cada ranura soporta 16 Gb en Ram dando un total de 128 Gb de capacidad en memoria Ram.

Estos servidores poseen dos discos de almacenamiento de 300 Gb de capacidad, los que están dentro de un Raid Hp Smart Array P220i.

Para las conexiones de red utiliza 2 puertos Ethernet convergentes con soporte FCoE.

En estos servidores físicos se ha configurado una familia de servidores virtuales los cuales se detalla en las siguientes tablas que numero:

- **Servidor Físico 1**

Tabla 5.
Distribución Servidor Físico 1.

SERVIDOR FÍSICO	SERVIDOR VIRTUALIZADO
SERVIDOR 1	UIO-SRV.ALFRESCO.BONITA.PRODUCCION
	UIO-SRV.WINGLPI_PRODUCCION
	UIO-SRV.ALFRESCO.DESARROLLO1
	UIO-SRV.SERVER.IMPRESION
	UIO-SRV.SERVER.GESTION
	UIO-PC.SEGUIMIENTO
	UIO-SRV.ZIMBRA01
	UIO-PC.REPORTERIA
	UIO-SRV.CONSOLA.KASPERSKY
	UIO-SRV.BONITA.DESARROLLO01
	UIO-SRV.FTP
	UIO-SRV.SEGUIMIENTOS_SISCPM
	UIO-SRV.IMC01
	CALL MANAGEMENT SYSTEM
	UIO-PC.INTRANET
	UIO-SRV.SERVER.GESTION
	UIO-SRV.DIRECTORIO.ACTIVO

Nota: Edwin Alvarez y Eduardo Loachamin.

Los servidores virtuales configurados en el servidor Físico 1 sirven para los procesos de Producción, Desarrollo, Impresión, Gestión, Seguimiento, Correo, Reportería, Antivirus, FTP, Intranet y Active Directory.

- **Servidor Físico 2**

Tabla 6.
Distribución Servidor Físico 2.

SERVIDOR 2	UIO-SRV.FILE.SERVER.PERSONAL
	UIO-SRV.FILE.GESDOCNUEVO
	UIO-SRV.POLYCOM.CLOUDAXIS.MEA
	UIO-PC.RELOJBIOMETRICO_SAL
	UIO-SRV.FS-PERSONAL
	UIO-SRV.MONITOREOENLACES
	UIO-SRV.POLYCOM.CLOUDAXIS.WSP
	UIO-PC.REMOTOVIDEOCONFERENCIA
	UIO-SRV.FS-INSTITUCIONAL
	UIO-SRV.PAGINA.COMUNICACION
	UIO-SRV.SAP.DESARROLLO01
	POLYCOM_CLOUDAXIS_WSP
	UIO-SRV.INTRANET.SCPM
	UIO-SRV.VCEN01
	UIO-SRV.UI.VM
	POLYCOM_CLOUDAXIS_MEA
	UIO-SRV.FILE.SERVER
	UIO-SRV.OPENMEETINGS
	UIO-SRV.BONITA.PRODUCCION01
	UIO-SRV.POLYCOM.CLOUDAXIS.MEA
	UIO-SRV.LECTOR.BIOMETRICO
	UIO-SRV.REPORTE.INTENDENCIA
	UIO-PC.MOODLE
	CHATGRUPAL
	UIO-SRV.DLO

Nota: Edwin Alvarez y Eduardo Loachamin.

Los servidores virtuales configurados en el servidor Físico 2 sirven para: Compartición de archivos, Gestión de Documentos, Videoconferencia,

Biométrico, Monitoreo de Enlaces, Servicio Web, Desarrollo, Intranet, Producción, Reportería, Base de Datos y Mensajería Instantánea interna.

- **Servidor Físico 3**

Tabla 7.
Distribución Servidor Físico 3.

SERVIDOR 3	UIO-SRV.SRPT01
	UIO-SRV.CRCAL01
	UIO-SRV.DTIC
	UIO-SRV.LEARNING-PRODUCCION
	UIO-SRV.UBUNTU
	UIO-PC.DEBIAN
	UIO-SRV.ORACLE.PRODUCCION01
	UIO-SRV.IMGUBUNTU14
	UIO-SRV.SHAREPOINT
	UIO-PC.DESCARGAS
	UIO-SRV.ELEARNING-PROD
	UIO-SRV.ANALYTICS.VM
	UIO-SRV.APKMOVILES
	UIO-SRV.GESTION.DESARROLLO
	UIO-SRV.CLONEZILLA-ARRANQUE
	UIO-SRV.INTEGRAL
	UIO-SRV.ZENTYAL01
	UIO-SRV.ORACLE.DESARROLLO01
	UIO-SRV.SCPM_I_PRODUCCION
	UIO-PC.SEGUIMIENTO-BKP
	UIO-SRV.SCPM_ALFRESCO_DESARROLLO
	UIO-PC.CHATGRUPAL
	UIO-SRV.SPSS
	UIO-SRV.SCPM_I_DESARROLLO

Nota: Edwin Alvarez y Eduardo Loachamin.

Los servidores virtuales configurados en el servidor Físico 3 sirven para herramientas informáticas Linux, Oracle Producción, Multimedia,

Administrador de Archivos, Descargas, APKMoviles, Versionador de Producción, Desarrollo, Respaldo de Archivos y Base de Datos y Estadístico.

Todos los servidores virtuales descritos en las Tablas 2, 3 y 4 son aquellos que están configurados en los servidores físicos existentes en la SCPM, a los cuales se acceden por el programa VMWare vSphere Client.

3.1.3. Análisis de enlaces de red de la Superintendencia de Control del Poder de Mercado (SCPM).

La red local de la SCPM se basa en una topología mixta entre estrella y árbol.

La topología estrella se utiliza para centralizar toda la información de las diferentes sucursales de la SCPM existentes en todo el país, mientras la topología árbol sirve para la distribución interna de cada sucursal.

El enlace de comunicación entre la matriz y cada agencia es de 7Mbps, el video y voz, viajan por el enlace que es de 1 Mbps, teniendo un estándar básico de 1024 HD. Se aplica calidad de servicio dependiendo el requerimiento solicitado por cada sucursal, esto varía de 2 a 4 Mbps, este servicio está destinado para el uso de los diferentes sistemas existentes en la SCPM.

La matriz de SCPM tiene contratado un plan de internet de 20 Mbps simétrico, son distribuidos a las diferentes matrices, ocupando así los 7 Mbps destinados a cada sucursal.

Ya realizado el análisis de cada una de las sucursales se tomará en consideración varios parámetros que ayudará al buen desempeño del sistema a implementarse.

Como la conexión de las sucursales es vía radio enlace se asignará en cada sucursal un porcentaje del ancho de banda dedicado exclusivamente al sistema de videoconferencia.

Como en su mayoría las sucursales utilizan una topología de red estrella estandarizada, el sistema de videoconferencia tiene la capacidad de acoplarse a cualquier topología de red, por lo que no tendrá dificultad en acoplarse a las redes implementadas.

El tráfico que sea generado por el sistema de videoconferencia, viajara por todo el ancho de banda restante de cada enlace sin alterar la configuración de los QS actuales de cada sucursal.

Dentro de las redes internas de cada sucursal, se debe considerar el uso de los equipos portátiles, móviles, Pc, PDA, Wirelles, que tendrán la capacidad de conectarse a la red local y así mismo al sistema de videoconferencia, generando un gran tráfico interno al servidor de videoconferencia.

Los dispositivos mencionados se conectarán a la red local de cada sucursal mediante los diferentes tipos de conexión (Wireless o Ethernet).

Hay que toma en cuenta los equipos de impresión y fotocopiado ya que estos consumen recursos de la red local, y pueden afectar en la transmisión de la videoconferencia si no son controlados o monitoreados.

Los usuarios deberán utilizar equipos o dispositivos que tengan cámaras web, micrófonos, incorporados para que faciliten el manejo de la videoconferencia. Todo equipo debe tener la capacidad de conectarse a la red local vía Wireless o Ethernet.

Dentro del sistema de videoconferencia se tiene la capacidad de vincular a equipos multimedia enfocados a videoconferencia el único requisito que estos deben tener es que contengan una tarjeta de red Wireless o Ethernet.

Además, es necesario tomar en cuenta que para acceder al servicio de videoconferencia se debe tener permisos generados por el administrador del mismo, o a su vez un usuario o contraseña.

3.2. Análisis comparativo de varios softwares de videoconferencia existentes junto con sus restricciones de hardware.

En las siguientes líneas se detallan los programas que poseen las características adecuadas para ser implementado en la presente investigación, se realiza una comparación entre los cuales se escogerá el programa que cumple con los requerimientos solicitadas por la SCPM.

- **BigBlueButton**

  Como dice (Jose Federico, 2015), es un desarrollo web sobre Ubuntu, aunque se puede instalar sobre Centos, pero no hay el soporte suficiente.

  Este desarrollo nos permite realizar videoconferencias mediante un navegador web para lo cual se debe implementar un servidor de videoconferencia sobre Ubuntu.

- **GotoMeeting**

  Como se indica en (http://www.gotomeeting.es/, 2015), es una aplicación Web que está alojado en la internet que nos permite acceder a videoconferencias a través de un navegador para poder utilizar esta aplicación simplemente se necesita registrarse en la página de GotoMeeting: http://www.gotomeeting.es/.

Esta aplicación tiene una cuenta free por 30 días y si se desea continuar usando se debe comprar el servicio.

- **Openmeetings**

  Como se indica en (OpenMeetings, 2012–2016), openmeetings es una herramienta Web desarrollada en software libre (Linux) que permite realizar videoconferencias en una red interna como también a través de internet, para su principal funcionamiento se basa en la utilización de funciones API del servidor Red5 que es una tecnología de Flash Libre. Su motor de base de datos es MySQL.

- **Hangouts**

  Como indica (Google, 2015), es una aplicación desarrollada por Google para realizar videoconferencias de hasta 15 participantes activos lo único que se requiere en tener acceso a internet, un navegador y tener una cuenta activa en google.

- **Skype**

  Según (Skype, 2015), es un software diseñado para realizar intercambio de mensajes al instante, llamadas y videoconferencias a través del internet para lo cual se requiere descargar el software e instalarlo y además se debe estar registrado en Skype y tener una cuenta activa.

- **Polycom**

  Como indica (Polycom, 2015), dice es una empresa que desarrolla tecnología de videoconferencia tanto a nivel de hardware como software con más de 20 años de

experiencia. Sus principales clientes son empresa que buscan tener una tecnología unificada de videoconferencia.

- **Webex**

  Según (Cisco, 2015), es una plataforma desarrollada por cisco que nos permite realizar videoconferencias con simplemente crear una cuenta en la página de dicha aplicación.

  Esta plataforma de videoconferencia se encuentra alojada en la nube de cisco lo que le hace muy una herramienta muy robusta y fiable.

- **Meetingburner**

  Según (meetingburner, 2015), es una página web que permite realizar videoconferencias en línea es decir necesitas tener acceso a internet para poder usar este servicio.

  Para poder usarlo simplemente se necesita registrarse en esta página y obtener una cuenta gratuita, pero si requieres usar todas las funcionalidades disponibles tendrás que realizar la compra por el servicio.

Comparativo de software de videoconferencia

Después de investigar y detallar los diferentes softwares y aplicaciones de videoconferencia existentes en el mercado tanto pagadas como gratuitas. Para la selección del software más adecuado para el diseño se va a tomar como base los requerimientos solicitados por la Superintendencia de Control de Mercado.

Es necesario realizar un cuadro comparativo y determinar que aplicación se apega a las necesidades requeridas.

Los requerimientos que debe cumplir la aplicación de videoconferencia para poder realizar la implementación del servidor son:

- Videoconferencia punto a punto y multipunto.
- Compartición de contenidos.
- Agendamiento de videoconferencia con notificación a correo electrónico.
- Acceso a videoconferencia a través de links enviado por correo electrónico.

Tabla 8.
Comparación de Software de Videoconferencia.

Criterio de Comparación	BigBlueButton	GotoMeeting	OpenMeetings	Hangouts	Skype
Videoconferencia punto a punto y multipunto	Si	Si	Si	Si	Si
Compartición Contenidos	Si	Si	Si	Si	Si
Agendamiento por Correo	Si	Si	Si	No	Si
Invitación Videoconferencia	Si	Si	Si	Si	Si
Sistema Operativo	Linux	Windows, IOS, Android	Linux	Windows, IOS, Android, Linux	Windows, IOS, Android, Linux
Pizarra Interactiva	Si	Si	si	No	no

Nota: (Jaramillo, 2011), (Ojeda, 2011), modificado por Edwin Alvarez y Eduardo Loachamin.

Tabla 9.
Comparación de Software de Videoconferencia.

Criterio de Comparación	Polycom	Webex	Meetingburner
Videoconferencia punto a punto y multipunto	Si	Si	Si
Compartición Contenidos	Si	Si	Si
Agendamiento por Correo	Si	Si	Si
Invitación Videoconferencia	Si	Si	Si
Sistema Operativo	Sistema Propietario Polycom	Windows, IOS, Android, Linux	Windows, IOS, Android, Linux

Nota : (Jaramillo, 2011), (Ojeda, 2011), modificado por Edwin Alvarez y Eduardo Loachamin.

Tabla 10.
Comparación de Software de Videoconferencia

Criterio de Comparación	BigBlueButton	GotoMeeting	Openmeetings	Hangouts	Skype	Polycom	Webex	Meetingburner
Videoconferencia punto a punto y multipunto	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Compartición Contenidos	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Agendamiento por Correo	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI
Invitación Videoconferencia	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Software Libre	SI	NO	SI	SI	SI	NO	SI	SI
Pizarra Interactiva	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI
Multiusuario	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Chat	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Grabación	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI
No necesita licencia por usuario	NO	NO	SI	SI	SI	NO	NO	NO
Sin Costo	SI	NO	SI	NO	NO	SI	SI	SI

.

Nota: Edwin Alvarez y Eduardo Loachamin.

Se determinó que el OpenMeetigns es el mejor luego de realizar una valoración de la tabla cualitativa 10 usando una regla de tres y tomando todos los parámetros de criterio de comparación de igual valor. Los resultados de esto se muestran en la tabla 11.

Valoración de BigBlueButton

Si 11 ⟹ 100 (9 * 100) / 11 = 91%

9 ⟹ X

Valoración de Hangouts

Si 11 ⟹ 100 (7 * 100) / 11 = 64%

7 ⟹ X

Valoración de OpenMeetings

Si 11 ⟹ 100 (11 * 100) / 11 = 100%

11 ⟹ X

Valoración de GotoMetings

Si 11 ⟹ 100 (8 * 100) / 11 = 73%

8 ⟹ X

Tabla 11.
Resultados de la valoración de los sistemas de video conferencia en porcentaje de cumplimiento de criterios de comparación.

APLICACIÓN	%
BigBlueButton	91%
GotoMeeting	73%
Openmeetings	100%
Hangouts	64%
Skype	73%
Polycom	82%
Webex	91%
Meetingburner	91%

Nota: Edwin Alvarez y Eduardo Loachamin.

Tabla 12.
Comparación de Software de Videoconferencia con variables.

APLICACIÓN	%	VARIABLES
BigBlueButton	91%	EXCELENTE
GotoMeeting	73%	CONVENIENTE
Openmeetings	100%	EXCELENTE
Hangouts	64%	CONVENIENTE
Skype	73%	CONVENIENTE
Polycom	82%	EXCELENTE
Webex	91%	EXCELENTE
Meetingburner	91%	EXCELENTE

Nota: Edwin Alvarez y Eduardo Loachamin.

Del análisis realizado se ha podido determinar que la solución de OpenMeetings cumple con todas las características solicitadas.

Tabla 13.
Cuadro de Costos de la Videoconferencia OpenMeetings.

EQUIPO	CANTIDAD	PRECIO	OBSERVACIONES
SERVIDOR	1	$0	REUTILIZACIÓN DE UN SERVIDOR DE LA SCPM
CÁMARAS WEB POR USUARIO	1	$0	LOS EQUIPOS ASIGNADOS TIENEN INCORPORADO LA CÁMARA WEB
SOFTWARE OPENMEETINGS	1	$0	SOFTWARE LIBRE
EQUIPOS MULTIMEDIA POR SUCURSAL	1	$0	REUTILIZACIÓN DE EQUIPOS MULTIMEDIA DE LA SCPM

Nota: SCPM Equipos Reutilizados para el sistema.

Tabla 14.
Cuadro de Costos de la Videoconferencia Polycom.

EQUIPO	CANTIDAD	PRECIO	OBSERVACIONES
SERVIDOR	0	$0	REUTILIZACIÓN DE UN SERVIDOR DE LA SCPM
CÁMARAS WEB POR USUARIO	1	$0	LOS EQUIPOS ASIGNADOS TIENEN INCORPORADO LA CÁMARA WEB
SOFTWARE POLYCOM	1	$0	SOFTWARE INTEGRADO EN EQUIPOS MULTIMEDIA
EQUIPOS MULTIMEDIA POR SUCURSAL	1	$21.184,5	ASIGNACIÓN DE EQUIPOS PARA CADA SUCURSAL

Nota: (Andrés Vergara, 2010).

Tabla 15.
Cuadro de Costos de la Videoconferencia Meetingburner.

EQUIPO	CANTIDAD	PRECIO	OBSERVACIONES
SERVIDOR	1	$0	REUTILIZACIÓN DE UN SERVIDOR DE LA SCPM
CÁMARAS WEB POR USUARIO	1	$0	LOS EQUIPOS ASIGNADOS TIENEN INCORPORADO LA CÁMARA WEB
SOFTWARE MEETINGBURNER	1	$99.5	LA LICENCIA DEBE SER ADQUIRIDA POR USUARIO
EQUIPOS MULTIMEDIA POR SUCURSAL	1	$0	ASIGNACIÓN DE EQUIPOS PARA CADA SUCURSAL

Nota: (meetingburner, 2015).

Tabla 16.
Cuadro comparativo de costo total por cada sucursal.

CUADRO COMPARATIVO DE COSTOS									
SISTEMAS VS SUCURSALES	**COSTO POR SERVIDOR**	**COSTO POR CÁMARAS WEB**	**COSTO POR SOFTWARE**	**COSTO POR EQUIPOS MULTIMEDIA**	**COSTO UNITARIO**	**N° DE USUARIOS POR SUCURSAL**	**COSTO POR USUARIO EN CADA SUCURSAL**	**N° DE SUCURSALES**	**COSTO TOTAL**
OPENMEETINGS *	0	0	0	0	0	10	0	7	0
POLYCOM	0	0	0	21,184.50	21184.5	10	0	7	148291.5
MEETINGBURNER	0	0	99.5	0	99.5	10	995	7	6965

Fuente: Tabla 1z3, 14, 15 Cuadro comparativo de costos de la videoconferencia Openmeetings, Polycom, Meetingburner.
Nota: * el costo nulo de OpenMeetings en servidor, cámaras web, software, equipos multimedia, debido a que se reutilizo los equipos existentes en la SCPM, no se incluye costos de hora-hombre, internet, pasajes, debido a que solo se consideró los costos fijos (Gerencie.com, 2010).

De acuerdo a los costos obtenidos en los cuadros anteriores se puede concluir que el sistema OpenMeetings, no genera costo inicial ya que este sistema es desarrollado en Linux, además es compatible con la mayoría de los equipos multimedia y de videoconferencia por lo que permite reutilizar los equipos ya adquiridos por la entidad.

3.3. Requerimientos de hardware y software para la instalación del sistema de videoconferencia OpenMeetings.

3.3.1. Requisitos de hardware.

- Se recomienda una memoria RAM minina de 4GB (OpenMeetings, 2012–2016).
- 1TB en disco (OpenMeetings, 2012–2016).
- Un procesador de 2 o 4 núcleos a una velocidad de 2.0 GHz (OpenMeetings, 2012–2016).
- Cámara Web (OpenMeetings, 2012–2016).
- Micrófono (OpenMeetings, 2012–2016).

3.3.2. Requisitos de software.

- Sistema Operativo Linux de preferencia Ubuntu o Windows (OpenMeetings, 2012–2016).
- Para los clientes el Flash Player instalado (OpenMeetings, 2012–2016).
- Navegador Web google Chrome, Internet Explorer, Mozilla, Safari (OpenMeetings, 2012–2016).
- Open Office (OpenMeetings, 2012–2016).
- Se requiere que los puertos 5080 y 1935 estén abiertos (OpenMeetings, 2012–2016).

3.3.3. Requisitos de instalación del openmeetings.

- Base de datos MYSQL (OpenMeetings, 2012–2016).
- Para la importar y habilitar las imágenes en la función de la pizarra se requiere la instalación de ImageMagick en el servidor (OpenMeetings, 2012–2016).
- Para importar documentos en pdf se debe instalar GhostScript y SWFTools (OpenMeetings, 2012–2016).
- Para importar documentos en formato de office Word, Excel etc. se debe instalar open office y jodconverter (OpenMeetings, 2012–2016).
- Para la grabación de sesiones y la importación de videos en formato avi, pm4, flv y mov se debe instalar FFMpeg y Sox (OpenMeetings, 2012–2016).

Capítulo 4: Instalación y configuración del sistema de videoconferencia en software libre

4.1. Diseño de la red piloto e instalación del servidor dirigido para sistema de videoconferencia.

Para realizar el diseño de la videoconferencia, se tomó en referencia la topología existente en la SCPM, ya que es necesario administrar, controlar y supervisar todo el sistema antes mencionado de una forma centralizada.

Red SCPM

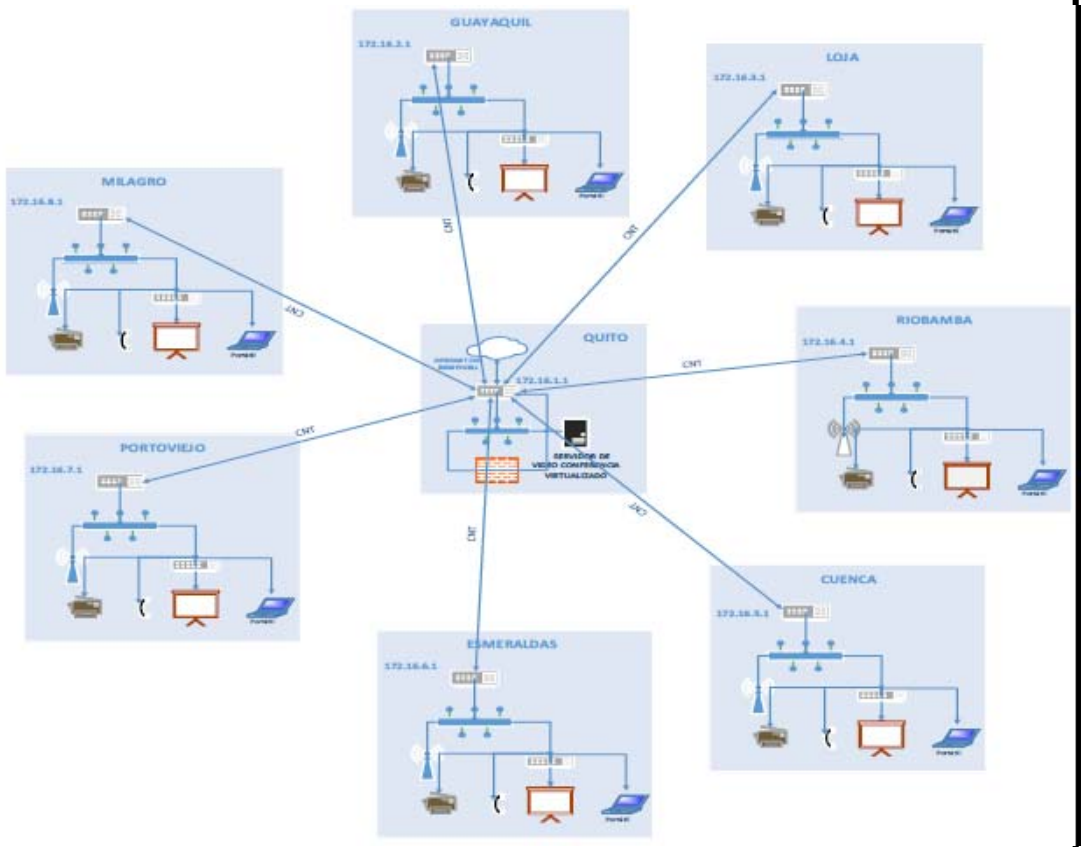


Figura 9. Diagrama Red SCPM.

Realizado por: Edwin Alvarez y Eduardo Loachamin.

El diseño de la Figura 9, indica las conexiones e interconexión que tienen para realizar la conectividad con el servidor de videoconferencia, para esto cada enrutador tiene que direccionar los paquetes a las direcciones IP según la sucursal a la que pertenecen.

El sistema de videoconferencia está instalado sobre la plataforma Linux (Ubuntu), como este sistema operativo es libre, permite tener un mayor control y eficiencia en la configuración de parámetros de video, voz y datos, además de no depender de licencias corporativas o empresariales, este sistema tiene la capacidad de configurar los parámetros de video, de voz y la sincronización de archivos mediante la videoconferencia.

El servidor de videoconferencia está diseñado por salas públicas y privadas en las cuales se puede realizar comunicaciones uno a uno y multiusuarios con la capacidad de soportar una indefinida cantidad de usuarios al mismo tiempo. Los usuarios conectados pueden interactuar mediante video multimedia, un chat interno, intercambio de archivos, todo esto es controlado por un moderador. Cada sala tendrá un moderador el mismo que está encargado de dictar y controlar la sala a la cual estará conectado dando permisos de toma de palabra, activación de micrófono, compartición del escritorio y activación de las cámaras web.

Una de las funcionas más importantes que tiene el sistema es la vinculación y sincronización de los diferentes correos electrónicos con sus respectivas agendas, por lo que le hace al sistema multiplataforma, esto nos permite agendar videoconferencias enviando solicitudes a los diferentes participantes de la misma.

El diseño está conformado para que cualquier usuario de cualquier sucursal pueda conectarse sin restricción alguna. Cada usuario podrá ingresar al sistema de

videoconferencia mediante un login y un password el mismo que será otorgado por el administrador del sistema.

4.1.1. Características del servidor de pruebas para la instalación del sistema de videoconferencia openmeetings.

El servidor de pruebas de la Superintendencia de Control del Poder de Mercado (SCPM), en el cual se instaló el sistema de videoconferencia Open Meetings, el mismo esta virtualizado en VMWare Server v.8, tiene las siguientes características:

- **Sistema Operativo:** Ubuntu 15.04.
- **CPU:** 2 vCPU**.**
- **Memoria Ram:** 8Gb.
- **Disco Duro:** 200 Gb.

Servidor Ubuntu

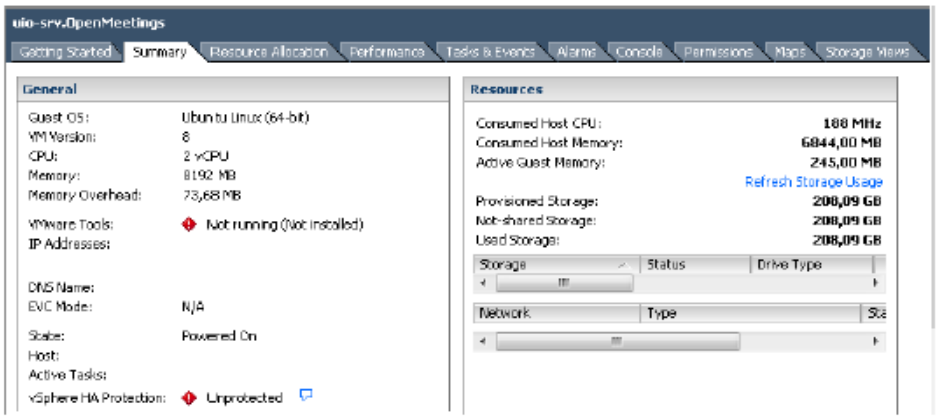


Figura 10. Características Servidor.
Fuente: (OpenMeetings, 2012–2016), Servidor de la SCPM.

4.1.2. Modificación de directorio de archivos.

Para que el sistema de videoconferencia funcione se debe modificar los siguientes archivos:

- **Configuración Base de Datos,** en la configuración de la base de datos se modificaron los siguientes archivos para el funcionamiento de la misma:
    - Según (Bustos, 2015), (OpenMeetings, 2012–2016), la base de datos que utiliza el sistema de videoconferencia se llama **MariaDB,** esta base de datos para inicializarse se debe ingresar a la siguiente dirección **/etc/init.d/mysql start,** mediante el terminal de Linux, con esto se ingresa a la carpeta donde se almacena el archivo de configuración de la base de datos. Una vez dentro de la dirección se ejecuta el siguiente comando: **mysql -u root –p,** el mismo que nos dará acceso como administrador y configuración de los parámetros de acceso, además permitirá modificar el nombre de la base de datos en la siguiente línea de comandos:
    - **MariaDB [(none)]> CREATE DATABASE open304 DEFAULT CHARACTER SET 'utf8'** (Bustos, 2015)**,** (OpenMeetings, 2012–2016).

      En el mismo archivo permite ingresar privilegios, configurar el host de dirección y la identificación y acceso a la base de datos, para esto se modifica la siguiente línea de comando:
    - **MariaDB [(none)]> GRANT ALL PRIVILEGES ON open304.* TO 'openmeetings'@'localhost' IDENTIFIED BY '123456' WITH GRANT OPTION;** (Bustos, 2015)**,** (OpenMeetings, 2012–2016).
    - Como indican (Bustos, 2015), (OpenMeetings, 2012–2016), para que la base de datos pueda funcionar dentro del sistema de Videoconferencia OpenMeetings, es necesario cambiar ciertos

parámetros en el archivo de vinculación **(persistence.xml)** del OpenMeetings con la base de datos, ingresando los datos de Login de administrador de la base de datos MARIADB, como se muestra a continuación:

- **Url=jdbc:mysql://localhost:3306/open304**, aquí se coloca el nombre de la base de datos que creamos (Bustos, 2015), (OpenMeetings, 2012–2016).
- **Username=openmeetings**, aquí se coloca el usuario creado en la base de datos (Bustos, 2015), (OpenMeetings, 2012–2016).
- **Password=123456" />**, aquí colocamos la contraseña del usuario antes creado en la base de datos (Bustos, 2015), (OpenMeetings, 2012–2016).

4.1.3. Modificación de parámetros.

Los parámetros a modificar para el buen funcionamiento del sistema de videoconferencia son:

- **Default_lang_id,** se debe modificar en la pestaña Value con el valor 8 y así poder obtener el idioma español (Bustos, 2015).
- S**wftools_path,** se modificará en la pestaña **Value** con el siguiente valor: **/usr/local/bin,** esta modificación apuntar al sonido (Bustos, 2015)**,** (OpenMeetings, 2012–2016).

- I**magemagick_path**, debe modificar en la pestaña **Value y** colocar el valor **/usr/bin,** el mismo que nos permite apuntar a los archivos gráficos (Bustos, 2015), (OpenMeetings, 2012–2016).
- S**ox_path** debe modificar en la pestaña **Value y** colocar el valor **/usr/local/bin,** el cual nos direcciona a los archivos de sonido (Bustos, 2015), (OpenMeetings, 2012–2016).
- **Ffmpeg_path** se debe modificar en la pestaña **Value** con el valor: **/usr/local/bin,** el mismo que nos permite el almacenamiento, configuración y reproducción del video (Bustos, 2015)**,** (OpenMeetings, 2012–2016).
- **Office.path** se debe modificar en la pestaña **Value** con el valor: **/usr/lib/libreoffice,** el mismo que nos permite compartir los archivos (Bustos, 2015), (OpenMeetings, 2012–2016).
- **Jod.path,** debe modificar en la pestaña **Value y** colocar el valor: **/opt/jodconverter-core-3.0-beta-4/lib,** el mismo que permite guardar la información de todo lo se realizó en la sala de videoconferencia (Bustos, 2015)**,** (OpenMeetings, 2012–2016).
- **Smtp_server** se debe modificar en la pestaña **Value** con el valor del servidor de correo de la SCPM (Bustos, 2015), (OpenMeetings, 2012–2016).
- **System_email_addr, se** debe modificar en la pestaña **Value y** colocar el valor del correo electrónico con el cual se vinculará una base de correo (Bustos, 2015), (OpenMeetings, 2012–2016).
- **Email_username,** se debe modificar en la pestaña **Value** con el usuario de correo para la identificación y sincronización de la base de correo la cual se

encargará de enviar los correos del agendamiento (Bustos, 2015), (OpenMeetings, 2012–2016).

- **Email_userpass,** se debe modificar en la pestaña **Value** con la contraseña del usuario de correo para el acceso a la base de correo (Bustos, 2015), (OpenMeetings, 2012–2016).

La configuración de todos estos parámetros nos ayuda a tener una mejor eficiencia en el uso, administración y comunicación de los usuarios que optaran por el servicio de sistema de videoconferencia OpenMeetings.

4.1.4. Configuración IP.

La IP que se le asignó al servidor Ubuntu donde está alojado el sistema de videoconferencia es la siguiente:

Ip servidor SCPM

Figura 11. Configuración IP Servidor.
Realizado por: Edwin Alvarez y Eduardo Loachamin.

Terminal Ubuntu

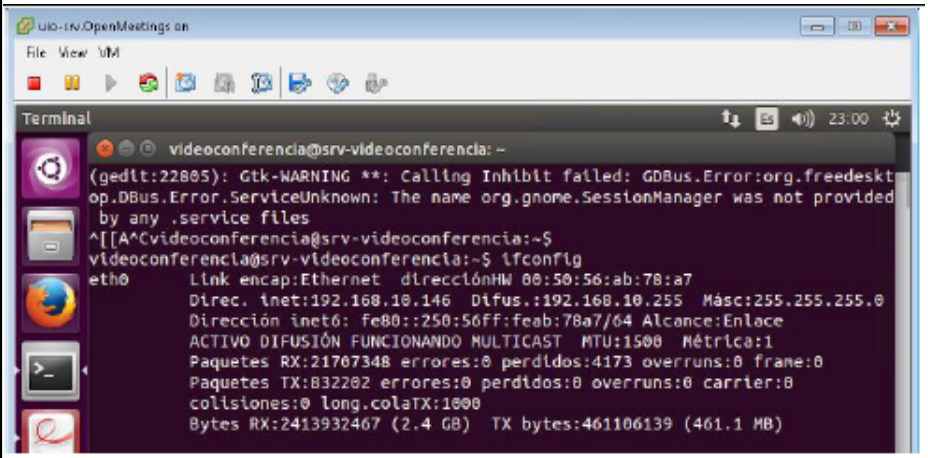


Figura 12. Ifconfig servidor.
Fuente: (OpenMeetings, 2012–2016), IP servidor Ubuntu SCPM.
Realizado por: modificado por Edwin Alvarez y Eduardo Loachamin.

4.1.5. Ejecutar sistema de videoconferencia openmeetings.

Una vez instalador todos los componentes del sistema de videoconferencia OpenMeetings se procede con la ejecución del mismo como se indica a continuación:

1. Se debe iniciar los servicios de mysql y red5 con las siguientes líneas de comandos:

Consola Ubuntu

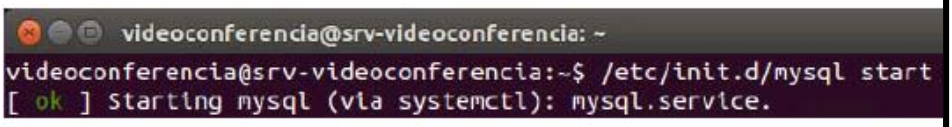


Figura 13. Servicio mysql.
Fuente: (OpenMeetings, 2012–2016), Instalación de Apache OpenMeetings 3.0.x en Ubuntu 14.04 LTS, realizado por Edwin Alvarez y Eduardo Loachamin.

Consola Ubuntu

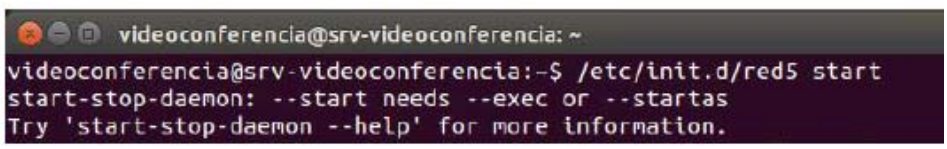


Figura 14. Servicio red5.
Fuente: (OpenMeetings, 2012–2016), Instalación de Apache OpenMeetings 3.0.x en Ubuntu 14.04 LTS, relizado por Edwin Alvarez y Eduardo Loachamin.

Se debe tomar en cuenta que, para levantar estos servicios es necesario tener permisos de root.

2. Una vez levantado los servicios que se especificaron con anterioridad se deberá esperar un lapso de tiempo de 10 segundos debido que la base de datos demora en cargar y los servicios de la videoconferencia. Transcurrido este tiempo se procederá a ingresar por cualquier browser a la dirección localhost con el puerto 5080, como se muestra en el siguiente link :

   - http://localhost:5080/openmeetings

Inicio videoconferencia

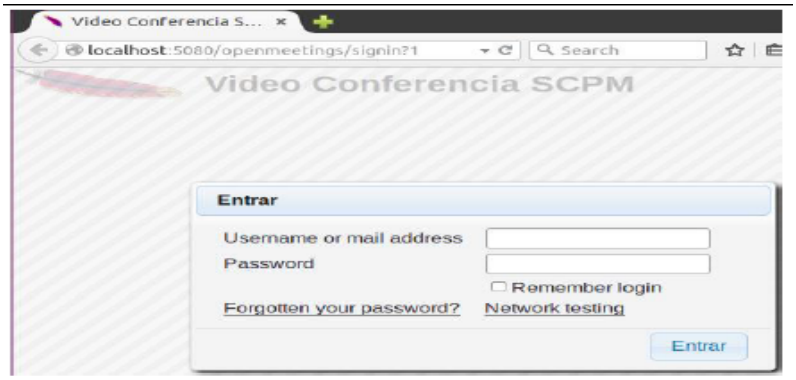


Figura 15. Ingreso al sistema de videoconferencia por medio de Localhost.
Fuente: (Bustos, 2015), (OpenMeetings, 2012–2016).
Realizado por: Edwin Alvarez y Eduardo Loachamin.

   - Para dar acceso externo al sistema de videoconferencia OpenMeetings, se solicitó a la SCPM se asigne una IP Pública la misma que es: 181.198.51.180 con el puerto 5080. Para realizar la conexión se debe ingresar a la dirección siguiente:
     - http://181.198.51.180:5080/openmeetings

Inicio videoconferencia

Figura 16. Ingreso al sistema de videoconferencia por medio de IP Pública.
Fuente: **(OpenMeetings, 2012–2016)**, Videoconferencia Open Meetings SCPM.
Realizado por: Edwin Alvarez y Eduardo Loachamin.

3. Los puertos para trabajar con el OpenMeetings son: 5080, 1935, 8080, los mismos que están recomendados por los desarrolladores del software, estos puertos trabajan internamente sin restricción alguna, adicional se solicitó a la SCPM se abra los puertos en el rango 5000 hasta el 6000 para poder obtener una conexión externa al sistema de videoconferencia.

4.2. Problemas en la instalación.

Los problemas presentados en la instalación del sistema de videoconferencia OpenMeetings son:

- El sistema de videoconferencia debe estar instalado directamente en el equipo, ya que al momento de instalarlo en un sistema virtual y tratar de pasar el mismo al servidor actual presento problemas de compatibilidad.
- Los paquetes de instalación del sistema de videoconferencia del manual están ya desactualizados se debe buscar la versión actual para instalar los mismos.

- Al instalar el ambiente grafico se utilizó versiones diferentes, motivo por el cual el menú del sistema de videoconferencia se duplicó en sus módulos.
- Como el sistema de videoconferencia para inicializarse necesita una base de datos estable, se produjo un error ya que se fue instalado dos veces la misma base de datos.
- Cada vez que se reinicia el servidor hay que levantar los servicios del mysql y de red5, ya que estos servicios son los que dan funcionalidad al sistema de videoconferencia.

Como se especificó en cada uno de los puntos, se pudo resolver cada uno de los inconvenientes presentados dentro de la instalación; estas soluciones fueron investigadas y fomentadas en las páginas oficiales y foros de Linux – Ubuntu y de OpenMeetings por lo que se decidió tomar las recomendaciones más eficientes y sugeridas.

- El manual que presenta la instalación del OpenMeetings en la página oficial, nos indica que se debe descargar la base de datos, la misma que esta desactualizada, por lo que se buscó una versión actual de la misma.

Capítulo 5: Pruebas de funcionamiento y resultados del sistema de videoconferencia openmeetings.

Implementado el diseño de la videoconferencia con las características y requerimientos que fueron solicitados por la SCPM, aquellos que están detallados en el alcance de este proyecto, permite tener una comunicación fluida en tiempo real en alta y baja definición, dependiendo de la configuración que el usuario establezca en las salas de videoconferencia establecidas.

Además, nos permite utilizar los servicios de correo y agendamiento, para la programación de cada una de las videoconferencias en las diferentes salas, generando un perfil de usuario para dichos accesos; como cada sala necesita equipos multimedia como son cámaras web, micrófonos, proyectores, etc., el servidor de videoconferencia reutiliza los equipos actualmente comprados, motivo por el cual la SCPM no recurrirá con gastos extras de equipos multimedia ni en licenciamiento de software.

Siendo el sistema un software libre utiliza todos los protocolos desarrollados en la actualidad, se tuvo la facilidad de integrar a la red actual e intercomunicar de una manera sencilla las diferentes sucursales a nivel nacional de la SCPM.

Una vez configurado e implementado el sistema de videoconferencia en el servidor de la SCPM, se procedió a la verificación del funcionamiento con las siguientes pruebas:

5.1. Login de usuarios.

Una vez inicializado el servidor los usuarios deben ingresar a la siguiente dirección: http://192.168.10.146:5080/openmeetings/, donde se despliega un cuadro en el cual

solicita usuario y password, estos datos serán asignados por el usuarios administrador del sistema.

Login Usuario

Figura 17. Pantalla para ingreso del usuario a la videoconferencia.
Fuente: Videoconferencia Open Meetings SCPM.
Realizado por Edwin Alvarez y Eduardo Loachamin.

5.2. Usuarios.

5.2.1. Usuario Administrado. - Este usuario es configurado al inicializar el sistema de videoconferencia el mismo que administrará todos los parámetros existentes en la plataforma.

5.2.2. Usuario Ldap. - Este usuario se configura mediante la vinculación del directorio activo con el sistema de videoconferencia.

5.2.3. Usuario External. - Este usuario que no pertenece a la institución, pero es creado y controlado por el usuario administrador.

5.2.4. Usuario Contact. - Este usuario es aquel que solo tiene acceso a la videoconferencia mediante una invitación, la misma que será enviada por un usuario Ldap.

Al ingresar cualquier tipo de usuario, podrán ver el perfil asignado a cada uno de ellos, excepto el usuario Contact.

Pantalla de inicio

Figura 18. Perfil de usuario.
Fuente: Videoconferencia open meetings SCPM.
Realizado por Edwin Alvarez y Eduardo Loachamin.

Se podrá editar el perfil ingresando los datos que se detallan en la siguiente imagen:

Perfil usuarios

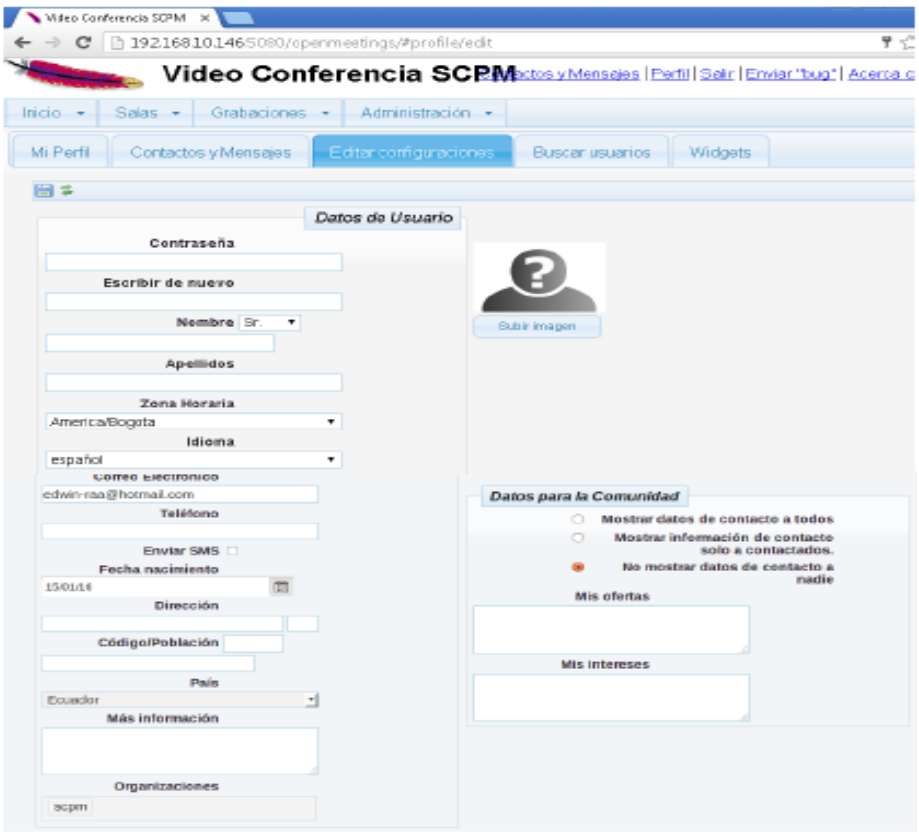


Figura 19. Edición del Perfil de usuario.
Fuente: Videoconferencia open meetings SCPM,
Realizado por Edwin Alvarez y Eduardo Loachamin.

5.3. Salas.

El sistema de videoconferencia tiene 3 tipos de salas, las mismas que son: Salas Publicas, Salas Privadas y Mis Salas, estas serán creadas y configuradas por el administrador del sistema.

5.3.1. Salas Públicas. - Estas salas son aquellas que pueden ingresar todos los usuarios.

Salas Públicas

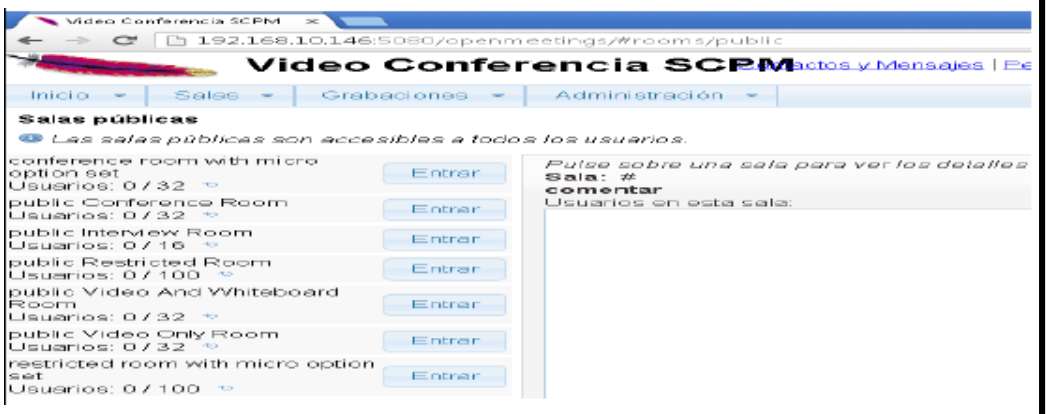


Figura 20. Salas Públicas.
Fuente: Videoconferencia open meetings SCPM,
Realizado por: Edwin Alvarez y Eduardo Loachamin.

5.3.2. Salas Privadas. - Estas salas son las aquellas que pueden ingresar aquellos usuarios que tengan permisos o sean invitados por el administrador de la videoconferencia.

Salas privadas

Figura 21. Salas Privadas.
Fuente: Videoconferencia open meetings SCPM.
Realizado por: Edwin Alvarez y Eduardo Loachamin.

5.3.3. Mis Salas. - Estas salas son aquellas que se utilizan para uso personal, son aquellas que se crean cuando se utiliza el calendario por lo cual tienen un inicio y finalización de la misma.

Mis salas

Figura 22. Mis Salas.
Fuente: Videoconferencia open meetings SCPM.
Realizado por: Edwin Alvarez y Eduardo Loachamin.

5.4. Grabaciones

En este módulo se puede revisar todas las grabaciones de las videoconferencias, las mismas que se guardan en una carpeta que crea el administrador del sistema.

Pantalla de grabaciones

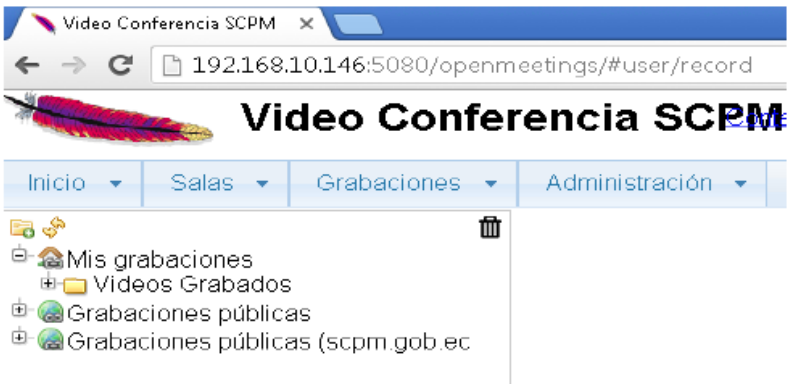


Figura 23. Grabaciones.
Fuente: Videoconferencia open meetings SCPM
Realizado por Edwin Alvarez y Eduardo Loachamin.

5.5. Administración

Este módulo, permite crear y modificar Usuarios, Organizaciones y Salas de videoconferencias, realizar las principales configuraciones del servidor, exportar e importar backups del sistema.

Menú administración

Figura 24. Pestaña Administrador.
Fuente: Videoconferencia open meetings SCPM.
Realizado por Edwin Alvarez y Eduardo Loachamin.

5.6. Videoconferencias.

Las pruebas realizadas de la videoconferencia se muestran a continuación:

Pantalla de video conferencia	Pantalla de video conferencia

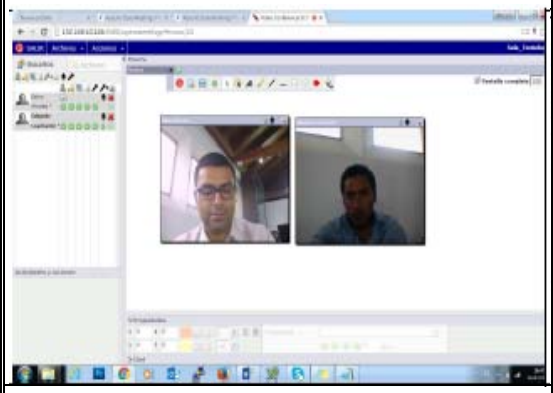
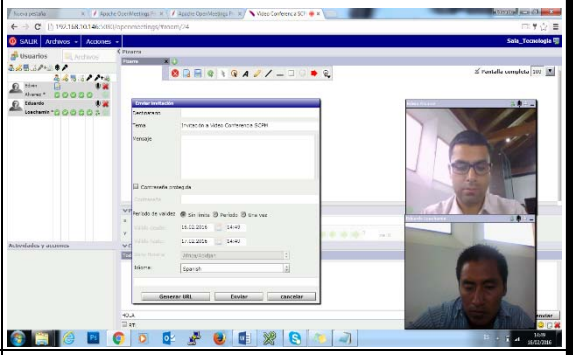



Figura 25. Videoconferencia punto a punto. Fuente: Sala de videoconferencia open meetings SCPM. Realizador por: Edwin Alvarez y Eduardo Loachamin.	Figura 26. Videoconferencia punto a multipunto. Fuente: Sala de videoconferencia open meetings SCPM. Realizador por: Edwin Alvarez y Eduardo Loachamin.

Pantalla de chat	Pantalla de compartición de escritorio
	
Figura 27. Chat. Fuente: Sala de videoconferencia open meetings SCPM. Realizado por: Edwin Alvarez y Eduardo Loachamin.	Figura 28. Compartir de escritorio. Fuente: Sala de videoconferencia open meetings SCPM, Realizado por: Edwin Alvarez y Eduardo Loachamin.

Modulo grabación videoconferencias	Correo de agendamiento videoconferencia

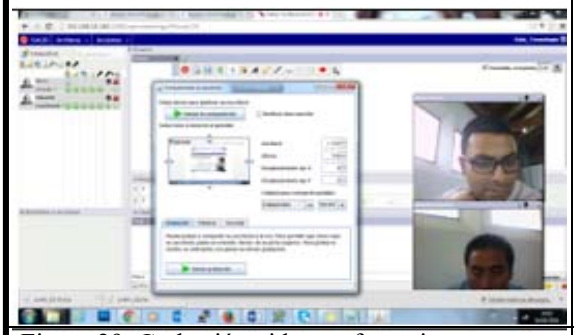



Figura 29. Grabación videoconferencia. Fuente: Sala de videoconferencia open meetings SCPM. Realizado por: Edwin Alvarez y Eduardo Loachamin.	Figura 30. Agendamiento de videoconferencia. Fuente: Sala de videoconferencia open meetings SCPM. Realizado por: Edwin Alvarez y Eduardo Loachamin.

Pizarra videoconferenica	Compartir Archivos

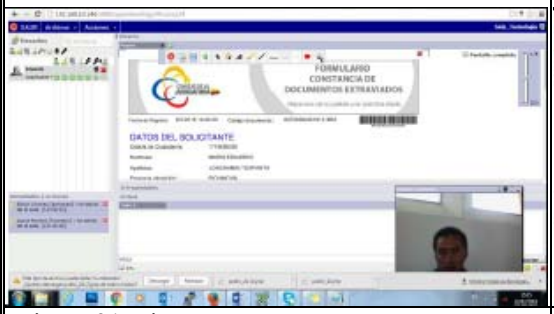
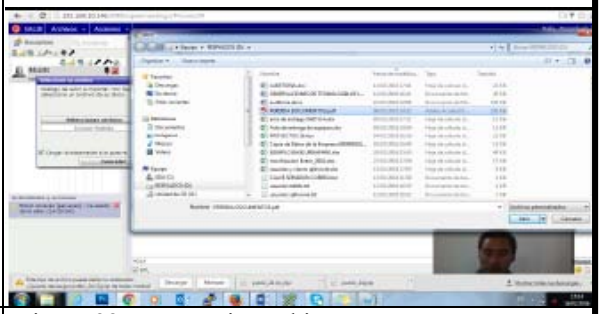

	

Figura 31. Pizarra. Fuente: Sala de videoconferencia open meetings SCPM. Realizado por: Edwin Alvarez y Eduardo Loachamin.	Figura 32. Compartir Archivos. Fuente: Sala de videoconferencia open meetings SCPM. Realizado por: Edwin Alvarez y Eduardo Loachamin.

Se realizó el análisis del consumo de ancho de banda, el mismo que se describe en la siguiente tabla:

Tabla 17.
Cuadro de utilización de ancho de banda para cada uno de los estándares.

CALIDAD	ESTÁNDAR	ANCHO DE BANDA	CONSUMO REAL DE ANCHO DE BANDA
CIF QCIF	H.261	4Kbps 2Mbps	4 Kbps + 25% (overhead) 2 Mbps + 25% (overhead)
ISDN	H.263	64 Kbit/s	64Kbit/s + 25% (overhead)
MPEG 4	H.264 o MPEG	1 Mbit/s (con baja latencia)	1Mbit/s + 25% (overhead)

Fuente: (Americas, 2009), (Ancha).

Nota: se realizó el cuadro según los datos obtenidos de la tesis.

En la configuración de la intranet que presenta la empresa se tiene configuradas VLAN's designadas para cada uno de las aplicaciones que se utilizan; estas se designa para el envío de voz, otra de datos y una exclusiva para Videoconferencia, está la VLAN de videoconferencia se utilizara para enviar todo tráfico de comunicación que genere el servidor y los usuarios sin deteriorar los demás servicios que se transmiten por las demás VLAN´s, de esta manera fue la distribución y la segmentación de la red para cada uno de los servicios, obteniendo una alta fiabilidad, estabilidad y disponibilidad en el servicio de video conferencia.

El sistema actual de videoconferencia que tiene la SCPM también utiliza el estándar H.264, a diferencia del sistema implementado su costo es demasiado elevado, su conexión de multipunto es restringido, mientras que el de la videoconferencia es indefinido, carece de incompatibilidad con otros equipos ya que solo trabajan con los del mismo fabricante.

5.7. Resultados

Dentro de los principales requerimientos que se tiene en la SCPM, es poderse comunicarse de una manera eficiente, clara y remota a las diferentes sucursales utilizando software y dispositivos a bajo costo, por lo que se realizó la configuración el análisis y la instalación

de software de vídeo conferencia basado en software libre ; este software es capaz de soportar varias conexiones al mismo tiempo, manejar un sistema de archivos, multiusuario, chat privadas y públicos, agendas virtuales , perfiles de usuarios, salas de conferencias públicas y privadas, configuraciones personalizadas, multiplataforma y con la capacidad de adaptarse a los diferentes dispositivos de vídeo conferencia entre otras; por estas características se seleccionó el software OpenMeetings ya que cumple con todos los requerimientos y es basado en Linux que es software libre.

Para la instalación de este software se procedió a virtualidad el sistema operativo Ubuntu de Linux en unos de los servidores físicos de la SCPM; una vez instalado se procedió a instalar cada uno de los paquetes necesarios para la instalación de la base de datos que requiere el software, ya echo la instalación de la base de datos se procede a instalar los paquetes para el ambiente gráfico y la sincronización de cana uno de los perfiles de usuario.

Una vez instalado OpenMeetings, se procede a configurar los parámetros de inicialización como; servidor de correo, configuración de salas, usuario administrador y usuarios comunes entre otros, los cuales fueron mencionados en el desarrollo del proyecto de la tesis.

Una vez creados y configurados los usuarios se realizó las pruebas respectivas con vídeos conferencias en salas privadas y públicas entre los usuarios. Como resultado se pudo obtener una comunicación fluida, en tiempo real con la capacidad de tener un moderador en cada sala y compartir varios archivos, uno de los aplicativos que tiene este sistema es compartir el escritorio de una pc remotamente a todos los participantes de la sala, esta característica funciona eficientemente en cada una de las salas configuradas de nuestro

sistema de videoconferencia, los dispositivos actuales de videoconferencia que tiene SCPM, fueron vinculados al software de video conferencia satisfactoriamente dando así un mejor uso y eficiencia a la comunicación entre las diferentes sucursales.

Terminada las pruebas se realizó la configuración de los parámetros, para obtener salida al Internet y así poder ingresar desde cualquier parte del mundo utilizando las credenciales asignadas por el administrador del sistema.

Conclusiones

- Se determinó dado la infraestructura existe en la SCPM y para acogernos al estándar que se maneja en la SCPM a nivel de servidores la mejor opción es utilizar un servidor virtual para realizar la implementación del sistema de videoconferencia ya que la institución posee un servidor Blade con los recursos necesarios que a su vez es escalable a nivel de memoria, procesador y disco dando así la posibilidad de crecimiento si se lo requiere, y es aquí donde se alojara nuestro servidor de videoconferencia.
- Para poder determinar y seleccionar la plataforma de video conferencia a implementarse se tomó en cuenta los requerimientos previos solicitados por la SCPM los mismos que están detallados en el alcance de este documento. Se analizó las diferentes opciones de plataformas de videoconferencia existentes en el mercado tanto gratuitas como pagadas de estas se seleccionó las más relevantes y se realizó un análisis comparativo para determinar cuál de ellas cumplía con lo requerido.
- El acceso a la videoconferencia se realizó a través de acceso web y en su fase inicial el acceso estaba limitado a su red LAN con lo cual cualquier usuario que se encuentre dentro de la red local y posea los permisos necesarios puede acceder a la plataforma de videoconferencia. En una segunda fase y para dar acceso a los usuarios que este fuera de red local de la SCPM se realizó un nateo en el firewall para que a través de una Ip pública y un puerto se tenga el acceso a la plataforma de video conferencia.
- La implementación del servidor de video conferencia tenía como finalidad ser un piloto y posiblemente una plataforma alterna sobre software libre del sistema de

video conferencia existente en la SCPM siendo así este uno de los objetivos principales de esta tesis. Después de la implementación realizada se cumplió con dicho objetivo ya que esta plataforma cumple con todas las funcionalidades establecidos por la SCPM como son:

- Video Conferencia punto a punto y multipunto.
- Compartición de contenidos.
- Agendamiento de Video conferencia con notificación a correo electrónico.
- Acceso a video conferencia a través de enlaces enviados a correos electrónicos.

- Los resultados que se obtuvieron fueron cuantificables en los cuales se realizó diferentes comparaciones entre varios softwares y se obtuvo que el software OpenMeetings cumple con el 100% de los requerimientos solicitados por la Superintendencia de Control de Poder del Mercado.
- El costo de adquirir una nueva licencia el sistema de videoconferencia Polycom en una entidad Pública se requiere de un proceso de autorización de presupuestos que es un limitante y actualmente el inconveniente que presentan al tener un número de licencias limitado es que la herramienta cuanto las conexiones supera las licencias adquiridas se cierran todas sesiones de videoconferencia al tener la opción de una plataforma alterna de videoconferencia que no requiere licencias conexión es una gran ventaja.

Recomendaciones.

- Es recomendable que se incluya a la máquina virtual dentro del proceso de respaldo automático de máquinas virtuales que maneja la SCPM para así salvaguardar todo el trabajo realizado en la implementación configuración y garantizar la disponibilidad del servicio piloto de videoconferencia
- Se recomienda que se realicen pruebas de compatibilidad del navegador con el paquete Flash Player en todos los equipos de la SCPM que van a utilizar la videoconferencia en la con OpenMeetings, ya que es uno de los requisitos primordiales para el funcionamiento del mismo. Y se puede dar que por temas de bloqueo de firewall no se pueda actualizar o instalar dicho paquete.
- Se recomienda para que en una futura implementación de algún nuevo sistema en la SCPM sean más flexibles con los accesos y permisos para poder usar los recursos a nivel de aplicaciones y servidores ya que esto es un limitante y por ende es causa de retrasos en cualquier futura implementación.
- Se puede analizar las ventajas de las diferentes plataformas existen de software libre que de la implementación realizada y por experiencia profesional se puede encontrar herramientas muy robustas que pueden suplir a herramientas pagadas dando así la posibilidad de implementar o generar un nuevo servicio basado en herramientas de software libre.
- Se recomienda que para la sociabilización y uso de la Videoconferencia en la SCPM se usen los recursos existes a nivel infraestructura de videoconferencia como son pantallas, cámaras, micrófonos etc ya que estos recursos al no ser propietarios de la plataforma de videoconferencia Polycom son compatibles con cualquier herramienta de videoconferencia.

Referencias

Adobe Systems Incorporated. (2015). Obtenido de https://get.adobe.com/es/flashplayer/

Altamar, K. L. (02 de 2014). telecomunicacionesm.blogspot.es. Obtenido de telecomunicacionesm.blogspot.es: http://telecomunicacionesm.blogspot.es/1396298805/funcionamiento-de-los-codecs/

Alzuarte, I. U. (s.f.). https://sites.google.com/site/ionurrutiaalzuarte/informatica/diccionario/videoconferencia. Obtenido de https://sites.google.com/site/ionurrutiaalzuarte/informatica/diccionario/videoconferencia : https://sites.google.com/site/ionurrutiaalzuarte/informatica/diccionario/videoconferencia

Americas, E. (11 de 2009). http://www.eutelsatamericas.com/files/contributed/PDF/support/Estandar-Tecnico-2014.pdf. Obtenido de http://www.eutelsatamericas.com/files/contributed/PDF/support/Estandar-Tecnico-2014.pdf: http://www.eutelsatamericas.com/files/contributed/PDF/support/Estandar-Tecnico-2014.pdf

Ancha, E. d. (s.f.). http://arantxa.ii.uam.es/~depedro/Tema2a.pdf. Obtenido de http://arantxa.ii.uam.es/~depedro/Tema2a.pdf.

Andrés Vergara, D. C. (03 de 01 de 2010). Proveedores de Equipos de Videoconferencia. Obtenido de Proveedores de Equipos de Videoconferencia: http://proveedoresvideoconferencia.blogspot.com/

Atlassian Confluence Open Source Project License. (2013). Confluence . Obtenido de https://cwiki.apache.org/confluence/display/OPENMEETINGS/Manuals+user+OpenMeetings+various

avanzada7. (2013). avanzada7. Obtenido de http://www.avanzada7.com/es/productos/centralitas/accesorios/g729codec

Aventaggiato, N. (29 de 07 de 2015). Instalación FFmpeg para Ubuntu. Obtenido de Instalación FFmpeg para Ubuntu: http://wiki.razuna.com/display/ecp/FFmpeg+Installation+for+Ubuntu#FFmpegInstallationforUbuntu-Installlibvpx

Bustos, A. (24 de 02 de 2015). Instalación de Apache OpenMeetings 3.0.x en Ubuntu 14.04 LTS.

Calabria, M. (15 de marzo de 2008). El blog de Miguel Calabria. Obtenido de El blog de Miguel Calabria: http://miguelcalabria.blogspot.com/2008/03/imagemagick-un-programa-para-la.html

Christian Vaca, R. E. (junio de 2010). Blogspot.com. Obtenido de http://multimedia-videoconferencia.blogspot.com/p/estandares.html

Cisco. (2015). Obtenido de http://www.webex.es/

Diferencia entre apt-get update y apt-get upgrade. (s.f.). Obtenido de Diferencia entre apt-get update y apt-get upgrade: https://sites.google.com/site/ubuntuparatontos/diferencia-entre-apt-get-update-y-apt-get-upgrade

DIGIMAD. (2015). digimad.es. Obtenido de http://www.digimad.es/h261-h263-h264-codecs-video.html

EcuRed. (s.f.). http://www.ecured.cu/Modelo_Espiral. Obtenido de http://www.ecured.cu/Modelo_Espiral.

FFmpeg. (s.f.). FFmpeg. Obtenido de FFmpeg: https://trac.ffmpeg.org/wiki/Encode/AAC

FFmpeg. (s.f.). FFmpeg. Obtenido de FFmpeg: https://trac.ffmpeg.org/wiki/CompilationGuide/Ubuntu

Foundation, A. S. (2012-2016). http://openmeetings.apache.org/. Obtenido de http://openmeetings.apache.org/: http://openmeetings.apache.org/

FUENTES, E. B. (07 de 02 de 2015). academia.edu. Obtenido de http://www.academia.edu/10966884/Estandares_de_voz

Gerencie.com. (13 de 06 de 2010). http://www.gerencie.com/costos-fijos.html. Obtenido de http://www.gerencie.com/costos-fijos.html

González, A. (31 de Julio de 2012). thegameofcode.com. Obtenido de http://www.thegameofcode.com/2012/07/conceptos-basicos-de-oauth2.html

Google. (2015). Hangouts. Obtenido de https://www.google.com/intx/es-419/work/apps/business/products/hangouts/

Gradiant.org. (29 de abril de 2011). Gradiant.org. Obtenido de http://www.gradiant.org/es/actualidad/noticias/316-los-estandares-en-comunicaciones.html

http://www.gotomeeting.es/. (2015). Obtenido de gotomeeting.

inphonex.es. (2015). nphonex.es. Obtenido de http://www.inphonex.es/soporte/voip-codecs.php

Instalación OpenMeetings en Ubuntu 10.04 LTS. (s.f.). Obtenido de taringa.net: http://www.taringa.net/posts/linux/16243216/Instalacion-OpenMeetings-en-Ubuntu-10-04-LTS.html

Jaen, U. d. (16 de 08 de 2008). Universidad de Jaen. Obtenido de http://www.ujaen.es/sci/invdoc/sid/videoconferencia/guiapractica/guiavideo.html

Jaramillo, D. (07 de 2011). http://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/handle/21000/4287. Obtenido de http://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/handle/21000/4287: http://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/handle/21000/4287

Jose Federico, G. S. (18 de 08 de 2015). bigbluebutton.org. Obtenido de http://es.slideshare.net/Chamilo/visin-general-del-proyecto-bigbluebutton

Lignux, A. E. (16 de Febrero de 2015). Asociación Educativa Lignux. Obtenido de http://lignux.com/usemos-sox-para-manipular-archivos-de-audio/

Medina, A. C. (02 de 07 de 2015). La videoconferencia - Universidad de Granada. Obtenido de http://www.ugr.es/~sevimeco/revistaeticanet/Numero2/Articulos/La%20videoconferencia.pdf

meetingburner. (2015). meetingburner. Obtenido de https://www.meetingburner.com/

Negroponte, N. (09 de 1995). EL MUNDO DIGITAL. (S. 1. © Ediciones B, Ed.) Obtenido de EL MUNDO DIGITAL: http://users.dcc.uchile.cl/~cgutierr/cursos/INV/serDigital.pdf

Ojeda, D. D. (Julio de 2011). http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/4287. Obtenido de http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/4287: http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/4287

OpenMeetings. (2012–2016). http://openmeetings.apache.org/index.html. Obtenido de http://openmeetings.apache.org/index.html.

Paladino, V. (Noviembre de 2002). iie.fing.edu.uy. Obtenido de http://iie.fing.edu.uy/ense/asign/codif/material/monografias/2002-01.pdf

Polycom. (2015). Polycom. Obtenido de http://latinamerica.polycom.com/

Quintas, D. A. (s.f.). http://neutron.ing.ucv.ve/. Obtenido de http://neutron.ing.ucv.ve/revista-e/No3/Araujo.html

Rubio, Z. (10 de Mayo de 2014). Instalar Adobe Flash Player plugin en Ubuntu 14.04. Obtenido de Instalar Adobe Flash Player plugin en Ubuntu 14.04: https://zergiorubio.wordpress.com/2014/05/10/instalar-adobe-flash-player-plugin-en-ubuntu-14-04-probado/

SCPM. (2015). Quito, Pichincha, Ecuador.

Servicio de Informática. (25 de 06 de 2015). Obtenido de Servicio de Videoconferencia: http://si.ua.es/es/videoconferencia/descripcion-del-servicio-de-videoconferencia.html

Servicio de Informática y Comunicaciones Universidad de Zaragoza. (s.f.). ayudica.unizar.es. Obtenido de https://ayudica.unizar.es/otrs/public.pl?Action=PublicFAQZoom;Subaction=DownloadAttachment;ItemID=73;FileID=77

Servidor Videconferencia SCPM. (s.f.). openmeetings. Obtenido de http://openmeetings.apache.org/

Sierra Gutierrez, J. C. (s.f.). http://www.slideshare.net/juanksi28/modelo-cascada-y-espiral. Obtenido de http://www.slideshare.net/juanksi28/modelo-cascada-y-espiral: http://www.slideshare.net/juanksi28/modelo-cascada-y-espiral

Skype. (2015). Skype. Obtenido de http://www.skype.com/

Tecnologias. artìculos de interes. (15 de Octubre de 2011). Obtenido de http://sofiykeitbff.blogspot.com/2011/10/las-videoconferenciasconcepto.html

Tomàs, E. (28 de Abril de 2012). scribd.com. Obtenido de https://www.scribd.com/document/91623356/Entendiendo-oAuth

Tuquerrez Sandoval, G. M. (2016). Desarrollo de una guia metadologica para una implementacion de un enterprice resource planning - erp para pymes, aplicando las mejores practices de la iso 9001:2008. Modelos Prescriptivos del Proceso. Quito, Pichincha, Ecuador.

Ubuntu. (s.f.). Obtenido de Ubuntu: https://launchpad.net/ubuntu/trusty/+package/yasm

Ubuntu Guia. (20 de abril de 2014). Obtenido de Ubuntu Guia: http://www.ubuntu-guia.com/2011/01/comando-apt-get-en-ubuntu.html

Ubuntu Manuales. (2010). Obtenido de Ubuntu Manuales: http://manpages.ubuntu.com/manpages/precise/man1/jodconverter.1.html

Ubuntu paquete x264. (s.f.). Obtenido de Ubuntu paquete x264: https://launchpad.net/ubuntu/+source/x264

Ubuntu, S. o. (13 de Enero de 2014). Swftools on Ubuntu. Obtenido de Swftools on Ubuntu: http://www.toysdesk.com/2014/06/swftools-on-ubuntu-14-04-trusty-tahr/

Universidad Estatal de Bolivar. (11-01 de 20013-2014). MODELOS PRESCRIPTIVOS DEL PROCESO. MODELOS PRESCRIPTIVOS DEL PROCESO. Caluma, Bolivar, Ecuador.

Valladolid, U. d. (01 de 08 de 2015). Universidad de Valladolid. Obtenido de http://www.infor.uva.es/~descuder/admin/videoconf/Paginas/Protocolo.htm

Virtual, S. d. (2009). Universidad Autonoma del Estado de Hidalgo. Obtenido de http://www.uaeh.edu.mx/virtual/riv/videoconferencia.php

www.espoch.edu.ec. (s.f.). espoch.edu.ec. Obtenido de http://www.espoch.edu.ec/Descargas/noticias/Guia_de_uso_de_video_conferencia_en_la_ESPOCH_03c5e.pdf

ANEXOS

Anexo 1. Manual de instalación servidor video conferencia SCPM (OpenMeetings).

Para la instalación del servidor openmeentings de la SCPM se utilizó la distribución de Linux Ubuntu en su versión 15.04.

Inicio Servidor ubuntu.

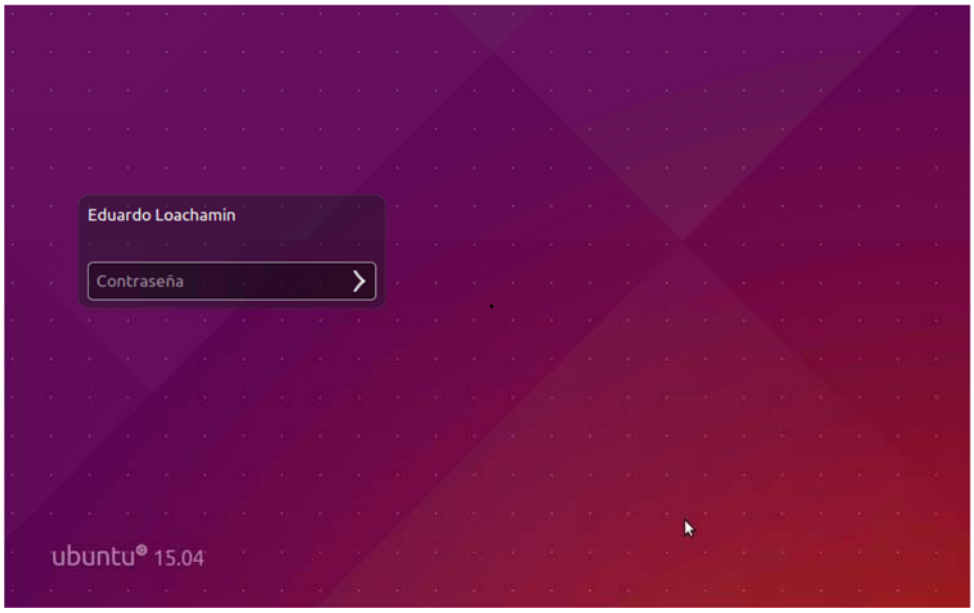


Figura 33. Servidor Ubuntu 15.04.

Una vez realizado de la instalación del sistema operativo accedemos al escritorio y abrimos una nueva sesión en el terminal de Ubuntu y digitamos el comando su elochamin, nos va a pedir contraseña digitamos la misma y vamos a acceder como usuario administrador.

Terminal Ubuntu

Figura 34. Terminal de Ubuntu.

Como primer paso realizamos la actualización de todos los paquetes de Ubuntu para los cual digitamos los siguientes comandos:

Comando de actualización

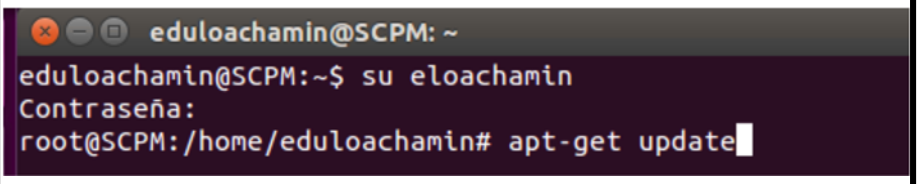


Figura 35. Comando de actualización del sistema operativo.

Con este comando vamos a enlistar todos los paquetes que requieren su actualización:

Paquetes de actualización

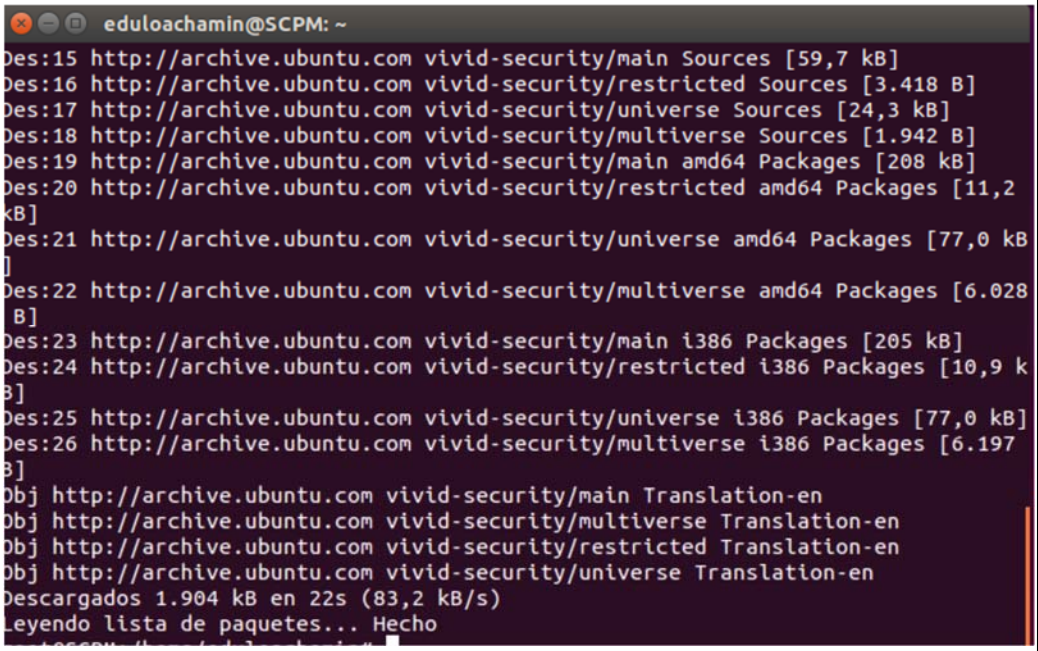


Figura 36. Paquetes de actualización.

Luego digitamos el comando apt-get upgrade para actualizar todos los paquetes que requieran actualización.

Comando de actualización

```
root@SCPM:/home/eduloachamin# apt-get upgrade
Leyendo lista de paquetes... Hecho
Creando árbol de dependencias
Leyendo la información de estado... Hecho
```

Figura 37. Comando de actualización apt.get upgrade.

Una vez que tenemos actualizado nuestro sistema operativo Ubuntu procedemos a instalar todos los paquetes que requiere openmeetings para su funcionamiento.

Comenzamos con la instalación del paquete de openjdk versión 6 para los cual digitamos el siguiente comando.

Instalación java

```
root@SCPM:/home/eduloachamin# ls
Descargas   Escritorio        Imágenes  Plantillas  Vídeos
Documentos  examples.desktop  Música    Público
root@SCPM:/home/eduloachamin# apt-get install openjdk-6-jre
```

Figura 38. Instalación openjdk 6.

Continuamos cola la instalación del motor de base de datos que usa openmeetings para lo cual vamos a instalar mysql con el siguiente comando.

Instalación Mysql

```
root@SCPM:/home/eduloachamin# ls
Descargas   Escritorio        Imágenes  Plantillas  Vídeos
Documentos  examples.desktop  Música    Público
root@SCPM:/home/eduloachamin# apt-get install mysql-server
```

Figura 39. Instalación base de datos mysql.

Una vez que se termina la instalación de la base de datos procedemos a configurarla.

Configuración Base de Datos, en la configuración de la base de datos se modificaron los siguientes archivos para el funcionamiento de la misma:

La base de datos que utiliza el sistema de videoconferencia se llama **MariaDB,** esta base de datos para inicializarse se debe ingresar a la siguiente dirección **/etc/init.d/mysql start,** mediante el terminal de Linux, con esto se ingresa a la carpeta donde se almacena el

archivo de configuración de la base de datos. Una vez dentro de la dirección se ejecuta el siguiente comando: **mysql -u root –p,** el mismo que nos dará acceso como administrador y configuración de los parámetros de acceso, además permitirá modificar el nombre de la base de datos en la siguiente línea de comandos:

MariaDB [(none)]> CREATE DATABASE open304 DEFAULT CHARACTER SET 'utf8'.

En el mismo archivo permite ingresar privilegios, configurar el host de dirección y la identificación y acceso a la base de datos, para esto se modifica la siguiente línea de comando:

MariaDB [(none)]> GRANT ALL PRIVILEGES ON open304.* TO 'openmeetings'@'localhost' IDENTIFIED BY '123456' WITH GRANT OPTION;.

Para que la base de datos pueda funcionar dentro del sistema de Videoconferencia OpenMeetings, es necesario cambiar ciertos parámetros en el archivo de vinculación **(persistence.xml)** del OpenMeetings con la base de datos, ingresando los datos de Login de administrador de la base de datos MARIADB, como se muestra a continuación:

Url=jdbc:mysql://localhost:3306/open304, aquí se coloca el nombre de la base de datos que creamos.

Username=openmeetings, aquí se coloca el usuario creado en la base de datos.

Password=123456" />, aquí colocamos la contraseña del usuario antes creado en la base de datos**.**

Instalacion OpenOffice: Con la instalación del openoffice se nos permitirá manipular todo tipo de archivo de tipo texto, hojas de cálculo, presentaciones e imágenes etc.

Instalación Office

```
root@SCPM:/home/eduloachamin# apt-get install openoffice.org-writer open.org-cal
c
```

Figura 40. Instalación paquete openoffice.

A continuación, se detalla todos los paquetes que se requieren ser instalados con sus comandos respectivos los mismos que se ejecutaran en el terminal de Ubuntu como se ha venido explicando anteriormente. Hay que validar que cada uno de estos paquetes se instale de manera correcta ya que de esto dependerá que todos los módulos que posee openmeetings funcionen correctamente.

- **apt-get install imagemagick gs-gpl libart-2.0-2 libt1-5 zip unzip bzip2 subversion git-core checkinstall.**
- **apt-get install yasm texi2html libfaac-dev libfaad-dev libmp3lame-dev libsdl1.2-dev.**
- **apt-get install libx11-dev libxfixes-dev libxvidcore-dev zlib1g-dev libogg-dev sox.**
- **apt-get install libvorbis0a libvorbis-dev libgsm1 libgsm1-dev.**
- **apt-get install libfaad2 flvtool2 lame swftools.**

Una vez instalador todos los componentes del sistema de videoconferencia OpenMeetings se procede con la ejecución del mismo como se indica a continuación:

Se debe iniciar los servicios de mysql y red5 con las siguientes líneas de comandos:

Inicio de Mysql

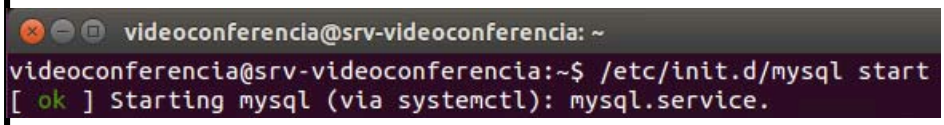


Figura 41. Iniciar servicio de mysql.

Inicio Red5

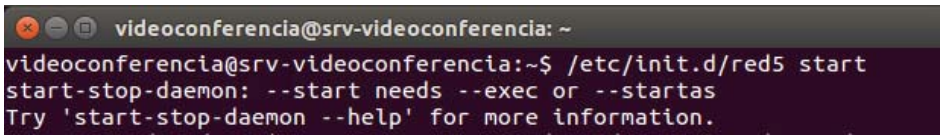


Figura 42. Iniciar servicio de red5.

Se debe tomar en cuenta que, para levantar estos servicios es necesario tener permisos de root.

Una vez levantado los servicios que se especificaron con anterioridad se deberá esperar un lapso de tiempo de 10 segundos debido que la base de datos demora en cargar y los servicios de la videoconferencia. Transcurrido este tiempo se procederá a ingresar por cualquier browser a la dirección localhost con el puerto 5080, como se muestra en el siguiente link :

- http://localhost:5080/openmeetings

Ingreso Sistema

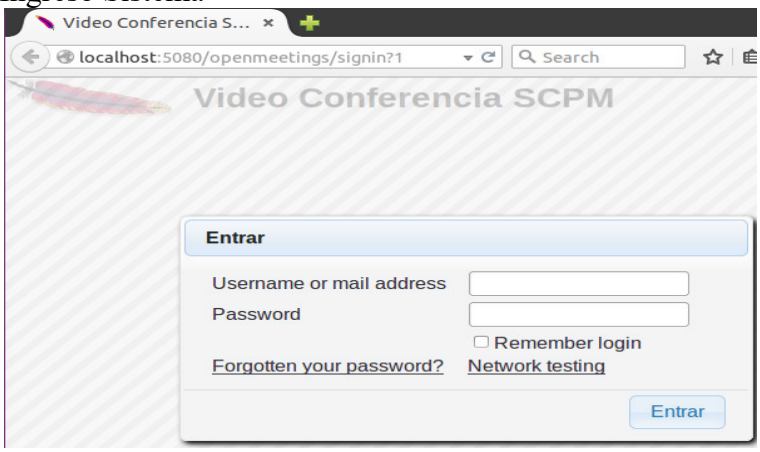


Figura 43. Ingreso al sistema de videoconferencia por medio de Localhost.

Anexo 2. Manual de administración video conferencia SCPM (openmeetings)

Conexión Servidor Videoconferencia

Para poder acceder al sistema de videoconferencia de la SCPM digitamos en cualquier navegador la siguiente dirección:

http://192.168.10.146:5080/openmeetings

El único requisito que se requiere para acceder al servidor de videoconferencia es tener instalado el adobe flash player de no ser así se solicitara realizara la instalación del mismo para los cual se nos direccionar a la página de Adobe el cual nos permite de una manera sencilla descargar e instalar dicho componente en nuestro navegador.

Instalación Flash

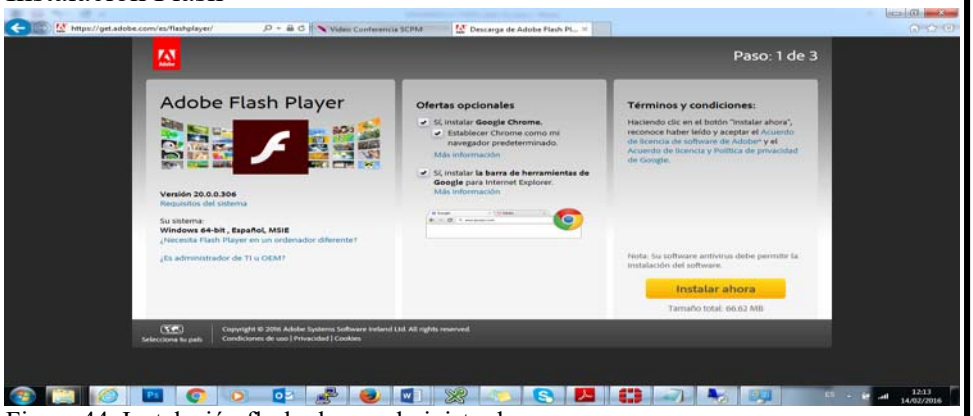


Figura 44. Instalación flash player administrador.

De no ser necesario nos permitirá el acceso a la página de autentificación.

Ingreso Sistema

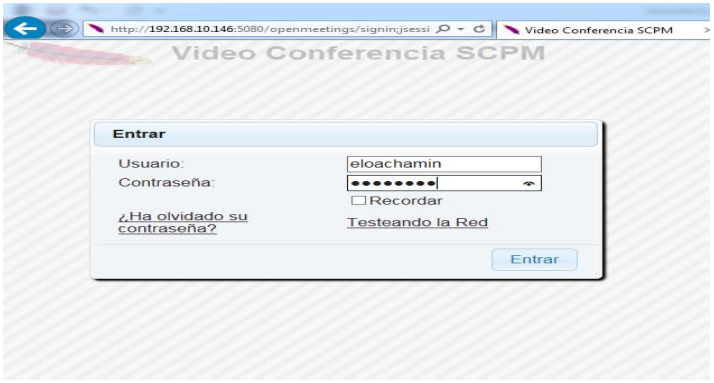


Figura 45. Ingreso con el usuario administrador.

En esta ventana se digitará el usuario y contraseña asignado por el administrador de la videoconferencia luego del proceso de validación y si los datos ingresados son correctos nos permitirá acceder a la página de inicio.

Página Inicio Videoconferencia SCPM

Página inicio videoconferencia

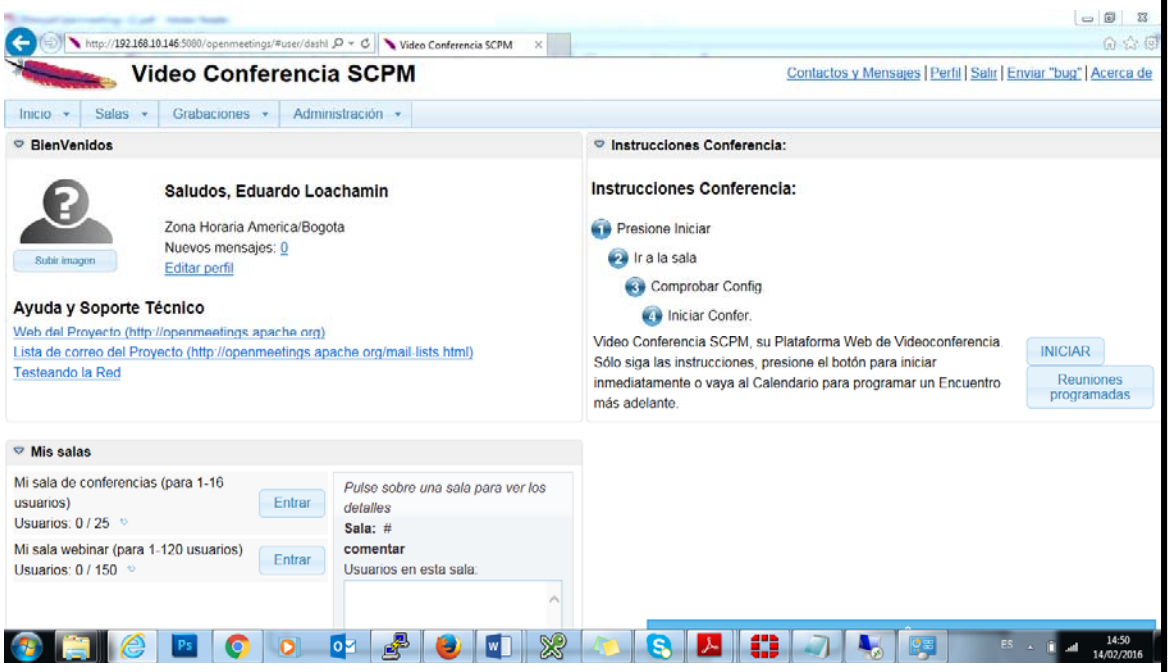


Figura 46. Módulo usuario administrador

Dentro de la pantalla de inicio tenemos los siguientes menús de opciones:

Inicio, Salas, Grabaciones, las mismas que estan detalladas en el manual de Usuario.

Administracion: En esta pestaña se encuntrauntra las opciones de Administracion que solo las puede modificar un usuario administrador las mismas que se detallan a continuacion:

Menú administración

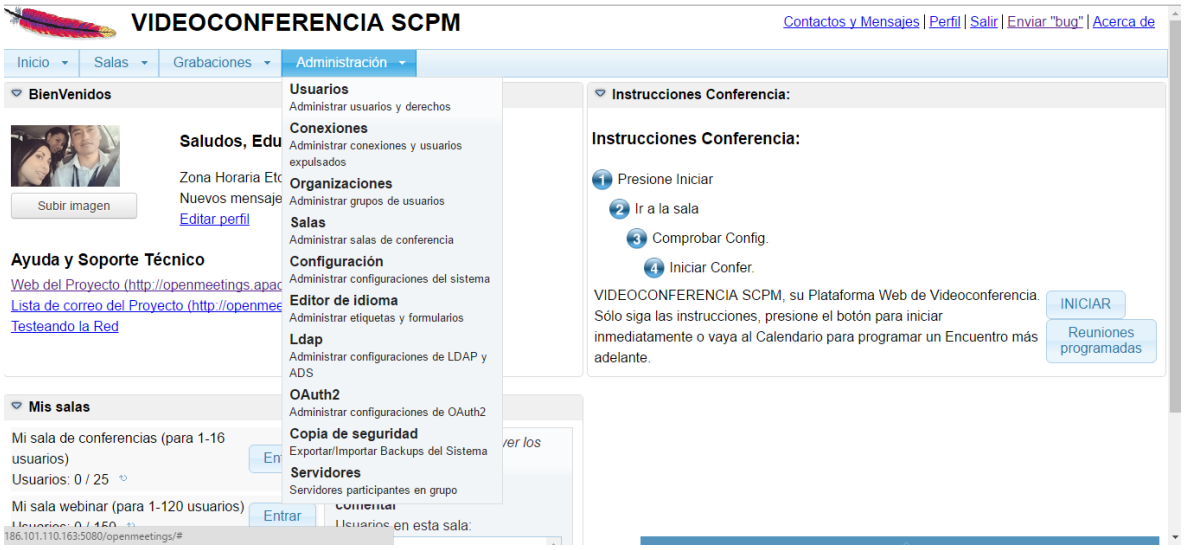


Figura 47. Opción de administración.

Usuarios: En esta opcion tenemos en la parte derecha de la ventana el listado de usuarios creados y en la parte izquierda la ventana en donde podemos crear un nuevo usuario o actualizar los datos de un usuario existente. Los datos importantes para poder crear un usuario son el nombre de inicio de sesion, la clave, el correo electronico y la unidad organizativa a la que pertenece la misma que debe ser creada previamente antes de la creaacion del usuarion en nuestro la unidad iorganizativa se denominara SCPM.

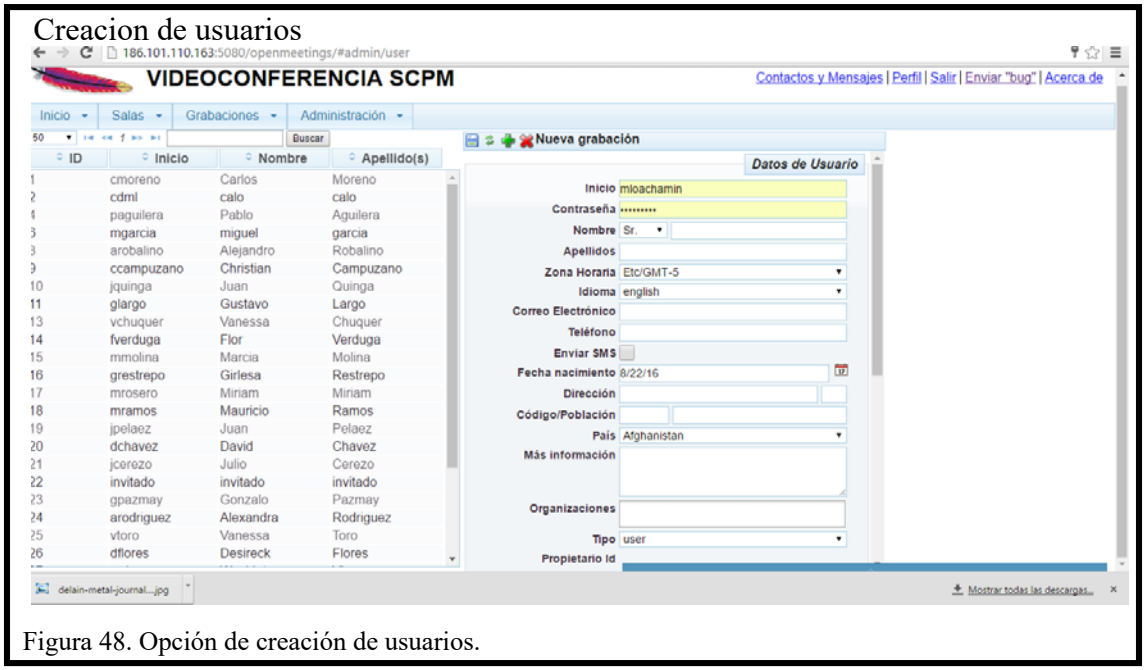


Figura 48. Opción de creación de usuarios.

Conexiones: En esta opcion tenemos el detalle del id de la conexión, el usuario conectado ,la sala , la columna de usuario expulsado y la direccion del servidor.

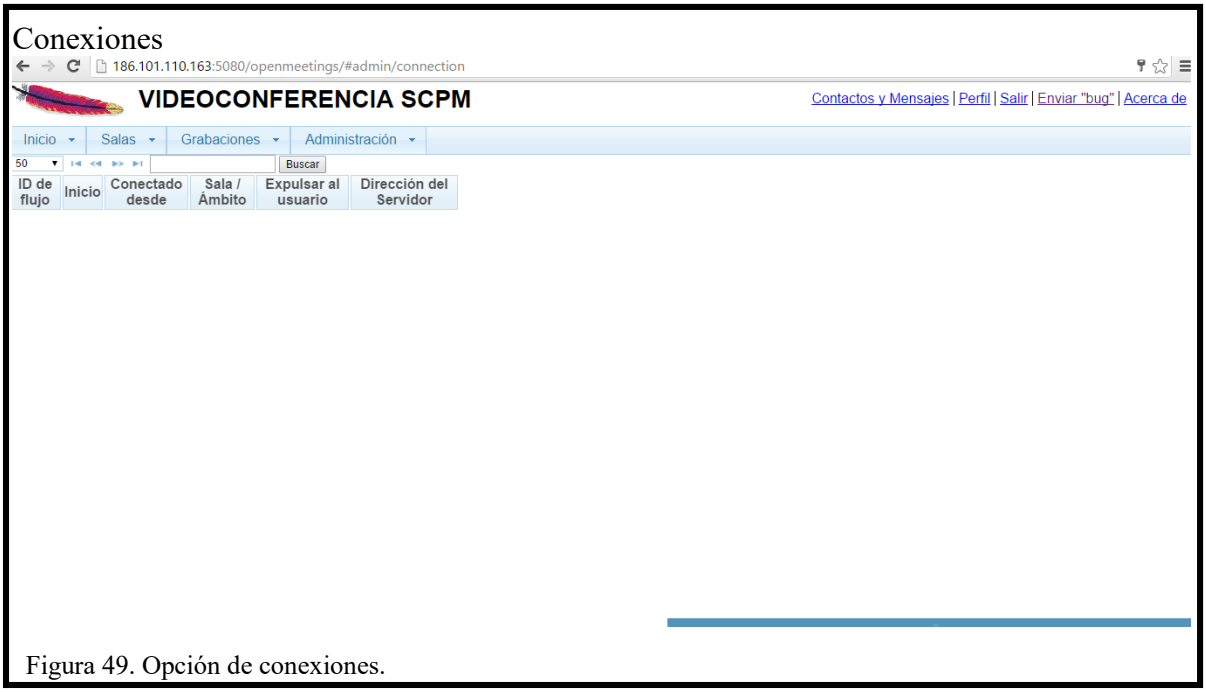


Figura 49. Opción de conexiones.

Organizaciones: En esta opcion tenemos en la parte derecha las organizaciones creadas y en la parte izquierda podemos crear una nueva organización, eliminar una organización o actualizar los datos de una organización ya creada.

Opción Organizaciones

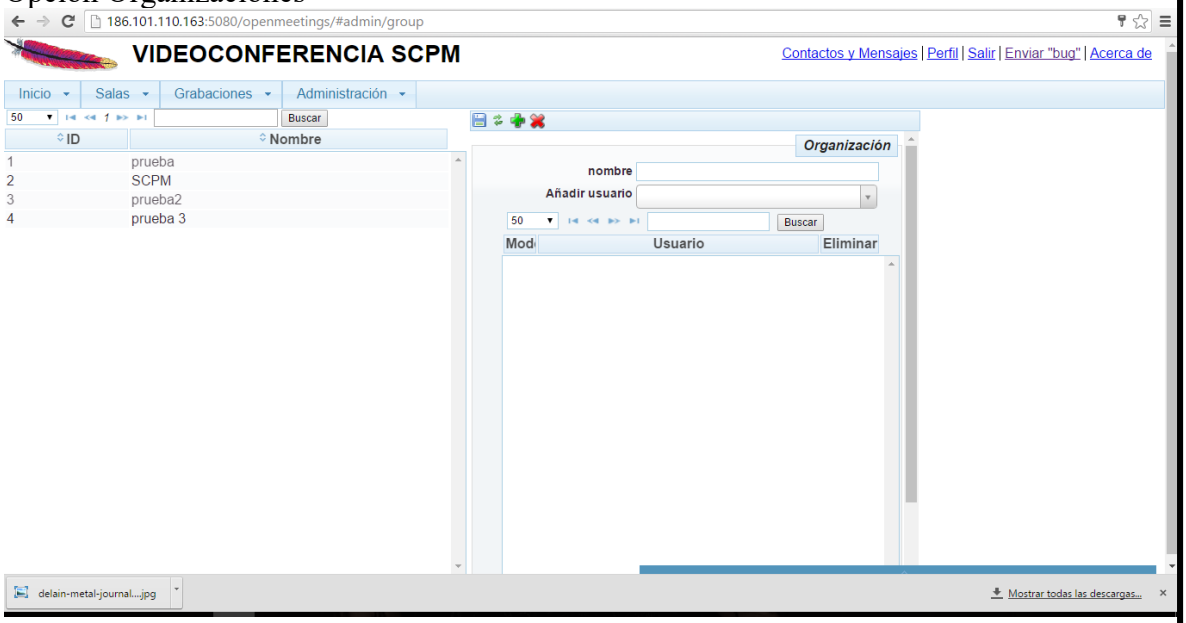


Figura 50. Opción de creación de organizaciones.

Salas: En esta opcion en la parte derecha tenemos las salas que se crean por defecto como las salas ya creadas. En la Parte izquierda tenemos la opcion de crear una nueva sala, editar una sala existente o eliminar una sala.

Los tipos de salas existentes ya se detallo en el manual de usuario.

Salas

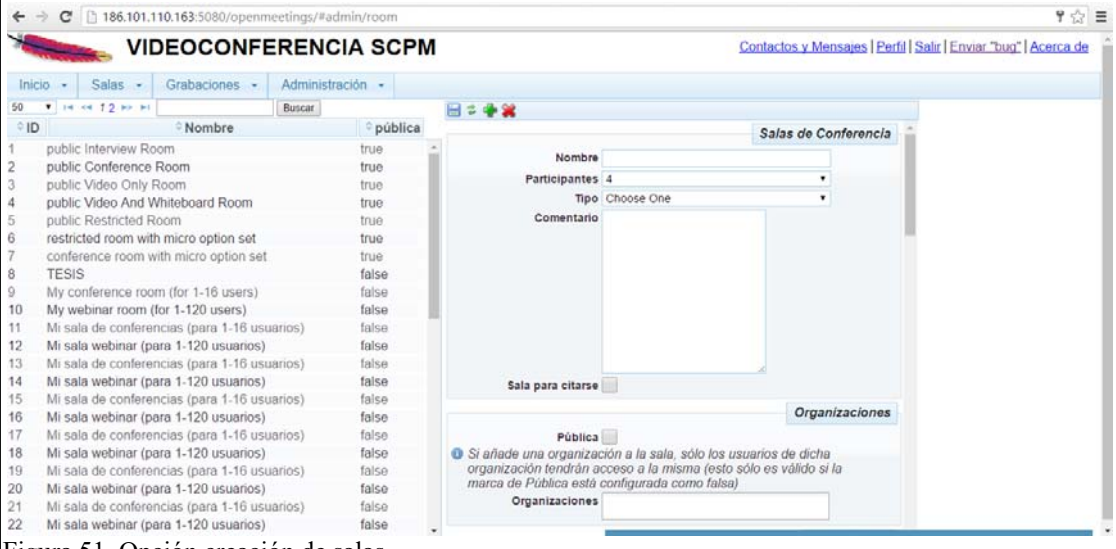


Figura 51. Opción creación de salas.

Aquí tambien se pueden configurar los permisos atados a la sala que se crea, basta con seleccionar las opciones que se requiere en la imagen inferior se detalla los permisos que se pueden asiganar.

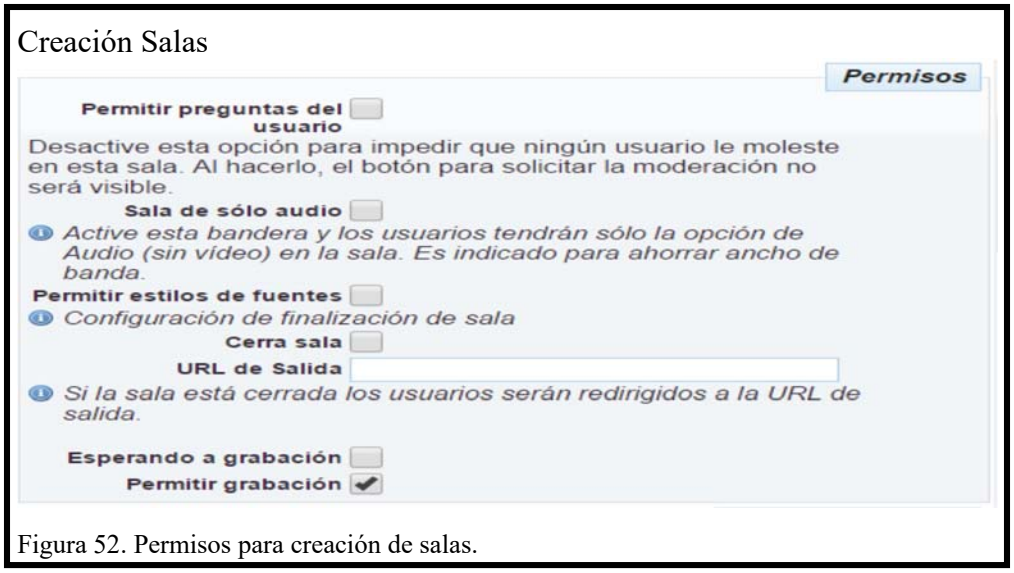


Figura 52. Permisos para creación de salas.

Como tambien se puede personalizar las opciones que se detallan a continuacion en la figura 53, las mismas que se selccionar de acuerdo a las necesidaes de la sala que se ha creado.

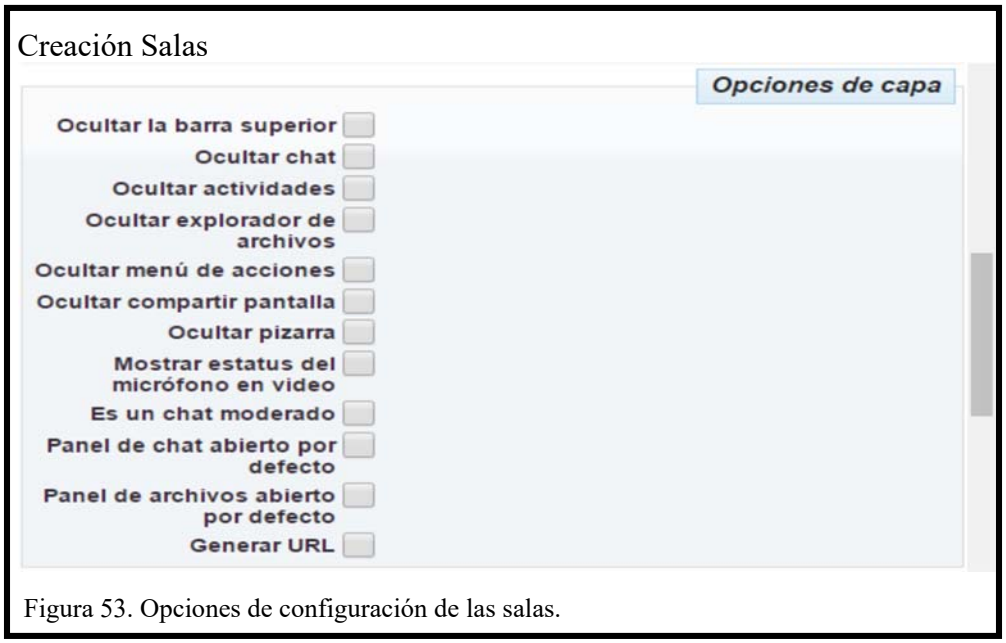


Figura 53. Opciones de configuración de las salas.

Configuracion: En esta opcion podemos editar los principales parametros de configuracion para la habilitacion de los diferentes servicio complementarios que posee Openmeetings los campos que se modifico dentro de la configuracion fueron:

Default_lang_id, modificar en la pestaña **Value** valor **8 y** así poder obtener el idioma español.

Swftools_path, modificará en la pestaña **Value** con el siguiente valor: **/usr/local/bin,** esta modificación apuntar al sonido.

I**magemagick_path**, modificar en la pestaña **Value y** colocar el valor **/usr/bin,** el mismo que nos permite apuntar a los archivos gráficos.

S**ox_path** modificar en la pestaña **Value y** colocar el valor **/usr/local/bin,** el cual nos direcciona a los archivos de sonido.

Ffmpeg_path modificar en la pestaña **Value** con el valor: **/usr/local/bin,** el mismo que nos permite el almacenamiento, configuración y reproducción del video

Office.path se debe modificar en la pestaña **Value** con el valor: **/usr/lib/libreoffice,** el mismo que nos permite compartir los archivos.

Jod.path, modificar en la pestaña **Value y** colocar el valor: **/opt/jodconverter-core-3.0-beta-4/lib,** el mismo que permite guardar la información de todo lo se realizó en la sala de videoconferencia.

Smtp_server modificar en la pestaña **Value** con el valor del servidor de correo de la SCPM.

System_email_addr, modificar en la pestaña **Value y** colocar el correo electrónico con el cual se vinculará una base de correo.

Email_username, modificar en la pestaña **Value** con el usuario de correo para la identificación y sincronización de la base de correo.

Email_userpass, modificar en la pestaña **Value** con la contraseña del usuario de correo para el acceso a la base de correo.

Parámetros de configuración

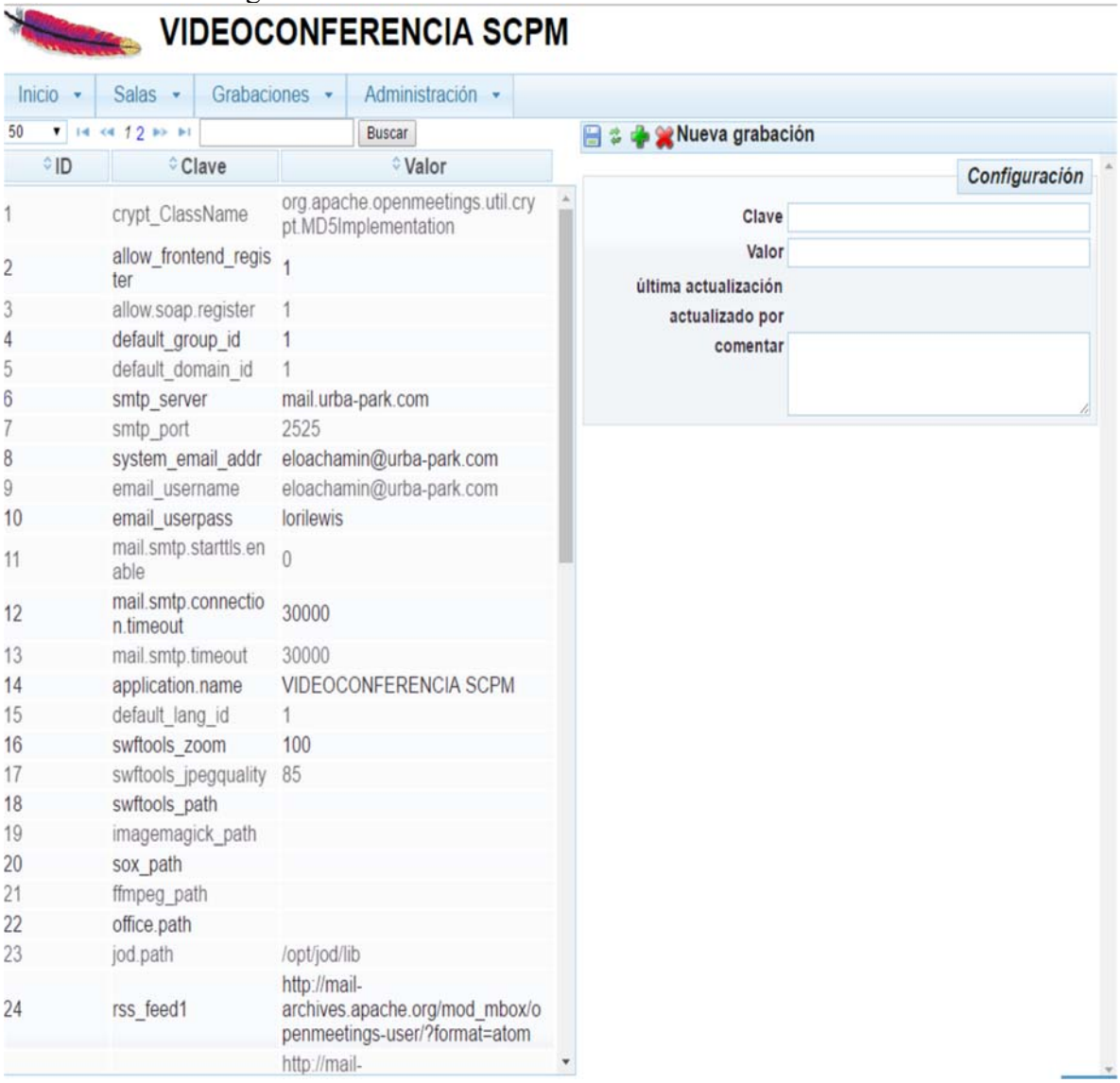


Figura 54. Parámetros de configuración.

Editor de Idioma: En esta ventana se puede seleccionar el idioma y aquí existen un glosario de terminos con su traduccion al idoma de su preferencia de los terminos mas usados en la vioconferencia de Openmeetings ademas se pueden editar el campo valor de la etiqueta para una navegacion mas amigable.

Editor de idiomas

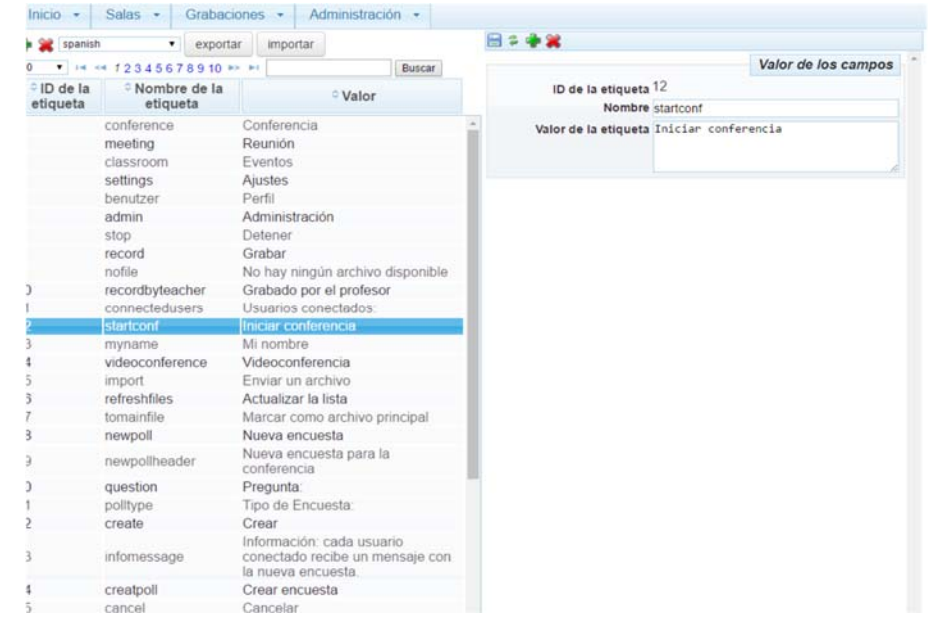


Figura 55. Editor de idiomas.

Ldap : Esta opcion podemos configurar la sincronizacion con el LDAP de nuestro directorio Activo y podemos subir la configuracion de usuarios que ya esten creados en el Directorio Activo los que nos facilita la administracion de usuarios al tener centralizado y sincronizado de esta manera podemos manejar una misma estructura de claves de usuarios.

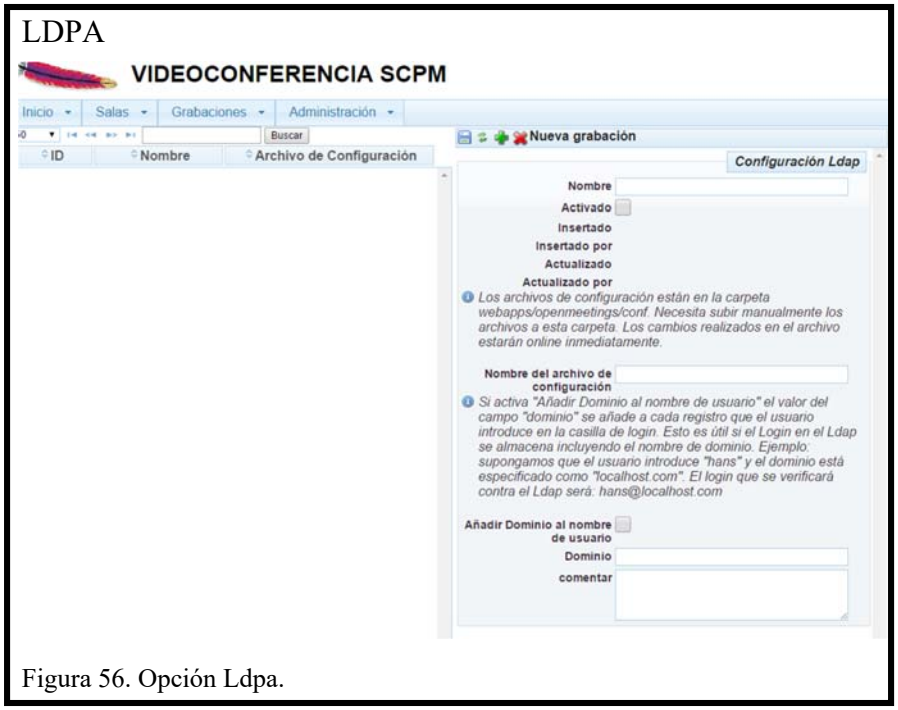


Figura 56. Opción Ldpa.

Oauth2: En esta opcion nos permite configurar los accesos a servidores de confianza para compartir informacion.

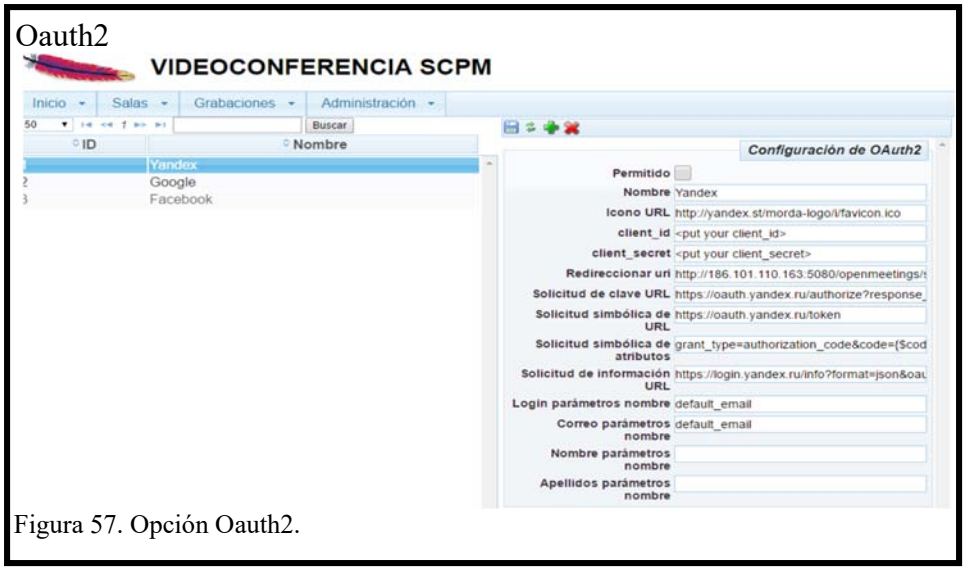


Figura 57. Opción Oauth2.

Copia de Seguridad: Esta opcion podemos realizar copias de seguridad de la configuracion de openmeetings la misma que podemos exportarla como tambien importar un backup existente.

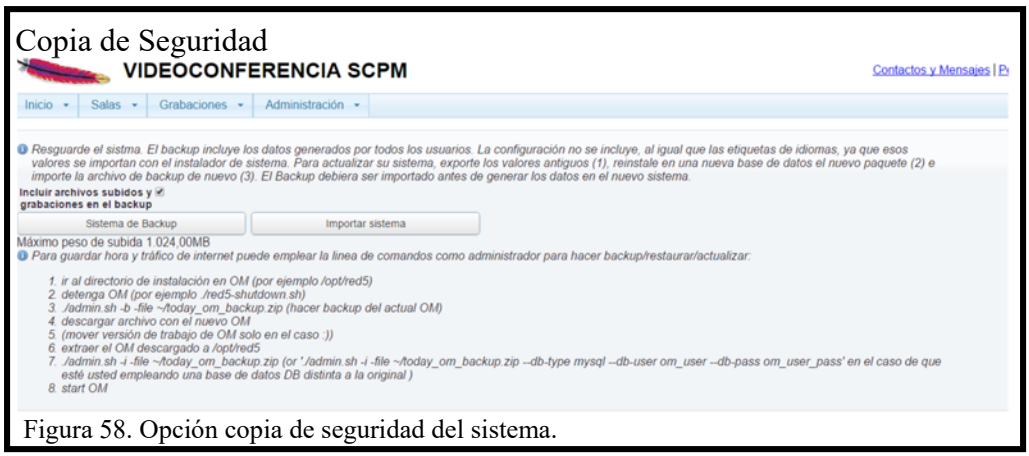


Figura 58. Opción copia de seguridad del sistema.

Anexo 3. Manual de usuario video conferencia SCPM (openmeetings)

Conexión Servidor Videoconferencia

Para poder acceder al sistema de videoconferencia de la SCPM y agendar una videoconferencia digitamos en cualquier navegador la siguiente dirección:

http://192.168.10.146:5080/openmeetings

El único requisito que se requiere para acceder al servidor de videoconferencia es tener instalado el adobe flash player de no ser así se solicitara realizara la instalación del mismo para los cual se nos direccionar a la página de Adobe el cual nos permite de una manera sencilla descargar e instalar dicho componente en nuestro navegador.

Instalación de java

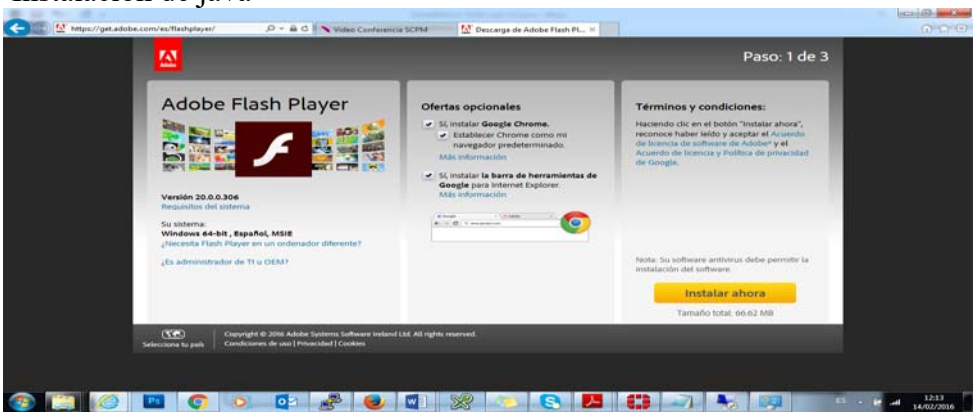


Figura 59. Instalación flash player usuario.

De no ser necesario nos permitirá el acceso a la página de autentificación.

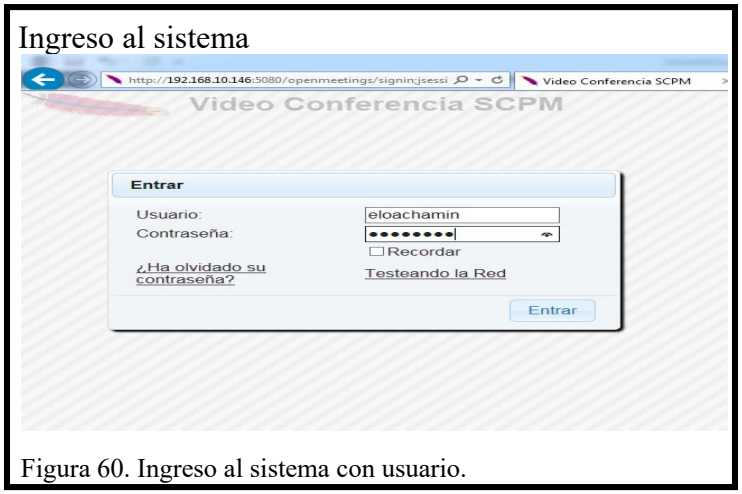


Figura 60. Ingreso al sistema con usuario.

En esta ventana se digitará el usuario y contraseña asignado por el administrador de la videoconferencia luego del proceso de validación y si los datos ingresados son correctos nos permitirá acceder a la página de inicio.

Página Inicio Videoconferencia SCPM

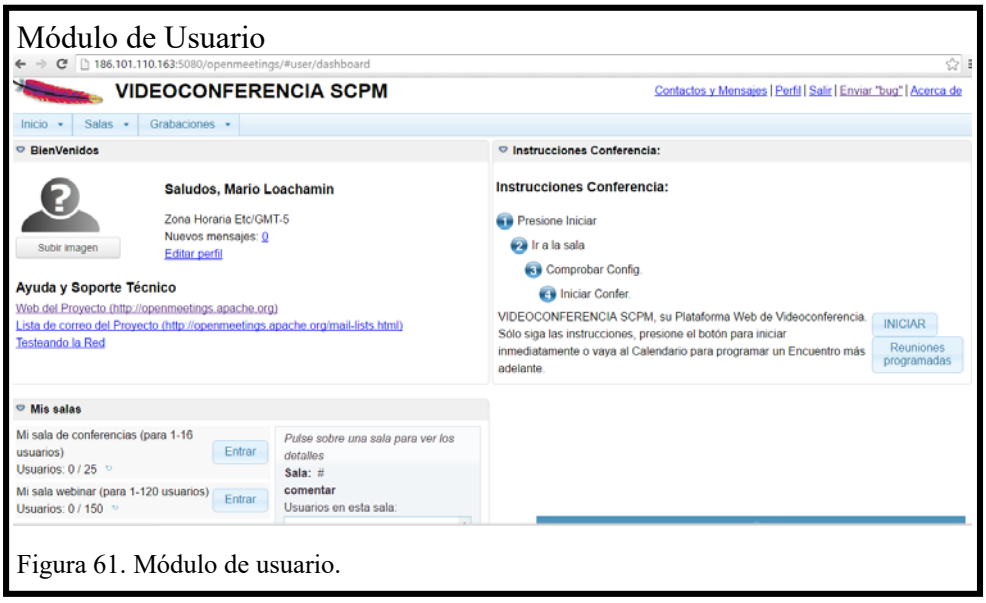


Figura 61. Módulo de usuario.

Dentro de la pantalla de inicio tenemos los siguientes menús de opciones:

Inicio

El cual posee 2 opciones la regresar la pagina de inicio e ingresar a una reunion programada en esta opcion el usuario podra programar videoconferencias e invitar a usuarios a las mismas.

Agendamiento videoconferencia

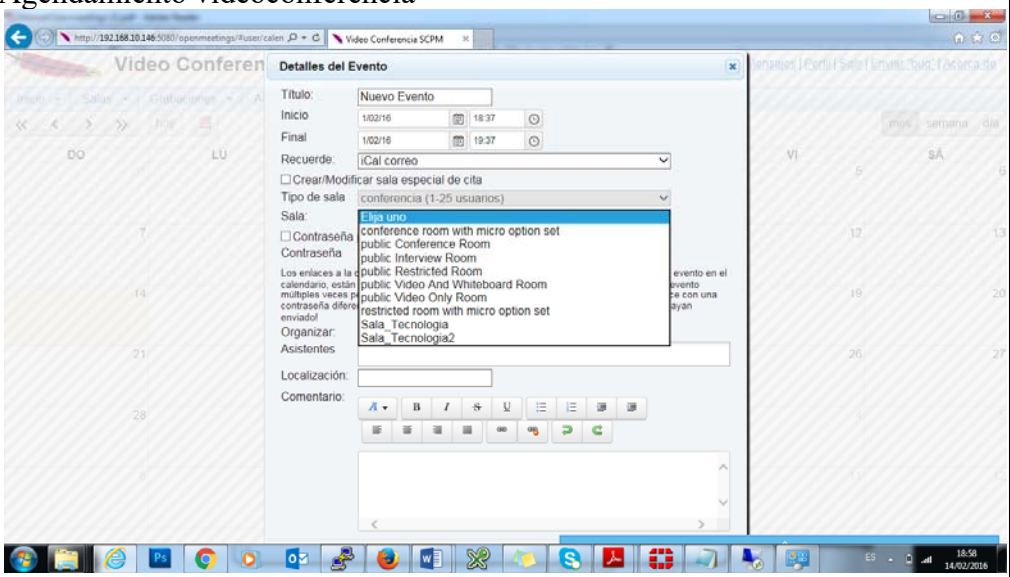


Figura 62. Pantalla de agendamiento.

Las principales opciones de la ventana de agendamiento de la videoconferencia son :

Titulo: Descripcion del evento

Inicio: Fecha de Inicio del evento

Final: Fecha final del evento

Recuerde: Si se desea enviar recordatorio

Tipo de sala: Aquí se puede seleccionar un tipo de sala ya existente

Sala: En esta opcion podemos seleccionar un tipo de sala de acuerdo a nuestras necesidades entre las cuales tenemos:

Conference room with micro option set (Sala de conferencias con las opciones de microfono habilatadas) en estas salas cualquier usuario puede acceder y usar la opcion de video pero si desea utilizar las opciones de audio debe solicitar al moderador.

Public conference room (Sala de conferencia publica) en esta sala es donde cualquier usuario podra acceder y tiene libre acceso al utilizar las opciones de audio y video.

Public Interview room (Sala publica de entrevista) en esta sala solo el administrador podra transmitrir video y audio el acceso es libre para cualquier usuario.

Public restricted room(Sala Publica Restringida) en esta sala todos los usuarios pueden acceder pero si desean utilizar la funcion de video y audio deben solicitar al autorizacion al moderador .

Public video and whiteboard room: En esta sala todos los usuarios pueden acceder pero si desean utilizar la funcion de video,audio y pizarra deben solicitar al autorizacion al moderador .

Public video only room: En esta sala todos los usuarios pueden acceder pero si desean utilizar la funcion de video deben solicitar al autorizacion al moderado.

Estas opciones tambien se pueden realizar directamentee desde la pagina de inicio que cuenta con unas sencillas instrucciones para poder acceder por primera vez a una videconferencia.

Salas

Dentro la opcion de salas tenemos tres opciones:

Salas publicas.- son salas en donde cualquier usuario que posea un usuario y una clave

de ingreso podra acceder a la misma.

Salas Privadas.- a estas salas pueden acceder los usuarios que han recibido alguna invitan del creador de la sala de videoconferencia y ademas deben pertenecer a una misma organizacion.

Mis salas.- estas salas son aquellas que los usuarios han creado.

VIDEOCONFERENCIA

Videoconferencia

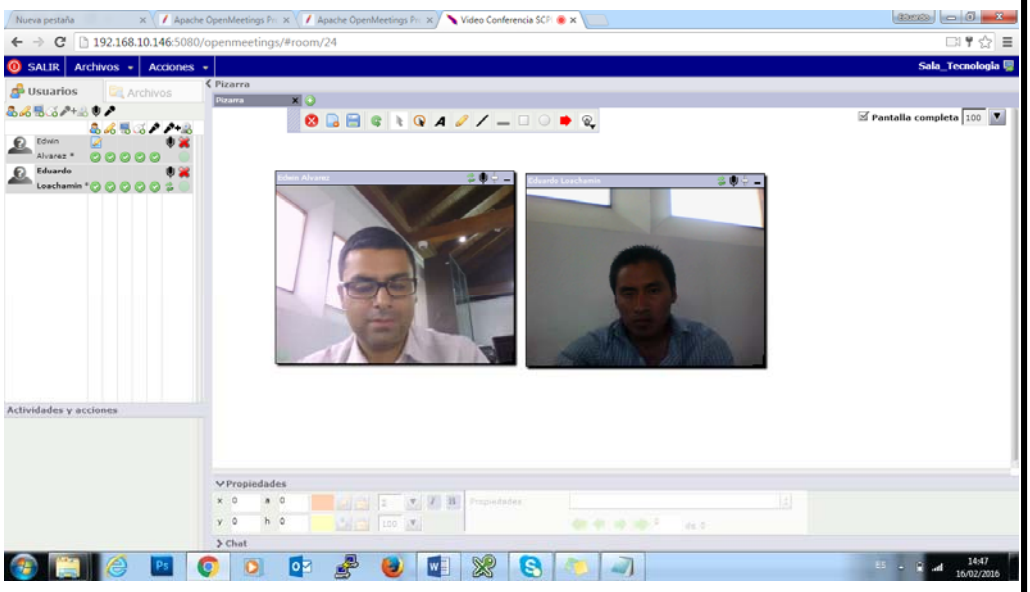


Figura 63. Videoconferencia

La ventana de videoconferencia esta compuesto de 4 partes principales:

En la parte derecha se encuentra el listado de usuarios conectados y los iconos de la parte superior indica los permisos que fueron asignados a este usuario o como acceso al audio, comparticion de escritorio etc.

En la parte central esta la pizarra en la misma se puede realizar dibujos o escribir tambien en esta parte central se visualizaran las imágenes o archivos compartidos.

En la parte inferior esta ubicado el chat en donde los usuarios podran intercambiar mensajes Y en la parte superior izquierda se visualizaran las ventanas de los participantes de la videconferencia estas ventanas no son estataticas y las podemos ubicar en el lugar que mejor se ajusten a nuestras necesidades.

MENU DE OPCIONES DE LA PANTALLA DE VIDEOCONFERENCIA

Tenemos 3 menus dentro de la ventana de la videoconferencia las mimas que detallaremos a continuacion:

1.- Archivo: La pestaña archivo nos permite compartir dentro del desarrollo de la videoconferencia un archivo el mismo que puede ser de tipo texto, pdf o una imagen.

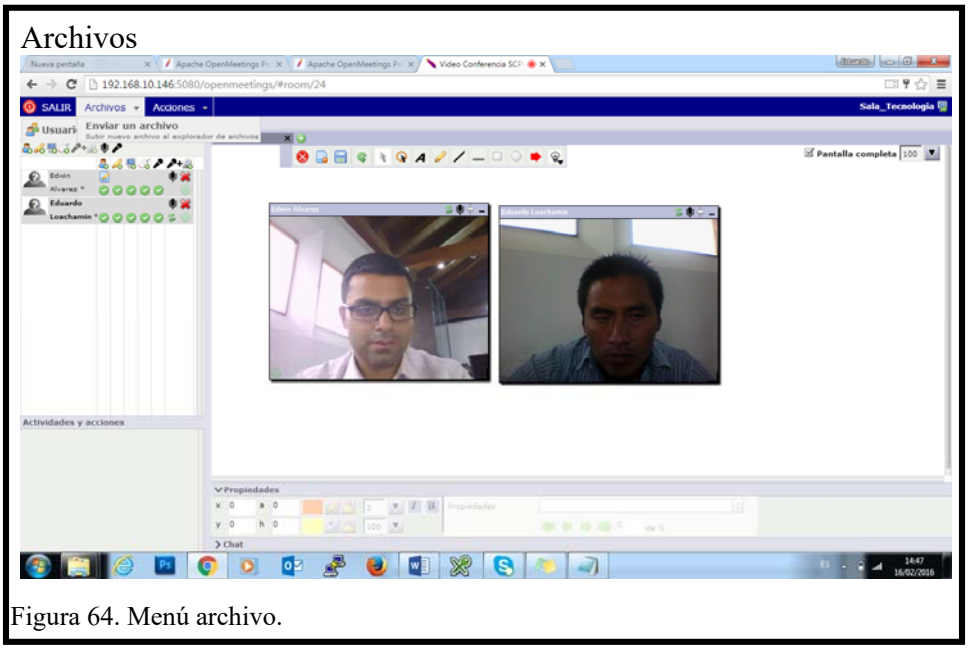


Figura 64. Menú archivo.

Para realizar la comparticion del archivo seleccionamos la opcion y se nos abrira una ventana en donde podremos seleccionar el tipo de archivo que queramos compartir el mismo que se visualizara en la ventana de la videoconferencia.

Elección archivos

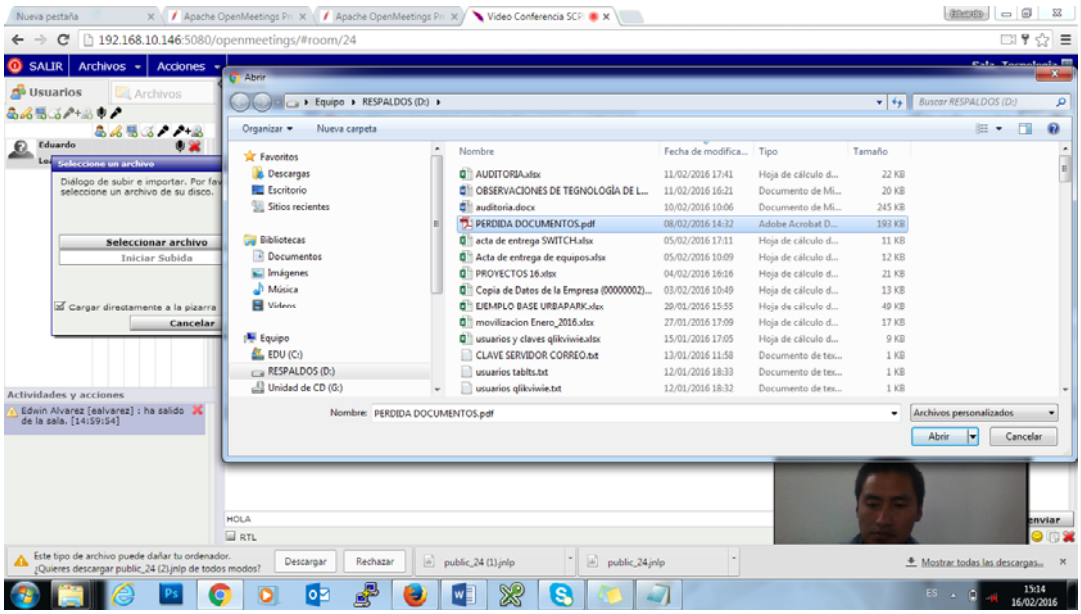


Figura 65. Elección archivo a compartir.

Para esta prueba se compertio un archivo pdf el mismo que se visualiza como anteriormente se indico.

Archivo compartido

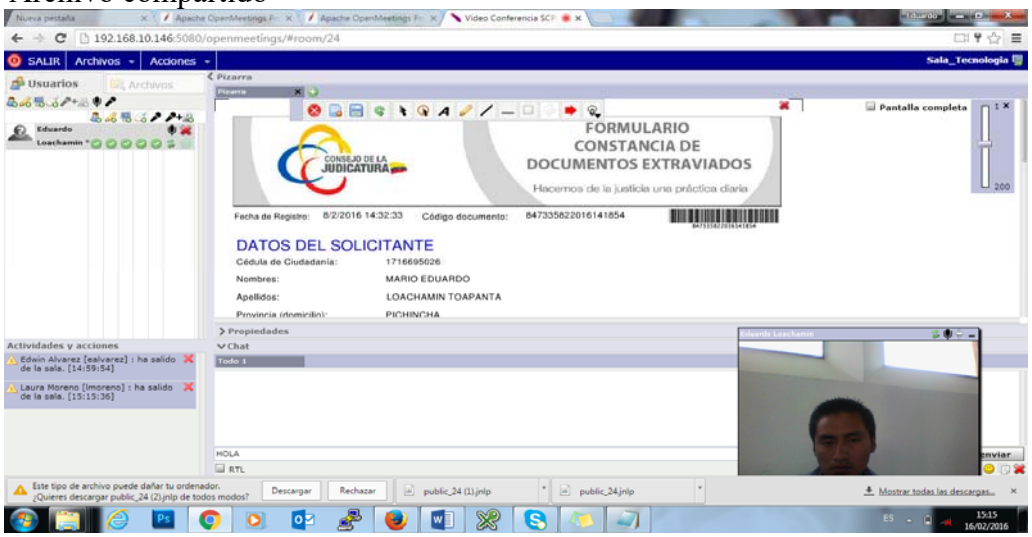


Figura 66. Archivo compartido.

2.- Acciones

En esta pestana tendremos todas las acciones que podremos realizar dentro de una videoconferencia las mismas que se detallaran a continuacion.

Menu acciones

Figura 67. Menú acciones.

Enviar una invitacion: Esta opcion nos permite enviar una invitacion atravez de correo electronico de una videconferencia que ya se esta realizando para lo cual llenamos los datos de la videoconferencia.

Invitación

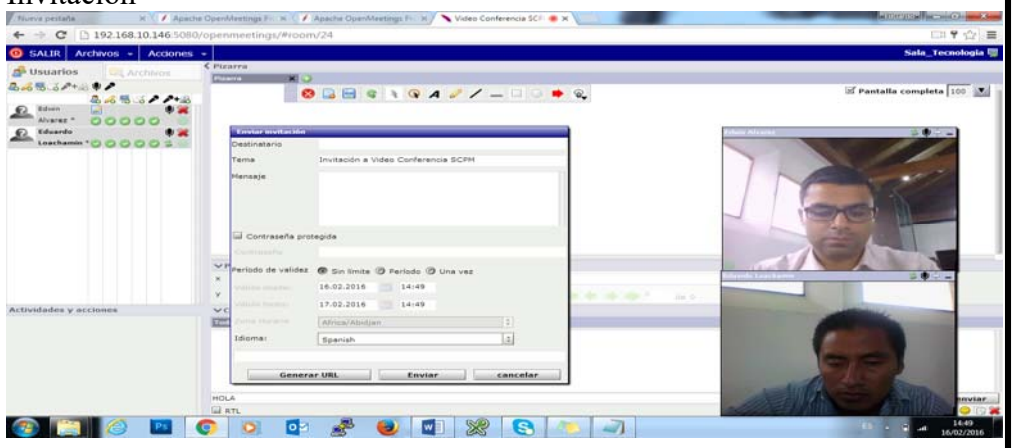


Figura 68. Enviar invitación.

A continuacion presionamos generar URL y se nos genera un mensaje de correo electronico con los datos ingresados en la pantalla anterior. El invitado recibira un mensaje como se detalla a continuacion en donde tendra el link de acceso a la videoconferencia.

Correo de invitacion videoconferenica

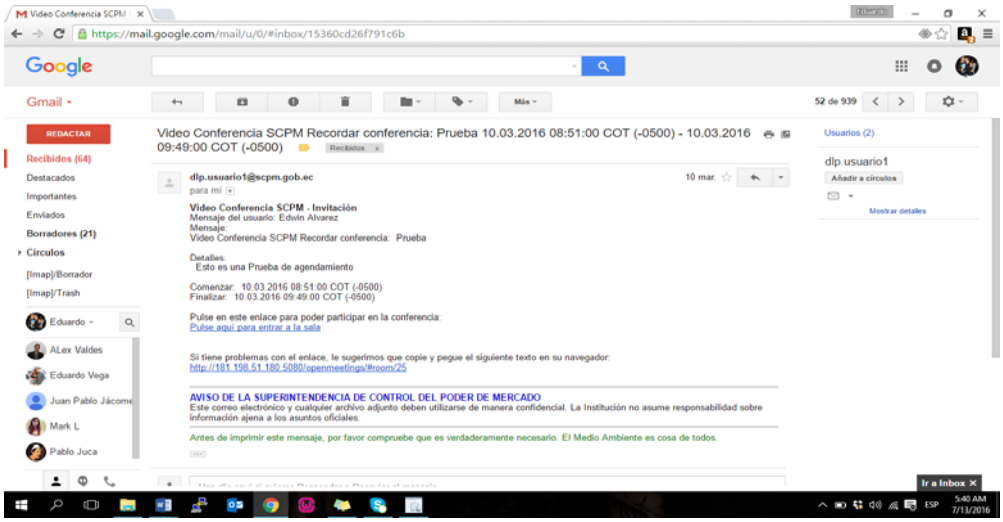


Figura 69. Correo de invitación videoconferencia.

Compartir y grabacion escritorio: Esta opcion nos permite compartir nuestro escritorio y a su vez tambien grabar las actividades que se desarrollen en el mismo. Para lo cual se debera descargar un complemento de java que nos permitira habilitar estas 2 opciones.

Una vez descargado este complemento lo ejecutamos desde la direccion de donde se guardo.

Compartir escritorio.

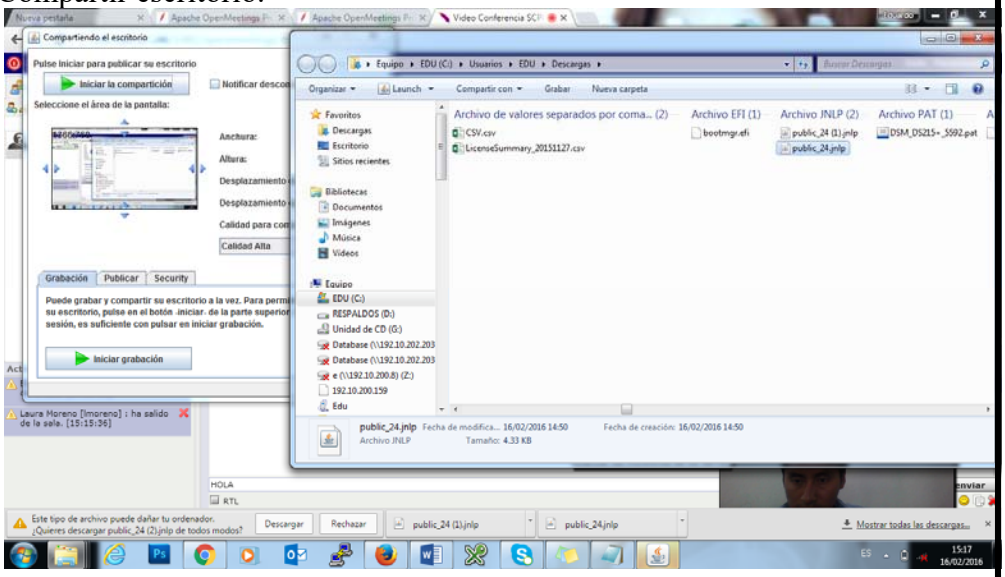


Figura 70. Ejecución complemento para compartir escritorio.

Y se ejecutara la ventana con las opciones de comparticion de escritorio y grabacion del mismo.

Compartir escritorio y grabar videoconferencia

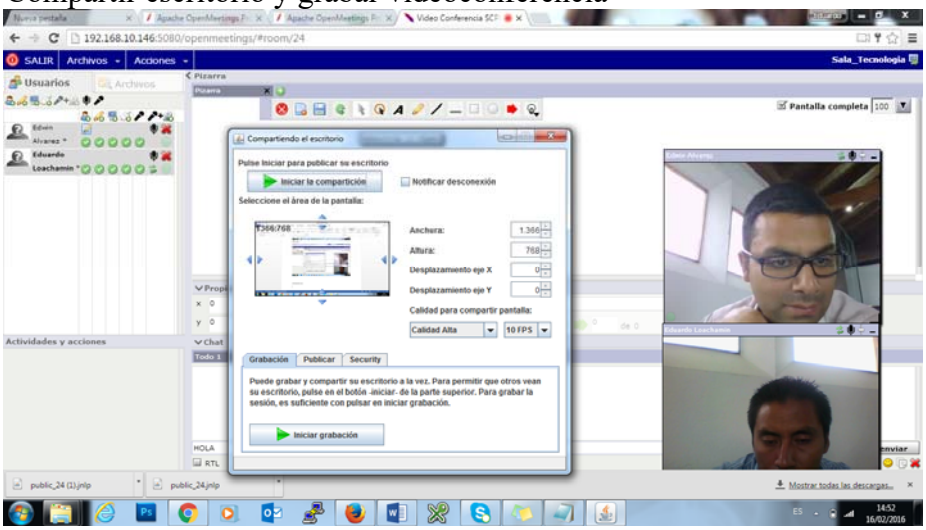


Figura 71. Pantalla para compartir escritorio y grabar videoconferencia.

Pizarra: La pizarra se encuentra en la parte central de la ventana de la videconferencia y en la misma podemos realizar dibujos, escribir texto e ingresar figuras geometricas basicas para poder interactuar con los participantes de la videoconferencia.

Pizarra.

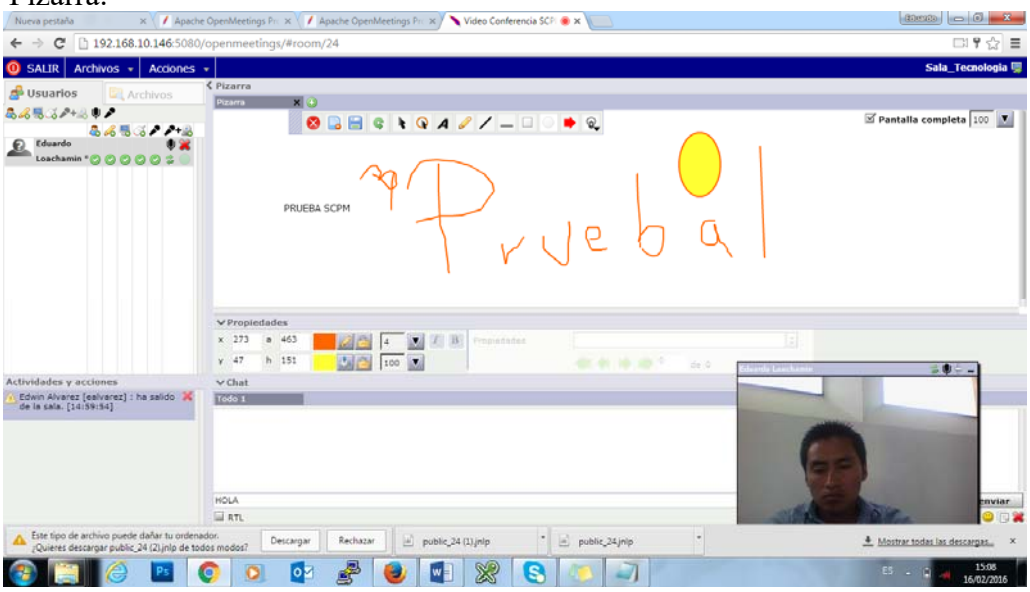


Figura 72. Pantalla de la pizarra.

3.- Salir : Esta opcion nos permite abandonar la sala de Videconferencia