



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL**

**TRABAJO DE TITULACIÓN EN OPCIÓN AL GRADO DE:**

**INGENIERO EN SISTEMAS INFORMÁTICOS**

**TEMA:**

**VIRTUALIZACIÓN DE LOS SERVICIOS TECNOLÓGICOS CON SOFTWARE  
LIBRE EN EL HOSPITAL GERIÁTRICO DR. BOLÍVAR ARGUELLO PROAÑO  
DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA (“HGBA”).**

**AUTORES:**

**GALLARDO DELGADO FELIPE ESTEBAN**

**SILVA PILLAJO RICHARD JESÚS**

**TUTOR:**

**MG. IVÁN FERNANDO ANDOCILLA OLEAS**

**QUITO, ECUADOR**

**2018**

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA**

El documento de tesis con título: **“VIRTUALIZACIÓN DE LOS SERVICIOS TECNOLÓGICOS CON SOFTWARE LIBRE EN EL HOSPITAL GERIÁTRICO DR. BOLÍVAR ARGUELLO PROAÑO DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA (“HGBA”)**”, ha sido desarrollado por los señores GALLARDO DELGADO FELIPE ESTEBAN y SILVA PILLAJO RICHARD JESÚS con C.C. No. 1725483349 y C.C. No 1712161106 respectivamente, personas que poseen los derechos de autoría y responsabilidad, restringiéndose la copia o utilización de la información de esta tesis sin previa autorización.

---

FELIPE ESTEBAN GALLARDO DELGADO

---

RICHARD JESÚS SILVA PILLAJO

# UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL

## APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de tutor del trabajo de titulación certifico:

Que el trabajo de titulación **VIRTUALIZACIÓN DE LOS SERVICIOS TECNOLÓGICOS CON SOFTWARE LIBRE EN EL HOSPITAL GERIÁTRICO DR. BOLÍVAR ARGUELLO PROAÑO DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA (“HGBA”)**. Presentado por los señores: **GALLARDO DELGADO FELIPE ESTEBAN, SILVA PILLAJO RICHARD JESÚS** estudiantes de la carrera de Sistemas de Información, reúnen los requisitos y méritos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Grado, que se designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Quito D.M. Junio del 2018

TUTOR

.....

Ing. Iván Andocilla

## **DEDICATORIA**

En cada una de las letras de este proyecto va dedicado a nuestros padres quienes nos apoyaron para seguir adelante en la vida, y a los profesores de la Universidad Tecnológica Israel quienes en todo este tiempo nos supieron instruir en valores y conocimientos.

**Richard Silva**

**Felipe Gallardo**

## TABLA DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTORÍA .....	i
APROBACIÓN DEL TUTOR .....	ii
DEDICATORIA .....	iii
TABLA DE CONTENIDOS .....	iv
LISTA DE FIGURAS .....	vi
LISTA DE TABLAS .....	ix
RESUMEN .....	xi
ABSTRACT .....	xii
INTRODUCCIÓN.....	1
Planteamiento del problema.....	2
Formulación del problema como hipótesis .....	3
Justificación .....	3
Objetivos.....	3
Objetivo General .....	3
Objetivos Específicos .....	3
Descripción de los capítulos .....	4
1    CAPÍTULO I. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	5
1.1    Servidor de red.....	5
1.2    Tipos de servidores .....	5
1.3    Virtualización.....	6
1.3.1    Ventajas y Desventajas de la Virtualización .....	7
1.4    Proxmox.....	9
1.5    Firewall .....	10
1.6    Correo electrónico.....	10
1.7    Normas ISO 25000 .....	11
1.8    Prueba de stress.....	14
1.8.1    Apache Jmeter .....	16
1.8.2    Justificación uso de JMeter .....	16
1.9    Modelo canvas .....	17
2    CAPÍTULO II. PROPUESTA .....	18
2.1    Diagnóstico de la situación actual .....	18

2.1.1	Recopilación de información.....	20
2.1.2	Factibilidad técnica.....	30
2.1.3	Factibilidad Operacional.....	41
2.1.4	Factibilidad económica.....	40
2.1.5	Modelo o estándar a aplicar.....	46
3	CAPÍTULO III. IMPLEMENTACIÓN .....	50
3.1	Instalación de Proxmox en servidor Dell power edge™ R-210 .....	50
3.2	Instalación y creación de maquinas virtuales .....	53
3.3	Instalación de Centos 6.5 en la máquina virtual .....	56
3.4	Instalación zimbra.....	60
3.5	Procedimiento en pruebas de stress con apache Jmeter.....	66
3.6	Administración del correo institucional.....	72
3.7	Instalación de Zentyal .....	76
3.8	Procedimiento de pruebas de stress con apache Jmeter para Zentyal.....	89
	CONCLUSIONES.....	95
	RECOMENDACIONES .....	96
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	97
4	Bibliografía.....	97
	ANEXOS .....	99

## LISTA DE FIGURAS

Fig. 1 Arquitectura Cliente Servidor .....	5
Fig. 2 Virtualización múltiples sistemas .....	6
Fig. 3 Canvas / Modelo de Negocio .....	17
Fig. 4 cálculo de la muestra .....	20
Fig. 5 Gráfico de resultados pregunta 1 .....	22
Fig. 6 Gráfico de resultados pregunta 2 .....	23
Fig. 7 Gráfico de resultados pregunta 3 .....	23
Fig. 8 Gráfico de resultados pregunta 4 .....	24
Fig. 9 Gráfico de resultados pregunta 5 .....	24
Fig. 10 Gráfico de resultados pregunta 6 .....	25
Fig. 11 Gráfico de resultados pregunta 7 .....	26
Fig. 12 Gráfico de resultados pregunta 8 .....	26
Fig. 13 Gráfico de resultados pregunta 9 .....	27
Fig. 14 Gráfico de resultados pregunta 13 .....	28
Fig. 15 Gráfico de resultados pregunta 11 .....	28
Fig. 16 Gráfico de resultados pregunta 12 .....	29
Fig. 17 Especificaciones servidor DELL R-210 .....	31
Fig. 18 Instalación Proxmox .....	50
Fig. 19 Almacenamiento .....	51
Fig. 20 Crear usuario y contraseña para ingreso a Proxmox .....	51
Fig. 21 Configuración en Proxmox de la red a mediante IP .....	52
Fig. 22 Finalización de instalación Proxmox .....	52
Fig. 23 Conexión a Proxmox .....	52
Fig. 24 Autenticación usuario y clave de ingreso a Proxmox .....	53
Fig. 25 Interfaz a de ingreso a Proxmox .....	53
Fig. 26 Ruta de ubicación de las imágenes de instalación .....	54
Fig. 27 Selección de recursos de procesamiento .....	54
Fig. 28 Selección de recursos de memoria .....	55
Fig. 29 Asignación de red .....	55
Fig. 30 Revisión de las características asignadas .....	55

Fig. 31 Instalación de Centos 6.5 .....	56
Fig. 32 Selección de idioma de Centos 6.5.....	56
Fig. 33 Selección de almacenamiento .....	57
Fig. 34 Configuración Centos.....	57
Fig. 35 Creación del nombre del host.....	57
Fig. 36 Configuración de red Centos.....	58
Fig. 37 Configuración administración Centos .....	58
Fig. 38 Segmentación del disco duro.....	59
Fig. 39 Configuración Centos.....	59
Fig. 40 Administración Zimbra .....	65
Fig. 41 Administración zimbra usuario .....	66
Fig. 42 Creación de usuarios para la prueba primero se realizó para 1 usuario .....	66
Fig. 43 Especificaciones .....	67
Fig. 44 Configuración.....	67
Fig. 45 Petición HTTP.....	68
Fig. 46 Configuración de tablas.....	68
Fig. 47 Visualización de tablas.....	69
Fig. 48 Ver árbol de resultados.....	69
Fig. 49 Visualización de Gráfico. ....	70
Fig. 50 Guardar reporte de resultados .....	70
Fig. 51 Resultados de pruebas .....	71
Fig. 52 Resultados (gráfico). ....	71
Fig. 53 Configuración con 100 usuarios (Pruebas de hilo). ....	72
Fig. 54 Interfaz administración de cuentas Zimbra .....	73
Fig. 55 Verificación de los servicios Zimbra .....	73
Fig. 56 Configuración zimbra.....	74
Fig. 57 Configuración zimbra.....	74
Fig. 58 Configuración Zentyal .....	76
Fig. 59 Configuración teclado .....	77
Fig. 60 Configuración de red.....	77
Fig. 61 Configuración usuario y contraseña.....	78
Fig. 62 Configuración contraseña.....	78

Fig. 63 Inicio interfaz gráfica .....	79
Fig. 64 Selección de paquetes.....	79
Fig. 65 Configuración de red .....	80
Fig. 66 Finalización de la instalación .....	80
Fig. 67 Configuración interfaz de red.....	81
Fig. 68 Interfaces del servicio.....	81
Fig. 69 LAN Interna .....	82
Fig. 70 Red WAN.....	82
Fig. 71 Compilación de cambios .....	83
Fig. 72 Identificación de interfaces .....	83
Fig. 73 Configuración de DNS .....	84
Fig. 74 DNS agregados.....	84
Fig. 75 Actualización de los sistemas.....	85
Fig. 76 Direccionamiento IP.....	85
Fig. 77 Asignación de IP .....	86
Fig. 78 Creación dominio .....	86
Fig. 79 Asignación a PC.....	87
Fig. 80 Creación de grupos.....	87
Fig. 81 Usuarios agregados .....	88
Fig. 82 Creación de escrito dentro del dominio .....	88
Fig. 83 Creación de usuarios para la prueba primero se realizó para 1 usuario .....	89
Fig. 84 Especificaciones .....	89
Fig. 85 Configuración.....	90
Fig. 86 Petición HTTP.....	90
Fig. 87 Configuración de tablas.....	91
Fig. 88 Visualización de tablas.....	91
Fig. 89 Ver árbol de resultados.....	92
Fig. 90 Guardar reporte de resultados .....	93

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Tipos de servidores.....	6
Tabla 2. Tipos de virtualización .....	7
Tabla 3. Ventajas y desventajas de la virtualización .....	8
Tabla 4. Características de la virtualización .....	9
Tabla 5. Otras ventajas de zimbra .....	11
Tabla 6. Calidad del Producto Software tomado de ISO 25000.....	12
Tabla 7. Normas para la virtualización.....	13
Tabla 8. Cuadro comparativo de programas de evaluación.....	15
Tabla 9. Funcionalidades que realiza Jmeter.....	17
Tabla 10. Situación inicial de los equipos de cómputo .....	19
Tabla 11. Operacionalidad de variables .....	21
Tabla 12. Características técnicas y físicas del servidor .....	30
Tabla 13. Compatibilidad del servidor con los sistemas virtualizacion .....	31
Tabla 14. Cuadro comparativo programas virtualizadores.....	32
Tabla 15. Especificaciones técnicas de Proxmox .....	33
Tabla 16. Características de Proxmox .....	34
Tabla 17. Especificaciones de Zimbra.....	34
Tabla 18. Funcionalidades de Zimbra .....	35
Tabla 19 Escalabilidad del proyecto.....	41
Tabla 20. Inversión total.....	40
Tabla 21. Mano de obra.....	40
Tabla 22. Rubros para la instalación de equipos .....	41
Tabla 23. Servicios básicos .....	41
Tabla 24. Mantenimiento y reparación.....	42
Tabla 25. Proyección de costos .....	42
Tabla 26. Estado de situación inicial.....	43
Tabla 27. Análisis costo beneficio.....	44
Tabla 28. Estado de resultados .....	45
Tabla 29. Relación beneficio .....	45
Tabla 30. Aplicaciones utilizadas.....	47

Tabla 31. Cumplimiento de calidad de Proxmox en aplicaciones de virtualización .....	47
Tabla 32. Cumplimiento de calidad de Zimbra en aplicaciones de virtualización .....	48
Tabla 33. Cumplimiento de calidad de Zentyal en aplicaciones de virtualización.....	49
Tabla 34. Zona maestra .....	62
Tabla 35. Direccionamiento IP .....	62
Tabla 36. Registro de prioridades.....	62
Tabla 37. Fijación de IP.....	63
Tabla 38. Comandos de administración .....	75

## **RESUMEN**

Los avances tecnológicos actuales, han provocado que muchas empresas internacionales tengan que realizar grandes inversiones económicas para mantener una calidad tecnológica óptima y adecuada acorde a los nuevos avances de última generación. Sin embargo, para las entidades del sector público del Ecuador, existe un gran limitante, para estar a la par con otras entidades; y esto tiene mucho que ver con la asignación de fondos por parte del estado, para la adquisición de nuevos equipos tecnológicos.

Ante esta necesidad, la virtualización mediante software libre para brindar los servicios de correo electrónico y firewall, constituyen un avance considerable con respecto a la implementación de tecnologías de nueva generación, además que estas herramientas, ayudarán a reducir sustancialmente los gastos en equipos informáticos (servidores), consumo de energía eléctrica, edificación de espacio físico, mantenimientos y finalmente en la contratación del personal necesario para la administración de los distintos equipos.

Por consiguiente, este trabajo pretende explicar de manera correcta, cómo realizar la consolidación de varios procesos mediante la virtualización, logrando así brindar en gran parte una solución a los problemas de infraestructura tecnológica dentro del hospital Bolívar Arguello Proaño de la ciudad de Riobamba.

## **PALABRAS CLAVES**

Virtualización, Correo electrónico y Firewall, Proxmox, Zimbra, Zentyal

## **ABSTRACT**

Currently the technological advances that are taking place every day, have caused many international companies have to make large economic investments to maintain an optimal and appropriate technological quality according to the latest technological advances, however for public sector entities of Ecuador, there is a great limitation, to be on a par with other entities; and this has a lot to do with the allocation of funds by the state, for the acquisition of new technological equipment.

Faced with this need, virtualization using free software to provide email and firewall services, constitute a considerable advance with respect to the implementation of new generation technologies, in addition to these tools, will help to substantially reduce computer equipment expenses (servers), electricity consumption, building of physical space, maintenance and finally in the hiring of the necessary personnel for the administration of the different equipment.

Therefore, this work aims to explain correctly how to consolidate several processes through virtualization, thus providing a solution to the problems of technological infrastructure in the Bolivar Arguello Proaño hospital in the city of Riobamba.

### **Keywords**

Virtualization, Email and Firewall, Proxmox, Zimbra, Zentyal.

## INTRODUCCIÓN

El ex-Hogar de Ancianos y Aislamiento de Riobamba (HAAR), es una entidad pública que inicialmente funcionaba como un albergue del Ministerio de Salud Pública, en la cual se daba asilo a pacientes adultos mayores, sin embargo ante las actuales necesidades de la población ecuatoriana de contar con Hospitales Especializados Geriátricos, la ex -Ministra de Salud Dra. Margarita Guevara, el 09 de noviembre 2016, transforma el hogar de ancianos en el nuevo Hospital Geriátrico Bolívar Arguello Proaño, que pasa a brindar atención médica de forma prioritaria a las personas de bajos recursos económicos y que beneficiará a la población adulta mayor de la zona centro del país.

Esta casa de salud actualmente presta atención médica en sus servicios como: hospitalización, hospital del día y consulta externa, en las especialidades de: nutrición, fisioterapia, odontología, terapia física, terapia ocupacional, psicología, geriatría, entre otros. Bajo este sentido las entidades de sector público requieren usar tecnología de última generación, debido al constante crecimiento de estas; lo que involucra mayores gastos dentro de su presupuesto de compra, así como el aumento de espacio físico en sus instalaciones a medida que se realice la actualización de las tecnologías.

Una forma de reducir significativamente costos en la compra de nuevos equipos tecnológicos, es utilizar la tecnología de virtualización de servidores; lo que permitirá implementar varios servicios en un solo equipo servidor; obteniendo así un mejor rendimiento y al mismo tiempo la reducción del espacio físico y consumo eléctrico. Además, la virtualización permitirá aprovechar al máximo las actuales arquitecturas de procesadores, y también es posible fusionar varios servidores físicos, lo que involucra unificar recursos según las necesidades del establecimiento.

Esta es una investigación de carácter teórico práctico; en la cual se analizan tanto las posibilidades y potencialidades como las ventajas y desventajas de implementar la virtualización de los servicios de correo electrónico y firewall en el Hospital Bolívar Arguello Proaño (“HGBA”) de la ciudad de Riobamba.

## **Planteamiento del problema**

El Hospital Bolívar Arguello Proaño de la ciudad de Riobamba, es una entidad pública que no dispone de recursos financieros propios, para poder dotar a todas sus áreas con los estándares de seguridad informática ni con equipos tecnológicos de punta para estar a la par con las últimas tecnologías de otras Entidades. Por lo tanto, el ex-Director del ex-Hogar de Ancianos y Aislamiento de Riobamba, Dr. Rafael López, solicitó a la Universidad Tecnológica Israel, mediante oficio No.- 002-CC-GA-HAAR-2016 de fecha 25 de Julio de 2016, la colaboración de estudiantes para la implementación de medidas de seguridad en el área de Tecnologías de la Información de esa casa de salud.

En pleitesía a la solicitud del Dr. Rafael López, se realizó una visita técnica de campo al Hospital Bolívar Arguello Proaño, donde se pudo detectar lo detallado a continuación:

- La red de área local no fue creada bajo ninguna norma o estándar de seguridad, lo que ocasiona que los equipos de cómputo puedan ingresar a cualquier página de Internet, poniendo en riesgo la seguridad de la información de los usuarios. De igual forma, las computadoras estén sometidos a posibles infecciones de virus informáticos; además no existe una distribución adecuada del ancho de banda de la red local, lo que significa que la red no cuenta con el control de ingreso y salida de información a través de un firewall de software.
- Esta casa de salud no cuenta con su propio dominio de correo institucional, es decir que toda la administración de los correos está a cargo de la Coordinación Zonal No. 3 del Ministerio de Salud Pública, lo que provoca el no contar con la autonomía y control de su correo institucional y depender netamente de la administración de terceras personas.
- La mayoría de computadores, no cuentan con un sistema operativo libre (software), incumpliendo lo dispuesto en el artículo 1 del decreto No. 1014 que busca establecer como política pública para las entidades de administración Pública central la utilización del Software Libre en sus sistemas y equipamientos informáticos (Presidencia de la república, 2008).

## **Formulación del problema como hipótesis**

La virtualización de correo electrónico y firewall, utilizando software libre, mejorará los servicios informáticos en el Hospital Bolívar Arguello Proaño de la ciudad de Riobamba, y subsanará los problemas existentes de ausencia de correo institucional y mal uso de los servicios de Internet.

## **Justificación**

La virtualización es la creación de un entorno virtual simulado basado en una investigación de carácter teórico práctico. En la cual se analizan tanto las posibilidades y potencialidades como las ventajas y desventajas de implementar la virtualización de los servicios de correo electrónico y firewall en el Hospital Bolívar Arguello Proaño (“HGBA”) de la ciudad de Riobamba.

Partiendo de la concepción de brindar un mejor servicio a los funcionarios del Hospital, pero sin exigir el consumo de muchos recursos y ayudados por un flujo de información obtenida. La virtualización constituye una herramienta bastante eficiente para facilitar la gestión dentro de este hospital ya que es un sistema adaptable a las necesidades del mismo.

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

- Implementar la virtualización con software libre, los servicios de correo electrónico y firewall del Hospital Geriátrico Bolívar Arguello Proaño (“HGBA”) del Ministerio de Salud Pública de la ciudad de Riobamba, a fin de asegurar y mejorar la continuidad en los sistemas computacionales.

### **Objetivos Específicos**

- Analizar las diversas soluciones existentes en el mercado para la implementación de la virtualización.
- Implementar la virtualización de los servicios de correo electrónico y firewall.
- Realizar la configuración respectiva para mejorar los servicios implementados y que tengan alta disponibilidad.

## **Descripción de los capítulos**

Luego de realizar la introducción sobre el proyecto que se va a llevar a cabo, se detalla a continuación los distintos capítulos que conforman el presente escrito:

- Capítulo 1, se presenta la fundamentación teórica, donde se muestra objetivamente lo que se va a implementar, además de ilustrar acerca de la importancia de las tecnologías de la virtualización y demostración de los servicios que se van a instalar en la entidad pública.
- Capítulo 2, se encuentra la propuesta de la virtualización, considerando inicialmente la situación actual del hospital, así como su soporte técnico, operacional y financiero; lo cual permitirá determinar los resultados concretos que se pretende alcanzar en el proyecto.
- Capítulo 3, se refiere al proceso de la implementación de la virtualización, partiendo de la información recopilada y aplicando estándares, con el fin de garantizar el objetivo planteado.

# 1 CAPÍTULO I. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

## 1.1 Servidor de red

El servidor de red representa un equipo informático que forma parte de una red y da soporte a otros equipos, por ejemplo impresoras, escáneres, computadores, etc., además que suministra diversa información a estos equipos (González Río, 2016).

Los servidores cuentan con capacidades elevadas de memoria y almacenamiento de información muy superior a un computador personal, conjuntamente con rápidas y eficientes facilidades de comunicación.

Por otro lado, es importante referirse al esquema cliente-servidor, en donde se observan varios dispositivos que demandan algún tipo de información (Bondi, 2011).

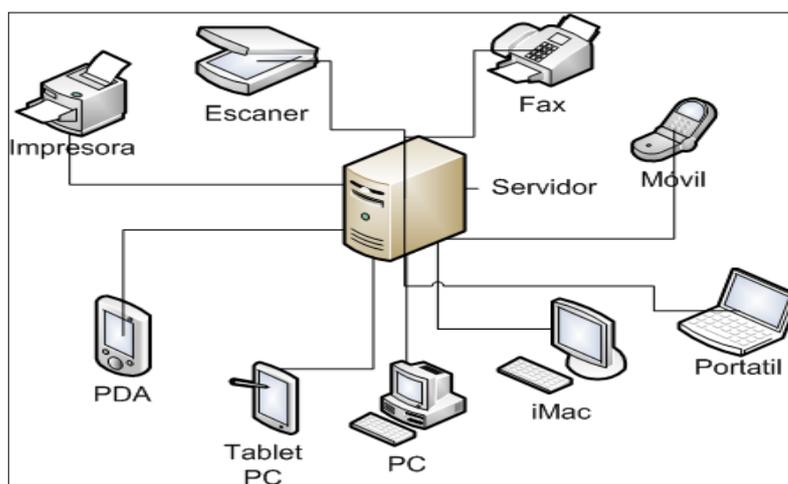


Fig. 1 Arquitectura Cliente Servidor  
Tomado de: Bondi 2011

## 1.2 Tipos de servidores

A continuación se describe que es un servidor de correo y de firewall, servicios que serán implementados a través de la virtualización en el proyecto de tesis:

Tabla 1. Tipos de servidores

Denominación	Descripción
Servidor	Permite recibir, enviar, almacenar y realizar diversas operaciones que se relacionan con el correo electrónico de las instituciones u organizaciones (Casado, 2012).
Firewall	También llamado cortafuegos, representa un elemento de hardware o software e la red de computadoras, que permite controlar las comunicaciones. Tiene la capacidad de permitir o prohibir, según las políticas el uso que se dará en la red (Advanced Software Production Line, 2017).

Fuente (Casado, 2012)

Elaborado por: Richard Silva, Felipe Gallardo

### 1.3 Virtualización

La virtualización, permite que un número de máquinas virtuales con sistemas operativos heterogéneos o llamados “*host*” puedan ejecutarse individualmente, como se observa en la figura 2, que se encuentra a continuación.

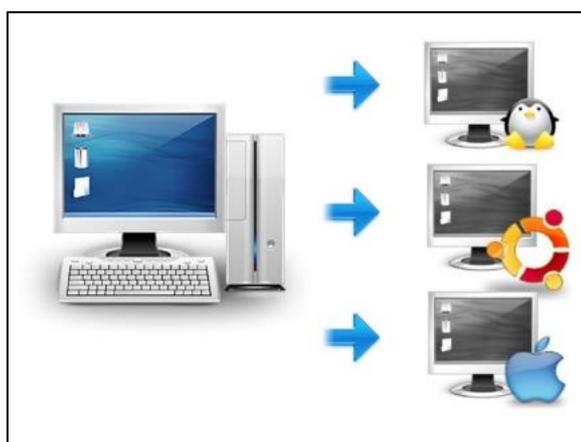


Fig. 2 Virtualización múltiples sistemas

Tomado de: (González Río, 2016)

Además, la virtualización permite que en cada una de las máquinas virtuales cuenta con un hardware virtual, NIC, RAM, CPU, por medio del cual se carga el sistema operativo y las aplicaciones (González Río, 2016).

A continuación se presentan las posibles formas de virtualización:

Tabla 2. Tipos de virtualización

<b>Virtualización</b>	<b>Tarea</b>
- Virtualización del hardware y el software de servidor.	Segmentación del espacio del disco de acuerdo a las necesidades del sistema operativo que se va a instalar.
- Virtualización de sesiones de usuario.	Creación de un usuario en el programa de administración de los recursos del servidor.
- Virtualización de aplicaciones.	Instalación de programas de virtualización para el manejo de los recursos.

*Fuente (Advanced Software Production Line, 2017)*

*Elaborado por: Richard Silva, Felipe Gallardo*

Desde esa perspectiva simple, la virtualización puede crear máquinas virtuales a partir de una simple computadora de escritorio, porque al ser un programa que se instala como sistema operativo, permite y admite instalar y ejecutar otros sistemas operativos como si se tratara de otro ordenador diferente.

Actualmente, la virtualización está al frente de los negocios, porque se encuentra colaborando con la seguridad, ascensión y dirección de sus componentes globales de las tecnologías de la Información.

### **1.3.1 Ventajas y Desventajas de la Virtualización**

La virtualización se trata de independizar la ejecución de sistemas operativos y aplicaciones del hardware, para agrupar en un medio virtual simulado por un software anfitrión. En la tabla 3 se desglosa las ventajas y desventajas de la virtualización según diferentes autores que han hecho un análisis de esta tecnología.

Tabla 3. Ventajas y desventajas de la virtualización

<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- La virtualización permite optimizar y agrupar recursos de una infraestructura común, mediante la consolidación de servicios en un servidor.</li> <li>- Mediante la virtualización, se puede minimizar la cantidad de equipos servidores, hardware, mobiliario, espacio físico, entre otros.</li> <li>- La centralización, permitirá que la administración de los servicios será en un menor tiempo.</li> <li>- La recuperación de los servicios es más rápida, si existiera un corte imprevisto de energía eléctrica.</li> <li>- Se puede acceder de forma remota o local, sin o con conexión a red desde cualquier equipo de escritorio o portátil.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Si la unidad de disco duro sufre algún daño, todas las otras máquinas virtuales dejarán de funcionar.</li> <li>- Para tener un nivel eficiente de funcionamiento del servidor, es necesario contar con una cantidad mayor de memoria RAM, disco duro, etc.</li> <li>- Tiende a generar problemas de compatibilidad con los dispositivos virtualizados de Hardware.</li> </ul>

*Fuente (Advanced Software Production Line, 2017)*

*Elaborado por: Richard Silva, Felipe Gallardo*

Tras el análisis realizado anteriormente, se puede resumir que un software de virtualización anfitrión, es el encargado de gestionar los recursos físicos tales como memoria, disco, CPU, adaptadores de red y repartirlos de forma dinámica a cada uno de los entornos o máquinas virtuales que se configuren en él. Lo que implica que los recursos físicos tales como servidores, dispositivos de almacenamiento y adaptadores de red, aparecerán como si fuesen uno solo.

En la tabla 4, se detalla la importancia, el particionamiento y el aislamiento de la implementación de la virtualización.

Tabla 4. Características de la virtualización

<b>Características de la virtualización</b>	
Importancia	<p>Permite virtualizar varios sistemas operativos en un solo servidor, ahorrando energía eléctrica, disminuyendo el área de trabajo y logrando un mejor manejo de la organización (González Río, 2016).</p> <p>Antes de los procesos de la virtualización se destinaban muchos recursos económicos en la compra y renovación de recursos de las Tic. Pero estos equipos informáticos sufrirían una depreciación muy acelerada en pocos años y generando así un impacto considerable en el activo fijo del negocio.</p>
Particionamiento	<p>Realiza operaciones en un mismo sistemas físico con la creación de máquinas virtuales de diferente arquitectura, acceder a su configuración y se adapta a circunstancias cambiantes (Bondi, 2011). Los componentes computacionales se manejan como un conjunto uniforme que se reparte entre las máquinas virtuales de manera controlada.</p>
Aislamiento	<p>Todas las máquinas virtuales están totalmente aisladas entre sí. Cuando una máquina virtual tiene una falla las demás no se afectan. Los datos y aplicaciones de las máquinas virtuales no se filtran a pesar de que las máquinas virtuales comparten un solo soporte físico de un servidor.</p>

*Fuente (Advanced Software Production Line, 2017)*

*Elaborado por: Richard Silva, Felipe Gallardo*

## **1.4 Proxmox**

Proxmox VE es una herramienta de virtualización gratuita, de distribución LINUX (código abierto), que utiliza un entorno basado en Debían con un kernel RHEL modificado, e integra tecnologías Open VZ y KVM en una sola plataforma. Proxmox, gestiona equipos de cómputo virtuales, almacenamiento, redes virtualizadas y clústeres. La interfaz web intuitiva está diseñada para ayudar a incrementar el uso de los recursos existentes y disminuir costos de hardware y tiempo de administración (Proxmox, Información técnica y soporte técnico proxmox, 2017).

## **1.5 Firewall**

Firewall es un sistema diseñado para bloquear el acceso de índole no autorizado, pero también permite autorizar ciertas comunicaciones. Además, tiene la capacidad de descifrar, cifrar, limitar el tráfico de los diferentes ámbitos, considerando normas preestablecidas (Advanced Software Production Line, 2017).

Su implementación puede ser en hardware o software, o la combinación de los de dos. Los cortafuegos en muchas ocasiones se utiliza para evitar que los usuarios que no están autorizados tengan acceso a redes de carácter privadas (Advanced Software Production Line, 2017).

Por lo expuesto, se recomienda utilizar un firewall por los siguientes motivos:

- Preservar la seguridad y privacidad.
- Proteger la red doméstica o empresarial.
- Mantener a salvo la información almacenada en las computadora o servidores.
- Evitar intrusiones de usuarios no deseados en la red u ordenador.
- Impedir posibles ataques de denegación de servicio.
- Mantener la información íntegra y de forma oportuna.

Para la implementación del servicio de Firewall, se utilizará el programa Zentyal versión 3.4, que es una distribución gratuita formada por una serie de módulos que permiten actuar como puerta de enlace a Internet, administrar la infraestructura de red, gestionar las amenazas de seguridad, unificar las comunicaciones o una combinación de estas y compartir archivos e impresoras.

## **1.6 Correo electrónico**

El correo electrónico, también conocido como e-mail, es un servicio que permite el intercambio de mensajes a través de sistemas de comunicación electrónicos mediante el internet. Los mensajes de correo electrónico posibilitan el envío, además de texto, de cualquier tipo de documento digital (imágenes, videos, audios, etc.) (Unidad de Informática - DICYT, 2013).

En este proyecto, utilizará el gestor de correo llamado Zimbra, que es una solución líder y gratuita de administración de correos electrónicos, contactos, tareas y calendario; es decir

que es un software integro, que ofrece algunas ventajas para los usuarios administradores de sistemas.

En la tabla 5, se detalla otras ventajas que posee este gestor de correo.

Tabla 5. Otras ventajas de zimbra

<b>Ventajas</b>	<b>Descripción</b>
- Flexibilidad	Ayuda a personalizar el correo de acuerdo a los requerimientos institucionales.
- Libertad	Significa que se puede utilizar este gestor con otros programas más conocidos.
- Estabilidad	Su servicio es extraordinariamente confiable.
- Bajo mantenimiento	La administración es simple y se la puede realizar su manipulación mediante una interfaz gráfica, siendo esta intuitiva y fácil de utilizar.
- Compatibilidad	Tiene una sincronización propia y fácil como los otros gestores de correo como: Outlook, Apple Mail, etc. Además posee soporte para aplicaciones IMAP/POP.

*Fuente (Erinle, 2017)*

*Elaborado por: Richard Silva, Felipe Gallardo*

## **1.7 Normas ISO 25000**

El enfoque de las normas ISO es un conjunto de normas que buscan ordenar la gestión de una institución, esta norma de carácter voluntario sin embargo, debido a la alta competencia en los procesos globalizadores, el poder y el mercado actualmente se considera una herramienta de vital importancia (Núñez Fernández, 2007).

En este modelo se determinan las características de calidad que se van a tener en cuenta a la hora de evaluar las propiedades del presente proyecto. La calidad del producto a implementarse se la mide mediante el grado de satisfacción ante los usuarios. El modelo de calidad del producto definido por la ISO/IEC 25000, se encuentra compuesto por las ocho características de calidad que se muestran en la tabla 6.

Tabla 6. Calidad del Producto Software tomado de ISO 25000

**Características de calidad con las que debe contar un software**

Funcionalidad	- Completitud - Corrección - Idoneidad
Rendimiento	- Comportamiento en el tiempo - Utilización de recursos - Inteligibilidad - Aprendizaje
Usabilidad	- Operabilidad - Protección a errores de usuario - Atractividad - Accesibilidad - Madurez
Fiabilidad	- Disponibilidad - Tolerancia a fallos - Capacidad de recuperación - Confidencialidad
Seguridad	- Integridad - No repudio - Autenticidad - Responsabilidad - Modularidad
Mantenibilidad	- Reusabilidad - Analizabilidad - Cambiabilidad - Capacidad de ser probado - Adaptabilidad
Portabilidad	- Facilidad de instalación - Intercambiabilidad
Compatibilidad	- Coexistencia - Interoperabilidad

*Fuente (Núñez Fernández, 2007)*

*Elaborado por: Richard Silva, Felipe Gallardo*

De las características expuestas anteriormente, el proyecto se relaciona con los siguientes principios de calidad del producto, cumpliendo las siguientes normas de virtualización, detalladas en la tabla 7.

Tabla 7. Normas para la virtualización

<b>Normas para la virtualización</b>		
Eficiencia de desempeño	- Capacidad	Se establece el grado y los límites en que los parámetros de la virtualización cumplen con lo esperado.
Usabilidad	- Protección frente a errores de usuarios	Capacidad del sistema para proteger a los usuarios.
	- Accesibilidad	Capacidad del producto que permite que sea utilizado por usuarios con determinadas características.
Fiabilidad	- Tolerancia en fallos	Capacidad del sistema o componente para operar según lo previsto en presencia de fallos hardware o software.
	- Capacidad de recuperación	Capacidad del producto para recuperar los datos directamente afectados y restablecer el estado deseado del sistema en caso de interrupción o fallo.
Seguridad	- Confidencialidad	Grado en el que los datos tienen atributos que aseguran que los datos son sólo accedidos e interpretados por usuarios autorizados en un contexto de uso específico.
Mantenibilidad	- Capacidad de modificación	Capacidad del producto que permite que sea modificado de forma efectiva y eficiente sin introducir defectos o degradar el desempeño.
	- Capacidad de ser probado	Facilidad con la que se pueden establecer criterios de prueba para un sistema o componente y con la que se pueden llevar a cabo las pruebas para determinar si se cumplen dichos criterios.
Portabilidad	- Capacidad de instalación	Facilidad con la que el producto se puede instalar y/o desinstalar de forma exitosa en un determinado entorno.

Fuente (Sommerville, 2005)

Elaborado por: Richard Silva, Felipe Gallardo

## **1.8 Prueba de stress**

Desde una perspectiva formal, a continuación se exponen definiciones de lo que conlleva las pruebas de rendimiento.

Cuando un sistema se ha integrado completamente, es posible probar las propiedades emergentes del mismo tales como rendimiento y fiabilidad. Las pruebas de rendimiento tienen que diseñarse para asegurar que el sistema pueda procesar su carga esperada. Esto normalmente implica planificar una serie de pruebas en las que la carga se va incrementando regularmente hasta que el rendimiento del sistema se hace inaceptable. (Sommerville, 2005, pág. 500)

El objetivo de la prueba de rendimiento es probar si el software cumple con los requisitos de funcionamiento. Los probadores lo aprovechan para determinar si existe algún factor de hardware o de software que inicia en el rendimiento del sistema, lo que permite planificar futuras versiones. Los resultados de las pruebas de rendimiento son cuantificables porque al finalizar el probador sabe, por ejemplo, el número de ciclos del procesador utilizado, el tiempo de respuesta en cuestión de segundos o minutos, y el número real de las transacciones operadas por periodos de tiempo, y estos datos pueden ser evaluados con respecto a los objetivos de los requisitos. (Montoya, 2013, pág. 36)

### **Aplicación del modelo, estándar o metodología**

La finalidad de llevar a cabo esta prueba de rendimiento, es para determinar la velocidad con la que la virtualización realizará las tareas en condiciones particulares del escenario de prueba. En la tabla 8 se detalla las características y compatibilidades que tiene cada software, al ejecutar las pruebas de estrés.

Tabla 8. Cuadro comparativo de programas de evaluación

Software	Compatibilidad Requisitos	-	Detalle	Tipo
Soapui	<ul style="list-style-type: none"> <li>- SoapUI Open Source</li> <li>- 1GHz or higher 32-bit or 64-bit processor</li> <li>- 512MB of RAM</li> <li>- 200MB space disco</li> <li>- Windows XP</li> <li>Java 7</li> </ul>	-	SoapUI es la herramienta de prueba API de código abierto más utilizada en el mundo para las API SoapUI ofrece pruebas funcionales de servicios web SOAP (Soapui, 2018).	Software Libre
Funk load	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Linux</li> <li>- License OSI Approved GNU General Public License (GPL)</li> </ul>	-	Funk Load es un probador de web funcional y de carga, escrito en Python, cuyos casos de uso principales son: Pruebas funcionales de proyectos web, Pruebas de rendimiento: cargando la aplicación web y monitoreando (Python, 2015).	Software Libre
Jmeter	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Web: HTTP, HTTPS (Java, NodeJS, PHP, ASP.NET.</li> <li>- Servicios web SOAP / REST, FTP</li> <li>- Base de datos a través de JDBC, LDAP</li> <li>- Middleware a través JMS</li> <li>- Correo: SMTP (S), POP3 (S) e IMAP (S)</li> <li>- Comandos nativos o scripts de Shell</li> <li>- TCP</li> </ul>	-	La aplicación Apache Jmeter™ es un software de código abierto, una aplicación Java 100% pura diseñada para cargar el comportamiento funcional de la prueba y medir el rendimiento. Originalmente fue diseñado para probar aplicaciones web, pero desde entonces se ha expandido a otras funciones de prueba. (Jmeter, 2017)	Software Libre

Fuente (Soapui, 2018), (Python, 2015), (Jmeter, 2017)

Elaborado por: Richard Silva, Felipe Gallardo

Realizado análisis de los distintos programas de pruebas y en base al requerimiento de este proyecto; se determinó que Jmeter es la mejor herramienta para realizar las pruebas de consumo de recursos y rendimiento del servicio de correo electrónico. Por consiguiente se procede a realizar las respectivas comprobaciones.

### **1.8.1 Apache Jmeter**

Es una herramienta de carga para llevar a cabo simulaciones sobre los recursos de software y a su vez elaborar pruebas de estrés en los distintos componentes del sistema. En la actualidad, esta aplicación ha evolucionado llevando a cabo pruebas de rendimiento a diferentes habilidades o servicios instalados como base de datos, peticiones http y https (H. Halili , 2012, pág. 25).

### **1.8.2 Justificación uso de Jmeter**

Jmeter es una herramienta de testing cuyas funcionalidades se pueden resumir en tres procesos:

1. Diseñar un test-plan, esto es, generar un fichero .jmx.
2. Ejecutar un test-plan,
3. Ver de distintas formas los resultados de la ejecución de un test-plan.

Los datos generados por la herramienta para cada petición se procesan o bien con un tipo de componente que proporciona la interfaz GUI llamados listeners, o bien con herramientas externas. Los listeners permiten ver los resultados de una o más ejecuciones de múltiples maneras (Erinle, 2017). Además Jmeter es un proyecto de la Fundación Apache (Apache Software Foundation) que no persigue fines de lucro, es decir que es de licencia libre y compatible con OS y Linux.

Se han destinado varias opciones para trabajar en la evaluación de software para realizar las pruebas correspondientes al http. En la tabla 9 detalla las principales funcionalidades con las que cuenta Jmeter, para realizar las pruebas.

Tabla 9. Funcionalidades que realiza Jmeter

**Principales funcionalidades que realiza Jmeter**

- Lenguaje GUI
- XML Parser
- Configuración SSL
- Apariencia
- Copia de seguridad JMX
- Hosts remotos y RMI
- Configuración HTTP de java
- HTTP cliente de apache
- Propiedades de actualización
- Jmeter test script
- Jmeter test script recorder
- Configuración de lote remoto
- Configuración de solicitud JDBC
- Mostrador de proceso
- Configuración de muestra TCP
- Generador de resultados
- Informe gráfico
- Backend listener
- Beanshell
- Mailermodel
- Configuración de CSV Read y CSV Dataset
- Mostrador LDAP

Fuente (Erinle, 2017)

Elaborado por: Richard Silva, Felipe Gallardo

**1.9 Modelo canvas**

La escalabilidad de este proyecto se la relaciona con el crecimiento del mismo. En este caso se busca el crecimiento, con el propósito de determinar o establecer mejores y/o mayores beneficios para los usuarios gracias a la virtualización. Para llevar a cabo este análisis se toma como referencia el modelo de Canvas de Osterwalder (Mc Gowan, 2013, pág. 36). El presente proyecto se basa en la virtualización por lo tanto, se analizarán las alternativas para hacerlo escalable.

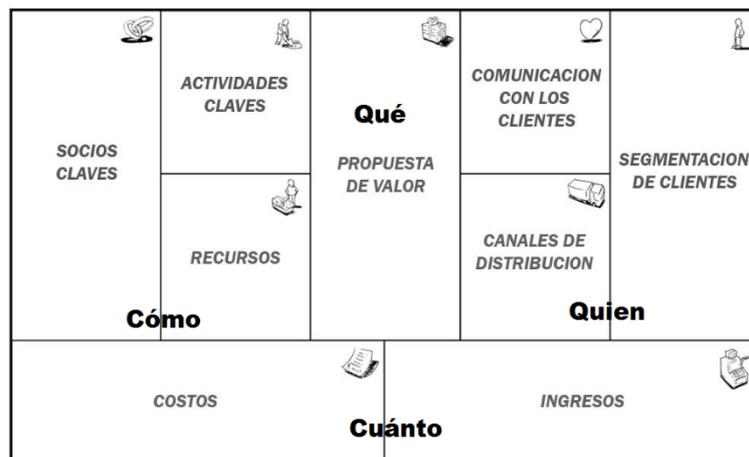


Fig. 3 Canvas / Modelo de Negocio

Herramientas visuales que describen el Modelo de Negocio CANVAS Según (Mc Gowan, 2013, pág. 36)

## 2 CAPÍTULO II. PROPUESTA

### 2.1 Diagnóstico de la situación actual

Con el fin de conocer las necesidades de la institución y de los usuarios se realizó un estudio del crecimiento administrativo de la institución para poder garantizar que la virtualización tenga las garantías y brinde las características necesarias para un óptimo funcionamiento a los usuarios.

Como primer paso se levantó información, poniendo énfasis en las características físicas de los computadores y de acuerdo a los avances tecnológicos dando como resultado una población de 25 CPU de los cuales se detallan en la tabla 10.

Realizado el análisis de los equipos con los que cuenta actualmente el hospital; se puede establecer un criterio acerca de la infraestructura que sería óptima para tener un rendimiento de los equipos y los servicios a ser implementados.

Para dicho análisis se realizó un estudio e investigación de los aspectos fundamentales de la virtualización y el funcionamiento de todos sus componentes por lo cual se desglosa en la siguiente tabla para evidenciar las características físicas de cada área de la institución

Tabla10. Situación inicial de los equipos de cómputo

Sistemas operativos instalados
Windows 7 (32-64 bits)
Windows 8 (32-64 bits)
Windows 10 (32-64 bits)

*Fuente (Bondi, 2011)*

*Elaborado por: Richard Silva, Felipe Gallardo*

Tabla 10. Situación inicial de los equipos de cómputo

Área	Cant	Tipo de computador	Procesador	RAM	Observación
Gerencia	1	Desktop - clon	Intel Core I7	4 GB	Se presenta un PC con buenas características pero con el avance de la tecnología se estima una vida útil de 2 años
Estadística y admisiones	2	Desktop - clon	Intel Core I7	4 GB	
Sistemas informáticos	1	Desktop - clon	Intel Core I7	4 GB	
Administración de caja	1	Desktop - clon	Intel Core I5	2GB	
Financiero:	1	Desktop - clon	Intel Core I3	4GB	Los PC están en buen estado y cuentan con las características de funcionamiento para la tarea asignada.
Gestión documental	1	Desktop - clon	Intel Core I3	4GB	
Secretaria de gerencia	1	Desktop - clon	Intel Core I3	2 GB	
Servicios generales	1	Desktop - clon	Intel Dual-Core	2 GB	Se requiere mejorar el PC ya que de acuerdo a sus tareas el procesador no abastece para las funciones del empleado.
Compras públicas	1	Desktop - clon	Intel Core 2 Dúo	2 GB	
Talento humano	1	Desktop - clon	Intel Core 2 Dúo	2 GB	
Terapia física	1	Desktop - clon	Intel Dual-Core	2 GB	El PC está en buen estado y cuentan con las características de funcionamiento para la tarea asignada, pero con el avance de la tecnología, ya cumplieron con su vida útil
Terapia ocupacional	1	Desktop - clon	Intel Dual-Core	2 GB	
Trabajo social	1	Desktop - clon	Intel Dual-Core	2 GB	
Consultorio psicología	1	Desktop - clon	Intel Dual-Core	2 GB	
Consultorio geriatría	2	Desktop - clon	Intel Dual-Core	2 GB	
Consultorio odontología	1	Desktop - clon	Intel Dual-Core	2 GB	
Consultorio rehabilitación	1	Desktop - clon	Intel Dual-Core	2 GB	

Fuente (Bondi, 2011)

Elaborado por: Richard Silva, Felipe Gallardo

### 2.1.1 Recopilación de información

En el análisis del diseño de este proyecto, se ha tomado en cuenta el esquema teórico, la cantidad y confiabilidad de los datos disponibles, para buscar como resultado, el correcto funcionamiento de los servicios implementados. Así como la investigación estadística, para buscar una precisión en los resultados obtenidos a través de las distintas técnicas de recolección de datos e información y con ellos realizar el análisis de los datos obtenidos acerca del beneficio de los sistemas virtualizados.

### Tipos de investigación

Para este proyecto se ha decidido utilizar la investigación estadística que tienen como objetivo el comprender, recolectar y clasificar los elementos útiles para realizar un excelente trabajo.

Investigación estadística también conocida como descriptiva, describen los datos y este debe tener un impacto en la vida de la gente que le rodea (Montoya, 2013). Mediante este tipo de indagación que utiliza el análisis, se logra determinar una situación concreta, además señala sus propiedades y características, también combina con ciertos criterios y sirve para ordenar, agrupar y sistematizar los objetos involucrados. En conclusión, se usará esta investigación para el desarrollo del caso práctico y especificar cada rol que cumplen las actividades a realizar.

### Operacionalidad de variables

Dónde:

n = tamaño de la muestra

$Z^2$  = nivel de confianza

P = probabilidad a favor

Q = probabilidad en contra (1-P)}

$e^2$  = nivel de significancia (error)

$$n = \frac{Z^2 * P * Q * N}{(N - 1) * e^2 + (Z^2 * P * Q)}$$

Fig. 4 cálculo de la muestra ( H Juma'h. Ph., 2015)

A continuación se encuentra la Tabla 11, en la cual se particulariza la operacionalidad que tienen las variables independientes e interdependientes.

Tabla 11. Operacionalidad de variables

<b>Variable</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicadores</b>
Independiente: Servicios	Social	¿Qué cantidad de usuarios laboran en el hospital?
Dependiente: Virtualización de servicios	Tecnológica	Determinar las herramientas de actualización con las cuales cuenta el hospital.

*Fuente ( H Juma'h. Ph., 2015)*

*Elaborado por: Richard Silva, Felipe Gallardo*

### **Población**

La población con la que se va a trabajar, es el personal que labora en la institución hospitalaria con un total de 30 personas.

### **Muestra**

Como no superan los 30 empleados se trabajará con toda la población.

### **La encuesta**

La encuesta se la realizó con 13 preguntas tomando en cuenta lo siguiente:

- Nivel de conocimiento.
- Grado de interés.
- Grado de Selección.

Las preguntas de la encuesta se tomaron con la posibilidad de medir el grado de aceptación y de interés acerca de las deficiencias que tiene la institución en base a nuestra propuesta.

### **Análisis de la encuesta**

Encuesta realizada a 30 personas, la cual arroja los siguientes resultados:

- Pregunta 1 ¿Con qué frecuencia utiliza el computador de la institución?

Se pudo observar que del total de personas encuestadas, la mayoría afirmaron utilizar la computadora de la institución muy seguido, un porcentaje menor dijo que la usaban poco, algunas dijeron que la utilizaban mucho, otros constantemente y finalmente un número pequeño de personas afirmaron utilizar la computadora de la institución ocasionalmente. Por lo tanto es necesario contar con un dispositivo de seguridad, a fin de evitar que personas no autorizadas puedan acceder a información confidencial de los equipos de cómputo.

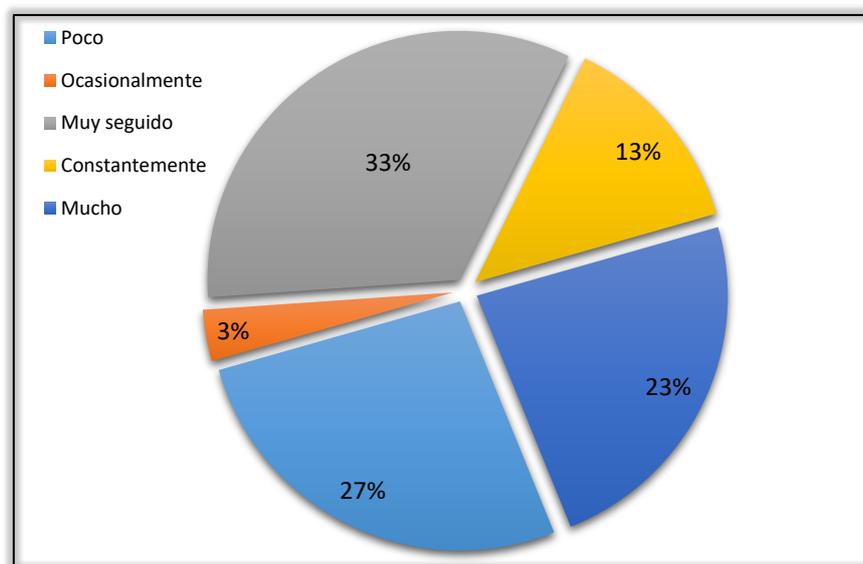


Fig. 5 Gráfico de resultados pregunta 1

- Pregunta 2 ¿Ha podido ingresar a las redes sociales?

Cuando se les preguntó si han podido ingresar a redes sociales, la mayoría de encuestados, respondió afirmativamente. Frente a unos pocos que no han podido ingresar a las redes sociales. Esto indica que el hospital no cuenta con equipos de control, que bloquen el ingreso a páginas no autorizadas.

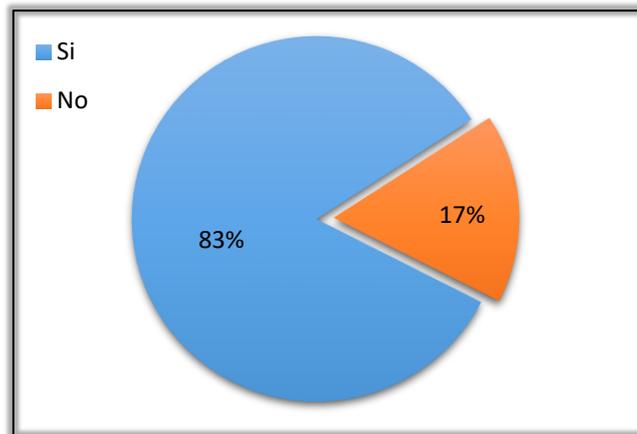


Fig. 6 Gráfico de resultados pregunta 2

- Pregunta 3 ¿Con qué frecuencia ingresa a las redes sociales?

Tomando en cuenta que la gran mayoría de encuestados afirmaron haber ingresado a redes sociales, se les preguntó la frecuencia con la que realizaban esto, y se obtuvo que la mayoría de encuestados, ingresan mucho a redes sociales, un escaso número ingresan poco, y quienes ingresan mucho afirmaron ingresar muy seguido a redes sociales, y finalmente un grupo pequeño afirmó ingresar a redes sociales de manera ocasional. Con esto se ratifica que es necesario y de suma urgencia el instalar un software de control de navegación a páginas web sociales.

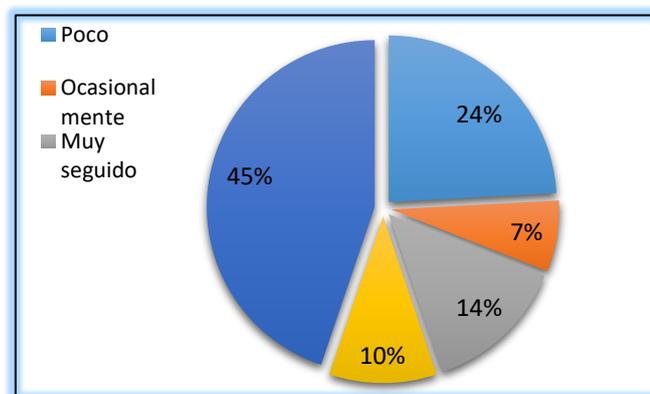


Fig. 7 Gráfico de resultados pregunta 3

- Pregunta 4 ¿Utiliza chat en la institución?

Cuando se les preguntó si utilizaban chat en la institución se pudo evidenciar que casi la mayoría de encuestados respondió afirmativamente, frente a un escaso número de personas quienes negaron utilizar chat en la institución. Estas respuestas se concatenan con la pregunta anterior y se evidencia claramente de que no existen medidas de control sobre el uso y el tiempo que se usa el internet.

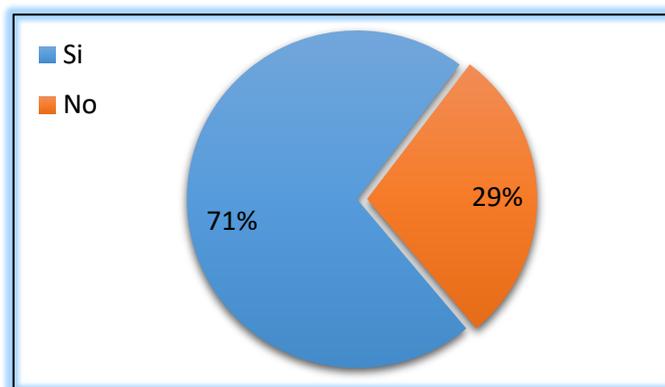


Fig. 8 Gráfico de resultados pregunta 4

- Pregunta 5 ¿Desde su computadora institucional ha podido ingresar a páginas prohibidas?

Respecto a esta pregunta, las páginas prohibidas hacen referencia a aquellas páginas no autorizadas para su ingreso por las entidades públicas. Al preguntar a los trabajadores, si ellos han podido ingresar a estas páginas desde su computadora, se obtuvo que la mayoría de encuestados, no lo han hecho, frente a un pequeño grupo de personas que afirmaron haber podido entrar a estas páginas desde su computadora institucional. Con esta pregunta se demuestra que a pesar de existir restricciones verbales de no ingresar a páginas no autorizadas como las de entretenimiento, si lo han realizado por que no existe ningún bloqueo tanto de software como de hardware.

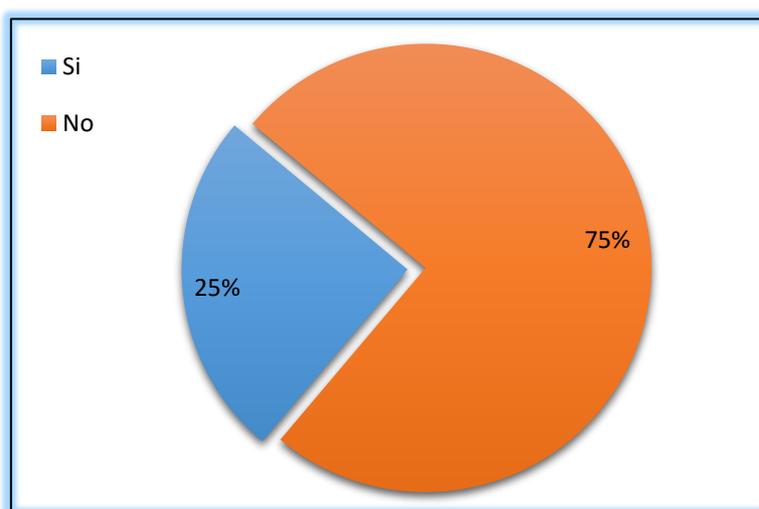


Fig. 9 Gráfico de resultados pregunta 5

- Pregunta 6 ¿Al momento de utilizar la compartición en la red ha visualizado máquinas que no son de su área de trabajo?

Se les preguntó a los encuestados si ellos al momento de utilizar la compartición en la red han visualizado máquinas que no son de su área de trabajo, es decir que pueden ingresar a otros equipos de cómputo, sin ser administradores de la red, y se obtuvo que casi en su totalidad los encuestados han notado esta falencia en la red, frente a un grupo minúsculo que no lo hicieron. Claramente se puede evidenciar que no hay políticas de seguridad para la intranet o no existe un directorio activo que administre los ingresos a los archivos compartidos.

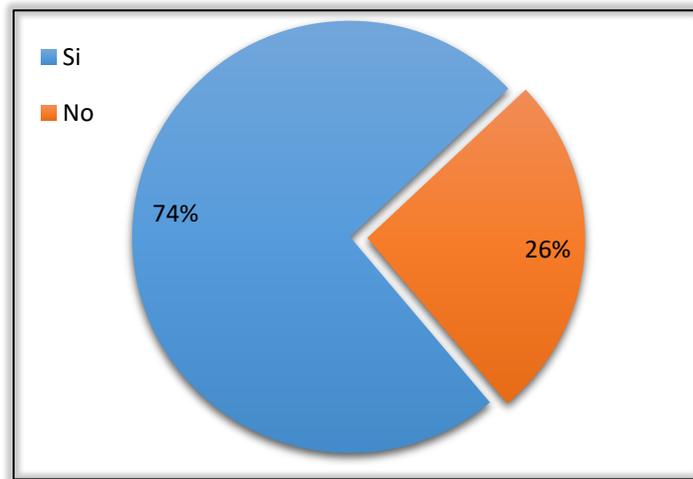


Fig. 10 Gráfico de resultados pregunta 6

- Pregunta 7 ¿Ha podido ingresar a dichas máquinas?

Se deseaba conocer, entonces, si los encuestados han podido ingresar a las máquinas mencionadas anteriormente, y se obtuvo que más de la mitad de encuestados si lo han hecho lo que indica que podrían haber manipulado archivos o información que no les compete, frente al resto del grupo que no lo ha hecho. Como no existe un medio para que realice restricciones de ingreso a otros equipos, la mayoría de personas han revisado archivos que no les corresponde, ya sea por curiosidad o porque al utilizar el explorados se despliega automáticamente otros equipos o todos los recursos compartidos de la red. Por consiguiente es indispensable el contar con un medio regulador de accesos.

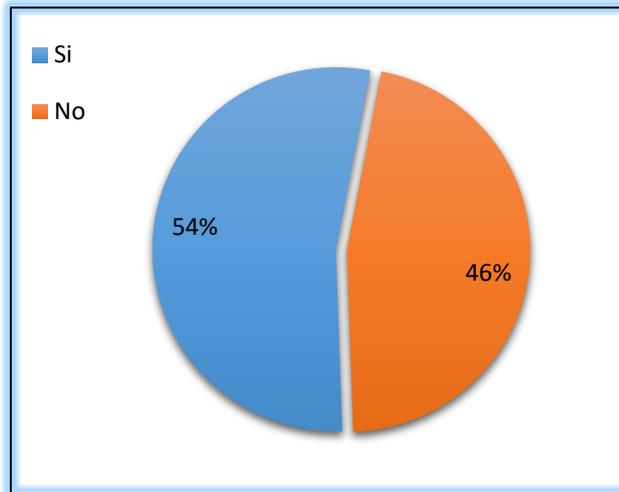


Fig. 11 Gráfico de resultados pregunta 7

- Pregunta 8 ¿Cómo califica la seguridad de la red la institución?

Se deseaba saber la apreciación de los encuestados, acerca de la seguridad de la red de la institución, y se obtuvo que casi la totalidad de encuestados, califica de poco segura a la red de la institución, mientras que unos pocos la califican como segura o medianamente segura a la red, finalmente un grupo muy pequeño considera bastante segura a la red de la institución. Visiblemente se puede evaluar que la mayoría de personas han detectado que el nivel de seguridad es casi nulo, ya pueden navegar tranquilamente sin restricciones por internet y en la mayoría de casos se llenan de anuncios publicitarios aleatorios tipo banner en los sitios web visitados que enlazan a su vez a otros sitios poco fiables. A continuación se puede ver en la figura 12, los porcentajes que lograron las respuestas sobre la calificación de la red

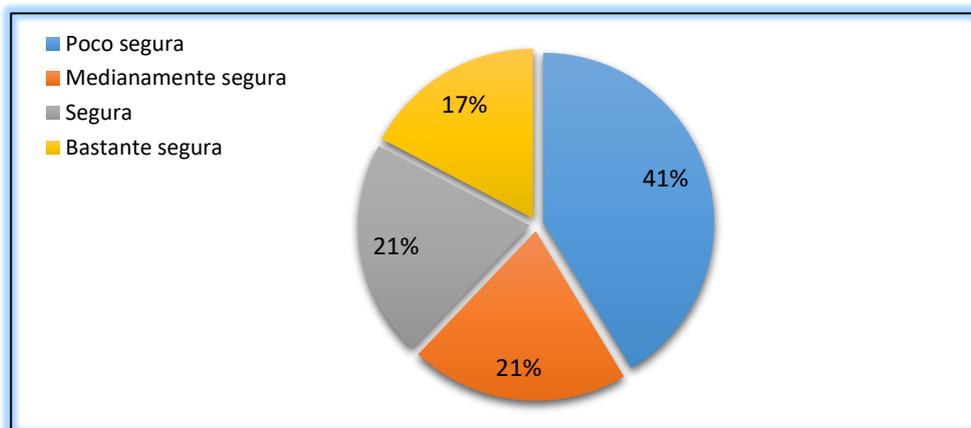


Fig. 12 Gráfico de resultados pregunta 8

- Pregunta 9 ¿Considera que la seguridad de las áreas está de acuerdo a los avances tecnológicos?

Si se compara a la seguridad de las áreas con los avances en la tecnología, la mitad de encuestados considera que la seguridad no está de acuerdo a los avances tecnológicos, algunos consideran que la seguridad si está de acuerdo a los avances tecnológicos, unos pocos encuestados, consideran que la seguridad está medianamente de acuerdo a los avances y un grupo minoritario de encuestados consideran que la seguridad está muy de acuerdo a los avances en la tecnología. Los resultados demuestran claramente que las seguridades no están acordes a los últimos avances tecnológicos, ya que tranquilamente se puede instalar cualquier software en los equipos de cómputo, sin necesidad de solicitar autorización al administrador de la red

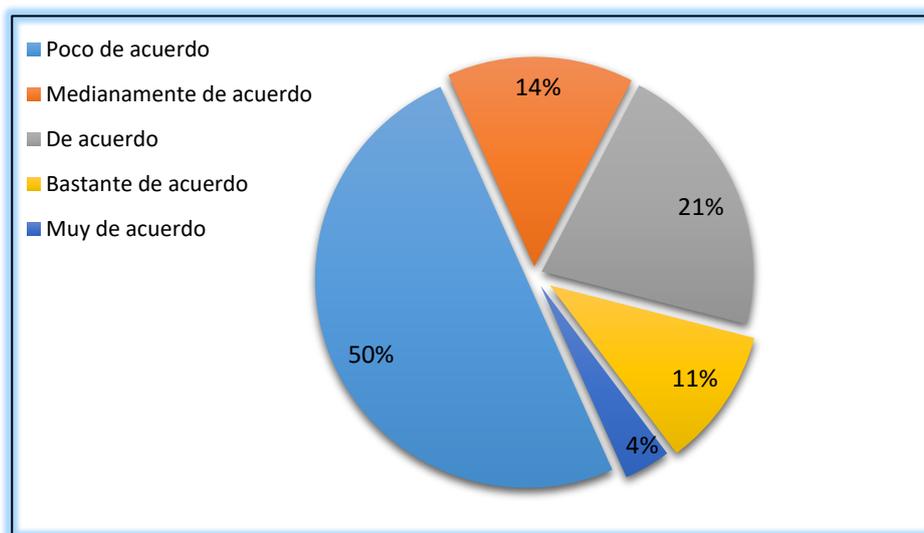


Fig. 13 Gráfico de resultados pregunta 9

- Pregunta 10 ¿Usted tiene conocimiento del firewall que utiliza la red de la Institución?

Cuando se les preguntó si conocían sobre el firewall que utiliza la red de la institución, se pudo observar que la mayor parte de encuestados no tienen conocimiento acerca de lo que es un firewall, mientras que unos pocos encuestados sí. Con esta pregunta se está ratificando que es necesaria la instalación de firewall, ya que la gente desconoce que es este servicio es el que brinda las seguridades de entrada y salida de información desde y hacia la web.

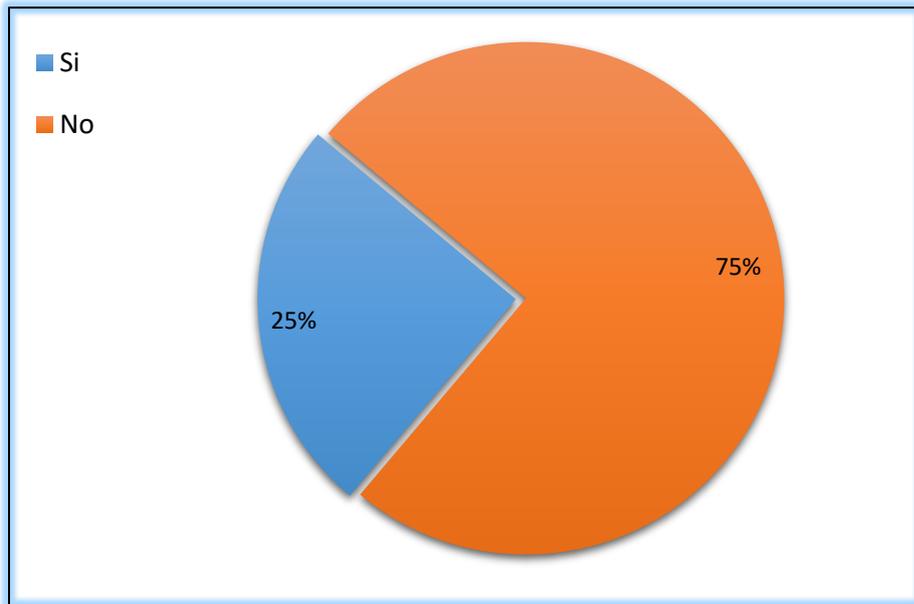


Fig. 14 Gráfico de resultados pregunta 13

- Pregunta 11 ¿Durante la utilización de la red ha tenido algún tipo de interceptación en la comunicación?

Del total de personas encuestadas, la mayoría negaron que durante la utilización de la red hayan tenido algún tipo de interceptación en la comunicación, frente a un número escaso de encuestados que afirmó haber tenido algún tipo de interceptación. Una gran cantidad de personas no se han percatado de la interceptación de la comunicación, pero sin embargo existe la interceptación, lo que lleva al análisis de que es necesario contar con firewall

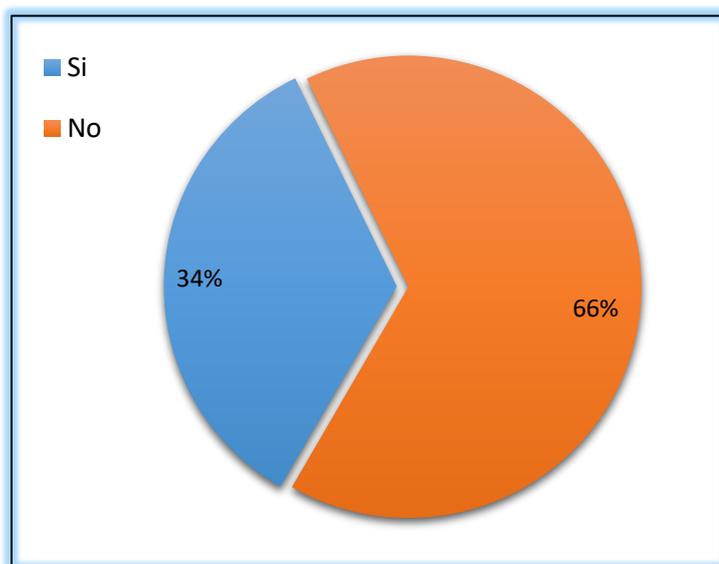


Fig. 15 Gráfico de resultados pregunta 11

- Pregunta 12 ¿Algún momento se han introducidos virus (códigos maliciosos) en su dispositivos extraíble o documento?

Del total de personas encuestadas, se obtuvo que casi la totalidad de consultados, en algún momento se han contaminado con virus en sus dispositivos o archivos, frente a un mínimo de personas quienes dijeron que no les ha sucedido esto. Al no existir medidas ni políticas de seguridad implementadas en un firewall, la mayoría de dispositivos de almacenamiento se han contaminado de virus o se les han creado accesos directos, y en casos extremos se han borrado la información de los dispositivos.

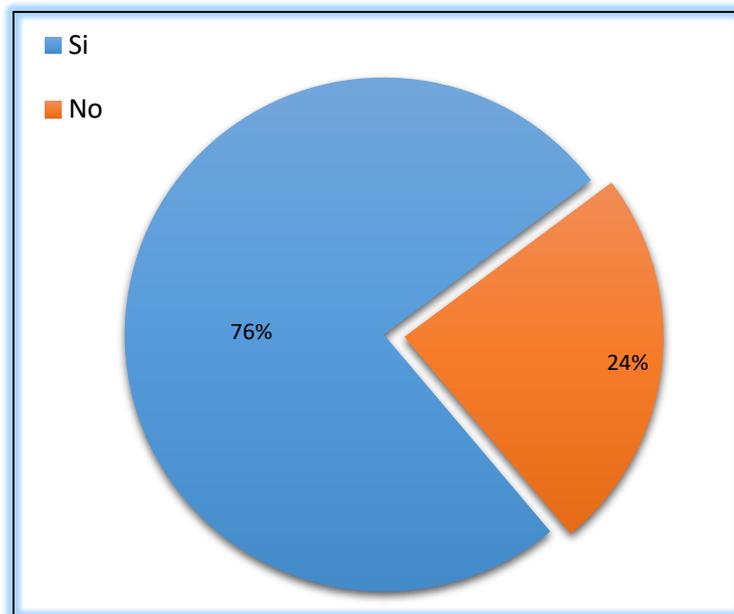


Fig. 16 Gráfico de resultados pregunta 12

## 2.1.2 Factibilidad técnica

### Características del servidor físico

El equipo servidor básico que se utilizó para este propósito es de marca DELL, modelo POWEREDGE™ R210, el mismo que proporciona funciones de control avanzadas y cuenta con un socket, una fuente de alimentación de energía eléctrica de baja tensión y opciones de conectividad de almacenamiento externo, con una carcasa realmente compacta de 15,5 pulgadas de profundidad (Dell, s.f.), tal como se la puede apreciar en la tabla 12, donde muestra el diseño y características del servidor.

Tabla 12. Características técnicas y físicas del servidor

Servidor	Características Físicas
	Modelo: DELL, POWEREDGE™ R210  Procesador: Intel® Xeon® serie 3400  Disco duro :1 Tera tipo e-SATA y con capacidad de ampliación de su almacenamiento  Memoria: 16 GB RAM tipo DDR3

Fuente (Dell, s.f.)

Elaborado por: Richard Silva, Felipe Gallardo

PowerEdge™ R210 se desarrolló con un diseño ad hoc (especifico), con una tecnología de uso optimizado de energía, administración fiable y simplificado. Es decir que es una excelente opción si se está buscando un servidor para rack para empresas pequeñas, mientras que para las empresas grandes, puede ser utilizado en aplicaciones especializadas o en un servidor perimetral (Dell).

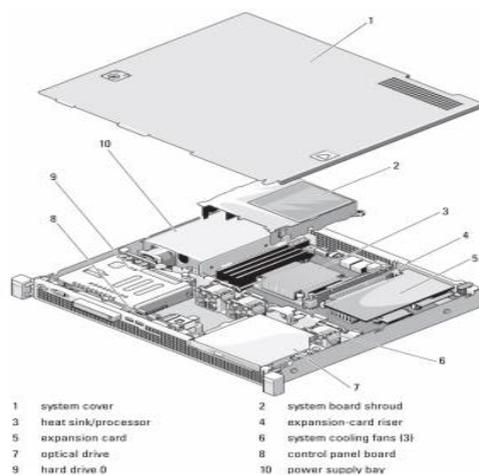


Fig. 17 Especificaciones servidor DELL R-210 (Dell, s.f.)

Para tener un buen rendimiento y grandes resultados, este servidor es ideal para la institución ya que cuenta con las características y funcionalidades adecuadas para la cantidad de usuarios e infraestructura que se tiene. Una de las principales características que tiene este servidor, es la compatibilidad con los programas de virtualización que se desglosa en la tabla 13. Siendo esto de gran ayuda para la implementación de los servicios a ser instalados.

Tabla 13. Compatibilidad del servidor con los sistemas virtualización

<b>Sistema de virtualización</b>	<b>Método de instalación</b>
Actualización VMware	Versión de descarga
Plate Spiun PowerConvert	Descarga del sitio web cumplimiento las instrucciones.
Suite Vizioncore™: Ranger™ Pro Converter™ Replicador	Descarga del sitio web cumplimiento las instrucciones

Fuente (Dell, s.f.)

Elaborado por: Richard Silva, Felipe Gallardo

Microsoft y VMWare son los líderes del mercado como proveedores de software. Son ellos los que han logrado desarrollar buenas tecnologías en el ámbito de la virtualización y pueden abarcar todas las aplicaciones, instancias y servidores. Pero hoy en día se está incurriendo en nuevas plataformas una de ellas es PROXMOX, que es una tecnología open source de virtualización que permite el control de todos sus componentes en un solo entorno. A continuación se encuentra la tabla 14, en la cual se realizó un cuadro comparativo y de características de las diferentes herramientas de virtualización.

Tabla 14. Cuadro comparativo programas virtualizadores

Herramienta de virtualización	Características
Vmware	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Soporta varios sistemas operativos a la vez</li> <li>- Ejecuta servidores web en una sola maquina</li> <li>- El precio es muy elevado con operations management standar. alrededor de USD 1,745.00</li> </ul>
Virtual box	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Es compatible con distintas versiones de sistemas operativos como Windows, Linux y Mac</li> <li>- Muy estable al momento de virtualizar el S.O.</li> <li>- Licencia libre</li> <li>- Configuración de resolución un poco estática</li> </ul>
Proxmox	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Soporta varios sistemas operativos a la vez</li> <li>- Su código es abierto</li> <li>- La mitigación puede ser en vivo</li> <li>- Dispone de una habilitación alta de puentes de red</li> <li>- Plantillas de construcción de SO</li> <li>- Se puede programar copias de seguridad</li> </ul>

*Fuente (Erinle, 2017)*

*Elaborado por: Richard Silva, Felipe Gallardo*

Realizado el análisis se puede establecer, que la mejor opción para este proyecto, por costos y beneficios, es el programa **PROXMOX**, ya que por las características que brinda este software, se acopla a las necesidades del proyecto, tal y como se lo puede apreciar en las tablas 15 y tabla 16, que detallan respectivamente sus especificaciones técnicas y características.

Tabla 15. Especificaciones técnicas de Proxmox

Administración	Apoyo	Disponibilidad	Firewall	Red	Almacenamiento
Gerencia central (diseño multi maestro, invitados KVM, contenedores LINUX)	Copias de seguridad Proxmox (configuración VM / CT)	Proxmox VE HE Manager (monitoreo de máquinas virtuales, basado en watchdog)	Proxmox VE Firewall (configuración GUI o CLI) Permite configurar reglas de firewall para varios hosts.	Red en puente (hasta 4094 puentes por host)	Almacenamiento flexible (local o compartido en NFS y SAN)
Sistema de archivos Clúster (pmxcfs)	Copia de seguridad programada	Proxmox VE Simulator (basado en funciones HA)	Firewall distribuido	Compatibilidad flexible con VLAN (IEEE 802.1q)	Tipo de almacenamiento en red admitido: LVM Group, objetivo iSCSI, NFS Share, Ceph RBD, directo a iSCSI LUN, GlusterFS
Interfaz basada en web (Marco de JavaScript Ext. js4)	Almacenamiento de respaldo (incluyendo VM en NFS, Iscsi LUN, Ceph RBD o Sheepdog)		IPv4 o IPv6 compatible		Tipo de almacenamiento local admitido: LVM Group, directorio, ZFS

Fuente (Proxmox, Información técnica y soporte técnico proxmox, 2017)  
 Elaborado por: Richard Silva, Felipe Gallardo

Tabla 16. Características de Proxmox

<b>Proxmox</b>	<b>Características</b>
Administrador web html5	- Proporciona un interfaz Web para configurar los servidores físicos, clúster, máquinas virtuales, políticas de backups, restauración de backups.
Virtualización para la mayoría de los Sistemas Operativos	- En sus versiones 32/64bits: Linux en todas sus versiones, Microsoft Windows 10 / 2016 / 2012 / 7 / 8/ 2003 / xp, Solaris, AIX.
KVM (Máquina virtual basada en el núcleo)	- Es una solución para implementar virtualización sobre Linux. Puede funcionar en hardware x86/x86_64 y es necesario que el microprocesador tenga soporte de virtualización.
Backups & Restauración de "Máquinas Virtuales".	- En Proxmox el efectuar estas tareas es muy sencillo y se administra a través de su interfaz Web. Puede efectuar un backups de forma inmediata o dejarlo programado.

*Fuente (Proxmox, www.proxmox.com, 2018)*

*Elaborado por: Richard Silva, Felipe Gallardo*

En el ámbito de la virtualización también se puede abarcar aplicaciones, instancias, servicios y servidores como parte de la virtualización, por consiguiente a continuación se realizan cuadros de especificaciones técnicas, donde se describe las características de los otros programas que se utilizarán en este proyecto de virtualización. En la tabla 17 se detalla las especificaciones técnicas del gestor de correo electrónico llamado Zimbra

Tabla 17. Especificaciones de Zimbra

<b>Dominio &amp; Directorio</b>	<b>Mail</b>	<b>Gateway</b>	<b>Infraestructura</b>	<b>Soporte Técnico</b>
Gestión central del dominio y directorio	Protocolos soportados: SMTP, POP3, IMAP, CalDAV, CardDAV, SIEVE	Configuración de red	Servidor DHCP, DNS	Actualizaciones de software y de seguridad
Usuarios, Grupos de seguridad, Listas de Distribución, Contactos	Clientes soportados: Mozilla Thunderbird®	Encaminamiento	Servidor NTP	Acceso a la base de conocimiento
Múltiples Unidades Organizativas (OUs).	Web mail	Gateway	Autoridad de Certificación (CA)	Soporte técnico

Scripts NETLOGON, Perfiles móviles	Sincronización con dispositivos móviles vía ActiveSync	Cortafuegos	Redes Privadas Virtuales (VPNs)
Authentication Single Sign-On (SSO)	Múltiples dominios virtuales de correo	Proxy HTTP	Servicio de Mensajería Instantánea (IM)
Compartición de ficheros en entornos Windows® (CIFS)	Administración a través de Zentyal o Microsoft® Active Directory		
Permisos de acceso y modificación de Usuarios & Grupos (ACLs)	Antivirus & Mail filter		

Fuente (Zimbra, 2017)

Elaborado por: Richard Silva, Felipe Gallardo

Además de las especificaciones técnicas de Zimbra, es importante recalcar las funcionalidades que se tiene con este gestor de correo y que sus principales características estas descritas en la tabla 18.

Tabla 18. Funcionalidades de Zimbra

<b>Funcionalidades de zimbra</b>	
- Zimbra Chat	- SSL SNI para HTTP
- Zimbra Drive	- Seguridad de correos
- Backups y Restaure	- Zimbra Sistema de paquetes
- Mantenimiento de almacenamiento HSM	- S/MIME encriptación digital
- Móvil	- Servicio de intercambio web
- IMAP servicio	- Outlook
- Doble factor de autenticación	- Plataformas en la nube

Fuente (Zimbra, 2017)

Elaborado por: Richard Silva, Felipe Gallardo

### 2.1.3 Factibilidad Operacional

Tabla 19. Escalabilidad del proyecto “Virtualización”. Basado en el Modelo de CANVAS.

<p><b><i>Socios Claves</i></b> <b>(cómo)</b></p>	<p><b><i>Actividades Claves</i></b> <b>(cómo)</b></p>	<p><b><i>Propuesta de valor</i></b> <b>(Qué)</b></p>	<p><b><i>Comunicación con los clientes</i></b> <b>(Quién)</b></p>	<p><b><i>Segmentación de clientes</i></b> <b>(Quién)</b></p>
<p>Proveedores de telecomunicaciones</p> <p>Proveedores de almacenamiento informático (host).</p> <p>Proveedores de soporte técnico emergente y distribución de hardware.</p>	<p>Configuración de virtualización a través de software libre Proxmox.</p> <p>Acoplación de la red informática.</p> <p>Crecimiento, Monitoreo y supervisión en almacenamiento, recepción y envío de data de forma fluida y constante.</p> <p>Habilidad para extender el margen de operaciones sin perder la calidad.</p> <p>Evaluación de programas en calidad de rendimiento y eficiencia de red http.</p>	<p>Administración de usuarios</p> <p>Eficiencia organizativa</p> <p>Seguridad informática</p> <p>Automatización de experiencias</p>	<p>Aumento del nivel de usuarios</p> <p>Control de accesos</p> <p>Seguridad de la información</p> <p>Monitoreo de trabajo</p>	<p>Usuarios virtuales</p> <p>Nuevos servidores</p>
	<p><b><i>Recursos</i></b> <b>(Cómo)</b></p> <p>Servidor.</p> <p>Software Apache Jmeter.</p> <p>Red local.+</p> <p>Equipos informáticos.</p>		<p><b><i>Canales de distribución</i></b> <b>(Quién)</b></p> <p>Correos electrónicos</p> <p>Telefonía IP</p> <p>Red</p>	
<p><b><i>Costos</i></b></p> <p>Baja Inversión.</p>		<p><b><i>Ingresos</i></b></p> <p>Suscripciones de mayores usuarios sin costo.</p> <p>Proponer la venta de la virtualización a otras entidades.</p> <p>Ahorro en futuros daños de seguridad informática.</p>		

Fuente (Sommerville, 2005)

Elaborado por: Richard Silva, Felipe Gallardo

## **Interpretación de la escalabilidad del proyecto “Virtualización” basado en el Modelo de CANVAS.**

**“Qué”**                      *(Propuesta de Valor)*

Administración de usuarios

La parte central de este proyecto se basa en la propuesta de valor, en este caso, se ofrece una administración de usuarios para los clientes; mediante la cual ellos podrán identificarse y autenticarse en el sistema.

**“Quién”**                      *(Canales de distribución)*

Correos electrónicos

Telefonía IP

*(Segmentación de clientes)*

Nuevos usuarios

Nuevos servidores

*Comunicación con los clientes*

Aumento del nivel de usuarios

Se sitúa en la parte derecha del modelo, estas variables se relacionan directamente con el usuario, es decir, con qué y a quién se va a dirigir. En relación a este proyecto, es mediante correos electrónicos a ya existentes y nuevos usuarios del hospital.

**“Cómo”**                      *(Actividades claves)*

Estar preparado para hacerse más grande sin modificar la calidad en el servicio.

Crecimiento continuo en almacenamiento, recepción y envío de mensajes de forma fluida y constante.

Habilidad para extender el margen de operaciones sin perder la calidad

*(Recursos)*

Actualización de software

*(Socios claves)*

Proveedores de telecomunicaciones

Plataformas tecnológicas como páginas sociales

En la variable “cómo” se expresa las competencias y las capacidades con las que se cuenta para entregar la presente propuesta de valor a los usuarios.

**“Cuánto”** (Costos)

Baja Inversión

(Ingresos)

Suscripciones de mayores usuarios sin costo

Proponer la venta de la virtualización a otras entidades

Se detalla los costos e ingresos incurridos en la operación del proyecto a consecuencia de la entrega de la propuesta de valor. Como se observa en la variable costos se refleja una baja inversión y en la estructura de ingresos se establece la gratuidad en el ingreso de usuarios y de ser posible, la venta de la virtualización para otras entidades.

**Proyecto en Modelo CANVAS del modelo de virtualización.**

**¿Quién?**

**Segmento de cliente**, en el modelo de planificación se identifica el segmento del cliente al que se pretende llegar, el alcance de nuevos usuarios en el control de accesos es importante para establecer las necesidades y experiencias que estos tienen, también indispensable tomar en cuenta los equipos de administración que el equipo de TI monitorea y adquiere en su expansión.

**Canales**, los canales de distribución son caracterizados por ser los medios por los cuales los productos o servicios de un proyecto dirige su comunicación hacia los futuros clientes. Los correos, telefonía IP y la red son los medios más relevantes para monitorear la información. En el proyecto de virtualización se describen procesos de mejoramiento en la administración de esta información con resultados más eficientes.

**Relaciones con el cliente**, la comunicación que el equipo de TI tiene es muy importante destacar, así mismo, cabe mencionar que el control de usuarios a través de un servidor central permite de manera más eficiente monitorear las actividades que los miembros de la red

ejecutan en el transcurso de la jornada, además de mostrar beneficios indispensables en relación a temas de seguridad informática, gracias a la virtualización y el manejo de equipos virtuales.

### ¿Qué?

**Propuesta de valor**, generar una solución en un programa de virtualización significa impulsar desarrollo sostenible para la organización a través de procesos de control en sistemas de red, monitoreando al 100% la seguridad de los usuarios y evaluando las experiencias de las personas para determinar mejoras en la propuesta para los clientes determinando estrategias de programación. En la propuesta también cabe resaltar que la virtualización mejora constantemente la organización de la Data en la empresa.

### ¿Cuánto?

**Fuentes de ingresos**, un proyecto de virtualización genera resultados en beneficio que se miden por futuros costos en seguridad y tiempo del equipo tanto del área de TI como del equipo no relacionado al área informática.

**Estructura de costos**, el proyecto de virtualización es viable, gracias a su bajo nivel de costos y también gracias a su fácil acceso y manejo.

### ¿Cómo?

**Recursos clave**, el proyecto contará con varios recursos a disposición para empezar la inicialización de la virtualización, especialmente lo concerniente a hardware a medida que la cantidad de información y el número de usuarios incrementa, los costos relacionados a hardware “HW” aumentarán conforme se dispongan en la medida del tiempo.

**Actividades clave**, el equipo de sistemas supervisará la información y evaluará la misma trabajando con políticas de calidad basadas en el rendimiento del software, en estas medidas se determina los resultados con los que el equipo de TI ejecutará procesos de desarrollo en su proyecto de virtualización.

**Socios clave**, es indispensable contar con socios proveedores que dispongan de todos los implementos y servicios necesarios para ejecutar el proyecto.

## 2.1.4 Factibilidad económica

### Inversión total

En monto total de la inversión es de USD \$ 6,039.25; en los cuales se involucra el capital de trabajo.

Tabla 20. Inversión total

<b>Detalle</b>	<b>VALORES</b>
Capital de trabajo	\$ 6,039.25
<b>Inversión total</b>	<b>\$ 6,039.25</b>

*Fuente (H Juma'h. Ph., 2015)*

*Elaborado por: Richard Silva, Felipe Gallardo*

### Costos Variables

“Constituyen el componente total de los costos. Los costos variables se los define como los gastos que se involucran y/o cambian en relación a la actividad propia de la empresa o de algún determinado proyecto” (H Juma'h. Ph., 2015, pág. 25). En la presente estimación de costos, se identifican como costos variables los siguientes rubros: mano de obra y costos indirectos; dentro de los costos indirectos se establecen: gastos incurridos en la instalación de equipos, depreciaciones, servicios básicos, mantenimiento y reparaciones.

### Mano de Obra

Para el presente estudio dentro de los costos variables, se considera para la mano de obra dos trabajadores, como se detalla en la tabla 21

Tabla 21. Mano de obra

<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>SUELDO</b>
Técnico 1	1	\$ 795.50
Técnico 2	1	\$ 795.50
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>\$ 1,591.00</b>

*Fuente (H Juma'h. Ph., 2015)*

*Elaborado por: Richard Silva, Felipe Gallardo*

## Instalación de equipos

La siguiente tabla 22 muestra los rubros determinantes fundamentales para efectuar las actividades del proyecto de manera eficiente.

Tabla 22. Rubros para la instalación de equipos

Detalle de gastos	Cant.	Valor unitario	Valor total
Transporte propio ida y vuelta (gasolina vehículo)	15	\$ 15,00	\$ 225,00
Peajes Quito- Riobamba y viceversa	15	\$ 6,00	\$ 90,00
Alimentación Desayuno 2 personas	15	\$ 6,00	\$ 90,00
Aumentación Almuerzo 2 personas	15	\$ 6,00	\$ 90,00
Hospedaje 2 Personas	1	\$ 40,00	\$ 40,00
Alquiler de servidor DELL	1	\$ 900,00	\$ 900,00
Tramites en Riobamba (incremento de IP Publicas)	1	\$ 10,00	\$ 10,00
Otros gastos	1	\$ 30,00	\$ 30,00
Papelería impresión de tesis borrador	1	\$ 20,00	\$ 20,00
Adaptador de red	1	\$ 10,00	\$ 10,00
<b>Subtotal</b>			<b>\$ 1,505.00</b>
Imprevisto 5%			\$ 75,25
<b>Total</b>			<b>\$ 1,580.25</b>

*Fuente (H Juma'h. Ph., 2015)*

*Elaborado por: Richard Silva, Felipe Gallardo*

## Servicios Básicos

Para la operación adecuada del proyecto, los servicios básicos serán fundamentales, por lo que en la tabla 23, se determina los costos mensual y anual

Tabla 23. Servicios básicos

Descripción	Valor mensual	Valor anual
Internet	\$ 93,00	\$ 1,116.00
Servicio de Energía Eléctrica	\$ 20.00	\$240.00
<b>Total</b>		<b>\$1,356.00</b>

*Fuente (H Juma'h. Ph., 2015)*

*Elaborado por: Richard Silva, Felipe Gallardo*

## Mantenimiento y reparación

La virtualización para estos equipos requieren de mantenimiento y/o en algunos casos reparaciones para trabajar en óptimas condiciones y que no presenten problemas. En la siguiente tabla 24 se detallan los rubros y costos para el primer año de operación. Cabe mencionar que la organización cuenta con un total de 45 computadoras a un precio promedio actualizado y depreciado de \$ 280.00 C/U. Del valor total de los equipos, se estima el 1 % en gastos de mantenimiento y reparaciones durante el transcurso del año.

Tabla 24. Mantenimiento y reparación

Descripción	Activos fijos	% Mensual	Valor mensual	Valor anual
Equipos de Computación (45)	\$ 12,600.00	*1%	\$ 126.00	\$ 1,512.00
<b>Subtotal</b>				\$ 1,512.00
<b>Total</b>				\$ 1,512.00

\*representa el % de mantenimiento que los equipos de computación deben tener al año

Fuente ( H Juma'h. Ph., 2015)

Elaborado por: Richard Silva, Felipe Gallardo

## Proyección de costos para el Primer Año

El costo para poner a operar el proyecto se lo estructuró en base a los costos variables, los rubros y los valores se establecen detalladamente en la tabla 25.

Tabla 25. Proyección de costos

Rubros	Año 1
<b>Costo Variables</b>	
- Mano de obra directa	\$ 1,591.00
- Costos Indirectos (Instalación, depreciaciones, servicios básicos, mantenimiento y reparaciones.)	\$ 4,448.25
<b>Costo total</b>	<b>\$ 6,039.25</b>

Fuente ( H Juma'h. Ph., 2015)

Elaborado por: Richard Silva, Felipe Gallardo

## Estado de Situación Inicial

En la tabla 26 se muestra la estructura del estado de situación inicial del proyecto.

Tabla 26. Estado de situación inicial

Activo		Pasivo	
<b>Activos disponibles</b>	<b>\$4,775.15</b>	<b>Pasivo largo plazo</b>	<b>0</b>
Servicios básicos	\$1.356,00	<b>Patrimonio neto</b>	<b>\$ 6,039.25</b>
Instalación de equipos	\$1.580,25	Inversión propia	
Depreciaciones			
Reparación y mantenimiento	\$1.512,00		
Sueldos y salarios	\$1.591,00		
<b>Activos fijos</b>	<b>\$5,955.25</b>		
Muebles y Enseres	\$0,00		
Equipos de Oficina (servidor y adaptador de red)	\$0,00		
Equipos de Computación	\$0,00		
<b>Total de activo</b>	<b>\$6,039.25</b>	<b>Total de pasivos y patrimonio</b>	<b>\$ 6.039.25</b>

Fuente (H Juma'h. Ph., 2015)

Elaborado por: Richard Silva, Felipe Gallardo

## Evaluación del proyecto - social

Este análisis se lo determina realizando una comparación de los beneficios sociales y costos atribuibles al proyecto. El beneficio social en este permite beneficiarse por el proyecto de inversión, es decir, incrementar el nivel de bienestar en los usuarios como consecuencia del servicio que se donará.

En tanto que los recursos son públicos y provienen principalmente de los impuestos de los ciudadanos quienes actúan como “accionistas” del proyecto, la rentabilidad social del mismo debe medirse en términos de los beneficios que se generan.

## Ingreso del proyecto

Para este cálculo interesa conocer los ingresos monetarios que este proyecto genera, que se los determina a partir de la valorización de todos los recursos que intervienen. En este tipo de evaluación interesa el valor que tiene para la sociedad los recursos que se emplean en el presente proyecto.

## Análisis de Costo Beneficio

Los cálculos en los beneficios sociales que se establecen a continuación en la tabla 27 son externos. Hay que tener en cuenta que los usuarios en este caso, no efectúan un pago directo por recibir los beneficios de la virtualización; sin embargo, dichos datos se los estipula en base al beneficio proporcionado bajo el título de “economía pública” a fin de crear un buen ambiente dentro del organismo público, en este caso, el hospital.

Tabla 27. Análisis costo beneficio

<b>Beneficios</b>	<b>% de Beneficios</b>	<b>Valores</b>
Estándares de seguridad informática (firewall)	13.63%	\$300.00
Seguridad en la red de área local (firewall)	22.75%	\$500.00
Distribución en el ancho de la red (firewall)	22.75%	\$500.00
Control de ingreso y salida de información mediante un firewall de software	22.70%	\$500.00
Correo electrónico Zimbra	13.63%	\$300.00
Virtualización	4.54%	\$100.00
<b>Total</b>	<b>100.00%</b>	<b>\$2,200.00</b>

Fuente (H Juma'h. Ph., 2015)

Elaborado por: Richard Silva, Felipe Gallardo

## Estados de Resultados

Este estado financiero demuestra cómo se ha obtenido el ingreso y cómo se han causado los gastos del proyecto para un año. El estado de resultados detallado en la tabla 28, es de relevante importancia puesto que informa cómo se han obtenido las utilidades.

Tabla 28. Estado de resultados

<b>Detalle</b>	<b>AÑO 1</b>
<b>Ingreso del proyecto</b>	<b>\$ 2.200.00</b>
<b>(-) Costos variables</b>	<b>\$ 6.039,25</b>
<b>Utilidad bruta</b>	<b>\$ - 3.839,255</b>
<b>Utilidad operacional</b>	<b>\$ - 3.839,255</b>

*Fuente (H Juma'h. Ph., 2015)*

*Elaborado por: Richard Silva, Felipe Gallardo*

### **Relación beneficio costo social**

Con esta metodología se estima la rentabilidad social del presente proyecto, a partir de la comparación de los beneficios sociales en términos económicos con los costos sociales. En la tabla 29 se muestra los rubros de ingreso y egreso, obteniendo así la relación beneficio

Tabla 29. Relación beneficio

<b>Año</b>	<b>Ingreso</b>	<b>Egreso</b>
<b>0</b>		\$ 6.039,25
1	\$ 2.200.00	\$ 6.039,25
<b>TOTAL Σ</b>	<b>R – C / B</b>	<b>0.36</b>

*Fuente (H Juma'h. Ph., 2015)*

*Elaborado por: Richard Silva, Felipe Gallardo*

Este método y/o resultado de Beneficio Costo demuestra la razón de los beneficios de los usuarios al costo del proyecto para el hospital. Al cuantificar la Relación B / C (0.36), se debe tener en cuenta que estos “beneficios” significan todas las ventajas para los usuarios.

La Relación Beneficio Costo, establece lo siguiente:

- $B/C > 1$  indica que los beneficios superan los costes, por consiguiente el proyecto debe ser considerado.
- $B/C = 1$  Aquí no hay ganancias, pues los beneficios son iguales a los costes (se deben considerar mejoras para salvar el proyecto, pero no quiere decir que el proyecto no se debe considerar)
- $B/C < 1$  Muestra que los costes son mayores que los beneficios, no se debe considerar.

Como lo explica la teoría, para que un proyecto se considere rentable, los beneficios deben exceder los costos. De acuerdo al resultado de este ejercicio; la relación beneficio costo se ubica en el rango igual a 1; por lo tanto, este proyecto no obtendrá ganancias, sin embargo, el margen de 0.36 indica que se lo debe considerar para posibles mejoras (en los próximos años del proyecto se pueden realizar estrategias para superar el valor  $> 1$ )

### **Rangos; Beneficios Costo**

$< 1 = (0, -0.1, -0.2, -0.3)$

$= 1 = (0.1, 0.2, 0.3 \text{ hasta } 0.99)$

$> 1 = (1.00, 1.01, 1.02)$

### **2.1.5 Modelo o estándar a aplicar**

El propósito de esta evaluación, es constatar que los servicios de firewall y correo institucional, se aplicaron estándares internacionales, basados en la normativa ISO/IEC 25000. La calidad del producto a implementarse se la mide mediante el grado de satisfacción ante los usuarios.

Este modelo, está compuesto por ocho características de calidad que se detallan a continuación:

- 1) Funcionalidad
- 2) Rendimiento
- 3) Usabilidad
- 4) Fiabilidad
- 5) Seguridad
- 6) Mantenibilidad
- 7) Portabilidad
- 8) Compatibilidad

El nivel de cumplimiento de la normativa ISO 2500, se puede evidenciar en el capítulo 3 donde se detalla paso a paso la implementación de los servicios de firewall y correo electrónico, además en el capítulo 2.2.1, está la evaluación de monitoreo en calidad ISO de los programas, donde constan las características, especificaciones y nivel de calidad de los sistemas Zentyal para el firewall y Zimbra para el correo institucional, con respecto a la calidad de los productos.

## Evaluación de monitoreo en calidad ISO 25000 en los programas a instalarse

Las políticas de monitoreo permiten alinear las normas específicas para tomar en cuenta al momento de trabajar con una aplicación o programa con el que se pretende asistir en los sistemas de red informática, evaluando características de calidad ISO/IEC 25010 de los siguientes programas, pormenorizados en la tabla 30.

Tabla 30. Aplicaciones utilizadas

<b>Aplicación</b>	<b>Características</b>
Proxmox	Es un software con funciones de virtualización para servidores. Se pueden administrar máquinas virtuales, contenedoras, clúster de alta disponibilidad, almacenamiento y redes. (Proxmox, <a href="http://www.proxmox.com">www.proxmox.com</a> , 2018)
Zimbra	Es un groupware o programa colaborativo en open source. (Zimbra, 2017)
Zentyal	Es un servidor local, de correo y directorio. Cuenta con una versión trial, con soporte técnico personalizado. (Zentyal, 2018)

Fuente (Núñez Fernández, 2007)

Elaborado por: Richard Silva, Felipe Gallardo

Tabla 31. Cumplimiento de calidad de Proxmox en aplicaciones de virtualización

<b>Características de la calidad</b>	<b>Cumplimiento</b>	<b>Observaciones</b>
Adecuación Funcional	Si cumple	Su modelo es de Gerencia Central
Eficiencia desempeño	Si cumple	Hasta 4094 puentes por host y su sistema
Compatibilidad	Si cumple	Compatible con red IPv4 y IPv6, almacenamiento red.
Usabilidad	Si cumple	Intuitiva Proxmox VE HE Manager
Fiabilidad	Si cumple	Es un programa abierto que cuenta con soporte continuo.
Seguridad	Si cumple	Cuenta con Proxmox Firewall VE
Mantenibilidad	Si cumple	Permite configurar su funcionamiento
Portabilidad	Si cumple	Cuenta en su portal web con instaladores intuitivos para distintas plataformas

Fuente (Núñez Fernández, 2007)

Elaborado por: Richard Silva, Felipe Gallardo

En la tabla 31, se encuentra el nivel de cumplimiento del virtualizador Proxmox, con relación a la calidad del producto de acuerdo a la normalización ISO 25000.

En la tabla 32, se puntualiza el nivel de cumplimiento del gestor de correo Zimbra, con relación a la calidad del producto de acuerdo a la normalización ISO 25000.

Tabla 32. Cumplimiento de calidad de Zimbra en aplicaciones de virtualización

<b>Características de la calidad</b>	<b>Cumplimiento</b>	<b>Observaciones</b>
Adecuación Funcional	Si cumple	Zimbra Colaboración
Eficiencia desempeño	Si cumple	Multiplataforma
Compatibilidad	Si cumple	Compatible con outlook, drive, chat, imap
Usabilidad	Si cumple	Intuitiva con Zimbra Colaboración
Fiabilidad	Si cumple	Cuenta con soporte técnico
Seguridad	Si cumple	Cumplimiento limitado, ya que por ser una versión gratuita no cuenta con todas los aplicativos necesarios para seguridad como cortafuegos, es decir no cuenta con doble factor de autenticación
Mantenibilidad	Si cumple	Cumplimiento limitado, ya que su versión principal es una versión trial, cuenta con soporte técnico privado, lo cual limita la modificación del software para su mantenimiento constante
Portabilidad	Si cumple	Cuenta en su portal web con instaladores intuitivos para distintas plataformas

Fuente (Núñez Fernández, 2007)

Elaborado por: Richard Silva, Felipe Gallardo

En la tabla 33, se detalla el nivel de cumplimiento del firewall de software Zentyal, con respecto a la calidad del producto de acuerdo a las normas ISO 25000.

Tabla 33. Cumplimiento de calidad de Zentyal en aplicaciones de virtualización

<b>Características de la calidad</b>	<b>Cumplimiento</b>	<b>Observaciones</b>
Adecuación Funcional	Si cumple	Su modelo de Objetos de directiva de grupos, gestión central de dominio y directorio
Eficiencia desempeño	Si cumple	Servidor NTP
Compatibilidad	Si cumple	SMTP, POP3, IMAP, SIEVE
Usabilidad	Si cumple	Zentyal o Microsoft ® Active Directory
Fiabilidad	Si cumple	Actualizaciones de software y seguridad
Seguridad	Si cumple	Soporte técnico, cortafuegos
Mantenibilidad	Si cumple	Cumplimiento limitado, para su versión gratuita, mientras la versión pagada, cuenta con soporte técnico privado, lo cual limita la modificación del software para su mantenimiento constante
Portabilidad	Si cumple	Cumplimiento limitado, para la cuenta en su portal web con una versión gratuita online, no cuenta con aplicaciones descargables que faciliten el trabajo en distintas plataformas

*Fuente (Núñez Fernández, 2007)*

*Elaborado por: Richard Silva, Felipe Gallardo*

### 3 CAPÍTULO III. IMPLEMENTACIÓN

Para llevar a cabo la implementación, se realizó un previo análisis de los sistemas de software y hardware que se utilizarán, a fin de garantizar un rendimiento efectivo de los servicios a ser instalados.

#### 3.1 Instalación de Proxmox en servidor Dell power edge™ R-210

##### Requerimientos

Para poder instalar Proxmox se debe tener en cuenta los requerimientos mínimos que solicita el software, para que exista un correcto funcionamiento.

- Dual o Quad Socket Server (Quad / Six / Hexa CPUs Core)
- CPU: 64 bits (Intel EMT64 o AMD64).
- Intel VT / AMD-V CPU capaz / Mainboard (para soporte KVM virtualización completa).
- 8 GB de memoria RAM.
- Discos duros solidos (500 GB).
- Dos tarjetas de red (para la vinculación).

Establecidos estos parámetros se comienza con la instalación con los siguientes pasos:

1. Introducido el disco de instalación y configurado la BIOS para el arranque desde la unidad DVD, se iniciará automáticamente el asistente de instalación.

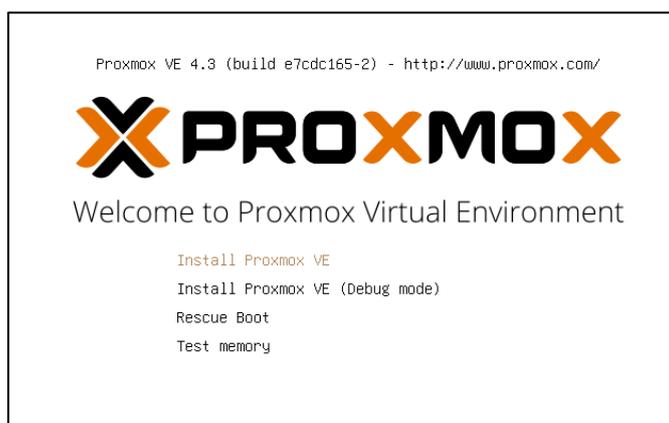


Fig. 18 Instalación Proxmox

2. Al iniciar el asistente, aparecerá un cuadro de diálogo con las políticas de seguridad, luego hay que aceptar dichas políticas y arrancará la instalación.
3. Se procede a escoger la unidad de almacenamiento en la que se va a instalar el software.

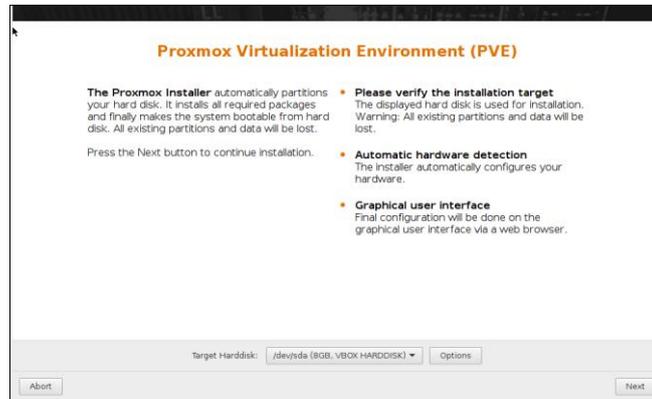


Fig. 19 Almacenamiento

4. Se localiza la zona horaria y el idioma del teclado para continuar con la instalación.
5. Establecidos los parámetros de la zona horaria, se procede a la configuración. de la contraseña la misma que permitirá logearse al momento de establecer una conexión.

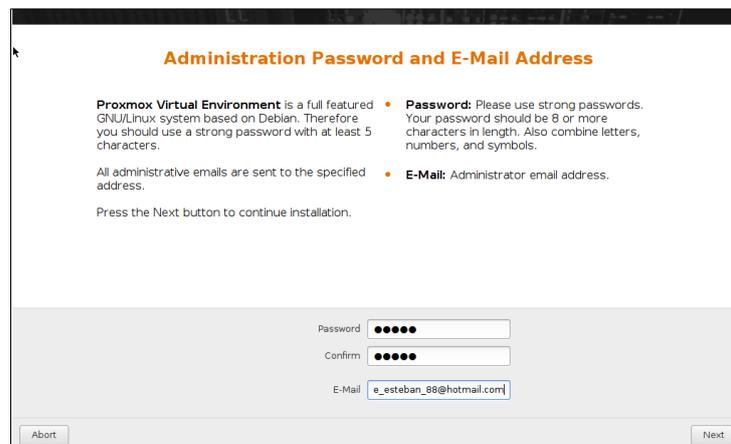


Fig. 20 Crear usuario y contraseña para ingreso a Proxmox

6. Ya establecida la contraseña se configura la red, la misma que admitirá establecer una conexión con la plataforma de administración.

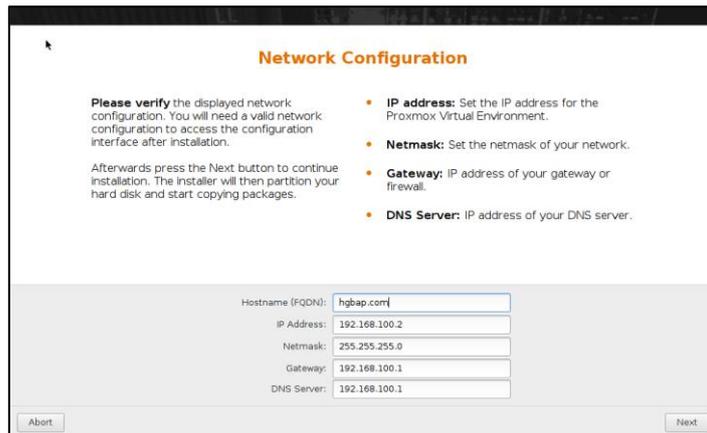


Fig. 21 Configuración en Proxmox de la red a mediante I.P.

7. Concluida la instalación inicial, se reinicia el servidor y se ingresa por la interfaz gráfica.

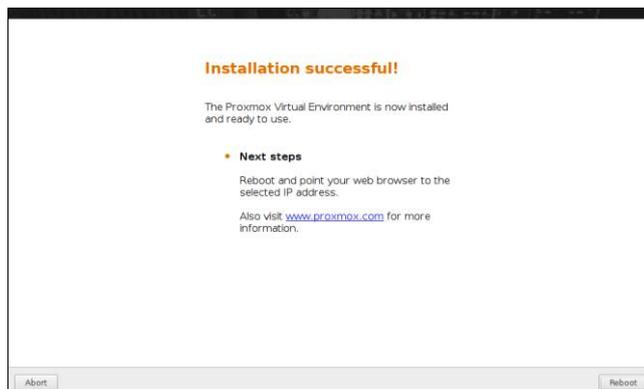


Fig. 22 Finalización de instalación Proxmox

8. Tras el reinicio del servidor, se abre un navegador web y se coloca en la barra de búsqueda la siguiente dirección <https://192.168.1.107:8006/> la misma direcciona a la siguiente pantalla.

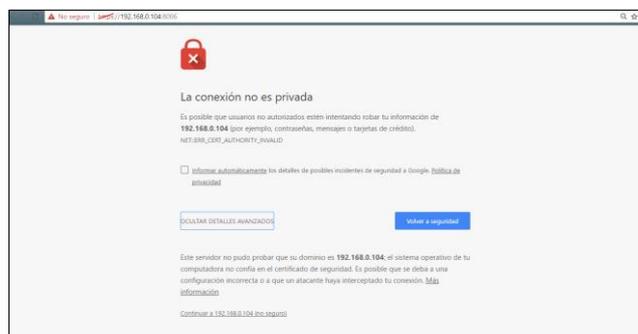


Fig. 23 Conexión a Proxmox

9. En la pantalla del navegador, aparecerá un cuadro de dialogo que pedirá logearse con el nombre del usuario y la contraseña que se registró en un proceso anterior, para así garantizar la seguridad del software como lo muestra la figura 24.

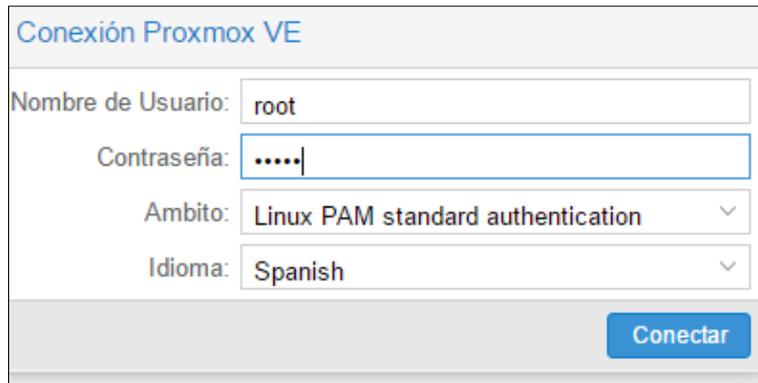


Fig. 24 Autenticación usuario y clave de ingreso a Proxmox

10. Luego de logearse, se puede observar netamente la interfaz gráfica de ingreso de Proxmox como lo muestra la Figura 25, donde se puede encontrar todas las opciones o módulos de configuración del virtualizador.

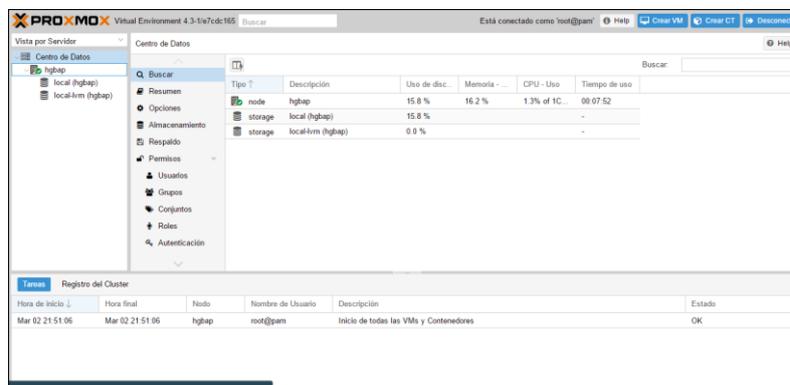


Fig. 25 Interfaz a de ingreso a Proxmox

### 3.2 Instalación y creación de maquinas virtuales

Para poner tener un mejor control y acceso a las máquinas virtuales es de vital importancia copiar las imágenes ISO de los sistemas operativos con los que se va a trabajar, para ello es necesario ayudarse con del programa WINSOCP, el mismo que permite ingresar a las carpetas de instalación de la máquina virtual o servidor.

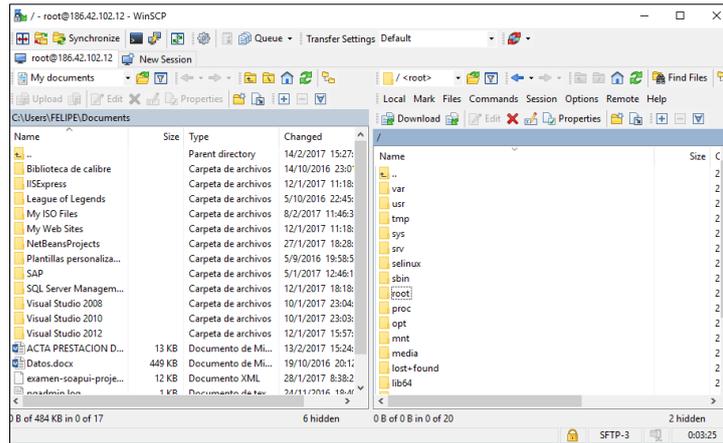


Fig. 26 Ruta de ubicación de las imágenes de instalación

1. Ubicada la ruta adecuada se procede a copiar la imagen ISO del sistema operativo que se va a instalar.
2. Luego de haber concluido la copia de la imagen ISO, se comienza a crear las máquinas virtuales, las mismas que alojarán el sistema operativo con el que se va a trabajar.
3. Seleccionar la imagen del tipo de sistema operativo que se va a instalar.
4. Asignar el espacio adecuado y tamaño de disco que se va a utilizar.
5. De acuerdo a las características del servidor, seleccionar los núcleos y sockets que se va a utilizar, como se ve en la figura 27

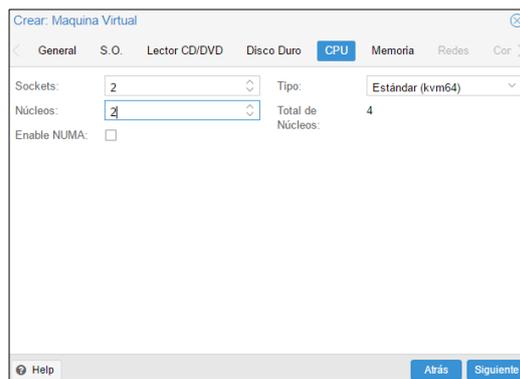


Fig. 27 Selección de recursos de procesamiento

6. Seleccionar la cantidad de memoria adecuada para que funcione correctamente la máquina virtual.

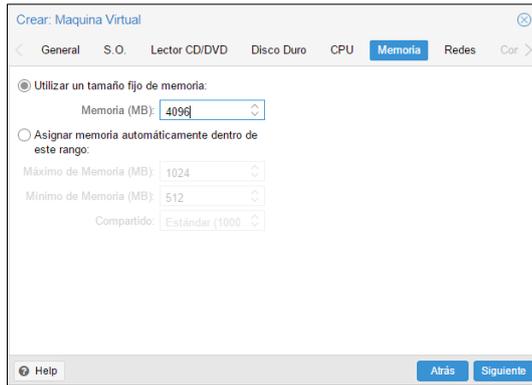


Fig. 28 Selección de recursos de memoria

## 7. Configurar la red de la máquina virtual

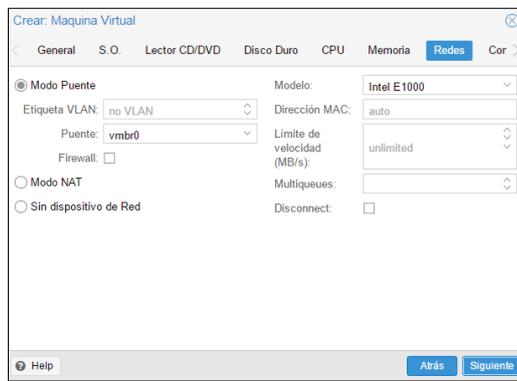


Fig. 29 Asignación de red.

## 8. De esta forma quedaría configurada la máquina virtual.

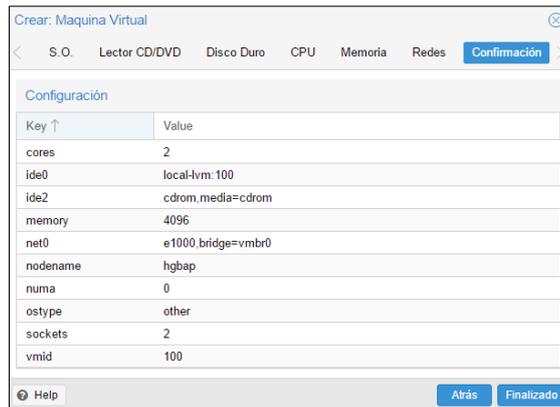


Fig. 30 Revisión de las características asignadas

### 3.3 Instalación de Centos 6.5 en la máquina virtual

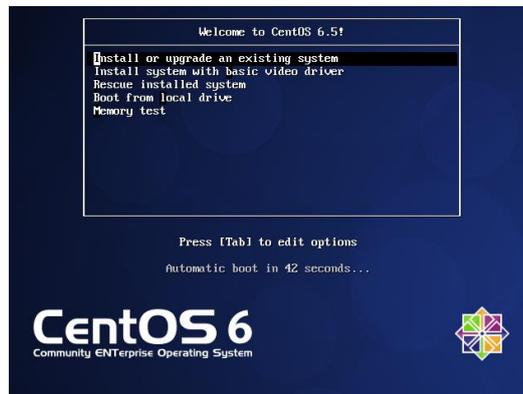


Fig. 31 Instalación de Centos 6.5

1. Para poder comenzar la instalación es necesario establecer el idioma y así poder continuar al siguiente paso, como se muestra en la figura 32 el sistema operativo es adaptable para cualquier entorno donde se esté instalando.

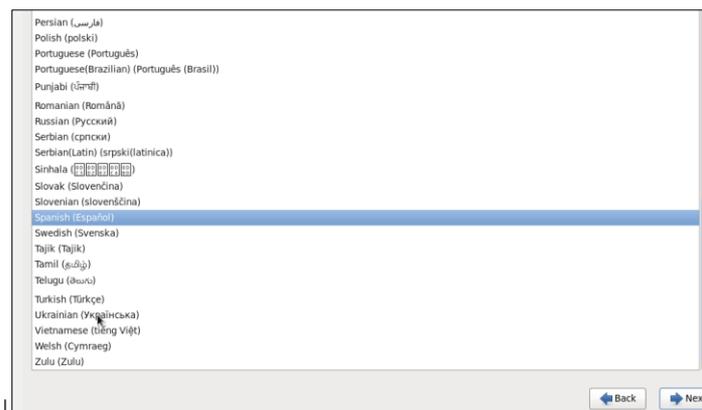


Fig. 32 Selección de idioma de Centos 6.5

2. Si se va a configurar el dispositivo de almacenamiento externo, se puede seleccionar “Dispositivos de almacenamiento especializados” si solo se tiene discos locales en el servidor, se selecciona “Dispositivos de almacenamiento básicos” como lo muestra la figura 33.



Fig. 33 Selección de almacenamiento

3. Establecido el espacio del disco se procede con la instalación del sistema operativo.

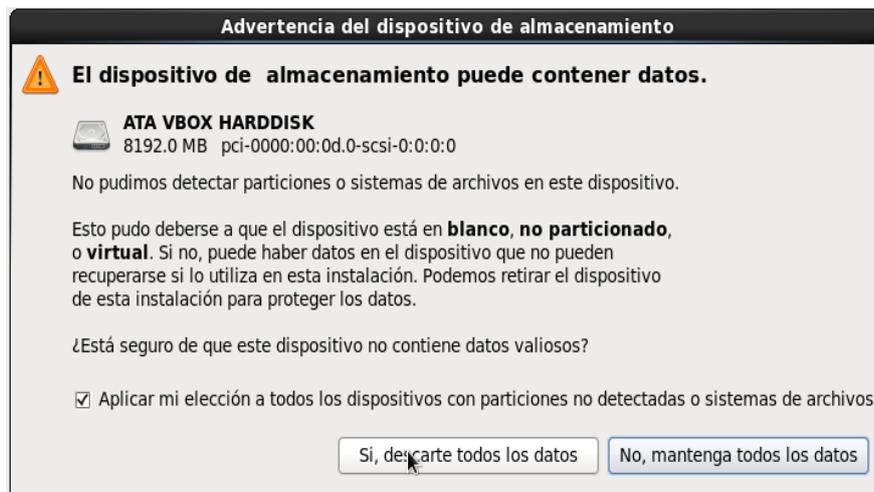


Fig. 34 Configuración Centos

4. Asignar un nombre al servidor como se ve en el ejemplo de la figura 35. Cabe mencionar que en este punto, también se puede configurar la o las interfaces de red; aunque siempre se recomienda que se configure hasta que el servidor esté operando y solo hasta entonces conectar cualquier interfaz de red.

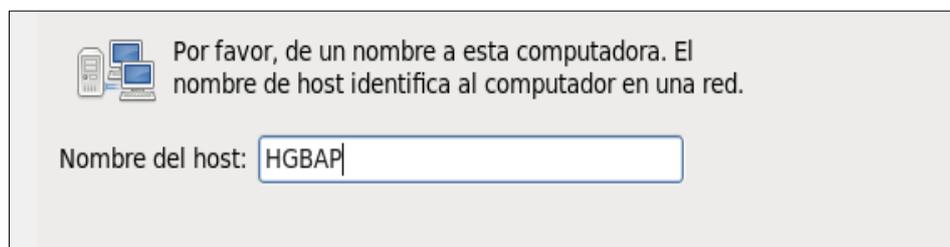


Fig. 35 Creación del nombre del host

5. Para configurar la red de la máquina virtual existen dos maneras:

- ✓ De manera automática (DHCP)
- ✓ De manera manual

Para esta configuración se la ha realizado de forma manual, como se puede verificar en la figura 36, ya se tiene que direccionar a una red específica.



Fig. 36 Configuración de red Centos

6. Establecida la contraseña de administración para el usuario principal, se debe procurar mantener una contraseña segura, que contenga letras minúsculas y/o mayúsculas, números que varíen de 8 a 10 caracteres, signos de puntuación y un símbolo o carácter.



Fig. 37 Configuración administración Centos

7. Seleccionar el tipo de instalación que se requiere, para este caso se escogió lo que consta en la figura 38, es decir la opción “usar todo el espacio”, luego dar clic en el botón siguiente. Se mostrará una información de advertencia que indica que todas las particiones del disco duro serán borradas y los datos eliminados.

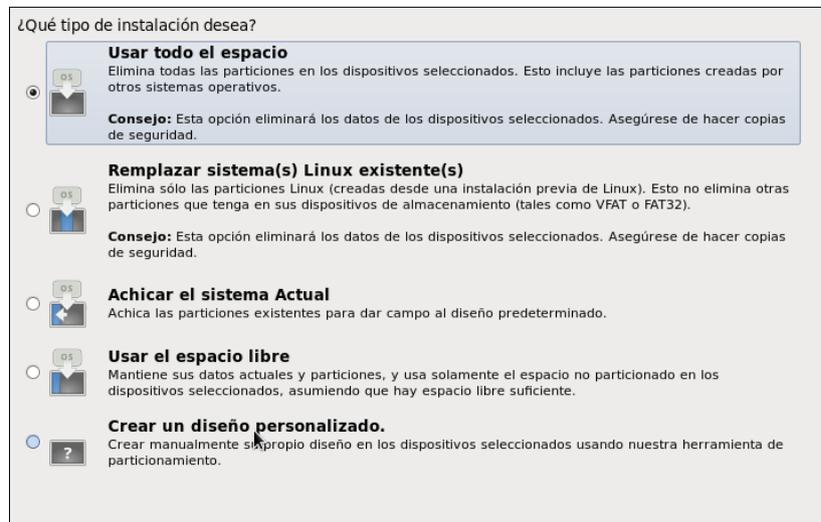


Fig. 38 Segmentación del disco duro

8. Los paquetes del software se irán instalando y configurando el sistema operativo, concluido este proceso aparecerá un cuadro de diálogo como el de la figura 39, pero para que sea efectiva la instalación es necesario reiniciar el servidor.

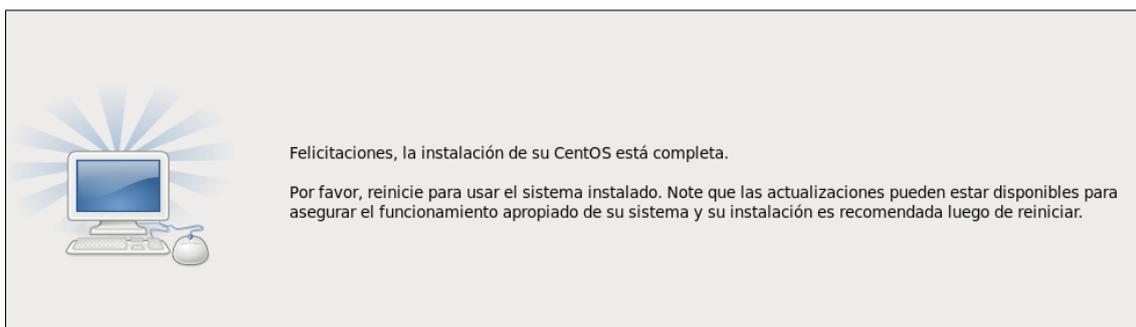


Fig. 39 Configuración Centos

### 3.4 Instalación zimbra

#### Requisitos:

- Centos 6.5 de 64 bits (50 gb, 2RAM) BASE
- Ingresar como súper usuario en Centos 6.5

#### Instalación de complementos web min:

Web min es una herramienta de administración que ayuda a gestionar la configuración de los DNS, que es una de las configuraciones más importantes al momento de la instalación.

Para poder descargar el complemento, es necesario ingresar a la página oficial de Zimbra e iniciar la descarga, en este caso se lo realizará a través de comandos.

Para poder hacer esta acción es necesario estar como administrador (su- es un apartado especial que sirve para configuraciones más avanzadas en ROOT).

Realizada la acción, se procede con la descarga del sitio web, para ello ingresar en un terminal y colocar el siguiente comando:

```
wget http://prdownloads.sourceforge.net/webadmin/webmin-1.881-1.noarch.rpm
```

Con la variación de la ruta de descarga, se coloca **cd /etc/opt** y se pega el comando con la dirección http de descarga.

Descargado se instala con el siguiente comando.

```
rpm -U webmin-1.881-1.noarch.rpm
```

#### Actualizar sistema:

Con esta acción se instala dependencias del zimbra y se evita que existan errores en el funcionamiento del servicio de correo electrónico.

```
yum -y update
```

#### Instalación de dependencias

Este comando, actualiza todos los complementos que se necesita para la instalación:

- Sudo
- Sysstat

- Gmp
- libtool-ltdl
- compat-glibc
- vixie-cron
- libstdc++.i686

En conjunto estos programas ayudarán al momento de la instalación y el correcto funcionamiento después de a ver realizado el proceso.

**yum install sudo sysstat libidn gmp libtool-ltdl compat-glibc vixie-cron nc perl libstdc++.i686**

### **Paquete i686 64 bits, i386 32 bits**

Se selecciona libstdc++.i686 si se quiere que la instalación sea de 64 bits, caso contrario se escoge libstdc++.i386 en este caso que la versión sea de 32 bits.

### **Edición del archivo hosts y server DNS**

En esta parte se especifica la dirección IP con la que se va a trabajar con el dominio y se comenta los parámetros para IPV6.

**nano /etc/hosts**

### **Creación de la zona del servidor DNS, utilizando la herramienta web min**

Si no existe el DNS, mediante web min, se lo puede instalarlo utilizando el siguiente comando desde una terminal

**yum -y install bind**

Para poder ingresar en web min se debe abrir a través del navegador, se ingresa a local host: 10000, donde solicitará un usuario y contraseña que por default es **root** para usuario y contraseña. Se ingresa se dirige a la parte de servidores para buscar el servicio de DNS, sino se encuentra en la lista se procede con la descarga, instalado se crea una zona maestra nueva con los parámetros propios como se visualiza en la tabla 34.

Tabla 34. Zona maestra

<b>Configuración para la creación de nueva zona maestra</b>	
Host	hgbap.gob.ec
Nombre de la maquina mail	mail.hgbap.gob.ec
Correo del administrador	admin@hgbap.gob.ec

*Fuente (Zimbra, 2017)*

*Elaborado por: Richard Silva, Felipe Gallardo*

Creados estos campos, se debe agregar la dirección del servidor, como se detalla en la tabla 35.

Tabla 35. Direccionamiento IP

Dirección del Servidor	mail.hgbap.gob.ec
Dirección IP	186.42.102.12

*Fuente (Zimbra, 2017)*

*Elaborado por: Richard Silva, Felipe Gallardo*

Otro paso importante es tener registrado el servidor de correo como registro; como se muestra en la tabla 36; ya que en él se guardarán todos los archivos mx que son de vital importancia para el servicio implantado.

Tabla 36. Registro de prioridades

<b>Servidor de correo registros</b>	
Nombre:	mail.hgbap.gob.ec
Servidor de Correo:	mail.hgbap.gob.ec
Prioridad	10

*Fuente (Zimbra, 2017)*

*Elaborado por: Richard Silva, Felipe Gallardo*

Concluido estos paso se edita el archivo de registro y se observa que se creó la zona correctamente bajo los parámetros descritos en las tablas, para concluir estos pasos es necesario ingresar al archivo host, el mismo que está ubicado en la ruta **gedit /etc/hosts**.

Ya en el archivo se comenta la dirección IPV 6 y se añade la IP del servidor **186.42.102.12** y el nombre **mail.hgbap.gob.ec**.

Los pasos siguientes, validan la información de los archivos **name.conf** y verifica la integridad de la zona con el comando **nano /var/named/"nombre del archivo"** y debe tener la propiedad de root, reiniciar el servicio named.

Concluido este paso se coloca la dirección IP estática para el servidor, bajos los siguientes parámetros descritos en la tabla 37.

Tabla 37. Fijación de IP

<b>Dirección IP fija servidor</b>	
IP	186.42.102.12
Mascara	255.255.255.248
Puerta de enlace	186.42.102.9
DNS primario	200.107.10.100

*Fuente (Zimbra, 2017)*

*Elaborado por: Richard Silva, Felipe Gallardo*

Reiniciar la configuración de la red, para que se apliquen los cambios bajo el siguiente comando:

```
/etc/init.d/network restart
```

Una vez que se ha reiniciado, se verifica la configuración para validar los campos antes configurados con el siguiente comando:

```
gedit /etc/resolv.conf
```

```
search hgbap.gob.ec
```

```
nameserver 186.42.102.12
```

Para continuar con la instalación se debe deshabilitar selinux, para ello en el panel de configuración abierto colocar **SELINUX=disabled** y se procede a guardar las modificaciones.

```
nano /etc/selinux/config
```

```
SELINUX=disabled
```

Continuando con la instalación, es necesario deshabilitar el servicio de postfix, que Centos utiliza por default. Este servicio como servidor de correo trabaja sobre el puerto 25 con el que trabaja zimbra por ello se desactiva este servicio con el fin de no tener conflictos al momento de la comunicación con el programa.

```
chkconfig postfix off
```

```
service postfix stop
```

El siguiente paso es deshabilitar el contrafuegos para ello se utiliza el siguiente comando tanto para IPV4 y IPV6.

```
chkconfig iptables off
```

```
service iptables stop
```

```
chkconfig ip6tables off
```

```
service ip6tables stop
```

Levatar o habilitar la configuración de named con el comando.

```
chkconfig named on
```

```
service named restart
```

Habilitado el servicio NAMED se realiza pruebas para garantizar que la configuración se realizó correctamente, la primera prueba es la nslookup hacia el dominio con la que se determinará la IP del servidor que se configuró si esta con los valores antes puestos, si está bien realizada la configuración y por ende continuar, la segunda es hacer un nslookup hacia el hosts y revisar si está configurado correctamente.

```
nslookup hgbap.gob.ec
```

```
server: 186.42.102.12
```

```
address: 186.42.102.12#53
```

```
nslookup mail.hgbap.gob.ec
```

Realizadas las pruebas, se modifica los archivos sudoers para garantizar que el momento de la instalación de zimbra no tenga problemas, dirigirse a la parte del ssh y comentar la línea **Default requiretty** y volver a reiniciar en named.

## Default requiretty

### service named reload

El siguiente paso es realizar prueba dig ingresando el host para validar su correcto funcionamiento.

### dig mx mail.hgbap.gob.ec

Concluidos estos pasos se procede a la instalación de zimbra para ello se debe tener guardado en la carpeta opt el instalador de zimbra una vez que se encuentre ahí el archivo ingresamos al terminal y mediante comandos ingresamos `/install.sh` y comienza la instalación, el programa solicitará que se autorice para continuar con el proceso, colocar todo si en los mensajes que muestre.

Continuando con el proceso solicitará que se coloque una contraseña para el administrador, y guardar las modificaciones realizadas.

Finalizada la instalación de los paquetes de zimbra, probar que todas las configuraciones guardadas funcionen correctamente.

Finalizado ingresar como administrador a través de la dirección url puerto 7071 y verificar todo lo antes configurado.

## Interface gráfica para ingresar como administrador

<https://hgbap.mspz3.gob.ec:7071/zimbraAdmin/>

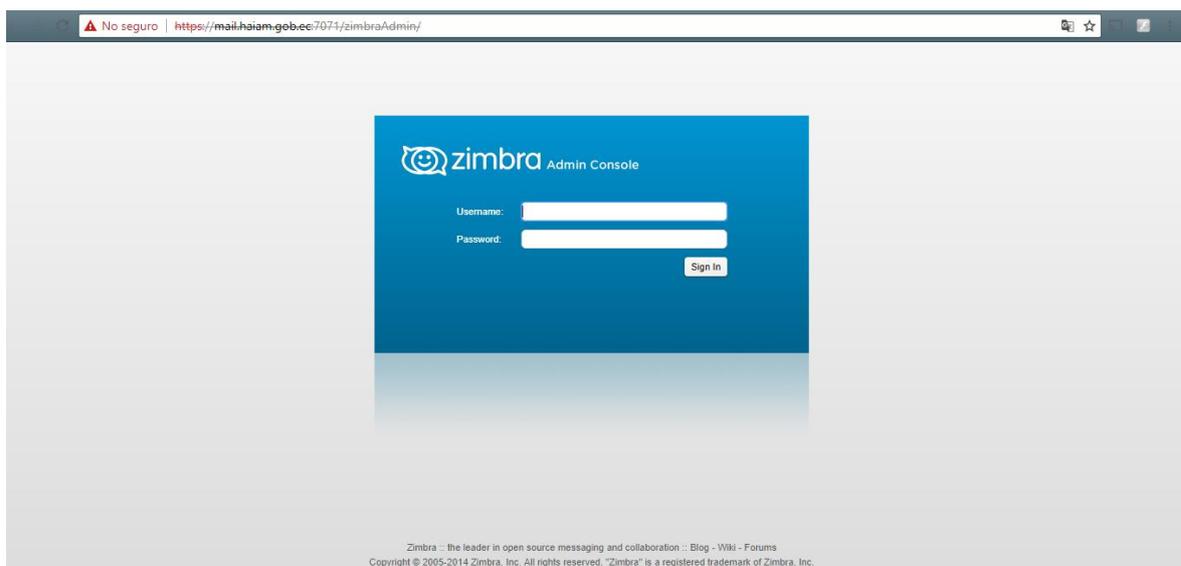


Fig. 40 Administración Zimbra

## Interface gráfica para ingresar como usuario

<https://hgbap.mspz3.gob.ec/>

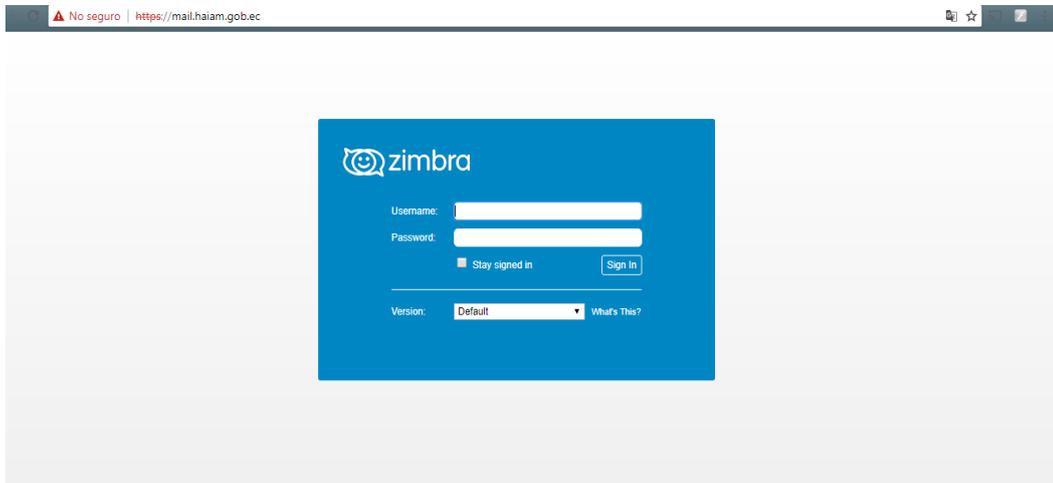


Fig. 41 Administración zimbra usuario

Antes de proceder con la administración de los correos institucionales se realizó una prueba tester en la cual se determinará cómo reaccionará el servidor con el ingreso de 100 usuarios al mismo tiempo para garantizar el servicio con un consumo elevado de los recursos, con ello se está demostrando que todos los servicios están operando al 100%.

### 3.5 Procedimiento en pruebas de stress con apache Jmeter

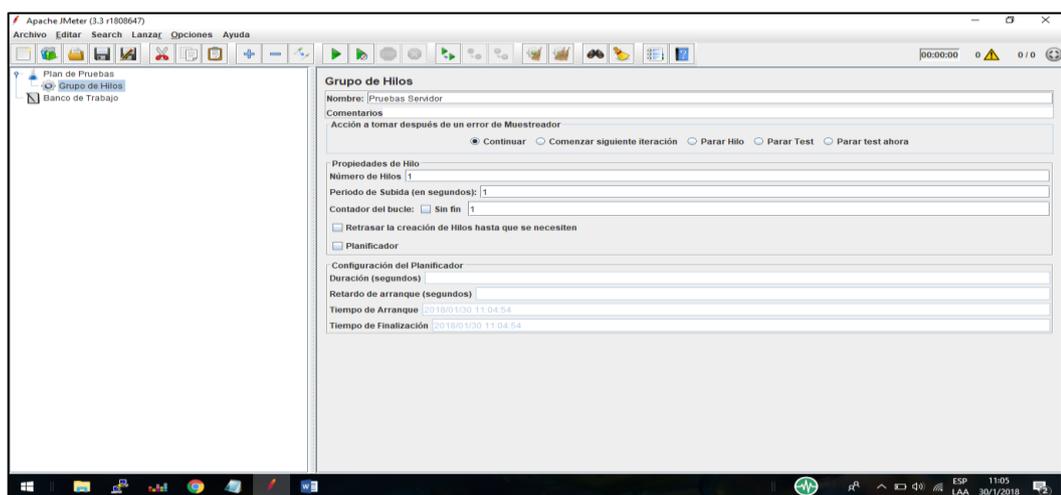


Fig. 42 Creación de usuarios para la prueba primero se realizó para 1 usuario

Especificar cuantos usuarios y en cuantos segundos se hará la petición (hacer que estos usuarios ejecuten http request) para proceder con la configuración.

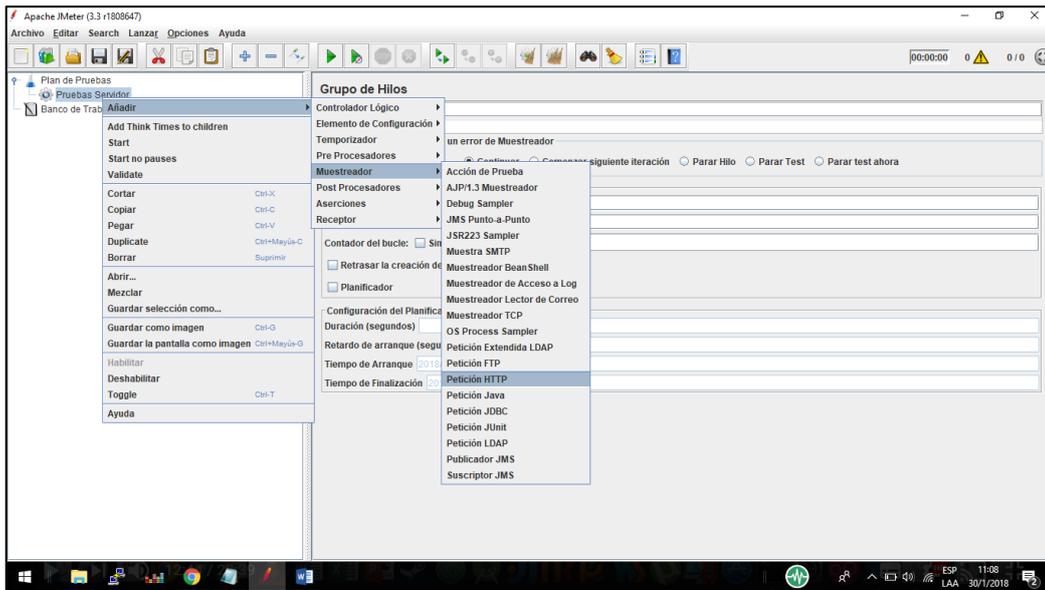


Fig. 43 Especificaciones

Se procede a seleccionar la petición en el muestreado, en este caso se seleccionará “Petición HTTP” para evaluar el rendimiento en el dominio.

También se obtienen algunos valores en el ingreso a varias páginas web, para ello se establece un elemento de configuración para la petición http.

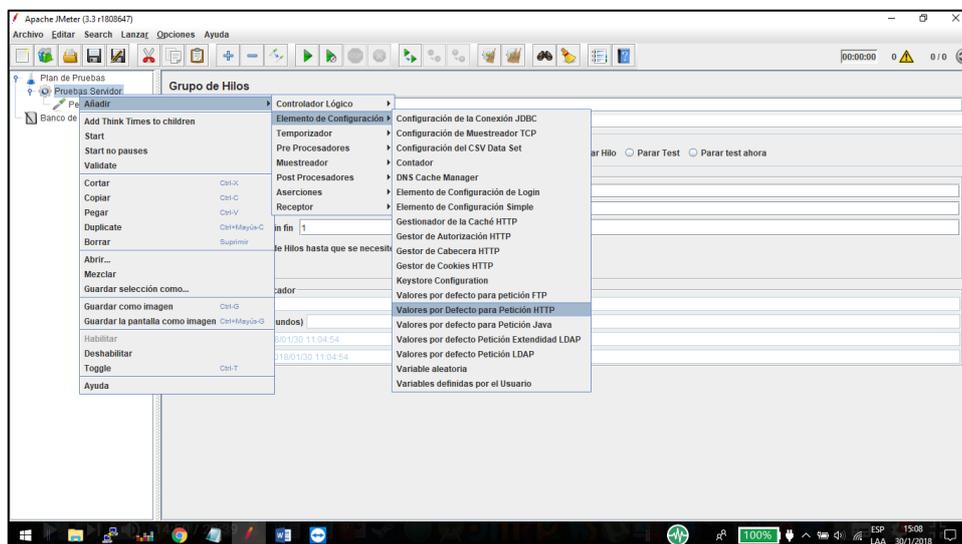


Fig. 44 Configuración

Apache Jmeter permite verificar los resultados de la información a través de tablas con distintas funcionalidades en reportes de evaluación. Además en la configuración el software cuenta con pre-configuración seleccionado en la petición de “elemento de configuración”.

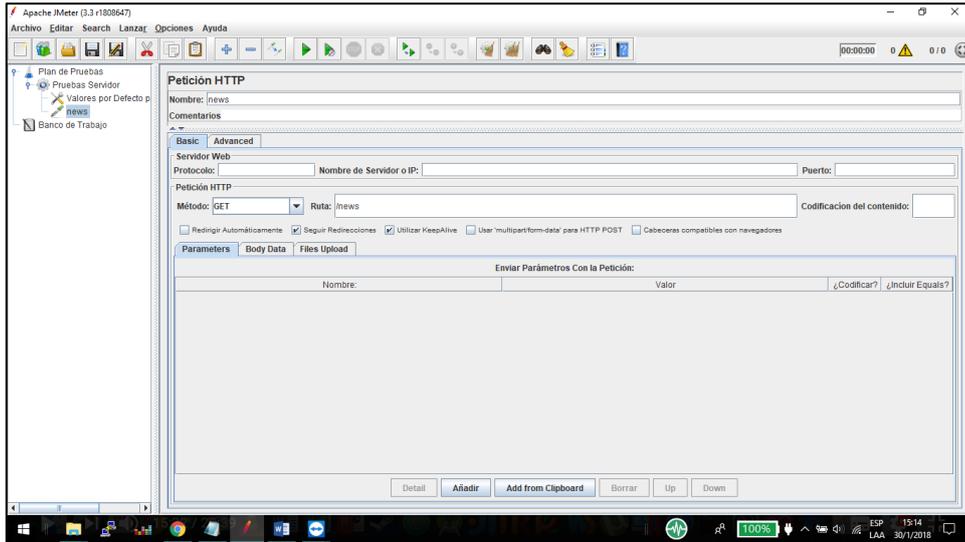


Fig. 45 Petición HTTP

Agregar herramientas de visualización para lo cual añadir vistas en tablas y vistas en árbol de la información. Al momento de seleccionar “Petición HTTP” se visualizarán algunos campos vacíos como nombre, servidor, IP, puerto y el método para la petición de pruebas.

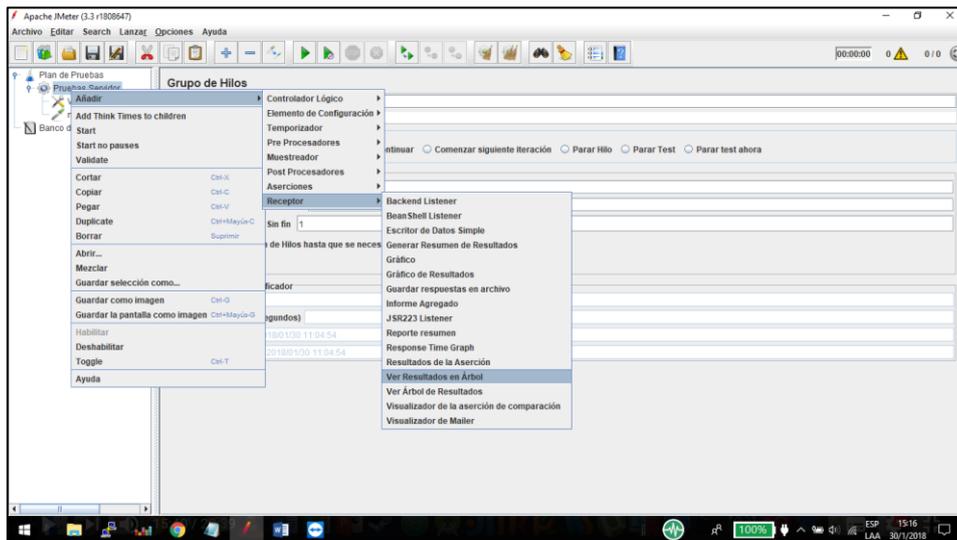


Fig. 46 Configuración de tablas.

En la opción “receptor” se puede visualizar específicamente la opción para observar los resultados en árbol, con datos del rendimiento del servidor tanto de entrada y salida de puertos, transferencia de información, entre otros datos relevantes.

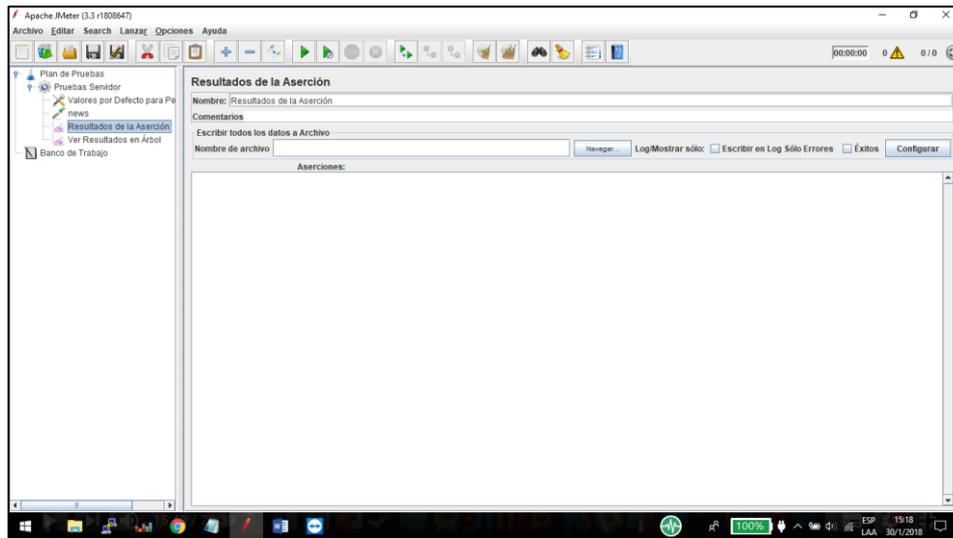


Fig. 47 Visualización de tablas.

La función “tablas” permite visualizar variables de resultados distintos dentro del plan de pruebas a ejecutar.

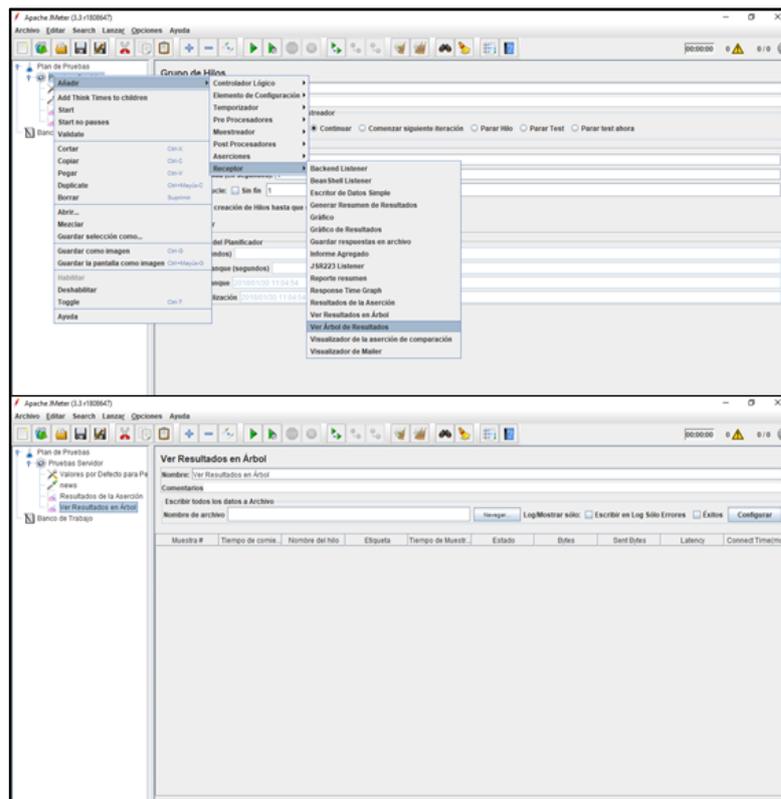


Fig. 48 Ver árbol de resultados.

Se pueden observar los datos de petición que se configuran para realizar las pruebas de evaluación (140 listas en total), en estas peticiones se deduce los errores producidos. El árbol también permite pre visualizar la respuesta del servidor en: XML, HTML y JSON.

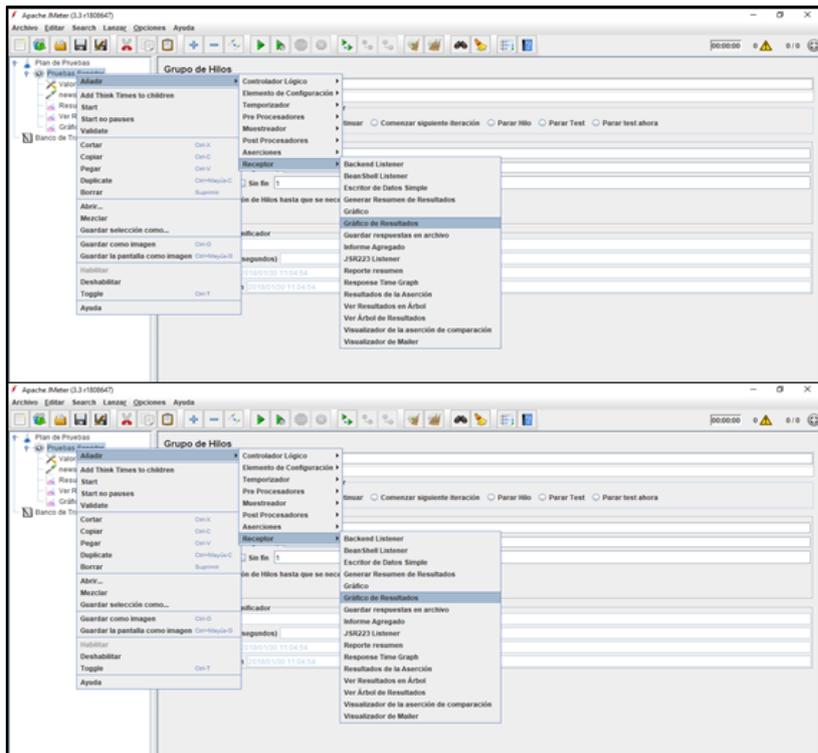


Fig. 49 Visualización de Gráfico.

La opción de “gráfico de resultados” permite observar los resultados con pasteles, líneas de tiempo y cuadros generales para comprender de forma amplia las variables de las pruebas técnicas mostradas de manera cuantitativa y general.

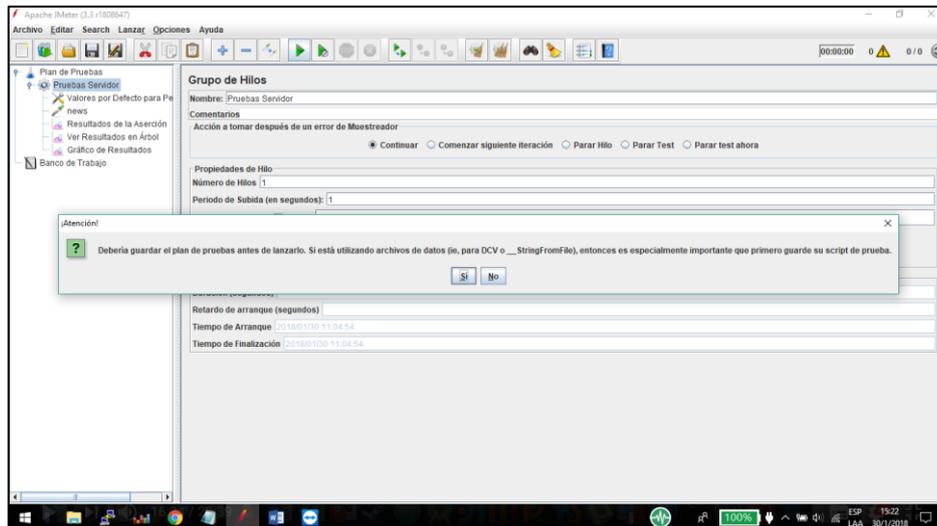


Fig. 50 Guardar reporte de resultados

Jmeter cuenta la opción de guardar los proyectos de evaluación en el computador para revisarlos a manera de reporte con un informe completo de las pruebas configuradas.

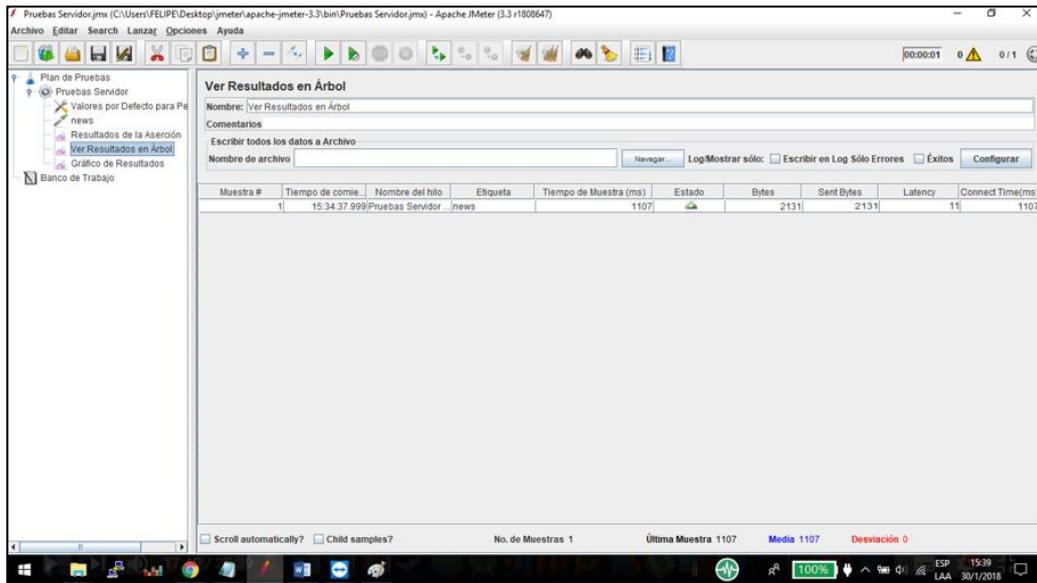


Fig. 51 Resultados de pruebas

El “Resumen del reporte” o “Informe Agregado” muestra los resultados en una fila para cada petición realizada, esta tabla destaca informes realizados con variables como: “min”, “máx.”, “media”, “mediana”, “rendimiento” “% de respuestas de error”.

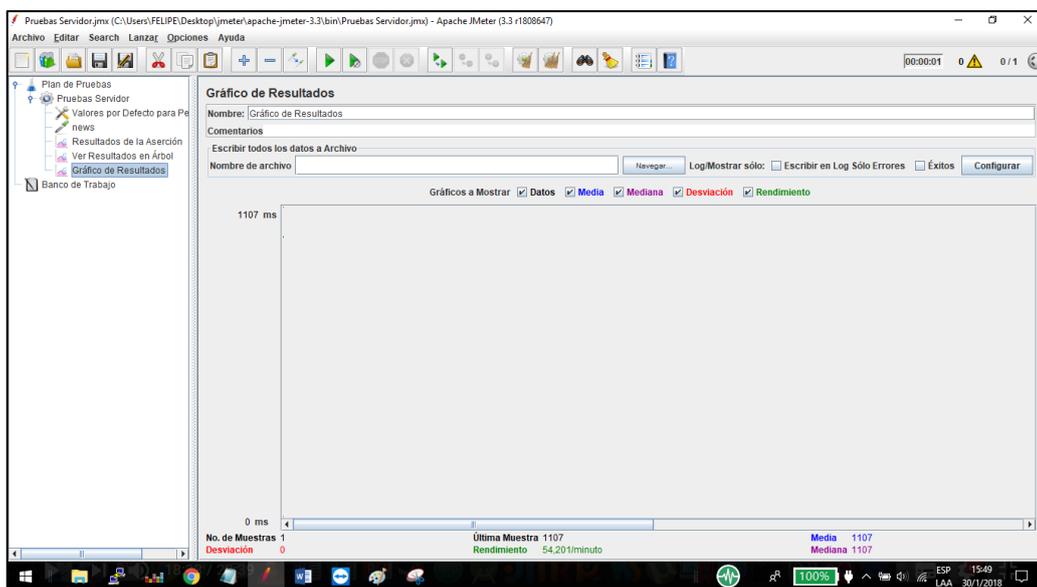


Fig. 52 Resultados (gráfico).

Además el reporte de informes permite agregar gráficos con la función “Aggregate graph” generando gráficos de barras. De esta manera facilitando el informe para presentar a la supervisión designada.

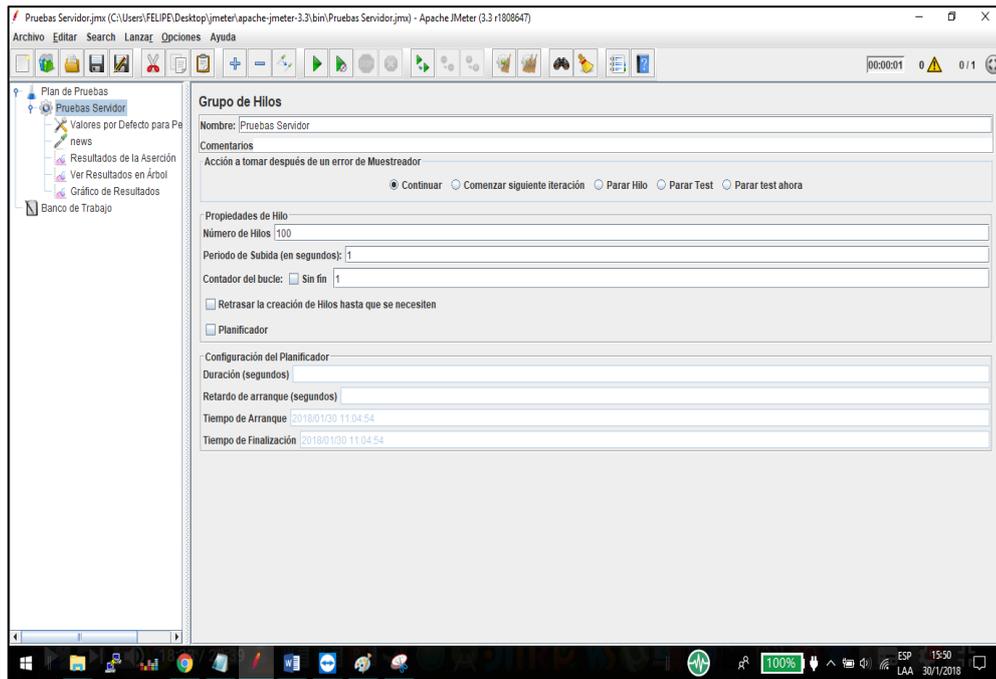


Fig. 53 Configuración con 100 usuarios (Pruebas de hilo).

El grupo de hilos configura la cantidad de usuarios, el período de subida y el contador bucle. El período de subida define la cantidad de segundos en la capacidad del número máximo de usuarios, al tener por ejemplo 5 hilos en 50 segundos, el software tardará ese tiempo en arrancar cada hilo en 5 segundos. El número de veces que se ejecuta cada hilo depende del contador de bucle.

### 3.6 Administración del correo institucional

En la interfaz principal del administrador de correos zimbra, se puede observar todas las herramientas y bondades que ofrece esta plataforma de correo. Una de las principales características es su usabilidad y facilidad en el aprendizaje siendo una gran ventaja al momento de capacitación del personal que va interactuar con esta herramienta.

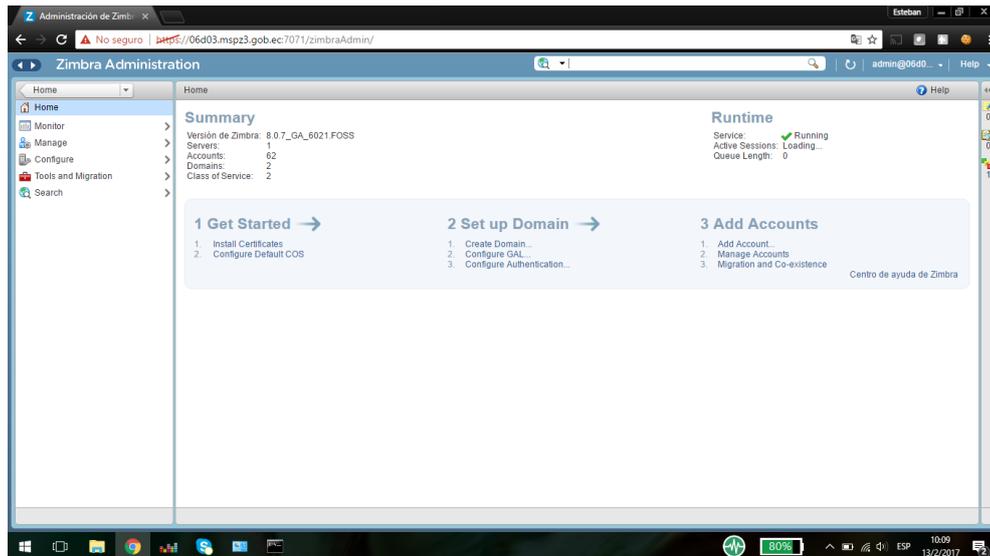


Fig. 54 Interfaz administración de cuentas Zimbra

Para comenzar con un correcto funcionamiento, se puede ingresar a través del menú de la aplicación a la verificación de los diferentes servicios que ofrece zimbra. Por ello la aplicación hace una validación de todos sus servicios como lo muestra la figura 55.

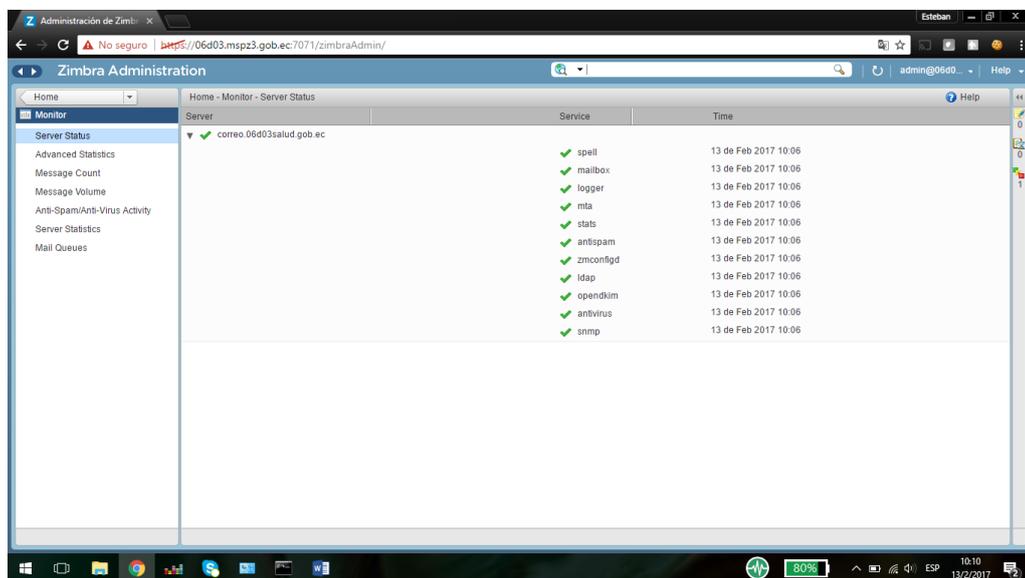


Fig. 55 Verificación de los servicios Zimbra

Se validó que todos los servicios se encuentren operando con normalidad se puede tener un control de todas las cuentas creadas de acuerdo a los procedimientos de la institución y así tener una administración adecuada.

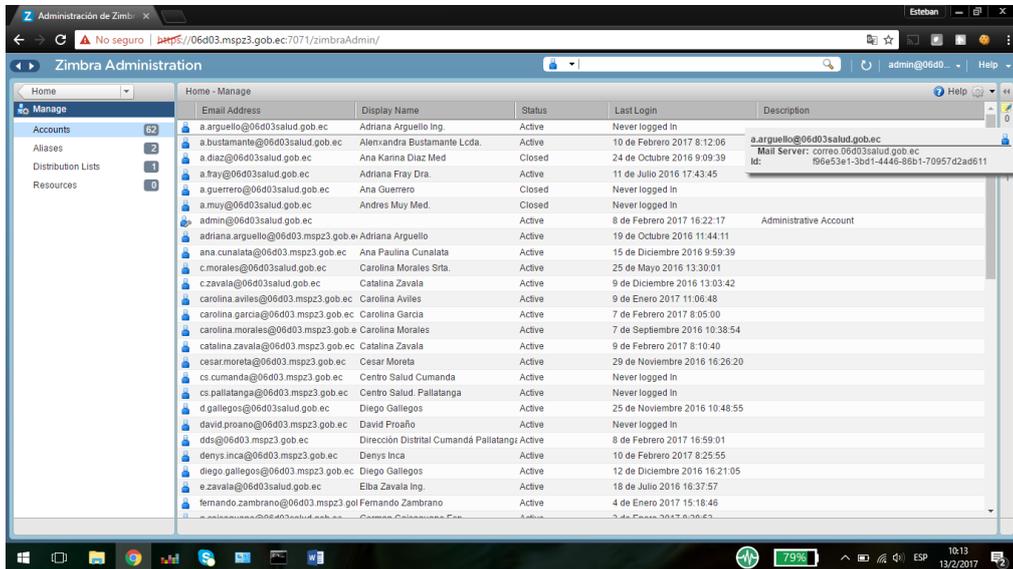


Fig. 56 Configuración zimbra.

**Opción creación de un nuevo usuario:** es una herramienta de gran importancia para el administrador de correos ya que tiene el control y autoridad para manejar este proceso en base a las políticas de la institución.

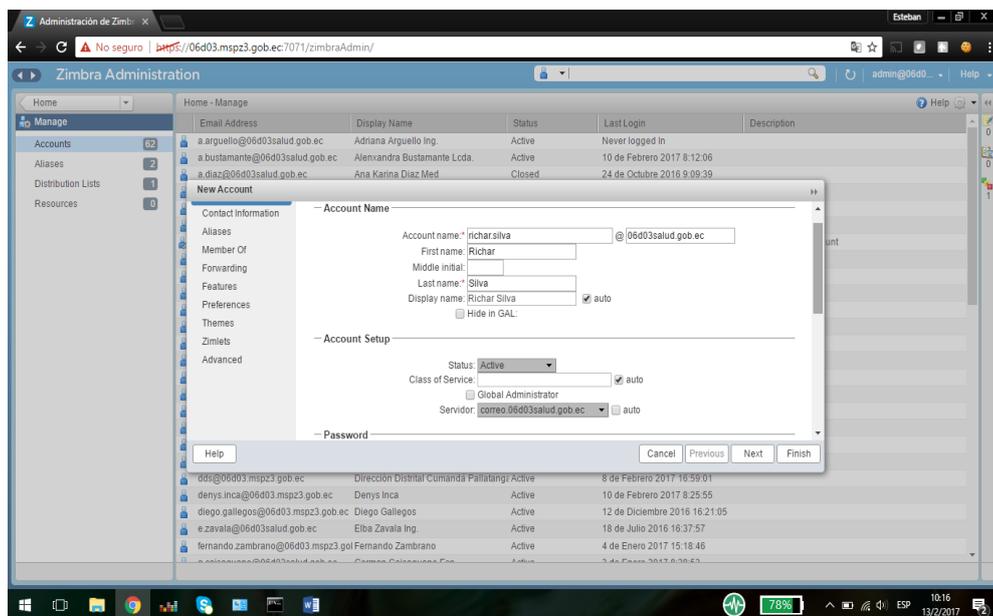


Fig. 57 Configuración zimbra.

## Comandos útiles de administración.

### Iniciar servicios zimbra

#### Como usuario root:

- \$ /etc/init.d/zimbra [start|stop|restart]

#### Como usuario zimbra:

- \$ su - zimbra
- \$ zmcontrol [start|stop|restart]

En la tabla 38, se realiza un resumen de los comandos más útiles para la administración del gestor de correo zimbra

Tabla 38. Comandos de administración

PARA QUE SIRVE	COMANDO
- Información de las cuentas de usuario y dominios	zimbra@planetexpress:~\$ zmaccts
- Información de los servidores	zimbra@planetexpress:~\$ zmprov gas
- Información de los diferentes dominios	zimbra@planetexpress:~\$ zmprov gad
- Información de las cuotas de usuarios	zimbra@mail:~\$ zmprovgmi admin@dominio mailboxId: 3quotaUsed: 146587533
- Crear una cuenta de usuario	zimbra@mail:~\$ zmprov ca admin@dominio <password>
- Cambiar la contraseña en una cuenta de usuario	zimbra@mail:~\$ zmprov sp admin@dominio <password>
- Modificar cuenta de usuario	zimbra@mail:~\$ zmprov ma admin@dominio givenName="admin" sn="admin2"
- Crear una lista de distribución	zimbra@mail:~\$ zmprov cdl staff@dominio
- Añadir usuarios a una lista de distribución	zimbra@mail:~\$ zmprov adlm staff@dominio admin@dominio
- Añadir un alias	zimbra@planetexpress:~\$ zmprov aaa admin@dominio nacho@dominio
- Borrar una cuenta de usuario	zimbra@mail:~\$ zmprov da admin@dominio

Fuente (Zimbra, 2017)

Elaborado por: Richard Silva, Felipe Gallardo

### 3.7 Instalación de Zentyal

El instalador de Zentyal está basado en el instalador de Ubuntu Server así que el Proceso de instalación resultará muy familiar a los usuarios de dicha distribución.

1. Seleccionar el lenguaje de la instalación.
2. Se puede instalar utilizando la opción por omisión que elimina todo el contenido del disco duro y crea las particiones necesarias para Zentyal usando LVM o se puede seleccionar la opción experto modo que permite realizar un particionado personalizado.



Fig. 58 Configuración Zentyal

3. En el siguiente paso se elige el lenguaje que usará la interfaz gráfica de este sistema cuando se ha instalado el software.
4. En la opción configuración del teclado, se puede usar la detección automática de la disposición para asegurarse el modelo que se está usando

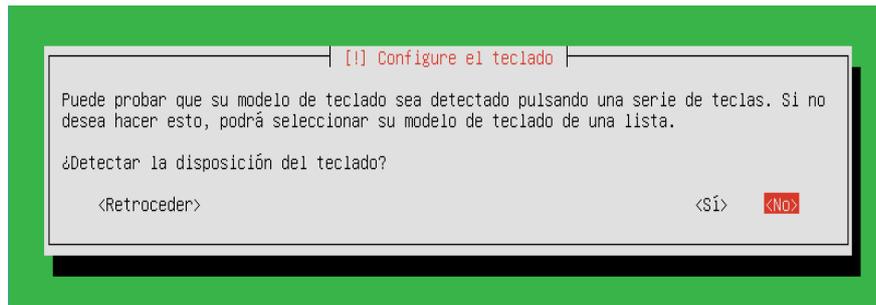


Fig. 59 Configuración teclado

5. La configuración del nombre del equipo y configuración de red, se realizará solo en el caso de que se disponga de más de una interfaz de red. El sistema preguntará cuál usar durante la instalación.

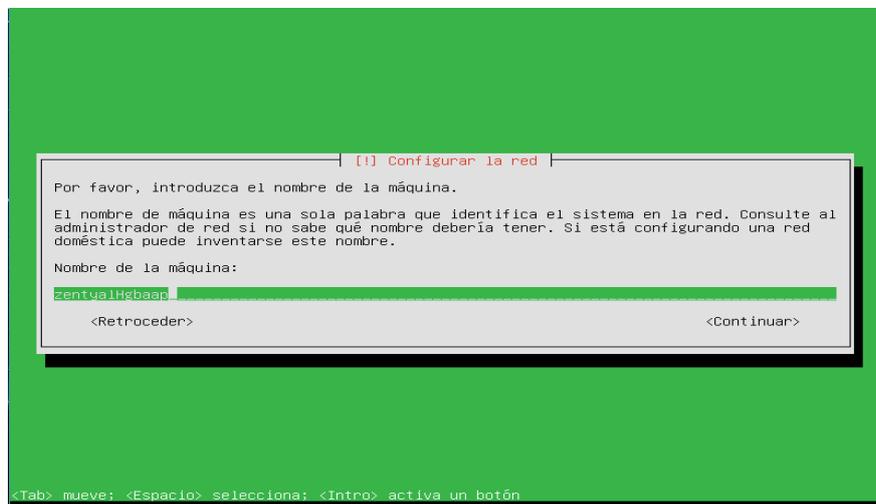


Fig. 60 Configuración de red

En la configuración de usuarios se designa un administrador. Para continuar, habrá que indicar el nombre de usuario o login usado para identificarse ante el sistema. Este usuario tendrá privilegios de administración y además será el utilizado para acceder a la interfaz de Zentyal.

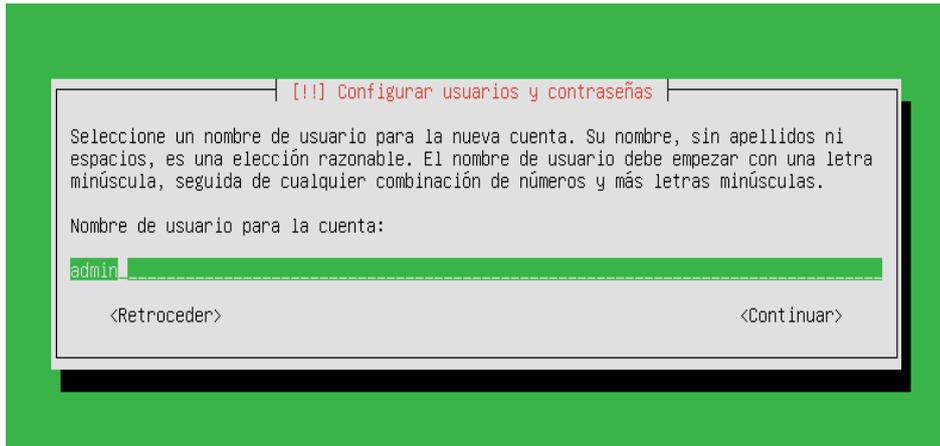


Fig. 61 Configuración usuario y contraseña

6. En este paso se establece una contraseña para la administración de los recursos del software instalado.

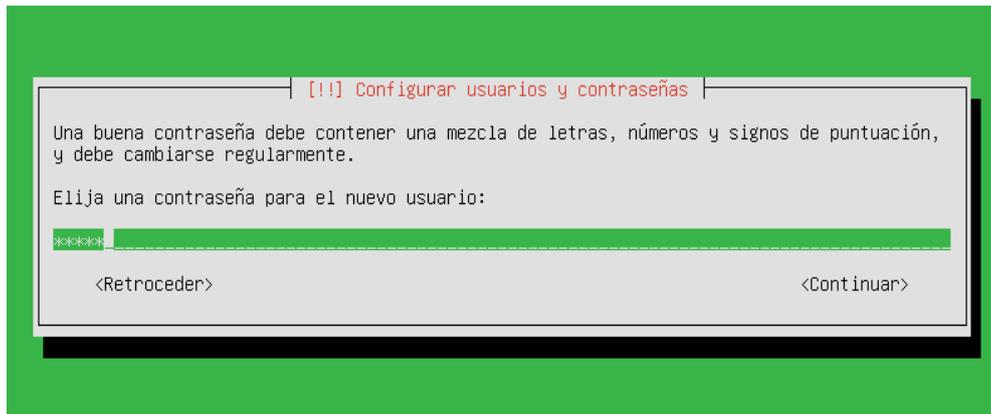


Fig. 62 Configuración contraseña

7. El sistema arrancará una interfaz gráfica con un navegador que permite acceder a la interfaz de administración y, aunque tras este primer reinicio el sistema habrá iniciado la sesión de usuario automáticamente, de aquí en adelante, necesitará autenticarse antes de hacer login en el sistema. El primer arranque tomará algo más de tiempo, ya que necesita configurar algunos paquetes básicos de software.



Fig. 63 Inicio interfaz gráfica

8. Autenticado por primera vez en la interfaz web comienza un asistente de configuración, en primer lugar se debe seleccionar qué funcionalidades se quiere incluir en el sistema.
9. Para simplificar la selección, en la parte superior de la interfaz cuenta con perfiles prediseñados, que son simplemente conjuntos de paquetes relacionados por funcionalidad, no hay ningún problema en añadir o eliminar módulos más adelante.

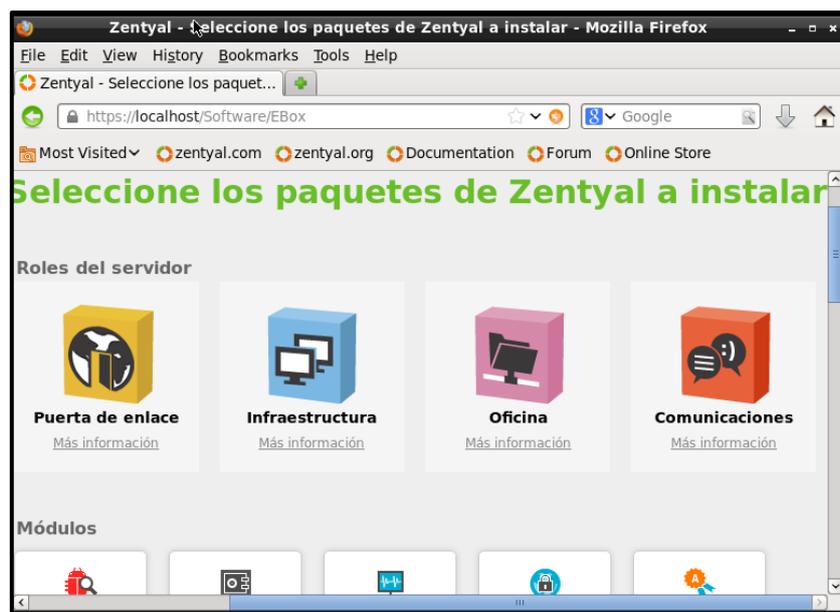


Fig. 64 Selección de paquetes

10. En este paso se especifica la configuración de la tarjeta de red y su forma de establecer la conexión a internet para ello es necesario tener conocimiento de la infraestructura que se está implantando.

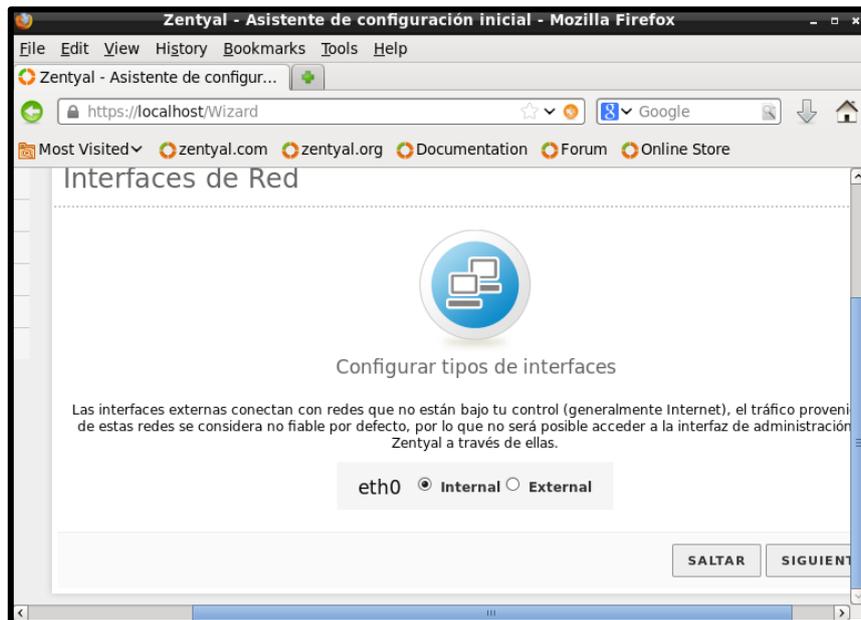


Fig. 65 Configuración de red

11. Finalmente al concluir la instalación y configuración de Zentyal aparecerá una interfaz informando que todo se ha realizado correctamente, tal y como se ve en la figura 66.

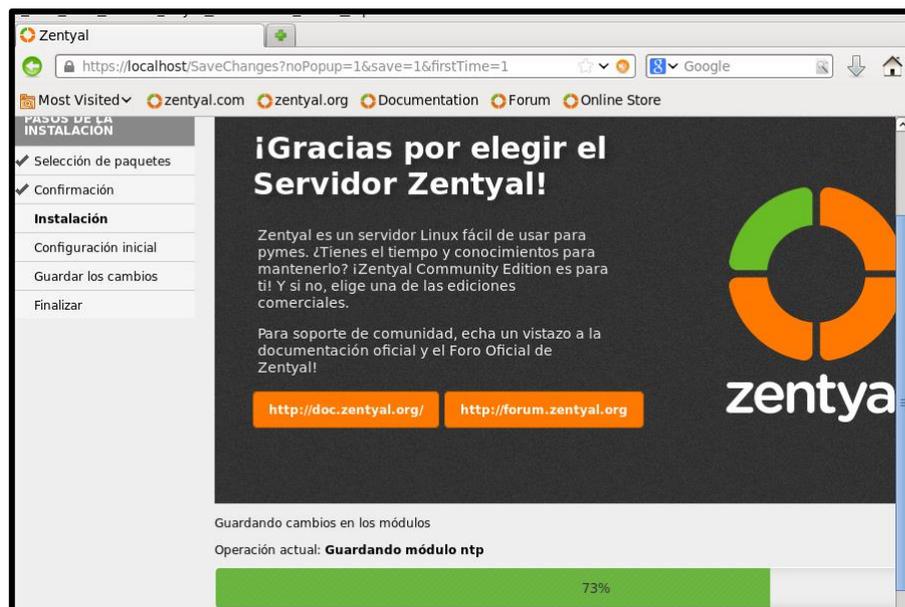


Fig. 66 Finalización de la instalación

Terminada la instalación, se continua con la configuración, para ello se va a la opción de componentes de Zentyal y se busca la opción network configuration, la cual se marca y se poner instalar. Este es el único paquete que trae incorporado dentro de los paquetes.

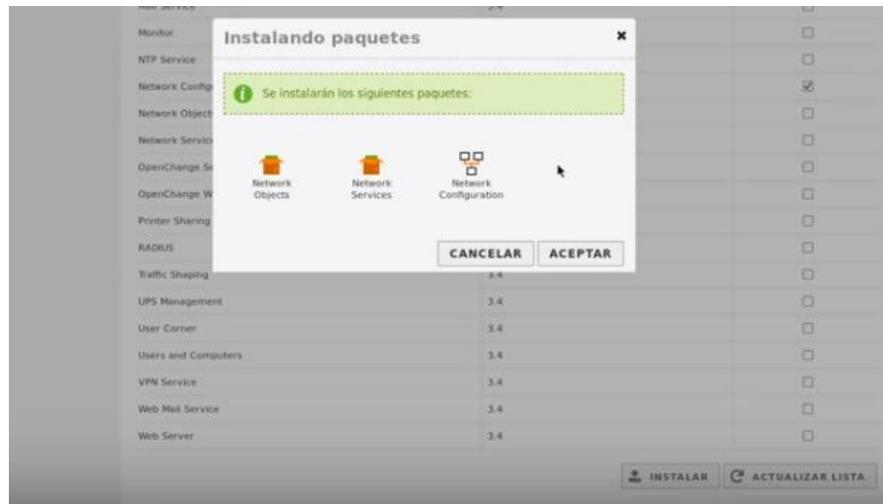


Fig. 67 Configuración interfaz de red

Instalados los paquetes de red se procede a configurar la red interna y la externa por las cuales se tendrá acceso al internet. Para ello hay que ir a la red y al apartado interfaces, en la cual se observa las dos tarjetas de red que se tienen instaladas para la respectiva configuración.



Fig. 68 Interfaces del servicio

En la interfaz eth0, se coloca la red interna por la cual se va a poder ingresar desde cualquier equipo que esté conectado a la red, para ello es necesario revisar si la IP que se va colocar está disponible. Esto se lo verifica en la tabla de enrutamiento del Router al cual se va a conectar la interfaz.

eth0 eth1

**Nombre**  
eth0

**Método**  
Estático

**Externo (WAN)** | Marque aquí si está usando Zentyal como gateway Internet

**Dirección IP** 192.168.0.110 **Máscara de red** 255.255.255.0

CAMBIAR

Fig. 69 LAN Interna

Para la segunda interfaz se activa la opción WAN y se coloca en modo DHCP para que Router al cual está conectado, otorgue una dirección IP y así continuar con la configuración.

## Interfaces de Red

eth0 eth1

**Nombre**  
eth1

**Método**  
DHCP

**Externo (WAN)** | Marque aquí si está usando Zentyal como gateway Internet

CAMBIAR

Fig. 70 Red WAN

Guardados los cambios se procede a activar el modulo que se realizó el cambio, para ello hay que dirigirse a configuración, estado de módulos, se selecciona el modulo y activarlo.

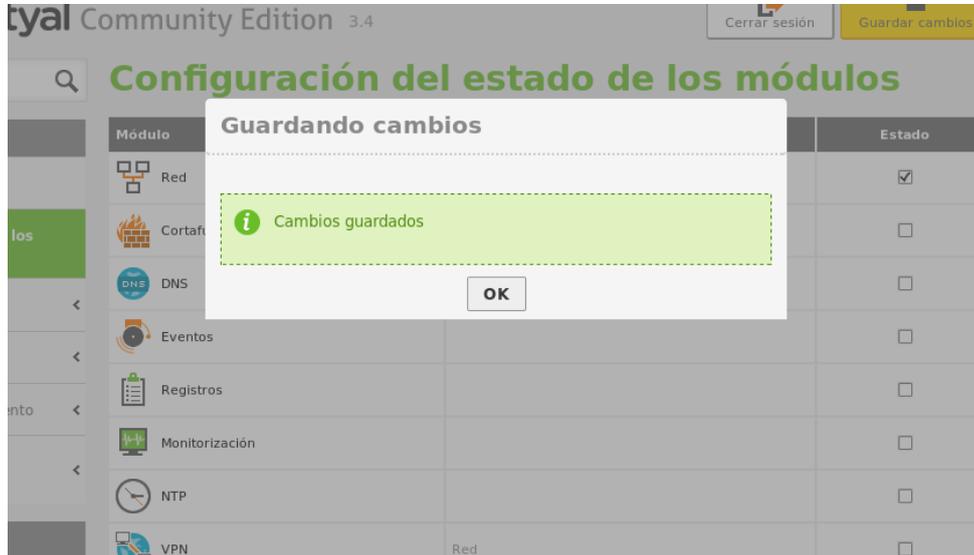


Fig. 71 Compilación de cambios

Guardados los cambios se realiza la comprobación realizando un ping y revisando las interfaces a través de un ifconfig.

```

Archivo Edición Pestañas Ayuda

eth1      Link encap:Ethernet HWaddr 00:15:5d:00:66:3d
          inet addr:192.168.0.103 Bcast:192.168.0.255 Mask:255.255.255.0
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST MTU:1500 Metric:1
          RX packets:4 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:2 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:1300 (1.3 KB) TX bytes:684 (684.0 B)

lo        Link encap:Local Loopback
          inet addr:127.0.0.1 Mask:255.0.0.0
          UP LOOPBACK RUNNING MTU:65536 Metric:1
          RX packets:4911 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:4911 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:0
          RX bytes:2307190 (2.3 MB) TX bytes:2307190 (2.3 MB)

sysadm@zentyal:~$ ping 8.8.8.8
PING 8.8.8.8 (8.8.8.8): 56(84) bytes of data:
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=1 ttl=46 time=231 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=2 ttl=46 time=233 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=3 ttl=46 time=144 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=4 ttl=46 time=160 ms

```

Fig. 72 Identificación de interfaces

El siguiente paso es configurar la lista de DNS del servidor. Esta configuración es interna no tiene que ver con la configuración de los DNS del proveedor de internet.



Fig. 73 Configuración de DNS

Como se observa en la figura 74, se puede agregar varios DNS para garantizar que la navegación no se vea afectada por algún fallo en la traducción de servidores de dominio.

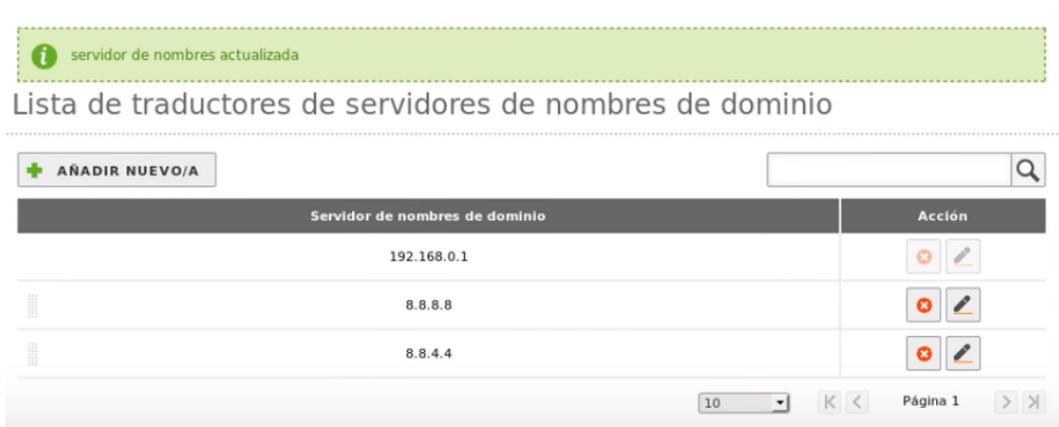


Fig. 74 Dns agregados

Ya guardados estos cambios, se procede a realizar la actualización del servidor, para esto se abre una terminal y con el comando `sudo apt-get update` se realiza dicho proceso.

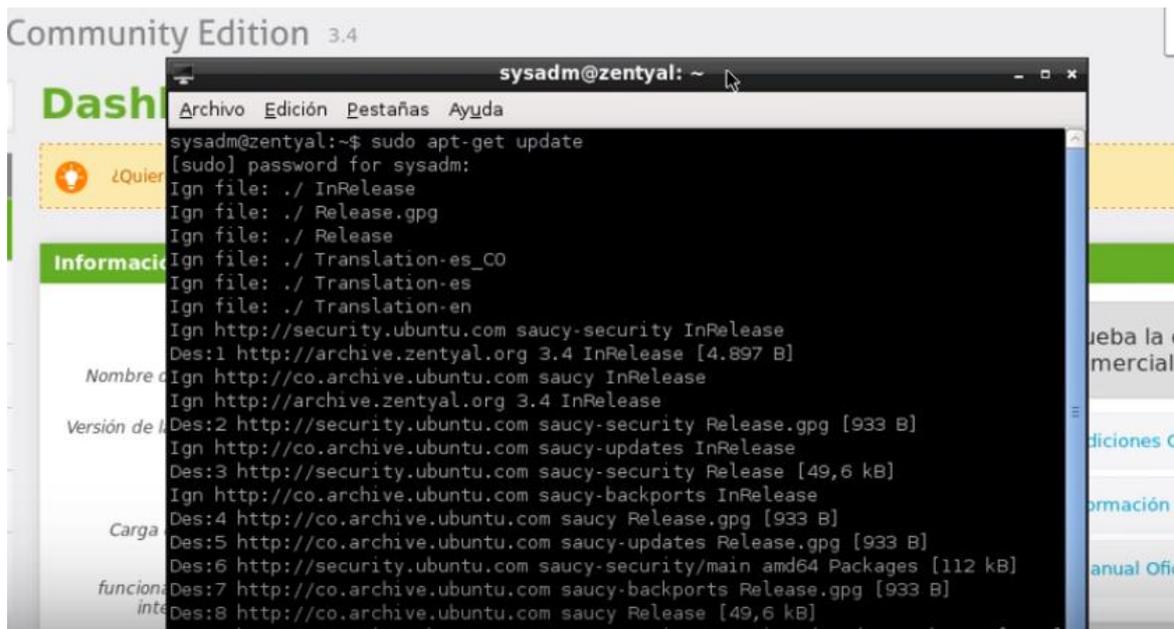


Fig. 75 Actualización de los sistemas

Después de realizar este proceso se descarga la versión 5.1 y se procede con la instalación. Ya concluido, se continúa con la configuración del DHCP, para lo cual se debe establecer el rango de direcciones IP.

A screenshot of a DHCP configuration interface. The top section shows network details: 'Dirección IP del interfaz' (192.168.1.110), 'Subred' (192.168.1.0/24), and 'Rango disponible' (192.168.1.1 - 192.168.1.254). Below this is a section titled 'Rangos' with a sub-section 'Añadiendo un/a nuevo/a rango'. This section contains three input fields: 'Nombre' (Red interna), 'De' (192.168.1.11), and 'Para' (192.168.1.61).

Fig. 76 Direccionamiento IP

Establecido este parámetro, se realiza pruebas, asignado una IP a las máquinas de la red interna.

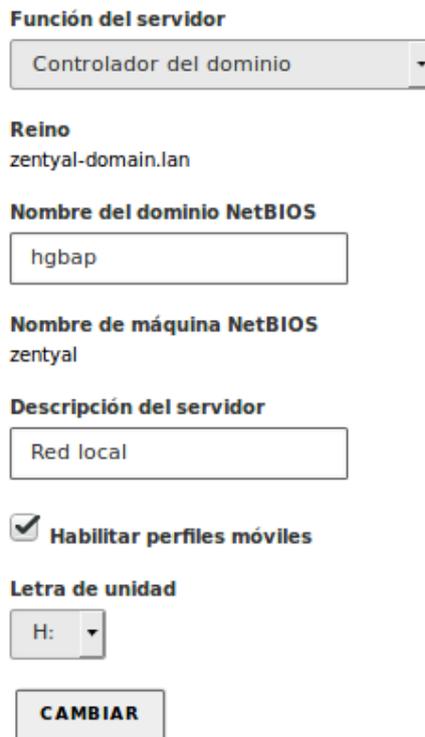


The screenshot shows a table titled "IPs asignadas con DHCP". It has three columns: "Dirección IP", "Dirección MAC", and "Nombre de máquina". The first row contains the values "192.168.10.150", "08:00:37:49:a0:39", and "Dan-PC".

Dirección IP	Dirección MAC	Nombre de máquina
192.168.10.150	08:00:37:49:a0:39	Dan-PC

Fig. 77 Asignación de IP

Después de haber verificado que la asignación de IP esta funcionando correctamente, se procede a crear las reglas de acceso bajo los parámetros correctos.



The screenshot shows a configuration form for creating a domain. The fields are as follows:

- Función del servidor:** Controlador del dominio (dropdown menu)
- Reino:** zentyal-domain.lan
- Nombre del dominio NetBIOS:** hgbap
- Nombre de máquina NetBIOS:** zentyal
- Descripción del servidor:** Red local
- Habilitar perfiles móviles**
- Letra de unidad:** H: (dropdown menu)
- CAMBIAR** (button)

Fig. 78 Creación dominio

Siguiendo el proceso, se debe agregar la maquinas al nuevo dominio que se estableció hace unos instantes, se coloca el nombre del dominio y se agregan a cada una de las computadoras de la red.



Fig. 79 Asignación a PC

Una vez agregado el equipo de cómputo, también se crea el usuario en el servidor.

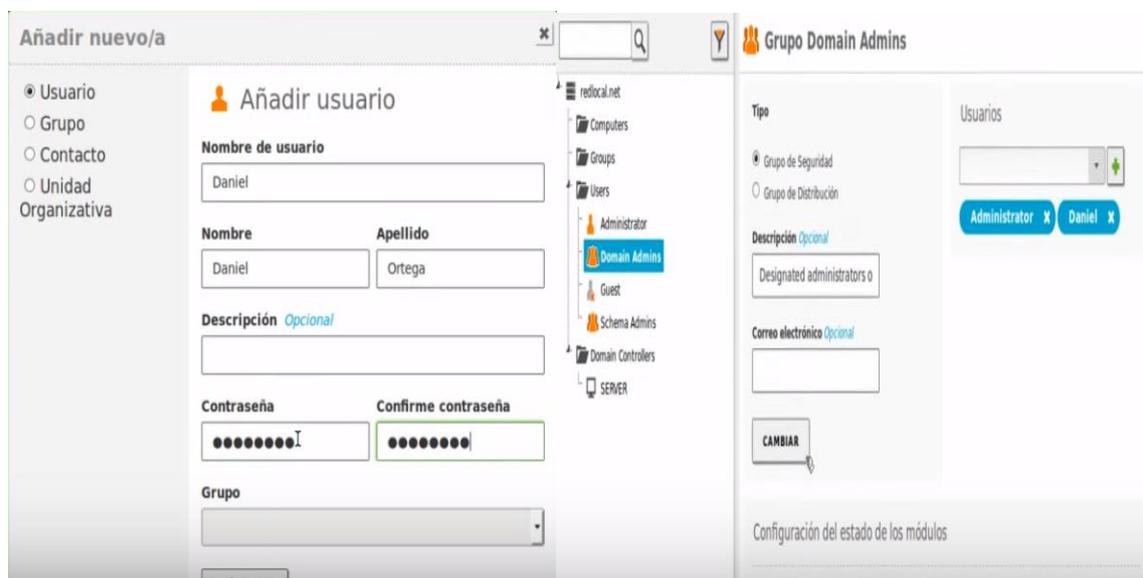


Fig. 80 Creación de grupos

Para verificar que se agregó correctamente a la lista de equipos de cómputo, se debe observar que la computadora conste en la opción de usuarios y equipos de Zentyal.

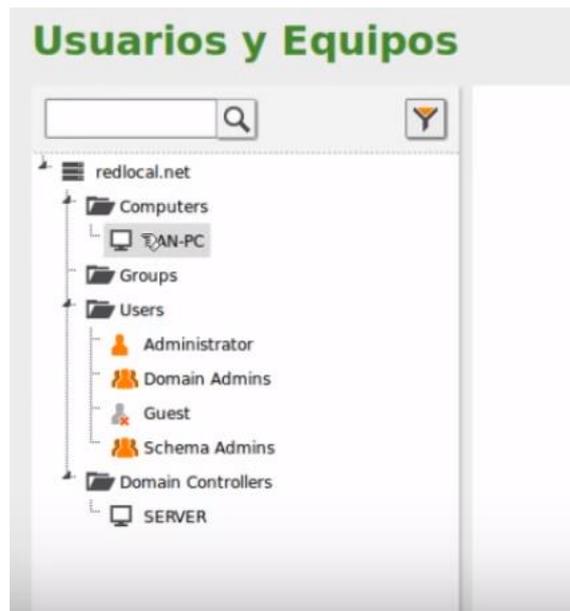


Fig. 81 Usuarios agregados

Una vez realizado este proceso y para probar que la configuración sea la correcta, es necesario observar que en la máquina del usuario, se esté instaurando un escritorio dentro del dominio generado.



Fig. 82 Creación de escritorio dentro del dominio

Antes de proceder con la administración de los servicios configurados, se debe realizar una prueba tester, en la cual se determina como reaccionara el servidor con el ingreso de 100 usuarios al mismo tiempo, a fin de garantizar el servicio con un consumo elevado de los recursos, con ello está demostrando que todos los servicios están operando al 100%.

### 3.8 Procedimiento de pruebas de stress con apache Jmeter para Zentyal

Primero se especifica cuantos usuarios y en cuantos segundos se va a realizar la prueba (hacer que estos usuarios ejecuten http request) para proceder con la configuración.

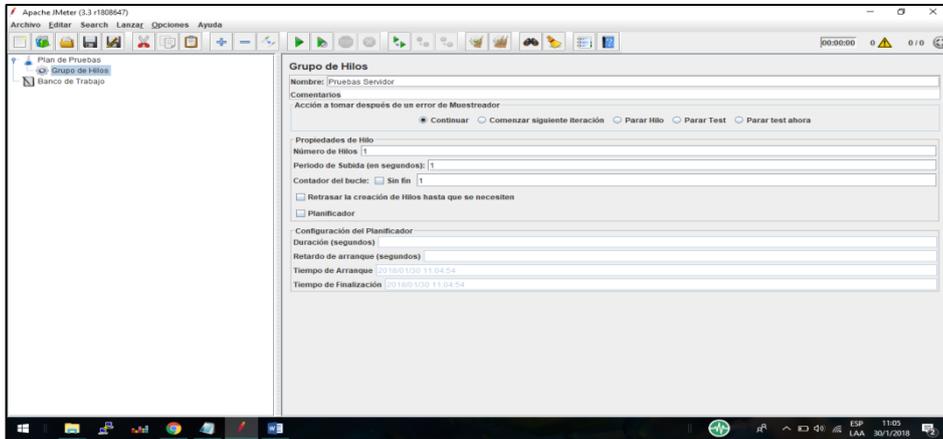


Fig. 83 Creación de usuarios para la prueba primero se realizó para 1 usuario

Se procede a seleccionar la petición en el muestrador, en este caso se seleccionará “Petición HTTP y HTTPS” para evaluar el rendimiento en el dominio y bloqueo de información.

También se obtienen algunos valores en el ingreso a varias páginas web, para ello se establece un elemento de configuración y se agrega valores por defecto para la petición http y https.

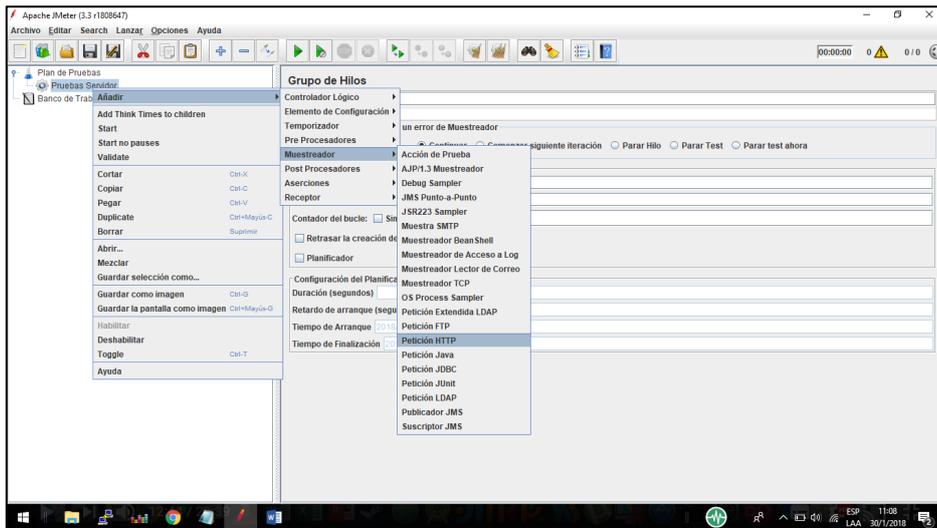


Fig. 84 Especificaciones

Apache Jmeter permite verificar los resultados de la información a través de tablas con distintas funcionalidades en reportes de evaluación. Además en la configuración el software cuenta con pre-configuración seleccionado en la petición de “elemento de configuración”.

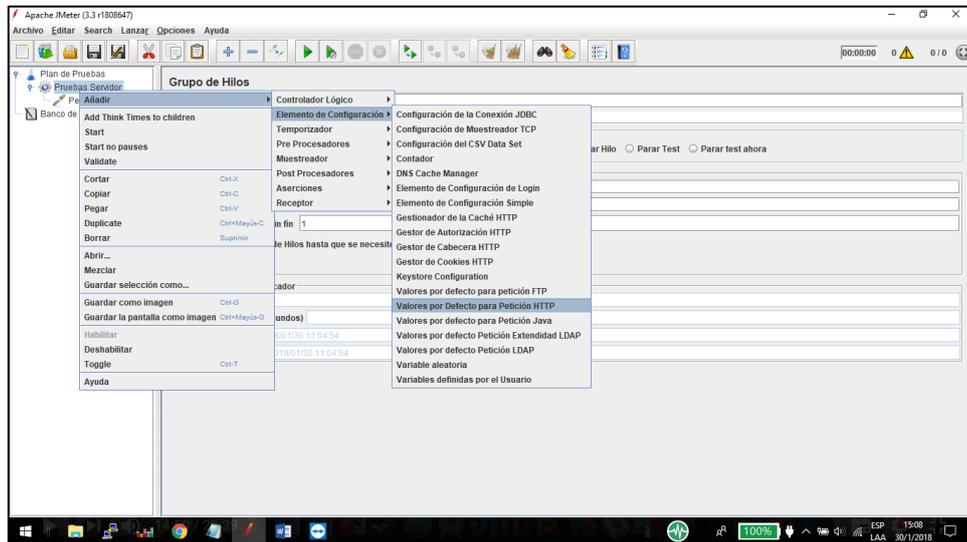


Fig. 85 Configuración

Agregar herramientas de visualización en tablas y vistas en árbol de la información. Al momento de seleccionar “Petición HTTP” se visualizarán algunos campos vacíos como nombre, servidor, IP, puerto y el método para la petición de pruebas.

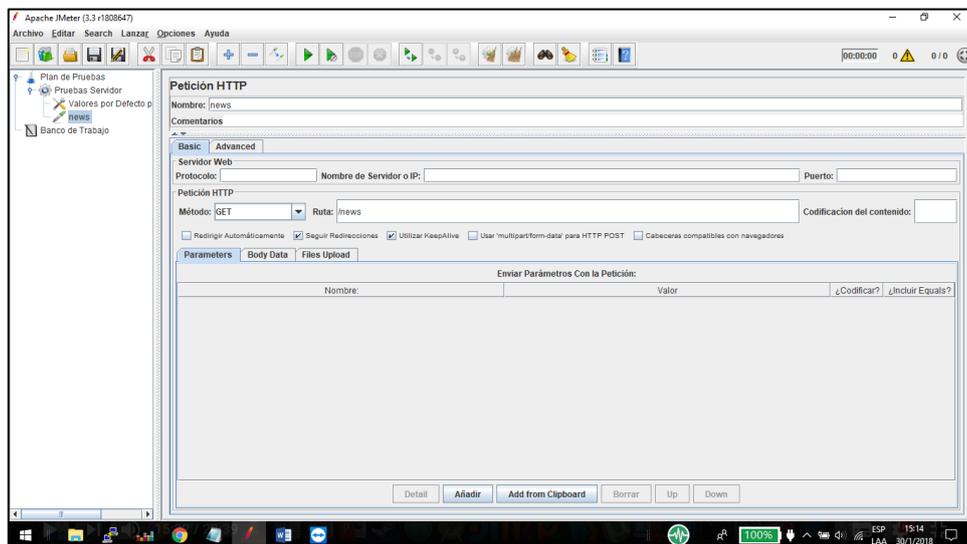


Fig. 86 Petición HTTP

En la opción “receptor” se puede visualizar específicamente la opción para observar los resultados en árbol, en esta opción se podrá obtener los resultados con datos del rendimiento

del servidor tanto de entrada y salida de puertos, transferencia de información, entre otros datos relevantes.

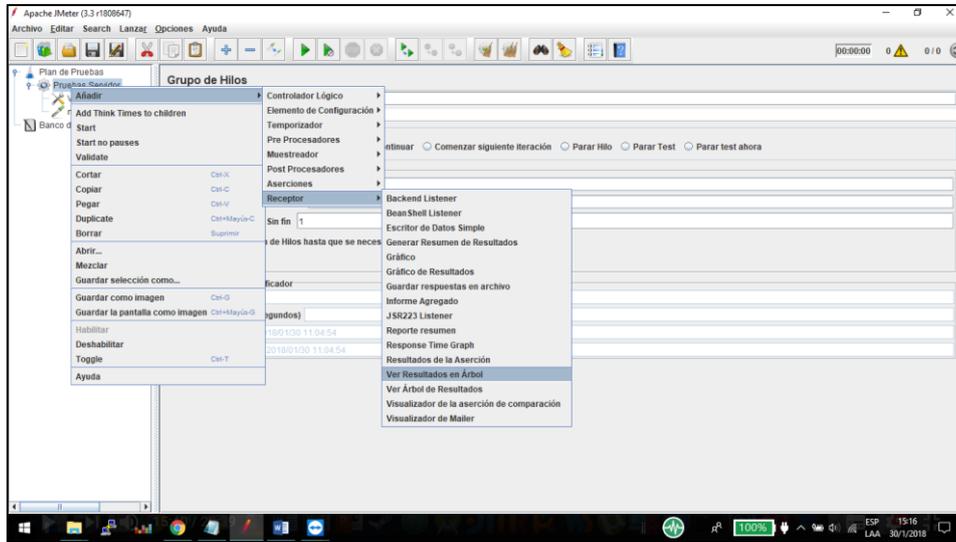


Fig. 87 Configuración de tablas.

La función “tablas” permite visualizar variables de resultados distintos dentro del plan de pruebas a ejecutar.

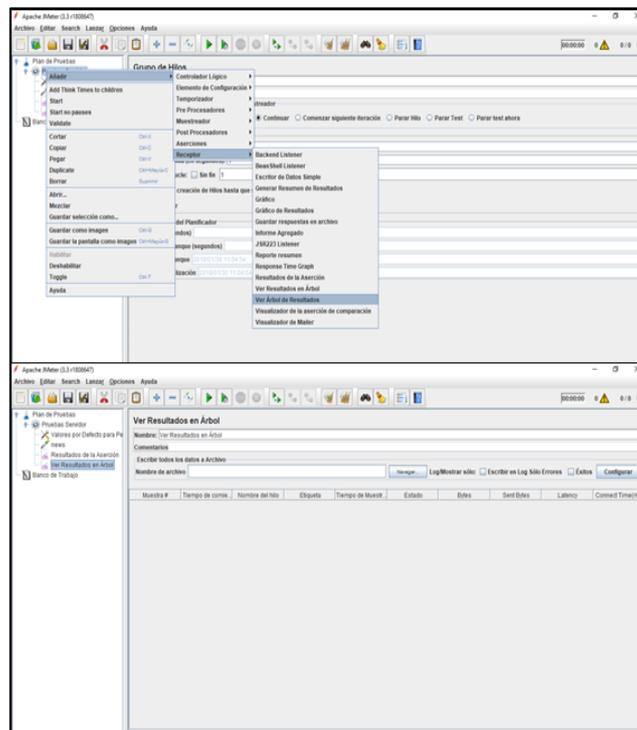


Fig. 88 Visualización de tablas.

Se pueden observar los datos de petición que se configuran para realizar las pruebas de evaluación (140 listas en total), en estas peticiones se deducir los errores producidos. El árbol también permite pre visualizar la respuesta del servidor en: XML, HTML y JSON.

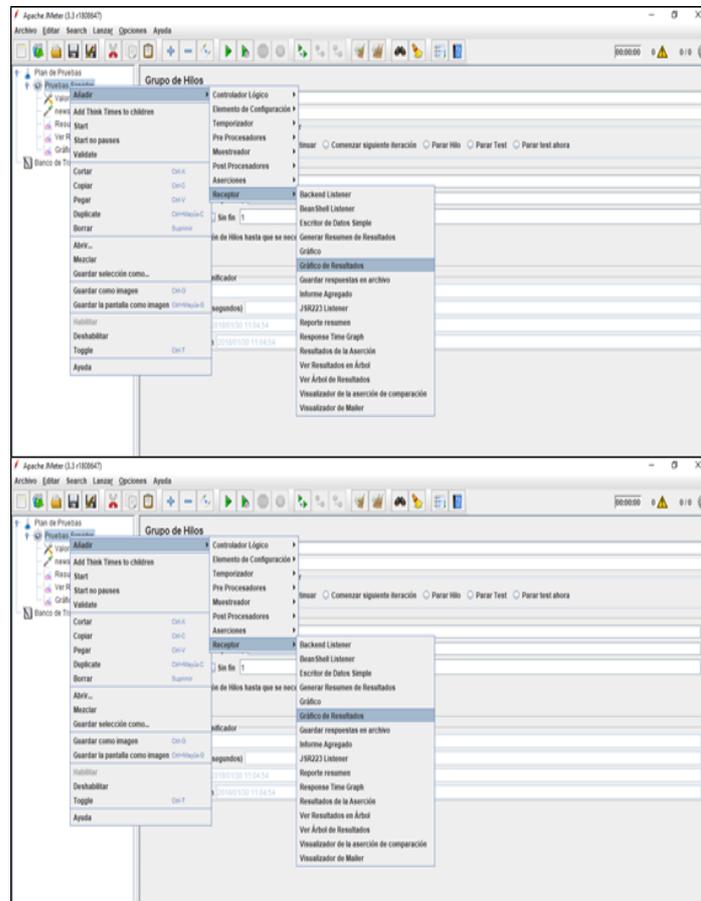


Fig. 89 Ver árbol de resultados.

La opción de “gráfico de resultados” permite visualizar los resultados con pasteles, líneas de tiempo y cuadros generales para comprender de forma amplia las variables de las pruebas técnicas mostradas de manera cuantitativa y general.

Jmeter cuenta la opción de guardar los proyectos de evaluación en el computador para revisarlos a manera de reporte con un informe completo de las pruebas configuradas.

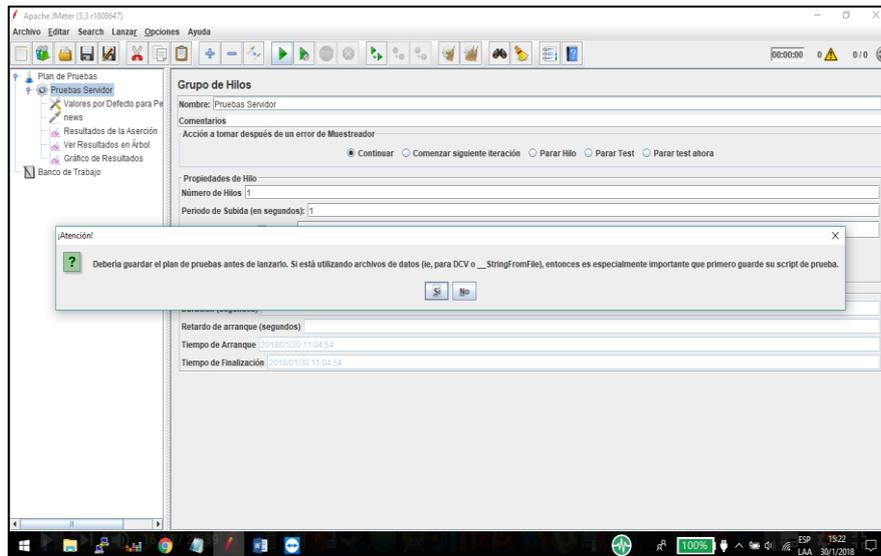


Fig. 90 Guardar reporte de resultados

El “Resumen del reporte” o “Informe Agregado” muestra los resultados en una fila para cada petición realizada, esta tabla destaca informes realizados con variables como: “min”, “máx.”, “media”, “mediana”, “rendimiento” “% de respuestas de error”.

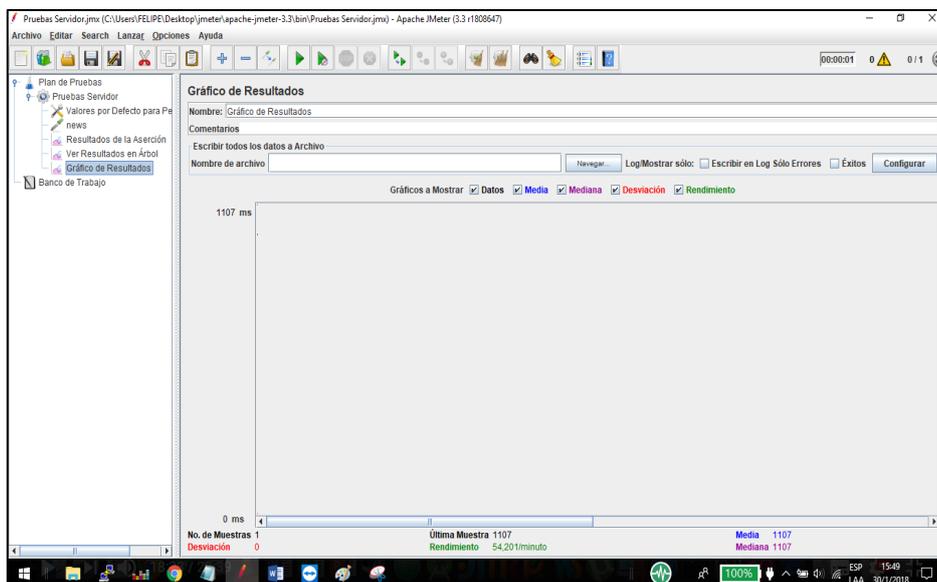


Fig. 91 Resultados (gráfico).

Además el reporte de informes permite agregar gráficos con la función “Agregar gráfica” generando gráficos de barras. De esta manera facilitando el informe para presentar a la supervisión designada.

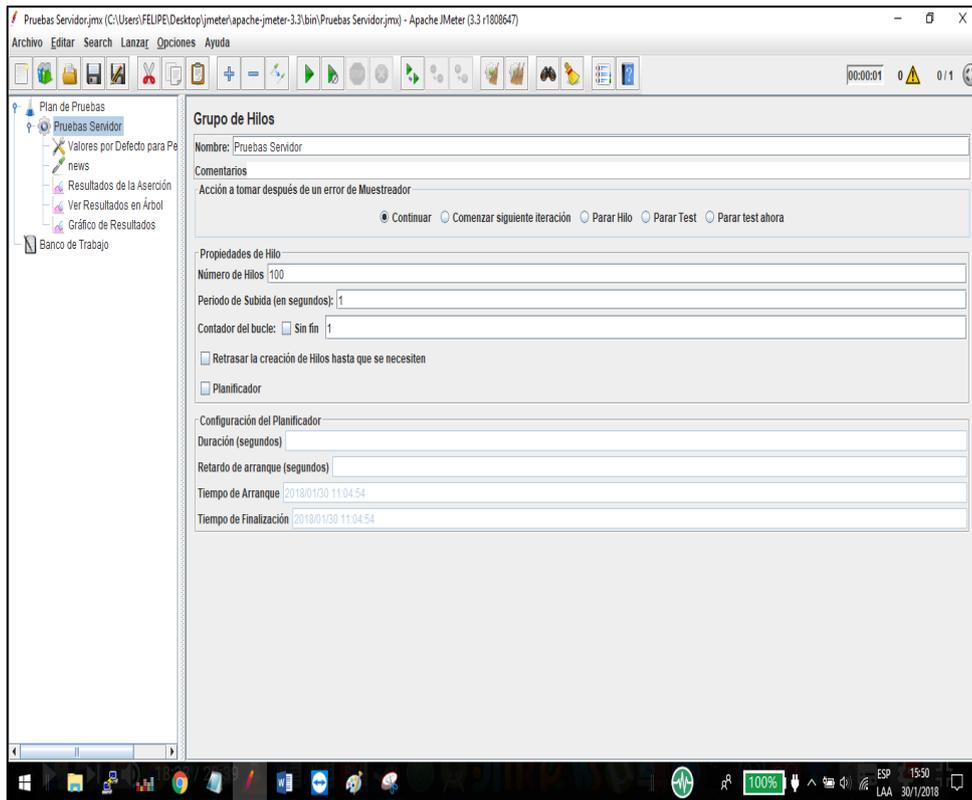


Fig. 92 Configuración con 100 usuarios (Pruebas de hilo).

El grupo de hilos configura la cantidad de usuarios, el período de subida y el contador bucle. El período de subida define la cantidad de segundos en la capacidad del número máximo de usuarios, al tener por ejemplo 5 hilos en 50 segundos, el software tardará ese tiempo en arrancar cada hilo en 5 segundos. El número de veces que se ejecuta cada hilo depende del contador de bucle.

Una vez finalizados todos los procesos de instalación de los equipos podemos demostrar que nuestra propuesta fue ejecuta con éxito por ende todos los servicios instalados están funcionando al 100% para brindar ayuda a las personas que laboran en el hospital.

## CONCLUSIONES

- Una vez analizada la situación de los servidores del Hospital Geriátrico Bolívar Arguello, se pudo determinar que es viable la implementación de medidas de seguridad a través de Firewall, así como también la del correo electrónico institucional mediante Zimbra.
- En el entorno del área de TIC la virtualización de los servidores fue viable, pues cumple con los requerimientos de la misma, para la implementación de medidas de seguridad a través de Firewall, así como también la del correo electrónico institucional mediante Zimbra, servicios efectuados sin ningún costo para el hospital.
- La virtualización permite que los procesos administrativos sean más rápidos, ya al estar concentrado varios procedimientos en un solo equipo, se reduce notablemente los tiempos de ejecución y respuesta, logrando una alta disponibilidad de los servicios.
- La herramienta que se establece como referente para la virtualización es PROXMOX por ser una herramienta con un entorno amigable, sin embargo las herramientas implementadas en su versión gratuita tienen muchos limitantes, pero para la instalación en empresas medianas o pequeñas serian una perfecta solución.
- Finalmente la presente investigación servirá como guía práctica y detalla sobre el proceso de virtualización, sin importar si requiere licenciamiento o no, apta para la toma de decisiones al momento de seleccionar e implementar una herramienta de virtualización.

## **RECOMENDACIONES**

- Considerar la compra de otro servidor, para realizar copias de seguridad a través de RAIDS, a fin de salvaguardar la información del Hospital
- No excederse en la asignación de recursos (memoria, CPU, disco duro) a las máquinas virtuales, ya que luego de ser creadas, es posible incrementar en tiempo real la capacidad de los recursos; pero se debe considerar que esta nueva configuración podría involucrar que el servidor deje de funcionar
- Planificar un plan de recuperación de desastres por si llegase a fallar el servidor virtualizado.
- Respalidar mensualmente la información y realizar pruebas de restauración de los respaldos, en el mismo periodo antes mencionado. Aunque los equipos servidores trabajen normalmente

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### 4 Bibliografía

H Juma'h. Ph., A. (2015). *Introducción a la Contabilidad*. 3 CIENCIAS.

Bondi, A. B. (16 de 10 de 2011). *Characteristics of scalability and their impact on performance*. Obtenido de <https://huecasgastronomicasdmq.jimdo.com/>

Casado, C. V. (2012). *La industria del software*. Quito: FLACSO Ecuador.

Dell. (s.f.). [www.dell.com](http://www.dell.com). Obtenido de <http://www.dell.com/support/contents/us/en/19/category/Contact-Information?c=us&l=en>

DRW Soluciones. (s.f.). Obtenido de <http://www.drwsoluciones.net/blogs/decreto-1014-software-libre-en-ecuador>

Erinle, B. (2017). *Performance Testing with Jmeter 3ra Ed*. UK : PACKT.

H. Halili , E. (2012). *Apache Jmeter: A Practical Beginner's Guide*. USA: PACKT.

López, A. (2010). *Seguridad informática*. EDITEX.

Mc Gowan, H. (2013). *Disrupt together how teams consistently innovate* . California : Blank

Montoya, E. S. (2013). *Prueba funcional del software: un proceso de verificación constante*. Medellín: ITM.

Núñez Fernández, E. (2007). *Archivos y Normas ISO*.

Proxmox. (2018). [www.proxmox.com](http://www.proxmox.com). Obtenido de [www.proxmox.com](http://www.proxmox.com): [www.proxmox.com](http://www.proxmox.com)

Proxmox. (s.f.). *Información técnica y soporte técnico Proxmox*. Obtenido de <https://redesaprendiendo.files.wordpress.com/2013/12/instalacion-y-configuracion-de-proxmox->

Río, M. D. (2016). *Tecnologías de Virtualización: 2ª Edición*.

Sommerville, I. (2005). *Ingeniería del software 7ma Ed*. Londres: Pearson Education.

Uruguay, n. d. (2013). *Manual básico para usuarios de*. Obtenido de [http://www.iibce.edu.uy/DOC/DOCUMENTOS/manual\\_usuario\\_correo\\_electronic  
o%20zimbra%20v1.3.pdf](http://www.iibce.edu.uy/DOC/DOCUMENTOS/manual_usuario_correo_electronic%20zimbra%20v1.3.pdf)

Zentyal. (2018). *www.zentyal.com*. Obtenido de [www.zentyal.com](http://www.zentyal.com): <http://www.zentyal.com/es/zentyal-server/>

Zimbra. (2017). *www.zimbra.com*. Obtenido de [www.zimbra.com](http://www.zimbra.com): [www.zimbra.com](http://www.zimbra.com)

# **ANEXOS**

## ENCUESTA REALIZADA



## ENCUESTA

Por favor, invierta unos pocos minutos de su tiempo para rellenar el siguiente cuestionario.  
Gracias

¿Con qué frecuencia utiliza el computador de la institución? siendo 1 poco y 5 mucho?

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

¿Ha podido ingresar a las redes sociales?

¿Con qué frecuencia ingresas a las redes sociales? siendo 1 poco y 5 mucho

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

¿Utilizas chat en la institución?

- si
- no

¿Desde su computadora institucional ha podido ingresar a páginas prohibidas ?

- si
- no

¿Al momento de utilizar la compartición en la red ha visualizado maquinas que no son de su trabajo?

- si
- no

¿Ha podido ingresar a dichas maquinas?

- si
- no

¿Ha podido ingresar a dichas maquinas?

- si
- no

¿Cómo califica la seguridad de la red la institución? siendo 1 poco y 5 mucho

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

¿Consideras que la seguridad de los laboratorios está de acuerdo a los avances tecnológicos? 1 poco y 5 mucho

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

¿Usted tiene conocimiento del firewall que utiliza la red de los laboratorios?

- si
- no

¿Durante la utilización de la red ha tenido algún tipo de interceptación en la comunicación?

- si
- no

¿Algún momento se han introducidos códigos maliciosos (virus) en su dispositivos extraible o documento?

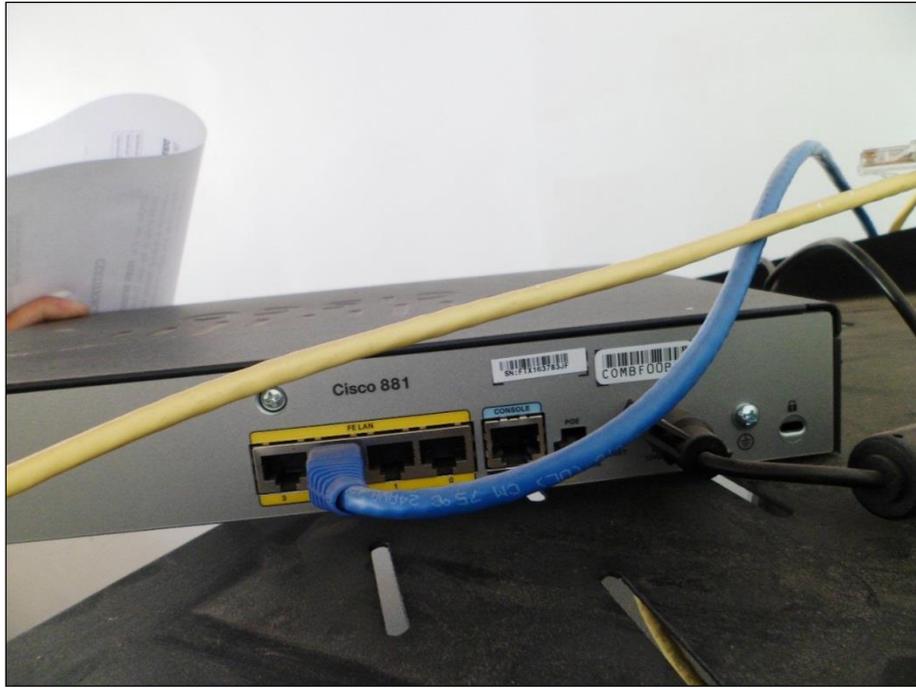
- si
- no

Enviar

100%: has terminado.

## EVIDENCIA DEL TRABAJO REALIZADO

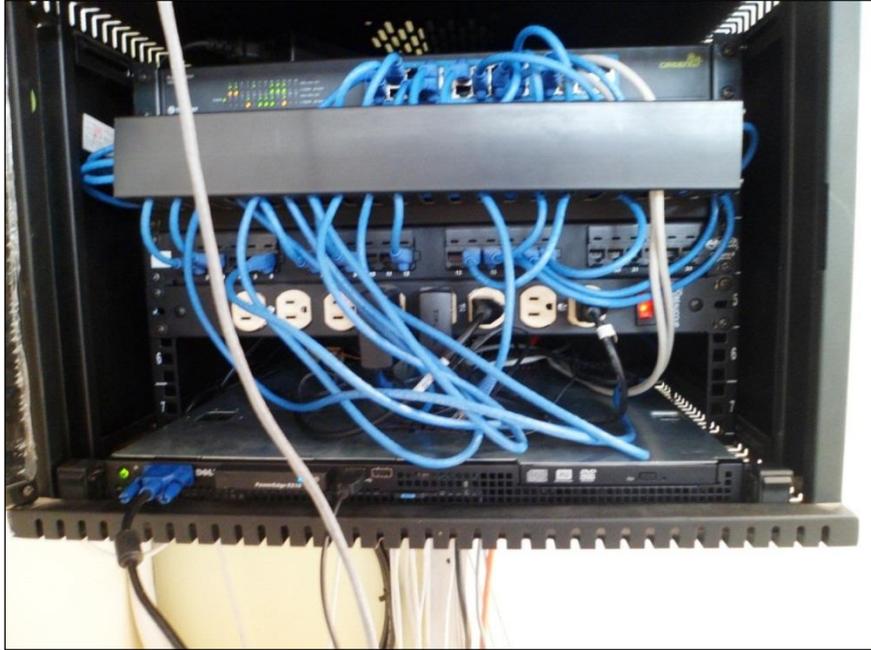
### Routers



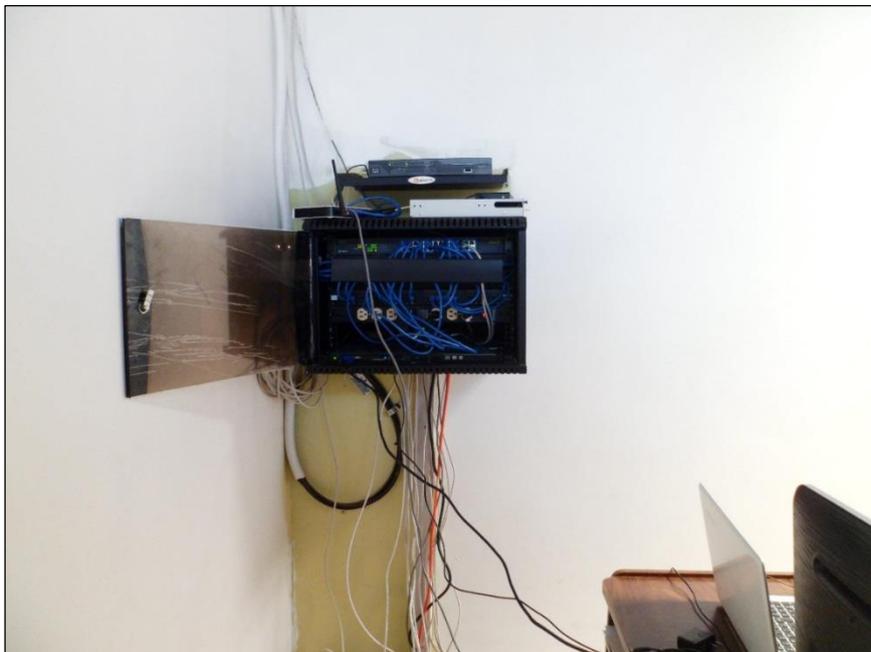
### Anexo: Equipos



### Anexo: Equipos



**Anexo: Equipos**



**Anexo: Equipos**



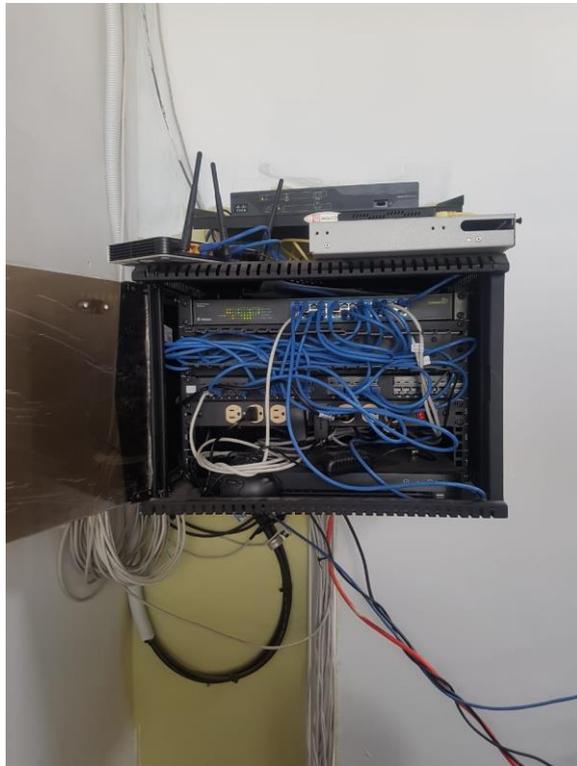
**Anexo: Configuración**



**Anexo Configuración**



**Anexo Configuración**



**Anexo Configuración**



**Anexo Configuración después de realizar los cambios**