

**IMPLEMENTACIÓN DE UN SERVICIO DE *WEBCONFERENCE* PARA DOS SEDES DE
UNA EMPRESA UTILIZANDO TÉCNICAS DE *ROUTING* Y *SWITCHING***

JUAN CAMILO CARRILLO HERNÁNDEZ

**UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRÓNICA
BOGOTÁ D.C.**

2015

**IMPLEMENTACIÓN DE UN SERVICIO DE *WEBCONFERENCE* PARA DOS SEDES DE
UNA EMPRESA UTILIZANDO TÉCNICAS DE *ROUTING* Y *SWITCHING***

Presentado Por:

JUAN CAMILO CARRILLO HERNÁNDEZ

Monografía de Pasantía Empresarial para Optar al Título de Ingeniera Electrónica

Tutor:

ING. JAIME VITOLA

Docente de la Facultad de Ingeniería Electrónica

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRÓNICA

BOGOTÁ D.C.

2015

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del Presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Bogotá D.C. _____

Rector General

FR. JUAN UBALDO LÓPEZ SALAMANCA, O.P.

Vicerrector Académico General

FR. EDUARDO GONZALEZ GIL, O.P.

Decano de División

FR. PEDRO JOSÉ DÍAZ CAMACHO, O.P.

Decano Facultad Ingeniería Electrónica

ING. EDGAR JAVIER BARAJAS HERRERA

CLÁUSULA DE EXONERACIÓN DE RESPONSABILIDAD

“La Universidad Santo Tomás no se hace responsable de las opiniones y conceptos expresados por los autores en el trabajo de grado, solo velará por qué no se publique nada contrario al dogma ni a la moral católica y porque el trabajo no tenga ataques personales y únicamente se vea el anhelo de buscar la verdad científica.”

Capítulo III –Art. 46 del Reglamento de la Universidad Santo Tomás.

Tabla de contenido

Tabla de Figuras.....	v
Índice de tablas.....	ix
INTRODUCCIÓN.....	1
PROBLEMA.....	3
ANTECEDENTES.....	4
JUSTIFICACIÓN.....	5
GLOSARIO.....	6
1. OBJETIVOS.....	9
1.1 OBJETIVO GENERAL.....	9
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	9
2. FACTIBILIDAD.....	10
3. FUNDAMENTACION HUMANÍSTICA.....	11
4. MARCO TEÓRICO.....	14
4.1 CONFERENCIA <i>WEB</i>	14
4.1.1 ¿Qué es una conferencia <i>Web</i> ?.....	14
4.1.2 ¿Qué se necesita?	15
4.1.3 Funcionalidades.....	15
4.1.4 ¿Para qué reunirse en línea?	15
4.2 ¿QUÉ ES UN <i>SOFTWARE</i> LIBRE?	16
4.2.1 Libertades esenciales de un <i>Software</i> Libre	16
4.3 COMPARACIÓN DE PLATAFORMAS DE CONFERENCIA <i>WEB</i>	16
4.4 <i>OPENMEETINGS</i>	19
4.4.1 ¿Qué es <i>Openmeetings</i> ?.....	19

4.4.2 Características.....	20
4.4.3 Requerimientos.....	21
4.5 DNS.....	21
4.5.1 ¿Qué es DNS?	21
4.5.2 ¿De qué está compuesto el sistema DNS?	22
4.5.3 ¿Que es <i>Bind</i> ?.....	22
4.5.3.1 Modos de funcionamiento servidor DNS <i>Bind</i>	23
4.5.3.2 Archivos principales del Servidor DNS <i>Bind</i>	25
4.6 QUÉ ES <i>UBUNTU</i>	26
4.7 <i>ROUTING</i>	26
4.7.1 ¿Qué es <i>Routing</i> ?	26
4.7.2 Características del <i>Router</i>	27
4.8 <i>SWITCHING</i>	27
4.8.1 ¿Qué es <i>Switching</i> ?.....	27
4.8.2 Funcionalidades del <i>Switch</i>	28
4.8.3 Modos de <i>Switching</i>	28
4.9 ¿QUÉ ES <i>PUTTY</i> ?.....	29
4.10 ¿QUÉ ES <i>WINSCP</i> ?	30
4.11 ¿QUÉ ES EL DIRECCIONAMIENTO IP?	31
4.12 PROTOCOLO DE ENRUTAMIENTO EIGRP.....	34
4.13 PROTOCOLO DE UNA CONFERENCIA <i>WEB</i>	35
4.13.1 Protocolo HTTP.....	35
4.13.2 Protocolo HTTPS.....	35
4.13.3 Protocolo IP.....	36
4.13.4 Protocolo TCP.....	36
4.13.5 Protocolo que usa <i>Openmeetings</i> RTMP.....	36

4.14 METROETHERNET.....	36
5. HIPÓTESIS.....	39
6. DISEÑO METODOLÓGICO.....	40
6.1 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	40
6.2 INSTRUMENTOS.....	40
6.3 ESTRATEGIAS DE INVESTIGACIÓN.....	40
7. DISEÑO DEL PROYECTO.....	41
7.1 DISEÑO DE REDES.....	41
7.1.1 LAN 1 (Bogotá): 30 Host.....	42
7.1.2 LAN 2 (Medellín): 14 Host.....	43
7.1.3 WAN Bogotá – Medellín.....	45
7.2 PROGRAMAS Y EQUIPOS.....	47
7.2.1 Programas.....	47
7.2.2 Equipos.....	48
8. IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO.....	52
8.1 PASOS DE LA IMPLEMENTACIÓN.....	52
8.1.1 Instalación <i>Virtual Box</i> y <i>Ubuntu Server</i>	53
8.1.2 Instalación y compilación de <i>Openmeetings</i>	55
8.1.3 Configuración Servidor DNS.....	55
8.1.4 Configuración de Equipos: <i>Routers, Switches, PacketShaper</i> y Host (PCs).....	55
8.2 PRUEBAS DE CONECTIVIDAD.....	64
9. RESULTADOS.....	72
9.1 PRUEBAS PROYECTO.....	72
9.1.1 Pruebas de <i>Openmeetings</i>	74
9.1.1.1 Prueba Sala tipo entrevista.....	74
9.1.1.2 Prueba Sala 1 a 25 usuarios.....	77
9.1.2 Pruebas controlando el tráfico.....	84

10. CONCLUSIONES.....	90
BIBLIOGRAFÍA.....	92
Anexo 1: Guía de instalación <i>Virtual Box</i> y <i>Ubuntu Server</i>	98
Anexo 2: Guía de instalación y compilación de <i>Apache Openmeetings</i>	107
Anexo 3: Guía de Configuración DNS.....	146
Anexo 4: Guía de configuración de Equipos: <i>Routers</i> , <i>Switches</i> <i>PacketShaper</i>	155
Anexo 5: Guía de uso de <i>Openmeetings</i>	170

Tabla de Figuras

Figura 1: Plataforma de Conferencia <i>web Openmeetings</i>	20
Figura 2: Esquema de funcionamiento de un Servidor DNS maestro.....	23
Figura 3: Esquema de funcionamiento de un Servidor DNS esclavo.....	24
Figura 4: Esquema de funcionamiento de un Servidor cache DNS.....	25
Figura 5: Menú de configuración de <i>PuTTY</i> y acceso a servidor virtual de <i>Openmeetings</i>	30
Figura 6: <i>WinSCP</i> – Sistema remoto y sistema local.....	31
Figura 7: Modelo básico de los servicios <i>Metroethernet</i>	37
Figura 8: Topología de la red propuesta para la implementación.....	41
Figura 9: Diseño de la simulación de red – <i>Cisco Packet Tracer</i>	46
Figura 10: Programa <i>VirtualBox</i>	47
Figura 11: Programa <i>Ubuntu Server</i>	48
Figura 12: <i>Router Cisco 2811</i>	48
Figura 13: <i>Switch Cisco 2960</i>	49
Figura 14: Equipo <i>Blue Coat - PacketShaper</i>	49
Figura 15: Computador Portátil.....	50
Figura 16: Cables cruzados y directos.....	50
Figura 17: Cable consola.....	51
Figura 18: Diagrama guías de instalación	52
Figura 19: Clonación máquina virtual.....	53
Figura 20: Nuevo nombre de la máquina virtual.....	54
Figura 21: Tipo de Clonación.....	54
Figura 22: Configuración <i>routers</i> y <i>switches</i>	56
Figura 23: Conexiones físicas LAN 1 Bogotá.....	57
Figura 24: Conexiones físicas LAN 2 Medellín.....	57
Figura 25: Conexiones físicas WAN Bogotá - Medellín.....	58

Figura 26: Inicio máquina virtual (Servidor <i>Apache Openmeetings</i>).....	59
Figura 27: Configuración de red de la máquina virtual (Servidor <i>Apache Openmeetings</i>).....	59
Figura 28: Inicio de sesión - Servidor <i>Apache Openmeetings</i>	59
Figura 29: Inicio máquina virtual (Servidor DNS)	60
Figura 30: Inicio de sesión - Servidor DNS.....	60
Figura 31: Configuración de red– host Bogotá.....	61
Figura 32: Configuración dirección IP – host Bogotá.....	61
Figura 33: Asignación dirección IP estáticamente – host Bogotá.....	62
Figura 34: Comprobación dirección IP host Bogotá.....	62
Figura 35: Asignación dirección IP dinámicamente – host Medellín.....	63
Figura 36: Comprobación dirección IP host Medellín.....	63
Figura 37: Configuración de red - <i>Firewall</i> de <i>Windows</i>	64
Figura 38: <i>Firewall</i> de <i>Windows</i>	64
Figura 39: Implementación de la red.....	65
Figura 40: Ping desde el <i>Router</i> de Medellín al host de Bogotá.....	65
Figura 41: Ping desde el <i>Router</i> de Bogotá al servidor DNS.....	66
Figura 42: Ping desde el <i>Router</i> de Medellín al servidor de conferencia <i>web</i>	66
Figura 43: Ping desde el host de Bogotá (PC) al servidor de <i>Openmeetings</i>	66
Figura 44: Ping desde el host de Bogotá (PC) al servidor DNS.....	67
Figura 45: Ping desde el host de Bogotá (PC) al host de Medellín (PC).....	67
Figura 46: Ping desde el host de Medellín (PC) al servidor de conferencia <i>web</i>	67
Figura 47: Prueba DNS desde el servidor de Conferencia <i>web</i>	68
Figura 48: Prueba DNS desde el host de Bogotá.....	68
Figura 49: Implementación de la red con el equipo <i>PacketShaper</i>	69
Figura 50: Ping desde el host (PC) al equipo <i>PacketShaper</i>	69
Figura 51: Ping desde el <i>router</i> de Bogotá al servidor de conferencia <i>web</i>	70
Figura 52: Ping desde el <i>router</i> de Medellín al servidor DNS.....	70

Figura 53: Ping desde el <i>router</i> de Bogotá al equipo <i>PacketShaper</i>	70
Figura 54: Ping desde el host de Medellín (PC) al <i>router</i> de Bogotá.....	71
Figura 55: Ping desde el host de Bogotá (PC) a la interfaz WAN del <i>router</i> de Medellín.....	71
Figura 56: Ping desde el host de Medellín (PC) al servidor de conferencia <i>web</i>	71
Figura 57: Inicio de sesión <i>Apache Openmeetings</i>	72
Figura 58: Inicio de sesión <i>Apache Openmeetings</i> con nombre de dominio.....	73
Figura 59: Pruebas inicio de sesión <i>Openmeetings</i> desde los <i>hosts</i> (PCs).....	73
Figura 60: Ingreso sala de conferencia tipo entrevista.....	74
Figura 61: Sala de conferencia tipo entrevista.....	75
Figura 62: Selección de dispositivos de audio y video.....	75
Figura 63: Conferencia <i>web</i> tipo entrevista.....	76
Figura 64: Menú de reproducción de las grabaciones de las salas.....	76
Figura 65: Sala de conferencia <i>web</i> (Tipo 1 a 25 usuarios).....	77
Figura 66: Selección de dispositivos de audio y video.....	77
Figura 67: Pruebas de mensajería instantánea.....	78
Figura 68: Pruebas de la pizarra.....	78
Figura 69: Pruebas de creación de encuesta.....	79
Figura 70: Selección de respuesta de la encuesta.....	79
Figura 71: Visualización de resultados de la encuesta	80
Figura 72: Advertencia de seguridad Java.....	80
Figura 73: Selección de pantalla a compartir / grabar.....	81
Figura 74: Ventana de inicio para ver escritorio.....	81
Figura 75: Visualización de escritorio.....	82
Figura 76: Selección y envío de archivo.....	82
Figura 77: Visualización del archivo compartido en la pizarra.....	83
Figura 78: Calendario para la programación de reuniones.....	83
Figura 79: Recepción por correo electrónico a una reunión programada.....	84

Figura 80: Envío de mensajes a usuarios internos/externos.....	84
Figura 81: Inicio de sesión en el equipo <i>PacketShaper</i>	85
Figura 82: Configuración principal del equipo <i>PacketShaper</i>	85
Figura 83: Controlado el tráfico de entrada y salida a 2Mbps.....	86
Figura 84: Visualizando la prueba con 2Mbps.....	86
Figura 85: Controlando el tráfico y visualizando la prueba a 1Mbps.....	87
Figura 86: Controlando el tráfico y visualizando la prueba a 500Kbps.....	87
Figura 87: Controlando el tráfico y visualizando la prueba a 250Kbps.....	88

Índice de Tablas

Tabla 1: Comparación entre plataformas de Conferencia <i>Web</i>	17
Tabla 2: Ejemplo cálculo de <i>hosts</i>	33
Tabla 3: Ejemplo esquema de <i>Subnetting</i>	34
Tabla 4: Calculo de <i>hosts</i> LAN1 Bogotá.....	42
Tabla 5: <i>Subnetting</i> LAN1 Bogotá.....	43
Tabla 6: Calculo de <i>hosts</i> LAN 2 Medellín.....	44
Tabla 7: <i>Subnetting</i> LAN 2 Medellín.....	44
Tabla 8: Calculo de <i>hosts</i> WAN Bogotá – Medellín.....	45
Tabla 9: <i>Subnetting</i> WAN Bogotá - Medellín.....	46

TÍTULO

IMPLEMENTACIÓN DE UN SERVICIO DE *WEBCONFERENCE* PARA DOS SEDES DE UNA EMPRESA UTILIZANDO TÉCNICAS DE *ROUTING* Y *SWITCHING*.

INTRODUCCIÓN

Uno de los principales obstáculos que se presentan en las empresas contemporáneas son los problemas de comunicación, ya que factores como la distancia y el tiempo impiden que se realicen reuniones que de una u otra manera son trascendentales para el desarrollo de la misma, es por lo anterior, que *Openmeetings* se convierte, en la herramienta de conferencia más útil para solucionar este tipo de inconvenientes.

Openmeetings es una plataforma de conferencia *web* libre (*open source*), lo que implica que cualquier persona puede utilizarla sin ningún costo. A su vez, presenta una gran cantidad de características funcionales que se exponen a lo largo del presente documento y que permiten una comunicación más rápida a la hora de realizar conferencias o reuniones virtuales, principalmente para aquellas personas que no pueden asistir de manera presencial.

Es por lo anterior, que el objetivo de la presente monografía es documentar la realización de un proyecto para implementar una plataforma de conferencia *web*, *Apache Openmeetings*, dirigido a una empresa que posea dos sedes en diferentes ciudades del país, lo cual fue simulado por medio de una implementación práctica en las instalaciones de la empresa *Orange Business Services*, empresa en donde se realizó la práctica empresarial que dio origen al presente trabajo. La plataforma *Openmeetings* se instaló en un servidor virtual, utilizando el *software* de virtualización *Virtual Box*, y así mismo se implementó otro servidor virtual que alojó un servicio de DNS.

El proyecto se dividió principalmente en cuatro segmentos, en el primero, se presentó la problemática, cuáles son esos factores de comunicación que se pretendieron solucionar con el presente proyecto y sus antecedentes, los objetivos propuestos que preparan el camino para llegar a la meta final, su justificación, factibilidad y fundamentación humanística, ya que hay que tener en cuenta que en el desarrollo de este proyecto no solo se dio importancia a aspectos técnicos, sino también aspectos humanísticos, el impacto que genera este en la sociedad y las características del estudiante tomasino como circunstancias que influyen directamente en el resultado.

En segundo lugar, se expuso el marco teórico que contiene cada uno de los conceptos clave que son la base para el correcto desarrollo del proyecto: definición y funcionalidades de una conferencia *web*, características y requerimientos de la plataforma *Openmeetings*, definición de DNS y por supuesto la base para el diseño e implementación de la red: *routing* y *switching*, además un glosario con los términos más relevantes del proyecto para lograr su correcta comprensión.

En tercer lugar, se presentó el diseño de la red que se implementó, a través de la interconexión de dos sedes en la ciudad de Bogotá y Medellín, lo anterior, por medio de técnicas de *routing* y *switching*, con la utilización de dos redes LAN y una red WAN que comunican las dos ciudades. En este diseño, se aplicaron conceptos de *subnetting* para configurar la red de Bogotá hasta para 30 usuarios finales o *hosts* y la red de Medellín para 14 *hosts*.

Por último, se efectuó la implementación del proyecto en 5 guías, donde se realizaron cada uno de los pasos para la correcta ejecución de la plataforma de conferencia *web*, comenzando por la instalación de *Virtual Box* y el sistema operativo *Ubuntu Server*, en segundo lugar, la instalación y compilación de *Apache Openmeetings* (realizada sobre la máquina virtual donde se instaló previamente *Ubuntu Server*), en tercer lugar, la configuración del servidor DNS (para que los empleados de la empresa puedan acceder la plataforma sin necesidad de conocer la dirección IP), en consecuencia, se crearon dos servidores virtuales de forma independiente que corresponden a los dos servicios (*Web Conference* y DNS) alojados en un host de la ciudad de Bogotá. En cuarto lugar la configuración de los equipos utilizados (*routers*, *switches* y *PacketShaper*) y por último la guía de uso de la plataforma de conferencia *web Openmeetings*.

PROBLEMA

En las empresas se presentan frecuentemente problemas de comunicación, ya que factores como la distancia o el tiempo a la hora de realizar reuniones impide que sus empleados puedan desplazarse de una ciudad a otra. Por lo anterior, muchas de las decisiones que se toman no cuentan con los grados de deliberación e información apropiados para satisfacer las necesidades de la empresa y por lo tanto se afectan las metas y proyectos fijados por ellas.

Hoy en día, en Colombia se está implementando el modelo de teletrabajo, en donde las personas realizan sus actividades laborales fuera de su empresa u organización. Sin embargo, este método tiene algunas limitaciones ya que a la hora de realizar alguna tutoría, seminario o simplemente compartir información e ideas con los compañeros de trabajo, las personas no cuentan con un medio completo de comunicación que logre expresar tanto audible y visualmente la información, por lo cual, asume total relevancia la plataforma *web* que se implementa para realizar las conferencias virtuales.

Por otro lado, las empresas que cuentan con varias sedes y que requieren reunirse con su grupo de trabajo para hacer presentaciones, reuniones, tutorías y seminarios, frecuentemente incurren en costos de operación y de desplazamiento, en inversión de dinero en viajes y viáticos para los empleados y pese a que existen *software* de conferencia *web* en el mercado, la mayoría de estos requieren de una licencia remunerada, por lo que plataformas como *Openmeetings* y *BigBlueButton* son opciones recomendadas si lo que se desea es minimizar los gastos operacionales al ser plataformas de conferencia *web* gratuitas .

ANTECEDENTES

El antecedente histórico tal vez más importante en la trayectoria de la Conferencia *web* lo constituye *The university of Kansas medical center* ya que esta fue la primera institución universitaria de Estados Unidos en ofrecer estudios de maestría y doctorado en línea, con tal suerte que para el periodo académico del año 2009 – 2010 dicha institución reportó 85 cursos totalmente en línea y para la primavera del año 2010 eran 223 el número de estudiantes matriculados, de esta manera, tal como se señala en el libro *Computer – Mediated Communication*¹ lo que se pretendía con dicha iniciativa era aumentar el compromiso de los alumnos con el uso de las conferencias *web* y ofrecerles la facilidad a aquellos estudiantes que no podían asistir a las clases en tiempo real para sincronizarse con las sesiones que se realizaban en vivo.

Ahora bien, los antecedentes académicos de conformidad con los equipos y servicios que han sido prestados y desarrollados por *Orange Business Services*, los constituye la VoIP (Voz sobre IP)², ya que se han realizado *call centers* basados en técnicas de *routing*, para la comunicación de ciudades, con servicios de video-llamada. Actualmente existen algunas multinacionales como *Cisco* que prestan el servicio de conferencia *web*, su nombre es *WebEx meetings*³.

Así mismo, los antecedentes sociales son las conferencias *web* que se han implementado en plataformas virtuales de universidades, para la realización de clases de modalidad a distancia y modalidades laborales de teletrabajo que se han estado implementando en el país. Es importante señalar que en Colombia se han efectuado modalidades de teletrabajo, las cuales surgieron de acuerdo a diferentes metodologías implementadas en países como Estados Unidos, España, Canadá y Argentina. El gobierno nacional adoptó el teletrabajo como una nueva modalidad laboral con el decreto 0884 del 2012⁴.

Por último, el antecedente económico más relevante es la utilización del *software* libre *Openmeetings*, ya que permite el ahorro de licencias para la implementación del proyecto al ser una plataforma de conferencia *web* gratuita (*open source*).

¹ SIGRID, Kelsey y KIRK, St amant, *Computer – Mediated Communication: Issues and approaches in education*, United States of America.: Information Science Reference, 2012. 75-76p.

² ORANGE. Servicio voz IP. [en línea]. Rev. 16 Septiembre 2014. [citado en 02 Noviembre de 2015]. Disponible en internet: <<http://ayuda1.orange.es/cc/particulares/respuesta/1547-que-es-el-servicio-voz-ip-de-orange>>.

³ CISCO SYSTEMS INC. *Webex*. [en línea]. Rev. 19 Septiembre 2014. [citado en 02 Noviembre de 2015]. Disponible en internet: <<http://www.Cisco.com/web/LA/productos/webex/index.html>>.

⁴ GOBIERNO DE COLOMBIA. El libro blanco del teletrabajo en Colombia. [en línea]. Versión 2.0. [citado en 02 de Noviembre de 2015]. Disponible en internet: <<http://www.comunidadcontable.com/BancoMedios/Documentos%20Office/libro%20blanco%20del%20teletrabajo.pdf>>. p 23, 31-40

JUSTIFICACIÓN

Factores como la distancia o el tiempo a la hora de realizar reuniones empresariales impiden que sus empleados puedan desplazarse de una ciudad a otra, por lo cual, al tener un servicio de *Webconference* se eliminan dichos problemas pues al reunirse en línea se logra que los empleados se encuentren todos en un mismo sitio y a la misma hora.

De la misma manera, el proyecto posee beneficios técnicos, económicos y sociales. Los empleados podrán planificar, organizar y asistir a reuniones desde el computador en su sede, sin necesidad de desplazamientos gracias a la transmisión de audio y video. En cuanto a los beneficios económicos, la empresa reduce los costos de operación y de desplazamiento, en la medida que no se va a invertir dinero en viajes y viáticos para los empleados, ni tampoco en el pago de una licencia de un *software* ya que al ser *Openmeetings* un *software* libre (*Open source*), se podrá implementar de manera gratuita.

De igual forma, esta herramienta también puede ser aplicada a las nuevas modalidades laborales a distancia que se están implementando en el país, es el caso del teletrabajo, en el cual los empleados realizan sus actividades laborales fuera de la organización a partir del uso de tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), con el fin de lograr sus objetivos aumentando la productividad, promoviendo la inclusión social, reduciendo el ausentismo y los costos en la planta física, optimizando la movilidad en las ciudades y reduciendo contaminación, lo que conlleva a su vez a mejorar la calidad de vida e incentivando al trabajo en equipo.

Además, este proyecto puede ser adaptado no solo para empresas que requieran esta necesidad, sino también puede ser apropiado para colegios de bajos recursos que no posean las instalaciones necesarias para realizar una clase presencial y con este modelo implementar una clase virtual.

GLOSARIO

BASE DE DATOS: Aplicación que permite al usuario en una red almacenar información en ubicaciones centrales (servidores de archivo), para que otras personas de la red puedan recuperar la información.⁵

BÚFER: Es la actividad de guardar una porción de data en memoria para luego ser procesado. Se asocia en muchas ocasiones a aplicaciones que manejan video y/o audio.⁶

CONMUTACIÓN: Es una manera de establecer un camino entre dos puntos, un transmisor y un receptor a través de nodos o equipos de transmisión. La conmutación permite la entrega de la señal desde el origen hasta el destino requerido.⁷

DIRECCIÓN IP: Es un número de identificación de un computador o de una red (subred), de acuerdo a la máscara que utilice. Es una secuencia de unos y ceros de 32 bits, expresada en cuatro octetos (4 bytes) separados por puntos (de acuerdo a la versión IPv4). Sin embargo, para que sea más comprensible se representa en decimal.⁸

INTERNET: Es un conjunto descentralizado de redes de comunicación interconectadas que utilizan la familia de protocolos TCP/IP, lo cual garantiza que las redes físicas heterogéneas que la componen funcionen como una red lógica única, de alcance mundial.⁹ Internet es un acrónimo de *INTERconnected NETworks* (Redes interconectadas).¹⁰

MODELO OSI: Es el modelo de interconexión de sistemas abiertos, un marco de referencia para la definición de arquitecturas en la interconexión de los sistemas de comunicaciones. Sus niveles están compuestos por la capa física, enlace de datos, red, transporte, sesión presentación y aplicación.¹¹

PAQUETE: Es el responsable de cargar los datos en los protocolos TCP/IP (Protocolo de transmisión/ Protocolo de internet). Cada paquete contiene la parte del cuerpo total del

⁵ CISCO SYSTEMS INC. Interconexión de los dispositivos de red Cisco. Parte 1 (ICND1), Volumen 1, 2007. 1-11 p.

⁶ BERMUDEZ, Carlos. Buffer (Buffering): definición de hoy. [en línea]. 20 mayo de 2010.; Digitalika [citado en 14 octubre de 2014]. Disponible en internet: <<http://www.digitalika.com/2010/05/definicion-de-hoy-buffer-buffering/>>.

⁷ ECURED. Redes de comunicacion. [en línea]. 2014. [citado en 14 octubre de 2014]. Disponible en internet: <[http://www.ecured.cu/index.php/Conmutaci%C3%B3n_\(Redes_de_comunicaci%C3%B3n\)](http://www.ecured.cu/index.php/Conmutaci%C3%B3n_(Redes_de_comunicaci%C3%B3n))>.

⁸ MARBIT. Clases de direccionamiento IP. [en línea]. Copyright 2010. [citado en 14 de octubre de 2014]. Disponible en internet: <http://www.marbit.es/index_ip.html>.

⁹ WIKIPEDIA. Internet. [en línea]. Rev. 30 agosto 2014. [citado en 14 octubre de 2014]. Disponible en internet: <<http://es.wikipedia.org/wiki/Internet>>.

¹⁰ COMPUTACION APLICADA AL DESARROLLO SA DE CV. ¿Qué es Internet?. [en línea]. 2013. [citado en 14 octubre de 2014]. Disponible en internet: <http://www.cad.com.mx/que_es_internet.htm>.

¹¹ WIKIPEDIA. Modelo OSI. [en línea]. Rev. 06 mayo 2013. [citado en 14 octubre de 2014]. Disponible en internet: <http://es.wikipedia.org/wiki/Modelo_OSI>.

mensaje. Un paquete típico contiene entre 1000 y 1500 bytes. Cada paquete es enviado a su destino por la mejor ruta posible.¹²

RED: Es un conjunto conectado de dispositivos y sistemas finales tales como computadores y servidores, que pueden comunicarse entre sí. Las redes transmiten datos en varios ambientes como hogares y empresas.¹³

ROUTER: Interconecta redes y elige los mejores caminos entre las redes, lo que quiere decir que es un dispositivo de red que determina la ruta óptima para transmitir datos de una red a otra. Funcionan en la capa 3 del modelo OSI.¹⁴

SCP: Proviene del inglés Secure copy. “es un medio de transferencia segura de archivos informáticos entre un host local y otro remoto o entre dos *hosts* remotos, usando el protocolo Secure Shell(SSH).”¹⁵

SERVIDOR: Es un computador que se encuentra al servicio de otras máquinas, computadores o personas llamadas clientes y que provee a estos todo tipo de información.¹⁶ En otras palabras, es un nodo que forma parte de una red y que suministra servicios a otros nodos llamados clientes.¹⁷

SSH: Proviene del inglés Secure Shell y es el nombre de un protocolo utilizado para el acceso a máquinas remotas contenidas en una red, en otras palabras permite a un usuario conectarse a un host remotamente. Utiliza la arquitectura cliente / servidor.¹⁸

SWITCH: Es un dispositivo que proporciona conexión a los sistemas finales y conmutación inteligente de los datos dentro de la red.¹⁹ Funcionan en la capa 2 del modelo OSI.

TELNET: Proviene del inglés *Telecommunication Network*, es un protocolo de red que es utilizado para acceder a un host o PC, para operarlo remotamente. El acceso o la conexión al host se realiza en modo terminal (sin el uso de alguna interfaz gráfica), esto con el fin de solucionar algún posible error a distancia.²⁰

TOPOLOGÍA: Existen dos tipos de topologías: la topología física, la cual es la disposición del cable, los dispositivos de red y los sistemas finales (computadores y servidores) y la

¹² PAZ REPULLES, Adrian. ¿Qué es un paquete de información?. [en línea]. 2007-06-26. [citado en 14 de octubre de 2014]. Disponible en internet: < <http://www.alcancelibre.org/article.php/20070626123555360>>.

¹³ CISCO SYSTEMS INC. Interconexión de los dispositivos de red *Cisco*. Parte 1 (ICND1), Volumen 1, 2007. 1-4 p.

¹⁴ Ibid., p. 1-6.

¹⁵ WIKIPEDIA. Secure Copy. [en línea]. Rev. 2014-06-18. [citado en 14 octubre de 2014]. Disponible en internet: <https://es.wikipedia.org/wiki/Secure_Copy>.

¹⁶ SIERRA GARCIA, Manuel. ¿Qué es un servidor y cuáles son los principales tipos de servidores? [en línea]. Copyright 2006. [citado en 14 octubre de 2014]. Disponible en internet: <http://www.aprenderaprogramar.com/index.php?option=com_attachments&task=download&id=487>.

¹⁷ WIKIPEDIA. Servidor. [en línea]. Rev. 28 agosto 2014. [citado en 14 octubre de 2014]. Disponible en internet: <<http://es.wikipedia.org/wiki/Servidor>>.

¹⁸ NRAO. Protocolo SSH. . [en línea]. 2013. [citado en 14 octubre de 2014]. Disponible en internet: <<http://www.gb.nrao.edu/pubcomputing/redhatELWS4/RH-DOCS/rhel-rg-es-4/ch-ssh.html>>.

¹⁹ CISCO SYSTEMS INC. Interconexión de los dispositivos de red *Cisco*. Parte 1 (ICND1), Volumen 1, 2007. 1-6 p.

²⁰ WIKIPEDIA. Telnet. [en línea]. Rev. 2015-08-27. [citado en 27 agosto de 2014]. Disponible en internet: <<https://es.wikipedia.org/wiki/Telnet>>.

topología lógica, que es la ruta que las señales de datos toman a través de la topología física.²¹

TRAMA: Es una unidad de envío de datos, compuesta por una serie sucesiva de bits, que transportan información y que permiten en la recepción extraer esta información.²²

URL: Es un identificador de recursos uniforme (URI) cuyos recursos referidos pueden cambiar, esto es, la dirección puede apuntar a recursos variables en el tiempo.¹ Están formados por una secuencia de caracteres, de acuerdo a un formato modélico y estándar, que designa recursos en una red, como Internet.²³

²¹ CISCO SYSTEMS INC. Interconexión de los dispositivos de red *Cisco*. Parte 1 (ICND1), Volumen 1, 2007.1-15 p.

²² WIKIPEDIA. Trama de red. [en línea]. Rev. 1 septiembre 2014. [citado en 14 octubre de 2014]. Disponible en internet: <http://es.wikipedia.org/wiki/Trama_de_red>.

²³ WIKIPEDIA. Localizador de recursos uniforme. [en línea]. Rev. 2013-02-19. [citado en 14 octubre de 2014]. Disponible en internet: <http://es.wikipedia.org/wiki/Localizador_de_recursos_uniforme>.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Implementar un servicio de conferencia *Web*, que permita la comunicación de una empresa para dos sedes en ciudades diferentes, prestando a su vez un servicio de DNS y aplicando técnicas de *routing* y *switching*.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Observar las necesidades de comunicación en una empresa para determinar las tecnologías necesarias para la realización del proyecto.
- Realizar las pruebas necesarias de funcionalidad del *software Openmeetings*.
- Detallar el procedimiento de compilación e instalación del *software Openmeetings*.
- Comparar el *software Openmeetings* con aplicativos similares, con el fin de seleccionar la mejor solución.
- Desarrollar el diseño de la red que cumpla con los requerimientos para la implementación del proyecto.
- Ejecutar el diseño de red y realizar pruebas de conectividad.
- Implementar el servicio de *Webconference* y DNS.
- Realizar pruebas finales del funcionamiento de la solución propuesta.

2. FACTIBILIDAD

Este modelo de proyecto podría ser utilizado además de empresas que cuenten con varias sedes, en universidades y colegios. Colegios que no posean la infraestructura necesaria para realizar una clase presencial y universidades que posean programas de modalidad a distancia.

Para realizar las pruebas necesarias de la red planteada, se utilizaron *routers* y *switches* de la empresa *Orange Business Services*. Para el presente proyecto se propone comunicar más de 25 usuarios en la ciudad de Bogotá con más de 10 usuarios en la ciudad de Medellín. Por lo cual se realizó un procedimiento de *subnetting*, para cada una de las sedes.

Los servicios que se ofrecerán (conferencia *web* y DNS) se instalaron en máquinas virtuales en un PC de escritorio que cumplía con los requisitos mínimos para el funcionamiento del *software*, utilizando el programa *Virtual Box* y el sistema operativo *Ubuntu Server* de GNU/Linux. Gracias a esto, podrían ser adaptados en un futuro a una plataforma de virtualización o instalarlos en un servidor físico.

3. FUNDAMENTACIÓN HUMANISTICA

El humanismo cristiano como base fundante de la formación integral en la Universidad Santo Tomás, se convierte en la directriz que rige el presente proyecto, ya que a través del desarrollo de las virtudes adquiridas en el proceso de formación universitaria se pretende aportar al impulso de la dignidad humana en la sociedad, es por lo anterior que, el primer aspecto que se tiene en cuenta es el impacto que genera un proyecto tecnológico como el que nos ocupa en las relaciones interpersonales de los miembros de la humanidad; de esta manera, las características del estudiante tomasino influyen directamente en los procesos y relaciones sociales.

Ser “un profesional humanista, integral, ético, crítico con capacidad de solucionar problemas, innovar, modelar, diseñar, desarrollar, integrar, gestionar y emprender en los campos de la electrónica y telecomunicaciones”²⁴, entre otros, son cualidades que la educación tomasina infunde en los estudiantes de ingeniería electrónica, teniendo en cuenta, que la meta es alcanzar el nivel de excelencia para asumir proyectos tanto a nivel personal como profesional.

Es por lo anterior, que cobra relevancia la definición de educación dada por Tomás de Aquino: “conducción progresiva y promoción hasta el estado perfecto de hombre en cuanto hombre”²⁵; lo anterior significa que, el estado perfecto al que debe aspirar el alumno y en especial el tomasino, es la excelencia, la cual solo se logra en la medida en que la vida humana y la dignidad de las personas sean los valores fundantes del actuar; sin embargo, existen otros valores como los pertenecientes a la vida colectiva (responsabilidad, solidaridad, justicia, bien común, paz y verdad ²⁶) que deben ser tenidos en cuenta, dentro de los cuales cabe resaltar el compromiso con la vida social.

Siguiendo los lineamientos trazados por el documento Política Curricular para Programas Académicos²⁷, se realiza el proyecto a partir de tres elementos fundamentales que orientan la educación de la universidad, estos son: el proceso de enseñanza-aprendizaje, el proceso en la investigación y el proceso en la proyección social. La enseñanza impartida por la universidad se basa en principios como la autonomía, ética, libertad, pertenencia, pensamiento crítico, diálogo y la democracia. El proceso de investigación está dirigido al desarrollo de proyectos, diseño de metodologías, trabajo en equipo, desarrollo de innovación y búsqueda de alternativas para la solución de problemas, teniendo presentes aspectos como la creatividad, iniciativa y socialización.

En cuanto a la proyección social, la universidad se enfoca en lograr que el conocimiento adquirido se ponga al servicio de la comunidad, de esta manera, es posible que los

²⁴ UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS. Programa de Ingeniería Electrónica [en línea]. Colombia. [s.n], [s.f]. [citado en 18 Noviembre de 2014]. Disponible en internet : <<http://electronica.usta.edu.co/index.php /home-facultad-electronica/perfil-profesional>>

²⁵ UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS. Política Curricular Para Programas Académicos. Bogotá D.C.: la Institución, 2004. 11 p.

²⁶ Ibid., p. 12

²⁷ UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS. Política Curricular Para Programas Académicos. Bogotá D.C.: la Institución, 2004.

proyectos y trabajos que se realicen se den en función de las personas. Adicionalmente, se tienen en cuenta algunos principios como el servicio, la justicia, el compromiso, la solidaridad y la transcendencia²⁸.

De la misma manera, la universidad se constituye desde una figura que asume la realidad como: “mundo, sociedad, historia, Dios, hombre como totalidad integrada y como propuesta de vida. Este es el principio de las ciencias, la tecnología y la técnica”²⁹. El esquema humanístico de la Universidad se forma a partir de la estructura de la cotidianidad, en donde cada persona se hace así mismo, recrea al mundo y a la cultura.

De conformidad con lo anterior, se deben tener en cuenta algunos componentes relevantes para la realización del proyecto, los cuales comprenden la responsabilidad ambiental y el compromiso social. En el primer componente se puede señalar que al implementar un servicio de Conferencia Web en una empresa, permite a los empleados realizar sus actividades laborales fuera de la compañía a partir del uso de tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), lo que conlleva a optimizar la movilidad en las ciudades y reducir índices de contaminación.

Por otra parte, el componente del compromiso social procura que el proyecto se desarrolle con el propósito de favorecer a los empleados y a la empresa, puesto que se eliminan problemas de comunicación ya que factores como la distancia o el tiempo a la hora de realizar reuniones, no serán un impedimento para los empleados, ya que al reunirse en línea se logra que se encuentren todos en un mismo sitio y a la misma hora. Del mismo modo, este modelo de proyecto podría ser utilizado además por empresas que cuenten con varias sedes, como por ejemplo, universidades y colegios. Colegios que no posean la infraestructura necesaria para realizar una clase presencial y universidades que posean programas de modalidad a distancia.

Los anteriores valores exigen una sensibilidad especial con respecto a las problemáticas de la sociedad en general; es por lo anterior, que este proyecto se enfoca en el equilibrio entre la institución de la familia y el ámbito laboral, permitiendo de esta manera no solo la optimización de los procesos empresariales, sino también que a través de las conferencias fuera del lugar de trabajo se promueva la integración familiar, dando la posibilidad de que los empleados compartan mayor tiempo con sus familias.

Con la realización del proyecto cobrará mayor significado el propósito de la facultad en el estudiante tomasino: “Es un programa que tiene como objetivo desarrollar en el estudiante una sólida fundamentación científica, tecnológica y humanística, a través de un currículo integrador que articule de forma eficiente las áreas básicas de la electrónica”³⁰; todo lo anterior, se constituye en una posibilidad para humanizar el mundo, ya que el proyecto se convierte en un instrumento de culturización, lo que realza el reconocimiento que se debe dar a los universitarios como agentes del cambio cultural y hacedores de paz.

²⁸ UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS. Política Curricular Para Programas Académicos. Bogotá D.C.: la Institución, 2004, p. 20-27.

²⁹ Ibid., p. 34.

³⁰ UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS. Programa de Ingeniería Electrónica [en línea]. Colombia. [s.n], [s.f]. [citado en 9 Noviembre de 2014]. Disponible en internet: <<http://electronica.usta.edu.co/index.php/home-facultad-electronica/que-es-el-programa-de-ingenieria-electronica>>.

Además del ámbito cultural, es importante resaltar que al relacionar el aspecto económico con la filosofía humanista se logra otorgar un uso racional a los bienes, en cuanto a que se utiliza la tecnología en función del hombre y no en el sentido o relación contraria; de esta manera, se asume que todos los seres humanos son la razón de ser del desarrollo y se pone como fin al hombre, ya que es un proyecto que se basa en la solución de las necesidades del empresario contemplando en la misma medida el bienestar de los empleados a través de la tecnología de las telecomunicaciones.

Finalmente, de acuerdo con la formación humanística adquirida en la universidad se evidencian en el presente proyecto aspectos epistemológicos que hacen referencia a “comprender cuál es el rol del conocimiento científico en lo que tiene que ver con la educación, la tecnología y las ideologías políticas y económicas que dan forma a la sociedad en que vivimos”³¹ y éticos referidos a “el compromiso moral de la creación de ciencia con conciencia y de responsabilidad frente a las consecuencias del desarrollo de la misma (...) en la perspectiva de una vida intelectual y profesional al servicio de la sociedad”³². Se afirma lo anterior por cuanto en el presente caso se aplica la epistemología al utilizar conocimiento tecnológico adquirido en la academia que pueda ser destinado para mejorar la calidad de vida de los empleados al fortalecer los lazos familiares y aumentar la productividad de una empresa; aunado a lo anterior, se aplica la ética al tener una responsabilidad ambiental reduciendo la contaminación, en la medida en que se hace innecesario el uso de medios de transporte en el desplazamiento a la sede de trabajo.

De esta manera se resalta que el proyecto tiene no únicamente una mirada técnica y científica, sino que a su vez se preocupa por dar un aporte a la sociedad y al planeta.

³¹ UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS. Catedra de Epistemología [en línea]. Colombia. [s.n], [s.f]. [citado en 9 Noviembre de 2014]. Disponible en internet: <<http://humanidades.usta.edu.co/index.php/cursos-y-catedras/catedra-de-epistemologia>>.

³² UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS. Política Curricular Para Programas Académicos. Bogotá D.C.: la Institución, 2004. 23 p.

4. MARCO TEÓRICO

4.1 CONFERENCIA WEB

A continuación se presenta la definición de conferencia *web*, lo necesario para participar en ella, sus funcionalidades y las ventajas que se obtienen al reunirse en una plataforma de conferencia *web*.

4.1.1 ¿Qué es una conferencia Web?

La conferencia *web* es un servicio que permite realizar video llamadas, compartir documentos, presentaciones, compartir información, ideas, dictar una charla o un curso en tiempo real, lo que implica que una persona pueda enviar a una gran cantidad de personas su video o archivo, y que todos los asistentes que lo reciben puedan verlos en la conferencia.³³ Es por lo anterior que esta herramienta es valiosa no solo para particulares, sino principalmente para empresas y asociaciones, ya que permite realizar grandes reuniones o eventos que requieren de características como la cámara *web*, el audio y las presentaciones en *Power Point* entre otras.

De conformidad con la guía de *Web Conferencing* denominada *World Wide Connection*³⁴ la conferencia *web* es considerada el mejor tipo de teleconferencia ya que a diferencia de la línea telefónica, las conferencias *web* traen más características, ya que no solo permiten escuchar a los participantes de la conferencia mediante audio, sino que permite la interacción entre participantes ya que se pueden ver unos a otros, así como hacer ajustes mutuos a los proyectos en los que se está trabajando, los usuarios pueden planificar y asistir a reuniones desde su computador personal, sin la necesidad de desplazarse a otro lugar. Así mismo, el usuario puede ver todo el contenido que se comparte en la reunión y algunas herramientas tienen la característica de grabar las reuniones y reproducirlas posteriormente.

Dichas conferencias *web* se llevan a cabo en diversas plataformas como lo son *AnyMeeting*, *Yugma*, *Openmeetings*, *BigBlueButton*, las cuales son sitios de uso gratuito y libre por cualquier persona, sin embargo, ofrecen servicios limitados que pueden aumentarse por un costo adicional. La plataforma de conferencia *web* más utilizada por la

³³ GOUGH, Michael. Video conferencing over ip. Configure, secure and troubleshoot. Canada.: Syngress Publishing Inc, 2006. 226 p.

³⁴ SMITH, David I. World Wide Connection. Clinton Gilkie [en línea]. [s.n]. [citado en 9 de Abril de 2015]. Disponible en internet: <<https://books.google.com.co/books?id=yjRiTFtn6W0C&pg=PP1&dq=WORLD+WILD+CONNECTION&hl=es&sa=X&ved=0CCQQ6AEwAWoVChMII6W2ubLUxwIVRtCACH09ZgaH#v=onepage&q=WORLD%20WILD%20CONNECTION&f=false>>.

mayoría de universidades que pueden pagar por los servicios de conferencia en EEUU es *Adobe Connect*³⁵, que ofrece almacenamiento ilimitado para los archivos de las reuniones.

4.1.2 ¿Qué se necesita?

Para participar en una conferencia *web* se necesita:

- Un computador personal o un dispositivo móvil con conexión a internet.
- Una cámara *web* (opcional).
- Un micrófono.

4.1.3 Funcionalidades

En una conferencia *web* existen diversas funcionalidades, con el fin de mejorar la comunicación de los usuarios, estas son:

- Compartir aplicaciones
- Múltiples cámaras y audios.
- Compartir de escritorio
- Grabación de reuniones
- Modificar la apariencia de la sala
- Chat
- Control del teclado y el mouse a un usuario en particular o a todos los usuarios.
- Pizarra blanca (*whiteboard*).

4.1.4 ¿Para qué reunirse en línea?

Existen diversas ventajas de reunirse en línea, las cuales son:

- Se produce un ahorro en dinero y tiempo en viajes.
- Colaboración con clientes o compañeros de la empresa que se encuentren en otro lugar.
- Hace que una reunión pueda ser productiva y exitosa para el desarrollo de la empresa.
- Aumenta la productividad y reduce costos fijos
- Mejora la calidad de vida de los trabajadores e incentiva el trabajo en equipo.
- Promueve la inclusión social.
- Aporta al mejoramiento de la movilidad en las ciudades.
- Impulsa el uso y apropiación de nuevas tecnologías.

³⁵ INFORMATION RESOURCES MANAGEMENT ASSOCIATION USA. Social Media and Networking: Concepts, methodologies, tools, and applications. United States of America.: Information Science Reference, 2015. 222- 223 p.

4.2 ¿QUÉ ES UN SOFTWARE LIBRE?

Un *software* libre es aquel en el que los usuarios poseen la libertad de copiar modificar, estudiar, ejecutar y mejorar el *software*. De acuerdo a las libertades los usuarios controlan el programa y lo que este puede hacer.

4.2.1 Libertades esenciales de un *software* libre:

Un *software* es libre si se cumplen las siguientes características:

Libertad 0: Ejecutar el programa con cualquier propósito, como se desee.

Libertad 1: Estudiar el funcionamiento del programa y modificarlo conforme a necesidades específicas. (Es necesario el acceso al código fuente).

Libertad 2: Con el fin de colaboración o ayuda a otros usuarios, se permite la redistribución de copias.

Libertad 3: Distribuir versiones a terceros que ya han sido modificadas por otros, con el propósito de que los terceros se beneficien.

4.3 COMPARACIÓN DE PLATAFORMAS DE CONFERENCIA WEB

Es importante tener en cuenta que el número de personas que pueden participar en la conferencia *web*, así como la posibilidad de compartir documentos y otras aplicaciones, depende entre otras condiciones de la plataforma que se utiliza, y es por lo anterior que a continuación se realizara una comparación entre cuatro plataformas de conferencia *web* para establecer las características de cada una de ellas, así como su idoneidad para realizar las conferencias *web*.

Tabla 1: Comparación entre plataformas de Conferencia Web.

PLATAFORMA DE WEB CONFERENCING CARACTERISTICAS A COMPARAR	OPEN MEETINGS ³⁶	ADOBE ACROBAT CONNECT ³⁷	WEBEX ³⁸	BIGBLUEBUTTON ³⁹
AUTOR	Apache	Adobe	Cisco	BigBlueButton
SISTEMA OPERATIVO	-Microsoft Windows -Linux -Mac	-En Microsoft Windows requiere un procesador a 1.4 GHz Intel Pentium 4 o mayor, En Mac Os un procesador 1.83 GHz Intel Core Duo o mayor. -En Linux también está disponible con Ubuntu 12.04.	-En Microsoft Windows requiere Procesador Intel Core2 Duo CPU 2.XX GHz o AMD -En Mac requiere Procesador Intel (512 MB de RAM como mínimo recomendado) -En Linux requiere Kernel: 2.6 o posterior	-Microsoft Windows -Linux -Mac

³⁶ APACHE OPENMEETINGS. OpenMeetings Installation. [en línea]. Rev. 2015-05-25. [citado en 14 junio de 2015]. Disponible en internet: <<http://openmeetings.apache.org/installation.html>>.

³⁷ ADOBE. Adobe Connect 9.3 Technical Specs. [en línea]. Copyright 2015. [citado en 14 junio de 2015]. Disponible en internet: <<https://helpx.adobe.com/adobe-connect/adobe-connect-9-3-tech-specs.html>>.

³⁸ CISCO WEBEX. Requisitos del sistema. [en línea]. Copyright 2015. [citado en 14 junio de 2015]. Disponible en internet: <<http://www.webex.es/support/support-system-requirements.html>>.

³⁹ BIGBLUEBUTTON INC. Install. [en línea]. Copyright 2015. [citado en 14 junio de 2015]. Disponible en internet: <<http://docs.bigbluebutton.org/install/install.html#before-you-install>>.

ACCESO MÓVIL	No está disponible	Está disponible su uso en aplicaciones móviles en: -IOS -Android	Está disponible su uso en aplicaciones móviles en: -IOS -Android	Está disponible su uso en aplicaciones móviles en: -IOS -Android
NAVEGADOR INTERNET EXPLORER	Está disponible para <i>Microsoft Windows</i>	Está disponible de la siguiente manera : -En <i>Microsoft Windows</i> 10 con Internet Explorer 11. -En <i>Microsoft Windows</i> 8 con Internet Explorer 10 o una versión posterior. -En <i>Microsoft Windows</i> 7 con Internet Explorer 8 o una versión posterior.	Está disponible de la siguiente manera : -En <i>Microsoft Windows</i> XP, Vista y 7 en adelante con Internet Explorer desde la versión 6 y posteriores	Está disponible para <i>Microsoft Windows</i>
NAVEGADOR MOZILLA FIREFOX	Está disponible para: -Microsoft -Windows -Mac -Linux	Está disponible para: -Microsoft <i>Windows</i> 10, 8,7 -Mac OS X 10.7.4 o posterior Linux	Está disponible para: -Microsoft <i>Windows</i> . -Mac OS X 10.5 o posterior Linux	Está disponible para -Microsoft <i>Windows</i> . -Mac. Linux

NAVEGADOR SAFARI	Está disponible en Mac	Está disponible en Mac OS X 10.7.4 o posterior	Está disponible en Mac OS X 10.5 o posterior	Está disponible en Mac
NAVEGADOR GOOGLE CHROME	Está disponible para: -Microsoft Windows -Mac	Está disponible para: -Microsoft Windows 10, 8,7 y vista Mac OS X 10.7.4 o posterior	Está disponible para: -Microsoft Windows 10, 8,7 , Vista y XP. -Mac OS X 10.5 o posterior	Está disponible para: -Microsoft Windows. -Mac

Fuente: Autor

Con respecto a las funciones en cada una de las plataformas es importante señalar que de conformidad con la información suministrada por René Herrera Santana en su artículo denominado *Web Conferencia*⁴⁰, todas las plataformas de conferencia *web* analizadas en el cuadro anterior, permiten compartir escritorio, imágenes, documentos de *Microsoft office*, PDF y audio, así como la opción para escribir o dibujar en la denominada *Whiteboard* o pizarra, permiten además programar las sesiones en una fecha determinada mediante un aviso enviado al correo electrónico de los invitados y grabar las sesiones, sin embargo *BigBlueButton* no posee herramientas para modificar los archivos en tiempo real ni para personalizar las salas de conferencia.

4.4 OPENMEETINGS

A continuación se presenta la definición de *Openmeetings*, sus características y los requerimientos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento.

4.4.1 ¿Qué es *Openmeetings*?

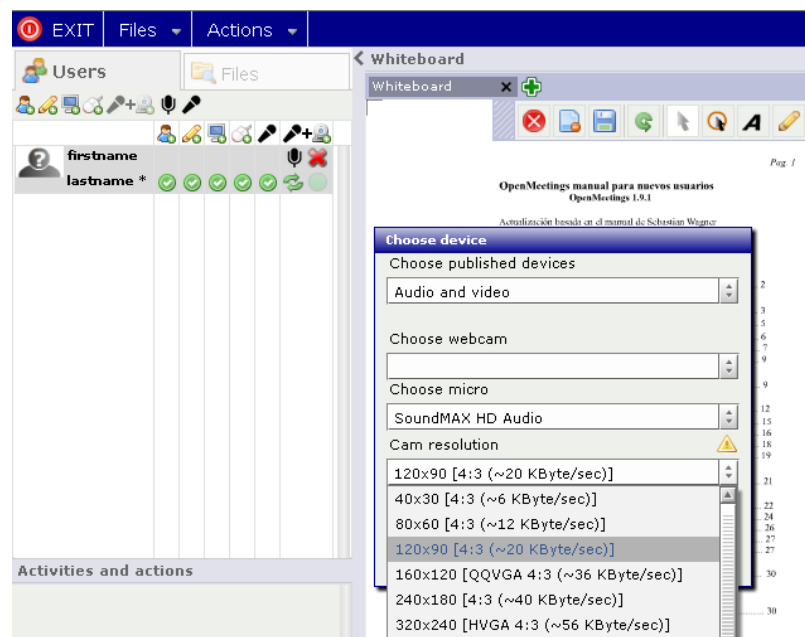
⁴⁰ HERRERA, Rene. *Web Conferencia*.: Departamentos de Medios de Comunicación Educativa y de Desarrollo Tecnológico y Soporte Técnico de la UPEV. [en línea]. 2012. "sine loco". [citado en 3 mayo de 2015]. Disponible en internet: <<http://148.204.103.78/memorias/linea3/1.pdf>>.

Es un *software* libre, que permite realizar conferencias a través de internet. Esta herramienta se utiliza para realizar presentaciones, charlas empresariales o académicas, permitiendo la compartición de escritorio, dibujar en una pizarra, comunicarse por medio de la transmisión de audio y video o por el chat a partir de mensajes.

Este *software* está basado en elementos de código abierto, sin embargo, posee toda la seguridad y calidad de audio y video necesarios para el desarrollo de la reunión en línea.

Openmeetings se configura como un producto de servidor instalado, adicionalmente necesita un servicio de base de datos, la más utilizada es *MySQL*.

Figura 1: Plataforma de Conferencia web *Openmeetings*



Fuente: *APACHE OPENMEETINGS. Features and overview.* [en línea]. [Citado en 05 agosto de 2015].
Disponible en internet: < <http://Openmeetings.apache.org/>>

4.4.2 Características

Las siguientes son las principales características de este *software*:

- Realiza difusión de video y audio.
- En la herramienta se puede visualizar el escritorio de cualquier participante.
- Es utilizada en 19 idiomas.
- Posee una pizarra virtual, en la cual su puede realizar dibujos, escribir, cortar o pegar símbolos o imágenes.
- Se pueden importar documentos de las siguientes extensiones (.tga, .xcf, .wpg, .txt, .ico, .tff, .pcd, .pcds, .ps, .psd, .tiff, .bmp, .svg, .dpx, .exr, .jpg, .jpeg, .gif, .png, .ppt, .odp, .odt, .sxw, .wpd, .doc, .rtf, .txt, .ods, .sxc, .xls, .sxi, .pdf)

- Cuenta con salas públicas y privadas para realizar las conferencias.
- Es de fácil uso, puesto que los participantes solo necesitan un navegador y *broadcast*.
- El servidor se puede ejecutar en sistemas operativos de *Windows* y *Linux*.

4.4.3 Requerimientos

Estos son los requerimientos necesarios para el correcto funcionamiento del *software*

- Tener como mínimo la versión de *Java* 6 o una mayor.
- Se requiere una Base de datos, por lo tanto se puede instalar *MySQL*, *Postgres*, *MSSQL*, *Oracle* ó *DB2*.
- La base de datos instalada, debe permitir conexiones mediante el protocolo TCP/IP. A su vez, el esquema de caracteres debe ser UTF8.
- Para la lectura y conversión de documentos escritos, es necesario “Sub-proceso” de *OpenOffice* ejecutándose en el puerto 8100.
- Se requiere de un explorador *web* y *Flash Player*.

Durante el proceso de implementación: se deben instalar los siguientes requerimientos

- Para visualizar y convertir imágenes en diferentes formatos se requiere de “*ImageMagick*”.
- Para visualizar documentos PDF y PostScript, se requiere “*Ghostscript*”.
- Para el manejo de archivos flash, manejo de imágenes y audio, es necesario “*SWFTools*”
- Para la grabación de audio-video, se requiere “*FFmpeg*” y “*SoX*” los cuales realizan un manejo de archivos mp3.

4.5 DNS

A continuación se presenta la definición de DNS, las partes que lo componen, la definición del *bind9* (el servidor DNS más utilizado), sus modos de funcionamiento y sus archivos principales.

4.5.1 ¿Qué es DNS?

Son las siglas en ingles de *Domain Name System*, que quiere decir, sistema de nombres de dominio. Es un servicio que se encarga de identificar la dirección IP de la máquina

donde se encuentra el dominio a donde se quiera acceder, es decir, utilizar nombres fáciles de leer y memorizables para las personas, en lugar de una dirección IP.

4.5.2 ¿De qué está compuesto el sistema DNS?

Este sistema está compuesto por tres partes:

Cliente DNS: Es el cliente o usuario, el cual realiza peticiones de identificación de nombres a los servidores DNS.

Servidor DNS: Contestan las peticiones realizadas por los clientes y resuelven los nombres mediante un sistema en forma de árbol. Cuando el servidor no dispone de la dirección solicitada, reenvía la petición del cliente a otro servidor.

Zonas de autoridad: Son grupos de servidores que resuelven un determinado conjunto de dominios como por ejemplo, los .es o los .org.

El dominio y el subdominio o nombre de máquina conforman el nombre de dominio.

En internet se utilizan tipos de dominio como:

- .com: Para páginas comerciales principalmente, aunque con el paso del tiempo se utiliza también para páginas que no tengan fines de ánimo de lucro.
- .edu: Utilizado por instituciones educativas como colegios o universidades.
- .net: En su mayoría utilizado por empresas encaminadas a la red.
- .org: Para entidades sin ánimo de lucro.

Cada uno de los países utilizan códigos que identifican el dominio al que pertenecen, como por ejemplo, Colombia .co, España .es, México .mx, entre otros.

4.5.3 ¿Qué es *Bind*?

Proviene del nombre en inglés (*Berkeley Internet Name Domain*). Es el servidor DNS más utilizado en internet, este fue creado por cuatro estudiantes de la universidad de California Berkeley (por tal motivo la letra “B” de su nombre. Sin embargo, se presentaron algunas dificultades, por lo cual fue creada una nueva versión, llamada *Bind9*, solucionando así algunos problemas de arquitectura en el código e incluyendo nuevas características. Este servidor DNS es usualmente utilizado en sistemas operativos *Linux*⁴¹.

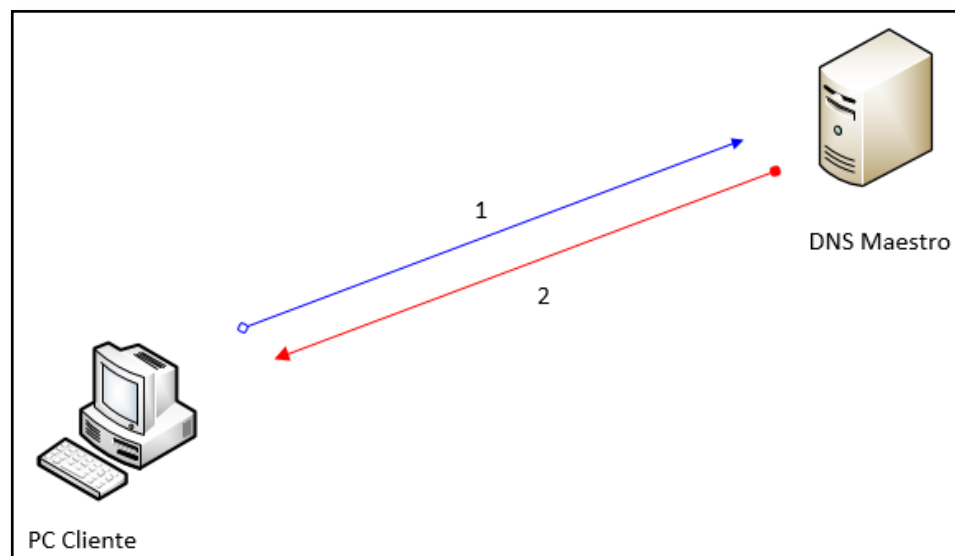
4.5.3.1 Modos de funcionamiento servidor DNS *Bind*

⁴¹ WIKIPEDIA. *Bind*. [en línea]. Rev. 1 agosto 2015. [citado en 8 agosto de 2015]. Disponible en internet: <<https://es.wikipedia.org/wiki/BIND>>.

Bind, el servidor DNS proporciona tres modos de funcionamiento:

- Servidor DNS maestro
 - Servidor DNS esclavo
 - Servidor caché DNS
- Servidor DNS Maestro: En este modo de funcionamiento, el servidor “Atenderá directamente a las peticiones de resolución de direcciones pertenecientes a la red local y reenviará a servidores DNS externos las peticiones del resto de direcciones de Internet.”⁴²

Figura 2: Esquema de funcionamiento de un Servidor DNS maestro



Fuente: Autor

1. El PC cliente pregunta el servidor maestro ¿Cuál es la dirección IP de www.conferenciawebjuan.com?
2. El DNS maestro responde el PC cliente que la dirección IP de www.conferenciawebjuan.com es la 192.168.0.2

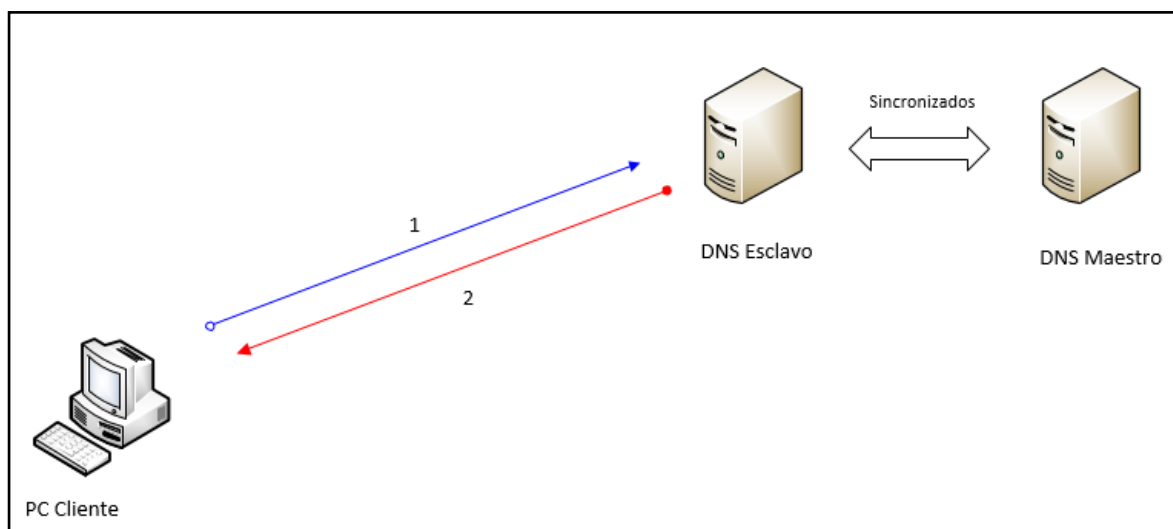
- Servidor DNS esclavo: Un servidor DNS esclavo opera principalmente como un reflejo o un espejo del servidor DNS maestro. Este modo de funcionamiento, es usado

⁴² INTEF. Instalación del servidor DNS *bind*. [en línea]. [citado en 10 agosto de 2015]. Disponible en internet: <http://www.ite.educacion.es/formacion/materiales/85/cd/linux/m2/servidor_dns_bind9.html>

cuando existen varias peticiones y deben repartirse entre varios servidores, sin embargo cuando se realice algún tipo de modificación esta solo se podrá ejecutar en el servidor maestro.

No es muy usual utilizar este modo de funcionamiento en redes locales, ya que con un solo servidor DNS será suficiente:

Figura 3: Esquema de funcionamiento de un Servidor DNS esclavo

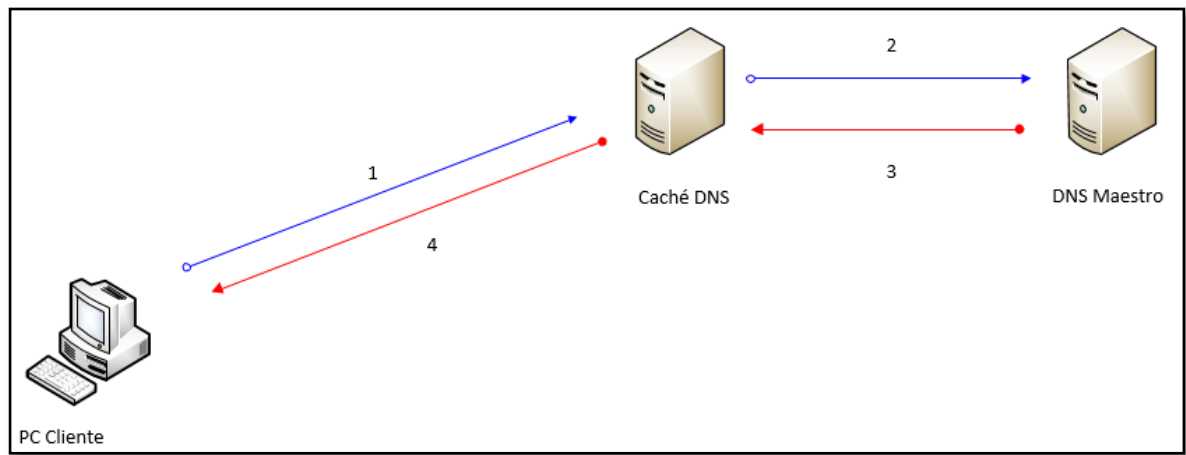


Fuente: Autor

- **Servidor caché DNS:** Cuando el PC cliente realiza una petición DNS, la solicitará a un servidor maestro que puede estar en una red local o por fuera; el servidor caché DNS almacenará la respuesta en una memoria caché y la responderá al PC cliente. Si más adelante otro cliente, realiza la misma petición, como el servidor caché ya tiene almacenada la información, responderá directamente al segundo cliente sin la necesidad de preguntar de nuevo a un servidor DNS en internet.

Si el servidor caché, almacena gran parte de la totalidad de peticiones que realiza un cliente en una red local, las respuestas al cliente se verán reflejadas más rápidamente, lo cual proporcionaría al cliente o usuario una sensación de mayor velocidad en la conexión.

Figura 4: Esquema de funcionamiento de un Servidor cache DNS.



Fuente: Autor

4.5.3.2 Archivos principales del servidor DNS *Bind9*

Se deben tener en cuenta algunos aspectos principales para realizar la configuración de un servidor DNS.

Los principales archivos de conformidad con el artículo Servidor DNS *bind* publicado en línea por el instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado son⁴³:

- *named.conf*: Este es el archivo principal de la configuración.
- *named.conf.options*: En este se configuran algunas opciones genéricas.
- *named.conf.local*: En este archivo contiene la información de los dominios que resolverá el servidor DNS.
- *db.127*: Este especifica la dirección de retorno.

Así mismo, la instalación de *bind9*, se realiza por medio del comando:

```
apt-get install bind9
```

Si se cuenta con privilegios de root o superusuario, de otro modo, se debe anteponer el comando `sudo`

```
sudo apt-get install bind9
```

⁴³ INTEF. Instalación del servidor DNS *bind*. [en línea]. [citado en 10 agosto de 2015]. Disponible en internet: <http://www.ite.educacion.es/formacion/materiales/85/cd/linux/m2/servidor_dns_bind9.html>

Éste instalará una serie de directorios y archivos que se deben configurar, según las necesidades que tenga el servidor DNS.

4.6 ¿QUÉ ES *UBUNTU*?

Es una distribución de *Linux* basada en *debían*. Se creó el 08 de julio de 2004 por medio de Mark Shuttleworth y la empresa Canonical.

Ubuntu es un código abierto, es el trabajo colaborativo de una comunidad mundial de expertos que construyen, comparten y mejoran el *software*, para que esté a disposición de cualquier persona.

Es así como algunas “Estadísticas *web* sugieren que la cuota de mercado de *Ubuntu* dentro de las distribuciones *Linux* es, aproximadamente, del 49% y con una tendencia a aumentar como servidor *web*.”⁴⁴

Existe *Ubuntu desktop* y *Ubuntu Server*. *Ubuntu desktop* es el sistema operativo que presenta una interfaz gráfica más agradable y fácil de utilizar para los usuarios con menos conocimientos. Para el presente proyecto se utilizó *Ubuntu Server*, el cual es manejado solo por medio de comandos.

4.7 *ROUTING*

Se presenta la definición de *Routing* y las características que posee un *router*.

4.7.1 ¿Qué es *Routing*?

“Es el proceso que envía paquetes de datos entre redes o subredes con un dispositivo de la capa 3 (Red) del modelo OSI: un *router* o Gateway. El proceso de *Routing* utiliza tablas, protocolos y algoritmos de *Routing* de red para determinar la ruta más eficiente para enviar el paquete IP.

Los *routers* amplían grandemente la escalabilidad de las redes al poner fin a las colisiones de la capa (enlace de datos) y los dominios de *broadcast*”.⁴⁵

⁴⁴ WIKIPEDIA. *Ubuntu*. [en línea]. Rev. 28 agosto 2015. [citado en 28 agosto de 2015]. Disponible en internet: <<https://es.wikipedia.org/wiki/Ubuntu> >.

⁴⁵ CISCO SYSTEMS INC. Interconexión de los dispositivos de red *Cisco*. Parte 1 (ICND1), Volumen 1, 2007. 4-3 p.

El *router* es un dispositivo esencial en una estructura de red, usualmente utiliza el protocolo TCP/IP, puesto que éste tiene la funcionalidad de adaptarse al crecimiento en extensas áreas geográficas.

4.7.2 Características del *Router*

El *router* posee los siguientes componentes, que a su vez, también se encuentran presentes en computadores y *switches*:

- CPU
- ROM
- RAM

Posee un adaptador de red al cual se le asigna la dirección IP.

Presenta dos tipos de puertos principales:

- Puerto de red: Contiene cierta cantidad de puertos en los cuales incluye puertos de medios LAN o WAN.
- Puerto de consola: En el cual se realizan conexiones por medio de una terminal para la configuración, administración y control.

Soporta las siguientes funciones:

- Determinación de la ruta: A partir de una tabla de *Routing* comunica información de red a otros *routers*.
- Envío de Paquetes: A través de una interfaz de red realiza un envío de paquetes hacia la red de destino que se identifica por la dirección IP de destino en el paquete.

4.8 SWITCHING

Se presenta la definición de *switching*, las funcionalidades del *switch* y sus modos de operación.

4.8.1 ¿Qué es *Switching*?

Para lograr una ruta adecuada para dos usuarios en una red, se utiliza el *switching*, es decir, ejecutar una conexión entre diferentes nodos y distancias, permitiendo que se reduzca el tráfico por medio de la descongestión entre los usuarios de la red.

“Los *switches* conectan segmentos de LAN, utilizan una tabla de direcciones MAC para determinar el segmento al cual enviarán los datos y reducen el tráfico de la red”⁴⁶.

4.8.2 Funcionalidades del *Switch*

El *switch* presenta las siguientes funcionalidades:

1. Alta densidad de Puerto: Los *switches* de 24 y 48 puertos son comunes, con velocidades de 10Mb/s y 100Mb/s.
2. Búferes de trama grande: Cuando existan puertos congestionados para los servidores y otras partes de la red, el *switch* posee búferes que tienen la capacidad de almacenar tramas recibidas.
3. Velocidades de los puertos: Presentan puertos con velocidades de 10Mb/s y 100Mb/s, sin embargo los de 1Gb/s o 10 Gb/s son más versátiles.
4. Rápido *Switching* Interno: Por medio de un bus interno rápido o una memoria compartida, estos dispositivos contienen un *switching* interno rápido permite admitir varios puertos a 10Mb/s o 100Mb/s.

4.8.3 Modos de *switching*

Para realizar la conmutación de datos entre los puertos de la red, los *switches* utilizan uno de los siguientes métodos de envío:

- *Switching* por método de corte: Tan pronto como el *switch* recibe los datos (así la transmisión no se haya completado) establece a que puertos va a enviar los datos y comienza el proceso sin almacenar los datos en el búfer, basándose en la primera trama que se recibe.
- Conmutación por almacenamiento y envío: Cuando el *switch* recibe los datos, los almacena en búferes hasta recibir el frame completo. Mientras se ejecuta el

⁴⁶ Ibid., p. 2-14 y 2-15.

proceso de almacenamiento, el *switch* analiza la trama para conseguir información sobre su destino.

- Conmutación libre de fragmentos: Se encarga de que se lean suficientes bytes desde el origen para detectar una posible colisión antes de enviar.

4.9 ¿QUÉ ES *PuTTY*?

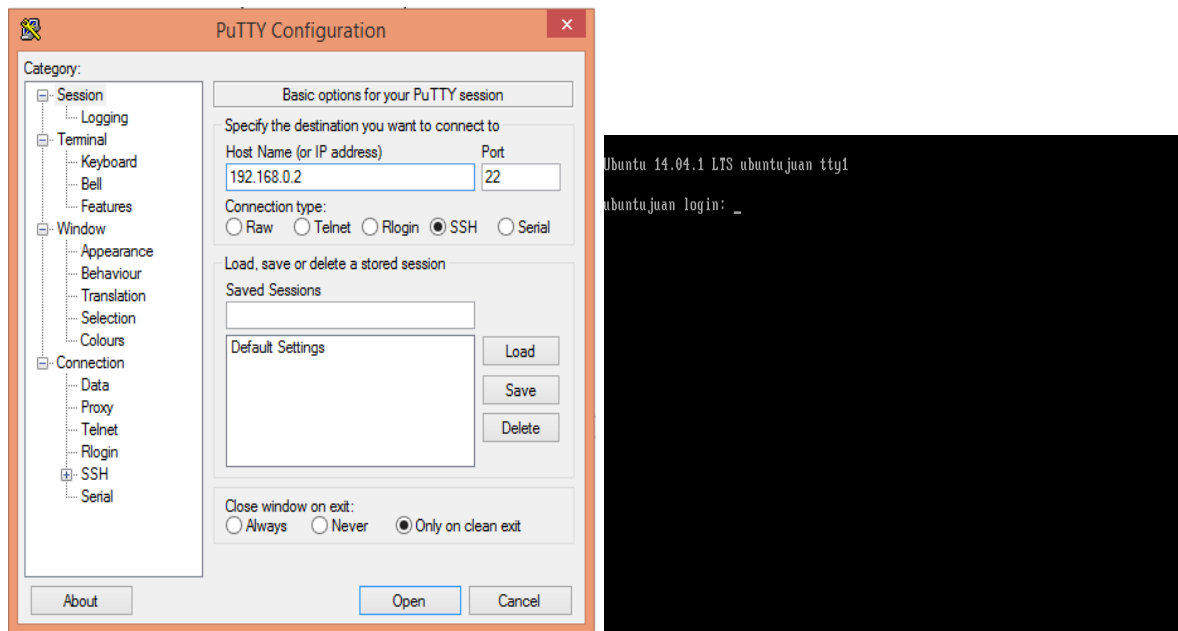
Proviene de las siglas en inglés Pu: Port unique TTY: terminal type, lo que traduce Puerto único de tipo terminal. Es un cliente SSH y Telnet con el que se realizan conexiones a servidores remotos, por medio del inicio de una sesión en estos permitiendo a su vez la ejecución de comandos. En el presente proyecto se utilizó para realizar el inicio de sesión en las dos máquinas virtuales que contendrán los servidores *Openmeetings* y DNS. También se utilizó para realizar la configuración en modo terminal de los *routers* y *switches*.

Las ventajas que presenta este programa de conformidad con Zeokat⁴⁷ son:

- Es un programa portable.
- Es utilizado en sistemas operativos *Windows* y *Linux*.
- Es un programa *open source*, de código abierto y gratuito.
- La interfaz que emplea es sencilla y de fácil uso.

⁴⁷ ZEOKAT, Vozidea. ¿Qué es PuTTY y para qué sirve? [en línea]. [citado en 10 agosto de 2015]. Disponible en internet: <<http://www.vozidea.com/que-es-putty-y-para-que-sirve>>.

Figura 5: Menú de configuración de PuTTY y acceso a servidor virtual de Openmeetings.



Fuente: Autor

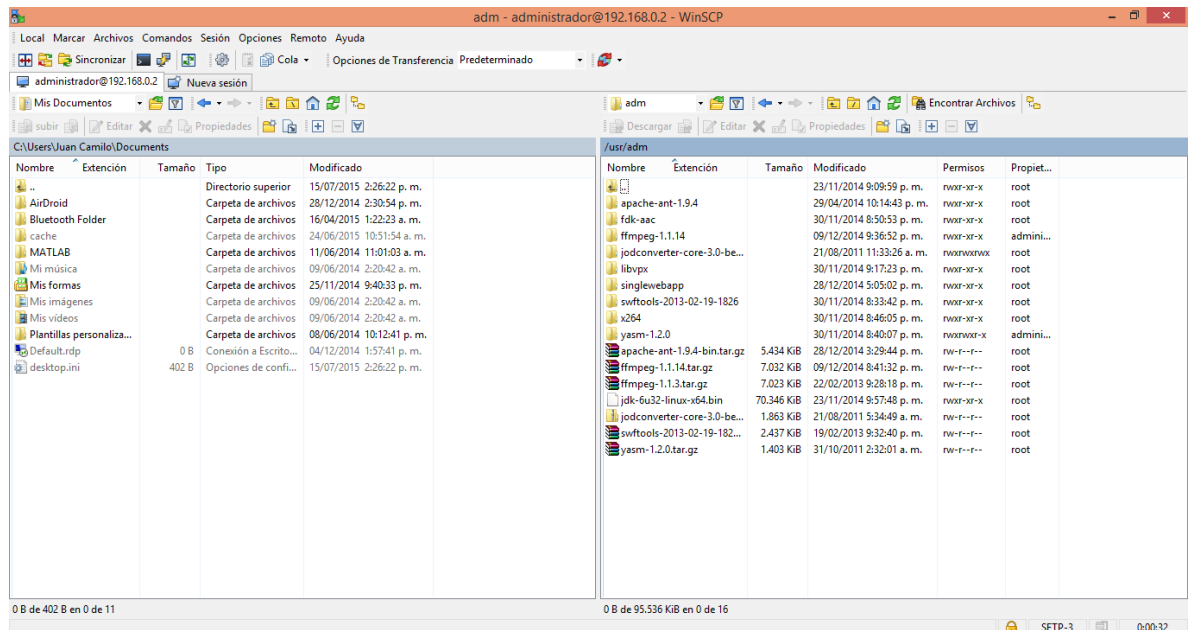
4.10 ¿Qué es WinSCP?

“WinSCP es una aplicación de *software* libre, es un cliente SFTP gráfico para *Windows* que emplea SSH”⁴⁸. Se utiliza principalmente para la transferencia de archivos entre dos sistemas, uno llamado sistema local y otro es llamado sistema remoto. En el presente proyecto puede se utilizó como opción alternativa en la guía de instalación de *Openmeetings*, transfiriendo un archivo de *Windows* al sistema operativo *Ubuntu Server*.

La siguiente Figura presenta un sistema local (*Windows*) en la parte izquierda y un sistema remoto (máquina virtual donde se encuentra instalado *Openmeetings*) en la parte derecha.

⁴⁸ WIKIPEDIA. WinSCP. [en línea]. Rev. 28 agosto 2015. [citado en 28 agosto de 2015]. Disponible en internet: <<https://es.wikipedia.org/wiki/WinSCP>>.

Figura 6: WinSCP – Sistema remoto y sistema local



Fuente: Autor

4.11 ¿Qué es el direccionamiento IP?

El direccionamiento IP de conformidad con el video Direccionamiento IP - Técnicas de *Subnetting*⁴⁹ hace referencia a la identificación lógica de un dispositivo en una red. (Capa 3 del modelo OSI)

- Bit= 1 ó 0
- Byte= 8 bits
- Octeto= Byte

Luego entonces una dirección IP es:

- 4 Octetos
- 4 Bytes
- 32 bits

⁴⁹ EL PROFE GARCIA. Direccionamiento IP - Técnicas de Subnetting. [video en línea]. 2013-03-19. [citado en 20 mayo de 2015]. Disponible en internet: <<https://www.youtube.com/watch?v=mm4Jt7WQ9Sc&index=1&list=PLnwu2s7SlakRsOkzMnz8z1YFTNbIV1Vgm>>.

La dirección IP es una secuencia a unos y ceros de 32 bits, que se expresan en cuatro octetos como se presenta a continuación en números binarios y decimales:

En binario: 11000000 . 10101000 . 00000000 . 00000001

En decimal: 192.168.0.1

A su vez, existen dos tipos de direcciones IP de conformidad con Marbit⁵⁰:

Direcciones IP Públicas: Realizan la identificación de un host en internet. No puede haber dos iguales ya que son únicas.

Direcciones IP Privadas: Realizan la identificación de un host dentro de una LAN (red doméstica o empresarial)

Adicionalmente, las direcciones IP se subdividen por clases, estas son:

“Clase A:

Rango de direcciones IP: 1.0.0.0 a 126.0.0.0

Máscara de red: 255.0.0.0

Clase B:

Rango de direcciones IP: 128.0.0.0 a 191.255.0.0

Máscara de red: 255.255.0.0

Clase C:

Rango de direcciones IP: 192.0.0.0 a 223.255.255.0

Máscara de red: 255.255.255.0

Clase D:

Rango de direcciones IP: 224.0.0.0 a 239.255.255.255 uso multicast o multidifusión

⁵⁰ MARBIT. Clases de direccionamiento IP. [en línea]. Copyright 2010. [citado en 20 mayo de 2015]. Disponible en internet: <http://www.marbit.es/index_ip.html>.

Clase E:

Rango de direcciones IP: 240.0.0.0 a 254.255.255.255 uso experimental"

Para realizar la correcta identificación lógica de un host o dispositivo dentro de una red, se debe tener presente la máscara.

La máscara es utilizada para identificar qué parte de una dirección IP corresponde a la red y qué parte a los host.

Por ejemplo la siguiente máscara:

En decimal: 255.255.255.248

En binario: 11111111 . 11111111 . 11111111 . 11111000 (forma resumida /29 = sumatoria de los unos)

Los primeros 4 bits del último octeto que están puestos en uno pertenecen a la red y los últimos 4 pertenecen a los host.

Ahora, por medio de la siguiente formula se pueden obtener los posibles host:

$2^n - 2 = \text{host}$ (Se restan dos de las direcciones IP de red y de *broadcast*)

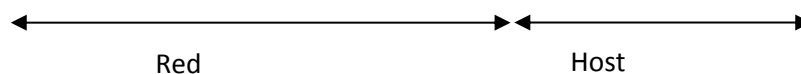
$2^3 - 2 = 6 \text{ host}$

$n = \text{Numero de ceros del octeto}$

$n = 3$

Tabla 2: Ejemplo cálculo de *hosts*

128	64	32	16	8	4	2	1	Submascara	Host	
1	1	1	1	1	0	0	0	248	$2^4 - 2 = 14$	/29



Fuente: Autor

$128 + 64 + 32 + 16 + 8 = 248$

Mascara: 255.255.255.248

De las 8 direcciones IP solo se pueden utilizar dos ya que la primera dirección será la identificación de la red y la última la dirección IP de *broadcast* o de difusión. Por medio del siguiente esquema y una IP ejemplo se podrá visualizar:

Tabla 3: Ejemplo esquema de Subnetting

1	192.168.1.0	Identificación Red
2	192.168.1.1	Primera IP útil
3	192.168.1.2	IP útil
4	192.168.1.3	IP útil
5	192.168.1.4	IP útil
6	192.168.1.5	IP útil
7	192.168.1.6	Ultima IP útil
8	192.168.1.7	IP <i>Broadcast</i>

Fuente: Autor.

4.12 PROTOCOLO DE ENRUTAMIENTO EIGRP

El protocolo EIGRP, es un protocolo propietario de *Cisco*, clasificado hoy en día como un protocolo de vector de distancia que calcula la mejor ruta a un destino, con un mínimo tráfico de red, brinda tiempos de convergencia sumamente rápidos.

Es una versión mejorada del protocolo IGRP creado también por *Cisco*, en donde utiliza la combinación de los protocolos de estado de enlace y de vector distancia.

Según Oscar Gerometta hay que considerar que: *“Como protocolo de vector distancia que es, cada router obtiene información de enrutamiento a partir de la información disponible en la tabla de enrutamiento de sus vecinos a adyacentes. Si una ruta no está incluida en la tabla de enrutamiento IP de un dispositivo, esta no publicará esa ruta hacia sus vecinos”*⁵¹, es así como, se utilizan tres tablas principales:

- Tabla de vecinos: Es básicamente una base de datos que guarda las rutas hacia los *routers* que se encuentran directamente conectados (*routers* vecinos) con los que se realiza intercambio de información de enrutamiento.

⁵¹ GEROMETTA, Oscar. Eigrp - Conceptos básicos. [en línea]. 2008-08-09. [citado en 25 mayo de 2015]. Disponible en internet: <<http://librosnetworking.blogspot.com/2008/08/eigrp-conceptos-bsicos.html>>

- Tabla de topología: Es una base de datos que contiene la ruta de los destinos de sus *routers* vecinos, es decir, todos los caminos de enrutamiento recibidos de los vecinos.
- Tabla de encaminamiento: Con la información obtenida de la tabla de topología, esta tabla, determina la mejor ruta hacia cada destino.

De conformidad con Cisco⁵² y Zystrax⁵³, dentro de las características de este protocolo de enrutamiento EIGRP se encuentran algunas como:

- ✓ Construye relaciones de adyacencia con sus vecinos (directamente conectados)
- ✓ Utiliza tablas topológicas.
- ✓ Usa un soporte para varios protocolos enrutados.
- ✓ Diferencia rutas internas y externas.

4.13 PROTOCOLOS EN UNA CONFERENCIA WEB

Los protocolos en los cuales se soporta servicio de conferencia *web* son:

4.13.1 Protocolo HTTP

Protocolo de transferencia de hipertexto: Precisa el formato y la forma de transmisión de los mensajes en un navegador *web*, está regido por el esquema de petición-respuesta entre un cliente y un servidor. El cliente que se conoce como *user agent* genera una petición y la información transmitida se conoce como recurso, que se identifica mediante un URL (localizador uniforme de recursos).

4.13.2 Protocolo HTTPS

Protocolo seguro de transferencia de hipertexto: Es un protocolo de aplicación basado en el protocolo HTTP, el cual permite la transferencia segura de datos de hipertexto, es decir, la versión segura de HTTP.

4.13.3 Protocolo IP

⁵² CISCO. Protocolo de enrutamiento de Gateway interior mejorado. [en línea]. 2008-03-23. [citado en 25 mayo de 2015]. Disponible en internet: <http://www.Cisco.com/Cisco/web/support/LA/7/75/75043_eigrp-toc.html#basictheory>

⁵³ ZYSTRAX. Protocolo de enrutamiento EIGRP. [en línea]. 2010-03-31. [citado en 25 mayo de 2015]. Disponible en internet: <<https://zystrax.wordpress.com/2010/03/31/protocolo-de-enrutamiento-eigrp/>>

Protocolo de internet: Es un protocolo no orientado a conexión, de uso bidireccional (origen o destino) usado para la comunicación de datos a través de una red. Funcionalmente se encuentra en la capa de red del modelo OSI.

4.13.4 Protocolo TCP

Protocolo de control de transmisión: Es un protocolo fiable orientado a la conexión que garantiza que los datos serán entregados en su destino sin errores y en el mismo orden en que se transmitieron. Funcionalmente se encuentra en la capa de transporte del modelo OSI.

4.13.5 Protocolo que usa *Openmeetings* RTMP

Protocolo de mensajería en tiempo real: Es el protocolo admite la transmisión de audio video y datos entre las tecnologías de la plataforma de *Adobe Flash*. Este es el protocolo que utiliza la herramienta *Openmeetings*, funciona en la parte superior de TCP y usa el número de puerto 1935.

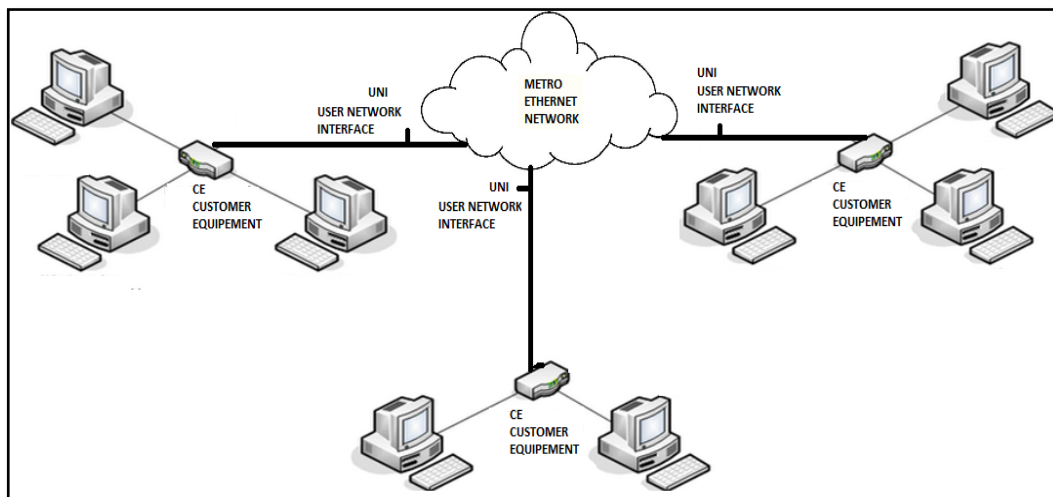
4.14 METROETHERNET

Metroethernet, es un servicio que ofrecen algunos proveedores de telecomunicaciones basado en el estándar Ethernet, que permite lograr una cobertura mayor al interconectar distintas LAN que se encuentran a grandes distancias dentro de una misma ciudad, es por lo anterior, que se habla de WAN y MAN, ya que estas dos redes denominadas multiservicio son creadas a través de dichas interconexiones de LAN permitiendo enlazar varias sucursales de una misma empresa.

Para garantizar la conexión con cualquier punto en la ciudad estas redes Metro Ethernet son implantadas por medios de transmisión guiados que incluyen principalmente el cobre y la fibra óptica, sin embargo, con el fin de garantizar la disponibilidad de las redes, se emplean generalmente varios pares de cobre para que de esta manera el enlace siga funcionando en caso de rotura parcial. *Metroethernet* como servicio tecnológico resiste telefonía IP y video IP como soporte a tráfico en tiempo real "RTP".

El modelo básico de los servicios Metro Ethernet se compone en primer lugar de una red MEN (Metro Ethernet Network) la cual es ofrecida por el proveedor de servicios, para acceder a esta los usuarios utilizan un CE (Customer Equipement) que está representada en un *router*, el cual se conecta mediante una UNI (User Network Interface), tal como se muestra en la Figura 7.

Figura 7: Modelo básico de los servicios *Metroethernet*



Fuente: Autor

Para hablar sobre los beneficios que ofrece un servicio como Metro Ethernet es necesario hacer referencia a los señalados por Carlos Valdivia Miranda en su publicación *Redes Telemáticas*⁵⁴, las cuales son: presencia casi universal en el ámbito metropolitano, alta fiabilidad, facilidad de uso, economía y flexibilidad.

Con respecto a la presencia casi universal es preciso señalar que esta se refiere al uso de las líneas de cobre, ya que la disponibilidad de estas garantiza que el despliegue se realice en cualquier punto del ámbito urbano.

La alta fiabilidad hace alusión a que los enlaces de cobre utilizados y certificados por este servicio están constituidos por múltiples pares de líneas de cobre, lo que garantiza que el enlace siga transmitiendo en caso de rotura parcial pues es imposible que se destruyan todas las líneas de cobre, así el servicio Metro Ethernet cumple con su función aún bajo condiciones que pueden ser desfavorables.

La Facilidad de uso implica que al estar basado en la tecnología Ethernet, el servicio se pueda integrar y conectar fácilmente con las ya existentes LAN de Ethernet, lo cual reduce y simplifica tanto tiempos de instalación, actualización y manejo de las operaciones de red, como la aminoración de costos, lo cual explica que otra de las ventajas sea la economía. Con respecto a esta última es importante señalar que en el

⁵⁴ VALDIVIA MIRANDA, Carlos. *Redes telemáticas*. España.; Ediciones paraninfo. 2015. 75-76 p.

servicio Metro Ethernet se administran voz y video en la misma infraestructura lo cual permite que se aumente el ancho de banda y se acceda a este con un menor costo.

Todo lo anterior nos lleva a concluir que con los servicios Metro Ethernet es más fácil la modificación y manipulación del ancho de banda siendo así un servicio más flexible en cuanto a redes de conectividad se refiere.

5. HIPÓTESIS

Las empresas e Instituciones Educativas que utilizan un servicio de *Webconference*, para planificar, organizar y asistir a reuniones desde el computador en su sede, obtienen mayores beneficios técnicos, económicos y sociales que aquellas que necesitan desplazarse para realizar este tipo de actividades.

Por lo cual, en el presente proyecto se utilizan conceptos de *routing* y *switching*, para implementar una estructura de red LAN en cada una de las ciudades, ubicando los servidores principales en la ciudad de Bogotá. Así mismo, para la comunicación entre estas dos ciudades se utiliza el protocolo de enrutamiento “EIGRP” para la implementación y el enlace WAN debe ser contratado con un proveedor de servicios de telecomunicaciones.

6. DISEÑO METODOLÓGICO

El diseño metodológico, está basado en las técnicas de recolección de datos, los instrumentos que se utilizaron y las estrategias de investigación como se presenta a continuación.

6.1 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

A partir de las especificaciones técnicas de la hoja de datos de los equipos *Cisco*, se logra verificar cada una de sus características para su correcta implementación y funcionamiento.

Por medio de tutorías y asesorías de ingenieros de la empresa que poseen gran experiencia, se solucionan inquietudes con respecto a la red a implementar y tecnologías utilizadas actualmente que se puedan utilizar en el proyecto.

6.2 INSTRUMENTOS

Principalmente se van a utilizar los siguientes dispositivos: Cámara *web*, micrófono, computadores personales, *routers*, *switches* y un equipo *PacketShaper*.

6.3 ESTRATEGIAS DE INVESTIGACIÓN

Las principales estrategias de investigación del proyecto fueron inicialmente generar conocimientos investigando en internet acerca de una conferencia *web* y de toda la información detallada del *software Openmeetings* que se va a implementar, cada uno de sus requerimientos y pasos para la implementación. Así mismo, para el área de *Routing* y *switching* se consultó en libros de comunicaciones, principalmente se estudió el “Interconexión de los dispositivos de red ICND”, que presenta una información amplia, detallada y clara. Finalmente, de acuerdo a algunas dudas surgidas en la estructura de red se procedió a preguntar a varios ingenieros de la empresa.

7. DISEÑO DEL PROYECTO

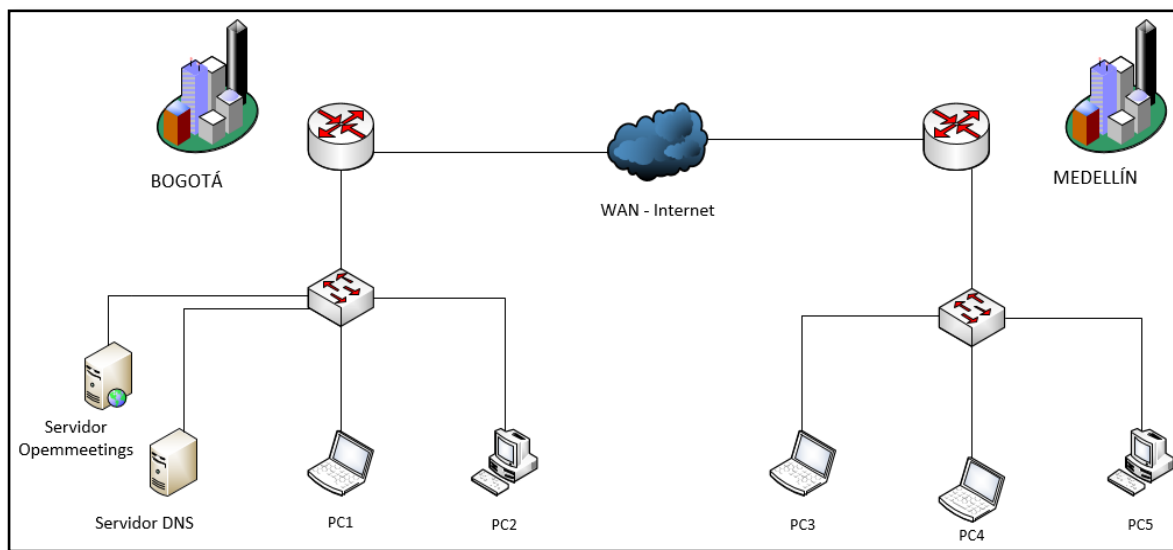
Inicialmente se realizó el diseño de las redes (LAN1 Bogotá, LAN2 Medellín y WAN Bogotá - Medellín) y posteriormente se investigaron los programas y equipos que se utilizaron en el desarrollo del proyecto.

7.1 DISEÑO DE REDES

El primer paso para desarrollar el proyecto fue diseñar la red que simula la comunicación entre las dos ciudades (Bogotá y Medellín).

La siguiente es la topología que se utilizó en el proyecto.

Figura 8: Topología de la red propuesta para la implementación.



Fuente: Autor

La anterior fue la topología base que se utilizó. Consta de dos LAN (una para Bogotá y otra para Medellín) y una WAN. Ahora bien, como ejemplo para el presente proyecto, en la sede de Bogotá existen 27 usuarios que utilizan la conferencia *web* y en la sede de

Medellín 13 usuarios. Se efectuó un análisis de *subnetting* para conocer la máscara que se tiene que configurar en los *routers* y *hosts* (PCs).

Se deben tener en cuenta las de identificaciones de red (estas direcciones IP fueron inventadas para el presente proyecto):

- La dirección IP de identificación de red la LAN1 es 192.168.0.0
- La dirección IP de identificación de red la LAN2 es 192.168.1.0
- La dirección IP de identificación de red la WAN es 10.0.0.0

7.1.1 LAN 1 (Bogotá): 30 Host

Inicialmente, se realiza un análisis de la red 192.168.0.0, evidenciando que esta dirección IP es Clase C

Para aplicar el *subnetting* de la LAN1 que consta de 30 *hosts* (27 direcciones IP para los usuarios que utilizan la conferencia *web*, una dirección IP para el *Router*, una para el servidor de *Openmeetings* y una para el servidor DNS), se procede a calcular la máscara correcta de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$2^n - 2 = \text{host}$$

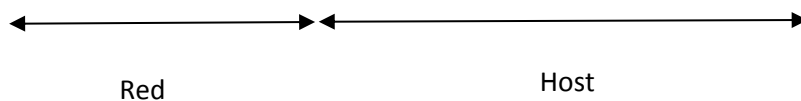
$$2^5 - 2 = 30 \text{ host}$$

n = Numero de ceros del octeto

$$n = 5$$

Tabla 4: Calculo de *hosts* LAN1 Bogotá

128	64	32	16	8	4	2	1	Submasca ra	Host	
1	1	1	0	0	0	0	0	224	$2^5 - 2 = 30$	/27



Por lo tanto la máscara que se debe utilizar es:

Mascara: 255.255.255.224

A continuación, se presenta una tabla que contiene 32 items, teniendo en cuenta que la primera dirección IP es la identificación de red y la última dirección es la IP de *Broadcast*, por lo cual se tendrán disponibles 30 host.

Tabla 5: Subnetting LAN1 Bogotá

1	192.168.0.0	Identificación Red
2	192.168.0.1	Primera IP útil (<i>Router Bogotá</i>)
3	192.168.0.2	IP útil (<i>Servidor Webconference</i>)
4	192.168.0.3	IP útil (<i>Servidor DNS</i>)
5	192.168.0.4	IP útil (<i>PC1</i>)
6	192.168.0.5	IP útil (<i>PC2</i>)
7	192.168.0.6	IP útil (<i>PC3</i>)
...	...	...
...	...	...
30	192.168.0.29	IP útil
31	192.168.0.30	Ultima IP útil
32	192.168.0.31	IP <i>Broadcast</i>

Fuente: Autor

7.1.2 LAN 2 (Medellín): 14 Host

Del mismo modo que para la red de Bogotá, se realiza un análisis de la red 192.168.1.0, evidenciando que la dirección IP es Clase C.

Para aplicar el *subnetting* de la LAN2 que consta de 14 *hosts* (13 direcciones IP para los usuarios que utilizan la conferencia *web* y una dirección IP para el *Router*), se calculó la máscara de la misma manera que se efectuó para la LAN1.

$$2^n - 2 = \text{host}$$

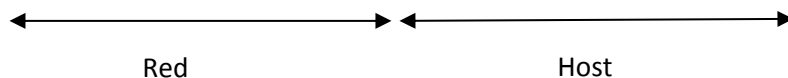
$$2^6 - 2 = 14 \text{ host}$$

n = Numero de ceros del octeto

$$n = 4$$

Tabla 6: Calculo de *hosts* LAN 2 Medellín

128	64	32	16	8	4	2	1	Submasca ra	Host	
1	1	1	1	0	0	0	0	240	$2^4 - 2 = 14$	/28



Fuente: Autor

Por lo tanto la máscara que se debe utilizar es:

$$128 + 64 + 32 + 16 = 240$$

Mascara: 255.255.255.240

Considerando la dirección IP de identificación de red y la dirección IP de *Broadcast*, la tabla de direcciones IP disponibles quedaría de la siguiente manera:

Tabla 7: *Subnetting* LAN 2 Medellín

1	192.168.1.0	Identificación Red
2	192.168.1.1	Primera IP útil (<i>Router</i> Medellín)
3	192.168.1.2	IP útil (PC1)
4	192.168.1.3	IP útil(PC2)
5	192.168.1.4	IP útil (PC3)
6	192.168.1.5	IP útil
7	192.168.1.6	IP útil
...	...	...
...	...	...
14	192.168.1.13	IP útil
15	192.168.1.14	Ultima IP útil
16	192.168.1.15	IP <i>Broadcast</i>

Fuente: Autor

7.1.3 WAN Bogotá – Medellín

Para el enlace WAN entre la ciudad de Bogotá y Medellín, se puede utilizar una máscara para 2 host únicamente, sin embargo como se controló el tráfico por medio de un equipo (*PacketShaper*), que está conectado entre los dos *routers*, se calculó una máscara para más de 2 host.

$$2^n - 2 = \text{host}$$

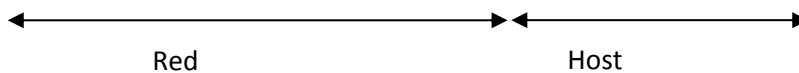
$$2^3 - 2 = 6 \text{ host}$$

n = Numero de ceros del octeto

$$n = 3$$

Tabla 8: Calculo de hosts WAN Bogotá – Medellín

128	64	32	16	8	4	2	1	Submascara	Host	
1	1	1	1	1	0	0	0	248	$2^4 - 2 = 14$	/29



Fuente: Autor

$$128 + 64 + 32 + 16 + 8 = 248$$

Máscara: 255.255.255.248

La tabla de direcciones IP disponibles para la WAN quedaría de la siguiente manera:

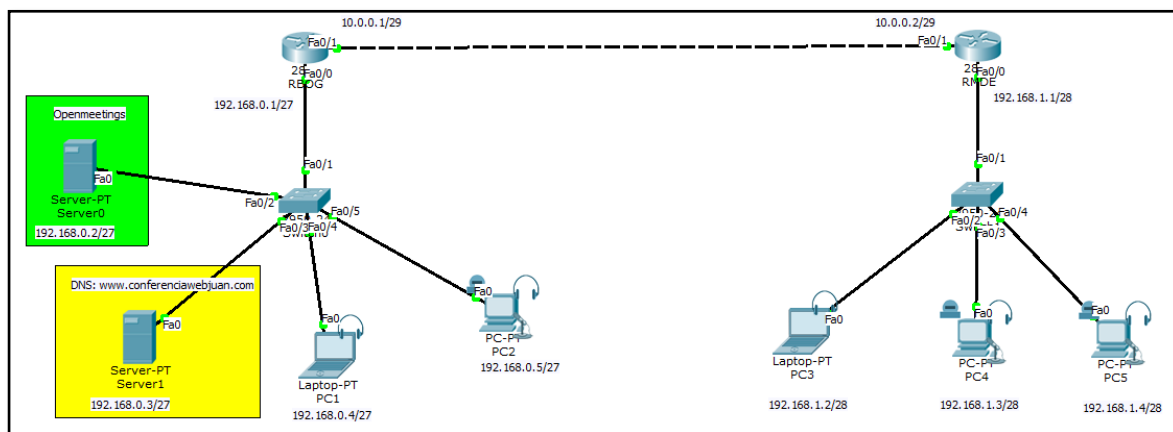
Tabla 9: Subnetting WAN Bogotá – Medellín

1	10.0.0.0	Identificación Red
2	10.0.0.1	Primera IP útil (<i>Router Bogotá</i>)
3	10.0.0.2	IP útil (<i>Router Medellín</i>)
4	10.0.0.3	IP útil (<i>Blue Coat – PacketShaper</i>)
5	10.0.0.4	IP útil
6	10.0.0.5	IP útil
7	10.0.0.6	Ultima IP útil
8	10.0.0.7	IP Broadcast

Fuente: Autor

Luego de conocer la máscara que se utilizó para cada red, se procedió a realizar la simulación en el programa *Cisco Packet Tracer*, para el montaje físico que se implementó en la empresa *Orange Business Services*.

Figura 9: Diseño de la simulación de red – Cisco Packet Tracer.



Fuente: Autor

El servidor de conferencia web *Openmeetings* y el servidor DNS se implementaron en dos máquinas virtuales utilizando el programa virtualizador *Virtual Box* instalado en un PC.

- Para la red de Bogotá (LAN1), las direcciones IP para cada host (PC) se asignaron estáticamente.
- Para la red de Medellín (LAN2), las direcciones IP para cada host (PC) se asignaron dinámicamente, por medio de una configuración en el *router* de Medellín.

Para el presente proyecto y a manera de implementación, el protocolo de enrutamiento para la comunicación entre las dos sedes es el protocolo EIGRP.

7.2 PROGRAMAS Y EQUIPOS

Luego se debe tener en cuenta los programas y equipos que utilizaron en la implementación. (Los equipos son los que se encontraban a disposición del estudiante en práctica en la empresa *Orange Business Services*)

7.2.1 Programas

Los programas que se utilizaron son:

- *Virtual Box*

Figura 10: Programa *VirtualBox*



Fuente: STUMX. Logo *Virtual Box*. [en línea]. [Citado en 12 agosto de 2015]. Disponible en internet: <http://www.stumx.info/2011/01/ejecutar-maquina-virtual-de-VirtualBox.html>

- *Ubuntu Server 14.04*

Figura 11: Programa *Ubuntu Server*



Fuente: *UBUNTU DESING*. Logo *Ubuntu*. [en línea]. [Citado en 12 agosto de 2015]. Disponible en internet: <<http://design.Ubuntu.com/brand/Ubuntu-logo>>

7.2.2 Equipos

Los equipos que se implementaron fueron:

- *Dos Routers Cisco 2811*

Figura 12: *Router Cisco 2811*



Fuente: Autor

- Dos Switches Cisco 2960

Figura 13: Switch Cisco 2960



Fuente: Autor

- Un equipo PacketShaper Blue Coat 1700

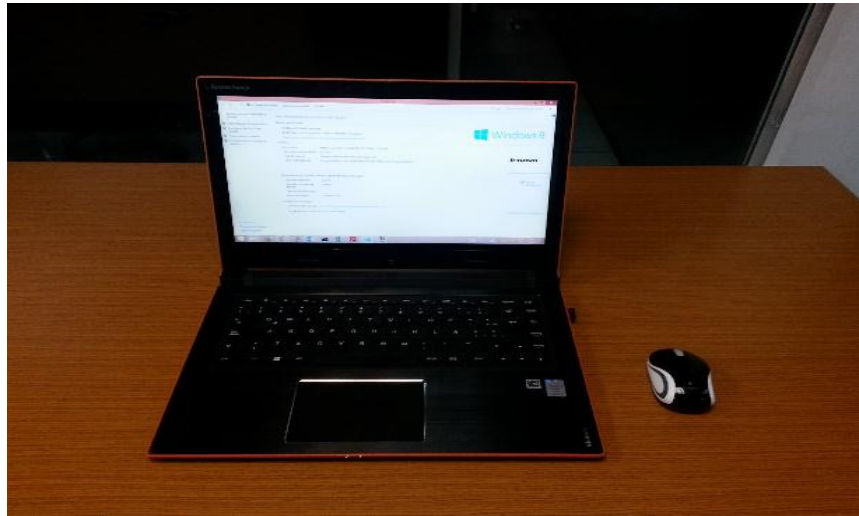
Figura 14: Equipo Blue Coat – PacketShaper



Fuente: Autor

- Computador (en donde se alojaron los dos servidores virtuales)

Figura 15: Computador Portátil



Fuente: Autor

- Cables directos y cruzados

Figura 16: Cables cruzados y directos



Fuente: Autor

- Cable de consola

Figura 17: Cable consola



Fuente: Autor

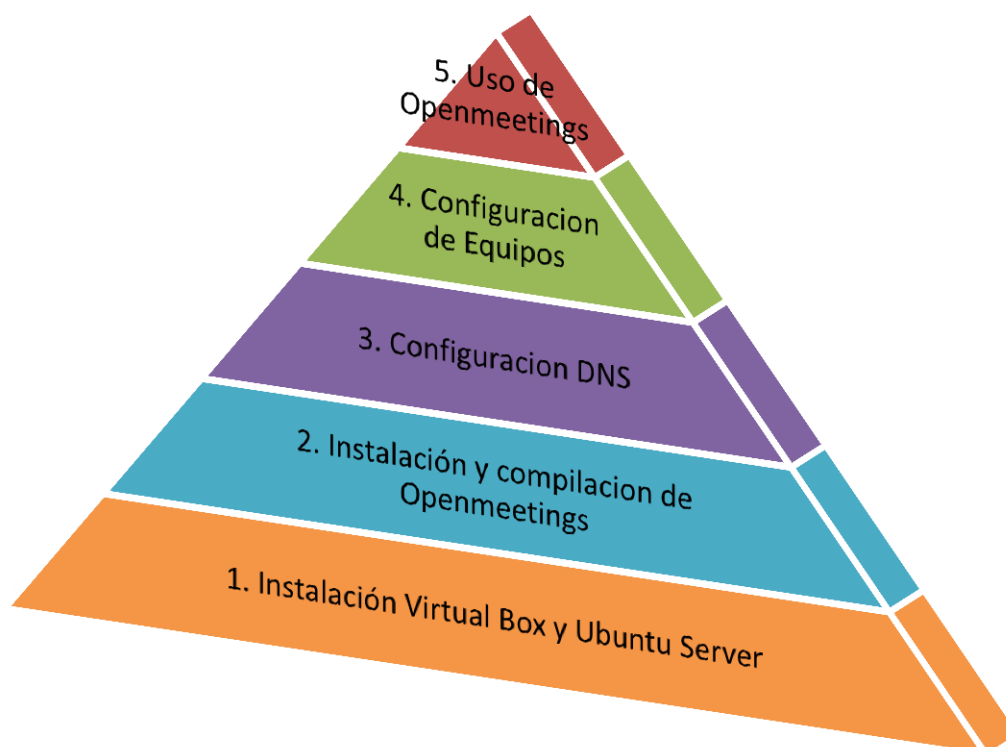
8. IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO

La implementación del proyecto se realizó en una serie de pasos basada en cinco guías y posteriormente se realizaron pruebas de conectividad para verificar el correcto funcionamiento de la red.

8.1 PASOS DE LA IMPLEMENTACIÓN

Para el desarrollo del proyecto se utilizaron unas guías o manuales, presentadas en la siguiente Figura:

Figura 18: Diagrama guías de instalación



Fuente: Autor

8.1.1 Instalación *Virtual Box* y *Ubuntu Server*

Inicialmente en un computador se instaló el programa *Virtual Box*, para posteriormente crear dos máquinas virtuales en donde se instalaron los dos servidores correspondientemente.

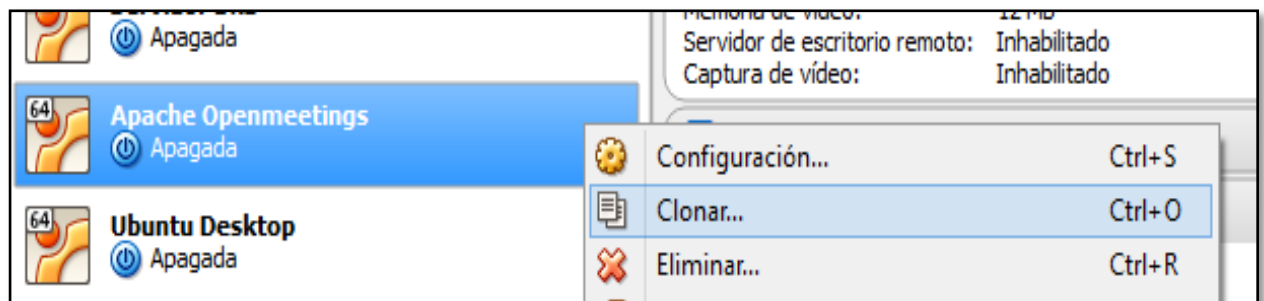
Para esto se estudió el **Anexo 1: Guía de Instalación *Virtual Box* y *Ubuntu Server***

Se realizó el proceso de cada uno de los pasos que presenta este manual hasta obtener finalmente *Ubuntu Server* 14.04.

Luego de tener *Ubuntu Server* en una máquina virtual, para el primer servidor (conferencia web), se puede realizar una clonación de esta máquina para configurar allí el servidor DNS o volver a instalar el sistema operativo si se desea otro nombre de usuario y contraseña.

Si se realiza la clonación, se debe oprimir clic derecho sobre la máquina virtual creada y luego en **Clonar**

Figura 19: Clonación máquina virtual



Fuente: Autor

Posteriormente se escribió el nombre de la máquina virtual para el servidor DNS:

Figura 20: Nuevo nombre de la máquina virtual.

The screenshot shows a Windows-style dialog box titled 'Clonar máquina virtual'. It has a back arrow icon on the left and a help/question mark icon on the right. The main content area is titled 'Nuevo nombre de máquina'. Below the title, there is a text instruction: 'Seleccione un nombre para la nueva máquina virtual. La nueva máquina será un clon de la máquina **Apache Openmeetings**.' Below this instruction is a text input field labeled 'Servidor DNS'. Underneath the input field is a checkbox with the label 'Reinicializar la dirección MAC de todas las tarjetas de red'. At the bottom of the dialog, there are three buttons: 'Ocultar descripción', 'Next', and 'Cancelar'.

Fuente: Autor

El tipo de clonación que se seleccionó es **clonación completa**

Figura 21: Tipo de Clonación

The screenshot shows the same 'Clonar máquina virtual' dialog box, but at the 'Tipo de clonación' step. The title of the main content area is 'Tipo de clonación'. The instruction reads: 'Seleccione el tipo de donación que desea crear.' (Note: the text in the image says 'donación' instead of 'clonación'). Below this, there are two paragraphs of explanatory text. The first paragraph describes 'Clonación completa' as creating an exact copy of all virtual hard disk files. The second paragraph describes 'Clonación enlazada' as creating a new machine where virtual hard disk files are linked to the original machine's files, preventing movement without moving the originals. At the bottom, there are two radio button options: 'Clonación completa' (which is selected) and 'Clonación enlazada'. At the very bottom of the dialog, there are two buttons: 'Clonar' and 'Cancelar'.

Fuente: Autor

De este modo, ya se tendrán preparadas las dos máquinas virtuales para cada servidor.

8.1.2 Instalación y compilación de *Openmeetings*

Ahora, para el proceso de instalación y compilación de la plataforma de conferencia *web Apache* se estudió el **Anexo 2: Guía de Instalación y compilación de *Openmeetings*.**

Esta guía que se presenta en el Anexo 2 es una adaptación del manual en ingles que se encuentra en la página <http://Openmeetings.Apache.org/> en la opción **INSTALLATION AND UPGRADE > Tutorials**

Posterior a realizar cada uno de los pasos necesarios y verificar que la plataforma de conferencia *web* ha sido creada correctamente, se procedió a realizar la configuración del servidor DNS.

8.1.3 Configuración servidor DNS

Se inició el proceso de configuración del servidor DNS, abriendo la máquina virtual previamente clonada o si se realizó nuevamente la instalación de *Ubuntu Server* se creará otra máquina con nombre de usuario *dnsServer* y contraseña *Webconference*.

Y se estudió el **Anexo 3: Guía de Configuración DNS**

Luego de tener los dos servidores configurados correctamente, se procedió a realizar la configuración por consola los *routers*, *switches*, el *PacketShaper* y *hosts* (PCs) que se usaron.

8.1.4 Configuración de equipos: *Routers*, *Switches*, *PacketShaper* y *hosts* (PCs).

Procederemos a realizar la configuración de los *routers* y *switches* utilizando el programa *PuTTY* a partir del **Anexo 4: Guía de configuracion de Equipos: *Routers*, *Switches* y *PacketShaper***

Figura 22: Configuración routers y switches



Fuente: Autor

Luego de haber configurado el *router* de Bogotá (LAN 1) con su nombre correspondiente, la configuración de su interfaces, su negociación y del mismo modo, el *router* de Medellín (LAN 2) adicionándole un direccionamiento dinámico, se procedió a configurar la comunicación entre los dos *routers* por medio del protocolo de enrutamiento EIGRP.

Así mismo, después de realizar algunas configuraciones básicas (descritas en la guía) de los *switches*, se realizaron las conexiones pertinentes entre los distintos equipos.

LAN 1 Bogotá:

Primero, se realizaron las conexiones físicas de la interfaz Fa0/0 del *Router* “RBOG” a la interfaz Fa0/1 del *Switch* “SWBOG”

Así mismo, se realizaron las conexiones físicas de cada una de las interfaces del *Switch* “SWBOG” a los host. Para la presente implementación se utilizó un computador para cada LAN.

Figura 23: Conexiones físicas LAN 1 Bogotá



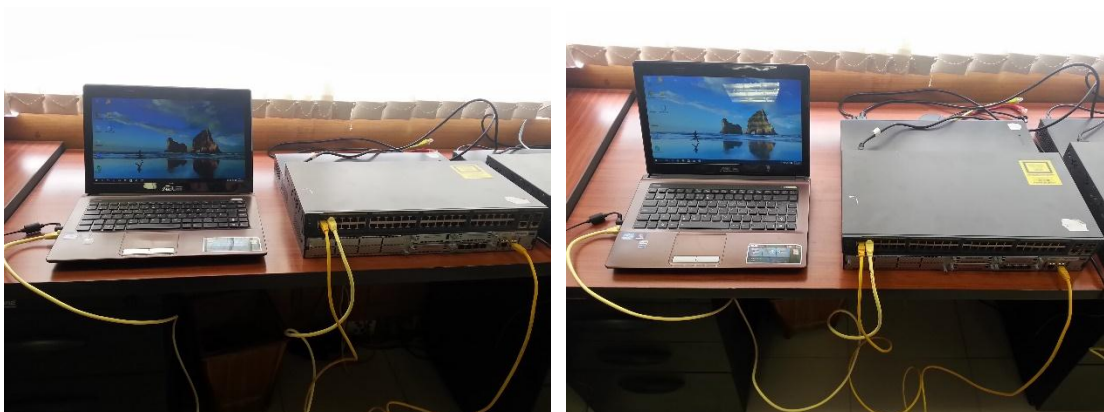
Fuente: Autor

LAN 2 Medellín:

Luego se realizaron las conexiones físicas de la interfaz Fa0/0 del *Router* “RMDE” a la interfaz Fa0/1 del *Switch* “SWBOG”

Posteriormente la conexión física de la interfaz del *Switch* “SWMDE” al computador de Medellín.

Figura 24: Conexiones físicas LAN 2 Medellín



Fuente: Autor

Red WAN Bogotá – Medellín

El enlace WAN entre las dos ciudades, se puede contratar con un proveedor de telecomunicaciones (Claro, ETB, Telefónica, Level 3, UNE, Ufinet, Synapsis, ente otros). Del mismo modo, para garantizar una comunicación satisfactoria, con una calidad de video y audio buena entre las sedes, se puede contratar un enlace dedicado mediante la tecnología más utilizada actualmente, *Metroethernet*.

Sin embargo, para el presente proyecto, se realizaron dos pruebas, una inicial conectando los dos *routers* mediante un cable cruzado simulando la red WAN y en una segunda instancia se ubicó un equipo que controla el tráfico.

Por lo tanto, se realizaron las conexiones físicas entre las interfaces Fa0/1 de los dos *routers*.

Figura 25: Conexiones físicas WAN Bogotá – Medellín

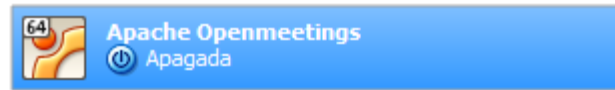


Fuente: Autor

Ya teniendo la red conectada físicamente con cada uno de sus componentes, se procedió a inicializar cada uno de ellos:

Se inicia la primera máquina virtual que contiene el servidor principal de conferencia *web Openmeetings*.

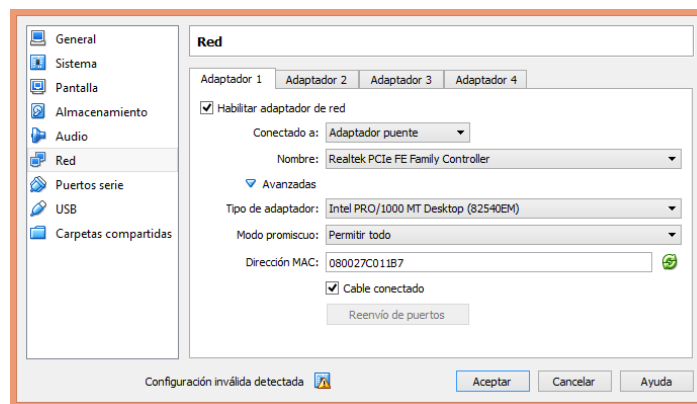
Figura 26: Inicio máquina virtual (Servidor *Apache Openmeetings*)



Fuente: Autor

Primero se configuró la opción red de la máquina virtual: Adaptador puente, Realtek PCIe Family Controller (la conexión física del cable Ethernet), permitir todo, actualizar la dirección MAC y clic en **Aceptar**.

Figura 27: Configuración de red de la máquina virtual (Servidor *Apache Openmeetings*)



Fuente: Autor

Se inició la máquina virtual escribiendo el usuario y contraseña respectiva:

Figura 28: Inicio de sesión - Servidor *Apache Openmeetings*

```
Ubuntu 14.04.1 LTS ubuntujuan tty1
ubuntujuan login: administrador
Password:
Last login: Tue Aug 11 16:06:55 COT 2015 on tty1
Welcome to Ubuntu 14.04.1 LTS (GNU/Linux 3.13.0-32-generic x86_64)

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

System information as of Mon Aug 24 11:37:55 COT 2015

System load: 0.08      Memory usage: 2%    Processes:   69
Usage of /:  16.6% of 27.21GB  Swap usage:  0%    Users logged in: 0

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

administrador@ubuntujuan:~$ _
```

Fuente: Autor

A continuación, se inició la segunda máquina virtual que contiene el servidor DNS.

El mismo proceso de la configuración de la red de la máquina virtual que realizó para el anterior servidor, se realiza en este servidor DNS.

Figura 29: Inicio máquina virtual (Servidor DNS)



Fuente: Autor

Figura 30: Inicio de sesión - Servidor DNS

```
Ubuntu 14.04.1 LTS dns tty1
dns login: dnserver
Password:
Last login: Tue Aug 11 16:05:04 COT 2015 on tty1
Welcome to Ubuntu 14.04.1 LTS (GNU/Linux 3.13.0-32-generic x86_64)

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

System information as of Mon Aug 24 11:38:21 COT 2015

System load: 0.79           Memory usage: 4%    Processes:      87
Usage of /:  12.7% of 8.50GB Swap usage:   0%    Users logged in: 0

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

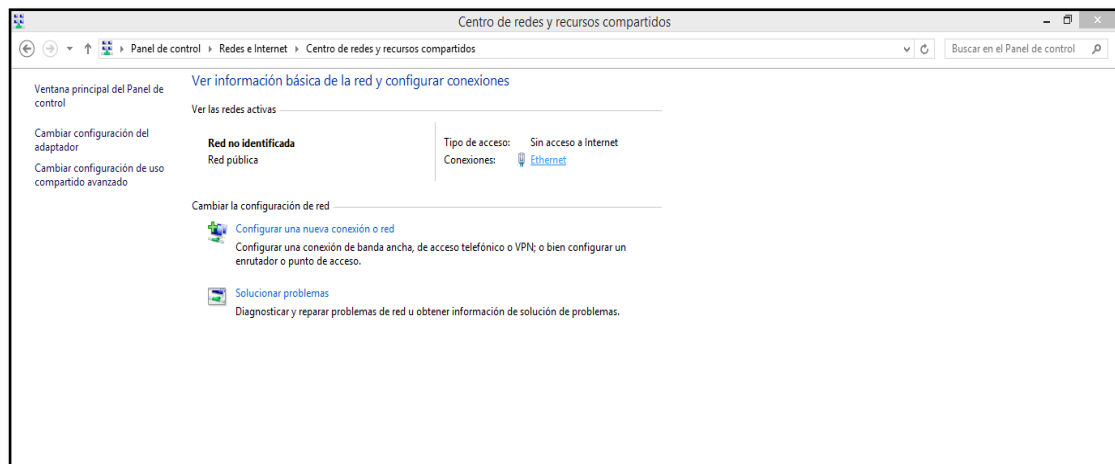
dnserver@dns:~$
```

Fuente: Autor

Luego, se procede a configurar el host de la red de Bogotá (LAN 1)

Para ello se debe ir a **Panel de control > Redes e Internet > Centro de redes y recursos compartidos**

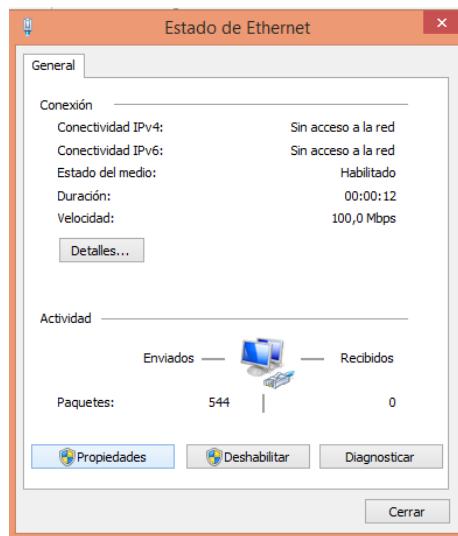
Figura 31: Configuración de red– host Bogotá



Fuente: Autor

Conexiones **Ethernet** > **Propiedades**

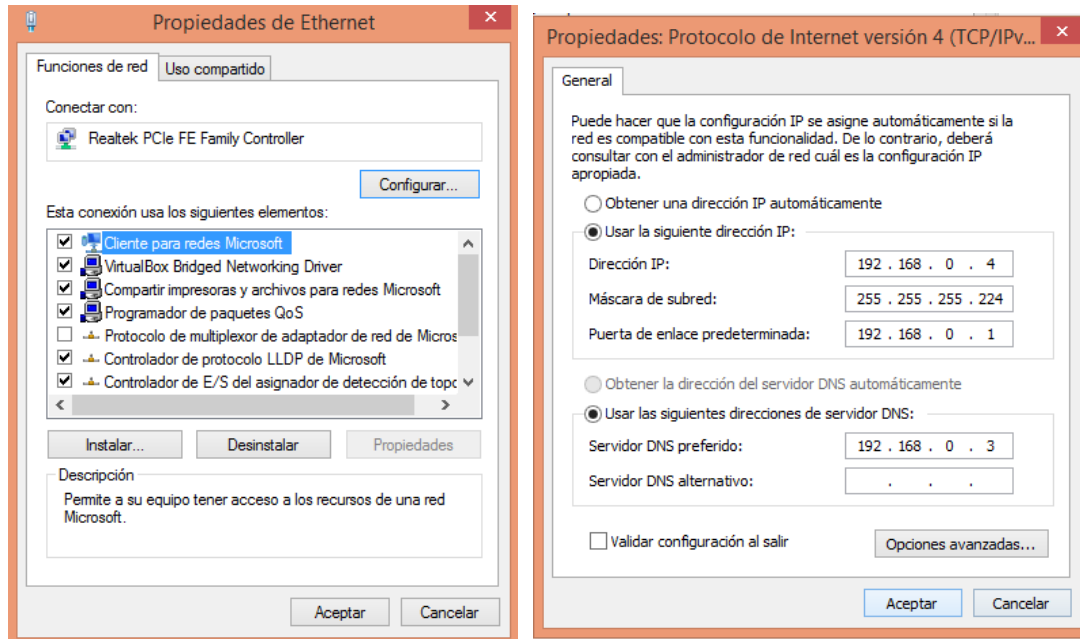
Figura 32: Configuración dirección IP – host Bogotá



Fuente: Autor

Para este host de Bogotá se configuró estáticamente la dirección IP, la máscara, la puerta de enlace o gateway (será la IP del router de Bogotá) y finalmente la dirección IP de del servidor DNS.

Figura 33: Asignación dirección IP estáticamente – host Bogotá



Fuente: Autor

Clic en **Aceptar**, se comprobó abriendo un terminal cmd y escribiendo el comando *ipconfig*

Figura 34: Comprobación dirección IP host Bogotá

```
C:\Users\Juan Camilo>ipconfig

Configuración IP de Windows

Adaptador de Ethernet Ethernet:

    Sufixo DNS específico para la conexión. . . :
    Vínculo: dirección IPv6 local. . . : fe80::f049:7e85:c225:989c%4
    Dirección IPv4. . . . . : 192.168.0.4
    Máscara de subred . . . . . : 255.255.255.224
    Puerta de enlace predeterminada . . . . . : 192.168.0.1
```

Fuente: Autor

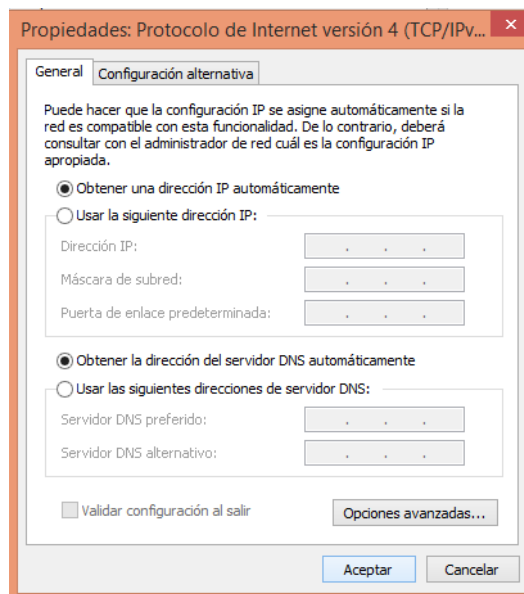
Luego, se configuró el host de la red de Medellín (LAN 2)

Del mismo modo, que se configuro en la red de Bogotá, en **Panel de control > Redes e Internet > Centro de redes y recursos compartidos**

Luego en Conexiones **Ethernet > Propiedades**

Se realizó la configuración para cada host dinámicamente (DHCP), seleccionando las opciones “Obtener una dirección IP automáticamente” y “Obtener la dirección del servidor DNS”.

Figura 35: Asignación dirección IP dinámicamente – host Medellín



Fuente: Autor

Clic en **Aceptar**, se comprobó abriendo un terminal cmd y escribiendo el comando *ipconfig*

Figura 36: Comprobación dirección IP host Medellín

```
C:\Users\Fabian>ipconfig

Configuración IP de Windows

Adaptador de Ethernet Conexión de área local:

    Sufixo DNS específico para la conexión. . . : wr
    Vínculo: dirección IPv6 local. . . : fe80::89b3:82bc:634:e65e%6
    Dirección IPv4. . . . . : 192.168.1.3
    Máscara de subred . . . . . : 255.255.255.240
    Puerta de enlace predeterminada . . . . . : 192.168.1.1
```

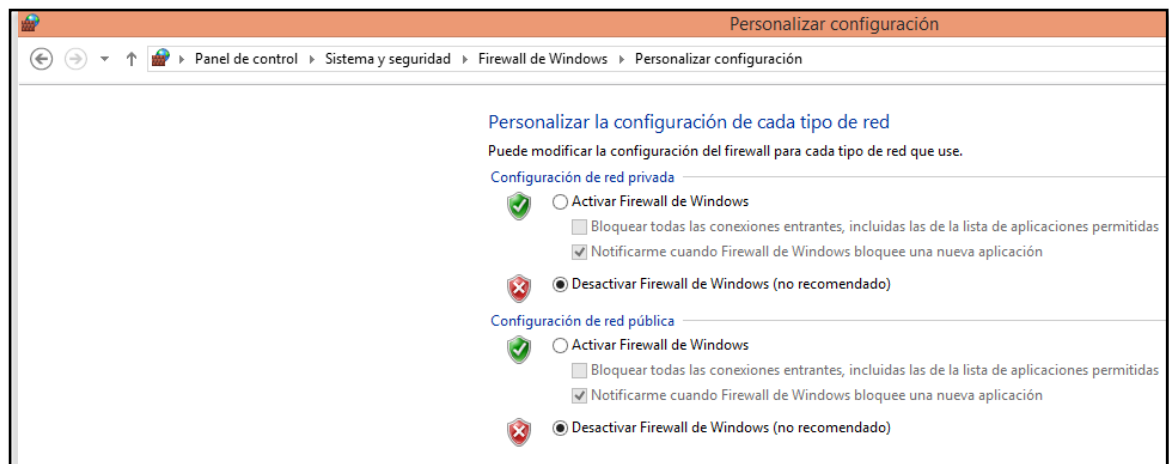
Fuente: Autor

8.2 PRUEBAS DE CONECTIVIDAD

Se ejecutaron dos pruebas de conectividad, una inicial sin el equipo controlador de tráfico *PacketShaper* y otra con este dispositivo.

Para que estas pruebas fueran exitosas, se configuró el *firewall* de *Windows* en **Panel de control > Sistema y seguridad > Firewall de Windows > Personalizar configuración**

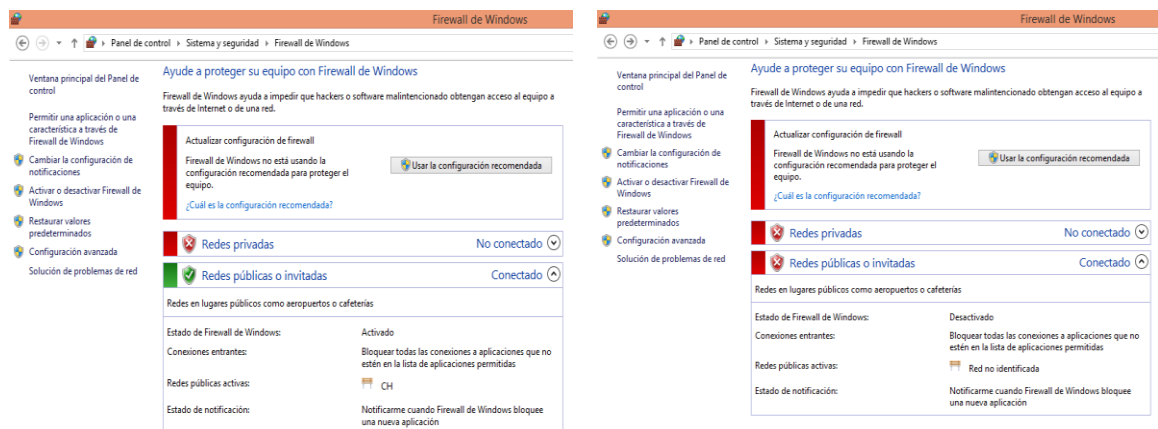
Figura 37: Configuración de red - *Firewall de Windows*



Fuente: Autor

Y se seleccionó **Desactivar *Firewall de Windows*** (Para ambos casos)

Figura 38: *Firewall de Windows*

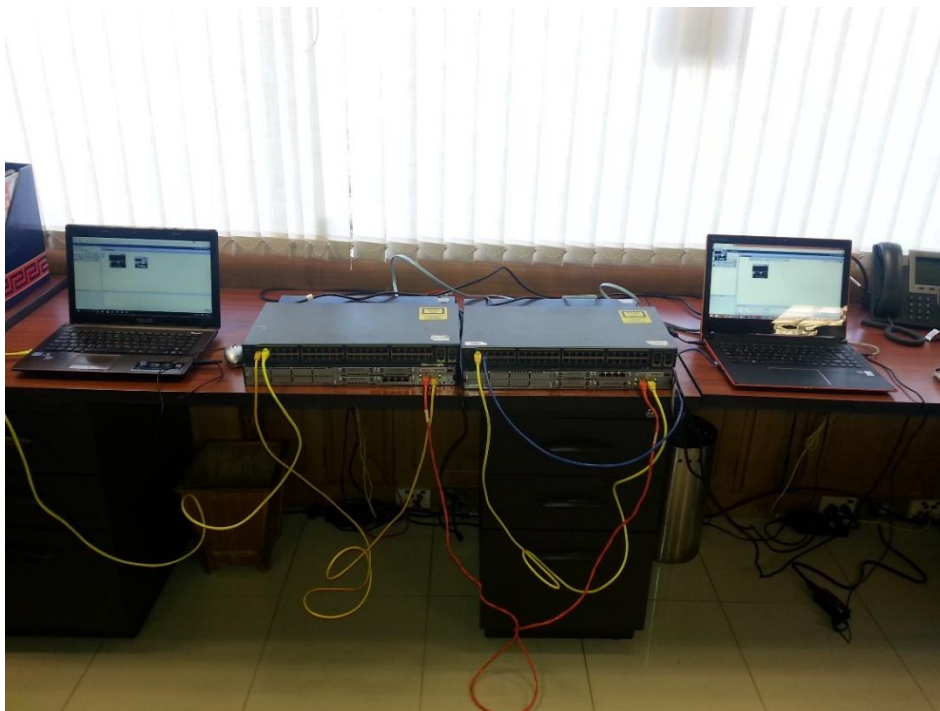


Fuente: Autor

El proceso anterior se realizó en cada host (PC).

- Sin el equipo *PacketShaper*:

Figura 39: Implementación de la red



Fuente: Autor

Se efectuaron algunas pruebas de ping para verificar la correcta comunicación.

- Desde el *Router* de Medellín al host de Bogotá

Figura 40: Ping desde el *Router* de Medellín al host de Bogotá

```
RMDE#ping 192.168.0.4

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.0.4, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/1/4 ms
```

Fuente: Autor

- Desde el *Router* de Bogotá al servidor DNS.

Figura 41: Ping desde el *Router* de Bogotá al servidor DNS

```
RBOG#ping 192.168.0.3

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.0.3, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/1/4 ms
```

Fuente: Autor

- Desde el *Router* de Medellín al servidor de conferencia *web*

Figura 42: Ping desde el *Router* de Medellín al servidor de conferencia *web*

```
RMDE#ping 192.168.0.2

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.0.2, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/2/4 ms
```

Fuente: Autor

- Desde el host de Bogotá (PC) al servidor de *Openmeetings*

Figura 43: Ping desde el host de Bogotá (PC) al servidor de *Openmeetings*

```
C:\Users\Juan Camilo>ping 192.168.0.2

Haciendo ping a 192.168.0.2 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 192.168.0.2: bytes=32 tiempo<1m TTL=64
Respuesta desde 192.168.0.2: bytes=32 tiempo<1m TTL=64
Respuesta desde 192.168.0.2: bytes=32 tiempo<1m TTL=64
Respuesta desde 192.168.0.2: bytes=32 tiempo<1m TTL=64

Estadísticas de ping para 192.168.0.2:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
    (0% perdidos).
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 0ms, Máximo = 0ms, Media = 0ms
```

Fuente: Autor

- Desde el host de Bogotá (PC) al servidor DNS

Figura 44: Ping desde el host de Bogotá (PC) al servidor DNS

```
C:\Users\Juan Camilo>ping 192.168.0.3

Haciendo ping a 192.168.0.3 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 192.168.0.3: bytes=32 tiempo<1m TTL=64
Respuesta desde 192.168.0.3: bytes=32 tiempo<1m TTL=64
Respuesta desde 192.168.0.3: bytes=32 tiempo<1m TTL=64
Respuesta desde 192.168.0.3: bytes=32 tiempo<1m TTL=64

Estadísticas de ping para 192.168.0.3:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
    (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 0ms, Máximo = 0ms, Media = 0ms
```

Fuente: Autor

- Desde el host de Bogotá (PC) al host de Medellín (PC)

Figura 45: Ping desde el host de Bogotá (PC) al host de Medellín (PC)

```
C:\Users\Juan Camilo>ping 192.168.1.3

Haciendo ping a 192.168.1.3 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 192.168.1.3: bytes=32 tiempo=2ms TTL=126
Respuesta desde 192.168.1.3: bytes=32 tiempo=4ms TTL=126
Respuesta desde 192.168.1.3: bytes=32 tiempo=1ms TTL=126
Respuesta desde 192.168.1.3: bytes=32 tiempo=1ms TTL=126

Estadísticas de ping para 192.168.1.3:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
    (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 1ms, Máximo = 4ms, Media = 2ms
```

Fuente: Autor

- Desde el host de Medellín (PC) al servidor de conferencia web

Figura 46: Ping desde el host de Medellín (PC) al servidor de conferencia web

```
C:\Users\Fabian>ping 192.168.0.2

Haciendo ping a 192.168.0.2 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 192.168.0.2: bytes=32 tiempo=1ms TTL=62
Respuesta desde 192.168.0.2: bytes=32 tiempo=1ms TTL=62
Respuesta desde 192.168.0.2: bytes=32 tiempo=1ms TTL=62
Respuesta desde 192.168.0.2: bytes=32 tiempo=1ms TTL=62

Estadísticas de ping para 192.168.0.2:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
    (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 1ms, Máximo = 1ms, Media = 1ms
```

Fuente: Autor

Siguiente a esto, se realizaron las pruebas del servidor DNS

- Desde la máquina virtual en donde se instaló el servidor de conferencia *web*:

Figura 47: Prueba DNS desde el servidor de Conferencia *web*

```
root@ubuntujuan:~# nslookup www.conferenciawebjuan.com
Server:      192.168.0.3
Address:     192.168.0.3#53

Name:   www.conferenciawebjuan.com
Address: 192.168.0.2

root@ubuntujuan:~# nslookup 192.168.0.2
Server:      192.168.0.3
Address:     192.168.0.3#53

2.0.168.192.in-addr.arpa      name = www.conferenciawebjuan.com.
```

Fuente: Autor

- Desde cmd en el PC (host)

Figura 48: Prueba DNS desde el host de Bogotá

```
C:\Users\Juan Camilo>nslookup www.conferenciawebjuan.com
Servidor:   Unknown
Address:    192.168.0.3

Nombre:     www.conferenciawebjuan.com
Address:    192.168.0.2

C:\Users\Juan Camilo>nslookup 192.168.0.2
Servidor:   Unknown
Address:    192.168.0.3

Nombre:     www.conferenciawebjuan.com
Address:    192.168.0.2
```

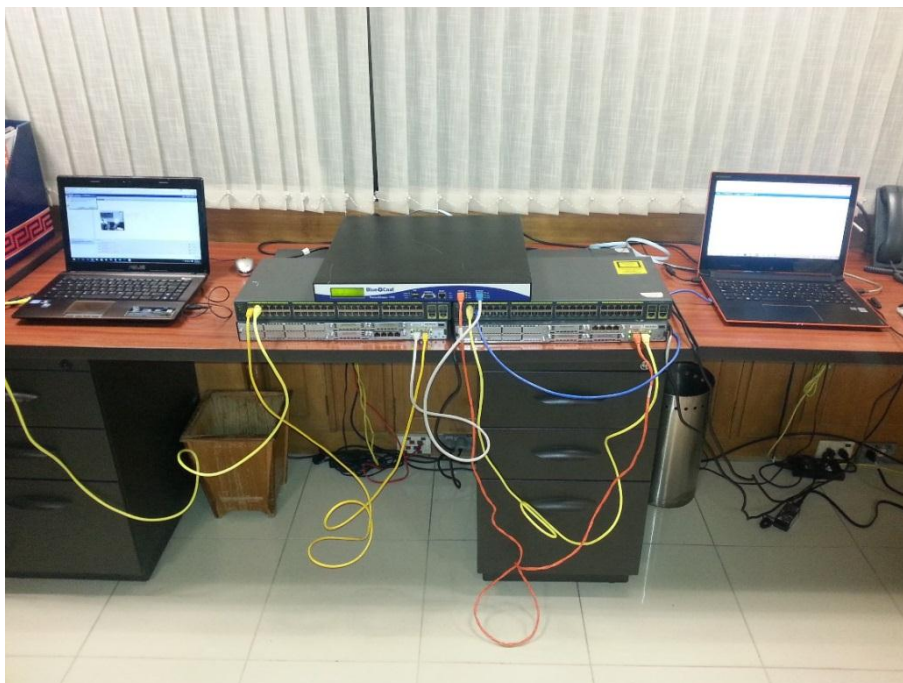
Fuente: Autor

En las dos pruebas realizadas se observó que el servidor DNS está funcionando correctamente, el servidor se encuentra alojado en la dirección IP 192.168.0.3 y a su vez apunta a la dirección IP 192.168.0.2 que corresponde al servidor de conferencia *web*.

Ahora se realizan pruebas de conectividad

- Con el equipo *PacketShaper*.

Figura 49: Implementación de la red con el equipo *PacketShaper*



Fuente: Autor

- Se realizó un ping a la dirección IP desde el host de Bogotá al equipo *PacketShaper*

Figura 50: Ping desde el host (PC) al equipo *PacketShaper*

```
C:\Users\Juan Camilo>ping 10.0.0.3

Haciendo ping a 10.0.0.3 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 10.0.0.3: bytes=32 tiempo=1ms TTL=254
Respuesta desde 10.0.0.3: bytes=32 tiempo=1ms TTL=254
Respuesta desde 10.0.0.3: bytes=32 tiempo=1ms TTL=254
Respuesta desde 10.0.0.3: bytes=32 tiempo=1ms TTL=254

Estadísticas de ping para 10.0.0.3:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
    (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
    Mínimo = 1ms, Máximo = 1ms, Media = 1ms
```

Fuente: Autor

También se comprobaron los demás equipos, para evidenciar que la conexión del *PacketShaper* en medio de los dos *routers* no generó ningún problema.

- Desde el *router* de Bogotá al servidor de conferencia *web*.

Figura 51: Ping desde el *router* de Bogotá al servidor de conferencia *web*

```
RBOG#ping 192.168.0.2

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.0.2, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/1/4 ms
```

Fuente: Autor

- Desde el *router* de Medellín al servidor DNS

Figura 52: Ping desde el *router* de Medellín al servidor DNS

```
RMDE#ping 192.168.0.3

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.0.3, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/2/4 ms
```

Fuente: Autor

- Desde el *router* de Bogotá al equipo *PacketShaper*

Figura 53: Ping desde el *router* de Bogotá al equipo *PacketShaper*

```
RBOG#ping 10.0.0.3

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.0.0.3, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/1/1 ms
```

Fuente: Autor

- Desde el host de Medellín (PC) al *router* de Bogotá

Figura 54: Ping desde el host de Medellín (PC) al *router* de Bogotá

```
C:\Users\Fabian>ping 192.168.0.1

Haciendo ping a 192.168.0.1 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 192.168.0.1: bytes=32 tiempo=1ms TTL=254
Respuesta desde 192.168.0.1: bytes=32 tiempo=1ms TTL=254
Respuesta desde 192.168.0.1: bytes=32 tiempo=1ms TTL=254
Respuesta desde 192.168.0.1: bytes=32 tiempo=1ms TTL=254

Estadísticas de ping para 192.168.0.1:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
    (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 1ms, Máximo = 1ms, Media = 1ms
```

Fuente: Autor

- Desde el host de Bogotá (PC) a la interfaz WAN del *router* de Medellín

Figura 55: Ping desde el host de Bogotá (PC) a la interfaz WAN del *router* de Medellín

```
C:\Users\Juan Camilo>ping 10.0.0.2

Haciendo ping a 10.0.0.2 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 10.0.0.2: bytes=32 tiempo<1m TTL=254
Respuesta desde 10.0.0.2: bytes=32 tiempo=1ms TTL=254
Respuesta desde 10.0.0.2: bytes=32 tiempo=1ms TTL=254
Respuesta desde 10.0.0.2: bytes=32 tiempo=1ms TTL=254

Estadísticas de ping para 10.0.0.2:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
    (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 0ms, Máximo = 1ms, Media = 0ms
```

Fuente: Autor

- Desde el host de Medellín (PC) al servidor de conferencia *web*

Figura 56: Ping desde el host de Medellín (PC) al servidor de conferencia *web*

```
C:\Users\Fabian>ping 192.168.0.2

Haciendo ping a 192.168.0.2 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 192.168.0.2: bytes=32 tiempo=1ms TTL=62
Respuesta desde 192.168.0.2: bytes=32 tiempo=1ms TTL=62
Respuesta desde 192.168.0.2: bytes=32 tiempo=1ms TTL=62
Respuesta desde 192.168.0.2: bytes=32 tiempo=1ms TTL=62

Estadísticas de ping para 192.168.0.2:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
    (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 1ms, Máximo = 1ms, Media = 1ms
```

Fuente: Autor

9. RESULTADOS

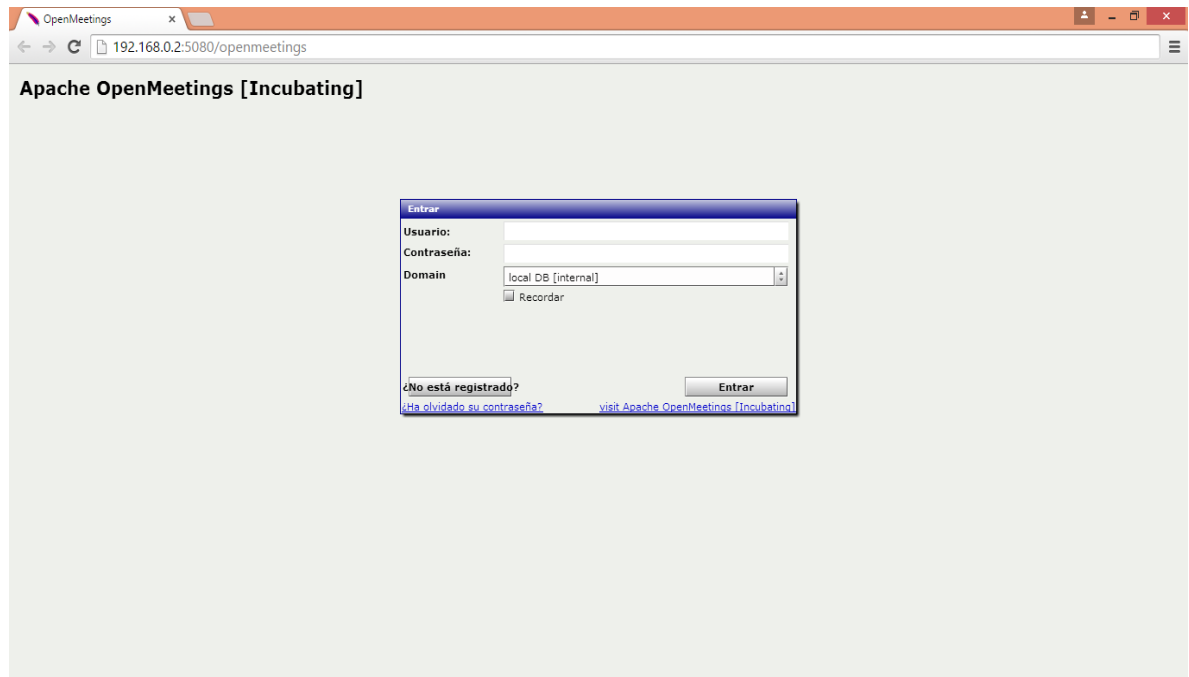
Con la red funcionando correctamente en su totalidad (pruebas de ping satisfactorias), se realizaron pruebas de cada una de las funcionalidades de las salas y a posteriormente se efectuaron algunas pruebas de video con el equipo controlador de tráfico (*PacketShaper*).

9.1 PRUEBAS PROYECTO

Se comenzó iniciando la plataforma de conferencia web *Openmeetings*, para ello se abrió un navegador y se escribió inicialmente

<http://192.168.0.2:5080/Openmeetings>

Figura 57: Inicio de sesión Apache Openmeetings

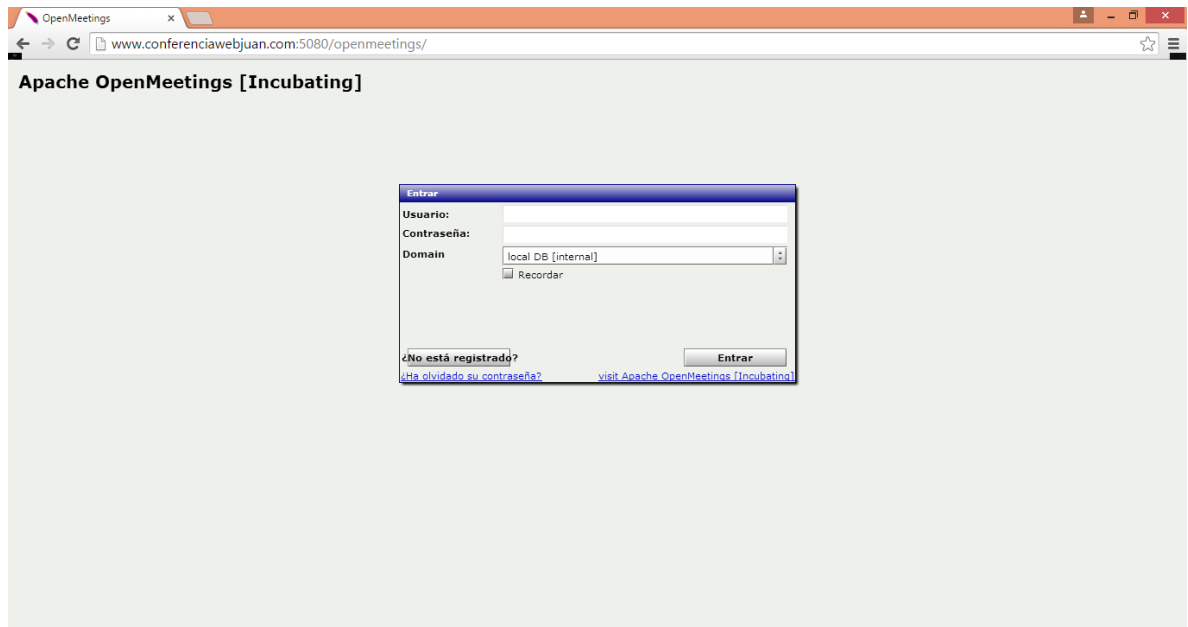


Fuente: Autor

O utilizando el nombre de dominio

<http://www.conferenciawebjuan.com:5080/Openmeetings/>

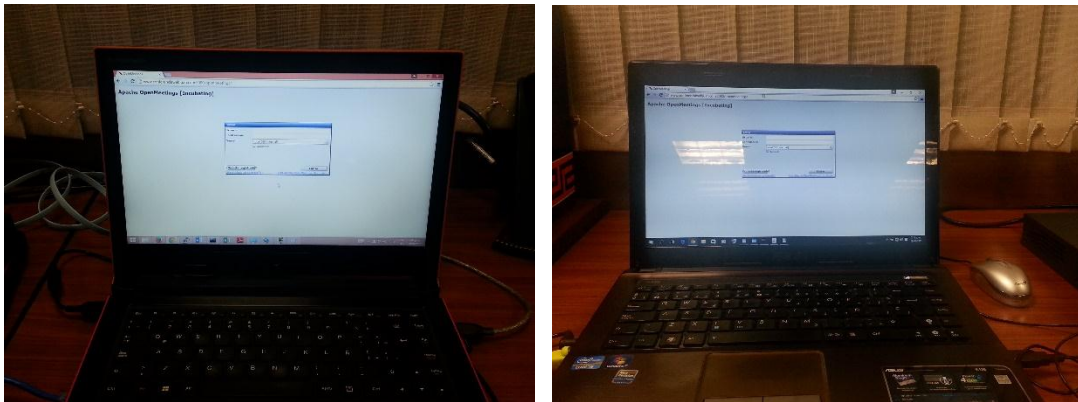
Figura 58: Inicio de sesión *Apache Openmeetings* con nombre de dominio



Fuente: Autor

Se realiza tanto en el host de Bogotá, como en el de Medellín

Figura 59: Pruebas inicio de sesión *Openmeetings* desde los *hosts* (PCs)



Fuente: Autor

Para el host de Bogotá, ingresó como administrador, por medio del **usuario:** *Openmeetings* y la **contraseña:** ompassword

Para el host de Medellín, ingresó como usuario, por medio del **usuario**: usuario1 y la **contraseña**: *Webconference*

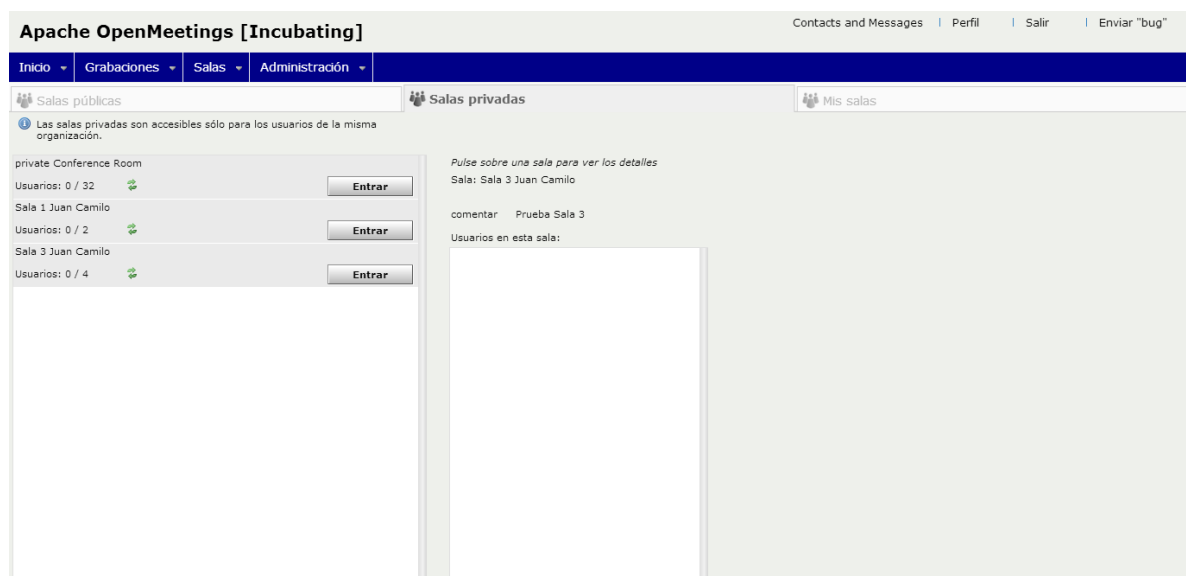
9.1.1 Pruebas de *Openmeetings*

Luego, se realizaron diferentes pruebas sobre la plataforma, por lo cual primero se estudió el **Anexo 5_Guía de uso de *Openmeetings***, el cual presenta las diferentes opciones para el uso adecuado de la plataforma de conferencia *web*.

9.1.1.1 Prueba Sala tipo entrevista

Inicialmente se ingresó a la sala de conferencia uno a uno (tipo entrevista), previamente creada, de nombre: Sala 1 Juan Camilo.

Figura 60: Ingreso sala de conferencia tipo entrevista

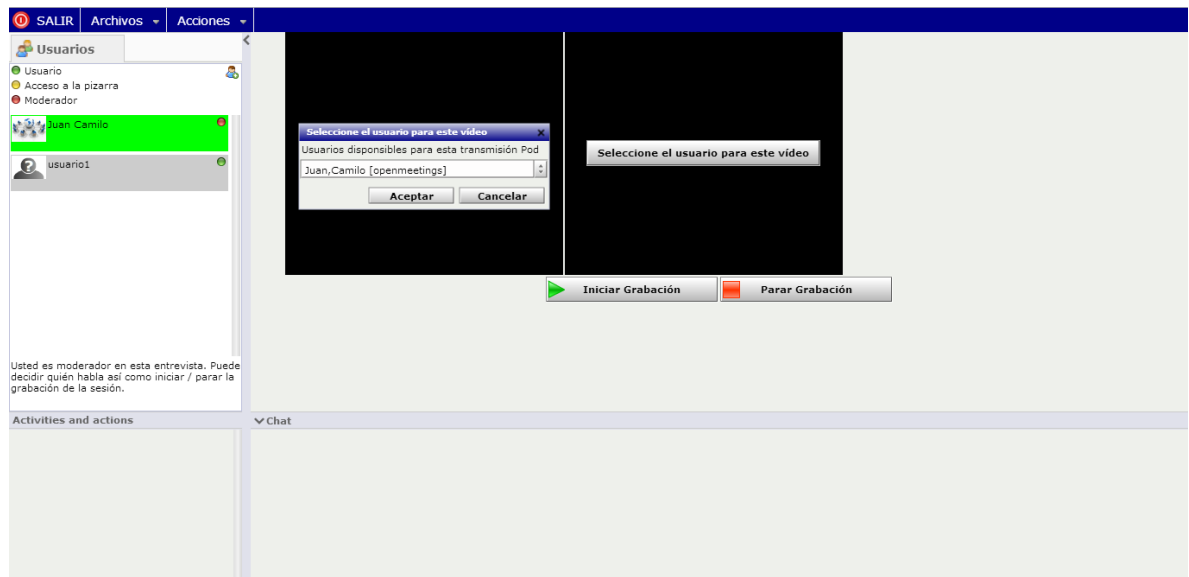


Fuente: Autor

Se realizó para los dos host (PC)

Se eligieron los usuarios para la conferencia uno a uno. (Administrador y usuario)

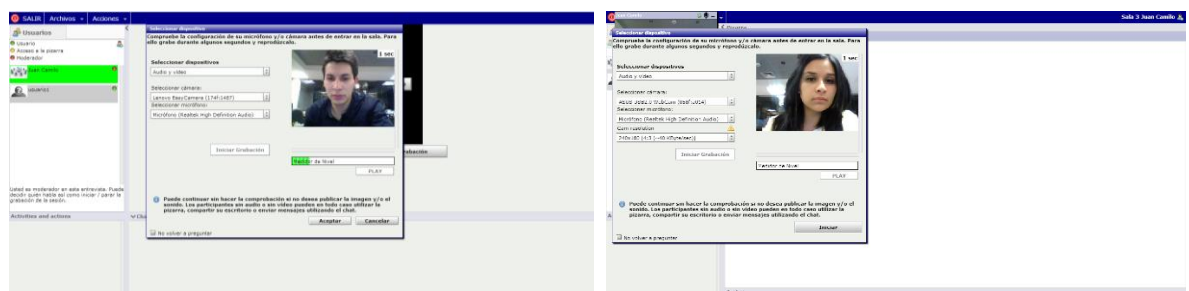
Figura 61: Sala de conferencia tipo entrevista



Fuente: Autor

Se seleccionaron los correspondientes dispositivos de cámara y video. La imagen izquierda presenta el usuario administrador y la derecha un usuario común.

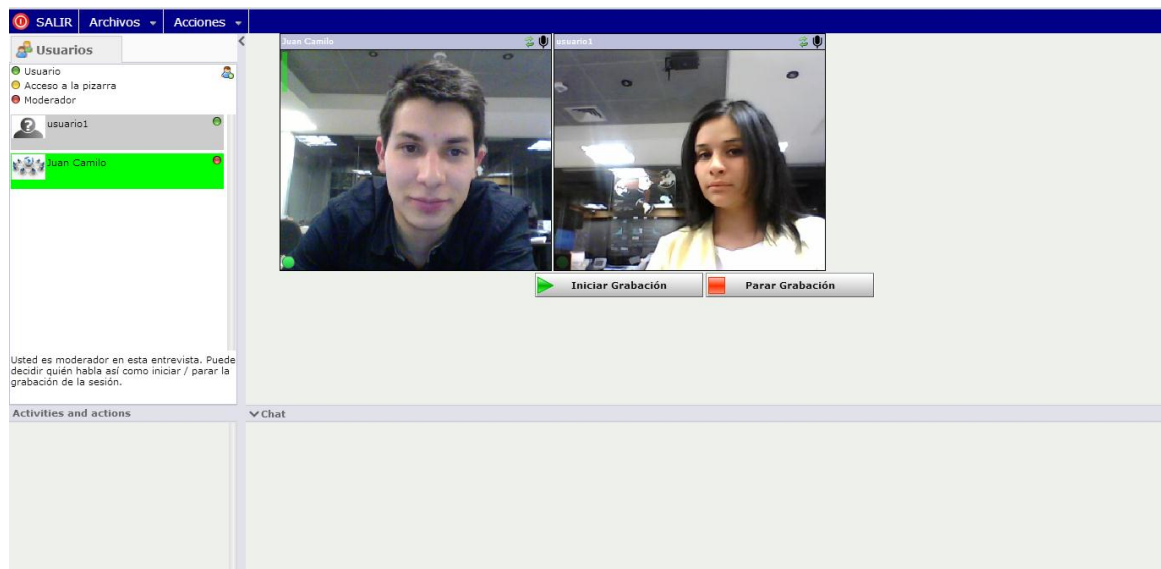
Figura 62: Selección de dispositivos de audio y video



Fuente: Autor

Se realizó exitosamente la conferencia con audio y video.

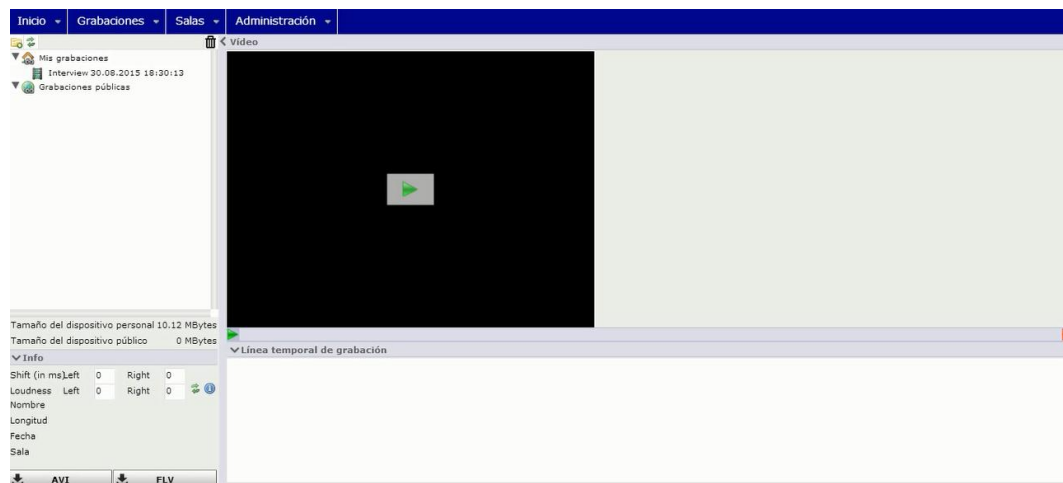
Figura 63: Conferencia web tipo entrevista



Fuente: Autor

Así mismo, por medio del icono  se realizó la grabación de la entrevista o conferencia uno a uno, para posteriormente reproducirlo en el menú principal donde se guardan **Grabaciones > Grabaciones**

Figura 64: Menú de reproducción de las grabaciones de las salas

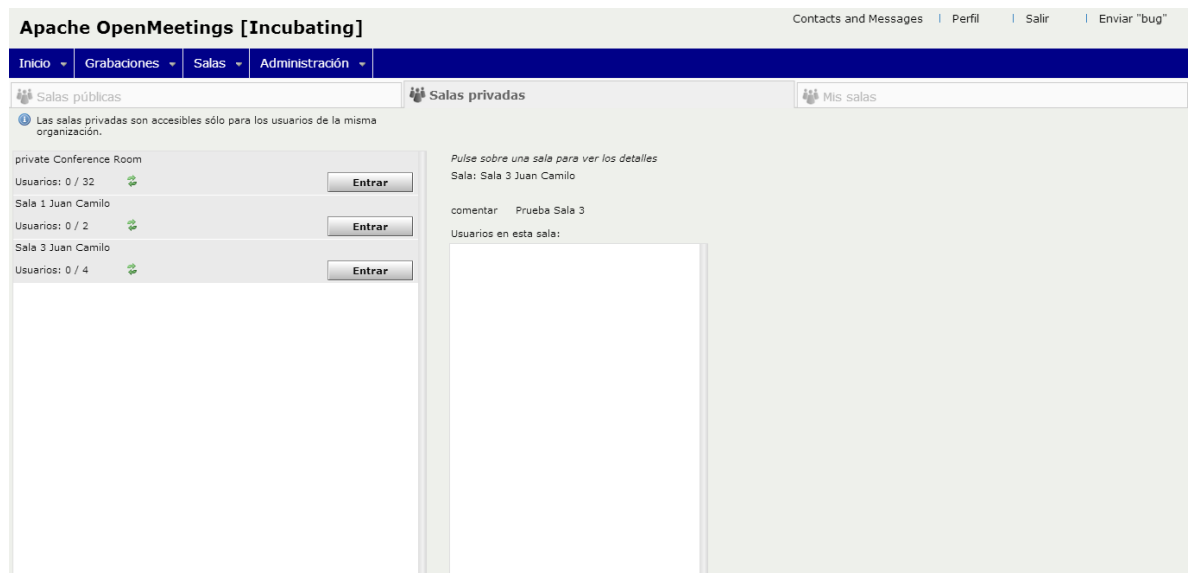


Fuente: Autor

9.1.1.2 Prueba Sala 1 a 25 usuarios

Luego de realizar las pruebas de la conferencia tipo entrevista, se procedió a efectuar las de la sala de conferencia de 1 a 25 usuarios. Para ello, se ingresó a una sala creada previamente con este tipo de características en **Salas > Salas Privadas**

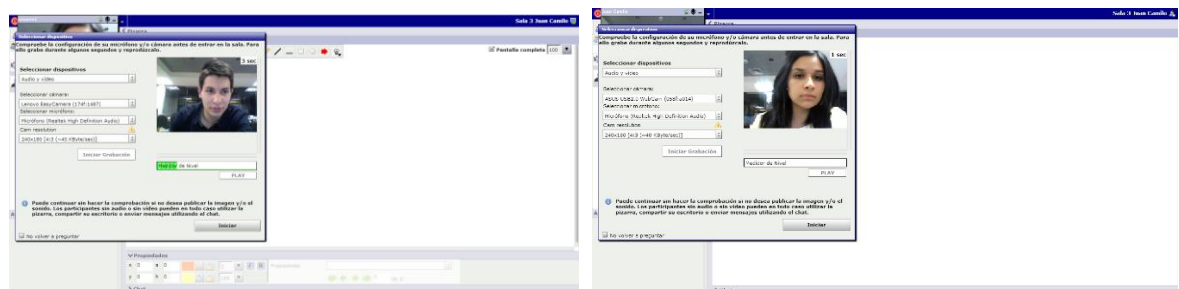
Figura 65: Sala de conferencia web (Tipo 1 a 25 usuarios)



Fuente: Autor

Tanto el usuario de Bogotá, como el de Medellín ingresaron a la Sala 3 Juan Camilo, eligiendo los dispositivos de audio y video correctamente.

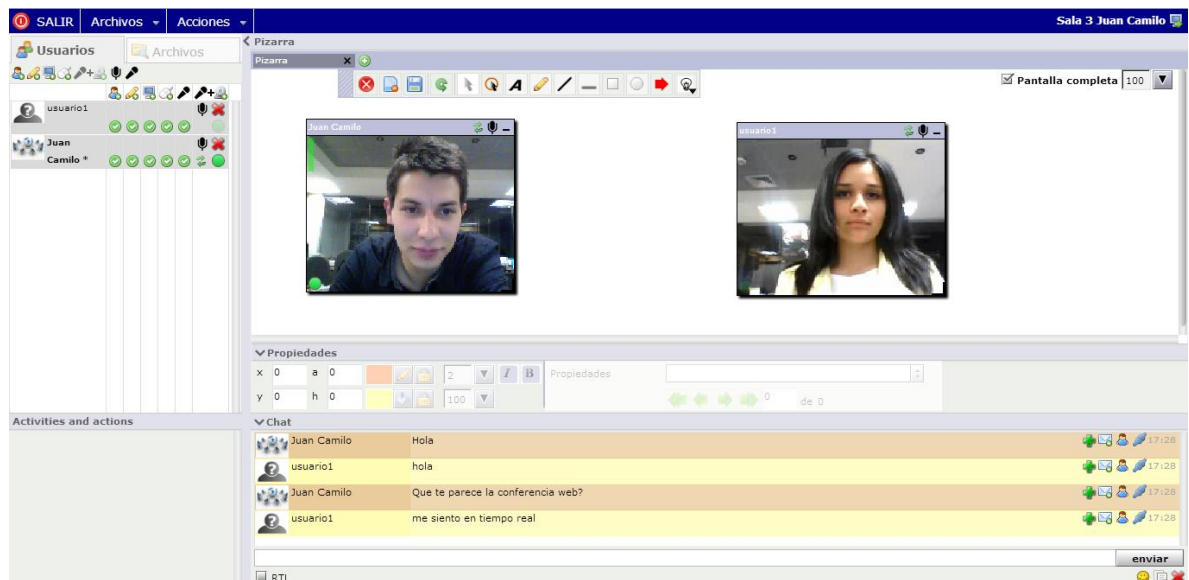
Figura 66: Selección de dispositivos de audio y video



Fuente: Autor

Posteriormente, se realizaron diferentes pruebas de las funciones que posee esta sala, por lo tanto, Inicialmente se comprobaron las funciones de video y audio, así como la mensajería instantánea por medio del chat.

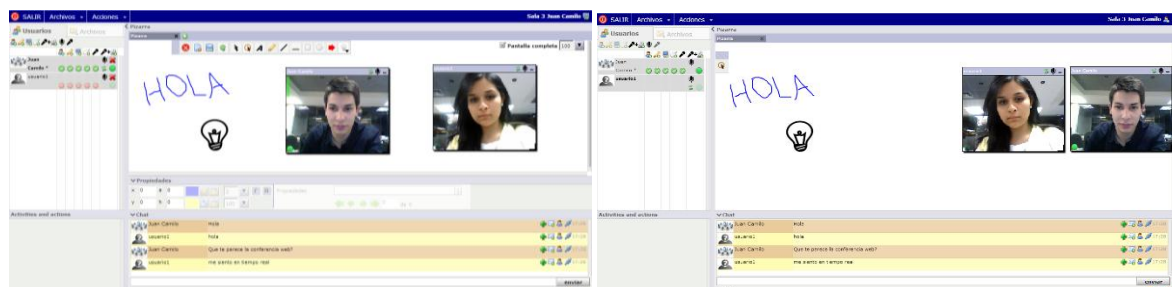
Figura 67: Pruebas de mensajería instantánea



Fuente: Autor

Posteriormente, se comprobó la pizarra, teniendo en cuenta que como se puede apreciar a continuación, el usuario de la izquierda posee todos los permisos de la sala ya que es tipo administrador - moderador y el usuario de la derecha es un usuario común. Sin embargo, el administrador puede otorgar permisos de moderador al usuario común.

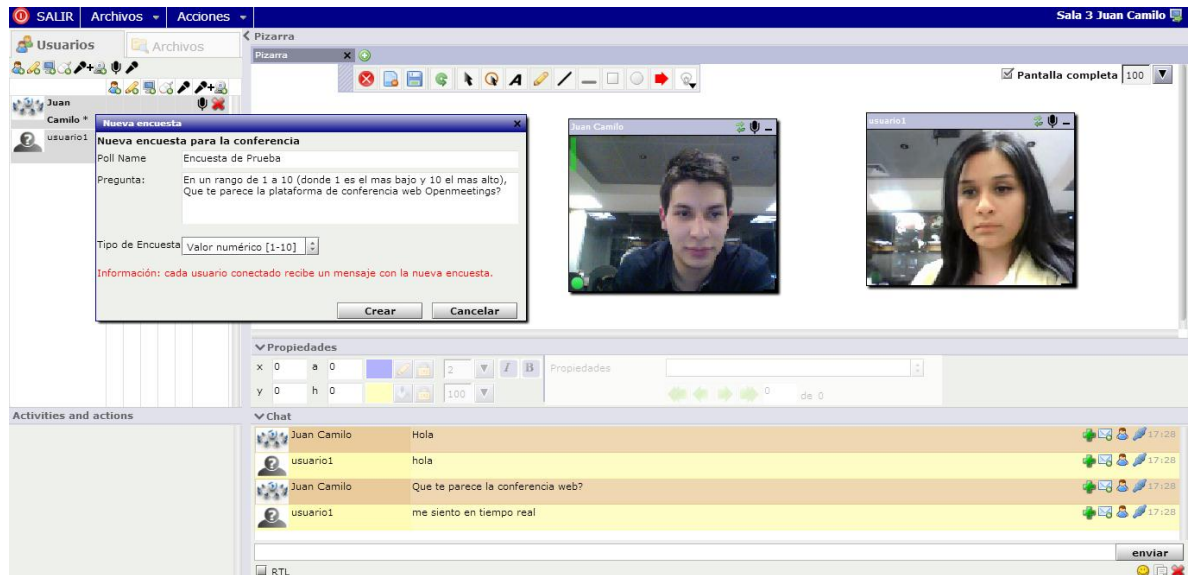
Figura 68: Pruebas de la pizarra



Fuente: Autor

Luego, se utilizó la función de crear encuesta, eligiendo la de tipo valor numérico de uno a diez (1 - 10), en **Acciones > Crear Encuesta**

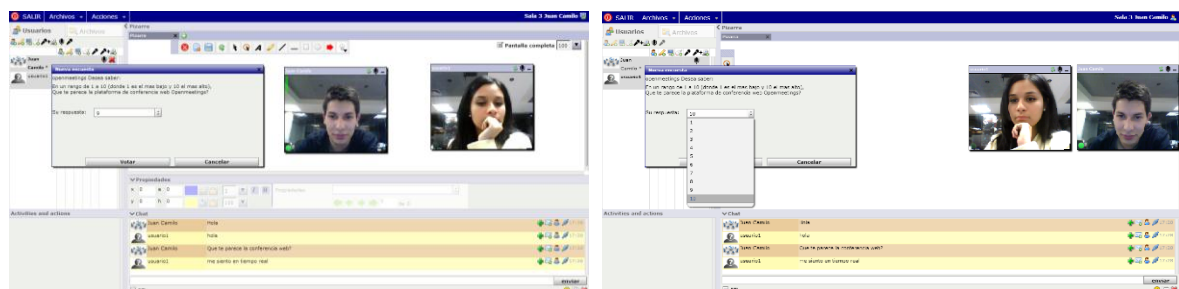
Figura 69: Pruebas de creación de encuesta



Fuente: Autor

La encuesta apareció en la pantalla automáticamente y cada usuario la respondió con un valor numérico de uno a diez, en donde uno es el menor valor y diez es el más alto.

Figura 70: Selección de respuesta de la encuesta

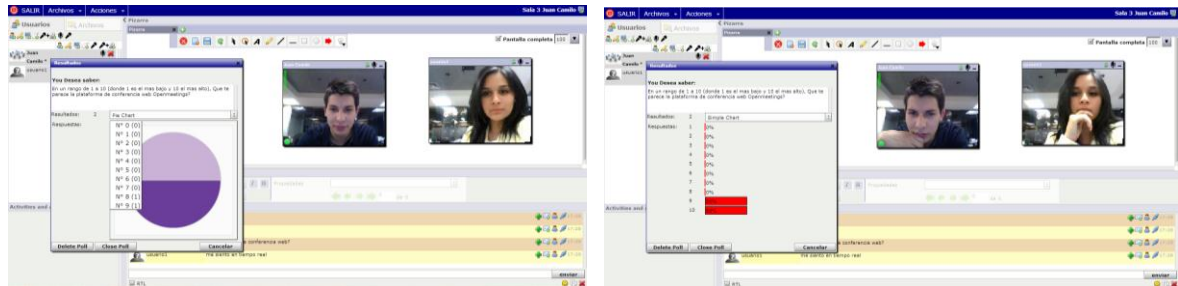


Fuente: Autor

Para visualizar los resultados el administrador se ingresó a **Acciones > Resultados**

Los resultados se pueden representar por medio de un diagrama tipo circular o uno de barras horizontales.

Figura 71: Visualización de resultados de la encuesta

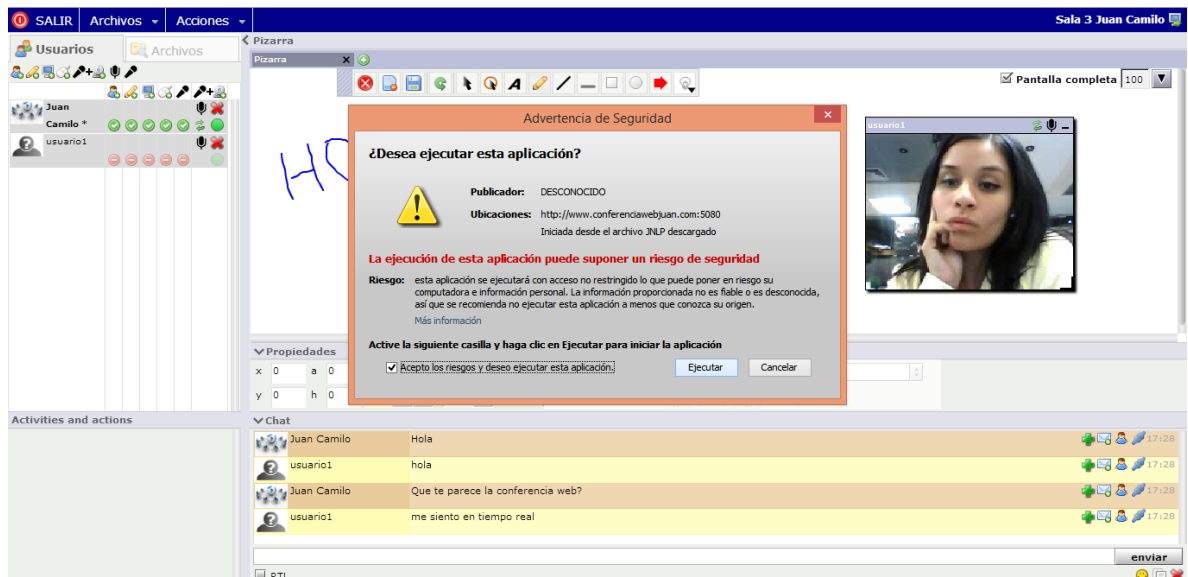


Fuente: Autor

Después, se inició la función de compartir/grabar escritorio en **Acciones > Compartir/Grabar escritorio** o en el icono .

Automáticamente en la pantalla del administrador se realizó una descarga de un archivo de Java, el cual se ejecutó a continuación.

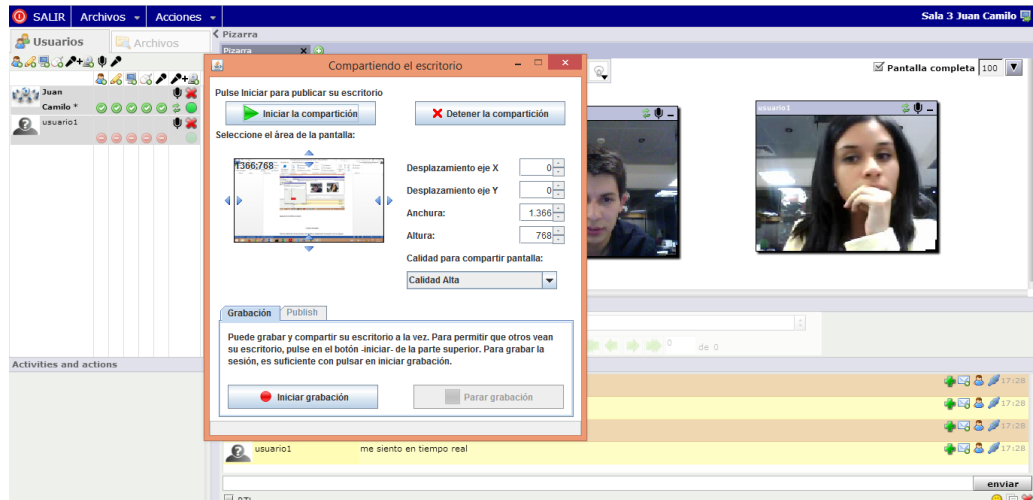
Figura 72: Advertencia de seguridad Java



Fuente: Autor

El usuario administrador seleccionó el área de la pantalla a compartir o grabar. En el presente ejemplo se compartió pantalla.

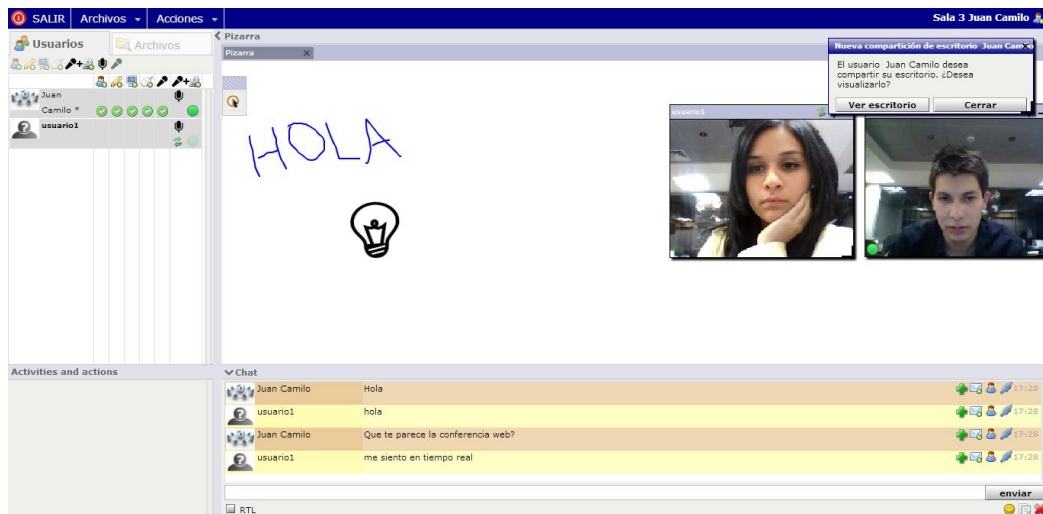
Figura 73: Selección de pantalla a compartir / grabar



Fuente: Autor

A los demás usuarios les apareció una ventana indicando aceptar visualizar el escritorio del administrador.

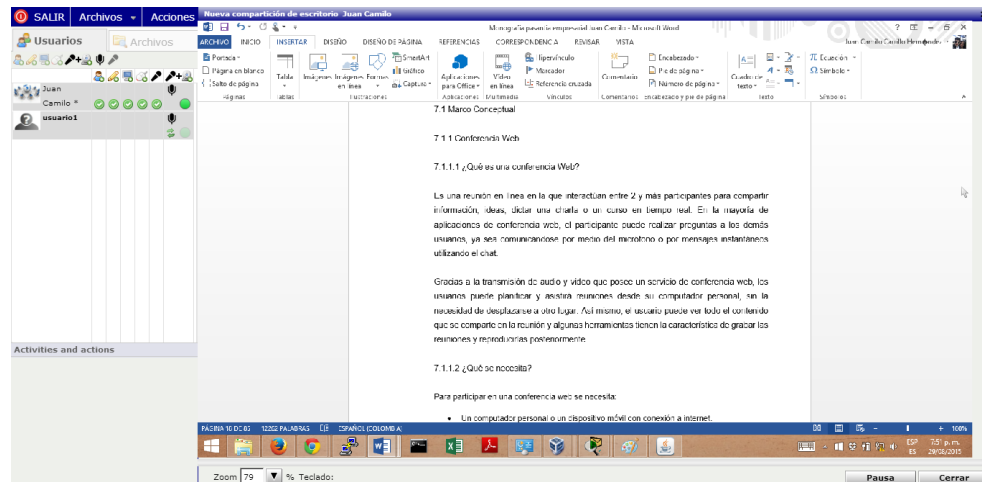
Figura 74: Ventana de inicio para ver escritorio



Fuente: Autor

Luego de que el usuario1 aceptó visualizar la pantalla, se presentó de la siguiente manera

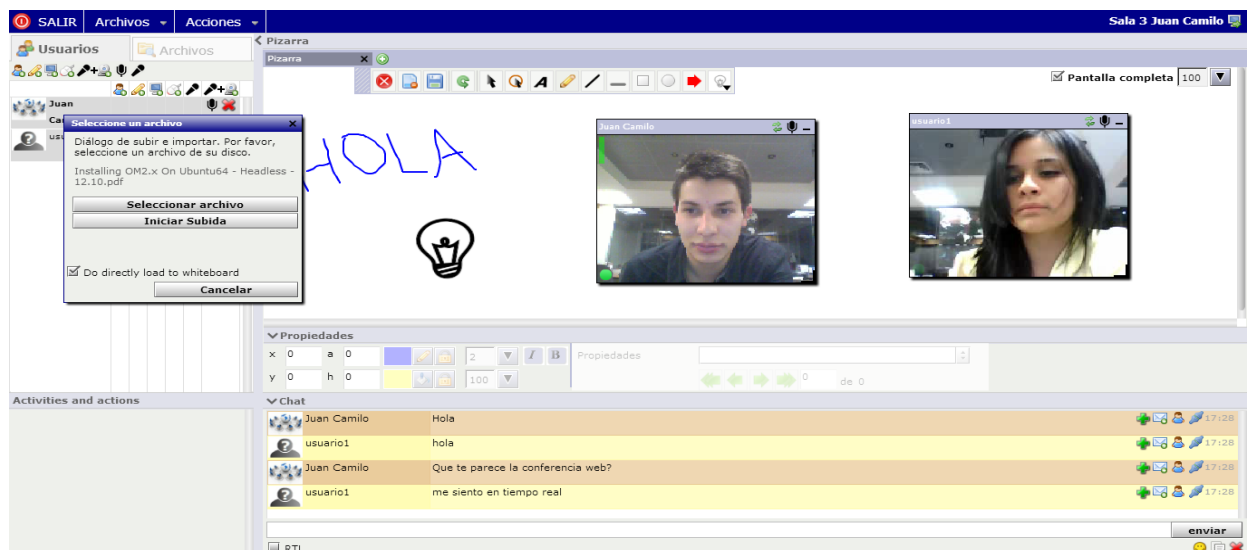
Figura 75: Visualización de escritorio



Fuente: Autor

A continuación, se comprobó otra función de la sala, se compartió un archivo a los participantes de la conferencia web. Primero se seleccionó el archivo en su respectiva ubicación y luego se inició la subida del mismo.

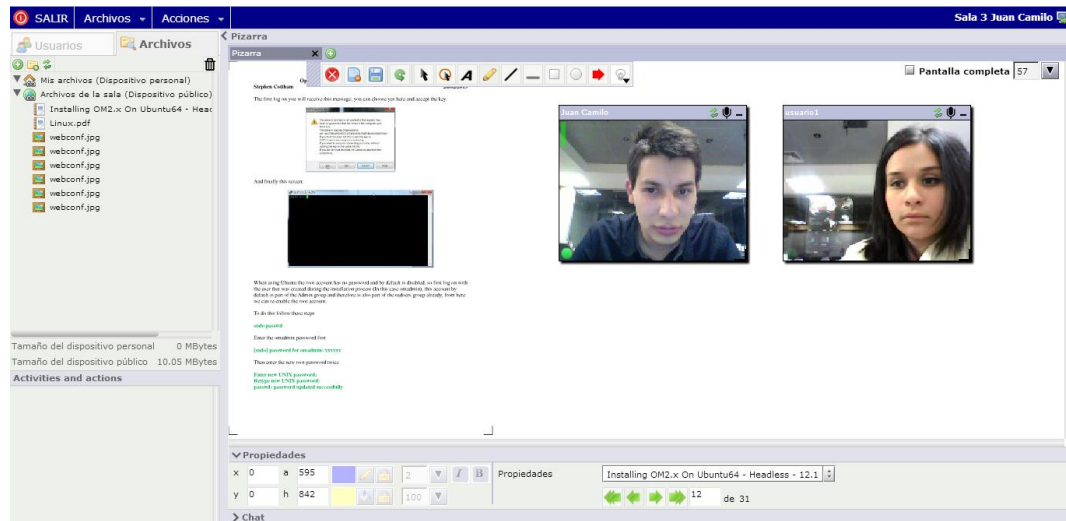
Figura 76: Selección y envío de archivo



Fuente: Autor

El archivo se presentó a los demás participantes en la pizarra. El administrador en su barra de propiedades puede cambiar de página y aumentar el zoom de la pizarra. Por otra parte, el usuario que desee descargar el archivo lo puede realizar en la parte superior izquierda.

Figura 77: Visualización del archivo compartido en la pizarra

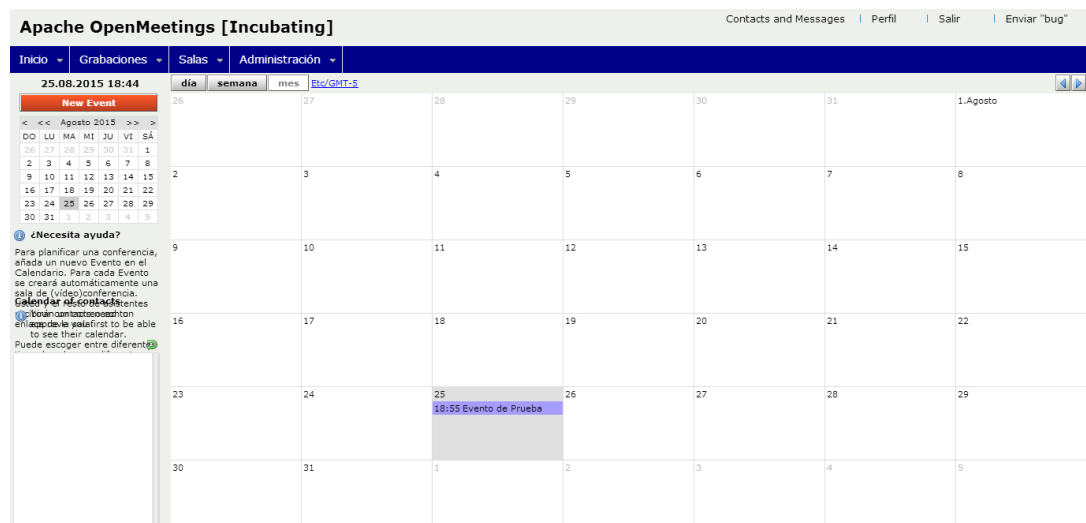


Fuente: Autor

A continuación, se comprobaron las demás funciones de la plataforma de conferencia web *Openmeetings*.

Programar reuniones en una fecha y hora específica.

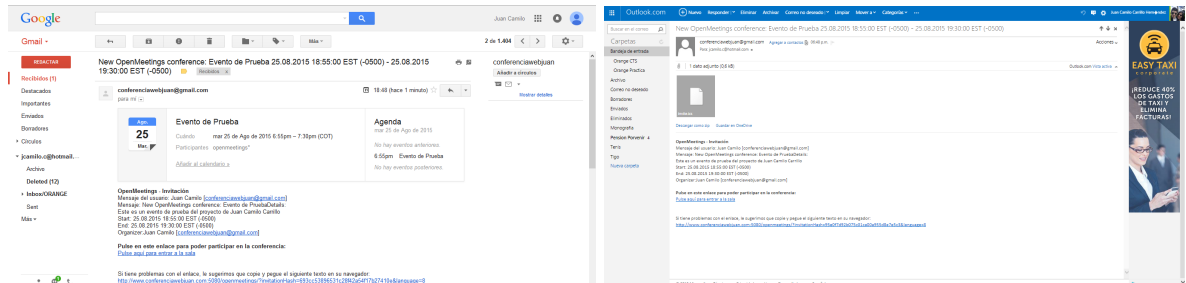
Figura 78: Calendario para la programación de reuniones



Fuente: Autor

Enviándolas al correo electrónico de cada usuario que se ha invitado.

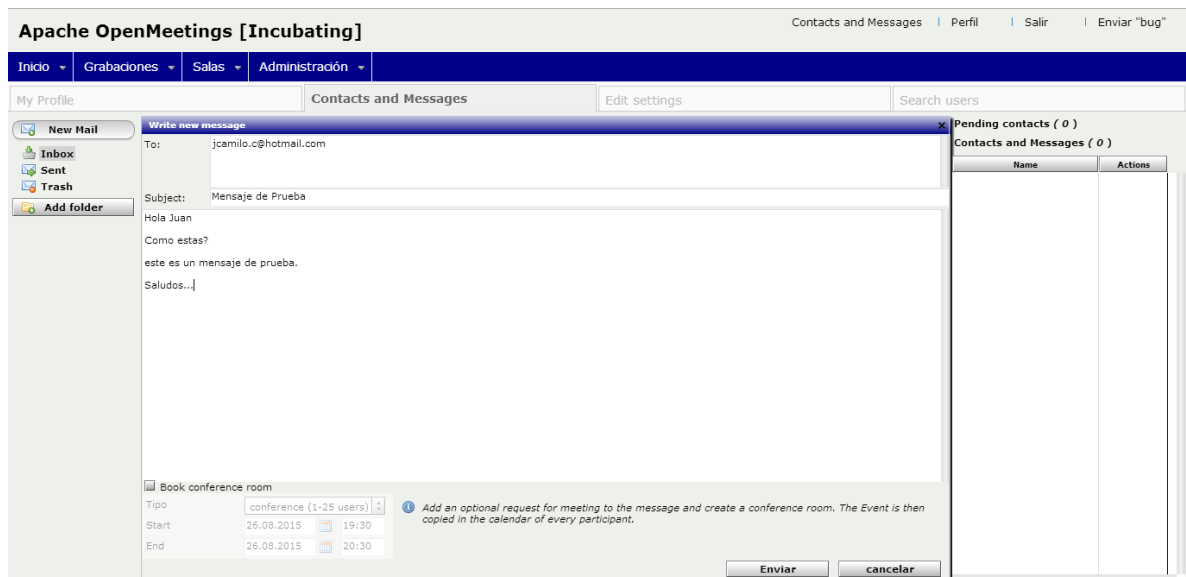
Figura 79: Recepción por correo electrónico a una reunión programada



Fuente: Autor

Y finalmente, se enviaron mensajes de correo a un usuario interno

Figura 80: Envío de mensajes a usuarios internos/externos

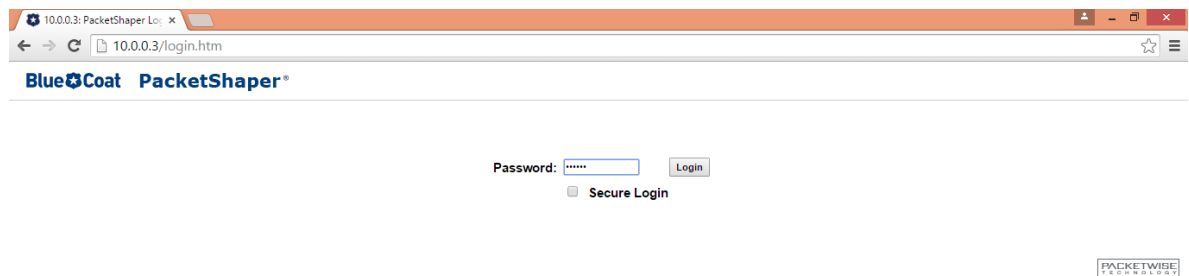


Fuente: Autor

9.1.2 Pruebas controlando el tráfico

Ahora se realizó una prueba con el dispositivo controlador de trafico *PacketShaper*. Se escribió la dirección IP asignada al equipo en un navegador y del mismo modo se digitó la correspondiente clave.

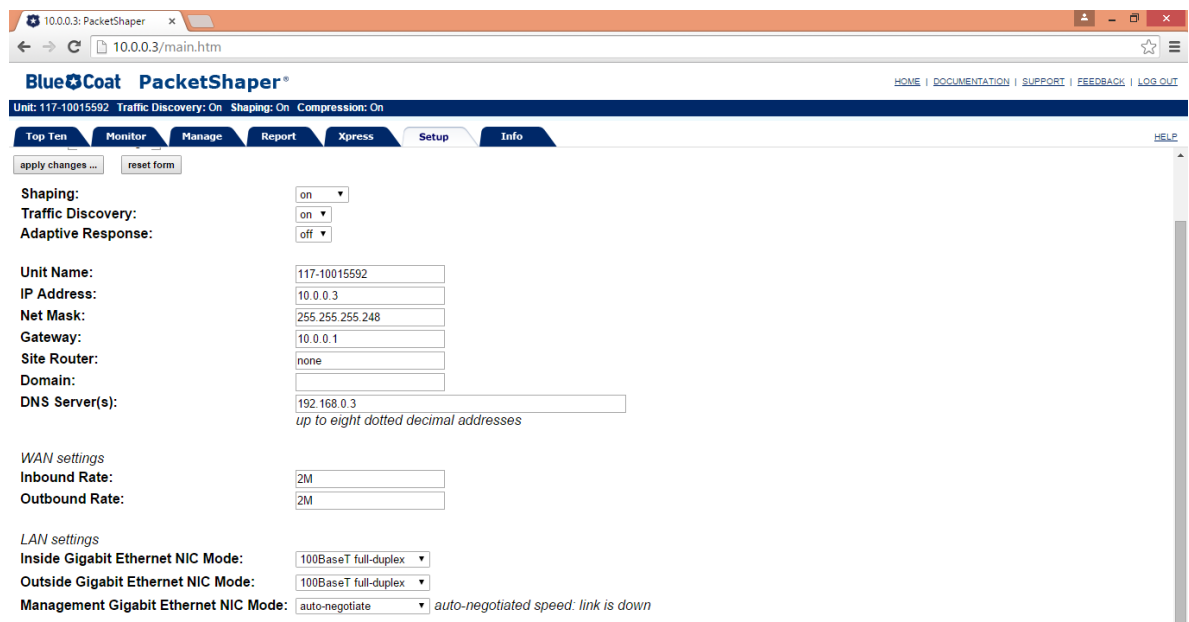
Figura 81: Inicio de sesión en el equipo *PacketShaper*



Fuente: Autor

Se comprobó que la dirección IP, la máscara, la puerta de enlace, se encontraran configuradas correctamente, así como la negociación de la interfaz de la entrada y salida estén a 100Mb – Full Dúplex.

Figura 82: Configuración principal del equipo *PacketShaper*



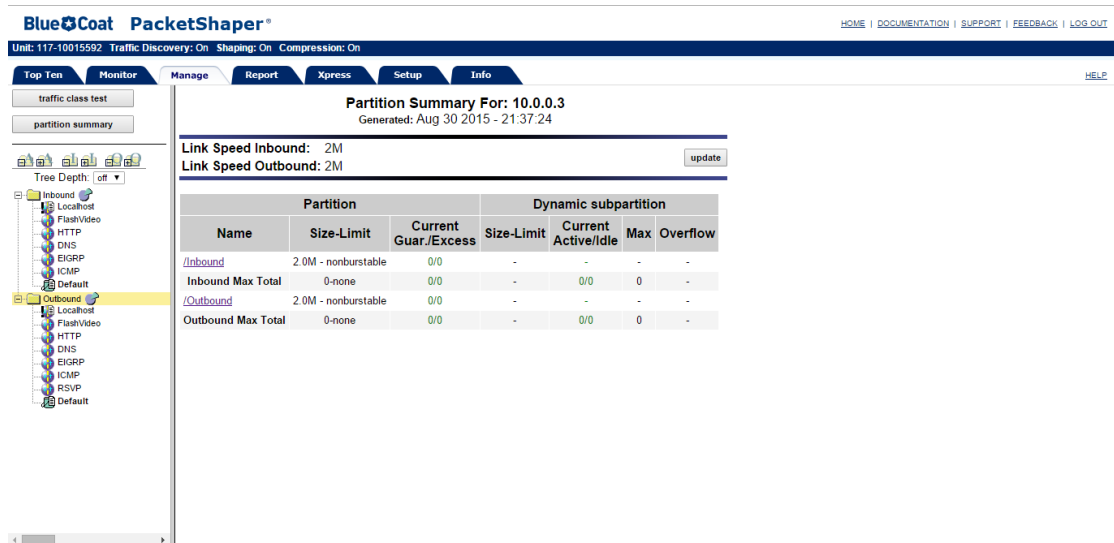
Fuente: Autor

Se realizaron pruebas controlando el tráfico de entrada y salida en este equipo que está conectado entre los dos *routers* de la ciudad de Bogotá y Medellín.

Se limitó el tráfico a 2Mbps, 1Mbps, 500Kbps y 250Kbps, ubicando las cámaras de los dos host en una misma dirección, para observar el tiempo que tarda la palma de una mano en cerrarse.

- A 2Mbps:

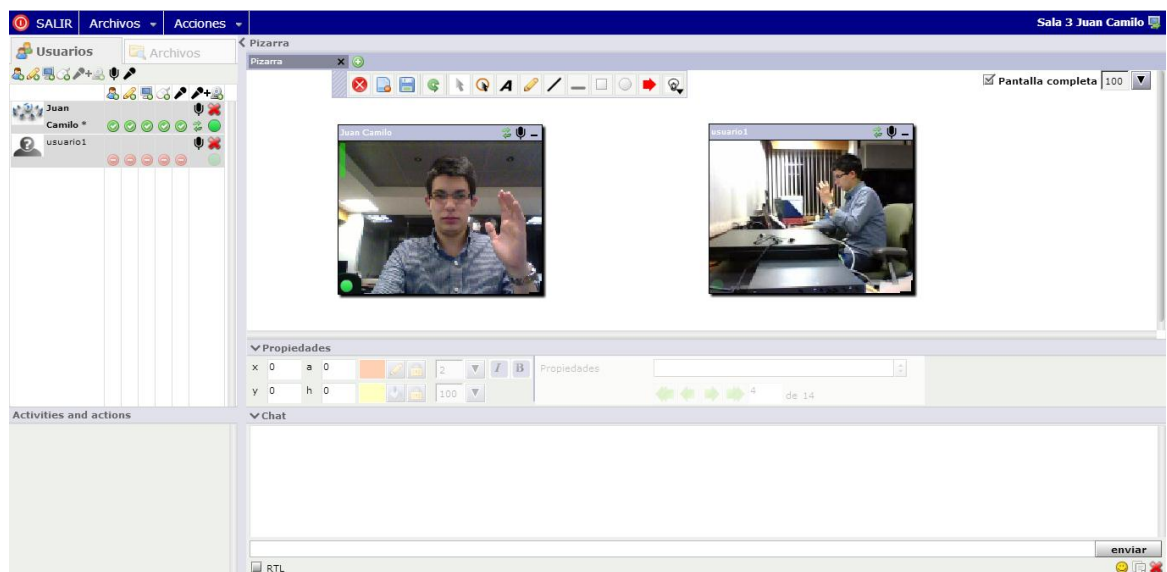
Figura 83: Controlado el tráfico de entrada y salida a 2Mbps



Fuente: Autor

Se observó el video en tiempo real, al abrir y cerrar la palma de una mano.

Figura 84: Visualizando la prueba con 2Mbps

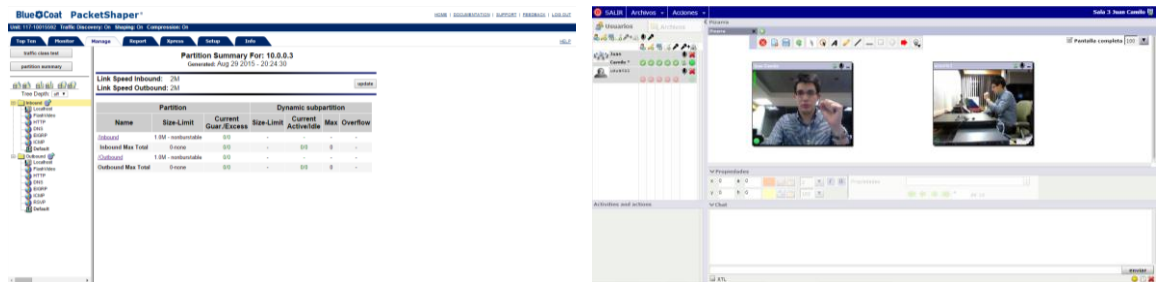


Fuente: Autor

- A 1Mbps:

Se observó un retardo en video del usuario1 de aproximadamente medio (1/2) segundo.

Figura 85: Controlando el tráfico y visualizando la prueba a 1Mbps

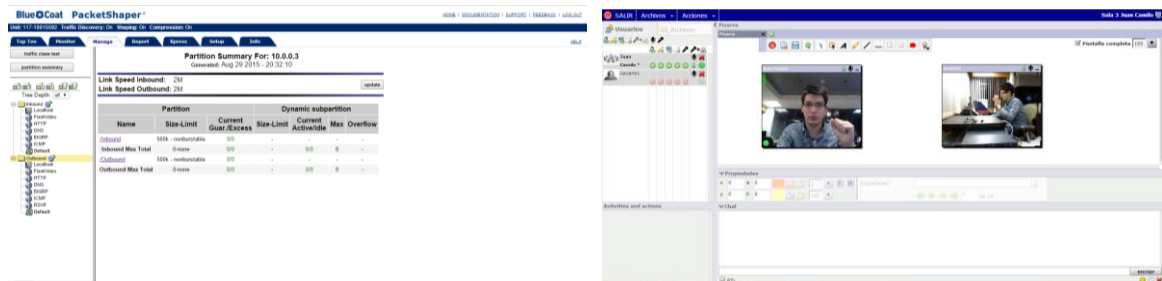


Fuente: Autor

- A 500Kbps:

Se observó un retardo en video del usuario1 de aproximadamente un (1) segundo.

Figura 86: Controlando el tráfico y visualizando la prueba a 500Kbps

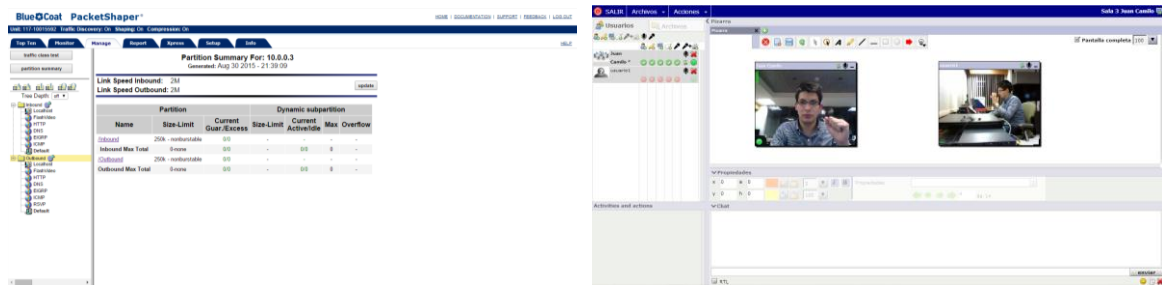


Fuente: Autor

- A 250Kbps:

Se observó un retardo en video del usuario1 de aproximadamente tres (3) segundos.

Figura 87: Controlando el tráfico y visualizando la prueba a 250Kbps



Fuente: Autor

Para la primera red (LAN 1 Bogotá) se calcularon 30 usuarios o host, de los cuales una dirección IP fue asignada al *router* de Bogotá y dos más fueron asignadas al servidor *Openmeetings* y al servidor DNS correspondientemente, por lo tanto en la red de Bogotá se pueden conectar hasta 27 usuarios a la conferencia *web*.

Del mismo modo, para la red (LAN 2 Medellín) se calcularon 14 usuarios o host, de los cuales una dirección IP fue asignada al *router* de Medellín, por lo tanto en la red de Medellín se pueden conectar hasta 13 usuarios a la conferencia *web*.

A partir de las pruebas realizadas con el dispositivo *PacketShaper*, fue posible determinar IDEALMENTE cuál sería el canal de datos óptimo que necesitaría la red de Medellín LAN2 para conectarse al servidor de conferencia *web* (ingreso a la sala) ubicado en la ciudad de Bogotá, lo anterior, a partir de la medición del tiempo de retardo en video con las siguientes opciones:

- Optimo (retardo de ½ segundo en video):

$1 \text{ Mbps} \rightarrow 1 \text{ usuario}$

$BW \rightarrow 13 \text{ usuarios}$

$BW = 13 \text{ Mbps}$

- Normal (retardo de 1 segundo en video):

500 Kbps → 1 usuario

BW → 13 usuarios

BW = 6.5 Mbps

- Bajo (retardo de 3 segundos en video):

250 Kbps → 1 usuario

BW → 13 usuarios

BW = 3.25 Mbps

A partir de las anteriores opciones y de acuerdo con la inversión y necesidades de la empresa, se puede contratar con un proveedor local el canal más adecuado para sus requerimientos. Es importante señalar que actualmente la tecnología más utilizada es *Metroethernet*, así mismo, otras características como QoS (calidad de servicio), que no están contemplados en el presente proyecto se deben tener en cuenta a la hora de contratar el canal de datos.

10. CONCLUSIONES

Para implementar el proyecto desarrollado en la presente monografía, se hizo uso tanto de los conocimientos, como de los equipos brindados por la empresa *Orange Business Services*, empresa en la cual se llevó a cabo la práctica empresarial. En la realización de este documento se cumplieron los objetivos definidos inicialmente y a partir de ellos se puede concluir que:

- A partir de las necesidades de comunicación de una empresa, se logró implementar el servicio de conferencia *web* en un servidor virtual, así como la comunicación entre dos LAN que simulaba las dos sedes de la empresa en ciudades diferentes, incluyendo un servicio DNS. Esto se realizó, diseñando una red que cumplía con los requerimientos del proyecto, utilizando técnicas de *Routing* y *switching* y conocimientos en el sistema operativo *Ubuntu Server*.
- Al ser *Openmeetings* un *software* libre (*open source*), se logró implementar dicha plataforma de conferencia *web* a un bajo costo, no solo en empresas, sino también en instituciones educativas que pueden fortalecer el crecimiento de la educación para programas de modalidad a distancia o en zonas donde no se posea una infraestructura física para dar una clase presencial.
- El *software Openmeetings* a diferencia de sus competidores posee ventajas en opciones como el manejo de archivos, implementación con moodle y debido a que es gratuito posee beneficios en costos operacionales y licencias.
- En el proceso de instalación y compilación de *Openmeetings*, se deben tener en cuenta los links de descarga de archivos, ya que usualmente con el paso del tiempo se van actualizando a una versión nueva. Por lo tanto, hay que modificarlos para no generar errores en el proceso de instalación.
- Si se van a introducir nuevos dispositivos en la red, como es el caso de la presente implementación con el controlador de tráfico *PacketShaper* entre los dos *routers*, se debe tener muy en cuenta el modo y la velocidad de transmisión de las interfaces de los equipos (negociación) (*Speed*: 100 Mbps, *Dúplex*: *Full*) para no generar errores en la comunicación (error de colisiones).

- El desarrollo del proyecto permitió obtener gran experiencia en el manejo y configuración básica de *routers* y *switches*, fundamentos en el sistema operativo *Ubuntu* y virtualización.
- En la realización de este proyecto se aplicaron conocimientos y conceptos adquiridos en el proceso de formación profesional en la Universidad Santo Tomas. Adicionalmente, el optar por la práctica empresarial como opción de grado, aportó una visión más amplia del mundo empresarial al cual se enfrenta hoy en día un profesional en ingeniería electrónica.

BIBLIOGRAFÍA

ADOBE. *Adobe Connect 9.3 Technical Specs*. [en línea]. Copyright 2015. [citado en 14 junio de 2015]. Disponible en internet: <<https://helpx.adobe.com/Adobe-connect/Adobe-connect-9-3-tech-specs.html>>.

ALCALDE, Alejandro. Como configurar un servidor DNS – Parte 3 (zona inversa y DNS secundario). [en línea]. 2013-02-14 [citado en 10 agosto de 2015]. Disponible en internet: <<http://elbauldelprogramador.com/como-configurar-un-servidor-dns3/>>

APACHE OPENMEETINGS. How to build a distribution. [en línea]. 2015-05-25. [citado en 14 agosto de 2015]. Disponible en internet: <<http://Openmeetings.apache.org/BuildInstructions.html>>.

------. *Openmeetings* Installation. [en línea]. Rev. 2015-05-25. [citado en 14 junio de 2015]. Disponible en internet: <<http://Openmeetings.apache.org/installation.html>>.

BERMUDEZ, Carlos. Buffer (Buffering): definición de hoy. [en línea]. 20 mayo de 2010.; Digitalika [citado en 14 octubre de 2014]. Disponible en internet: <<http://www.digitalika.com/2010/05/definicion-de-hoy-buffer-buffering/>>.

BIGBLUEBUTTON INC. Install. [en línea]. Copyright 2015. [citado en 14 junio de 2015]. Disponible en internet: <<http://docs.BigBlueButton.org/install/install.html#before-you-install>>.

CISCO SYSTEMS INC. Interconexión de los dispositivos de red *Cisco*. Parte 1 (ICND1), Volumen 1, 2007. 4-3, 1-6 p.

------. *Webex*. [en línea]. 2015. [citado en 02 Noviembre de 2015]. Disponible en internet: <<http://www.Cisco.com/web/LA/productos/webex/index.html>>.

CISCO WEBEX. Requisitos del sistema. [en línea]. Copyright 2015. [citado en 14 junio de 2015]. Disponible en internet: <<http://www.webex.es/support/support-system-requirements.html>>.

CISCO. Protocolo de enrutamiento de Gateway interior mejorado. [en línea]. 2008-03-23. [citado en 25 mayo de 2015]. Disponible en internet: <http://www.Cisco.com/Cisco/web/support/LA/7/75/75043_eigrp-toc.html#basictheory>

COMPUTACION APLICADA AL DESARROLLO SA DE CV. ¿Qué es Internet?. [en línea]. 2013. [citado en 14 octubre de 2014]. Disponible en internet: <http://www.cad.com.mx/que_es_internet.htm>.

CRISTINA. Comando.- MV. [en línea]. 2009-03-19. [citado en 10 de julio de 2015]. Disponible en internet: <<https://travesuras.wordpress.com/2009/03/19/20090319-1/>>.

ECURED. Redes de comunicacion. [en línea]. 2014. [citado en 14 octubre de 2014]. Disponible en internet:

<[http://www.ecured.cu/index.php/Conmutaci%C3%B3n_\(Redes_de_comunicaci%C3%B3n\)](http://www.ecured.cu/index.php/Conmutaci%C3%B3n_(Redes_de_comunicaci%C3%B3n))>.

EL PROFE GARCIA. Direccionamiento IP - Técnicas de *Subnetting*. [video en línea]. 2013-03-19. [citado en 20 mayo de 2015]. Disponible en internet: <<https://www.youtube.com/watch?v=mm4Jt7WQ9Sc&index=1&list=PLnwu2s7SlakRsOkzMnz8z1YFTNbIV1Vgm>>.

ETEBITEL, Juan. Comando apt-get en *Ubuntu*. [en línea]. Rev. 2014-04-20. [citado en 10 de julio de 2015]. Disponible en internet: <<http://www.Ubuntu-guia.com/2011/01/comando-apt-get-en-Ubuntu.html>>.

-----, Comandos básicos para la terminal de *Ubuntu*. [en línea]. Julio de 2010. [citado en 10 de julio de 2015]. Disponible en internet: <<http://www.Ubuntu-guia.com/2009/07/comandos-basicos-de-Linux.html>>.

-----, Como utilizar los comandos su y sudo. [en línea]. Agosto de 2012. [citado en 10 de julio de 2015]. Disponible en internet: <<http://www.Ubuntu-guia.com/2012/08/comandos-su-y-sudo.html>>.

FRANC/SCONI. Unzip. [en línea]. Copyright 2014. [citado en 10 de julio de 2015]. Disponible en internet: <<http://franCisconi.org/Linux/comandos/unzip>>.

GEROMETTA, Oscar. Eigrp - Conceptos básicos. [en línea]. 2008-08-09. [citado en 25 mayo de 2015]. Disponible en internet: <<http://librosnetworking.blogspot.com/2008/08/eigrp-conceptos-bsicos.html>>

GIT. Fundamentos de Git – Obteniendo un repositorio Git. [en línea]. Copyright 2015. [citado en 10 de julio de 2015]. Disponible en internet: <<https://git-scm.com/book/es/v1/Fundamentos-de-Git-Obteniendo-un-repositorio-Git>>.

GNU. ¿Qué es el *Software* libre?. [en línea]. Copyright 2006-2015. [citado en 14 octubre de 2014]. Disponible en internet: <<https://www.gnu.org/philosophy/free-sw.es.html>>.

GOBIERNO DE COLOMBIA. El libro blanco del teletrabajo en Colombia. [en línea]. Versión 2.0. [citado en 14 octubre de 2014]. Disponible en internet: <<http://www.comunidadcontable.com/BancoMedios/Documentos%20Office/libro%20blanco%20del%20teletrabajo.pdf>>.

GOMEZ, David. Instalar programas en *Ubuntu* desde el código fuente. [en línea]. 2012-08-20. [citado en 10 de julio de 2015]. Disponible en internet: <<http://emsLinux.com/instalar-programas-en-Ubuntu/>>.

GONZALES DURAN, Sergio. Aprende Wget con ejemplos. [en línea]. Copyright 2005-2015. [citado en 10 de julio de 2015]. Disponible en internet: <http://www.Linuxtotal.com.mx/?cont=info_admon_017>.

GOUGH, Michael. Video conferencing over ip. Configure, secure and troubleshoot. Canada.: Syngress Publishing Inc, 2006. 226 p.

HERRERA, Rene. Web Conferencia.: Departamentos de Medios de Comunicación Educativa y de Desarrollo Tecnológico y Soporte Técnico de la UPEV. [en línea]. 2012. “sine loco”. [citado en 3 mayo de 2015]. Disponible en internet: <<http://148.204.103.78/memorias/linea3/1.pdf>>.

INFORMATION RESOURCES MANAGEMENT ASSOCIATION USA. Social Media and Networking: Concepts, methodologies, tools, and applications. United States of America.: Information Scienice Reference, 2015. 222- 223 p.

INTEF. Instalación del servidor DNS *bind*. [en línea]. [citado en 10 agosto de 2015]. Disponible en internet: <http://www.ite.educacion.es/formacion/materiales/85/cd/Linux/m2/servidor_dns_bind9.html>

IRAN. Aprende a usar Wget. [en línea]. 2010-09-17. [citado en 10 de julio de 2015]. Disponible en internet: <<https://irvingprog.wordpress.com/2010/09/17/aprende-a-usar-wget/>>.

JON. Comando cp en *Linux*. [en línea]. 2010-01-10. [citado en 10 de julio de 2015]. Disponible en internet: <<http://www.nosolounix.com/2011/01/comando-cp-en-Linux.html>>.

LINUX. Compilar aplicaciones + uso de *./configure* y *make*. [en línea]. 2011. [citado en 10 de julio de 2015]. Disponible en internet: <<http://www.taringa.net/post/Linux/14137714/Compilar-aplicaciones-uso-de-configure-y-make.html>>.

LINUXZONE. Métodos de comprensión y descomprensión en *Linux*. [en línea]. 2009. [citado en 10 de julio de 2015]. Disponible en internet: <<http://Linuxzone.es/metodos-de-compresion-y-descompresion-en-Linux/>>.

MARBIT. Clases de direccionamiento IP. [en línea]. Copyright 2010. [citado en 20 mayo de 2015]. Disponible en internet: <http://www.marbit.es/index_ip.html>.

NRAO. Protocolo SSH. . [en línea]. 2013. [citado en 14 octubre de 2014]. Disponible en internet: <<http://www.gb.nrao.edu/pubcomputing/redhatELWS4/RH-DOCS/rhel-rg-es-4/ch-ssh.html>>.

ORDENADORES Y PORTATILES. ¿Qué es un DNS?. [en línea]. Copyright 2014. [citado en 14 octubre de 2014]. Disponible en internet: <<http://www.ordenadores-y-portatiles.com/dns.html>>.

ORANGE. Servicio voz IP. [en línea]. 2015. [citado en 02 Noviembre de 2015]. Disponible en internet: <<http://ayuda1.orange.es/cc/particulares/respuesta/1547-que-es-el-servicio-voz-ip-de-orange>>.

PAZ REPULLES, Adrian. ¿Qué es un paquete de información?. [en línea]. 2007-06-26. [citado en 14 de octubre de 2014]. Disponible en internet: <<http://www.alcancelibre.org/article.php/20070626123555360>>.

PSYCHO-VNZ. Como utilizar el comando chown en *Linux*. [en línea]. 2008-04-04. [citado en 10 de julio de 2015]. Disponible en internet: <<http://www.cristalab.com/tutoriales/como-utilizar-el-comando-chown-en-Linux-c54510/>>.

SA PIRATA. Comandos más usados en GNU/Linux *Ubuntu*. [en línea]. 2011. [citado en 10 de julio de 2015]. Disponible en internet: <<http://www.taringa.net/posts/Linux/12493109/Comandos-mas-usados-en-GNU-Linux-Ubuntu.htm>>.

SIERRA GARCIA, Manuel. ¿Qué es un servidor y cuáles son los principales tipos de servidores?. [en línea]. Copyright 2006. [citado en 14 octubre de 2014]. Disponible en internet: <http://www.aprenderaprogramar.com/index.php?option=com_attachments&task=download&id=487>.

SIGRID, Kelsey y KIRK, St amant, Computer – Mediated Communication: Issues and approaches in education, United States of America.: Information Science Reference, 2012. 75-76p.

SILVA, Karely. Gestión de videoconferencia *web* con *Openmeetings* y su enlace con moodle. [en línea]. Copyright 2015. [citado en 14 octubre de 2014]. Disponible en internet: <<https://es.scribd.com/doc/115661093/Untitled>>.

SLICE OF *LINUX*. Nano: sencillo editor de textos para el terminal. [en línea]. 2010- 02-26. [citado en 10 de julio de 2015]. Disponible en internet: <<https://sliceofLinux.wordpress.com/2010/02/26/nano-sencillo-editor-de-textos-para-el-terminal/>>.

SMITH, David I. World Wide Connection. Clinton Gilkie [en línea]. [s.n]. [citado en 9 de Abril de 2015]. Disponible en internet: <<https://books.google.com.co/books?id=yjRiTfTn6W0C&pg=PP1&dq=WORLD+WILD+CONNECTION&hl=es&sa=X&ved=0CCQQ6AEwAWoVChMII6W2ubLUxwIVRtCACH09ZgaH#v=onepage&q=WORLD%20WILD%20CONNECTION&f=false>>.

UBUNTU. Comandos. [en línea]. Rev. 2011-09.11. [citado en 10 de julio de 2015]. Disponible en internet: <<http://www.guia-Ubuntu.com/index.php?title=Comandos>>.

----- Samba. [en línea]. 2010-10-14. [citado en 10 de julio de 2015]. Disponible en internet: <<http://www.guia-Ubuntu.com/index.php?title=Samba>>.

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS. Catedra de Epistemología [en línea]. Colombia. [s.n], [s.f]. [citado en 9 Noviembre de 2014]. Disponible en internet: <<http://humanidades.usta.edu.co/index.php/cursos-y-catedras/catedra-de-epistemologia>>.

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS. Política Curricular Para Programas Académicos. Bogotá D.C.: la Institución, 2004. 11, 23 p.

------. Facultad de Ingeniería Electrónica [en línea]. Colombia. [s.n], [s.f]. [citado en 18 Noviembre de 2014]. Disponible en internet : <<http://electronica.usta.edu.co/index.php/home-facultad-electronica/perfil-profesional>>

------. Programa de Ingeniería Electrónica [en línea]. Colombia. [s.n], [s.f]. [citado en 9 Noviembre de 2014]. Disponible en internet: <<http://electronica.usta.edu.co/index.php/home-facultad-electronica/que-es-el-programa-de-ingenieria-electronica>>.

USEMOS*LINUX*. ¿Cuál es la diferencia entre sudo y su?. [en línea]. 2011-09-03 . [citado en 10 de julio de 2015]. Disponible en internet: <<http://blog.desdeLinux.net/cual-es-la-diferencia-entre-sudo-y-su/>>.

VALDIVIA MIRANDA, Carlos. Redes telemáticas. España.; Ediciones paraninfo. 2015. 75-76 p.

WADA. Permisos básicos en gnu/*Linux* con chmod. [en línea]. 2013-03-09. [citado en 10 de julio de 2015]. Disponible en internet: <<http://blog.desdeLinux.net/permisos-basicos-en-gnuLinux-con-chmod/>>.

WIKIPEDIA. *Bind*. [en línea]. Rev. 1 agosto 2015. [citado en 8 agosto de 2015]. Disponible en internet: <<https://es.wikipedia.org/wiki/BIND>>.

------. Conferencia *web*. [en línea]. Rev. 28 agosto 2014. [citado en 14 octubre de 2014]. Disponible en internet: <http://es.wikipedia.org/wiki/Conferencia_web>.

------. Internet. [en línea]. Rev. 30 agosto 2014. [citado en 14 octubre de 2014]. Disponible en internet: <<http://es.wikipedia.org/wiki/Internet>>.

------. Internet Protocol. [en línea]. Rev. 10 septiembre 2014. [citado en 14 octubre de 2014]. Disponible en internet: < http://es.wikipedia.org/wiki/Internet_Protocol>.

------. Localizador de recursos uniforme. [en línea]. Rev. 2013-02-19. [citado en 14 octubre de 2014]. Disponible en internet: <http://es.wikipedia.org/wiki/Localizador_de_recursos_uniforme>.

------. Modelo OSI. [en línea]. Rev. 06 mayo 2013. [citado en 14 octubre de 2014]. Disponible en internet: < http://es.wikipedia.org/wiki/Modelo_OSI >.

------. *Openmeetings*. [en línea]. Rev. 24 mayo 2014. [citado en 14 octubre de 2014]. Disponible en internet: <<http://es.wikipedia.org/wiki/Openmeetings>>.

------. Secure Copy. [en línea]. Rev. 2014-06-18. [citado en 14 octubre de 2014]. Disponible en internet: <https://es.wikipedia.org/wiki/Secure_Copy>.

------. Servidor. [en línea]. Rev. 28 agosto 2014. [citado en 14 octubre de 2014]. Disponible en internet: <<http://es.wikipedia.org/wiki/Servidor> >.

WIKIPEDIA. *Software libre*. [en línea]. Rev. 2 agosto 2014. [citado en 14 octubre de 2014]. Disponible en internet: < http://es.wikipedia.org/wiki/Software_libre >.

-----, Telnet. [en línea]. Rev. 2015-08-27. [citado en 27 agosto de 2014]. Disponible en internet: <<https://es.wikipedia.org/wiki/Telnet>>.

-----, Trama de red. [en línea]. Rev. 1 septiembre 2014. [citado en 14 octubre de 2014]. Disponible en internet: < http://es.wikipedia.org/wiki/Trama_de_red >.

-----, Transfer Protocol. [en línea]. Rev. 8 agosto 2014. [citado en 14 octubre de 2014]. Disponible en internet: <http://es.wikipedia.org/wiki/Hypertext_Transfer_Protocol>.

-----, *Ubuntu*. [en línea]. Rev. 28 agosto 2015. [citado en 28 agosto de 2015]. Disponible en internet: <<https://es.wikipedia.org/wiki/Ubuntu> >.

-----, *WinSCP*. [en línea]. Rev. 28 agosto 2015. [citado en 28 agosto de 2015]. Disponible en internet: <<https://es.wikipedia.org/wiki/WinSCP>>.

XATAKAON. Como funciona internet: ¿Qué son y para qué sirven las DNS?. [en línea]. 2011-01-29. [citado en 14 octubre de 2014]. Disponible en internet: <<http://www.xatakaon.com/tecnologia-de-redes/como-funciona-internet-dns>>.

ZEOKAT, Vozidea. ¿Qué es *PuTTY* y para qué sirve? [en línea]. [citado en 10 agosto de 2015]. Disponible en internet: <<http://www.vozidea.com/que-es-PuTTY-y-para-que-sirve>>.

ZYSTRAX. Protocolo de enrutamiento EIGRP. [en línea]. 2010-03-31. [citado en 25 mayo de 2015]. Disponible en internet: <<https://zystrax.wordpress.com/2010/03/31/protocolo-de-enrutamiento-eigrp/>>

ANEXO 1: Guia de Instalación *Virtual Box* y *Ubuntu Server*

Al iniciar con el proceso de desarrollo del proyecto, se crearon dos maquinas virtuales en el programa *Virtual Box*, una en la cual se instaló la plataforma *Apache Openmeetings* para el servicio Conferencia Web y la otra para instalar un servidor DNS.

Primero, se descargó el programa de virtualizacion desde su pagina oficial:

https://www.VirtualBox.org/wiki/Download_S

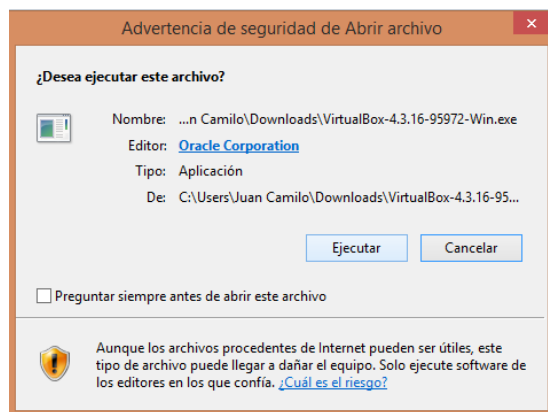
Figura 1: Programa *Virtual Box*



Fuente: Autor

Se debe tener en cuenta si el computador es de 32 o 64 bits.

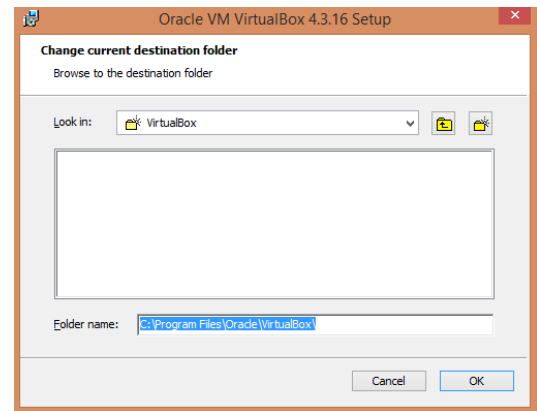
Figura 2: Advertencia de seguridad



Fuente: Autor

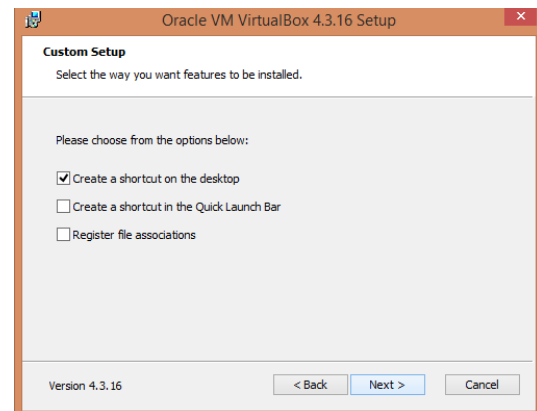
Se selecciona el destino

Ilustracion 3: Destino del programa



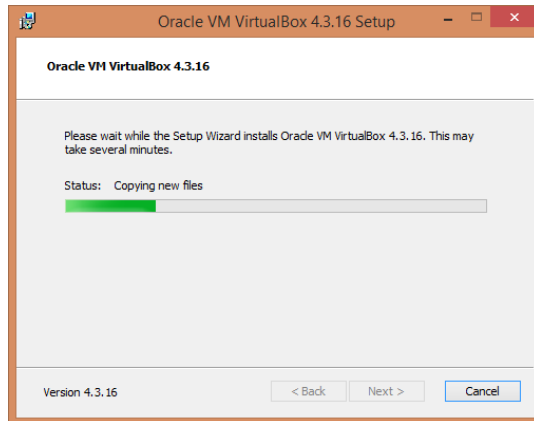
Fuente: Autor

Figura 4: Creación de Icono en escritorio



Fuente: Autor

Figura 5: Proceso de instalación



Fuente: Autor

Figura 6: Finalización de instalacion VirtualBox



Fuente: Autor

En la primera máquina virtual estará contenida la plataforma de conferencias *Web Apache Openmeetings*, este se instala sobre un Sistema Operativo GNU/Linux: *Ubuntu Server 14.04*. Por lo cual desde la página oficial de *Ubuntu* se realizó la descarga:

<http://www.Ubuntu.com/download/Server>

Figura 7: Descarga de Ubuntu Server 14.04 LTS

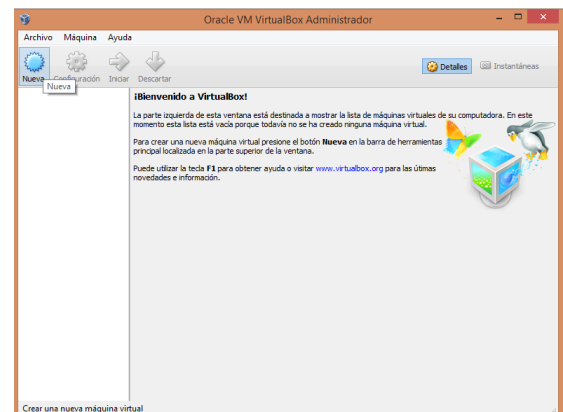


Fuente: Autor

Luego, se inició el programa *Virtual Box*, para comenzar con la creación de la primera maquina virtual:

En primer lugar se da clic en nueva

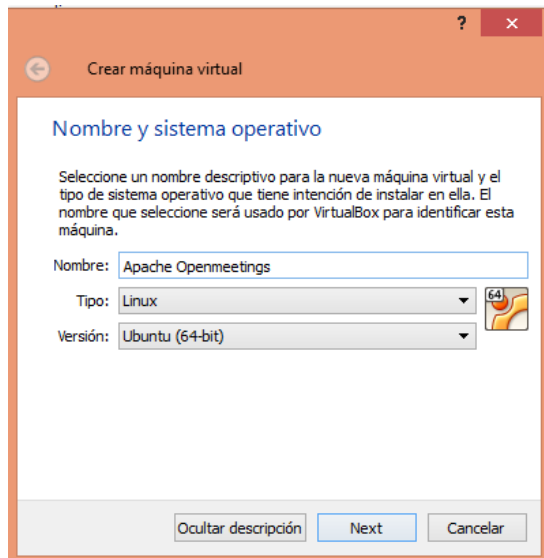
Figura 8: Creación maquina Virtual



Fuente: Autor

Se escribió el nombre para la máquina que se va a utilizar, se selecciona el tipo de sistema operativo y la versión.

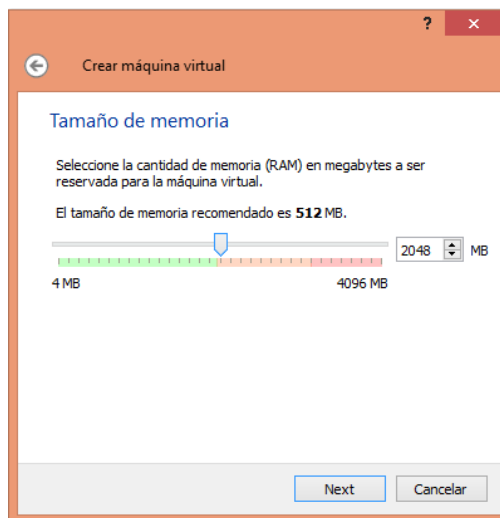
Figura 9: Nombre maquina virtual



Fuente: Autor

Se asignó un tamaño de memoria, que en este caso será de 2048 MB

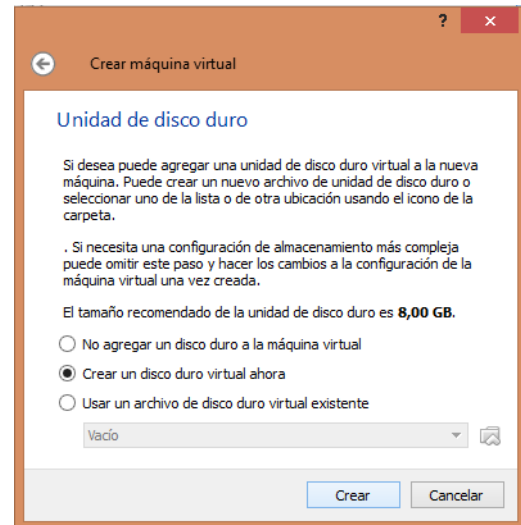
Figura 10: Cantidad de memoria RAM – Maquina virtual



Fuente: Autor

Se creó un disco duro virtual

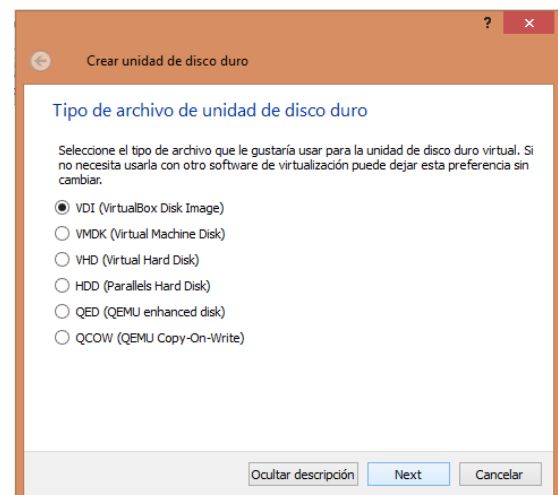
Figura 11: Unidad disco duro



Fuente: Autor

El tipo de archivo para utilizar en la unidad de disco duro virtual es VDI (*VirtualBox Disk Image*)

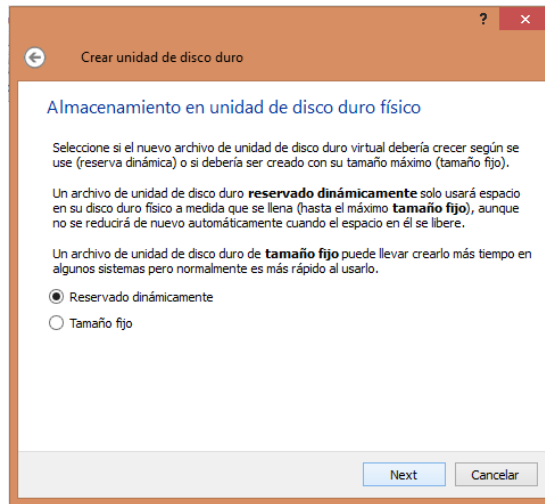
Figura 12: Archivo tipo Imagen



Fuente: Autor

El almacenamiento seleccionado fue reservado dinámicamente

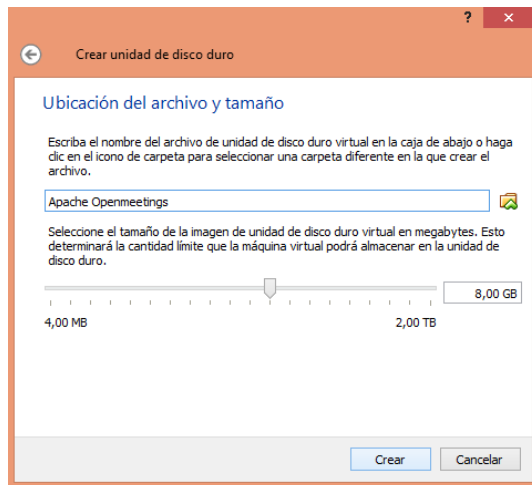
Figura 13: Almacenamiento disco duro fisico



Fuente: Autor

Se procedió a escribir el nombre que tendrá la máquina virtual de la que se hará uso y se definió un tamaño de la imagen en megabytes

Figura14: Nombre de la maquina virtual y tamaño de la imagen

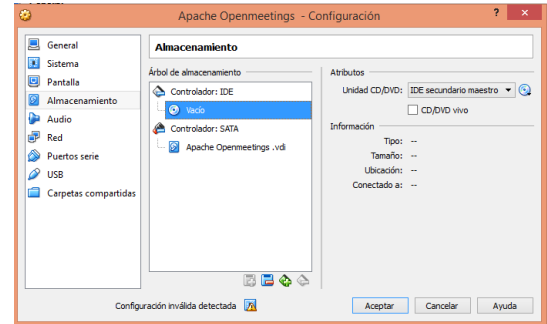


Fuente: Autor

Posterior a crear la maquina virtual, se da clic en **configuración** > **almacenamiento** y luego se elige el

controlador IDE secundario maestro, seleccionar la unidad de CD .

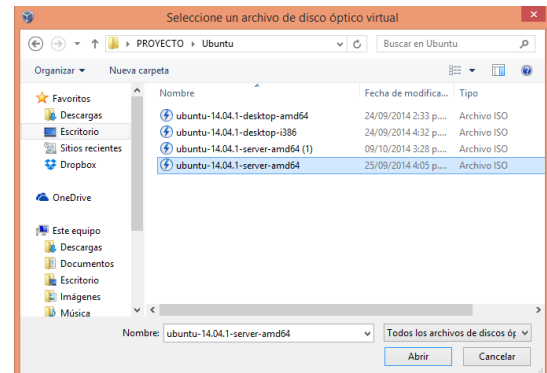
Figura 15: Configuración de almacenamiento



Fuente: Autor

Y se seleccionó la imagen previamente descargada para 64 bits en formato .iso

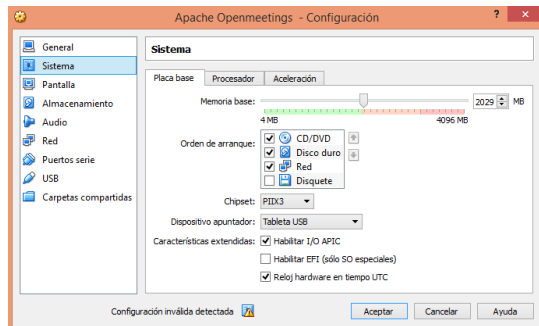
Figura 16: Selección de imagen a cargar



Fuente: Autor

En sistema, se debe deshabilitar disquete y habilitar red, luego clic en aceptar.

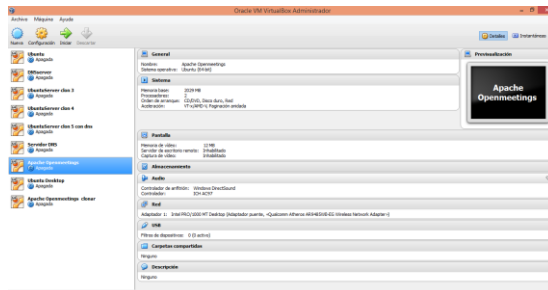
Figura 17: Configuración sistema



Fuente: Autor

Se seleccionó la máquina virtual creada y se da clic en iniciar.

Figura 18: Inicio maquina virtual creada



Fuente: Autor

Cuando comienza el proceso de instalación de *Linux Ubuntu Server*, se seleccionó el idioma español.

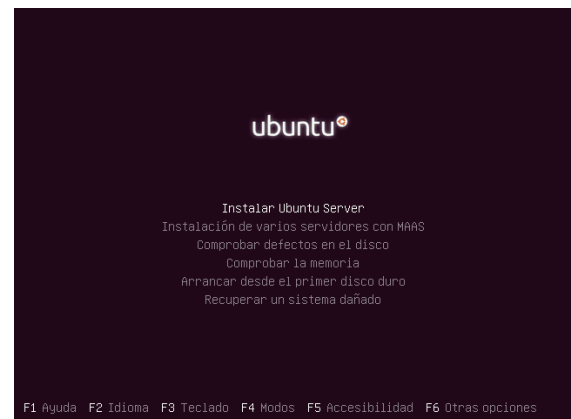
Figura 19: Selección de idioma de *Ubuntu Server*



Fuente: Autor

Luego, se eligió “Instalar *Ubuntu Server*”

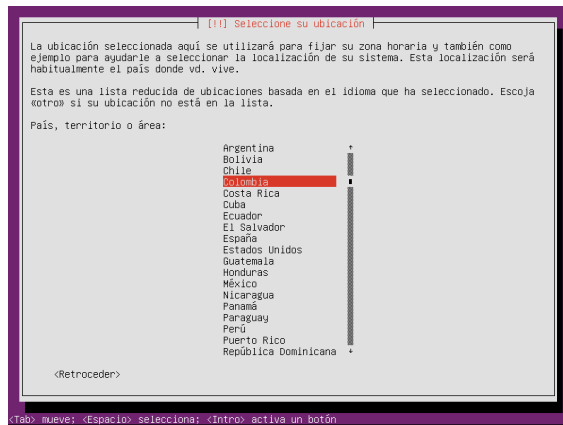
Figura 20: Instalación *Ubuntu Server*



Fuente: Autor

Se seleccionó el país, territorio o área: Colombia

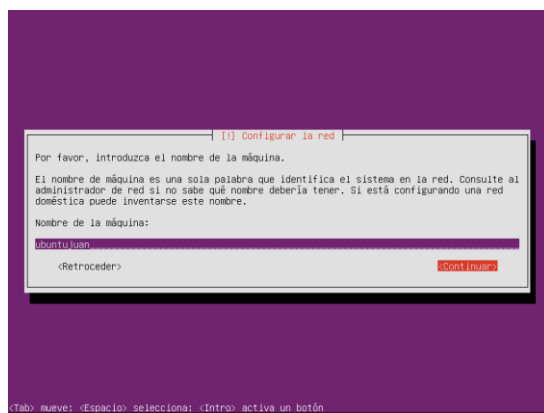
Figura 21: Selección de país



Fuente: Autor

Se introdujo el nombre de la maquina, el cual identifica el sistema en la red. Se elegira por nombre *Ubuntujuan*

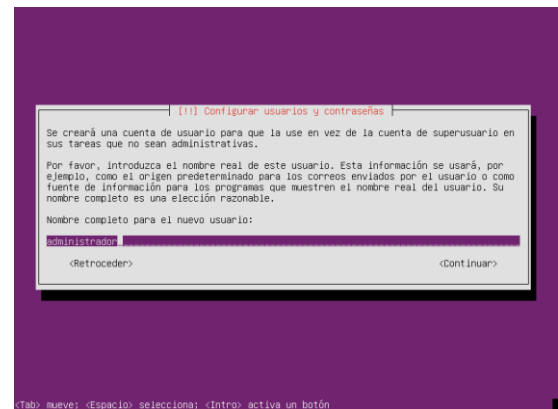
Figura 22: Selección de nombre del usuario



Fuente: Autor

Se asignó un nombre para la cuenta de usuario: *administrador*

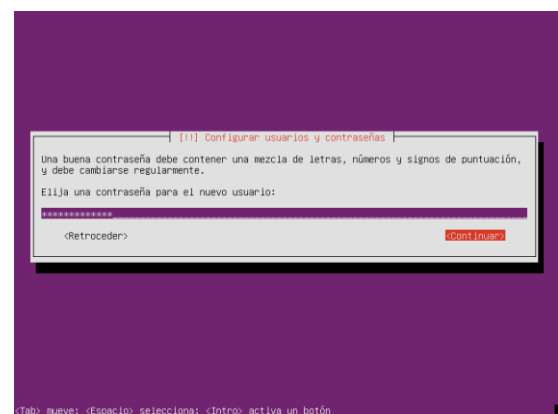
Figura 23: Selección de nombre de la cuenta de usuario



Fuente: Autor

Y se escribió una contraseña para el nuevo usuario: *Webconference*

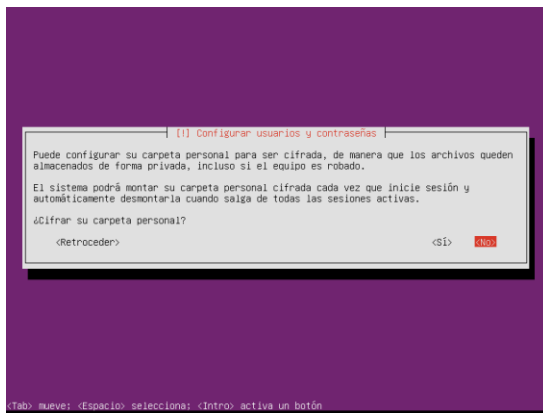
Figura 24: Selección de de contraseña de la cuenta de usuario



Fuente: Autor

Se seleccionó, no cifrar la carpeta personal

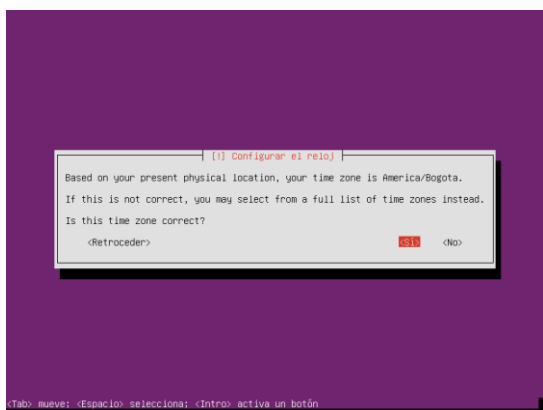
Figura 25: Configuración usuarios y contraseñas



Fuente: Autor

Se configuró el reloj de acuerdo con la hora local de la ciudad de Bogotá

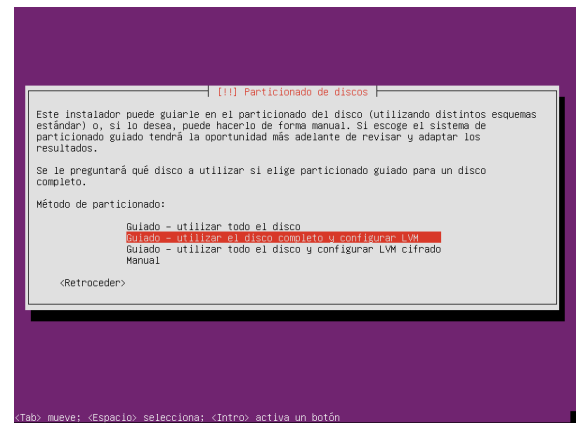
Figura 26: Configuración de reloj del sistema operativo



Fuente: Autor

Para el particionado de discos, se eligió que el programa de instalación realice un particionado asistido, por lo cual se utiliza el disco completo y se configura LVM

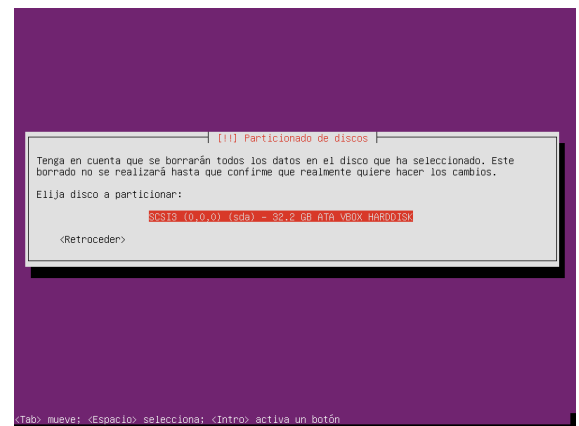
Figura 27: Particionado de discos guiado



Fuente: Autor

Se eligió el disco que se va a particionar

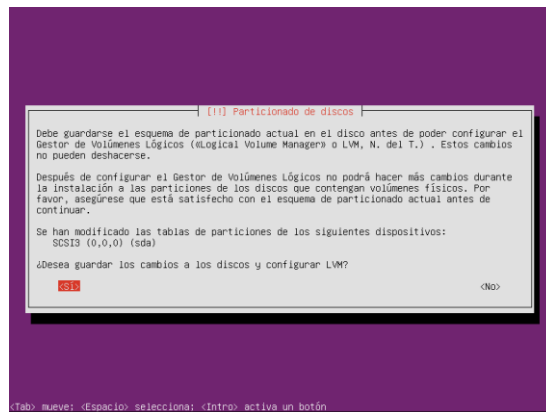
Figura 28: Elección de disco a particionar



Fuente: Autor

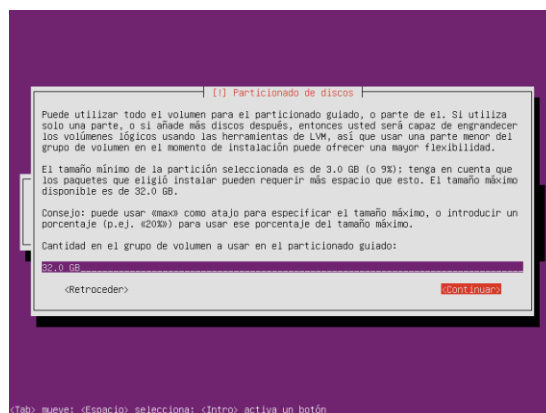
Se guardaron los cambios

Figura 29: Partición de disco



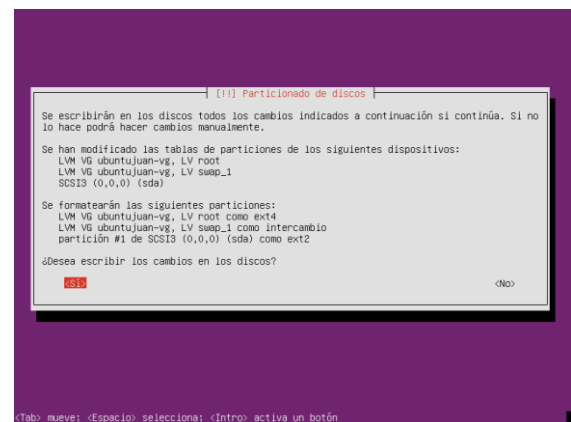
Fuente: Autor

Figura 30: Selección de tamaño a particionar



Fuente: Autor

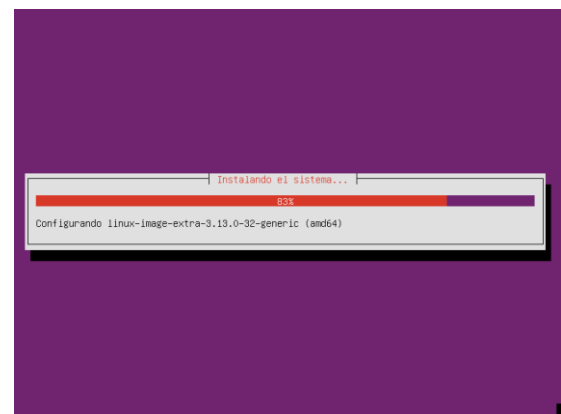
Figura 31: Finalización proceso de particionado de discos



Fuente: Autor

Proceso de instalación del sistema

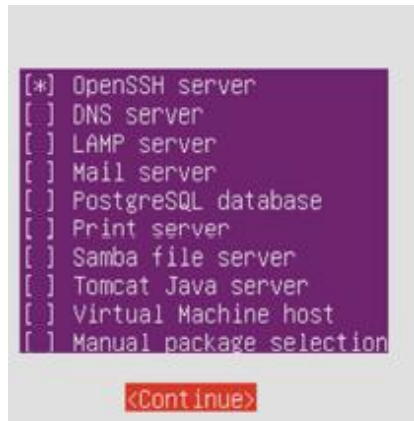
Figura 32: Instalación sistema operativo



Fuente: Autor

Se eligió instalar OpenSSH Server

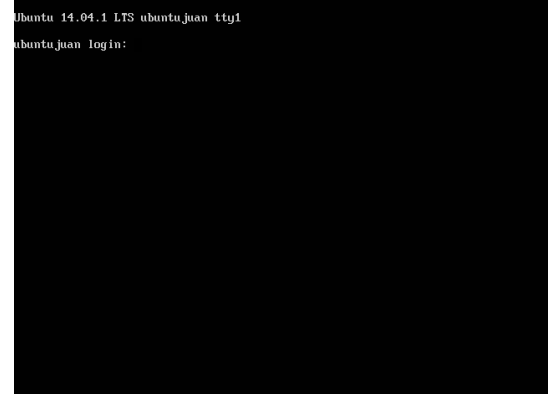
Figura 33: Instalación OpenSSH Server



Fuente: Autor

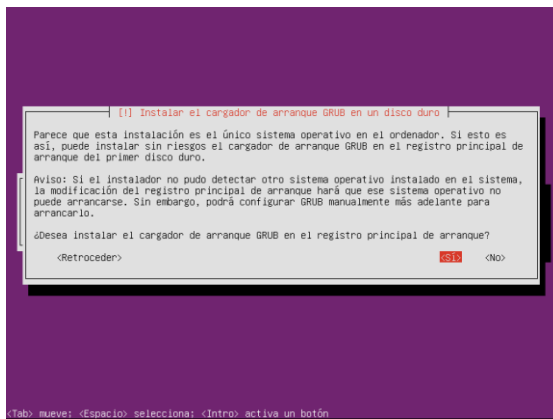
Posteriormente, se instaló el cargador de arranque GRUB en el registro parcial de arranque

Figura 35: Inicialización sistema operativo Ubuntu Server



Fuente: Autor

Figura 34: Instalación cargador de arranque GRUB



Fuente: Autor

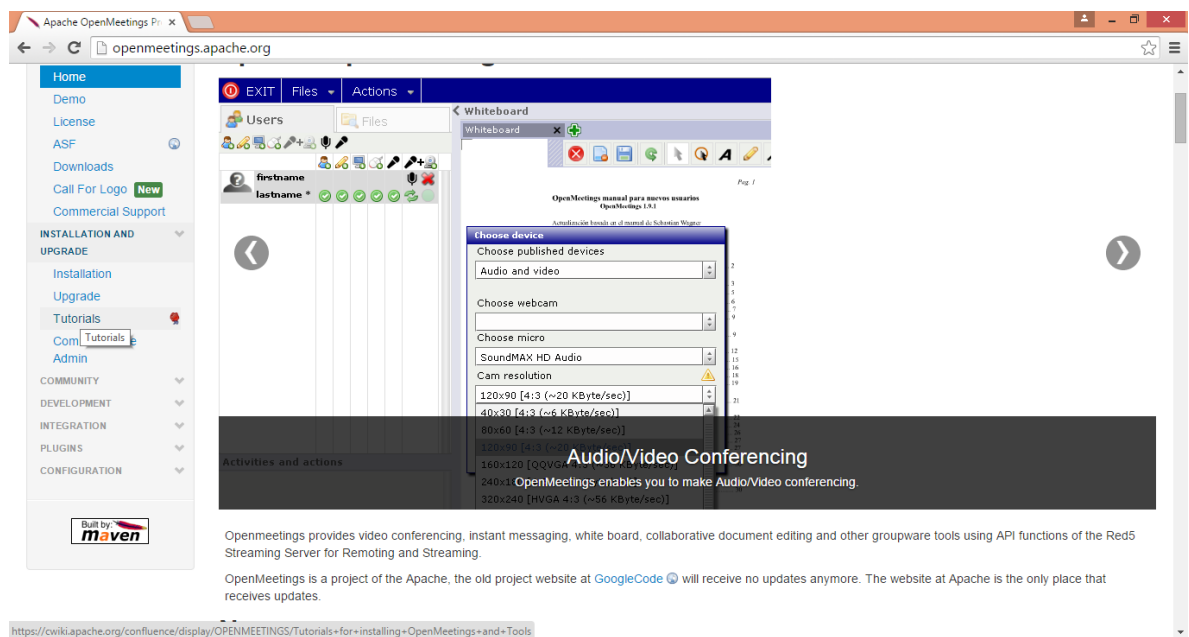
Finalmente, se obtuvo la instalación de *Linux Ubuntu Server 14.04*

Anexo 2: Guía de instalación y compilación de Apache Openmeetings

Antes de comenzar con el proceso de instalación y compilación de la plataforma *Openmeetings* se debe aclarar que este procedimiento fue una adaptación del manual en ingles que se encuentra en la página oficial de *Apache Openmeetings*⁵⁵ en la opción **INSTALLATION AND UPGRADE > Tutorials**

Nota: Partes del manual fueron modificadas, puesto que presentaban errores porque en algunos casos la fuente de descarga de archivos necesarios ya no existía.

Figura 1: Pagina web Apache Openmeetings



Fuente: Autor

Y el más reciente encontrado para el sistema operativo *Ubuntu Server* es la versión en inglés de Stephen Cottham de fecha 28/02/2013⁵⁶

⁵⁵ APACHE OPENMEETINGS. Openmeetings installation. [en línea], 2015. [citado en 01 enero de 2015]. Disponible en Internet < <http://openmeetings.apache.org/installation.html> >

⁵⁶ APACHE OPENMEETINGS. Tutorials for installing OpenMeetings and Tools. [en línea], 2015. [citado en 01 enero de 2015]. Disponible en Internet <<https://cwiki.apache.org/confluence/display/OPENMEETINGS/Tutorials+for+installing+OpenMeetings+and+Tools>>

Figura 2: Tutoriales para instalación de *Openmeetings*

Apache OpenMeetings / Index

Tutorials for installing OpenMeetings and Tools

Creado por Alvaro Bustos, modificado por última vez por Alvaro Bustos el jul 10, 2015

Installation:

	OM version	OS	Title	last update	language	comment
0	OM 2.x	Win / Linux	Sebastian Wagner OpenMeetings installation		english	3 steps to install OM on running OS
1	OM 2.x	Ubuntu 12.10	Installing OM2.x On Ubuntu64 - Headless - 12.10.pdf	28/02/2013	english	Complete server installation OS and OM 2.x from scratch. New h264 codec, https, rtmps and reverse proxy. Ubuntu V12.10.
2	OM 2.x	Debian Squeeze	Installing OM2.x On Debian64 - Headless.pdf	08/02/2013	english	Complete server installation OS and OM 2.x from scratch. https, rtmps and

Sitio corriendo sobre una **Licencia gratuita de Proyecto Open Source para Atlassian Confluence** concedida a Apache Software Foundation. Evalúe Confluence hoy.
Esta instalación de Confluence se encuentra bajo una **Licencia gratuita de Gliffy** - ¡Prueba el Complemento Gliffy Confluence para tu wiki!

[https://wiki.apache.org/confluence/download/attachments/27838216/Installing OM2.x On Ubuntu64 - Headless - 12.10.pdf?version=1&modificationDate=1362051106000&api=v2](https://wiki.apache.org/confluence/download/attachments/27838216/Installing%20OM2.x%20On%20Ubuntu64%20-%20Headless%20-%2012.10.pdf?version=1&modificationDate=1362051106000&api=v2) · Noticias de Atlassian

Fuente: Autor

A continuación se dan a conocer los comandos más importantes de *Ubuntu Server*, para la correcta implementación de este servidor de conferencia web:

Tabla 1: Comandos principales utilizados en la instalación de *Openmeetings*

Comando	Definición	Sintaxis	Ejemplos
sudo	Proviene del nombre en inglés " switch user do " y permite al usuario realizar diversas acciones con los privilegios de seguridad del root/superusuario o administrador. ⁵⁷	sudo [comando]	a. Cambiar la contraseña de root (la del super-usuario) <code>sudo passwd</code>

⁵⁷ ETEBITEL, Juan. Como utilizar los comandos su y sudo. [en línea]. Agosto de 2012. [citado en 10 de julio de 2015]. Disponible en internet: <<http://www.Ubuntu-guia.com/2012/08/comandos-su-y-sudo.html>>.

su	Proviene del inglés “ <u>s</u> ubstitute <u>u</u> ser” y permite al usuario, sin cerrar la sesión actual usar comandos de otro usuario ⁵⁸ .	su [opcion]	a. Obtener permisos de root o superusuario sin tener que salir y volver a ingresar al sistema. <code>su -</code> b. Para salir del modo superusuario, se escribe el comando <code>exit</code>.
apt-get	Este comando gestiona paquetes instalables que se encuentren disponibles en los repositorios. A su vez este comando debe ser ejecutado como superusuario, anteponiendo el comando “sudo”.⁵⁹	sudo apt-get [opciones] [orden] sudo apt-get [opciones] [orden] [paquetes]	a. Actualizar el listado de paquetes disponibles: <code>sudo apt-get update</code> b. Instalar los programas deseados: <code>sudo apt-get install [paquete]</code> c. Actualizar solo los paquetes ya instalados que no necesitan, como dependencia, la instalación o desinstalación de otros paquetes: <code>sudo apt-get upgrade</code>
mkdir	Este comando proviene del inglés “make directory” y se utiliza para crear directorios (carpetas). -p, crea los directorios principales	mkdir [opciones] [directorio]	a. Crear un directorio <code>adm</code> en <code>usr</code>. <code>mkdir -p /usr/adm</code>
cd	Por su nombre en inglés “change directory” es utilizado para cambiar de directorio o carpeta en la terminal o consola. ⁶⁰	cd [directorio_destino] cd [opciones]	a. Ir directamente a la carpeta <code>apt</code> <code>cd /etc/apt</code> b. Ir a la carpeta principal <code>cd</code> c. Subir un nivel del directorio. <code>cd ..</code>

⁵⁸ USEMOSLINUX. ¿Cuál es la diferencia entre sudo y su?. [en línea]. 2011-09-03 . [citado en 10 de julio de 2015]. Disponible en internet: <<http://blog.desdelinux.net/cual-es-la-diferencia-entre-sudo-y-su/>>.

⁵⁹ ETEBITEL, Juan. Comando apt-get en *Ubuntu*. [en línea]. Rev. 2014-04-20. [citado en 10 de julio de 2015]. Disponible en internet: <<http://www.Ubuntu-guia.com/2011/01/comando-apt-get-en-Ubuntu.html>>.

⁶⁰ UBUNTU. Comandos. [en línea]. Rev. 2011-09.11. [citado en 10 de julio de 2015]. Disponible en internet: <<http://www.guia-Ubuntu.com/index.php?title=Comandos>>.

			Si la ubicación en la que se encuentra es <code>/home/user/</code> pasará a <code>/home/</code> ⁶¹
cp	Proviene del inglés “copy” y es utilizado para copiar archivos y directorios. Los archivos pueden ser copiados a un directorio diferente o al mismo.⁶²	<pre>cp [opciones] [archivo_origen] archivo_destino</pre> <pre>cp [opciones] [archivo_origen] directorio_destino]</pre> <pre>cp [opciones] [directorio_origen] directorio_destino]</pre>	a. Copiar el archivo <code>ejemplo</code> a un directorio. <pre>cp ejemplo.txt /home/user</pre> b. Copiar el directorio <code>ejemplo</code> en prueba <pre>cp -R /home/user/ejemplo/ /home/user/prueba</pre>
wget	Se utiliza para ejecutar una acción de un programa sobre un sitio web y un archivo específico. Es decir, se puede ejecutar una descarga desde un sitio web específico para un archivo cualquier extensión⁶³	<pre>wget [opciones] [http://ubi cación_de_archivo_ y_formato]</pre>	a. Ejecutar una descarga de un archivo específico (programa con formato <code>tar.gz</code>) <pre>wget http://ejemplo.com/programa.tar. gz</pre> Si la descarga se interrumpió por algún motivo (de pronto eléctrico), se continua la descarga desde donde se haya quedado con la opción <code>c</code>⁶⁴. <pre>wget -c http://ejemplo.com/distro.iso</pre>
Chmod	Este comando es utilizado para cambiar la protección o permisos de accesos a los archivos o directorios. Proviene del inglés “change mode” Existen 3 permisos básicos para archivos simples: r: permiso de lectura	<pre>chmod [opciones] [permiso] [nombre archivo_ó_directorio]</pre>	a. Remover el permiso de escritura en un archivo, para evitar modificar algo importante. <pre>chmod -w archivo1</pre> b. Realizar un script ejecutable. <pre>chmod +x miscript</pre>

⁶¹ ETEBITEL, Juan. Comandos básicos para la terminal de *Ubuntu*. [en línea]. Julio de 2010. [citado en 10 de julio de 2015]. Disponible en internet: <<http://www.Ubuntu-guia.com/2009/07/comandos-basicos-de-linux.html>>.

⁶² JON. Comando cp en Linux. [en línea]. 2010-01-10. [citado en 10 de julio de 2015]. Disponible en internet: <<http://www.nosolounix.com/2011/01/comando-cp-en-linux.html>>.

⁶³ IRAN. Aprende a usar Wget. [en línea]. 2010-09-17. [citado en 10 de julio de 2015]. Disponible en internet: <<https://irvingprog.wordpress.com/2010/09/17/aprende-a-usar-wget/>>.

⁶⁴ GONZALES DURAN, Sergio. Aprende Wget con ejemplos. [en línea]. Copyright 2005-2015. [citado en 10 de julio de 2015]. Disponible en internet: <http://www.linuxtotal.com.mx/?cont=info_admon_017>.

	(read). Observar el contenido de un archivo. w: permiso de escritura (write). Modifica el archivo, agregar o borrar algún tipo de contenido. x: permiso de ejecución (execute). Ejecuta un programa que requiera permisos en el sistema operativo. Adicionalmente este comando presenta opciones de agregar o remover permisos con el signo + (mas) o - (menos)⁶⁵.		
chown	Este comando modifica el usuario dueño de un archivo o directorio. Proviene del nombre en inglés "Change Owner" -R: esta opción indica que los cambios se deben aplicar a la carpeta que se especifica los archivos y subcarpetas también.⁶⁶ Cuando un usuario a un recurso público, por defecto el sistema llama al usuario por nombre <i>nobody</i>.⁶⁷	chown [usuario] [archivo] chown [opciones] [usuario] [directorio]	a. Cambiar de dueño el archivo ejemplo. <pre>chown juan ejemplo.txt</pre> El usuario juan pasa a ser el dueño del archivo ejemplo. b. Cambiar de dueño a todos los archivos que contiene un directorio. <pre>chown -R juan user/adm</pre>
mv	Proviene del término en ingles (move), es utilizado para mover o renombrar archivos y directorios.	mv [opciones] [archivo_origen] [archivo_destino]	a. Mover un archivo de un directorio a otro. <pre>mv /usr/adm/ejemplo.txt /usr/adm/libvpx/ejemplo.txt</pre>

⁶⁵ WADA. Permisos básicos en gnu/Linux con chmod. [en línea]. 2013-03-09. [citado en 10 de julio de 2015]. Disponible en internet: <<http://blog.desdelinux.net/permisos-basicos-en-gnulinix-con-chmod/>>.

⁶⁶ PSYCHO-VNZ. Como utilizar el comando chown en Linux. [en línea]. 2008-04-04. [citado en 10 de julio de 2015]. Disponible en internet: <<http://www.cristalab.com/tutoriales/como-utilizar-el-comando-chown-en-linux-c54510/>>.

⁶⁷ UBUNTU. Samba. [en línea]. 2010-10-14. [citado en 10 de julio de 2015]. Disponible en internet: <<http://www.guia-Ubuntu.com/index.php?title=Samba>>.

	El archivo original es borrado y el crea un nuevo archivo con el mismo contenido, el nombre es asignado por el usuario por tanto puede permanecer igual o cambiar. Las condiciones son que debe de existir la ruta donde se va a mover, para cambiar el nombre basta con poner el nuevo nombre en el objetivo y para conservarlo es dejar el mismo nombre⁶⁸.	<pre>mv [opciones] [directorio_origen] [directorio_destino]</pre>	Se moverá el archivo del directorio adm a libvpx.⁶⁹. b. Mover de un directorio a otro. Debe existir el directorio a donde se va a mover, puesto que el comando mv no puede crear directorios. <pre>mv /usr/adm/ libvpx /usr/bin/ libvpx</pre> c. Cambiar nombre a archivos. <pre>mv /usr/adm/ejemplo.txt /usr/adm/libvpx/ejemplo2.txt</pre> d. Cambiar de nombre a directorios. <pre>mv /usr/adm/ libvpx /usr/bin/ libvpx2</pre>
tar	Es un comando que se utiliza para comprimir y descomprimir archivos⁷⁰. Archivos en formato .tar Para comprimir un archivo o directorio se utiliza. <pre>tar -cvf archivo.tar /directorioacomprim ir/</pre> -c : Crea un archivo. -v : Muestra lo que se está comprimiendo. -f : Siguiendo argumento es el nombre del archivo.tar. Para descomprimir un archivo se utiliza.	<pre>tar [opciones] [archivo_a_comprim ir.tar]</pre> <pre>tar [opciones] [archivo_a_descom primir.tar]</pre> <pre>tar [opciones] [archivo.tar] [directorio_a_compr imir]</pre> <pre>tar [opciones]</pre>	a. Descomprimir un archivo con extensión tar.gz <pre>tar xzvf yasm-1.2.0.tar.gz</pre>

⁶⁸ CRISTINA. Comando.- MV. [en línea]. 2009-03-19. [citado en 10 de julio de 2015]. Disponible en internet: <<https://travesuras.wordpress.com/2009/03/19/20090319-1/>>.

⁶⁹ CRISTINA. Comando.- MV. [en línea]. 2009-03-19. [citado en 10 de julio de 2015]. Disponible en internet: <<https://travesuras.wordpress.com/2009/03/19/20090319-1/>>.

⁷⁰ LINUXZONE. Métodos de comprensión y descomprensión en Linux. [en línea]. 2009. [citado en 10 de julio de 2015]. Disponible en internet: <<http://linuxzone.es/metodos-de-compresion-y-descompresion-en-linux/>>.

	<pre>tar -xvf archivo.tar</pre> -x : Descomprime el archivo.tar -v : Muestra lo que se está descomprimiendo -f : Siguiente argumento es el nombre del archivo a descomprimir. Archivos en formato tar.gz Para comprimir un archivo con formato tar.gz se utiliza. <pre>tar -czvf archivo.tar.gz ficheros</pre> -c : Crea un archivo. -z : Utiliza el compresor gzip. -f : Siguiente argumento es el nombre del archivo.tar. -v : Muestra lo que se está comprimiendo Para descomprimir un archivo con formato tar.gz se utiliza: <pre>tar -xzvf archivo.tar.gz</pre> -x : Descomprime el contenido del archivo tar.gz -z : Confirma que esta comprimido con gzip. -v : Muestra lo que se está descomprimiendo. -f : Siguiente argumento es el nombre del archivo a descomprimir.	<pre>[archivo.tar] [directorio_a_descomprimir]</pre>	
--	--	--	--

nano	Es un editor de texto que viene previamente instalado en <i>Ubuntu</i>. Este editor de texto es usado con el teclado, no con el mouse (ratón), por lo cual utiliza varias combinaciones de teclas para sus funciones. Algunas de estas son: Ctrl+o (F3): Guarda el archivo que se está editando. Ctrl+x (F2): Sale del editor de texto. Ctrl+k (F9): Corta la línea en la cual se encuentre posicionado el cursor. Ctrl+u (F10): Pega la línea previamente cortada en encuentre posicionado el cursor. Ctrl+w (F6): Buscas una expresión o texto dentro del editor.⁷¹	nano [directorio_a_editar] nano [archivo_a_editar]	a. Editar un archivo <code>nano ejemplo.bin</code> b. Configurar una dirección IP Si se requieren permisos de administrador se debe anteponer el comando <code>sudo</code> <code>sudo nano /etc/network/interfaces</code>
./configure	Este comando revisa las características del sistema que puedan afectar la compilación, creando un archivo llamado makefile. Básicamente prepara el archivo de compilación.⁷²	<code>./configure</code>	Se utiliza luego de descargar un archivo y descomprimirlo. <code>wget http://www.swftools.org/swftools-2013-02-19-1826.tar.gz</code> <code>tar -zxvf swftools-2013-02-19-1826.tar.gz</code> <code>cd swftools-2013-02-19-1826/</code> <code>./configure</code>
make	Es el comando encargado	make	En el proceso de compilación se utiliza

⁷¹ SLICE OF LINUX. Nano: sencillo editor de textos para el terminal. [en línea]. 2010- 02-26. [citado en 10 de julio de 2015]. Disponible en internet: <<https://sliceoflinux.wordpress.com/2010/02/26/nano-sencillo-editor-de-textos-para-el-terminal/>>.

⁷² LINUX. Compilar aplicaciones + uso de ./configure y make. [en línea]. 2011. [citado en 10 de julio de 2015]. Disponible en internet: <<http://www.taringa.net/post/linux/14137714/Compilar-aplicaciones-uso-de-configure-y-make.html>>.

	de realizar la compilación a partir de un archivo fuente ⁷³ . Este comando lee todos los “makefiles” que previamente creo <code>./configure</code> , que le dirán al comando <code>make</code> cuales archivos compilar y el orden adecuado.		luego de la creación de “makefiles” <code>./configure</code> <code>make</code>
make install	Es el comando tradicional que se usa para instalar programas que ya se encuentran compilados ⁷⁴ .	<code>make install</code>	a. Realizar la instalación de un programa o aplicación luego de que se encuentre compilado. <code>./configure</code> <code>make</code> <code>make install</code>
Checkin stall	Es utilizado para permitir una correcta instalación los paquetes compilados. Este comando introduce la aplicación o programa en el administrador de paquetes, lo cual hace que su futuro manejo o desinstalación sea más fácil ⁷⁵ .	<code>checkinstall</code> <code>checkinstall [opciones]</code>	a. Efectuar la instalación de un programa o aplicación luego de que se encuentre compilado, situando la aplicación en el administrador de paquetes. <code>./configure</code> <code>make</code> <code>checkinstall</code>
unzip	Este comando básicamente descomprime archivos .zip en el directorio actual. ⁷⁶	<code>unzip [archivo_a_descomprimir.zip]</code> <code>unzip [opciones] [archivo_a_descomprimir.zip]</code>	a. Descomprimir un archivo .zip <code>unzip master.zip</code> b. Ver el contenido de un archivo .zip <code>unzip -v master.zip</code>
git clone	Este comando clona un repositorio de un sitio web en donde se almacena información digital.	<code>git clone [url]</code>	a. Clonar una librería llamada <code>grit</code> . <code>git clone git://github.com/schacon/grit.git</code>

⁷³ LINUX. Compilar aplicaciones + uso de `./configure` y `make`. [en línea]. 2011. [citado en 10 de julio de 2015]. Disponible en internet: <<http://www.taringa.net/post/linux/14137714/Compilar-aplicaciones-uso-de-configure-y-make.html>>.

⁷⁴ GOMEZ, David. Instalar programas en *Ubuntu* desde el código fuente. [en línea]. 2012-08-20. [citado en 10 de julio de 2015]. Disponible en internet: <<http://emslinux.com/instalar-programas-en-Ubuntu/>>.

⁷⁵ GOMEZ, David. Instalar programas en *Ubuntu* desde el código fuente. [en línea]. 2012-08-20. [citado en 10 de julio de 2015]. Disponible en internet: <<http://emslinux.com/instalar-programas-en-Ubuntu/>>.

⁷⁶ FRANCISCONI. Unzip. [en línea]. Copyright 2014. [citado en 10 de julio de 2015]. Disponible en internet: <<http://franCisconi.org/linux/comandos/unzip>>.

			t El anterior ejemplo, creará un directorio o carpeta llamado <code>git</code> y en su interior descargará la información digital de ese repositorio, extrayendo a su vez una copia de su última versión, para que los archivos estén listos a utilizar.⁷⁷
man	Muestra el manual o ayuda de un comando específico.	man [comando]	a. Mostrar el manual del editor de texto nano. <code>man nano</code> b. Mostrar el manual del comando wget. <code>man wget</code>
ls	Este comando muestra el información o archivos que contiene un directorio. ⁷⁸	ls ls [directorio_a_mostrar]	a. Mostrar el contenido del directorio <code>/etc</code> <code>ls /etc</code> b. Mostrar el contenido del directorio o carpeta donde el usuario se encuentre ubicado actualmente. <code>ls</code>
clear	Limpia la pantalla de la consola, y ubica el cursor al inicio del terminal. ⁷⁹	Clear	a. Limpiar la pantalla, puesto que se encuentra llena de información <code>clear</code>
rm	Se utiliza para borrar o remover un archivo determinado.	rm [archivo_a_remove]	a. Eliminar el archivo ejemplo.txt <code>rm ejemplo.txt</code>

Fuente: Autor

Se hizo uso del programa de acceso remoto *PuTTY*, para realizar la instalación de una manera más rápida.

Primero se inició la máquina virtual creada en *Virtual Box: ApacheOpenmeetings*

⁷⁷ GIT. Fundamentos de Git – Obteniendo un repositorio Git. [en línea]. Copyright 2015. [citado en 10 de julio de 2015]. Disponible en internet: <<https://git-scm.com/book/es/v1/Fundamentos-de-Git-Obteniendo-un-repositorio-Git>>.

⁷⁸ SA PIRATA. Comandos más usados en GNU/Linux *Ubuntu*. [en línea]. 2011. [citado en 10 de julio de 2015]. Disponible en internet: <<http://www.taringa.net/posts/linux/12493109/Comandos-mas-usados-en-GNU-Linux-Ubuntu.htm>>.

⁷⁹ UBUNTU. Comandos. [en línea]. 2011-09-11 . [citado en 10 de julio de 2015]. Disponible en internet: <<http://www.guia-Ubuntu.com/index.php?title=Comandos>>.

Figura 3: Máquina virtual – Sistema operativo *Ubuntu Server*

```
Ubuntu 14.04.1 LTS ubuntujuan tty1
ubuntujuan login: _
```

Fuente: Autor

Se ingresó con las credenciales del servidor.

Usuario: administrador

Password: *Webconference*

Figura 4: Acceso a *Ubuntu Server*

```
Ubuntu 14.04.1 LTS ubuntujuan tty1
ubuntujuan login: administrador
Password:
Last login: Tue Jul 28 10:44:29 COT 2015 on tty1
Welcome to Ubuntu 14.04.1 LTS (GNU/Linux 3.13.0-32-generic x86_64)

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

System information as of Wed Jul 29 10:31:51 COT 2015

System load: 0.35           Memory usage: 2%    Processes:      99
Usage of /:  16.6% of 27.21GB Swap usage:   0%    Users logged in: 0

=> There is 1 zombie process.

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

administrador@ubuntujuan:~$ _
```

Fuente: Autor

Se procedió a asignar una dirección IP estática en el editor de texto **nano**, la cual fue para el servidor de Conferencia *Web*, a partir de los siguientes comandos:

A continuación se escribió la dirección IP de la que se hizo uso, su máscara y su respectivo gateway o puerta de enlace.

```

sudo bash

nano /etc/network/interfaces

# The primary network interface

auto eth0

#iface eth0 inet dhcp

iface eth0 inet static

address 192.168.0.2

netmask 255.255.255.224

gateway 192.168.0.1

dns-nameServers 192.168.0.3

```

Figura 5: Asignación de dirección IP a la interfaz de red

```

GNU nano 2.2.6      Archivo: /etc/network/interfaces      Modificado

# This file describes the network interfaces available on your system
# and how to activate them. For more information, see interfaces(5).

# The loopback network interface
auto lo
iface lo inet loopback

# The primary network interface
auto eth0
#iface eth0 inet dhcp
iface eth0 inet static
address 192.168.0.2
netmask 255.255.255.224
gateway 192.168.0.1
dns-nameservers 192.168.0.3

^G Ver ayuda  ^O Guardar   ^R Leer Fich ^V RePág.    ^K Cortar Tex ^C Pos actual
^X Salir      ^J Justificar ^W Buscar    ^U Pág. Sig. ^U PegarTxt   ^T Ortografía

```

Fuente: Autor

Con las teclas (Ctrl+o) se guardaron los cambios en el editor de texto y con (Ctrl+X) se sale del editor de texto.

Se reseteó la interfaz

```
service networking restart
```

```
service networking stop
```

```
ifdown eth0; ifup eth0
```

```
ifconfig
```

De esta manera, aparece la interfaz eth0 configurada con la dirección IP 192.168.0.2, con una máscara para hasta para 30 *hosts* o usuarios finales.

Figura 6: Visualización dirección IP configurada

```
administrador@ubuntujuan:~$ ifconfig
eth0      Link encap:Ethernet  direcciónHW 08:00:27:c1:92:2c
          Direc. inet:192.168.0.2  Difus.:192.168.0.31  Másc:255.255.255.224
          Dirección inet6: fe80::a00:27ff:fec1:922c/64  Alcance:Enlace
          ACTIVO DIFUSIÓN FUNCIONANDO MULTICAST  MTU:1500  Métrica:1
          Paquetes RX:126 errores:0 perdidos:0 overruns:0 frame:0
          Paquetes TX:41 errores:0 perdidos:0 overruns:0 carrier:0
          colisiones:0 long.colaTX:1000
          Bytes RX:21571 (21.5 KB)  TX bytes:4049 (4.0 KB)

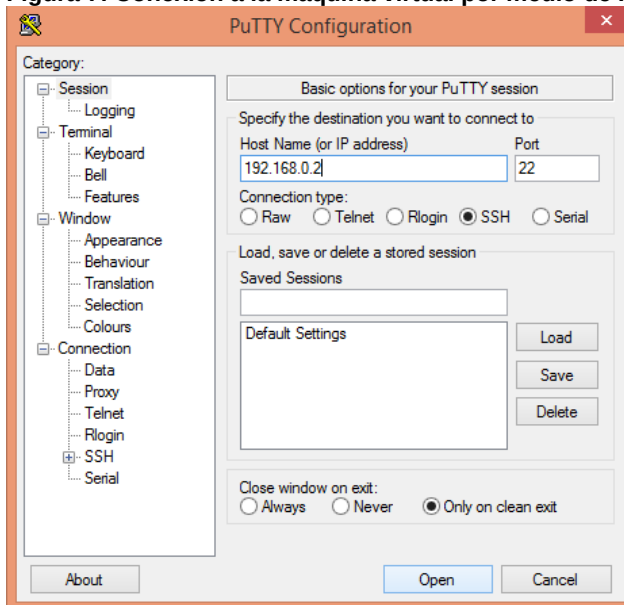
lo        Link encap:Bucle local
          Direc. inet:127.0.0.1  Másc:255.0.0.0
          Dirección inet6: ::1/128  Alcance:Anfitrión
          ACTIVO BUCLE FUNCIONANDO  MTU:65536  Métrica:1
          Paquetes RX:529 errores:0 perdidos:0 overruns:0 frame:0
          Paquetes TX:529 errores:0 perdidos:0 overruns:0 carrier:0
          colisiones:0 long.colaTX:0
          Bytes RX:155923 (155.9 KB)  TX bytes:155923 (155.9 KB)

administrador@ubuntujuan:~$ _
```

Fuente: Autor

Ahora se procedió a iniciar el programa *PuTTY* y se debe escribir en *Hostname* (IP Address), la dirección del servidor *Apache Openmeetings* (192.168.0.2). Se seleccionó la opción SSH, se eligió el puerto 22 por defecto y se dio clic en **Open**.

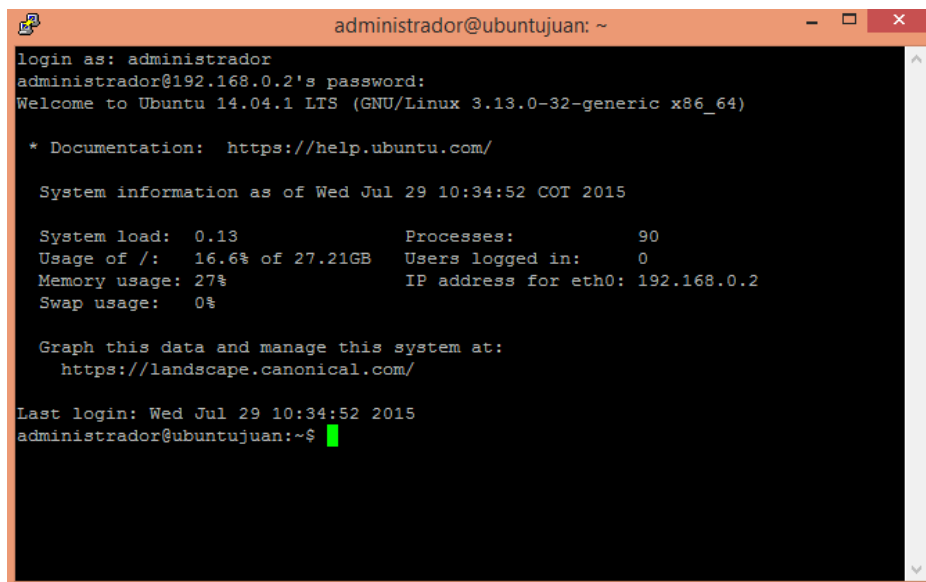
Figura 7: Conexión a la máquina virtual por medio de PuTTY



Fuente: Autor

Se ingresaron nuevamente las credenciales de ingreso

Figura 8: Acceso a la máquina virtual por medio de PuTTY



Fuente: Autor

Con este programa se pueden copiar los comandos que se utilizan en el manual y se “pegan” con el clic derecho del mouse en la herramienta *PuTTY*.

Se inicia con los siguientes pasos:

```
sudo passwd
```

Primero se ingresa la contraseña del usuario administrador

```
[sudo] password for administrador: Webconference
```

Ahora se procede a cambiar el usuario a root, para realizar diversas acciones con los privilegios de seguridad del superusuario o administrador.

```
su -
```

Se Ingresa la contraseña que se introdujo anteriormente y se inicia la instalación.

Paso 1: Instalar el *software* dependiente

Primero se actualiza el listado de paquetes disponibles

```
apt-get update
```

Se crea un directorio el cual va fungir como área de trabajo,

```
mkdir -p /usr/adm
```

Primero se instala el Libre Office

```
apt-get install libreoffice -y
```

Libre Office instala OpenJDK, por lo cual se necesita instalar *Oracle Java 6 JDK* y actualizar las opciones.

El directorio /adm será el área de trabajo principal, por lo que se deben dirigir a este directorio

```
cd /usr/adm
```

Se ejecuta la descarga del archivo

```
wget --no-cookies --header "Cookie:
gpw_e24=http%3A%2F%2Fwww.oracle.com%2F" \
http://download.oracle.com/otn-pub/java/jdk/6u32-b05/jdk-6u32-
Linux-x64.bin
```

Seguido a esto se configura el Java por defecto.

```
cd /usr/adm
chmod +x jdk-6u32-Linux-
```

Se crea un directorio llamado jym en /usr/lib

```
mkdir -p /usr/lib/jvm
```

Posteriormente, se Mueve el archivo jdk1.6.0_32 al directorio previamente creado

```
mv jdk1.6.0_32 /usr/lib/jvm/
```

Y se realiza la instalación de jdk

```
update-alternatives --install /usr/bin/javac
/usr/lib/jvm/jdk1.6.0_32/bin/javac 1
update-alternatives --install /usr/bin/java java
/usr/lib/jvm/jdk1.6.0_32/bin/java 1
update-alternatives --install /usr/bin/javaws
/usr/lib/jvm/jdk1.6.0_32/bin/javaws 1
update-alternatives --config javac
update-alternatives --config java
update-alternatives --config javaws
```

Se debe comprobar la versión de Java

```
java -versión
```

```
java versión "1.6.0_32"
```

Java(TM) SE Runtime Environment (build 1.6.0_32-b05)

Java HotSpot(TM) 64-Bit Server VM (build 20.7-b02, mixed mode)

```
ls -la /etc/alternatives/java*
```

Se instalan las dependencias necesarias para la posterior instalación de la plataforma *Openmeetings*.

```
apt-get update
apt-get install autoconf automake build-essential checkinstall git
libass-dev libfaac-dev -y
apt-get install libgpac-dev libmp3lame-dev libopencore-amrnb-dev
libopencore-amrwb-dev -y
apt-get install librtmp-dev libspeex-dev -y
apt-get install libtheora-dev libtool libvorbis-dev pkg-config
texi2html zlib1g-dev -y
apt-get install imagemagick sox libtool -y
```

```
apt-get install libgif-dev xpdf libfreetype6 libfreetype6-dev
libjpeg62 libjpeg8 -y
apt-get install libjpeg8-dev libjpeg-dev libdirectfb-dev -y
apt-get install libart-2.0-2 libt1-5 zip unzip bzip2 subversion
git-core checkinstall -y
apt-get install texi2html libfaac-dev libfaad-dev libmp3lame-dev
libsdl1.2-dev libx11-dev -y
apt-get install libxfixes-dev libxvidcore-dev zlib1g-dev libogg-
dev sox libvorbis0a libvorbis-dev -y
```

Ahora se procede a instalar la herramienta *flvtool2*, sin embargo, esta no hace parte de los repositorios de *Ubuntu* 14.04, por lo cual tiene que ser compilada con ruby-1.8.6. Para esto, se realizan los siguientes pasos:

El siguiente código fue tomado de *tomwerf . nl – Alles over computers*⁸⁰ para dar solución al error que se presentó con *flvtool2*

```
cd /usr/src
```

Se ejecuta la descarga del archivo *ruby*

```
wget ftp://ftp.ruby-lang.org/pub/ruby/1.8/ruby-1.8.6.tar.bz2
```

Se descomprime el archivo con formato tar.bz2

```
tar xvjf ruby-1.8.6.tar.bz2
```

Posteriormente se deben dirigir al directorio correspondiente de la descarga

```
cd ruby-1.8.6
```

Luego, se inicia el editor de texto nano, para modificar el archivo "math.c",

```
nano math.c
```

La línea "`elif define(ERANGE)`" se modifica por:

```
elif defined(ERANGE)
```

Luego, se guarda (Ctrl+O: Guardar, Enter, Ctrl+X: Salir del editor)

⁸⁰ TOMWERF . NL – ALLES OVER COMPUTERS. How to install the transcoding tools on *Ubuntu* 14.04. [en línea], 2015. [citado en 06 enero de 2015]. Disponible en Internet < <https://www.tomwerf.nl/how-to-install-the-transcoding-tools-on-Ubuntu-14-04/>>

Ahora se compila e instala correctamente ruby 1.8.6:

```
./configure  
make  
make install  
cd ..
```

Luego se instala flvtool2:

Se ejecuta la descarga del archivo *flvtool2*

```
wget https://github.com/unnu/flvtool2/archive/master.zip
```

Se descomprime el archivo con formato *.zip*

```
unzip master.zip  
  
cd flvtool2-master/  
/usr/local/bin/ruby setup.rb config  
/usr/local/bin/ruby setup.rb setup  
/usr/local/bin/ruby setup.rb install  
cd ..
```

Paso 2: Compilación e instalación de SWFTTools

Se inicia en el área de trabajo

```
cd /usr/adm
```

Se ejecuta la descarga del archivo desde el sitio *web* de swfttools

```
wget http://www.swfttools.org/swfttools-2013-02-19-1826.tar.gz
```

Posteriormente se descomprime el archivo con formato *tar.gz*

```
tar -zxvf swfttools-2013-02-19-1826.tar.gz
```

Se abre el directorio correspondiente a la descarga

```
cd swfttools-2013-02-19-1826/
```

Es necesario preparar el archivo de compilación, revisando las características del sistema que puedan afectar la compilación

```
./configure
```

Se realiza la compilación a partir del archivo fuente

```
make
```

Se instalan los paquetes compilados

```
checkinstall
```

Cuando se haya completado la instalación es posible comprobarlo con el siguiente comando:

```
pdf2swf --versión
```

Deberá presentar lo siguiente

```
pdf2swf - part of swftools 2013-02-19-1826
```

Paso 3: Instalación yasm

Se inicia en el área de trabajo

```
cd /usr/adm
```

Se ejecuta la descarga del archivo desde el sitio *web*.

```
wget http://www.tortall.net/projects/yasm/releases/yasm-1.2.0.tar.gz
```

Se procede a descomprimir el archivo con formato `tar.gz`

```
tar xzvf yasm-1.2.0.tar.gz
```

Es necesario dirigirse al directorio correspondiente de la descarga

```
cd yasm-1.2.0
```

Se prepara el archivo de compilación, revisando las características del sistema que puedan afectar la compilación

```
./configure
```

Se realiza la compilación a partir del archivo fuente

```
make
```

Se instalan los paquetes compilados

```
checkinstall --pkgname=yasm --pkgversion="1.2.0" --backup=no --  
deldoc=yes \  
--fstrans=no -default
```

Paso 4: Instalación x264

Se inicia el área de trabajo

```
cd /usr/adm
```

Se procede a clonar un repositorio de un sitio *web* en donde esta almacenada la información y archivos de x264

```
git clone --depth 1 git://git.videolan.org/x264.git
```

Se irá al directorio correspondiente de x264

```
cd x264
```

Se prepara el archivo de compilación, para realizarla a partir del archivo fuente de Instalación de los paquetes compilados

```
./configure --enable-static  
make  
checkinstall --pkgname=x264 --pkgversion="3:${./version.sh | awk -  
F'[" ]' \\  
'/POINT/{print $4"+git"$5}')" --backup=no --deldoc=yes --  
fstrans=no -default
```

Paso 5: Instalación AAC (Codificador de audio AAC)

Se inicia el área de trabajo

```
cd /usr/adm
```

Se clona un repositorio de un sitio *web* en donde esta almacenada la información y archivos de *fdk-aac*

```
git clone --depth 1 git://github.com/mstorsjo/fdk-aac.git
```

Se procede a dirigirse al directorio correspondiente de *fdk-aac*

```
cd fdk-aac  
autoreconf -fiv
```

Se prepara el archivo de compilación, para realizarla a partir del archivo fuente de instalación de los paquetes compilados

```
./configure --disable-shared  
make  
checkinstall --pkgname=fdk-aac --pkgversion="$(date +%Y%m%d%H%M) -  
git" \\  
--backup=no --deldoc=yes --fstrans=no -default
```

Paso 6: Instalación VP8 (Codificador y decodificador de video)

Para instalar VP8 se tomaron las líneas 36 a 43 de la página *web* oficial de *GitHubGist*⁸¹:

```
cd
```

Se clona un repositorio de un sitio *web* en donde esta almacenada la información y archivos de *libvpx*

```
git clone --depth 1 https://chromium.googlesource.com/webm/libvpx
cd libvpx
```

Se debe preparar el archivo de compilación, para realizarla a partir del archivo fuente de instalación de los paquetes compilados

```
./configure
make
checkinstall --pkgname=libvpx --pkgversion="1:$(date +%Y%m%d%H%M)-
git" --backup=no \
    --deldoc=yes --fstrans=no --default
```

Paso 7: Compilación e instalación de ffmpeg 1.1.14

Se inicia el área de trabajo

```
cd /usr/adm
```

Se ejecuta la descarga del archivo desde el sitio *web* de *ffmpeg*

```
wget https://www.ffmpeg.org/releases/ffmpeg-1.1.14.tar.gz
```

Se procede a descomprimir el archivo con formato *tar.gz*

```
tar -zxvf ffmpeg-1.1.14.tar.gz
```

Se irá al directorio correspondiente de la descarga

```
cd ffmpeg-1.1.14
```

Se instalan las dependencias necesarias

```
apt-get install libfaad-dev libfaac-dev liba52-0.7.4 liba52-
0.7.4-dev libx264-dev libdts-dev libgsm1-dev
./configure --enable-gpl --enable-libass --enable-libfaac --
enable-libfdk-aac \
```

⁸¹ GITHUB GIST. Install latest ffmpeg on *Ubuntu* 12.04 or 14.04. [en línea], 2015. [citado en 10 enero de 2015]. Disponible en Internet < <https://gist.github.com/xdamman/e4f713c8cd1a389a5917>>

```
--enable-libmp3lame --enable-libopencore-amrnb --enable-
libopencore-amrwb \
--enable-libspeex --enable-librtmp --enable-libtheora --enable-
libvorbis \
--enable-libvpx --enable-x11grab --enable-libx264 --enable-nonfree
--enable-version3 \
--enable-libxvid --enable-libgsm
make
checkinstall --pkgname=ffmpeg --pkgversion="7:$(date +%Y%m%d%H%M)-
git" \
--backup=no --deldoc=yes --fstrans=no --default
```

Cuando se culmine el proceso, se comprueba la versión

```
ffmpeg -versión
```

Deberá presentar lo siguiente

```
ffmpeg versión 1.1.14
```

Paso 8: Instalación qt-faststart

Para instalar esta herramienta es necesario dirigirse al directorio de ffmpeg-1.1.14

```
cd /usr/adm/ffmpeg-1.1.14/
```

En el directorio de ffmpeg-1.1.14 está contenido el archivo qt-faststart, del cual se realizara la compilación de sus herramientas.

```
make tools/qt-faststart
```

Se instalan los paquetes compilados

```
checkinstall --pkgname=qt-faststart --pkgversion="$(date
+%Y%m%d%H%M)-git"--backup=no --deldoc=yes --fstrans=no --default
install -Dm755 tools/qt-faststart /usr/local/bin/qt-faststart
```

Paso 9: Creación de Base de datos MySQL para Openmeetings

Para la creación de la base de datos en primer lugar se actualizan los repositorios

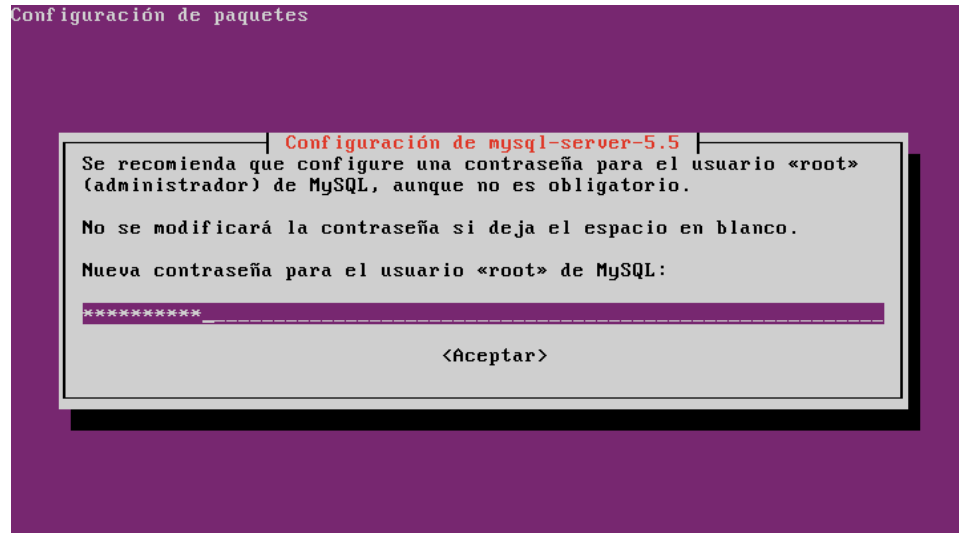
```
apt-get update
```

Ahora se instala MySQL mediante el siguiente comando

```
apt-get install MySQL-Server -y
```

Dicho comando solicita una contraseña para el usuario administrador de MySQL. Para el presente proyecto se introdujo “ompassword” y clic en la tecla **Enter**

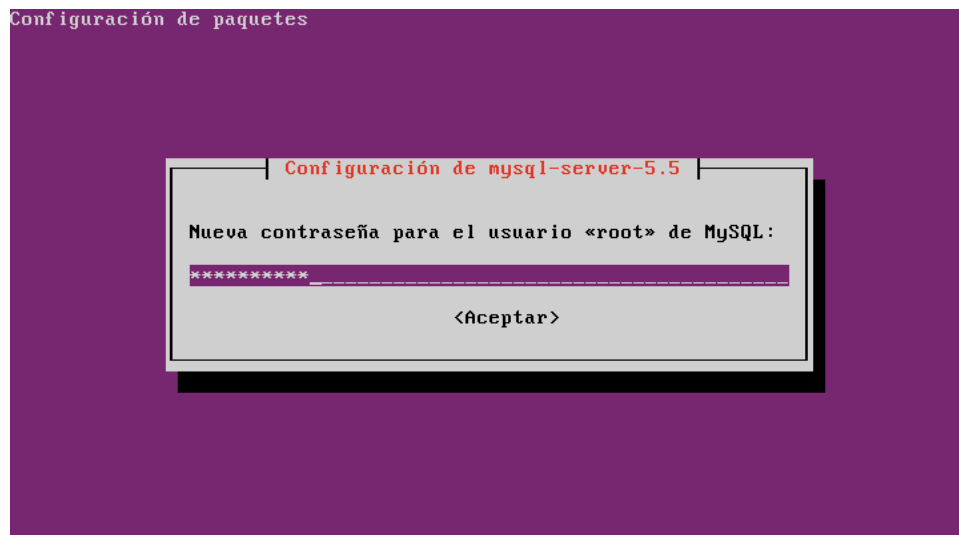
Figura 9: Configuración de contraseña MySQL Server



Fuente: Autor

Se solicita la contraseña de confirmación, por lo cual, se vuelve a escribir “ompassword” y clic en la tecla **Enter**

Figura 10: Confirmación de contraseña MySQL Server



Fuente: Autor

Luego el comando

```
MySQL -u root -p
```

Se solicita la contraseña para el administrador de *MySQL*, por lo cual se escribió la anteriormente introducida “ompassword”

Figura 11: Ingreso de credenciales *MySQL*

```
Enter password:
Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MySQL connection id is 42
Server version: 5.5.44-0ubuntu0.14.04.1 (Ubuntu)

Copyright (c) 2000, 2015, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.

Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its
affiliates. Other names may be trademarks of their respective
owners.

Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.

mysql> _
```

Fuente: Autor

Ahora se creó la base de datos, que se denominara *Openmeetings* y su contraseña será “ompassword”

```
CREATE DATABASE Openmeetings DEFAULT CHARACTER SET 'utf8';
```

Se establecen los permisos sobre esta base de datos

```
GRANT ALL PRIVILEGES ON Openmeetings.* TO
'Openmeetings'@'localhost'
```

```
IDENTIFIED BY 'ompassword' WITH GRANT OPTION;
Quit
```

Creándola así de una manera exitosa

Figura 12: Creación base de datos *MySQL*

```
mysql> GRANT ALL PRIVILEGES ON openmeetings.* TO 'openmeetings'@'localhost'
-> IDENTIFIED BY 'ompassword' WITH GRANT OPTION;
Query OK, 0 rows affected (0.00 sec)

mysql> QUIT
Bye
```

Fuente: Autor

Paso 10: Instalación JOD Converter

Se debe regresar en primer lugar al área de trabajo.

```
cd /usr/adm
```

Se ejecuta la descarga del archivo JOD Converter

```
wget http://jodconverter.googlecode.com/files/jodconverter-core-3.0-beta-4-dist.zip
```

Se descomprime el archivo que se encuentra en formato *.zip*

```
unzip jodconverter-core-3.0-beta-4-dist.zip
```

Más adelante se debe mover la ubicación de *jodconverter* después de la instalación de *Openmeetings*.

Paso 11: Instalar ANT 1.9.4 para compilar *Openmeetings 2.x*

Se inicia en primer lugar el área de trabajo

```
cd /usr/adm
```

Se ejecuta la descarga del archivo *Apache Ant*, tomado del sitio web *The Apache Ant Project*⁸²

```
wget http://Apache.mirrors.lucidnetworks.net//ant/binaries/Apache-ant-1.9.4-bin.tar.gz
```

Se procede a descomprimir el archivo que se encuentra en formato *tar.gz*

```
tar -zxvf Apache-ant-1.9.4-bin.tar.gz
```

Luego de descomprimir los archivos, se comprueba su correcta ubicación y versión

```
cd /usr/adm/Apache-ant-1.9.4/bin
```

```
./ant -versión
```

Se presenta lo siguiente:

```
Apache Ant(TM) versión 1.9.4 compiled on January 4 2015
```

⁸² THE APACHE ANT PROJECT. Current Release of Ant. [en línea], 2015. [citado en 11 enero de 2015]. Disponible en Internet <<http://ant.apache.org/bindownload.cgi>>

Paso 12: Descargar y compilar *Openmeetings*

Se inicia el área de trabajo

```
cd /usr/adm
```

Se crea un directorio llamado *red5*, en la ubicación *singlewebapp/dist*

```
mkdir -p singlewebapp/dist/red5
```

Se procede a dirigirse a la ubicación

```
cd singlewebapp/dist/red5
```

Se ejecuta la descarga del archivo *Openmeetings*, tomado del sitio web *The Apache software foundation*⁸³

```
wget http://archive.Apache.org/dist/incubator/Openmeetings/2.0-incubating/
Apache-Openmeetings-incubating-2.0.0.r1361497-14-07-2012_1108.tar.gz
```

Se descomprime el archivo *Openmeetings*

```
tar -zxvf Apache-Openmeetings-incubating-2.0.0.r1361497-14-07-2012_1108.tar.gz
```

Ahora, se cambia de ubicación el directorio

```
cd /usr/adm/singlewebapp/dist/red5/webapps/Openmeetings/WEB-INF/lib
```

Se ejecuta la descarga del archivo *MySQL connector Java*, tomado del sitio web *FileWatcher*⁸⁴

```
wget ftp://ftp.pl.freebsd.org/vol/rzml/MySQL/Downloads/Connector-J/MySQL-connector-java-5.1.20.zip
```

Se descomprime el archivo que se encuentra en formato *.zip*

```
unzip MySQL-connector-java-5.1.20.zip
```

⁸³ THE APACHE SOFTWARE FOUNDATION. *Archive.Apache.org*. [en línea], 2015. [citado en 12 enero de 2015]. Disponible en Internet <<http://archive.Apache.org/dist/incubator/openmeetings/2.0-incubating/i/>>

⁸⁴ FILEWATCHER. Download mirrors for mysql-connector-java. [en línea], 2015. [citado en 12 enero de 2015]. Disponible en Internet <<http://www.filewatcher.com/m/mysql-connector-java-5.1.20.zip.4100923-0.html>>

Se dirige inmediatamente al directorio de MySQL connector

```
cd MySQL-connector-java-5.1.20
```

Y se mueve a */usr/adm/singlewebapp/dist/red5/webapps/Openmeetings/WEB-INF/lib*

```
mv MySQL-connector-java-5.1.20-bin.jar  
/usr/adm/singlewebapp/dist/red5/webapps/Openmeetings/WEB-INF/lib
```

Paso 13: Instalar *Openmeetings* compilado

Para realizar la instalación primero se debe mover el archivo fuente compilado a su correcta ubicación, para lo cual se utiliza la ubicación */usr/lib/red5*

En primer lugar se inicia el directorio *dist*

```
cd /usr/adm/singlewebapp/dist
```

Y se mueve el directorio *red5* a la ubicación */usr/lib*

```
mv red5/ /usr/lib/
```

Adicionalmente, se copia el archivo *jodconverter* al directorio *Openmeetings*, el cual está ubicado en */usr/lib/red5/webapps/Openmeetings*

```
cp -R /usr/adm/jodconverter-core-3.0-beta-4  
/usr/lib/red5/webapps/Openmeetings
```

Se procede a establecer algunos permisos necesarios de ejecución y propietarios del directorio *red5* para más adelante realizar una exitosa edición del mismo

```
chown -R nobody /usr/lib/red5
```

Se agregan permisos de ejecución a los archivos *red5.sh* y *red5-debug.sh*

```
chmod +x /usr/lib/red5/red5.sh  
chmod +x /usr/lib/red5/red5-debug.sh
```

Luego se hace uso del editor “nano” para implementar unos comandos de inicio.

Utilizando el editor *nano* para el directorio *red5* se establece una secuencia de comandos de inicio para *Openmeetings*

```
nano /etc/init.d/red5
```

Y se copia lo siguiente:

```
#!/bin/sh
```

```

### BEGIN INIT INFO
# Provides: red5
# Required-Start: $remote_fs $syslog
# Required-Stop: $remote_fs $syslog
# Default-Start: 2 3 4 5
# Default-Stop: 0 1 6
# Short-Description: Starts red5 Server for Openmeetings.
### END INIT INFO
# For RedHat and cousins:
# chkconfig: 2345 85 85
# description: Red5 flash streaming Server for Openmeetings
# processname: red5
# Created By: Sohail Riaz (sohaileo@gmail.com)
# Modified by Alvaro Bustos
PROG=red5
RED5_HOME=/usr/lib/red5
DAEMON=$RED5_HOME/$PROG.sh
PIDFILE=/var/run/$PROG.pid
[ -r /etc/sysconfig/red5 ] && . /etc/sysconfig/red5
RETVAL=0
case "$1" in
start)
cd $RED5_HOME
start-stop-daemon --start -c nobody --pidfile $PIDFILE \
--chdir $RED5_HOME --background --make-pidfile \
--exec $DAEMON >/dev/null 2>/dev/null &
RETVAL=$?
if [ $RETVAL -eq 0 ]; then
echo $! > $PIDFILE
fi
echo
;;
stop)
start-stop-daemon --stop --quiet --pidfile $PIDFILE \

--name java
rm -f $PIDFILE
echo
[ $RETVAL -eq 0 ] && rm -f /var/lock/subsys/$PROG
;;
restart|force-reload)
$0 stop
$0 start
;;
status)
# Debian and Ubuntu 10 status check
ps aux | grep -f $PIDFILE >/dev/null 2>/dev/null && RETVAL=0 ||
RETVAL=3

```

```
# Ubuntu 12 status check using improved "start-stop-daemon" status
query
# (use the above command, or comment out above command and
uncomment the two below commands.
# start-stop-daemon --status --pidfile $PIDFILE
# RETVAL=$?
[ $RETVAL -eq 0 ] && echo "$PROG is running"
[ $RETVAL -eq 1 ] && echo "$PROG is not running and the pid file
exists"
[ $RETVAL -eq 3 ] && echo "$PROG is not running"
[ $RETVAL -eq 4 ] && echo "$PROG - unable to determine status"
;;
checkports)
netstat -anp | grep soffice
netstat -anp | grep java
;;
*)
echo $"Usage: $0 {start|stop|restart|force-
reload|status|checkports}"
RETVAL=1
esac
exit $RETVAL
```

Posteriormente, se guarda el archivo **Ctrl+o** y se procede a salir del editor de texto **Ctrl+x**

Se establecen los permisos de ejecución en el directorio *red5*

```
chmod +x /etc/init.d/red5
update-rc.d red5 defaults
```

Ahora se mueve el archivo "persistence" para que se pueda conectar a *MySQL*

Se realiza una copia de seguridad

```
mv /usr/lib/red5/webapps/Openmeetings/WEB-INF/classes/META-INF/\
persistence.xml /usr/lib/red5/webapps/Openmeetings/WEB-INF/\
classes/META-INF/persistence.xml-ori
```

Se cambia el nombre de la plantilla *MySQL* por *persistence.xml*

```
mv /usr/lib/red5/webapps/Openmeetings/WEB-INF/classes/META-INF/\
MySQL_persistence.xml /usr/lib/red5/webapps/Openmeetings/WEB-INF/\
classes/META-INF/persistence.xml
```

Se procede a editar el archivo "persistence" y a agregar los detalles *MySQL*. En este caso se utilizara "*Openmeetings*" como usuario y "*ompassword*" como contraseña:

```
nano /usr/lib/red5/webapps/Openmeetings/WEB-INF/classes/META-INF/persistence.xml
```

Y se edita lo siguiente

```
, Username=Openmeetings  
, Password=ompasword"/>
```

Finalmente se está preparado para iniciar *Openmeetings* por primera vez:

```
/etc/init.d/red5 start
```

Se abre un navegador y se dirige al siguiente link

<http://192.168.0.2:5080/Openmeetings/install>

Nota: Como *Openmeetings* está basado en red5, el cual es un servidor (*open source*) que transmite contenido en tiempo real, utilizando el protocolo RTMP (Real time messaging protocol), se deben tener en cuenta dos puertos importantes en este servicio de conferencia *web*, de acuerdo a la página oficial de *Apache Openmeetings*⁸⁵:

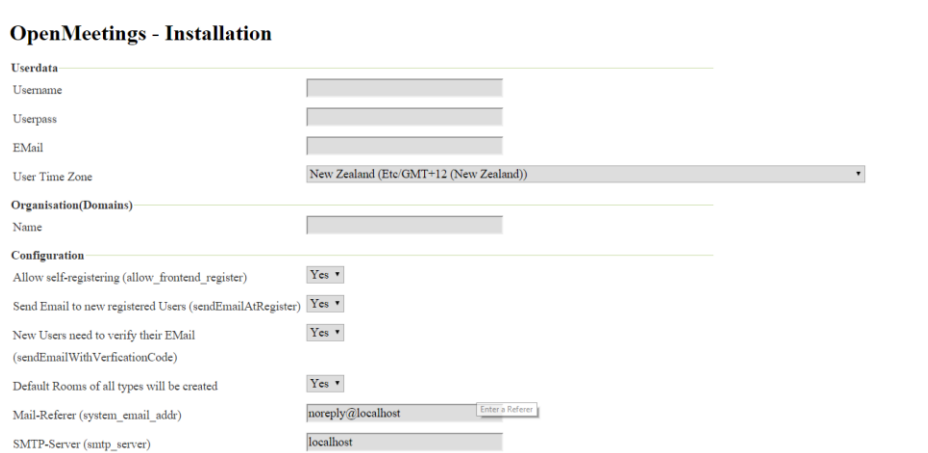
- Puerto 5080: Descarga y subida de archivos por medio del protocolo HTTP.
- Puerto 1935: Contenido Streaming en Flash por medio del protocolo RTMP.

Adicionalmente, red5 utiliza algunos puertos internos, pero estos no los utiliza *Openmeetings*.

Luego se presentó la siguiente página:

⁸⁵ APACHE OPENMEETINGS. Openmeetings installation. [en línea], 2015. [citado en 05 agosto de 2015]. Disponible en Internet < <http://openmeetings.apache.org/PortSettings.html> >

Figura 13: Instalación *Openmeetings*



The screenshot shows the 'OpenMeetings - Installation' web form. It is divided into three sections: 'Userdata', 'Organisation(Domains)', and 'Configuration'. The 'Userdata' section includes fields for Username, Userpass, EMail, and a dropdown for User Time Zone (set to 'New Zealand (Etc/GMT+12 (New Zealand))'). The 'Organisation(Domains)' section has a Name field. The 'Configuration' section includes several 'Yes' dropdowns for 'Allow self-registering', 'Send Email to new registered Users', 'New Users need to verify their EMail', and 'Default Rooms of all types will be created'. It also has text input fields for 'Mail-Referer (system_email_addr)' (set to 'noreply@localhost') and 'SMTP-Server (smtp_server)' (set to 'localhost').

Fuente: Autor

Se procede a llenar los campos requeridos:

Username: *Openmeetings*

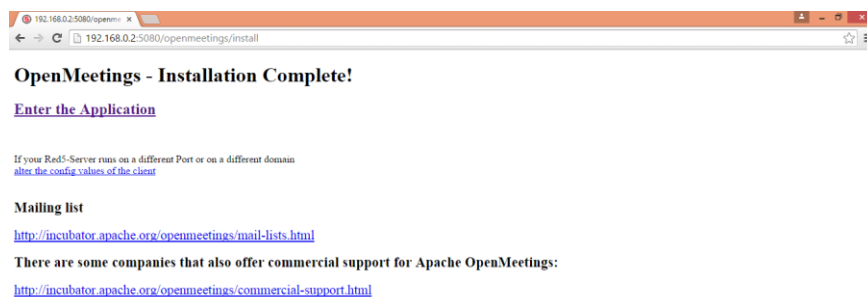
Userpass: ompassword

Email: conferenciawebjuan@gmail.com

User Time Zone: Colombia

Posteriormente se hace clic en **INSTALL** en la parte final de la página y se crean todas las tablas y requerimientos necesarios. Esto puede tomar un poco de tiempo.

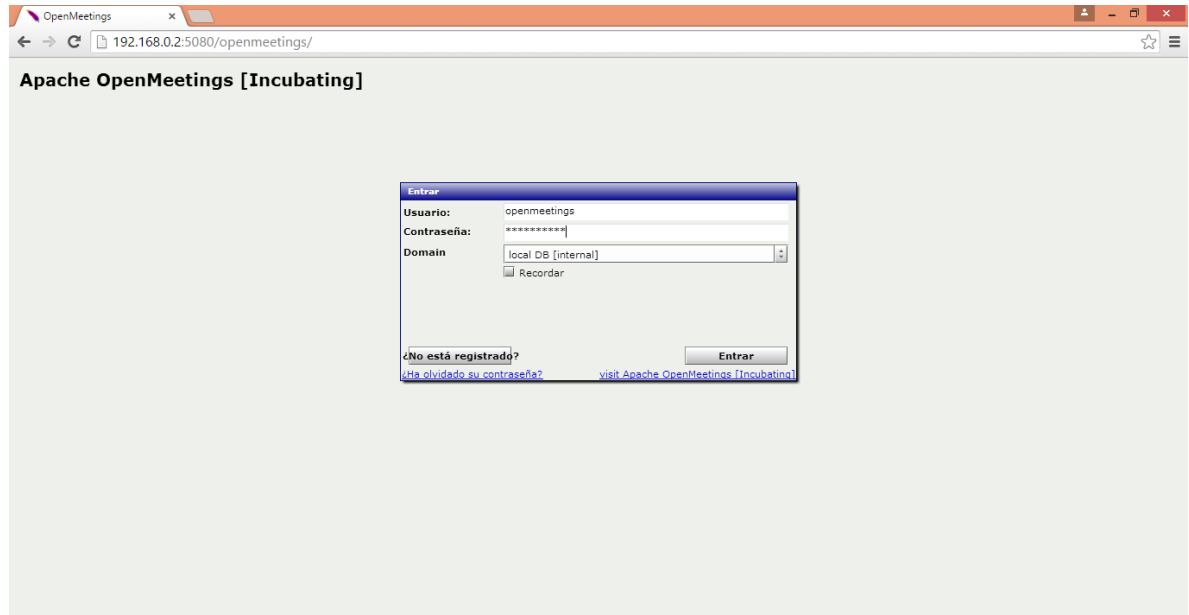
Figura 14: Instalación completa de *Openmeetings* e ingreso a aplicación



Fuente: Autor

Cuando se haya terminado el proceso, se puede entrar a la aplicación haciendo clic en **“Enter the Application”** y se visualiza la siguiente pantalla de inicio de sesión:

Figura 15: Inicio de sesión plataforma de conferencia *web Openmeetings*



Fuente: Autor

Se ingresa el usuario y la contraseña para iniciar sesión:

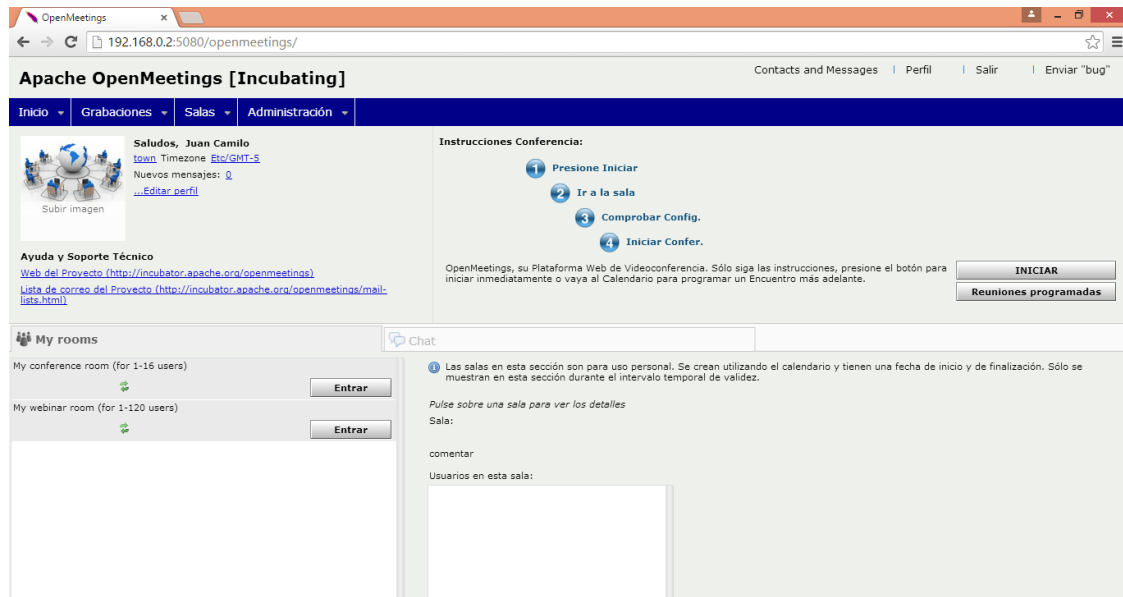
Usuario: *Openmeetings*

Contraseña: ompassword

Paso 14: Realizar cambio en la configuración de la Aplicación

Luego de haber iniciado sesión se dirige a visualizar la interfaz principal

Figura 16: Pantalla principal de *Openmeetings*

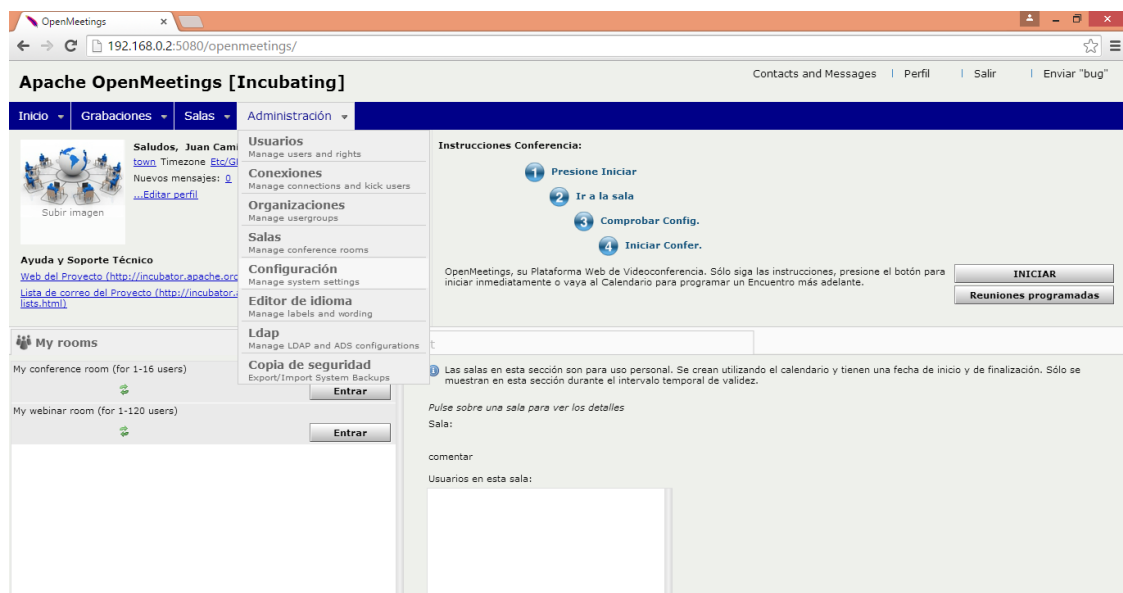


Fuente: Autor

Se procede a realizar algunos cambios necesarios, para ello se dirige a:

Administración > Configuración

Figura 17: Acceso a configuración de *Openmeetings*

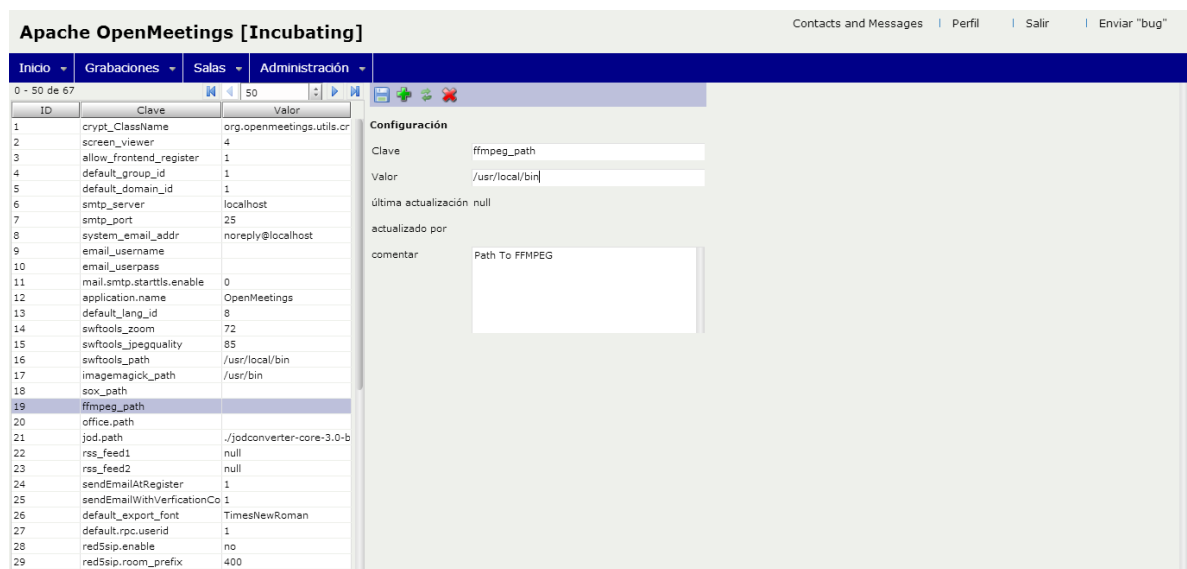


Fuente: Autor

En el panel izquierdo se visualiza una "Clave" y "Valor", las que se deben modificar y/o agregar son las siguientes:

SWFTools Path /usr/local/bin/
 ImageMagick Path /usr/bin/
 FFMPEG Path /usr/local/bin
 SoX Path /usr/bin/
 JOD Path /usr/lib/red5/webapps/Openmeetings/jodconverter-
 core-3.0-beta-4/lib

Figura 18: Configuración de Openmeetings



Fuente: Autor

De acuerdo a la clave anteriormente dada, se escribe su valor correspondiente. Se debe hacer clic en el icono Guardar  en cada clave que se haya hecho el cambio.

Por último, para que se pueda realizar notificaciones por medio de correo electrónico para una conferencia programada, se debe modificar la configuración de *Openmeetings* de acuerdo con lo señalado por Álvaro Bustos en el foro “No envía correos Openmeeting”⁸⁶.

smtp_Server smtp.gmail.com
 smtp_port 587

⁸⁶ GRUPOS GOOGLE. No envía correos Openmeetings. [en línea], 2015. [citado en 13 enero de 2015]. Disponible en Internet < https://groups.google.com/forum/#!topic/openmeetings-en-espanol/g5BAygCtYYQ>

system_mail_addr	conferenciawebjuan@gmail.com
email_username	conferenciawebjuan@gmail.com
email_userpass	Webconference
mail.smtp.starttls.enable	1

Figura 19: configuración envío de notificaciones por correo electrónico

6	smtp_server	smtp.gmail.com
7	smtp_port	587
8	system_email_addr	conferenciawebjuan@gmail.com
9	email_username	conferenciawebjuan@gmail.com
10	email_userpass	webconference
11	mail.smtp.starttls.enable	1

Fuente: Autor

Figura 20: Configuración general de *Openmeetings*

Apache OpenMeetings [Incubating]

Contacts and Messages | Perfil | Salir | Enviar "bug"

Inicio ▾ Grabaciones ▾ Salas ▾ Administración ▾

0 - 50 de 67

ID	Clave	Valor
2	screen_viewer	4
3	allow_frontend_register	1
4	default_group_id	1
5	default_domain_id	1
6	smtp_server	smtp.gmail.com
7	smtp_port	587
8	system_email_addr	conferenciawebjuan@gmail.com
9	email_username	conferenciawebjuan@gmail.com
10	email_userpass	webconference
11	mail.smtp.starttls.enable	1
12	application.name	OpenMeetings
13	default_lang_id	8
14	swftools_zoom	72
15	swftools_pegquality	85
16	swftools_path	/usr/local/bin
17	imagemagick_path	/usr/bin
18	sox_path	/usr/bin
19	ffmpeg_path	/usr/local/bin
20	office.path	
21	jod.path	/usr/lib/red5/webapps/op
22	rss_feed1	null
23	rss_feed2	null
24	sendEmailAtRegister	1
25	sendEmailWithVerificationCo	1
26	default_export_font	TimesNewRoman
27	default.rpc.userid	1
28	red5sip.enable	no
29	red5sip.room_prefix	400
30	red5sip.exten_context	rooms

Configuración

Clave: smtp_server

Valor: smtp.gmail.com

última actualización: Tue Aug 25 14:52:11 GMT-0500 2015

actualizado por: openmeetings

comentar: this is the smtp server to send messages

Fuente: Autor

Y de esta manera culminó el proceso de instalación y compilación de *Openmeetings*.

Métodos alternativos a algunos pasos:

En el siguiente aparte se muestran algunos pasos y ayuda alternativos en el proceso de instalación y compilación de *Openmeetings*:

Paso 7: Compilación e instalación de ffmpeg 1.1.14

Nota: ffmpeg actualiza sus versiones constantemente, para la presente instalación se utilizó el ffmpeg versión 1.1.14, sin embargo si se presenta algún problema con la versión de ffmpeg, se deben dirigir a la pág.

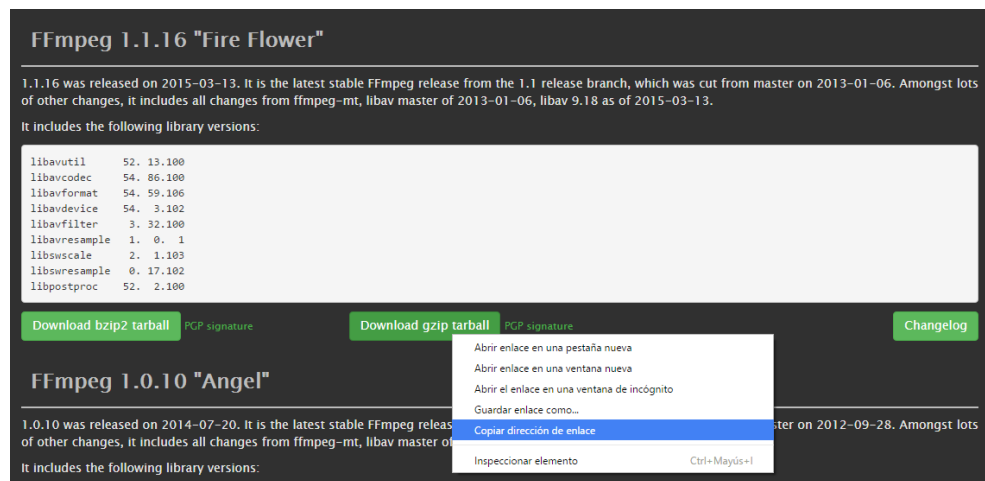
<https://www.ffmpeg.org/olddownload.html>

En este momento ya fue lanzada la versión ffmppe 1.1.16 el 13/03/2015.

Así que, al oprimir clic derecho en “Download gzip tarball” y luego en “copiar la dirección de enlace

<https://www.ffmpeg.org/releases/ffmpeg-2.3.6.tar.gz>

Figura 21: Enlace de descarga FFmpeg



Fuente: Autor

Ahora la instalación queda de la siguiente manera, copiando esa dirección seguido al comando wget que ejecuta esa descarga.

```
wget https://www.ffmpeg.org/releases/ffmpeg-1.1.16.tar.gz
tar -zxvf ffmpeg-1.1.16.tar.gz
```

```
cd ffmpeg-1.1.16.tar.gz
```

Y se continúa con el proceso normal de la instalación.

Paso 11: Instalar ANT 1.9.4 para compilar *Openmeetings* 2.x

Se debe dirigir en primer lugar al área de trabajo

```
cd /usr/adm
```

Para el presente manual de instalación, se descargaron cada uno los requerimientos necesarios de *Openmeetings* por medio del comando “wget” el cual se utiliza como un gestor de descargas de archivos de los vínculos en que se encuentra el archivo.

Sin embargo, en algunas ocasiones el archivo que se va a descargar de una dirección URL ya no existe. Por ejemplo, si se utiliza el siguiente comando en el área de trabajo

```
/usr/adm
```

```
wget http://mirror.catn.com/pub/Apache//ant/binaries/Apache-ant-1.8.4-bin.tar.gz
```

No se verá reflejada ninguna acción, ya que el archivo en la URL ya no existe

<http://mirror.catn.com/pub/Apache//ant/binaries/Apache-ant-1.8.4-bin.tar.gz>

Para solucionar un problema como este se debe utilizar la herramienta *WinSCP*, un *software* libre el cual facilita la transferencia de archivos entre dos sistemas.⁸⁷

Inicialmente se realiza la búsqueda del “*Apache ant*” en internet. Se encuentra en la página *web* principal de *Apache*:

<http://ant.apache.org/bindownload.cgi>

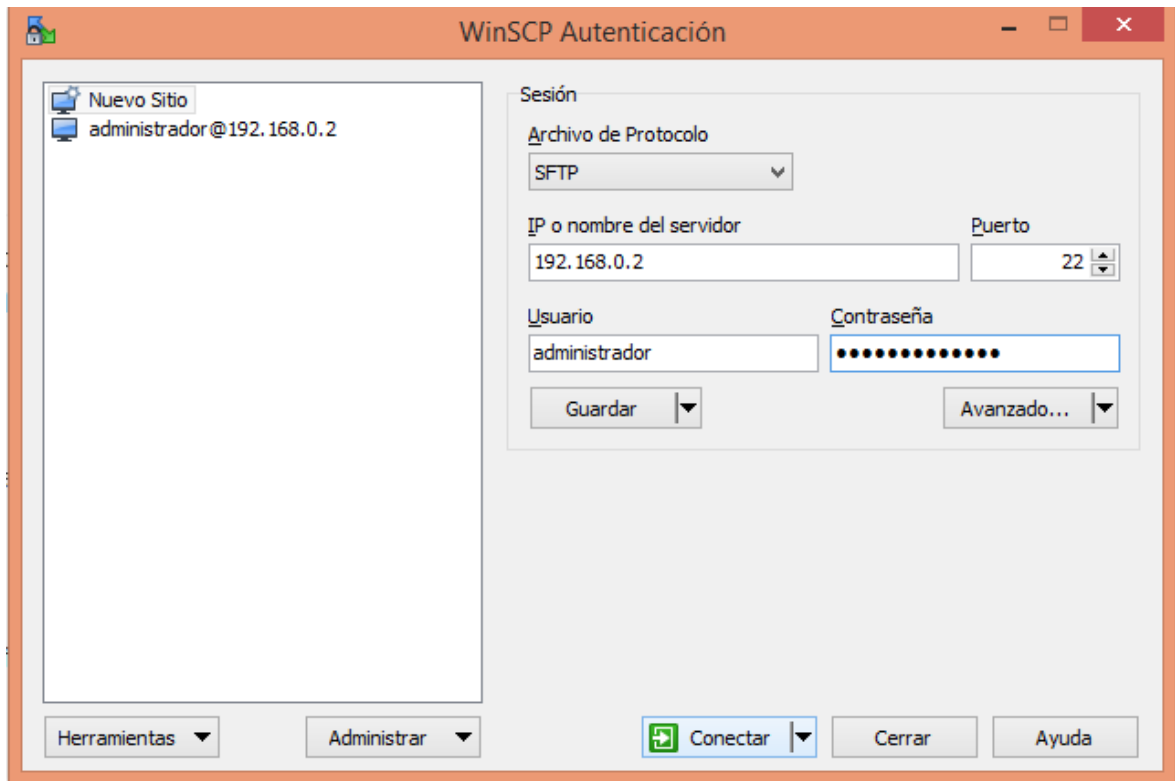
Se encontró la versión *Apache-ant-1.9.4-bin.tar.gz* y posteriormente se descarga.

Luego, se inicia el *software WinSCP*:

Se escribe la dirección IP del servidor de conferencia *web* (192.168.0.2) y así mismo su correspondiente contraseña (*Webconference*)

⁸⁷ WIKIPEDIA. WinSCP. [en línea], 2015. [citado en de 15 enero]. Disponible en Internet <<https://es.wikipedia.org/wiki/WinSCP>>

Figura 22: Acceso por WinSCP a máquina virtual

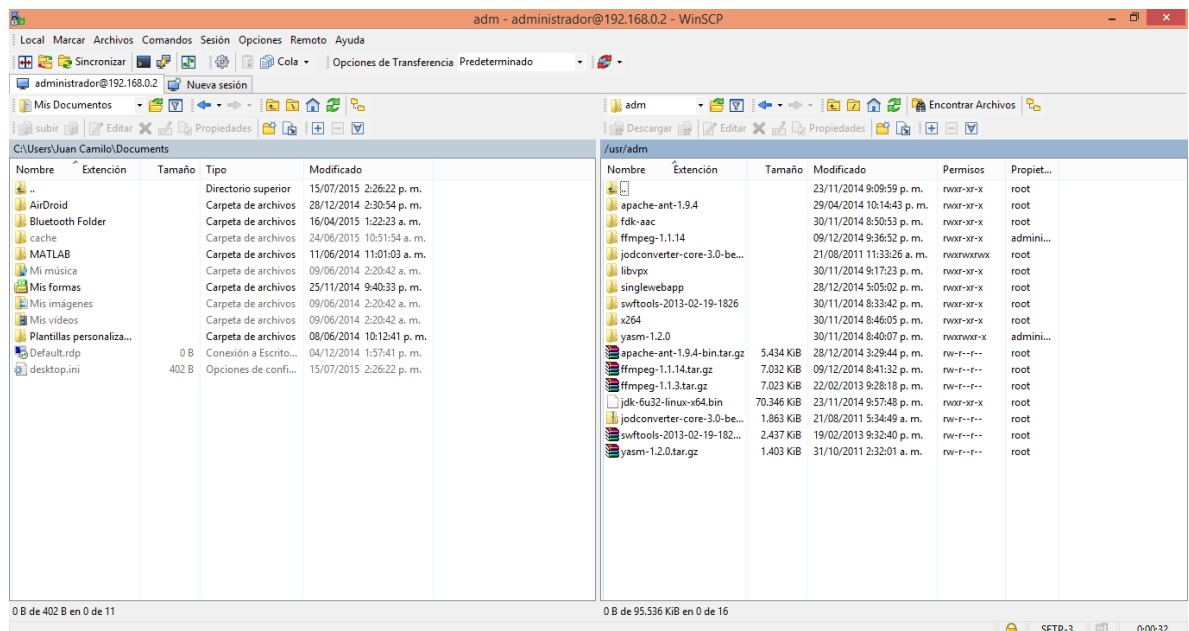


Fuente: Autor

En la parte izquierda (al que se llamará sistema local) se debe buscar la ubicación en que se descargó el archivo en el computador.

En la parte derecha (al que se llamará sistema remoto) se encuentra el servidor de conferencia *web*, en este se realiza la ubicación del área de trabajo en la carpeta o directorio **/usr/adm**

Figura 23: WinSCP – Sistema remoto y sistema local



Fuente: Autor

Cuando se ubique el archivo *Apache-ant-1.9.4-bin.tar.gz* en el sistema local se traslada a la carpeta **/usr/adm** del sistema remoto.

Esta es una manera muy útil en la que se puede ubicar archivos en el área de trabajo.

Para continuar con la instalación del requerimiento, se debe retornar a la consola en *Ubuntu* y se procede a descomprimir el archivo mediante el siguiente comando.

```
tar -zxvf Apache-ant-1.9.4-bin.tar.gz
```

Luego de que se haya terminado de realizar la descompresión e instalación, se procede a realizar una comprobación,

```
cd /usr/adm/Apache-ant-1.9.4/bin
```

```
./ant -versión
```

Se presentará lo siguiente:

```
Apache Ant(TM) versión 1.9.4 compiled on January 4 2015
```

Anexo 3: Guía de Configuración DNS

El proceso de configuración del servidor DNS, fue basado en un video de Luis Hernández denominado configuración de un servidor DNS en *Ubuntu* 12.04⁸⁸, sin embargo partes del proceso de instalación del servidor en el video fueron modificadas, ya que el servidor debe estar alojado en la dirección IP 192.168.0.3, pero debe apuntar al servidor de conferencia *web* ubicado en dirección 192.168.0.2.

El nombre de dominio que se utilizó para el presente proyecto es:

www.conferenciawebjuan.com

Esto es para el presente proyecto, ya que este nombre de dominio debe estar asociado al nombre de la empresa en que se utilizara la plataforma de conferencia *web*

Paso 1: Asignación de dirección IP al servidor DNS

Primero se asigna la dirección IP estática a la máquina virtual que alojará servidor DNS, la cual para el presente proyecto fue 192.168.0.3

Dirección IP 192.168.0.3

Mascara 255.255.255.224

Gateway (Puerta de enlace) 192.168.0.1

Se obtienen permisos de root o administrador

```
sudo bash
```

Se debe editar en el directorio *interfaces* la dirección IP estática con su respectiva mascara y puerta de enlace.

```
nano /etc/network/interfaces
```

```
# The primary network interface

auto eth0

iface eth0 inet dhcp

iface eth0 inet static

address 192.168.0.3

netmask 255.255.255.224
```

⁸⁸ YOUTUBE. Configuración de un servidor DNS en *Ubuntu* 12.04. [en línea], 2015. [citado en 03 marzo de 2015]. Disponible en Internet <https://www.youtube.com/watch?v=_8ssiNoygEQ>

```
gateway 192.168.0.1

service networking restart

service networking stop

ifdown eth0; ifup eth0

ifconfig
```

Paso 2: Instalación de *bind9*

Inicialmente, se instala *bind9*

```
apt-get install bind9
```

Se procede a limpiar la pantalla

```
clear
```

A continuación se ingresa al directorio que se acaba de instalar, en la ubicación */etc/bind*

```
cd /etc/bind
```

Estando allí se visualizan los archivos que se han creado en este directorio

```
ls

bind.keys  db.empty  named.conf.default-zones
zones.rfc1918
db.0       db.local  named.conf.local
db.127     db.root   named.conf.options
db.255     named.conf rndc.key
```

Se copia el archivo *db.127* a *db.3*

```
cp db.127 db.3
```

Y también se copia el *db.local* a *db.conferenciawebjuan*. Esto con el fin de editar más adelante el archivo *db.conferenciawebjuan* y si se llegase a borrar algo por error se debe volver a copiar el archivo original *db.local*.

```
cp db.local db.conferenciawebjuan
```

Se visualiza de nuevo el directorio *bind*, para comprobar que se haya copiado de manera correcta los archivos

```
ls
```

```
bind.keys db.255 db.root
named.conf.options
db.0 db.conferenciawebjuan named.conf
rndc.key
db.127 db.empty named.conf.default-zones
zones.rfc1918
db.3 db.local named.conf.local
```

Paso 3: Edición de archivos

Ahora se inicia la edición del archivo *named.conf.local*. Este archivo se encuentra en blanco, por lo cual se inicia configurando las zonas de búsqueda, tanto búsqueda directa como búsqueda inversa.

Se utiliza el modo de funcionamiento, servidor DNS maestro para el dominio www.conferenciawebjuan.com, este servidor debe estar preparado para resolver peticiones internas que realice un PC cliente de nombres de este dominio, tanto de forma directa como de forma inversa.

Cuando reciba la consulta de www.conferenciawebjuan.com, el servidor DNS estará alojado en 192.168.0.3 y apuntará a la 192.168.0.2 que corresponde el servidor Openmeetings. Cuando se realice una consulta inversa, decir 192.168.0.2 debe responder www.conferenciawebjuan.com

Por lo cual, se debe añadir en el archivo */etc/bind/named.conf.local* la especificación de maestro para el dominio y para la resolución inversa, como se muestra a continuación:

```
nano named.conf.local
```

Se declara la zona con el nombre del dominio, tipo master (maestro) y el archivo donde se guarda esta zona es en *db.conferenciawebjuan*

```
//BUSQUEDA DIRECTA

zone "www.conferenciawebjuan.com"{
    type master;
    file"/etc/bind/db.conferenciawebjuan";
};
```

Para la búsqueda inversa de la misma manera se declara una zona, sin embargo en vez del nombre de dominio, se escribe la dirección IP sin el último bloque (.3)

Así mismo, se declara el tipo y el archivo en donde se va a guardar (*db.3*)

```
//BUSQUEDA INVERSA

zone "0.168.192.in-addr.arpa"{
    type master;
    file"/etc/bind/db.3";
};
```

Se guardan los cambios **Ctrl+o** y se procede a cerrar el archivo **Ctrl+x**

`nano db.3`

En este archivo aparece lo siguiente:

```
; BIND reverse data file for local loopback interface
;
$TTL      604800
@         IN      SOA      localhost. root.localhost. (
1          ; Serial
604800    ; Refresh
86400     ; Retry
2419200   ; Expire
604800 )    ; Negative Cache TTL
;
@         IN      NS       localhost.
1.0.0     IN      PTR      localhost.
```

En las líneas en donde aparezca **localhost** (líneas 4,11 y 12), se cambian por el nombre de dominio **conferenciawebjuan.com**.

Al consecutivo de serial (línea 5), se aumenta cada vez que se realice un cambio, por lo cual pasa de 1 a 2.

Y en la parte final (línea 12) se modifica el 1.0.0 por el último bloque de la dirección IP a la que va a apuntar 192.168.0.2 (apunta al servidor de conferencia web) es decir, por 2.

```
; BIND reverse data file for local loopback interface
;
```

```

$TTL      604800
@          IN      SOA      conferenciawebjuan.com.
root.conferenciawebjuan.com. (
                                2          ; Serial
                                604800      ; Refresh
                                86400       ; Retry
                                2419200     ; Expire
                                604800 )    ; Negative Cache

TTL
;
@          IN      NS       conferenciawebjuan.com.
2          IN      PTR      www.conferenciawebjuan.com.

```

Se guardan los cambios **Ctrl+o** y se procede a cerrar el archivo **Ctrl+x**

Del mismo modo, se edita el archivo `db.conferenciawebjuan`

```
nano db.conferenciawebjuan
```

```

; BIND data file for local loopback interface
;
$TTL      604800
@          IN      SOA      localhost. root.localhost. (
                                1          ; Serial
                                604800      ; Refresh
                                86400       ; Retry
                                2419200     ; Expire
                                604800 )    ; Negative Cache

TTL
;
@          IN      NS       localhost. <<< Se utiliza NS cuando
son nombres de dominio
@          IN      A        127.0.0.1 <<< Se utiliza la letra A
cuando se escriben direcciones IP
@          IN      AAAA     ::1

```

En la línea 4 donde aparezca **localhost**, se cambia por el nombre de dominio **conferenciawebjuan.com**.

En la línea 5, al consecutivo de serial, se aumenta a 2.

En la línea 11, se cambia el local host por `dns.conferenciawebjuan.com`.

En la línea 12, se cambia la dirección IP de local host (IPv4) 127.0.0.1 por la dirección IP del servidor al que va a apuntar el DNS, es decir a la 192.168.0.2 que corresponde al servidor de conferencia *web*.

Se procede a agregar las líneas 13 y 14 como se muestra a continuación, las cuales corresponden a las direcciones IP DNS y a la que apuntará el servidor DNS (IP servidor conferencia *web*)

```
; BIND data file for local loopback interface
;
$TTL      604800
@          IN      SOA      conferenciawebjuan.com.
root.conferenciawebjuan.com. (
                                2           ; Serial
                                604800       ; Refresh
                                86400        ; Retry
                                2419200      ; Expire
                                604800 )     ; Negative Cache

TTL
;
@          IN      NS       dns.conferenciawebjuan.com.
@          IN      A        192.168.0.2
dns        IN      A        192.168.0.3 <<<<<<<<<<Hace
referencia a la IP del DNS
www        IN      A        192.168.0.2<<<<<<<Hace referencia a
la IP que estamos apuntando con www
```

Se guardan los cambios **Ctrl+o** y se procede a cerrar el archivo **Ctrl+x**

Ahora se edita el archivo `named.conf`

Se procede a incluir tres tipos de zonas:

1. Para una búsqueda directa con el nombre de dominio *conferenciawebjuan.com*, de tipo *hint* y ubicada en el archivo *db.conferenciawebjuan*
2. Para una búsqueda directa con el nombre de dominio *conferenciawebjuan.com*, de tipo *master* y ubicada en el archivo *db.conferenciawebjuan*
3. Para una búsqueda inversa con *192.in-addr.arpa*, de tipo *master* y ubicada en el archivo *db.3*

```
nano named.conf
```

```
zone "conferenciawebjuan.com"{
```

```

        type hint;
        file "/etc/bind/db.conferenciawebjuan";
    };

    zone "conferenciawebjuan.com"{
        type master;
        file "/etc/bind/db.conferenciawebjuan";
    };

    zone "192.in-addr.arpa"{
        type master;
        file "/etc/bind/db.3";
    };

```

Se guardan los cambios **Ctrl+o** y se procede a cerrar el archivo **Ctrl+x**

En el archivo nano *named.conf.options* se dejan sin comentarios las tres líneas que se muestran a continuación, asegurándose de modificar la correcta dirección IP del servidor DNS.

Esto ya que, al instalar el paquete *bind9* esta pre configurado un servidor caché DNS, y en la sección *forwarders* se añade la dirección IP de donde se redirigen las peticiones DNS.

```
nano named.conf.options
```

```

    forwarders {
        192.168.0.3;
    };

```

Se guardan los cambios **Ctrl+o** y se procede a cerrar el archivo **Ctrl+x**

Como se inicia la configuración de estos archivos en el directorio */etc/bind*, se sube un nivel de directorio para ubicarlos en */etc* y configurar los archivos *resolv.conf* y *hosts*

```
cd ..
```

La línea 3, presenta el nombre de dominio que será traducido.

La línea 4, su búsqueda, la cual es realizada por *conferenciawebjuan.com*.

Y la línea 5 en el *nameServer*, se escribe la dirección IP correspondiente.

```
nano resolv.conf
```

```
# Dynamic resolv.conf(5) file for glibc resolver(3)
generated by resolvconf(8)
#       DO NOT EDIT THIS FILE BY HAND -- YOUR CHANGES WILL
BE OVERWRITTEN

domainServer conferenciawebjuan.com
search conferenciawebjuan.com
nameServer 192.168.0.3
```

Se guardan los cambios **Ctrl+o** y se procede a cerrar el archivo **Ctrl+x**

Por último, se edita el archivo *host*, para esto se ubica el nombre de la máquina virtual el cual se eligió en el proceso de instalación de *Ubuntu Server*, para el presente proyecto su nombre fue *dns*, caso contrario al del servidor de conferencia *web* que se llamó al inicio *Ubuntujuan*.

Luego de ubicar el nombre *dns*, se modifica su dirección IP por la correspondiente al servidor DNS 192.168.0.3

```
nano hosts

127.0.0.1      localhost
192.168.0.3 dns

# The following lines are desirable for IPv6 capable
hosts
::1      localhost ip6-localhost ip6-loopback
ff02::1 ip6-allnodes
ff02::2 ip6-allrouters
```

Se guardan los cambios **Ctrl+o** y se procede a cerrar el archivo **Ctrl+x**

Como ya se tienen los archivos necesarios editados, ahora se reinició el servidor para que guarde correctamente los cambios.

Se reinicia por medio del siguiente comando.

```
service bind9 restart
```

Por lo cual presentó lo siguiente

```
* Stopping domain name service... bind9
waiting for pid 885 to die

[ OK ]
* Starting domain name service... bind9
[ OK ]
```

Para comprobar el servidor DNS, se puede realizar por medio del comando *nslookup* en el servidor de conferencia *web* y el un host.

Figura 1: Comprobación servidor DNS desde el Servidor *Openmeetings*

```
root@ubuntujuan:~# nslookup www.conferenciawebjuan.com
Server:      192.168.0.3
Address:     192.168.0.3#53

Name:   www.conferenciawebjuan.com
Address: 192.168.0.2

root@ubuntujuan:~# nslookup 192.168.0.2
Server:      192.168.0.3
Address:     192.168.0.3#53

2.0.168.192.in-addr.arpa      name = www.conferenciawebjuan.com.
```

Fuente: Autor

Abriendo cmd (terminal) en el computador o host

Figura 2: Comprobación servidor DNS en host (PC)

```
C:\Users\Juan Camilo>nslookup www.conferenciawebjuan.com
Servidor:  UnKnown
Address:   192.168.0.3

Nombre:   www.conferenciawebjuan.com
Address:  192.168.0.2

C:\Users\Juan Camilo>nslookup 192.168.0.2
Servidor:  UnKnown
Address:   192.168.0.3

Nombre:   www.conferenciawebjuan.com
Address:  192.168.0.2
```

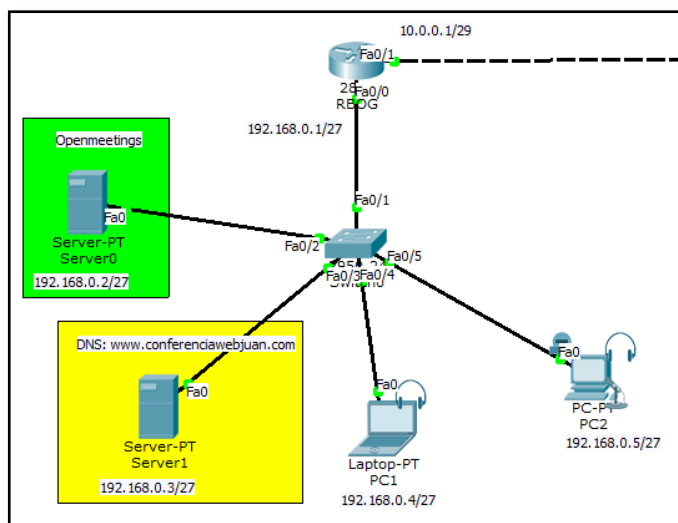
Fuente: Autor

Como se logra observar se crea correctamente el servidor DNS, el cual se encuentra alojado en la direccion IP 192.168.0.3 y el nombre de dominio apunta a la direccion IP 192.168.0.2 que corresponde al servidor de conferencia *web Openmeetings*.

Anexo 4: Guia de configuracion de Equipos: *Routers*, *Switches* y *PacketShaper*

A partir de la red de Bogota

Figura 1: LAN 1 (Bogotá)



Fuente: Autor

Se inicia esta guia configurando el *router* de Bogota (LAN1):

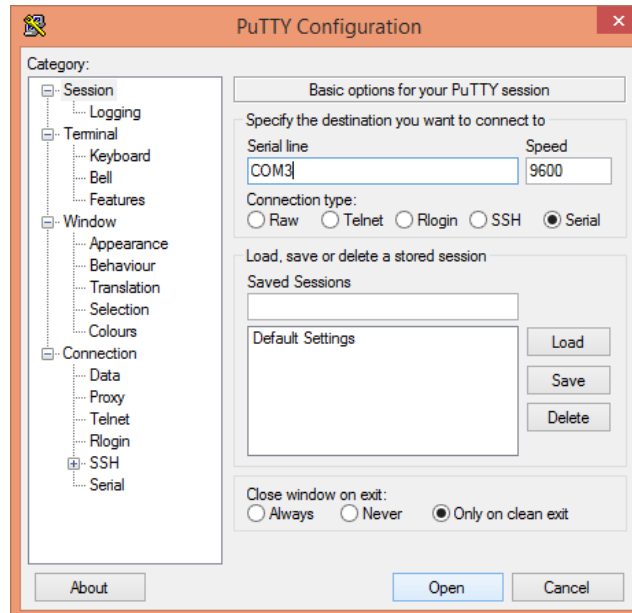
Figura 2: Proceso de configuración del *router* de Bogotá



Fuente: Autor

Para ello se utiliza el programa *PuTTY*, seleccionando la conexión tipo serial y el puerto correspondiente del computador, en este caso COM3

Figura 3: Conexión al *router* de Bogotá por medio de *PuTTY*



Fuente: Autor

Ya en la consola el sistema pregunta si se desea realizar una configuración asistía, se indica “no” ya que se realizó manualmente.

```
--- System Configuration Dialog ---
```

```
Continue with configuration dialog? [yes/no]: no
```

Inicialmente la consola presenta el modo usuario:

```
Router>
```

Se escribe el comando **enable** para acceder al modo privilegiado.

```
Router>enable
```

```
Router# <<<<<Modo privilegiado
```

Ahora se inicia el modo de configuración global, para realizar la configuración de las interfaces FastEthernet.

```
Router#configure terminal
```

```
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
```

Ahora se procede a configurar algunas opciones. Empezando por la configuración del nombre del *router*, al que se le denominará “RBOG”

```
Router(config)#hostname RBOG
```

Posteriormente, se configura la interfaz de la red LAN en Bogotá

```
RBOG(config)# interface fastEthernet 0/0
```

Luego, se le asigna la dirección IP a la puerta de enlace y así mismo a su correspondiente máscara.

```
RBOG(config-if)#ip address 192.168.0.1 255.255.255.224
```

Se asigna la negociación a 100Mbps y Full Dúplex

```
RBOG(config-if)#speed 100  
RBOG(config-if)#duplex full
```

Seguido a esto, se habilita el puerto:

```
RBOG(config-if)#no shutdown
```

```
*Apr 25 23:57:13.039: %LINK-3-UPDOWN: Interface FastEthernet0/0,  
changed state to up
```

```
*Apr 25 23:57:14.039: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on  
Interface FastEthernet0/0, changed state to up
```

```
RBOG(config-if)#exit
```

Por último se guarda

```
RBOG#write
```

```
Building configuration...
```

```
[OK]
```

Ahora, se continúa con la configuración del *Switch* de Bogotá

Figura 4: Proceso de configuración del switch de Bogotá



Fuente: Autor

Del mismo modo que en el *router* para el *switch* se debe configurar su nombre y las demás opciones.

```
Switch>enable
```

```
Switch#configure terminal
```

```
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
```

```
Switch(config)#hostname SWBOG
```

```
SWBOG(config)#interface Fa0/1
```

```
SWBOG(config-if)#speed 100
```

```
SWBOG(config-if)#duplex full
```

```
SWBOG(config-if)#no shutdown
```

```
01:26:55: %LINK-3-UPDOWN: Interface FastEthernet0/1, changed state  
to up
```

```
01:26:56: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface  
FastEthernet0/1, changed state to up
```

```
SWBOG(config-if)#exit
```

```

SWBOG(config)#interface Fa0/3

SWBOG(config-if)#speed 100

SWBOG(config-if)#duplex full

SWBOG(config-if)#no shutdown

01:26:55: %LINK-3-UPDOWN: Interface FastEthernet0/3, changed state
to up

01:26:56: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
FastEthernet0/3, changed state to up

SWMDE(config-if)#exit

SWMDE(config)#exit

%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

SWMDE#write

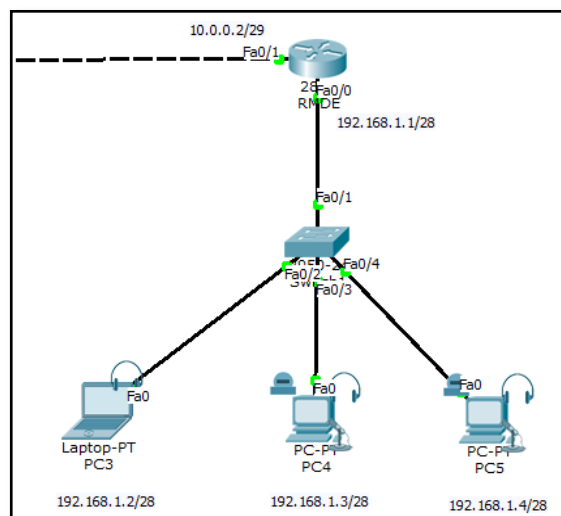
Building configuration...

[OK]

```

Ahora se continúa con la configuración de la red LAN 2 de Medellín:

Figura 5: LAN 2 (Medellín)



Fuente: Autor

Figura 6: Proceso de configuración del *router* de Medellín



Fuente: Autor

En el *router* de Medellín, se configuran las mismas opciones que en el *router* de Bogotá.

```
Router>enable
```

```
Router#configure terminal
```

```
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
```

```
Router(config)#hostname RMDE
```

```
RMDE(config)#interface fa0/0
```

```
RMDE(config-if)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.240
```

Se asigna la negociación a 100Mbps y Full Dúplex

```
RMDE(config-if)#speed 100
```

```
RMDE(config-if)#duplex full
```

Seguido a esto, se habilita el puerto:

```
RMDE(config-if)#no shutdown
```

```
*Apr 25 23:57:13.039: %LINK-3-UPDOWN: Interface FastEthernet0/0,  
changed state to up
```

```
*Apr 25 23:57:14.039: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on
Interface FastEthernet0/0, changed state to up
```

```
RMDE(config-if)#exit
```

```
RMDE(config)#exit
```

```
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

```
RMDE#write
```

```
Building configuration...
```

```
[OK]
```

```
RMDE#copy running-config startup-config
```

```
Destination filename [startup-config]?
```

```
Building configuration...
```

```
[OK]
```

Con el comando **write** o con el comando **copy running-config startup-config** se guardan los cambios.

La configuración de las direcciones IP para los host de Medellín, se realiza mediante DHCP (protocolo de configuración dinámica de host), de la siguiente manera:

```
RMDE>enable
```

```
RMDE#configure terminal
```

```
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
```

Estando en el modo de configuración global, se asigna un nombre al pool

```
RMDE(config)#ip dhcp pool MDE
```

Se asigna la red

```
RMDE(dhcp-config)#network 192.168.1.0 255.255.255.240
```

Se asigna la puerta de enlace predeterminada

```
RMDE(dhcp-config)#default-router 192.168.1.1
```

Posteriormente el DNS del servidor.

```
RMDE(dhcp-config)#dns-server 192.168.0.3
```

```
RMDE(dhcp-config) #exit

RMDE(config) #exit

RMDE#

%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

RMDE#write

Building configuration...

[OK]
```

Luego, se procede a configurar el nombre del *Switch* para Medellín y su negociación en las interfaces.

```
Switch>enable

Switch#configure terminal

Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.

Switch(config) #hostname SWMDE

SWMDE(config) #interface Fa0/1

SWMDE(config-if) #speed 100

SWMDE(config-if) #duplex full

SWMDE(config-if) #no shutdown

01:26:55: %LINK-3-UPDOWN: Interface FastEthernet0/1, changed state
to up

01:26:56: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
FastEthernet0/1, changed state to up


SWMDE(config-if) #exit

SWMDE(config) #interface Fa0/3

SWMDE(config-if) #speed 100

SWMDE(config-if) #duplex full
```

```
SWMDE(config-if) #no shutdown
```

```
01:26:55: %LINK-3-UPDOWN: Interface FastEthernet0/3, changed state to up
```

```
01:26:56: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/3, changed state to up
```

```
SWMDE(config-if) #do write
```

```
Building configuration...
```

```
[OK]
```

```
SWMDE(config) #exit
```

```
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

```
SWMDE#write
```

```
Building configuration...
```

```
[OK]
```

Red WAN Bogotá - Medellín

Primero se configuran las interfaces de la red WAN para los *router* Bogotá y Medellín:

Bogotá:

```
RBOG>enable
```

```
RBOG#configure terminal
```

```
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
```

```
RBOG(config) #interface fa0/1
```

```
RBOG(config-if) #ip address 10.0.0.1 255.255.255.248
```

Se asigna la negociación a 100Mbps y Full Dúplex

```
RBOG(config-if) #speed 100
```

```
RBOG(config-if) #duplex full
```

Seguido a esto, se habilita el puerto:

```
RBOG(config-if)#no shutdown
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/1, changed state to up

RBOG(config-if)#exit

RBOG(config)#do write

Building configuration...

[OK]

RBOG(config)#exit

%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

Medellín:

```
RMDE>enable

RMDE#configure terminal

Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.

RMDE(config)#interface fa0/1

RMDE(config-if)#ip address 10.0.0.2 255.255.255.248
```

Se asigna la negociación a 100Mbps y Full Dúplex

```
RMDE(config-if)#speed 100

RMDE(config-if)#duplex full
```

Seguido a esto, se habilita el puerto:

```
RMDE(config-if)#no shutdown

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/1, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1,
changed state to up

RMDE(config-if)#exit

RMDE(config)#do write
```

Building configuration...

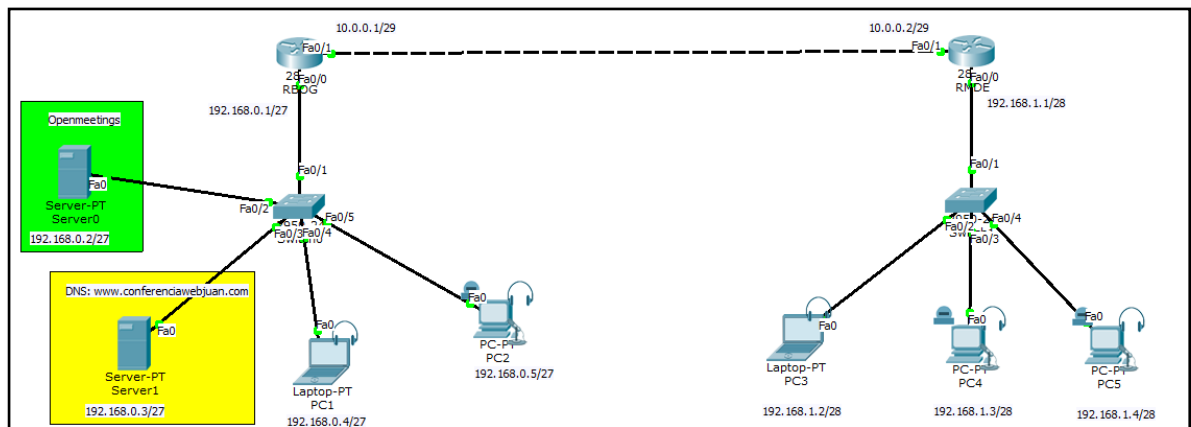
[OK]

RMDE(config)#exit

%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by conso

Se realiza la configuración del protocolo de enrutamiento a utilizar, el cual es el protocolo EIGRP:

Figura 7: Topología de implementación física en Orange Business Services



Fuente: Autor

Router Bogotá

Para configurar el protocolo de enrutamiento se deben tener en cuenta la máscara de red y la máscara de Wildcard.

- Para la dirección 192.168.0.1/27
- La máscara de red es: 255.255.255.224
- La máscara de Wildcard: 0.0.0.31

- Para la dirección 10.0.0.1/29

-La máscara de red es: 255.255.255.248

-La máscara de Wildcard: 0.0.0.7

```
RBOG>enable
```

```
RBOG#configure terminal
```

```
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
```

```
RBOG(config)#router eigrp 1
```

```
RBOG(config-router)#network 192.168.0.1 0.0.0.31
```

```
RBOG(config-router)#network 10.0.0.1 0.0.0.7
```

```
RBOG(config-router)#exit
```

```
RBOG(config)#do write
```

```
Building configuration...
```

```
[OK]
```

```
RBOG(config)#exit
```

```
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

Router Medellín

Del mismo modo que en el *router* de Bogotá, se deben tener en cuenta la máscara de red y la máscara de Wildcard.

- Para la dirección 192.168.1.1/28

-La máscara de red es: 255.255.255.240

-La máscara de Wildcard: 0.0.0.15

- Para la dirección 10.0.0.2/29

-La máscara de red es: 255.255.255.248

-La máscara de Wildcard: 0.0.0.7

```
MDE>enable
```

```
MDE#configure terminal
```

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

```
MDE(config)#router eigrp 1
```

```
MDE(config-router)#network 192.168.1.1 0.0.0.15
```

```
MDE(config-router)#network 10.0.0.2 0.0.0.7
```

```
%DUAL-5-NBRCHANGE: IP-EIGRP 1: Neighbor 10.0.0.1 (FastEthernet0/1)
is up: new adjacency
```

```
MDE(config-router)#exit
```

```
MDE(config)#do write
```

Building configuration...

[OK]

```
MDE(config)#exit
```

```
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

Para la segunda prueba que se realizó se debe configurar el equipo *PacketShaper*.

Figura 8: Configuración equipo *PacketShaper*



Fuente: Autor

Por medio de la entrada serial (console), se conecta a un PC para configurar la dirección IP del equipo y poder visualizar su interfaz gráfica.

Inicialmente en el arranque el equipo solicitó una contraseña, según la página *web* Secure content⁸⁹ se debe escribir:

```
touchpwd
```

Con el anterior comando se reestablece la contraseña y se permite asignarle una nueva.

Ahora para configurar la dirección IP que se desea, se escriben los siguientes comandos:

```
setup ipaddress 10.0.0.3 255.255.255.248
```

```
setup gateway 10.0.0.1
```

Se eligió la IP 10.0.0.3 que está dentro de la red 10.0.0.0 con su máscara correspondiente para 6 host.

El gateway o puerta de enlace puede ser la dirección IP del *router* de Bogotá o Medellín.

Y finalmente se guardan los cambios:

```
config save local
```

Si se desea visualizar la configuración del equipo, se puede evidenciar mediante el comando

```
setup show
```

Ya con la dirección IP asignada se puede utilizar este equipo mediante su interfaz gráfica escribiendo la dirección en un navegador:

⁸⁹ SECURE CONTENT. Password *PacketShaper*. [en línea], 2015. [citado en 12 agosto de 2015]. Disponible en Internet < <http://www.bestnetworksecurity.com/articles/packeteer-touch-password>>

Figura 9: Interfaz gráfica del equipo *PacketShaper*

The screenshot displays the BlueCoat PacketShaper web interface in a browser window. The address bar shows '10.0.0.3/main.htm'. The interface has a top navigation bar with links: HOME, DOCUMENTATION, SUPPORT, FEEDBACK, and LOG OUT. Below this is a main menu with tabs: Top Ten, Monitor, Manage, Report, Xpress, Setup (selected), and Info. A sub-menu bar shows 'SETUP' and 'basic settings'. The 'Choose Setup Page:' dropdown is set to 'basic'. There are buttons for 'apply changes ...' and 'reset form'. The configuration fields are as follows:

Shaping:	off
Traffic Discovery:	off
Adaptive Response:	off
Unit Name:	117-10015592
IP Address:	10.0.0.3
Net Mask:	255.255.255.248
Gateway:	10.0.0.1
Site Router:	none
Domain:	ad.ag.local
DNS Server(s):	172.19.18.4 up to eight dotted decimal addresses
<i>WAN settings</i>	
Inbound Rate:	2M
Outbound Rate:	2M
<i>LAN settings</i>	
Inside Gigabit Ethernet NIC Mode:	100BaseT full-duplex

Fuente: Autor

Anexo 5: Guía de uso de *Openmeetings*

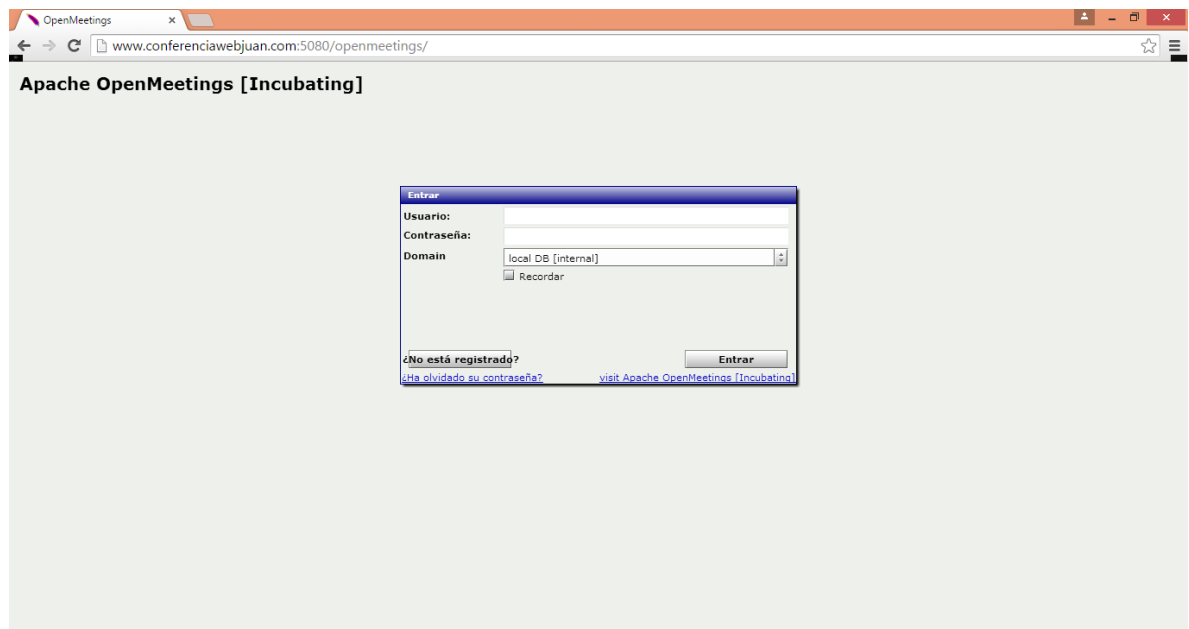
1. Generalidades *Openmeetings*

Con este *software* libre se pueden realizar presentaciones, conferencia web, pizarra de dibujo, chat y video.

Para ingresar como administrador se abre un navegador y se escribe el siguiente enlace:

<http://www.conferenciawebjuan.com:5080/Openmeetings/>

Figura 1: Inicio de sesión *Openmeetings*

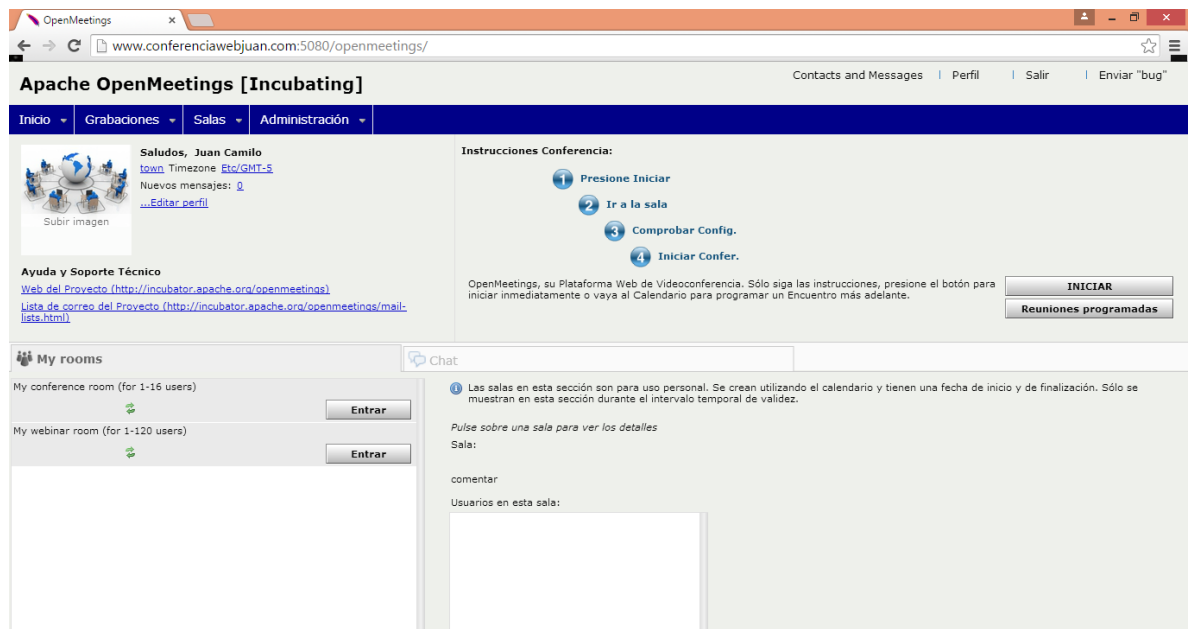


Fuente: Autor

Muestra las opciones de usuario, contraseña y dominio.

Para ingresar como administrador, se introduce el usuario: *Openmeetings*, la contraseña: ompassword y clic en **Entrar**.

Figura 2: Plataforma de conferencia web Openmeetings



Fuente: Autor

Se abre la plataforma presentando las opciones principales de inicio, grabaciones, salas y administración.

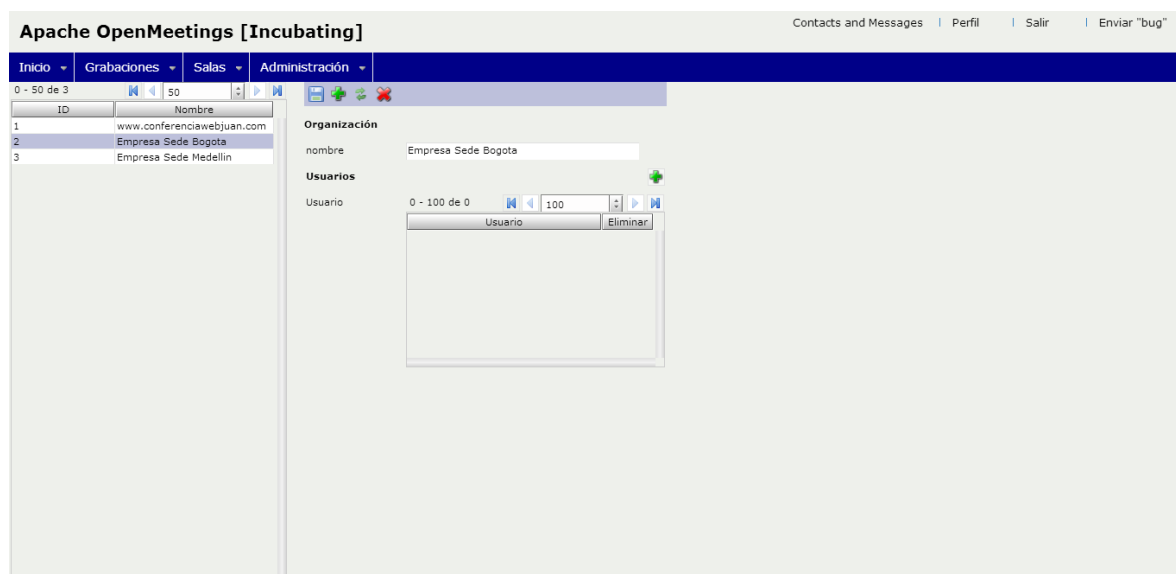
Si se desea salir de la plataforma se debe hacer clic en el icono **Salir** en la parte superior derecha.

2. Creación de usuarios

Antes de crear los usuarios se deben crear las organizaciones a las que pertenecen los diferentes usuarios.

Para ello, se ingresa a **Administración > Organizaciones**

Figura 3: Creación de organizaciones



Fuente: Autor

En el icono  se incluye un nuevo registro, para luego escribir el nombre de la organización y agregar los usuarios que pertenecerán a esta.

Ahora, se realiza la creación de un nuevo usuario, haciendo clic en **Administración > Usuarios**.

Para comenzar se hace clic en nuevo registro  y se selecciona el usuario, la contraseña para ingresar a la plataforma, el nombre, la zona horaria, el idioma, el correo electrónico asociado a este nuevo usuario, el país, el estado, el nivel de usuario (si va a ser administrador, moderador o un usuario normal).

Figura 4: Creación de usuarios

Apache OpenMeetings [Incubating] Contacts and Messages Perfil Salir Enviar "bug"

Inicio **Grabaciones** **Salas** **Administración**

Buscar

0 - 50 de 3 50

ID	Inicio	Nombre	Apellido(s)
1	openmeetings	Juan	Camilo
2	usuario1	usuario1	
3	usuario2	usuario2	

Datos de Usuario

Inicio

Contraseña

Nombre

Apellidos

Timezone

Idioma

Check "TimeZone Message" to give users a message next time they login to update their profile.

TimeZone Message ☐

Correo Electrónico

Teléfono

Fecha nacimiento

Dirección

Código/Población

País

Estado

Nivel de usuario

Más información

Fuente: Autor

Así mismo, se incluye la organización a la que pertenecerá.

Figura 5: Creación de usuarios

Apache OpenMeetings [Incubating] Contacts and Messages Perfil Salir Enviar "bug"

Inicio **Grabaciones** **Salas** **Administración**

Buscar

0 - 50 de 3 50

ID	Inicio	Nombre	Apellido(s)
1	openmeetings	Juan	Camilo
2	usuario1	usuario1	
3	usuario2	usuario2	

Código/Población

País

Estado

Nivel de usuario

Más información

Organizaciones

Configuración de la cuenta SIP

Configuración SIP para cada usuario. Puede activar o desactivar SIP desde Administración > Configuración (Key: enable_sip). Los datos SIP de cada usuario deberían crearse automáticamente.

Regenerar datos SIP ☐

Usuario SIP

Contraseña SIP

ID Aut-SIP

Community settings

☒ Show contact data to everybody

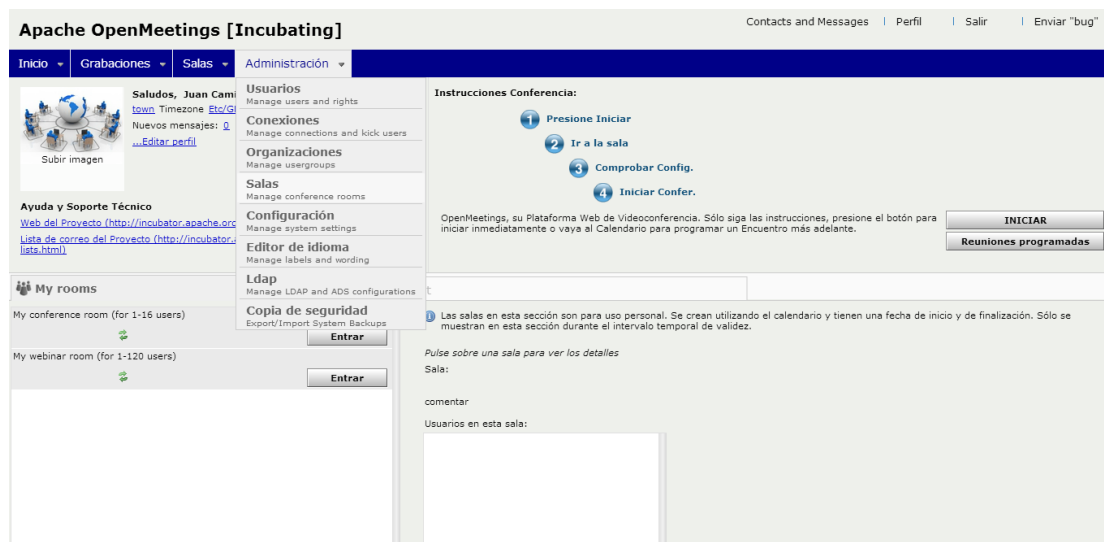
Fuente: Autor

3. Creación de salas

El menú de **Administración** contiene diferentes submenús como usuarios, conexiones, organizaciones, salas, configuración, editor de idioma, Ldap y copia de seguridad.

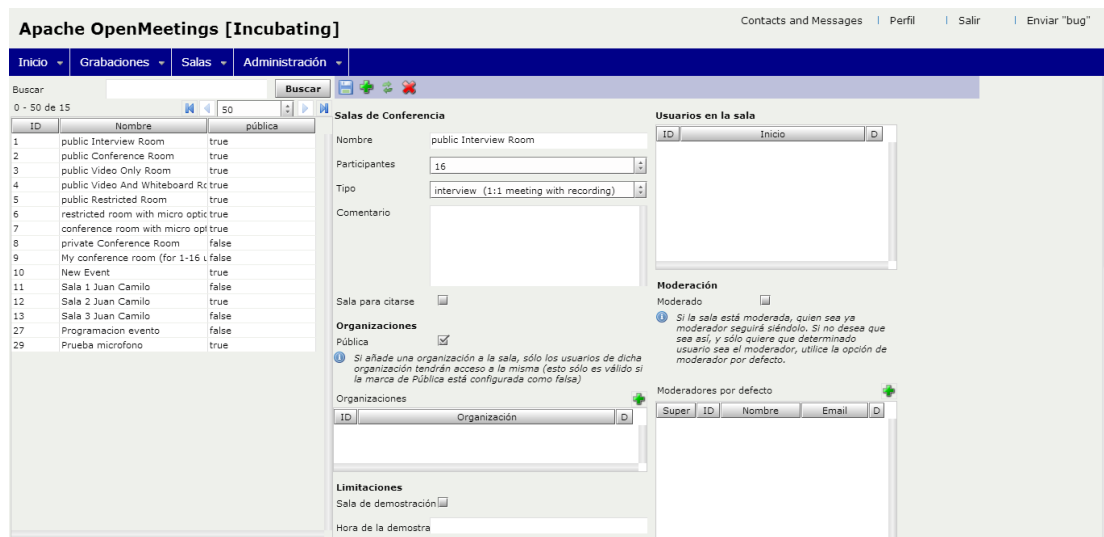
Para crear las salas es necesario dirigirse al menú **Administración > Salas**

Figura 6: Acceso a configuración de salas



Fuente: Autor

Figura 7: Creación de salas



Fuente: Autor

En la parte izquierda, se encuentran las salas creadas con anterioridad o las que el sistema crea por defecto, diferenciadas entre públicas y no públicas.

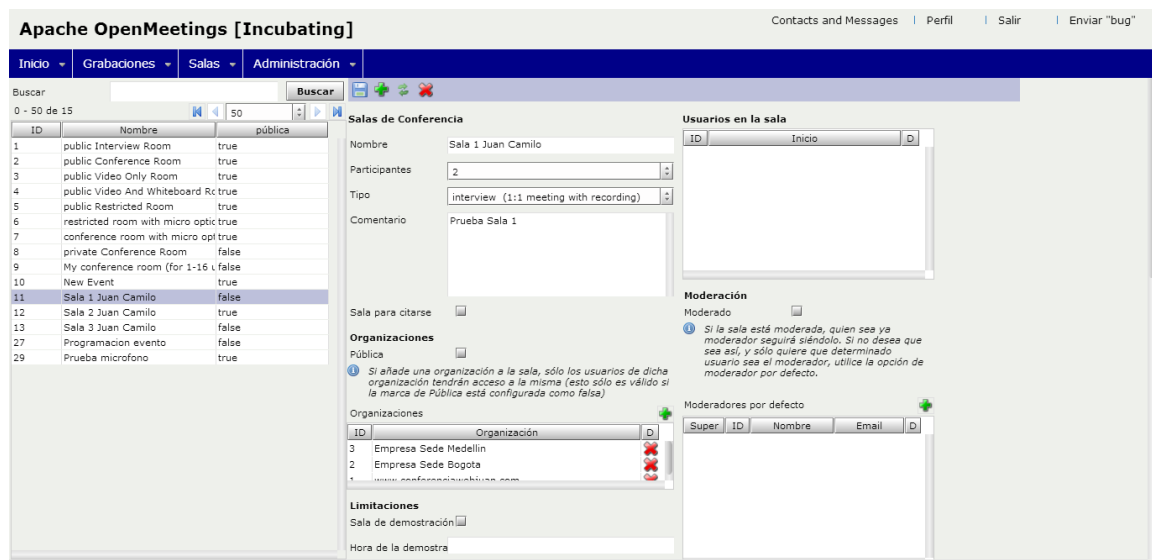
En la parte derecha se tiene la opción de creación de nuevas salas, según algunos criterios.

Para comenzar se hace clic en el icono nuevo registro  y se selecciona el nombre, el número de participantes, el tipo de sala, si se desea incluir algún comentario, si se quieren uno o más moderadores, si se desea que la sala sea pública/privada o solo miembros de alguna organización puedan acceder a ella. Además se puede decidir entre permitir a los usuarios hacer preguntas o no.

Los tipos de salas que se pueden crear son:

- a. Conferencia 1 a 1
- b. Conferencia de 1 a 25 participantes
- c. Conferencia de 1 a 150 participantes

Figura 8: Creación de salas



Apache OpenMeetings [Incubating]

Contacts and Messages | Perfil | Salir | Enviar "bug"

Inicio | Grabaciones | Salas | Administración

Buscar: 0 - 50 de 15

ID	Nombre	pública
1	public Interview Room	true
2	public Conference Room	true
3	public Video Only Room	true
4	public Video And Whiteboard Room	true
5	public Restricted Room	true
6	restricted room with micro opt	true
7	conference room with micro opt	true
8	private Conference Room	false
9	My conference room (for 1-16)	false
10	New Event	true
11	Sala 1 Juan Camilo	false
12	Sala 2 Juan Camilo	true
13	Sala 3 Juan Camilo	false
27	Programacion evento	false
29	Prueba microfono	true

Salas de Conferencia

Nombre: Sala 1 Juan Camilo

Participantes: 2

Tipo: interview (1:1 meeting with recording)

Comentario: Prueba Sala 1

Sala para citarse: ☐

Organizaciones

Pública: ☐

Si añade una organización a la sala, sólo los usuarios de dicha organización tendrán acceso a la misma (esto sólo es válido si la marca de Pública está configurada como falsa)

Organizaciones:

ID	Organización
3	Empresa Sede Medellin
2	Empresa Sede Bogota
1	www.conferenciashub.com

Limitaciones

Sala de demostración: ☐

Hora de la demostración:

Usuarios en la sala

ID: Inicio

Moderación

Moderado: ☐

Si la sala está moderada, quien sea ya moderador seguirá siéndolo. Si no desea que sea así, y sólo quiere que determinado usuario sea el moderador, utilice la opción de moderador por defecto.

Moderadores por defecto

Super	ID	Nombre	Email	D
☐				

Fuente: Autor

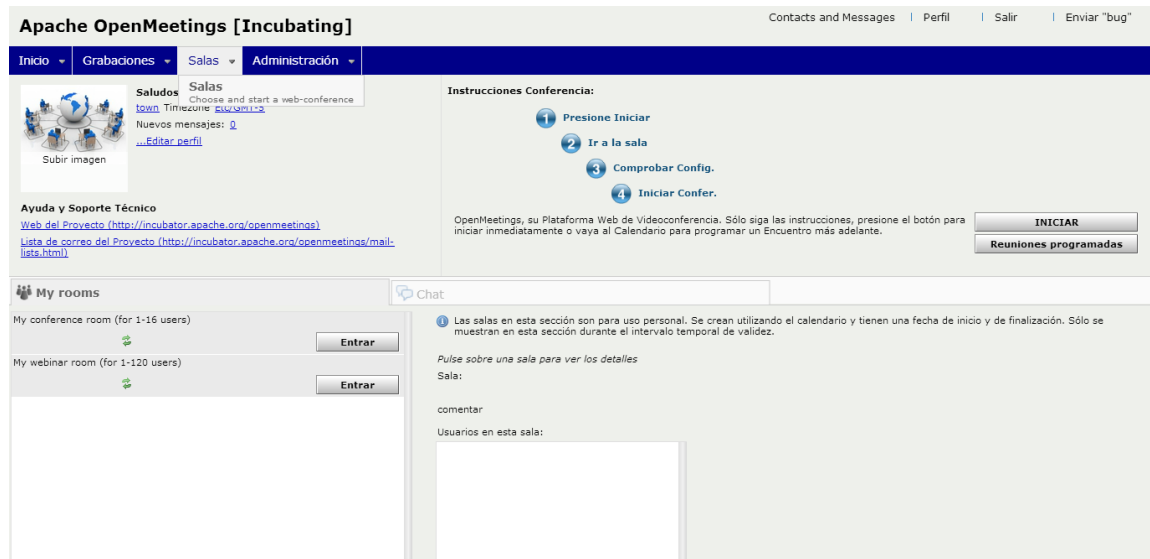
Finalmente se hace clic sobre el icono guardar .

Para verificar si la sala se creo exitosamente, se debe dirigir al menu salas.

4. Acceder a conferencias

Si se desea ingresar a alguna sala, se debe ir al menú **Salas > Salas**.

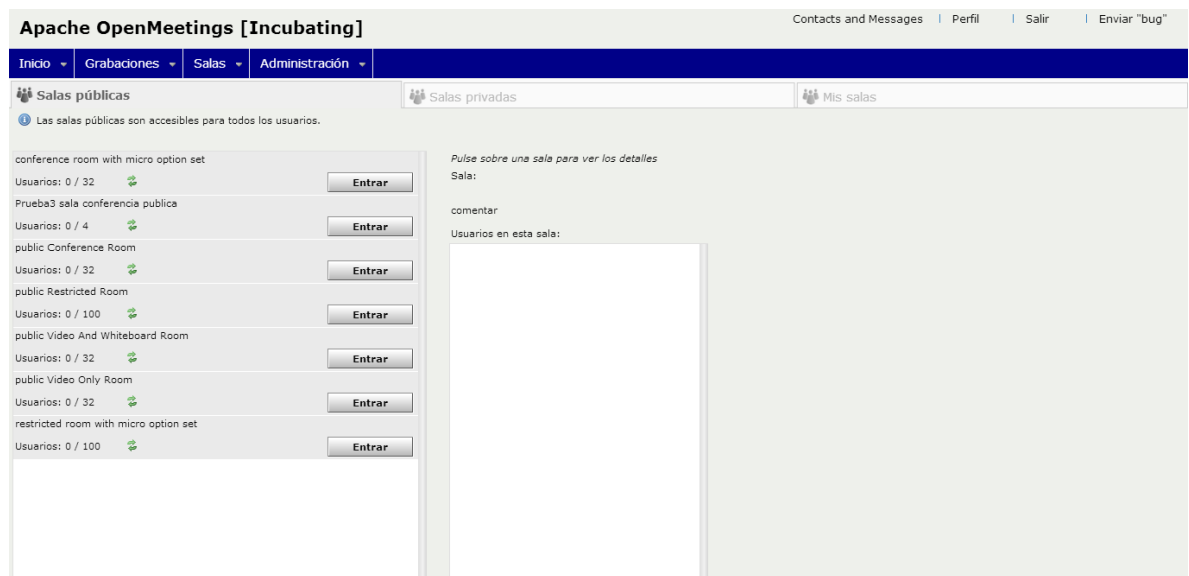
Figura 9: Acceso a salas



Fuente: Autor

En donde se encontraran salas públicas, salas privadas y mis salas.

Figura 10: Eleccion de salas (públicas, privadas o mis salas)



Fuente: Autor

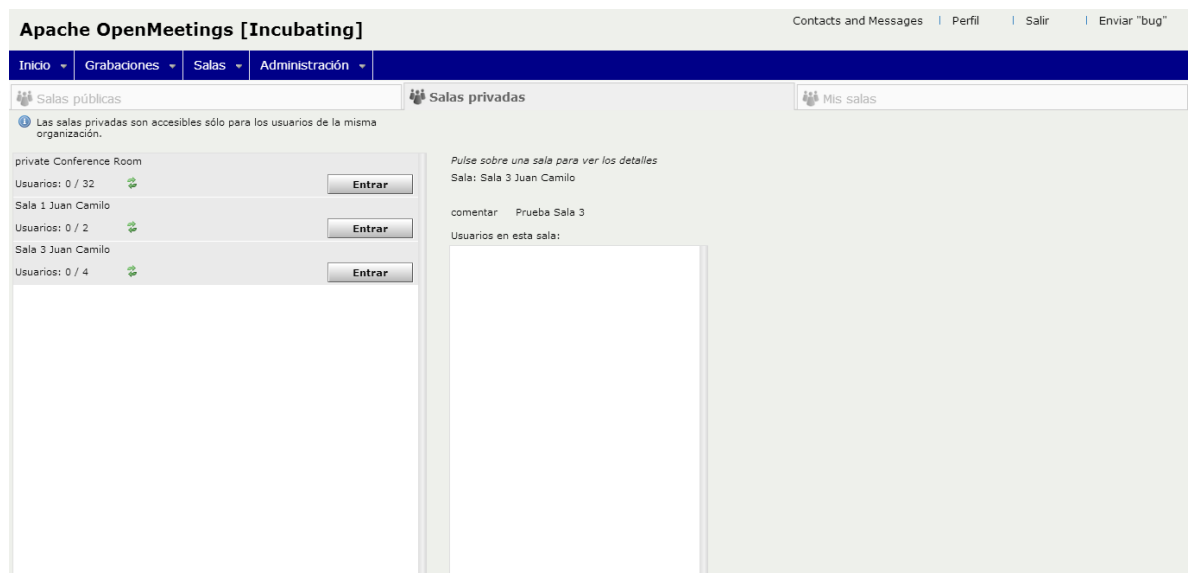
Salas públicas: Acceso para todos los usuarios.

Salas privadas: Acceso para los usuarios de la misma organización.

Mis salas: Son de uso personal, se crean utilizando el calendario y tienen una fecha de inicio y de finalización.

Ahora bien, como ejemplo se selecciona una sala previamente creada con nombre: Sala 3 Juan Camilo

Figura 11: Ingreso a sala privada (Sala Juan Camilo 3)



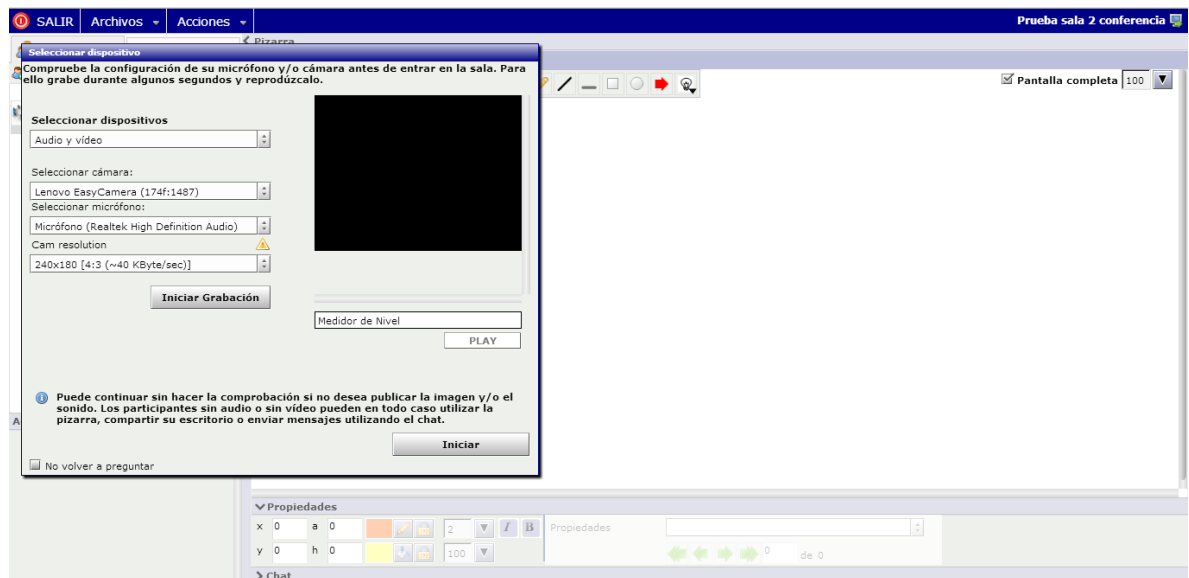
Fuente: Autor

Se muestran los detalles de la sala y los usuarios que en el momento se encuentran en ella.

Para iniciar se hace clic sobre el icono entrar



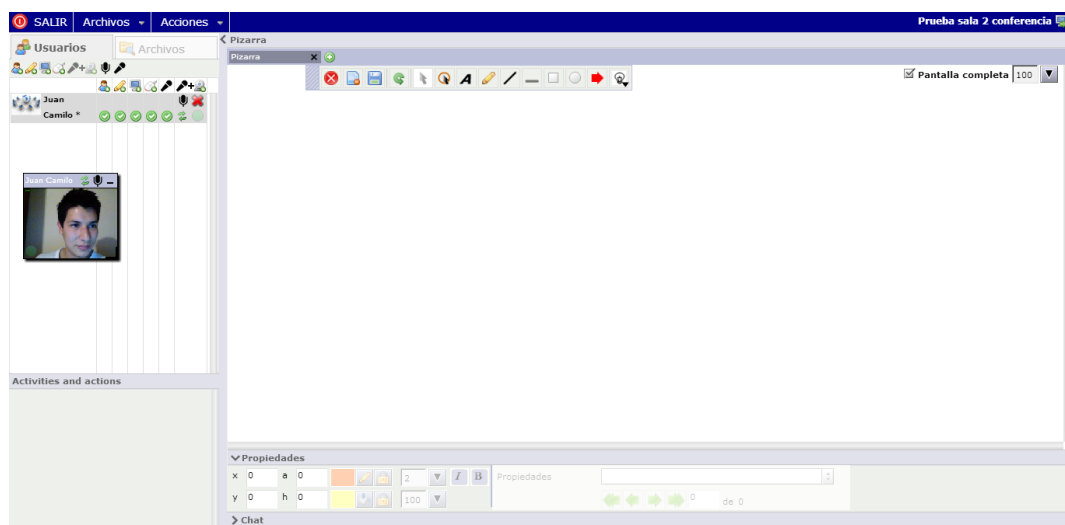
Figura 12: Configuración de microfono y camara para el ingreso a la sala



Fuente: Autor

Aparece una ventana de dialogo en donde se realizan los ajustes de cámara y micrófono, los dispositivos que se desean seleccionar (audio y video, solo audio, solo video o una imagen fija). Posteriormente se hace clic en iniciar.

Figura 13: Sala de conferencia web (1-25 usuarios)

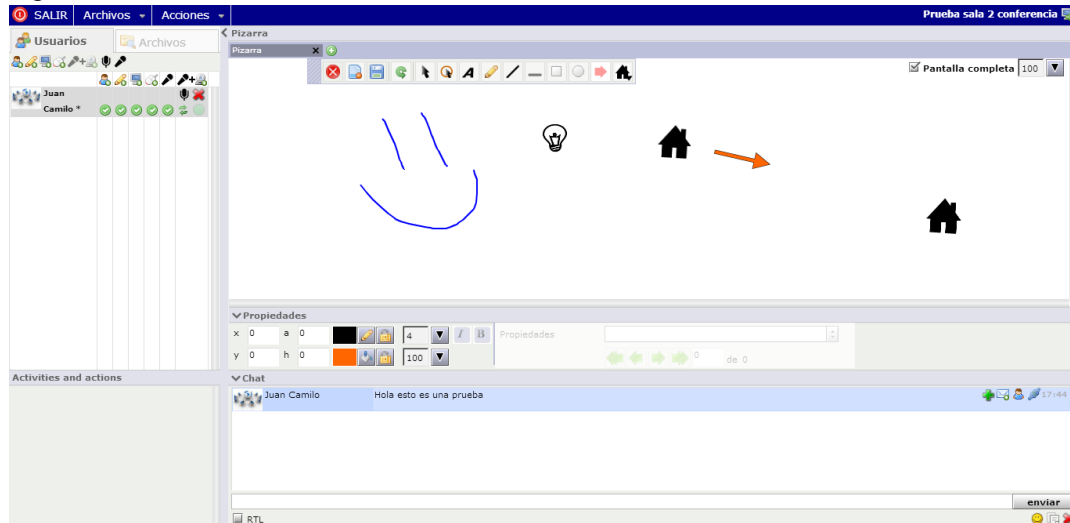


Fuente: Autor

Así se accede a la sala. Para salir de ella, se hace clic en el icono Salir  **SALIR** en la parte superior izquierda y **Aceptar**.

4. Elementos Sala de conferencia

Figura 14: Elementos de la sala de conferencia



Fuente: Autor

En la sala de conferencia se identifican algunos de los elementos que hacen parte de esta, estos son: una pizarra, una barra de propiedades y una de chat. Estos elementos permiten interactuar con los demás usuarios que se encuentren en la sala o evento.

Al costado izquierdo, se observan la lista de usuarios que se encuentran conectados, con su respectivo rol.

Si el usuario esta seleccionado con el icono  :



El usuario es moderador de la sala.



El usuario tiene permisos para dibujar en la pizarra.



Permitir / Denegar permisos para compartir / grabar pantalla.

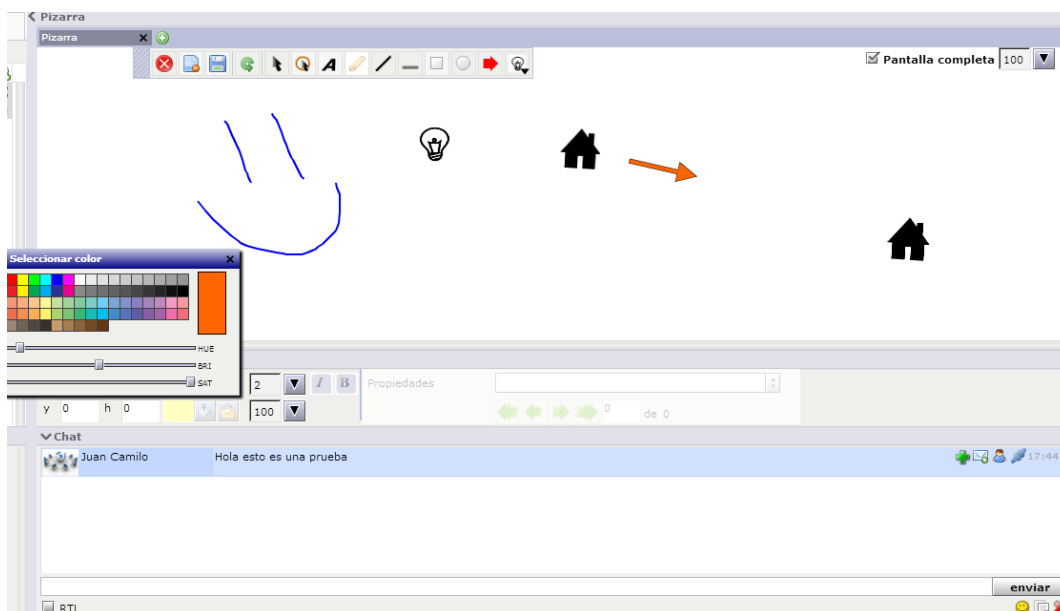


Permitir/Denegar permisos en la pantalla de control remoto (durante la compartición de la pantalla).

 Permitir/Denegar audio exclusivo.

 Iniciar audio / video o cambiar la configuración de dispositivos.

Figura 15: Elementos de la pizarra en la conferencia



Fuente: Autor

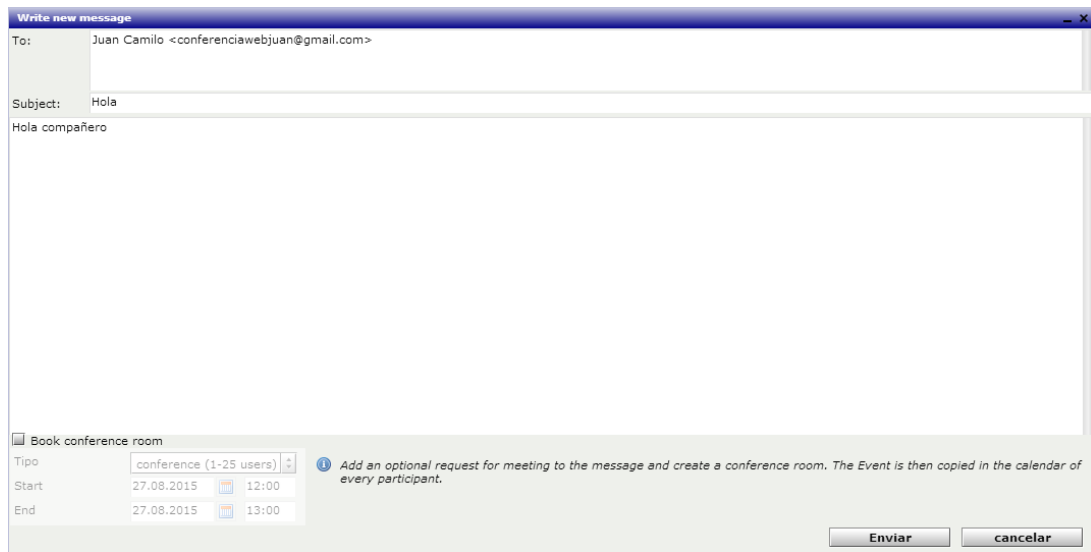
La pizarra presenta distintos iconos para pintar, trazar una línea, un rectángulo, insertar texto o cliparts, limpiar y guardar la pizarra.

La barra de propiedades, presenta el tamaño, el tipo de letra, el color y grosor de la línea.

El chat está diseñado para el envío de mensajes de texto a todos los usuarios de la sala (incluyendo algunas características como insertar emoticones 😊, visualizar el historial del chat 📄 o eliminar todo el registro de los mensajes ✖),

Adicionalmente, por medio del icono  se puede enviar un mensaje en privado a algún usuario.

Figura 16: Envío de mensajes privados



Fuente: Autor

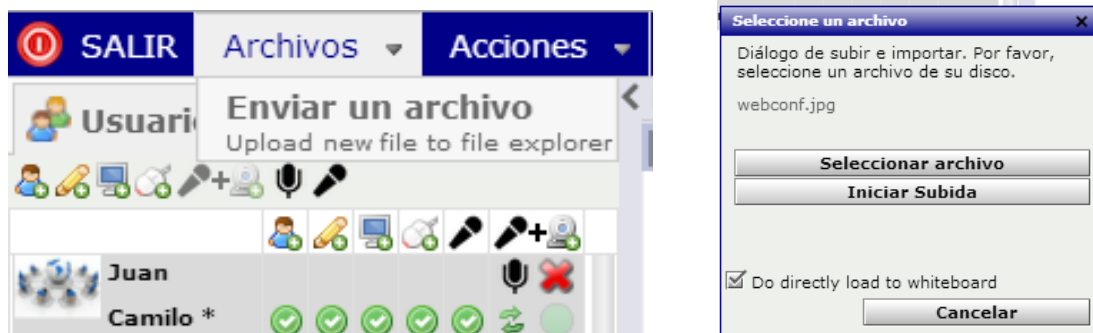
5. Acciones en salas

Una sala en de conferencia permite crear diversas acciones, como lo son:

- Enviar un archivo:

Para ello se ingresa a **Archivos > Enviar archivo**

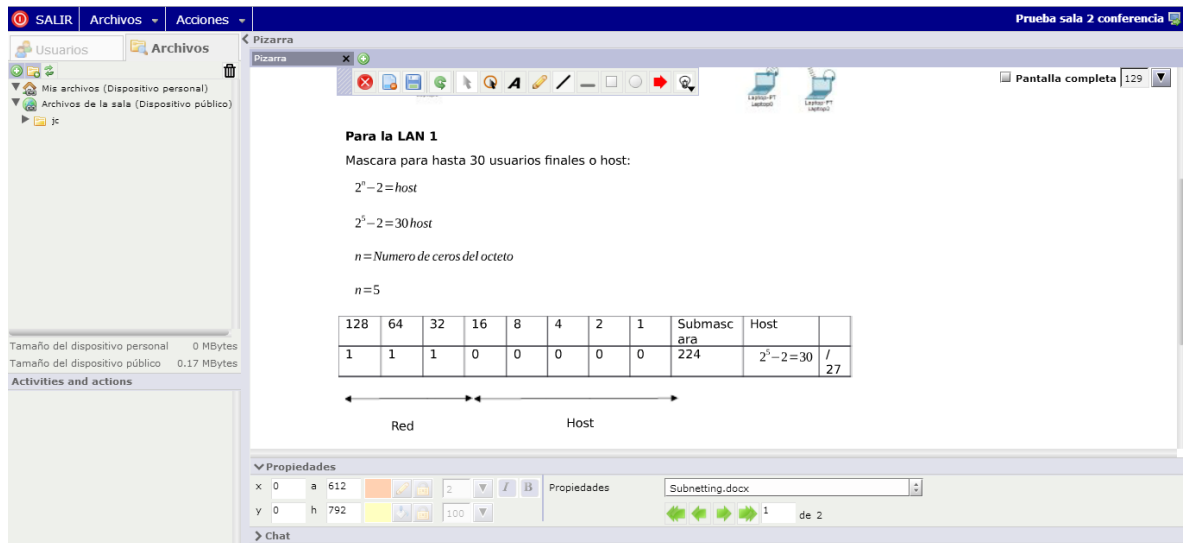
Figura 17: Selección y envío de archivos en la conferencia web



Fuente: Autor

Se puede enviar un archivo a la sala y seleccionar si se desea mostrarlo directamente en la pizarra. Con las flechas de la barra de propiedades se pueden cambiar las páginas del documento.

Figura 18: Presentación de un archivo sobre la pizarra



Fuente: Autor

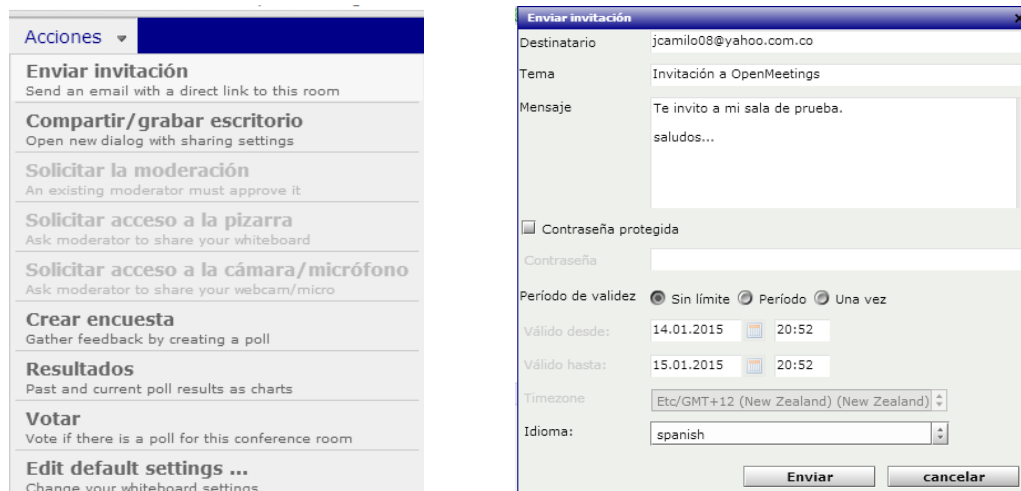
Asi mismo, haciendo clic en el icono de la parte izquierda  se presenta el documento de manera que cualquiera de los asistentes a la sala pueda descargarlo.

- Enviar una invitación:

Se puede enviar una invitación a un destinatario en especial para que asista a la sala de conferencias con un tema y un mensaje en especial, asi como un periodo de validez del mismo.

Por medio de **Acciones > Enviar invitación**

Figura 19: Envío de invitación desde la sala a correo electrónico



Fuente: Autor

- Crear Encuestas

Durante la reunión en línea se pueden realizar encuestas a los participantes.

Se orpime la opcion **Acciones > Crear Encuesta**

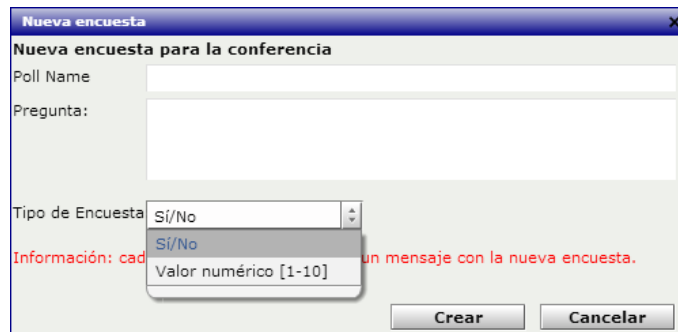
Figura 20: Creación de encuestas



Fuente: Autor

Se pueden crear dos tipos de encuestas: Con respuesta Si/No o de valor numérico de 1 a 10.

Figura 21: Tipos de encuestas

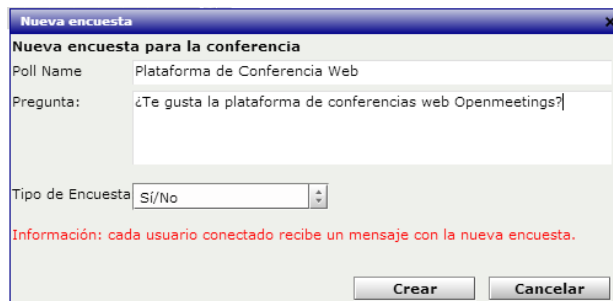


The screenshot shows a window titled "Nueva encuesta" with a subtitle "Nueva encuesta para la conferencia". It contains fields for "Poll Name" and "Pregunta:". Below these is a dropdown menu for "Tipo de Encuesta" which is currently open, showing two options: "Si/No" (selected) and "Valor numérico [1-10]". A red informational message at the bottom states: "Información: cada usuario conectado recibe un mensaje con la nueva encuesta." At the bottom right are "Crear" and "Cancelar" buttons.

Fuente: Autor

A manera de ejemplo, se crea una encuesta, para responder a la pregunta ¿Te gusta la plataforma de conferencias *web Openmeetings*?, con respuestas Si/No y se hace clic en el icono **Crear**

Figura 22: Creación de encuesta tipo Si/No



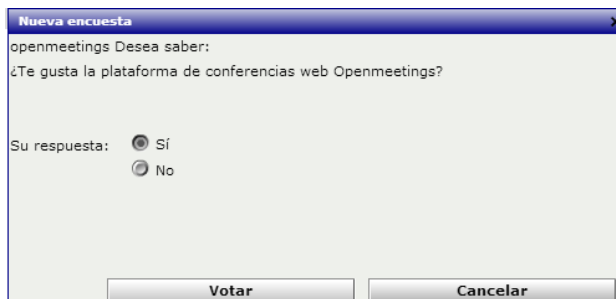
This screenshot shows the "Nueva encuesta" window after some data has been entered. The "Poll Name" field now contains "Plataforma de Conferencia Web" and the "Pregunta:" field contains "¿Te gusta la plataforma de conferencias web Openmeetings?". The "Tipo de Encuesta" dropdown is still set to "Si/No". The red informational message remains the same. The "Crear" and "Cancelar" buttons are at the bottom right.

Fuente: Autor

Luego, para responder se hace clic en **Acciones > Votar**

Se selecciona la respuesta y luego se da clic en el icono **Votar**

Figura 23: Selección de respuesta de la encuesta

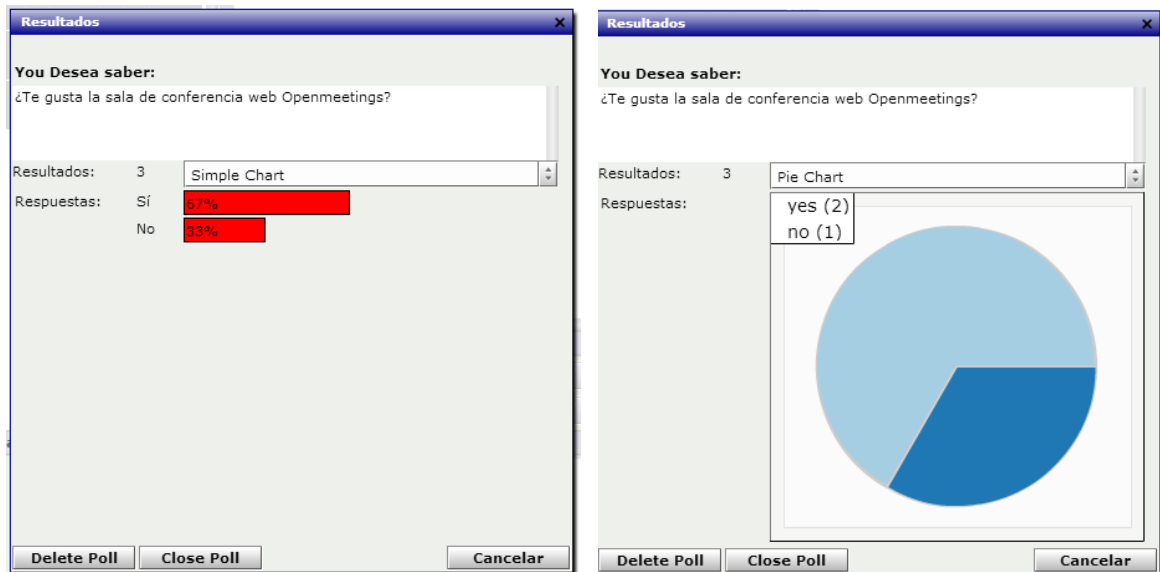


The screenshot shows the "Nueva encuesta" window in a voting state. The top part shows the poll name "openmeetings Desea saber:" and the question "¿Te gusta la plataforma de conferencias web Openmeetings?". Below this is the "Su respuesta:" section with two radio button options: "Sí" (which is selected) and "No". At the bottom are "Votar" and "Cancelar" buttons.

Fuente: Autor

Ahora, para visualizar los resultados se hace clic en **Acciones > Resultados**

Figura 24: Visualización de respuestas de encuestas (Barra horizontal – Diagrama circular)



Fuente: Autor

Y se puede visualizar dos tipos de graficos, uno en barras y el otro de forma circular.

6. Compartir / Grabar Escritorio

También se puede grabar la conferencia web o compartir el escritorio.

A partir de **Acciones > Compartir / Grabar escritorio**

Figura 25: Acceso a Compartir / Grabar escritorio



Fuente: Autor

Cuando se inicia la función de compartir el escritorio o grabación de la conferencia, la seguridad de Java bloquea dicha función

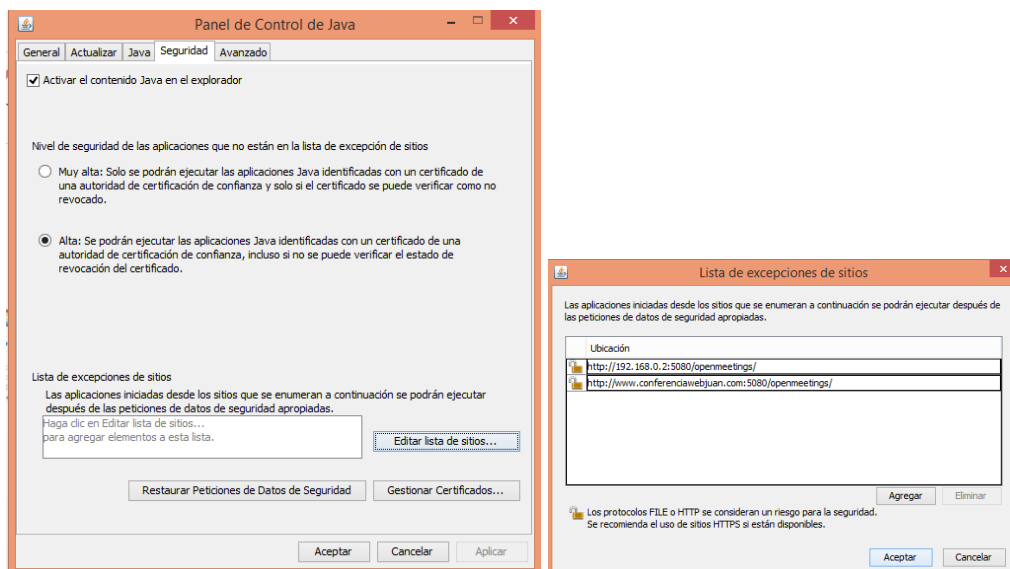
Figura 26: Aviso de bloqueo por la seguridad de Java



Fuente: Autor

Es por esto que se debe ir al panel de control de este programa (Java):

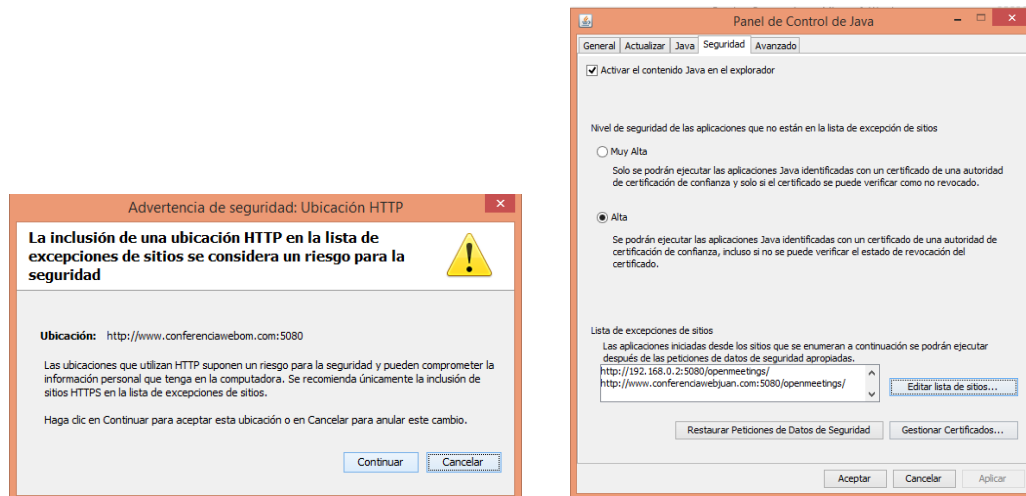
Figura 27: Configuración de la seguridad de Java



Fuente: Autor

Oprimiendo clic en la pestaña de **Seguridad** y posteriormente para agregar una URL de una excepción a un sitio, clic en **Editar lista de sitios**. Allí, se da clic en **Agregar** y en el campo de ubicación se introduce la URL de la conferencia web <http://www.conferenciawebjuan.com:5080/Openmeetings/> y luego **Aceptar** en la ventana de lista de excepciones de sitios.

Figura 28: Excepciones de sitios web para la seguridad de Java



Fuente: Autor

Finalmente, se da clic en **Continuar** en la ventana de “Advertencia de seguridad: Ubicación HTTP” y **Aceptar** en el “Panel de control de Java”.

Así pues, cada vez que se vaya a compartir el escritorio se tiene que descargar y ejecutar el requerimiento de “java 1_12”. Aparecerá una advertencia como la siguiente:

Figura 29: Aviso de advertencia de seguridad de Java

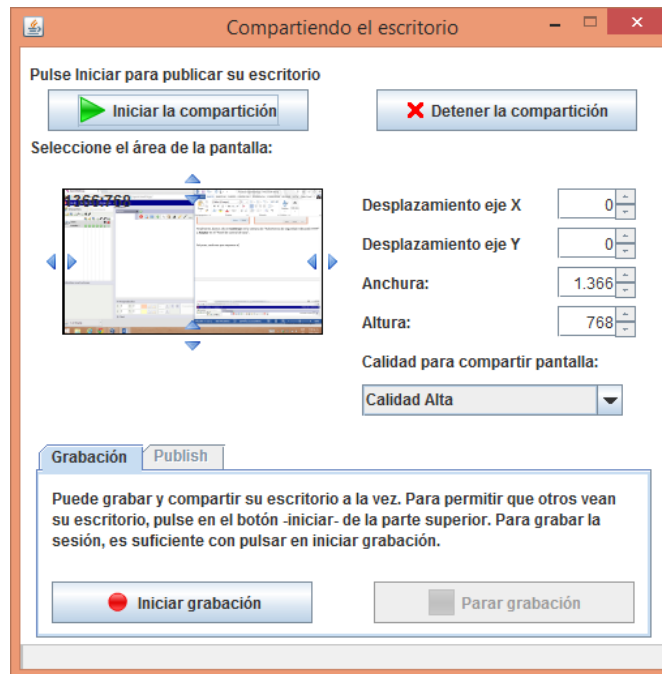


Fuente: Autor

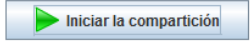
Se procede a aceptar los riesgos y a ejecutar la aplicación.

Luego de realizar estos pasos, se visualiza una ventana como la siguiente:

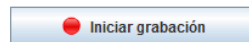
Figura 30: Configuración para compartir pantalla y grabar escritorio



Fuente: Autor

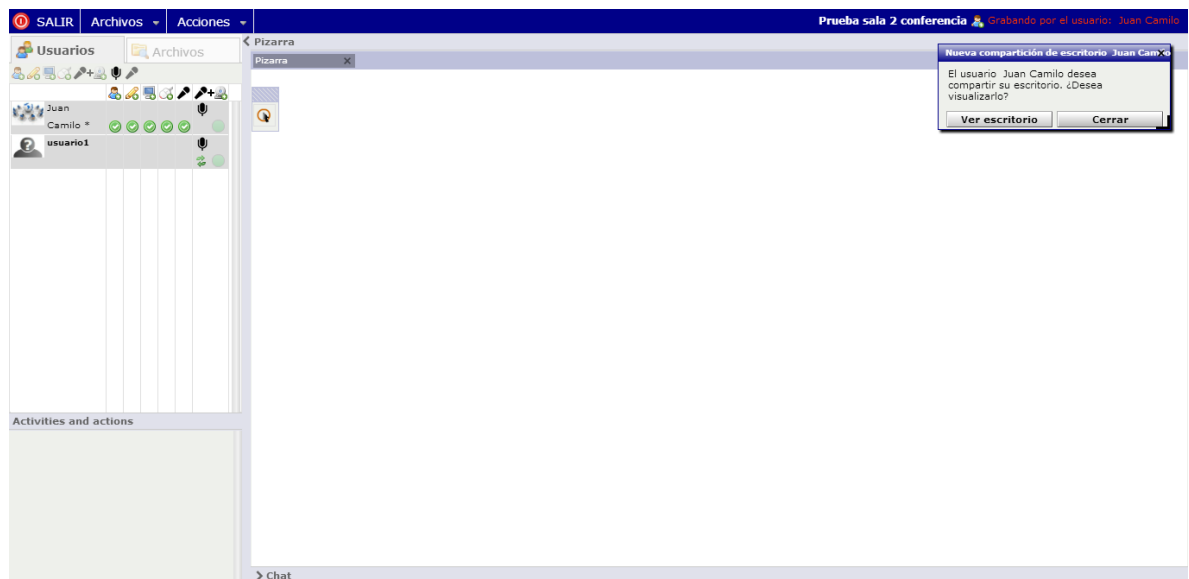
Si se desea compartir el escritorio, se selecciona el área de la pantalla, indicando la altura, el ancho y la calidad en que se realiza y se oprime el icono 

Ahora, si se desea grabar la conferencia, se debe oprimir el icono



Cuando se realice la compartición de escritorio, a los demás participantes les aparece una ventana solicitando la visualización de la pantalla del administrador o el usuario que este compartiendo.

Figura 31: Aviso para compartir escritorio a los demás usuarios de la sala



Fuente: Autor

- Grabaciones

Para reproducir las grabaciones de la conferencia que se hayan realizado, en el menú principal se debe ir a **Grabaciones > Grabaciones**.

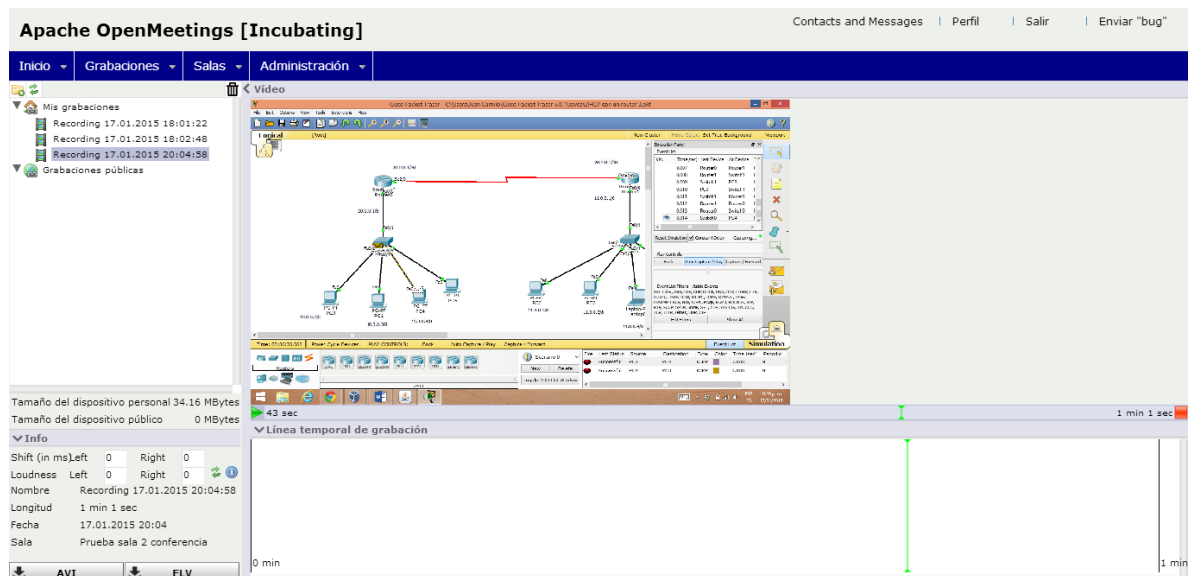
Figura 32: Acceso a grabaciones



Fuente: Autor

Se visualiza lo siguiente:

Figura 33: Visualización de grabaciones



Fuente: Autor

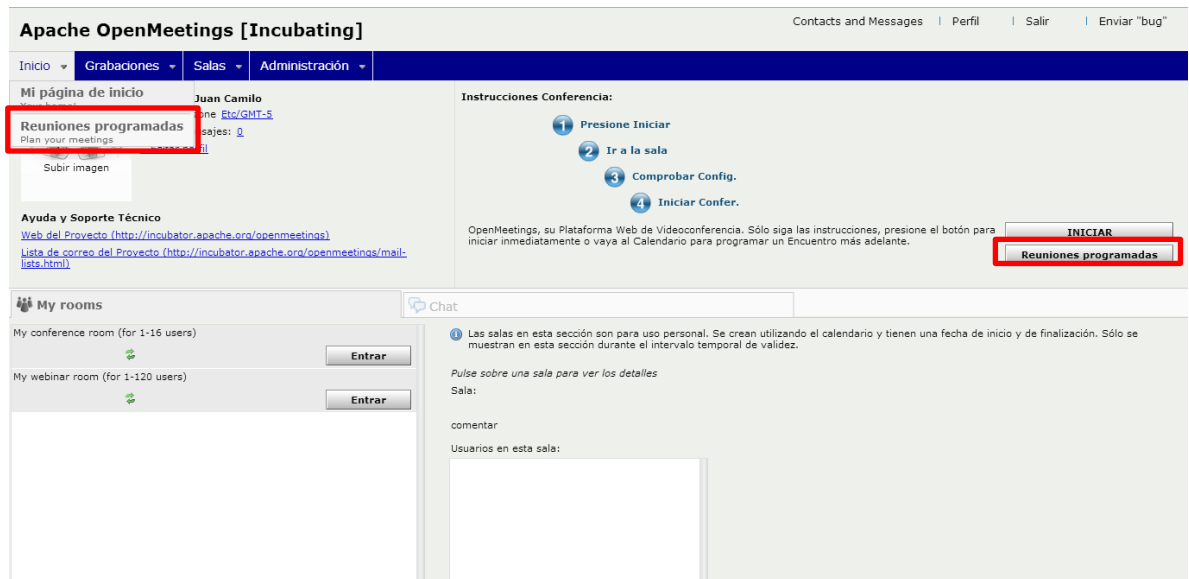
En la parte izquierda están ubicadas cada una de las grabaciones, situadas de acuerdo a si estas se han realizado en salas privadas “Mis grabaciones” o en salas públicas “Grabaciones Públicas”.

Adicionalmente, si se desea se pueden descargar las grabaciones en formato .avi ó .flv

7. Programar Encuentros

Para la realización de un encuentro, en primer lugar se debe hacer clic en **Inicio > Reuniones Programadas** o en el botón “Reuniones programadas”

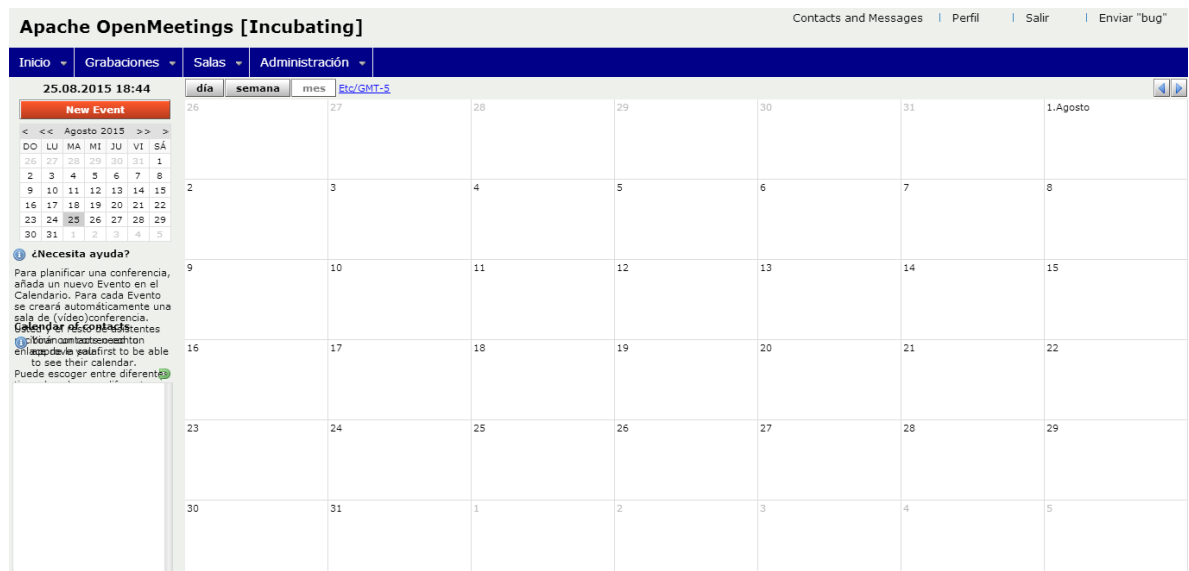
Figura 34: Acceso a reuniones programadas



Fuente: Autor

Se visualiza en la pantalla una ventana tipo calendario, en la que se debe seleccionar la fecha y la hora en la cual se desea crear el evento.

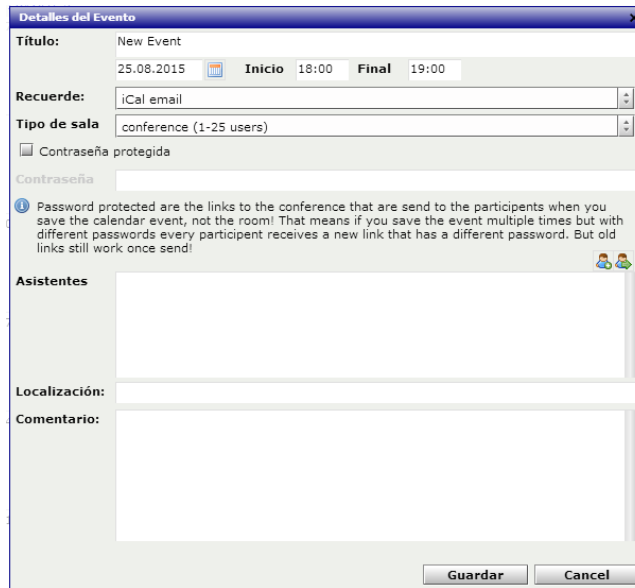
Figura 35: Calendario para la programacion de conferencias web



Fuente: Autor

Para comenzar se oprime al botón New Event  el cual presenta las opciones de configuración y detalles del evento que se vaya a crear.

Figura 36: Detalles de configuración de la reunión a programar



Detalles del Evento

Título: New Event

25.08.2015 Inicio 18:00 Final 19:00

Recuerde: iCal email

Tipo de sala: conference (1-25 users)

☒ Contraseña protegida

Contraseña

! Password protected are the links to the conference that are send to the participants when you save the calendar event, not the room! That means if you save the event multiple times but with different passwords every participant receives a new link that has a different password. But old links still work once send!

Asistentes

Localización:

Comentario:

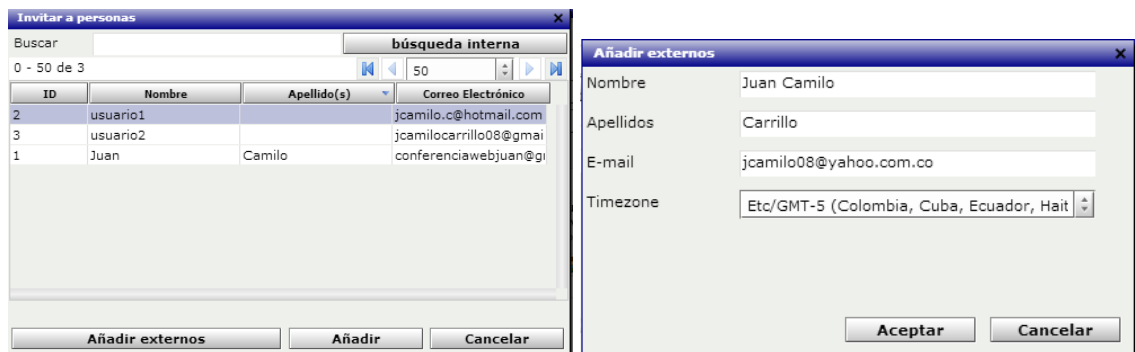
Guardar Cancel

Fuente: Autor

Se escribe el nombre del evento, se elige la fecha, la hora de inicio y final. Se tiene la posibilidad de introducir una contraseña para el ingreso si se desea.

Posteriormente, se seleccionan los asistentes, estos pueden ser usuarios creados por el administrador o usuarios externos de *Openmeetings*. Por medio del icono  se pueden invitar a personas internas y con el icono  se invitan a las personas externas (las que no se encuentran registradas en la plataforma como usuarios)

Figura 37: Ingreso de usuarios (internos y exernos) para el envío de la invitación



Invitar a personas

Buscar búsqueda interna

0 - 50 de 3

ID	Nombre	Apellido(s)	Correo Electrónico
2	usuario1		jcamilo.c@hotmail.com
3	usuario2		jcamilocarrillo08@gmail
1	Juan	Camilo	conferenciawebjuan@gi

Añadir externos Añadir Cancelar

Añadir externos

Nombre: Juan Camilo

Apellidos: Carrillo

E-mail: jcamilo08@yahoo.com.co

Timezone: Etc/GMT-5 (Colombia, Cuba, Ecuador, Hait)

Aceptar Cancelar

Fuente: Autor

Luego, se escribe un comentario con la descripción del evento y finalmente se da clic en **Guardar**.

Figura 38: Envío de invitación de la reunión programada a los correos electronicos de los usuarios incluidos

Detalles del Evento

Título: Evento de Prueba

25.08.2015 **Inicio** 18:55 **Final** 19:30

Recuerde: iCal email

Tipo de sala conference (1-25 users)

☐ Contraseña protegida

Contraseña

Password protected are the links to the conference that are send to the participants when you save the calendar event, not the room! That means if you save the event multiple times but with different passwords every participant receives a new link that has a different password. But old links still work once send!

Asistentes

- Juan Camilo [conferenciawebjuan@gmail.com]
- usuario1 [jcamilo.c@hotmail.com]
- usuario2 [jcamilocarrillo08@gmail.com]
- Juan Camilo Carrillo [jcamilo08@yahoo.com.co]

Localización:

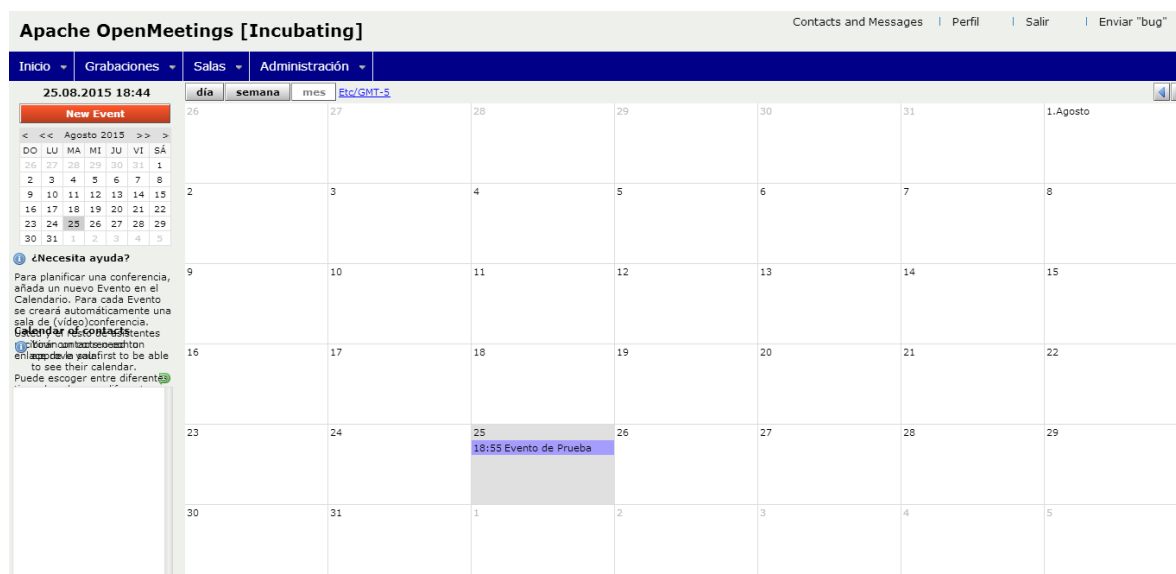
Comentario: Este es un evento de prueba del proyecto de Juan Camilo Carrillo

Guardar **Cancel**

Fuente: Autor

Así el evento queda creado, se puede visualizar el calendario por mes, semana o día.

Figura 39: Visualización del evento creado en la fecha y hora del calendario



Fuente: Autor

A todos los usuarios que se les haya enviado la invitación, se les notifica a través del correo electrónico la información acerca de la fecha y la hora en la cual se programó el encuentro, así como el enlace de la sala.

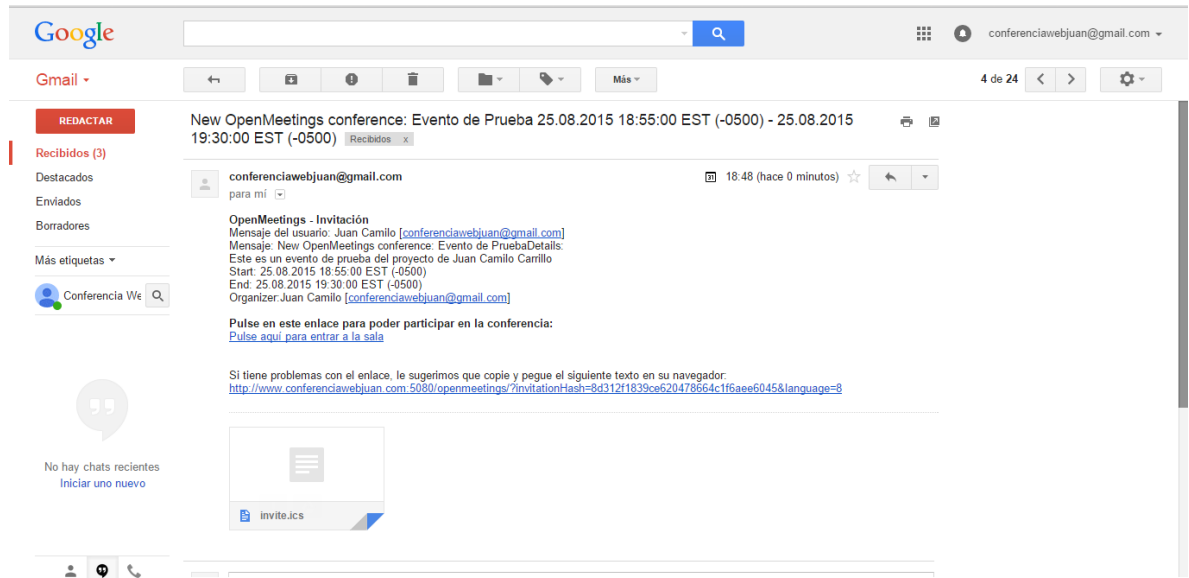
A manera de ejemplo, se envió la invitación a cuatro cuentas de correo:

3 registradas en la plataforma (usuarios internos): conferenciawebjuan@gmail.com, icamilo.c@hotmail.com, icamilocarrillo08@gmail.com

1 usuario externo (no registrado en *Openmeetings*): icamilo08@yahoo.com.co

Correo: conferenciawebjuan@gmail.com

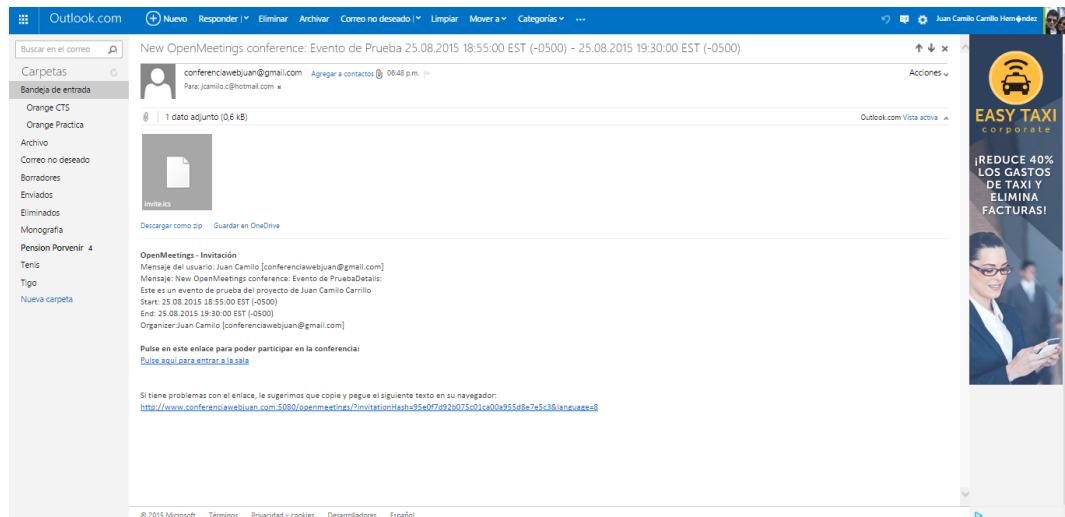
Figura 40: Recepción de la reunión programada en correo electronico del administrador (Gmail)



Fuente: Autor

Correo: jcamilo.c@hotmail.com

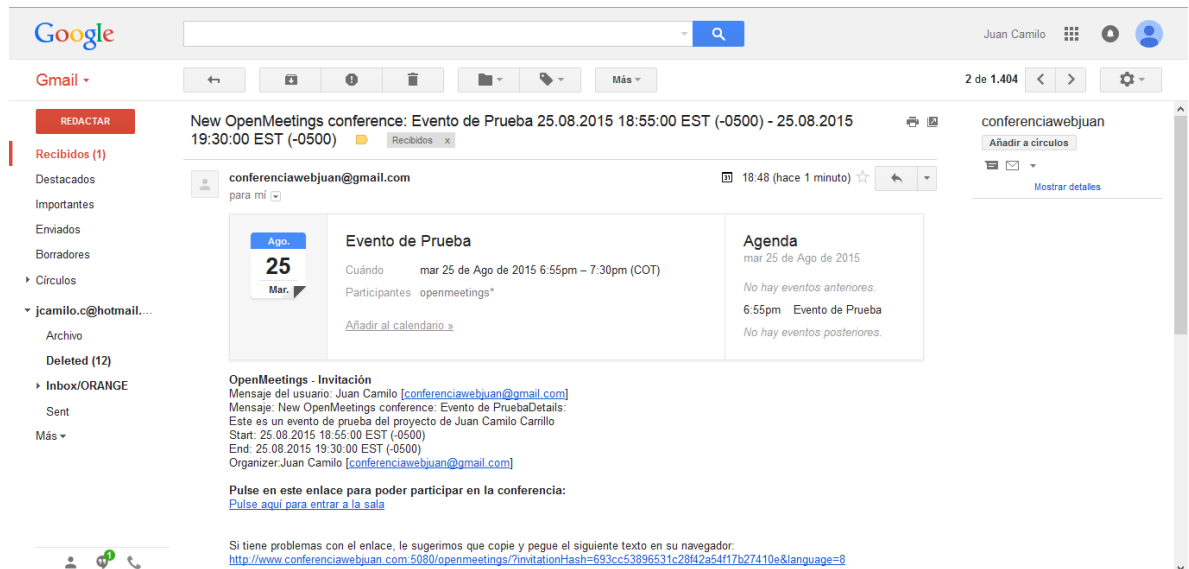
Figura 41: Recepción de la reunión programada en correo electronico del usuario1 (Outlook - Hotmail)



Fuente: Autor

Correo: jcamilocarrillo08@gmail.com

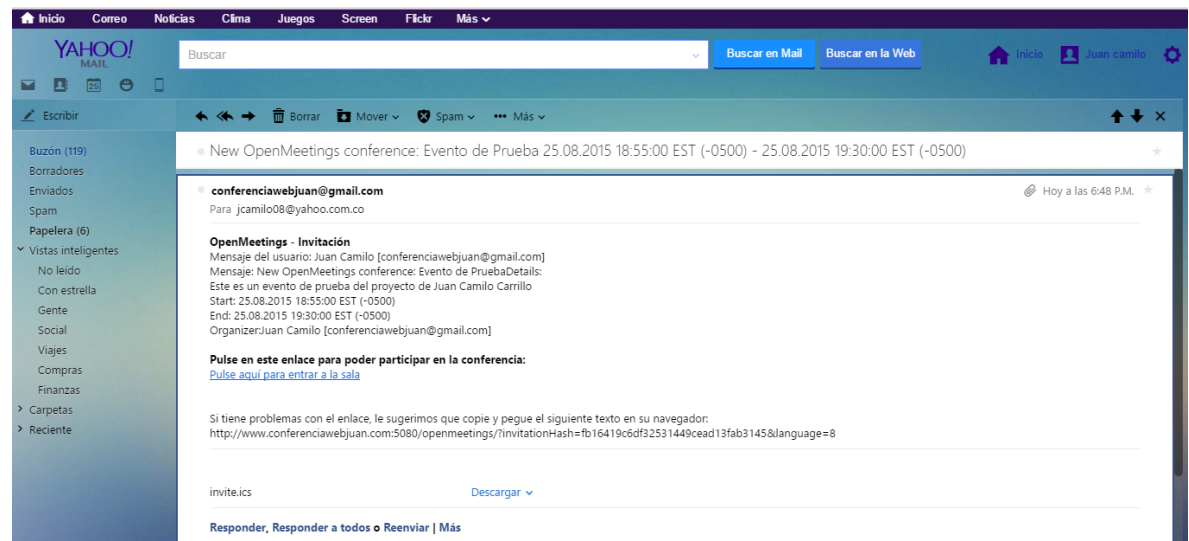
Figura 42: Recepción de la reunión programada en correo electronico del usuario2 (Gmail)



Fuente: Autor

Correo: jcamilo08@yahoo.com.co (usuario externo)

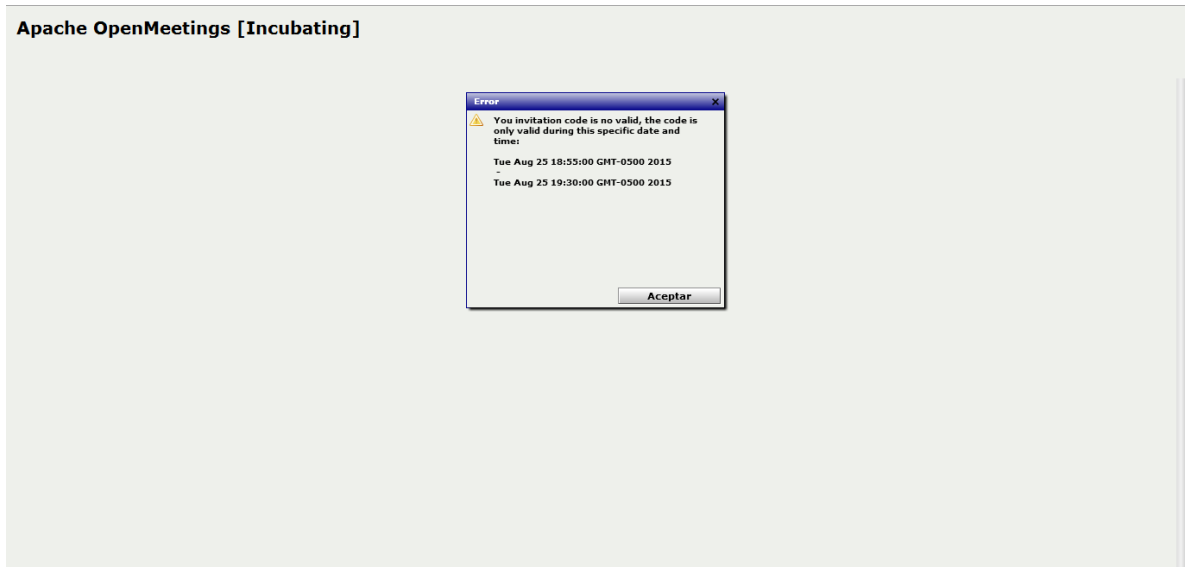
Figura 43: Recepción de la reunión programada en correo electronico del usuario3 (Yahoo)



Fuente: Autor

Si se intenta acceder a la sala fuera de la hora programada, se presenta el siguiente aviso mencionando cual es la hora de la reunión.

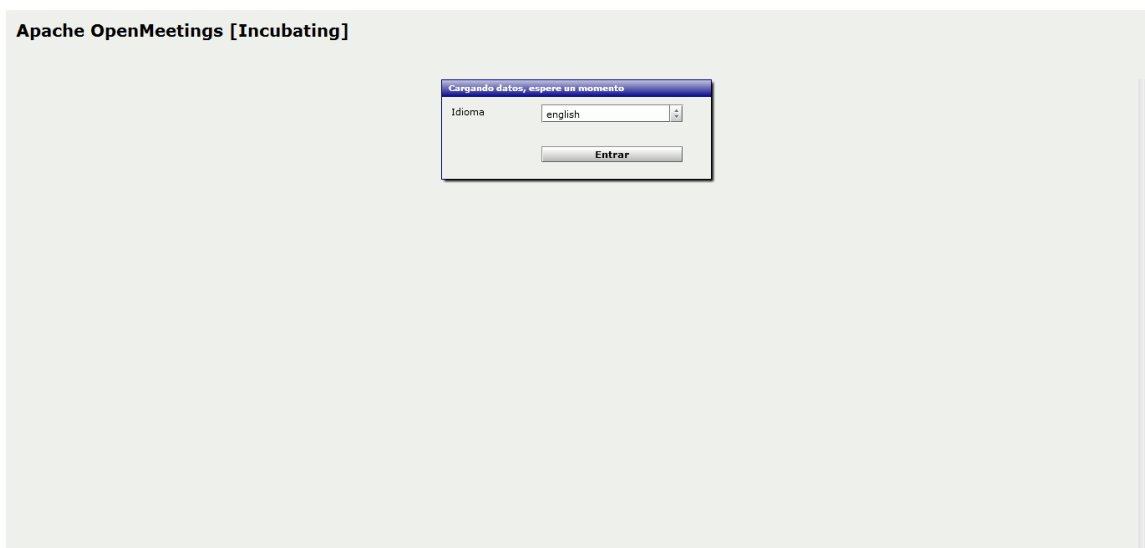
Figura 44: Ingreso a la reunión fuera del horario programado



Fuente: Autor

Ahora bien, si se accede a la hora programada se presenta la siguiente ventana solicitando el idioma

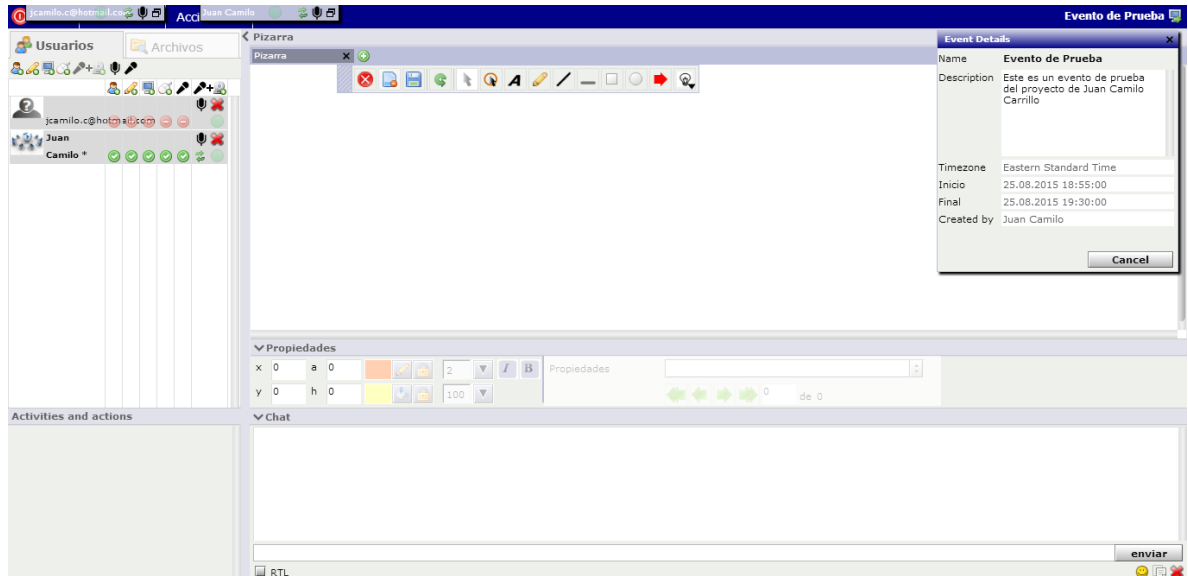
Figura 45: Ingreso a la reunión en el horario programado



Fuente: Autor

Se selecciona el idioma y se ingresa inmediatamente a la conferencia

Figura 46: Ingreso a la reunión programada



Fuente: Autor

8. Contactos y Mensajes

Se pueden enviar mensajes de correo a un usuario interno o externo.

Mensajes de texto, con archivos adjuntos o invitaciones a conferencias.

A manera de ejemplo, se envía un mensaje del usuario 1 asociado a la cuenta de correo jcamilo.c@hotmail.com, desde el usuario administrador de la plataforma *Openmeetings* que está configurado con la cuenta conferenciawebjuan@gmail.com

Se escribe el correo electrónico del destinatario, el asunto, el cuerpo del mensaje, si se desea adjuntar un archivo se puede realizar por medio del icono  **Add folder** y si se programa una invitación se selecciona "Book conference room" y se modifica la fecha.

Finalmente clic en **Enviar**

Figura 47: Envío de mensajes a usuarios internos o externos

Apache OpenMeetings [Incubating] Contacts and Messages | Perfil | Salir | Enviar "bug"

Inicio ▾ Grabaciones ▾ Salas ▾ Administración ▾

My Profile Contacts and Messages Edit settings Search users

New Mail Write new message

To: jcamilo.c@hotmail.com

Subject: Mensaje de Prueba

Hola Juan

Como estas?

este es un mensaje de prueba.

Saludos...

Book conference room

Tipo conference (1-25 users)

Start 26.08.2015 19:30

End 26.08.2015 20:30

Add an optional request for meeting to the message and create a conference room. The Event is then copied in the calendar of every participant.

Enviar cancelar

Pending contacts (0)

Name	Actions

Fuente: Autor

Desde la plataforma *Openmeetings* del usuario 1 (jcamilo.c@hotmail.com), el puede responder este mensaje.

Figura 48: Respuesta del mensaje enviado dentro de la plataforma *Openmeetings*

Apache OpenMeetings [Incubating] Contacts and Messages | Perfil | Salir | Enviar "bug"

Inicio ▾ Grabaciones ▾ Salas ▾

My Profile Contacts and Messages Edit settings Search users

New Mail Write new message

To: Juan Camilo <conferenciawebjuan@gmail.com>

Subject: Mensaje de prueba

Mensaje correctamente recibido.

tu como estas?

Book conference room

Tipo conference (1-25 users)

Start 26.08.2015 19:30

End 26.08.2015 20:30

Add an optional request for meeting to the message and create a conference room. The Event is then copied in the calendar of every participant.

Enviar cancelar

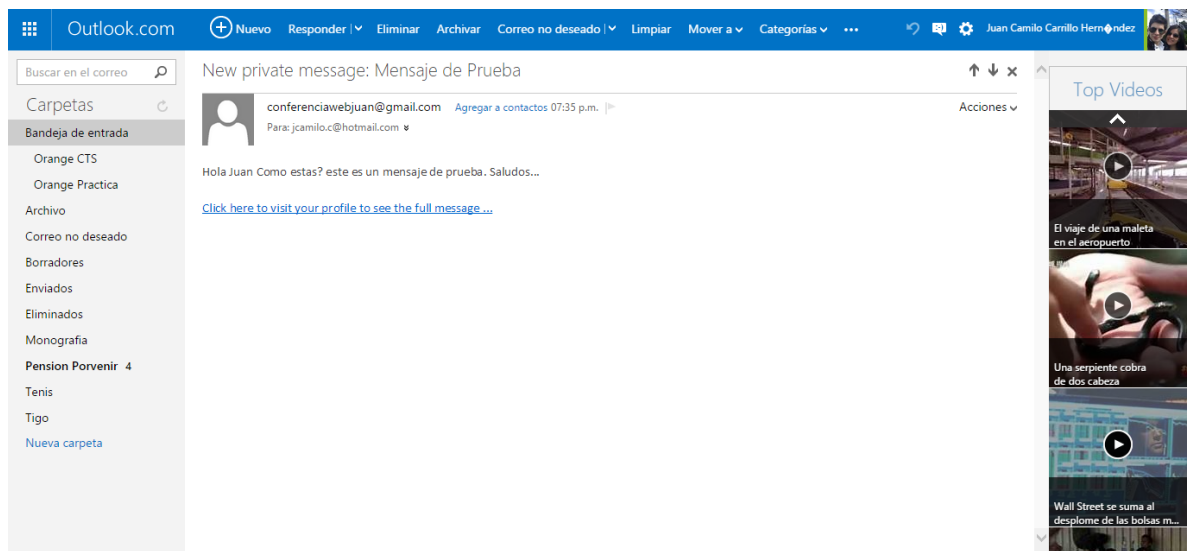
Pending contacts (0)

Name	Actions

Fuente: Autor

Y así mismo, lo puede visualizar desde su cuenta de correo

Figura 49: Visualización de mensaje enviado por la plataforma *Openmeetings*



Fuente: Autor

Esta ha sido la guía de uso con los aspectos más relevantes de la plataforma de Conferencia web *Apache Openmeetings*.