



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS

**“ANÁLISIS COMPARATIVO DEL PERFORMANCE DE HIPERVISORES
BARE-METAL APLICADO A LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS
CORPORATIVOS TCP/IP MÁS USADOS EN LAS INSTITUCIONES
PÚBLICAS DE RIOBAMBA”**

TESIS DE GRADO

Previa a la obtención del título de:
INGENIERO EN SISTEMAS INFORMÁTICOS

Presentado por:
MARÍA CAROLINA TIERRA TINGO
JÉSSICA PAOLA BONILLA ESCUDERO

RIOBAMBA – ECUADOR

2014

Agradezco infinitamente a Dios y a la Virgen por haberme guiado por el camino de la felicidad hasta ahora, especialmente por la salud y sus bendiciones; a cada uno de los que son parte de mi familia a mis padres, a mis hermanos, a mi abuelita y a todos mis tíos; por siempre haberme dado su fuerza y apoyo incondicional que me han ayudado y llevado hasta donde estoy ahora. Por último a mi compañera de tesis porque en esta armonía grupal lo hemos logrado, a mi director de tesis Ing. Alberto Arellano quién nos ayudó y guio en todo momento; al Ing. Washington Luna por su colaboración en el desarrollo de la misma.

Jéssica Bonilla

Agradezco a Dios por darme la vida, esperanza, constancia y ser la mayor fortaleza para alcanzar mis objetivos planteados, también a mis padres porque me han apoyado incondicionalmente y me han guiado para continuar mis estudios superiores, a mis hermanos de sangre, a mis hermanos espirituales por su gran apoyo. Son muchas las personas que han formado parte de mi vida a las que agradezco su amistad, compañía y consejos en los momentos de tristeza y alegría de mi vida. Algunas están aquí conmigo y otras en mis recuerdos y en mi corazón sin importar donde estén quiero darles las gracias por formar parte de mí y por todas sus bendiciones, A mi director, Ingeniero Alberto Arellano y al Ingeniero Washington Luna miembro de Tesis por sus enseñanzas y el tiempo brindado para culminar esta investigación y a todos quienes me brindaron su apoyo al cumplir una etapa más de mi vida.

Carolina Tierra

Dedico este proyecto de tesis a Dios porque ha estado conmigo a cada paso que doy, cuidándome y dándome fortaleza para continuar, a mis padres Luis y Martha, quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento. Depositando su entera confianza en cada reto que se me presentaba sin dudar ni un solo momento en mi inteligencia y capacidad.

A mis hermanos Anita, Fernando, Marcela y Verónica que siempre estuvieron apoyándome, a mi hijo Leonardo Miguel que vino a darme alegría.
A mis maestros y amigos, quienes me ayudaron a culminar con éxito esta tesis.

Jéssica Bonilla

A Dios y a mis padres por los buenos valores, hábitos y enseñanzas que me han ayudado a salir adelante y alcanzar mis sueños y objetivos. A mis hermanos y hermanas quienes a lo largo de mi vida han velado por mí bienestar, por siempre apoyarme y darme fuerza para continuar con mi vida estudiantil. Al Ingeniero Jorge un buen amigo por sus consejos y palabras de aliento.

Carolina Tierra

FIRMAS RESPONSABLES Y NOTA

NOMBRES	FIRMA	FECHA
Ing. Iván Menes Camejo DECANO FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA	_____	_____
Ing. Jorge Huilca DIRECTOR DE LA ESCUELA DE INGENIERIA EN SISTEMAS	_____	_____
Ing. Alberto Arellano DIRECTOR DE TESIS	_____	_____
Ing. Washington Luna MIEMBRO DEL TRIBUNAL	_____	_____
DIRECTOR DEL CENTRO DE DOCUMENTACIÓN	_____	_____

NOTA DE LA TESIS: _____

RESPONSABILIDAD DEL AUTOR

“Nosotras, MARÍA CAROLINA TIERRA TINGO y JÉSSICA PAOLA BONILLA ESCUDERO, somos responsables de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en esta tesis, y el patrimonio intelectual de la misma pertenecen a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO”.

María Carolina Tierra Tingo

Jéssica Paola Bonilla Escudero

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

ACPI	Advanced Configuration and Power Interface
AMD	Advanced Micro Devices
AMD-V	Advanced Micro Devices - Virtualization
AoE	ATA over Ethernet
API	Application Program Interfaces
APM	Advanced power management
ASP	Active Server Page
CGI	Common Gateway Interface
CLR	Common Language Runtime
CPU	Central Processing Unit
DRS	Distributed Resource Scheduler
E/S	Entrada y Salida
EE	Enterprise Edition
GPL	General Public License
HA	High Availability
HP	Hewlett-Packard
HTML	HyperText Markup Language
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
I/O	input/output
IBM	International Business Machines
IP	Internet Protocol
ISP	Internet Service Provider
JVM	Java Virtual Machine
KBps	Kilobytes por segundo
LAN	Local Area Network
LVM	Logical Volume Manager
NAS	Network-Attached Storage
NFS	Network File Systems
PCI	Peripheral Component Interconnec
PYMES	Pequeñas y medianas empresas

QoS	Quality of Service
RAID	Redundant Array of Independent Disks
RAM	Random Access Memory
SAN	Storage Area Network
SE	Standard Edition
SGI	Servicio General de Informática
SO	Operating System
SR	Storage Repository
SSL	Secure Sockets Layer
TCP	Transmission Control Protocol
TI	Tecnología de la Información
USB	Universal Serial Bus
vHBA	Virtual Host Bus Adapter
VM	Virtual Machine
VMM	Virtual Machine Monitor
vNIC	Virtual Network Interfaces Card
VT	Virtualization Technology

ÍNDICE GENERAL

PORTADA

AGRADECIMIENTO

DEDICATORIA

FIRMAS RESPONSABLES Y NOTA

RESPONSABILIDAD DEL AUTOR

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I

MARCO REFERENCIAL.....	20
1.1 ANTECEDENTES.....	20
1.2 JUSTIFICACIÓN	22
1.2.1 JUSTIFICACIÓN TEÓRICA.....	22
1.2.2 JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA	23
1.3 OBJETIVOS	24
1.3.1 OBJETIVO GENERAL.....	24
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	24
1.4 HIPOTESIS	25
1.5 PROYECCIÓN SOCIAL.....	25

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO	26
2.1 VIRTUALIZACIÓN DE SERVIDORES	27
2.1.1 INTRODUCCIÓN	27
2.1.2 DEFINICIÓN DE VIRTUALIZACIÓN	28
2.1.3 IMPORTANCIA DE LA VIRTUALIZACIÓN	29

2.1.4	LAS CARACTERÍSTICAS DE LA VIRTUALIZACIÓN	29
2.1.5	FACTORES A CONSIDERAR EN LA VIRTUALIZACIÓN	30
2.1.6	VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA VIRTUALIZACIÓN	31
2.1.7	TIPOS DE VIRTUALIZACIÓN	32
2.1.8	TÉCNICAS DE VIRTUALIZACIÓN.....	32
2.1.9	VIRTUALIZACIÓN RELACIONADA CON LINUX.....	34
2.2	HIPERVISORES.....	37
2.2.1	INTRODUCCIÓN	37
2.2.2	HISTORIA DE LOS HIPERVISORES.....	37
2.2.3	CONCEPTO DE HIPERVISOR	38
2.2.4	TIPOS DE HIPERVISORES	38
2.2.5	HIPERVISORES BARE-METAL	40
2.3	COMPARACIÓN DE LOS HIPERVISORES BARE-METAL	47
2.4	SERVICIOS CORPORATIVOS TCP/IP	48
2.3.1	Servidor Web	48
2.3.2	Servidor de Correo Electrónico	49
2.3.3	Servidor de Base de Datos	49
 CAPÍTULO III		
	DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN	50
3.1	ALCANCE DEL DISEÑO	50
3.2	DISEÑO DE LA ARQUITECTURA DE VIRTUALIZAZCIÓN	51
3.2.1	Hardware.....	51
3.2.2	Hipervisor	51
3.2.3	Virtual Machine (VM).....	51
3.3	IMPLEMENTACIÓN DEL PROTOTIPO DE PRUEBAS	52
3.3.1	INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE VMWare ESX Server	53

3.3.2	INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE Citrix XenServer.....	70
3.3.3	INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE Oracle VM Server.....	82
3.3.4	LEVANTAR LOS SERVICIOS CORPORATIVOS TCP/IP	95

CAPITULO IV

	PRUEBAS Y ANALISIS DE RESULTADOS	98
4.1	INTRODUCCIÓN	98
4.2	HERRAMIENTA APACHE JMETER	99
4.3	VARIABLES A MEDIR	101
4.4	CONSIDERACIONES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS PRUEBAS	101
4.5	EJECUCIÓN DE LAS PRUEBAS	101
4.5.1	Pruebas con el Hipervisor Citrix XenServer.....	102
4.5.2	Pruebas con el Hipervisor Oracle VM Server	107
4.5.3	Pruebas con el Hipervisor VMware ESX Server	111
4.6	PLANTEAMIENTO DE LA HIPÓTESIS	116
4.6.1	Determinación de Variables.....	116
4.6.2	Operacionalización conceptual de las Variables.....	116
4.6.3	Operacionalización Metodológica de las variables	116
4.7	ANÁLISIS, COMPARACIÓN E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS..	117
4.7.1	Determinación de parámetros de comparación.....	117
4.7.2	Comparación de Resultados.....	117
4.7.3	COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....	128

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

RESUMEN

SUMMARY

GLOSARIO

ANEXOS

BIBLIOGRAFÍA

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla II. I. Comparativa de características Generales de los Hypervisores.....	47
Tabla II. II. Cantidad de Máquinas Virtuales	48
Tabla II. III. Cantidad de Host Físicos.....	48
Tabla IV. I. Primer experimento con el Servidor Web (XenServer).	102
Tabla IV. II. Segundo experimento con el Servidor de Base de Datos (XenServer)....	103
Tabla IV. III. Tercer experimento con el Servidor de Correo (XenServer).....	104
Tabla IV. IV. Tabla de Servidores en Citrix XenServer.....	105
Tabla IV. V. Memoria disponible y en uso.....	106
Tabla IV. VI. Uso del procesador	106
Tabla IV. VII. Tráfico de red.....	106
Tabla IV. VIII. Primer experimento con el Servidor Web (Oracle VM Server).	107
Tabla IV. IX. Segundo experimento con el Servidor de Base de Datos (Oracle VM Server).....	108
Tabla IV. X. Tercer experimento con el Servidor de Correo (Oracle VM Server).	108
Tabla IV. XI. Tabla de Servidores en Oracle VM Server.....	109
Tabla IV. XII. Memoria disponible y en uso	110
Tabla IV. XIII. Uso del procesador	111
Tabla IV. XIV. Tráfico de red	111
Tabla IV. XV. Primer experimento con el Servidor Web (ESX).	111
Tabla IV. XVI. Segundo experimento con el Servidor de Base de Datos (ESX).....	112
Tabla IV. XVII. Tercer experimento con el Servidor de Correo (ESX).....	113
Tabla IV. XVIII. Tabla de Servidores en VMware ESX Server	114
Tabla IV. XIX. Memoria disponible y en uso	115
Tabla IV. XX. Uso del procesador	115
Tabla IV. XXI. Tráfico de red	115
Tabla IV. XXII. Operacionalización Conceptual	116
Tabla IV. XXIII. Operacionalización Metodológica	116
Tabla IV. XXIV. Valores Umbrales	118
Tabla IV. XXV. Escala de puntuación para la Memoria	119
Tabla IV. XXVI. Escala de puntuación para el procesador	119

Tabla IV. XXVII. Escala de puntuación para el tiempo de encendido equipo virtual .	120
Tabla IV. XXVIII. Escala de puntuación para el tiempo de apagado equipo virtual ..	120
Tabla IV. XXIX. Escala de puntuación para el tiempo de encendido hipervisor	120
Tabla IV. XXX. Escala de puntuación para el tiempo de apagado hipervisor	120
Tabla IV. XXXI. Escala de puntuación para la respuesta del Servicio	121
Tabla IV. XXXII. Memoria disponible y en uso	121
Tabla IV. XXXIII. Uso del procesador.....	122
Tabla IV. XXXIV. Tráfico de red.....	123
Tabla IV. XXXV. Tiempo de Respuesta de las Máquinas Virtuales.	124
Tabla IV. XXXVI. Tiempo de Respuesta de los Hipervisores.	125
Tabla IV. XXXVII. Puntuación para los Resultados Finales	126
Tabla IV. XXXVIII. Puntajes alcanzados por los Hipervisores	126

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura I.1. Escenario de pruebas.....	24
Figura II. 1. Virtualización completa.....	33
Figura II. 2. Paravirtualización	33
Figura II. 3. Virtualización por hardware	33
Figura II. 4. Virtualización a nivel de SO utilizando z/VM	35
Figura II. 5. Alojamiento de Linux en User-mode Linux	35
Figura II. 6. Hipervisor Tipo 1	38
Figura II. 7. Hipervisores Tipo 2	39
Figura II. 8. Hipervisores Híbridos	40
Figura II. 9. VMWare ESX Server	42
Figura II. 10. XenServer Arquitectura Básica	44
Figura II. 11. Funcionamiento de Oracle VM Server	46
Figura III. 1. Arquitectura hipervisor Bare-metal.....	51
Figura III. 2. Prototipo de pruebas.....	52
Figura III. 3. Menú de arranque de ESX.....	53
Figura III. 4. Carga del instalador.....	54
Figura III. 5. Continuar instalación.....	54
Figura III. 6. Aceptar Licencia.....	54
Figura III. 7. Selección del disco duro.....	55
Figura III. 8. Selección del teclado	55
Figura III. 9. Contraseña para root.....	55
Figura III. 10. Confirmar instalación	55
Figura III. 11. Instalación completa.....	56
Figura III. 12. Pantalla del servidor ESXi	56
Figura III. 13. Descarga de vSphere Client	57
Figura III. 14. Selección del idioma	57
Figura III. 15. Pantalla de bienvenida.....	57
Figura III. 16. Patente	58
Figura III. 17. Licencia	58
Figura III. 18. Ruta por defecto de instalación	58

Figura III. 19. Instalar	59
Figura III. 20. Finalizar instalación	59
Figura III. 21. Ícono para ejecutar el cliente	59
Figura III. 22. Conexión con el servidor	60
Figura III. 23. Aviso	60
Figura III. 24. Pantalla del cliente	60
Figura III. 25. Tareas que se puede hacer desde el cliente en el servidor	61
Figura III. 26. Creación de una Máquina Virtual	61
Figura III. 27. Configuración Máquina Virtual	62
Figura III. 28. Nombre y Ubicación de la máquina virtual	62
Figura III. 29. Selección del Sistema Operativo	62
Figura III. 30. Conexión de red	63
Figura III. 31. Crear un disco	63
Figura III. 32. Listo para completar	63
Figura III. 33 Respuesta de la máquina alojada en VMware ESX.	64
Figura III. 34 Permitir conexión remota	64
Figura III. 35 Selección de Configuración de Acceso remoto	65
Figura III. 36 Activación la opción de conexión remota.	65
Figura III. 37. Conexión Remota	66
Figura III. 38. Nombre de Usuario y contraseña	66
Figura III. 39. Mensaje de conexión	66
Figura III. 40. Escritorio de la máquina alojada en el servidor de VMware ESX.	67
Figura III. 41. Probando conectividad entre el equipo físico y el virtual	67
Figura III. 42. Permitir acceso a escritorio remoto	68
Figura III. 43. Permitir a otros usuarios ver mi escritorio	68
Figura III. 44. VNC Viewer	69
Figura III. 45. Contraseña para el acceso remoto	69
Figura III. 46. Escritorio remoto	69
Figura III. 47. Iniciar Instalación CITRIX XenServer	70
Figura III. 48. Cargando instalador	71
Figura III. 49. Selección del teclado	71
Figura III. 50. Borrar el contenido del disco	71

Figura III. 51. Aceptar Licencia.....	72
Figura III. 52. Continuar instalación.....	72
Figura III. 53. Selección del origen de instalación	72
Figura III. 54. Paquetes adicionales.....	73
Figura III. 55. Testeo de la unidad de CD	73
Figura III. 56. Escribir contraseña	73
Figura III. 57. Dirección IP del Servidor	74
Figura III. 58. Configurar hostname y DNS	74
Figura III. 59. Selección de la zona horaria	74
Figura III. 60. Configurar la hora del sistema.....	75
Figura III. 61. Confirmar instalación de XenServer	75
Figura III. 62. Proceso de instalación de XenServer	75
Figura III. 63. Configuración del tiempo.....	76
Figura III. 64. Instalación completa.....	76
Figura III. 65. Servidor XenServer	76
Figura III. 66. Descarga de XenCenter installer	77
Figura III. 67. Inicio de la instalación.....	77
Figura III. 68. Selección de la ruta de instalación	77
Figura III. 69. Instalación de XenCenter	78
Figura III. 70. Proceso de Instalación	78
Figura III. 71. Finalizando la instalación.....	78
Figura III. 72. Pantalla del cliente XenCenter	79
Figura III. 73. Conexión con el servidor.....	79
Figura III. 74. Información del servidor	80
Figura III. 75. Creación de un Storage.....	80
Figura III. 76. Tipo de Almacenamiento	80
Figura III. 77. Datos del instalador	81
Figura III. 78. Storage ISOS	81
Figura III. 79. Creación de una nueva MV	81
Figura III. 80. Selección del origen de Instalación	82
Figura III. 81. VM creada	82
Figura III. 82. Oracle VM Server	83

Figura III. 83. Testeo de CD	83
Figura III. 84. Proceso de carga del instalador	84
Figura III. 85. Selección de la distribución del teclado	84
Figura III. 86. Acuerdo de licencia	84
Figura III. 87. Advertencia de partición	85
Figura III. 88. Selección del tipo de partición	85
Figura III. 89. Pantalla de advertencia.....	85
Figura III. 90. Revisión de la Configuración de particiones.....	86
Figura III. 91. Diseño de particiones	86
Figura III. 92. Configuración del gestor de arranque	86
Figura III. 93. Interfaz de red.....	87
Figura III. 94. Configuración de eth0	87
Figura III. 95. Puerta de enlace y DNS	87
Figura III. 96. Configuración hostname.....	88
Figura III. 97. Zona Horaria.....	88
Figura III. 98. Contraseña Oracle VM Agent	88
Figura III. 99. Contraseña del root.....	89
Figura III. 100. Inicio de la instalación.....	89
Figura III. 101. Proceso de instalación	89
Figura III. 102. Reinicio del servidor	90
Figura III. 103. Consola de Oracle VM Server.....	90
Figura III. 104. Selección del tipo de instalación	91
Figura III. 105. Iniciar instalación de componentes	92
Figura III. 106. Resumen de la instalación	92
Figura III. 107. Conexión con el Servidor	93
Figura III. 108. Oracle VM Manager.....	93
Figura III. 109. Conexión con el servidor Oracle VM Server	93
Figura III. 110. Información del servidor	94
Figura III. 111. Crear máquina virtual	94
Figura III. 112. Datos de la máquina virtual.....	94
Figura III. 113. Servidores virtuales sobre VMware ESX.....	95
Figura III. 114. Servidores virtuales sobre Citrix XenServer	96

Figura III. 115. Servidores virtuales sobre Oracle VM Server	97
Figura IV. 1. Apache JMeter	100
Figura IV. 2. Servidores en Citrix XenServer	105
Figura IV. 3. Servidores en Oracle VM Server	110
Figura IV. 4. Servidores en VMware ESX	114
Figura IV. 5. Comparación del índice de Memoria.	122
Figura IV. 6. Comparación del índice de Procesador.	123
Figura IV. 7. Trafico de red	124
Figura IV. 8. Diagrama General de Resultados.	127
Figura IV. 9. Resultados Finales.....	129

INTRODUCCIÓN

En una empresa u organización la adquisición de nuevos equipos físicos resulta costoso, ya que se requiere aumento de espacio físico, más consumo de energía es decir de una inversión cuantiosa, por tal motivo se ha buscado otras alternativas como la virtualización de tal forma que facilite a los administradores el diseño e implementación de servidores.

Una plataforma que permite aplicar diversas técnicas de control de virtualización para utilizar diferentes sistemas operativos al mismo tiempo en una misma computadora es el hipervisor Bare-metal pues brinda mejor aprovechamiento de los recursos del equipo físico, por lo que se podrá tener más de un servidor en la misma máquina.

Cuando se trabaja con servidores virtuales es de suma importancia conocer como es su funcionamiento, para de esta manera realizar un análisis que permita determinar el mejor hipervisor Bare-metal; por tal motivo es necesario analizar el comportamiento de cada servidor y así estimar su rendimiento, debido a que un hipervisor mal seleccionado puede ocasionar grandes pérdidas de tiempo y bajas en la productividad en los servicios corporativos TCP/IP.

La presente investigación tiene como objetivo realizar un análisis comparativo del performance de hipervisores Bare-metal aplicado a la implementación de servicios corporativos TCP/IP más usados en las instituciones públicas de Riobamba, para lo cual se ha diseñado prototipos de prueba los mismos que permiten tener datos de referencia para posteriormente emitir resultados.

En el Capítulo I Marco Referencial, se detalla los antecedentes, la justificación teórica y práctica de la investigación, los objetivos a cumplirse, la hipótesis planteada que al final del trabajo será comprobada y la proyección social de este proyecto de tesis.

El Capítulo II Marco Teórico, comprende conceptos básicos de la virtualización y servidores virtuales; también el estudio de los hipervisores Bare-metal en la cual se

contempla aspectos como definición, características, ventajas, desventajas, importancia, tipos y arquitectura de cada hipervisor, al igual que una breve definición de los servicios corporativos TCP/IP.

En el capítulo III se contempla los diferentes prototipos de prueba realizados en la investigación, los mismos que constan de aspectos como diseño, instalación, configuración, la conexión de los servidores con sus respectivos clientes y la creación de servidores virtuales para levantar los servicios TCP/IP.

Finalmente en el capítulo IV, se presenta información acerca de los indicadores de rendimientos de un hipervisor (uso del procesador, memoria y red), captura de datos para analizar y se lleva a cabo el análisis de los resultados obtenidos con el fin de establecer diferencias y conclusiones para posteriormente comprobar la hipótesis planteada en el trabajo de investigación.

CAPITULO I

MARCO REFERENCIAL

1.1 ANTECEDENTES

La virtualización de servidores ofrece satisfacer las necesidades y problemas de una organización o empresa, facilitando de esta manera la migración de aplicaciones, y brindando un mejor aprovechamiento de los recursos. Estas características hacen de esta tecnología una excelente opción para la implementación de los servicios TCP/IP corporativos de una empresa.

Hoy en día, la virtualización está siendo aplicada mucho más allá que en proyectos separados dentro del datacenter, permitiendo el cambio de la naturaleza de las organizaciones de las Tecnologías de la Información del mundo, cuyo objetivo principal es el acceso a aplicaciones sin la necesidad de infraestructura física e inversiones cuantiosas, por esta razón es considerado como el futuro de las PyMes para extenderse, ya que se tienen importante ahorro energético, reducción en espacio físico, Green Computing también conocido como Tecnologías Verdes refiriéndose al uso eficiente de los recursos computacionales minimizando de esta forma el impacto ambiental, maximizando su viabilidad económica y asegurando deberes sociales.

Uno de los retos más grandes para las organizaciones u empresas es saber cuál es la opción más óptima cuando existen tantas soluciones de virtualización diferentes como:

Hipervisores de tipo 1 también llamados nativos, unhosted o bare-metal, en ellos el hipervisor se ejecuta directamente sobre el hardware físico es decir se carga antes que cualquier sistema operativo invitado, y todos los accesos directos a hardware son controlados por él. Aunque esta es la aproximación más antigua de la virtualización por hardware, actualmente las soluciones más potentes de la mayoría de fabricantes usa este enfoque. Es el caso de Microsoft Hyper-V, Citrix XenServer, Oracle VM y VMWare ESX-Server ^[1].

Hipervisores de tipo 2 también llamados hosted, en ellos el hipervisor se ejecuta en el contexto de un sistema operativo completo es decir que antes se debe tener instalado un sistema operativo; por lo tanto las máquinas virtuales se ejecutan en un tercer nivel. Los escenarios típicos de virtualización están orientados a la ejecución multiplataforma de software, como en el caso de CLR de .NET o de las máquinas virtuales de Java ^[2].

Hipervisores híbridos, en este modelo en cambio tanto el hipervisor como el sistema operativo anfitrión van interactuar de manera directa con el hardware físico, entonces las máquinas virtuales se ejecutan en un tercer nivel con respecto al hardware pero también interactúan directamente con el sistema operativo anfitrión. Esta es la aproximación usada en Microsoft Virtual PC, Microsoft Virtual Server, Parallels, VirtualBox, VMWare Server ^[3].

Anteriormente ya se ha realizado estudios de uno de los hipervisores Bare-Metal como es el hipervisor Hyper-V, por lo tanto el estudio se centrara en VMware ESX, Citrix XenServer y Oracle VM, ya que actualmente en los ambientes empresariales comúnmente se utiliza los hipervisores de tipo 1, los mismos se adaptan mejor a centros de datos empresariales, por lo que nace la necesidad de realizar el análisis comparativo de los hipervisores Bare-Metal aplicado a la implementación de servicios corporativos TCP/IP en las instituciones públicas de Riobamba. Con la finalidad de determinar las ventajas y desventajas de cada uno de ellos y así brindar a las

instituciones una guía de implementación de hipervisores Bare-Metal para lo cual se realizara entrevistas a dichas instituciones para conocer las aplicaciones que habitualmente utilizan.

1.2 JUSTIFICACIÓN

1.2.1 JUSTIFICACIÓN TEÓRICA

“La virtualización empaqueta el hardware, sistema operativo, aplicaciones y datos de las máquinas virtuales en archivos, que como tales son trasportables de una máquina física a otra, así la virtualización es aplicable tanto a servidores como a equipos de escritorio”^[4].

Con el fortalecimiento de hipervisores se puede reducir la cantidad de máquinas físicas, al hacerlo se reduce tanto su consumo eléctrico como su mantenimiento, que habitualmente supera el coste de la propia máquina. El tener las máquinas encapsuladas en archivos y separadas del hardware donde se ejecutan permite administrarlas con facilidad, moviéndolas de un host a otro para tareas de mantenimiento, sin necesidad de apagarlas, o arrancándolas automáticamente en otro host en caso de que falle el que las ejecuta. La virtualización para aumentar la su productividad debe reducir los tiempos de espera ya sean planificados o no.

El poder mover fácilmente máquinas virtuales de un host a otro no sólo sirve para mejorar la disponibilidad, también permite simplificar la recuperación de tareas ante desastres, es por ello que en esta investigación se va analizar y comparar los hipervisores de tipo Bare-Metal: VMware ESX, Citrix XenServer, Oracle VM Server aplicado a la implementación de servicios corporativos TCP/IP más usados en las instituciones públicas de Riobamba para determinar las posibles mejoras que pueden tener las mismas al implementarlo brindando de esta manera una guía para futuras tomas de decisiones.

1.2.2 JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA

Al no existir un estudio de los sistemas de virtualización en las instituciones públicas de la ciudad de Riobamba, las mismas que cuentan con la infraestructura necesaria para poderlo implementar, pero por la falta de conocimiento de los beneficios que los sistemas de virtualización ofrecen, realizan gastos innecesarios en la adquisición del hardware. Por tal motivo se realiza el estudio sobre los diferentes hipervisores Bare-Metal a través de distintos escenarios descritos a continuación:

- Servidor con el hipervisor Bare-metal VMware ESX aplicado a los servicios corporativos TCP/IP.
- Servidor con el hipervisor Bare-metal Citrix XenServer aplicado a los servicios corporativos TCP/IP.
- Servidor con el hipervisor Bare-metal Oracle VM aplicado a los servicios corporativos TCP/IP.

Estos escenarios serán implementados mediante el uso de los equipos de la academia CISCO (Switch Cisco Catalyst 2960, cables de red, computadoras de escritorio) y la configuración del servidor utilizando los hipervisores Bare-Metal antes mencionados, con el fin de que los usuarios puedan tener acceso a los distintos servicios corporativos TCP/IP del mismo.

Una vez realizado la implementación de los escenarios antes mencionados se procederá a realizar las pruebas de carga usando el software respectivo con las aplicaciones más utilizadas de las instituciones públicas de Riobamba. Para mejor comprensión se presenta a continuación la **figura 1**.

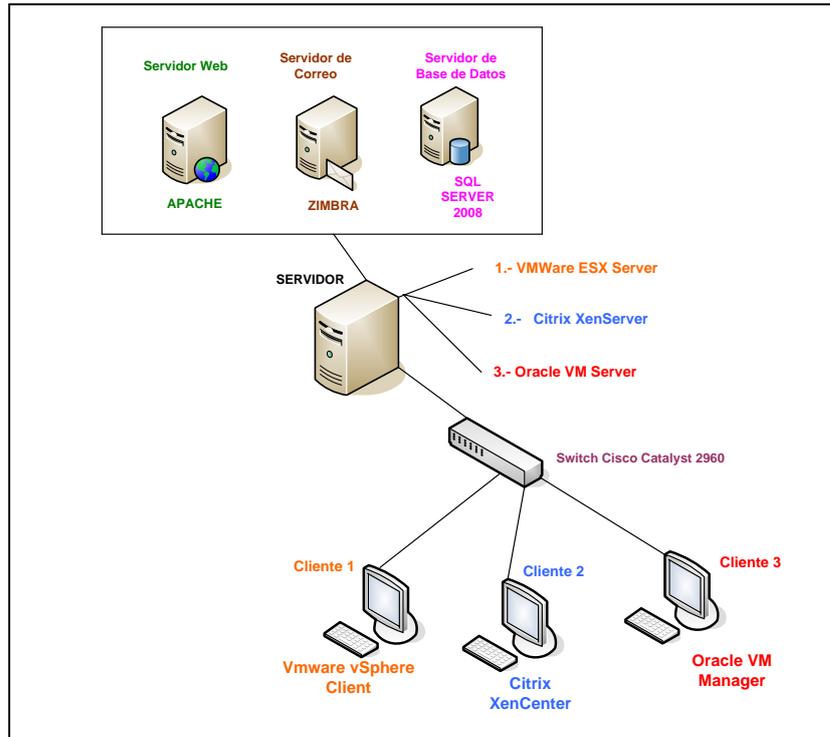


Figura I.1. Escenario de pruebas
Fuente: Elaborado por las autoras

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

- Analizar el performance de hipervisores Bare-Metal aplicado a la implementación de servicios corporativos TCP/IP más usados en las instituciones públicas de Riobamba.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estudiar las principales características de los hipervisores Bare-Metal.
- Determinar los servicios más utilizados en las instituciones públicas de Riobamba.
- Implementar y configurar los escenarios de prueba para hipervisores Bare-Metal.
- Determinar el hipervisor más adecuado para un servidor virtualizado mediante el análisis comparativo del performance en base a los servicios más usados en las instituciones públicas de Riobamba.

1.4 HIPOTESIS

El análisis comparativo de hipervisores Bare-Metal aplicado a la implementación de servicios corporativos TCP/IP más usados en las instituciones públicas de Riobamba, permitirá determinar que el Hipervisor VMware ESX es el más adecuado para aumentar el rendimiento de los servidores virtualizados.

- **Variable independiente:** Hipervisores Bare-Metal
- **Variable dependiente:** Rendimiento
 - **Indicadores**
 - Tiempos de carga de trabajo
 - Tiempos de respuesta
 - Uso del procesador

1.5 PROYECCIÓN SOCIAL

Al realizar el estudio sobre los Hipervisores Bare-Metal enfocado a la virtualización de servidores en las Instituciones Públicas de Riobamba se tendría los siguientes beneficios:

- Con la investigación y documentación del proyecto, la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo y las Instituciones Públicas de Riobamba podrán tener información acerca del tema y la misma servirá de referencia para su futura implementación.
- Dar pautas para la implementación de Servidores Virtualizados utilizando el hipervisor Bare-Metal más adecuado ya que no se tiene información documentada.
- Enseñar a los usuarios la forma más efectiva de implementar servidores virtuales.
- Contribuir al desarrollo Tecnológico de las Empresas. Con este estudio se beneficiará a los estudiantes y catedráticos de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, así como también las Instituciones Públicas de Riobamba ya se podrá implementar a futuro la tecnología de Servidores Virtuales.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

En este capítulo se dará a conocer los conceptos básicos para el desarrollo de este tema investigativo. Cuya finalidad es tener en claro los fundamentos teóricos que se necesita sobre la virtualización de servidores y de los hipervisores Bare-Metal.

Se expondrá el enfoque, características importantes, ventajas, desventajas, los tipos de virtualización e hipervisores Bare-Metal, la infraestructura virtual que se usa para virtualizar servidores así como también imágenes que explican su funcionamiento. Un elemento clave en esta sociedad de la informática ha sido la virtualización de servidores que aprovechándose de los avances ofrecidos por las Tecnologías de la Información y la Comunicación, permite que en un sólo servidor físico se pueda tener varios servidores virtuales, a unos precios despreciables y que cualquier persona o grupo de personas puedan administrar los servicios que éstos brinden.

2.1 VIRTUALIZACIÓN DE SERVIDORES

2.1.1 INTRODUCCIÓN

De manera general hablar de virtualización, se refiere a la virtualización de servidores, lo que representa particionar un servidor físico en varios servidores virtuales ^[5].

Una máquina virtual interactúa con distintos datos, dispositivos y usuarios independientemente, de igual manera ejecutan diferentes sistemas operativos y múltiples aplicaciones al mismo tiempo en un solo equipo físico y en el caso de ocurrir un bloqueo esto no afectará a las demás máquinas virtuales porque están aisladas.

Un hipervisor también conocido como administrador de virtualización, separa el sistema operativo y las aplicaciones del hardware, permite determinar la cantidad de acceso tanto para las aplicaciones y sistemas operativos al procesador, memoria, disco duro y otros recursos.

La virtualización no solo consiste en dividir un equipo en varios equipos virtuales si no también permite la combinación de varios recursos físicos en un recurso virtual, un ejemplo que se puede mencionar es la virtualización del almacenamiento, en donde varios recursos de almacenamiento en red se agrupan como un único dispositivo de almacenamiento para el manejo fácil y eficiente de estos recursos. Se puede mencionar otros tipos de virtualización que son:

- Virtualización de red que divide el ancho de banda utilizable de una red en distintos canales independientes que pueden ser asignados a los servidores o dispositivos específicos.
- La virtualización de aplicaciones separa las aplicaciones del hardware y el sistema operativo, ubicándolas en un contenedor que puede ser transportado sin interrumpir otros sistemas.
- La virtualización de escritorio consiste en permitir a un servidor ofrecer y administrar escritorios personalizados de manera remota, ofreciendo a los usuarios una experiencia total de una computadora de escritorio física pero

estando en realidad almacenada y ejecutada en un servidor central de manera virtualizada.

La virtualización se introdujo por primera vez en la década de 1960 por IBM para impulsar la utilización de grandes sistemas (mainframe caros) dividiéndolos en máquinas virtuales separadas lógicas que podían ejecutar múltiples aplicaciones y procesos al mismo tiempo. En los años 1980 y 1990 se dio paso a un modelo distribuido donde varios servidores x86 eran capaces de que aplicaciones específicas sea ejecutadas, esto fue gracias al modelo de mainframe centralizado.

Una vez más a la virtualización se le da importancia en la industria, debido a que las organizaciones necesitan extender la utilización, la flexibilidad y la rentabilidad de sus recursos informáticos. VMware, Citrix, Microsoft y otros proveedores ofrecen soluciones de virtualización.

2.1.2 DEFINICIÓN DE VIRTUALIZACIÓN

Según Telecon Business Solutions: “La virtualización es la creación de una versión virtual mediante un software de algún recurso tecnológico, como de una plataforma de hardware, un sistema operativo, un dispositivo de almacenamiento u otros recursos de red” [6].

De acuerdo al sitio HostingGroup: “La virtualización se refiere a la abstracción de los recursos de una computadora, llamada Hipervisor o VMM (Virtual Machine Monitor) que permite crear una capa de abstracción entre el hardware de la máquina física (host) y el sistema operativo de la máquina virtual (virtual machine, guest), dividiendo el recurso en uno o más entornos de ejecución. Esta capa de software maneja, gestiona y arbitra el CPU, la memoria, el almacenamiento y la conexiones de red, así podrá repartir dinámicamente entre todas las máquinas virtuales dichos recursos del computador central, esto hace que se puedan tener varios servidores virtuales ejecutándose en el mismo servidor físico” [7].

2.1.3 IMPORTANCIA DE LA VIRTUALIZACIÓN

La virtualización de servidores se convierte en una tecnología que provee a las organizaciones las herramientas necesarias para mejorar la utilización, aprovechamiento y escalabilidad de su sistema ^[8].

Los principales beneficios del uso de la virtualización de servidores que se puede mencionar son:

- El costo en hardware disminuye ya que esta tecnología permite alojar varios servidores virtuales en un único servidor físico.
- Los sistemas virtualizados son sencillos de manejar una vez realizada su configuración, por lo que agregar un nuevo servidor es más rápido que la instalación de un nuevo servidor físico.
- La disponibilidad y la continuación del negocio es más eficiente y económica ya que se necesitan menos servidores físicos para garantizar una respuesta adecuada ante cualquier desastre.
- Bajos costes de gestión y mantenimiento.
- Importante ahorro energético durante todo el período de vida de los servidores (un servidor físico mediano consume \$ 567 + IVA de electricidad por año según las tarifas del 2010 en España).

2.1.4 LAS CARACTERÍSTICAS DE LA VIRTUALIZACIÓN

- Compartir los recursos de TI, esto sin duda permite ahorrar dinero, mejorar tiempos de respuesta y optimizar el uso de los procesadores; características fundamentales para satisfacer exigencias del entorno actual.
- Optimizar el almacenamiento y la forma de utilizar los servidores y otros recursos informáticos permitirá ejecutar múltiples aplicaciones sin penalizar el rendimiento, minimizando el tiempo de inactividad y maximizando su productividad gracias a que se utiliza toda la capacidad del servidor.

2.1.5 FACTORES A CONSIDERAR EN LA VIRTUALIZACIÓN

Según el blog virtualizamos “Durante el proceso de implementación de una infraestructura virtual, los responsables de seguridad deben tener en cuenta y ejecutar una serie de tareas críticas como: protección de hipervisores, endurecer la seguridad de los sistemas operativos que se ejecutan en las máquinas virtuales alojadas y evaluar los controles de seguridad actuales para comprobar si son aplicables en el nuevo entorno”^[9].

- **Expansión de imágenes virtuales**

Dependiendo de cómo se establecen los permisos en la infraestructura, es posible que se tenga usuarios aptos para crear clones o imágenes (snapshots) de equipos virtuales sobre los que llevan la administración. Si no se tiene un cierto control, se puede encontrar con un crecimiento desmedido de estos elementos.

Pero no sólo se debe tener en cuenta el crecimiento de clones o imágenes, también se debe pensar en que existen diferentes tipos de virtualización: de servidores, de aplicaciones, de almacenamiento, etc. Por lo tanto se puede encontrar diferentes perfiles de seguridad en una infraestructura porque está compuesta por elementos de diferentes fabricantes.

- **Monitoreo de los administradores y crecimiento de máquinas virtuales**

Una preocupación continua es la proliferación de máquinas virtuales; por lo tanto para controlar que el entorno vaya creciendo y estar pendiente ante situaciones de proliferación se debe utilizar las herramientas necesarias y adecuadas.

Se debe tener un inventario de los accesos con permisos de administración así como también la utilización de herramientas que monitoricen la proliferación de credenciales administrativas, debido a que el control de credenciales administrativas es algo imperativo en un entorno virtual.

2.1.6 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA VIRTUALIZACIÓN

2.1.6.1 Ventajas de la Virtualización

A continuación se expone las razones más importantes para adoptar software de virtualización de acuerdo al sitio globales.es ^[10].

- **Consolidar los servidores y optimizar la infraestructura:** Por medio de la agrupación de recursos comunes y la supervisión del modelo heredado de una aplicación para un servidor se logra una utilización óptima de los recursos.
- **Reducir los costes de infraestructura física:** La virtualización reduce el número de servidores y hardware inherente al centro de datos, llegando a disminuir requerimientos inmobiliarios, de alimentación y refrigeración así como también la disminución de los costes de las TI.
- **Flexibilidad operativa mejorada y capacidad de respuesta:** La virtualización proporciona una manera de gestionar la infraestructura de las Tecnologías de la Información ayudando así a los administradores a dar menos tiempo al mantenimiento, configuración y supervisión.
- **Mayor disponibilidad de aplicaciones y continuidad del negocio mejorada:** Elimina las paradas planificadas y efectúa recuperaciones rápidas de los cortes inesperados de suministro eléctrico con la capacidad de efectuar backup de manera segura y migrar la totalidad de los entornos virtuales sin interrupción del servicio.
- **Capacidad de gestión y seguridad mejorada:** Se puede implementar, administrar y supervisar entornos de escritorio restringidos a los usuarios que puedan acceder localmente o de forma remota, con o sin conexión a red, desde casi cualquier PC, portátil o tablet PC.

2.1.6.2 Desventajas de la Virtualización

- Si se dañan los discos duros, se dañan las máquinas, aunque estos casos no son muy frecuentes, pero a veces pasa.

- Si son robadas las máquinas físicas, se roban todas las máquinas virtuales, por lo tanto se sugiere realizar respaldos
- Cualquier situación que ocurre con el hardware, afecta a las máquinas virtuales (corriente, red, etc.) así que se necesita un sistema redundante (doble red, doble disco, doble fuente de corriente, etc.), para proteger las máquinas y evitar problemas a futuro.

2.1.7 TIPOS DE VIRTUALIZACIÓN

Según el blog comunycarse menciona 4 tipos de virtualización ^[11]:

- **La virtualización del sistema operativo** permite que se ejecute más de un sistema operativo en el mismo dispositivo.
- **La virtualización del servidor** permite que se ejecute más de un servidor en el mismo servidor físico.
- **La virtualización de almacenamiento** permite relacionar varios dispositivos de almacenamiento y el medio más utilizado para almacenar es en la nube.
- **La virtualización de red** permite combinar las conexiones de red y otros datos en una red visible y dividir la conexión en otras, por ejemplo se puede tener 5Mb de conexión a internet y asignar 2Mb a su servidor y 3 a los ordenadores de los empleados.

2.1.8 TÉCNICAS DE VIRTUALIZACIÓN

De acuerdo al documento publicado por Alberto Molina Coballes las principales técnicas utilizadas en la virtualización son ^[12]:

- En la **virtualización completa** un sistema operativo anfitrión permite simular el hardware y sobre él ejecutar los sistemas operativos huésped para esto se puede utilizar un hipervisor de tipo II.

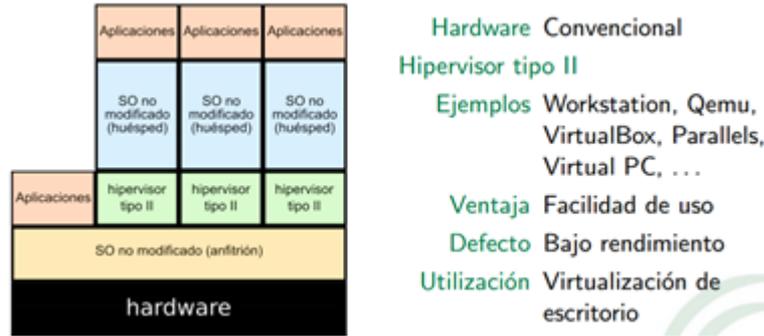


Figura II. 1. Virtualización completa

Fuente: albertomolina.files.wordpress.com/2009/10/virtualizacion.pdf

- En la **paravirtualización** se puede utilizar un hipervisor de tipo I donde no hay un sistema operativo anfitrión, las máquinas virtuales se ejecutan sobre el hipervisor.

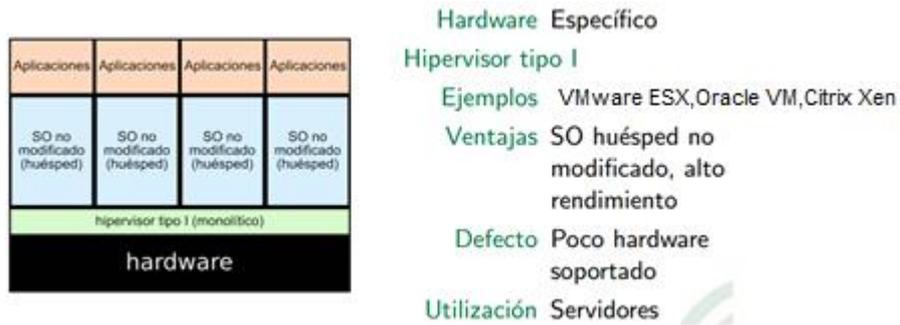


Figura II. 2. Paravirtualización

Fuente: albertomolina.files.wordpress.com/2009/10/virtualizacion.pdf

- La **Virtualización por hardware** también conocida como virtualización acelerada es similar a la virtualización completa pero es más eficiente al utilizar hardware que se adapte mejor a la virtualización.

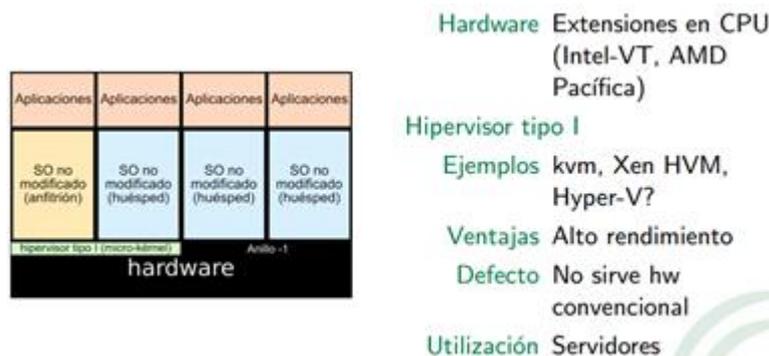


Figura II. 3. Virtualización por hardware

Fuente: albertomolina.files.wordpress.com/2009/10/virtualizacion.pdf

- En la **Virtualización por sistema operativo** tanto el anfitrión como el huésped van a compartir el mismo sistema operativo.

2.1.9 VIRTUALIZACIÓN RELACIONADA CON LINUX

A continuación se describe diferentes posibilidades de virtualización en Linux seleccionadas del sitio Intitut Puig Castellar ^[13].

- **Bochs (emulación): Virtualización a nivel de biblioteca**

Por medio de una biblioteca se puede emular un sistema operativo por ejemplo a Wine que es parte de la API Win32 para Linux y a LxRun que forma parte de la API Linux para Solaris.

Bochs es portable por lo que permite simular un computador x86 y se puede ejecutar en diferentes plataformas como x86, PowerPC, Alpha, SPARC y MIPS, pero no solo emula el procesador sino todo el computador incluso los periféricos, como el teclado, ratón, hardware gráfico, adaptadores de red, etc.

Bochs entonces también será configurado en Intel 386, Pentium, Pentium Pro, o una variante de 64 bits, incluso permite que instrucciones gráficas sean emuladas por ejemplo MMX y 3DNow.

- **QEMU (emulación)**

QEMU soporta dos modos de operación, el primero es el modo de emulación de sistema completo, es similar a Bochs ya que emula un computador personal con su procesador y periféricos, emula varias arquitecturas, como x86_64, ARM, SPARC, PowerPC y MIPS, con velocidad moderada usando traducción dinámica, también es posible emular los sistemas operativos Windows y Linux sobre Linux, Solaris y FreeBSD.

El segundo modo de QUEMU se denomina User Mode Emulation, sólo puede ser alojado en Linux y lanzar un binario para una arquitectura diferente permitiendo, por ejemplo, que se ejecute en Linux sobre x86 un binario compilado para la arquitectura MIPS, por lo tanto este modo soporta las arquitecturas ARM, SPARC, PowerPC y otras que están en desarrollo.

- **z/VM (virtualización completa)**

Según el Institut Puig Castellar “System z utiliza como hipervisor del sistema operativo a z/VM, en su interior está el Programa de Control (CP), el mismo que provee la virtualización de los recursos físicos a los sistemas operativos alojados, incluyendo Linux” (ver Figura II.4).

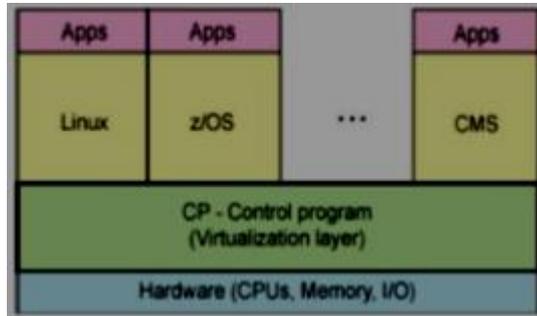


Figura II. 4. Virtualización a nivel de SO utilizando z/VM
Fuente: elpuig.xeill.net/Members/vcarceler/articulos/virtual-linux

- **User-mode Linux (paravirtualización)**

Según el sitio Institut Puig Castellar “User-mode Linux (UML) este permite que en el espacio del usuario un sistema operativo Linux ejecute otros sistemas operativos Linux y cada uno de estos sistemas alojados se encuentra como un proceso en el anfitrión, por lo que se puede tener varios núcleos un solo núcleo ejecutándose” (ver Figura II.5).

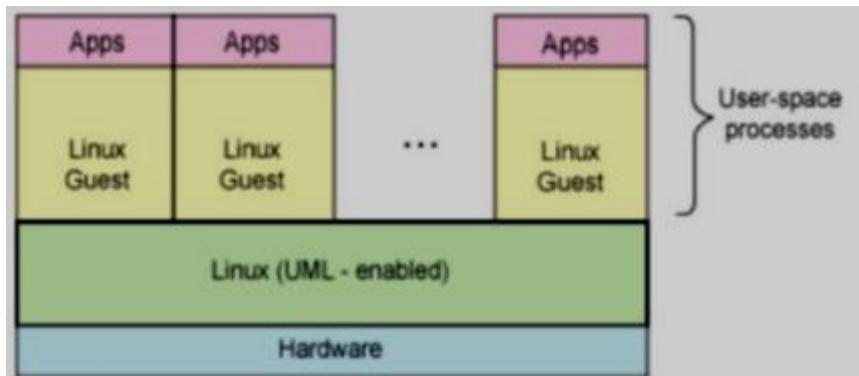


Figura II. 5. Alojamiento de Linux en User-mode Linux
Fuente: elpuig.xeill.net/Members/vcarceler/articulos/virtual-linux

- **Linux-VServer (virtualización a nivel de sistema operativo)**

Según el sitio Institut Puig Castellar “Linux-VServer permite virtualizar el núcleo Linux por lo tanto se puede ejecutar un servidor privado virtual (VPS, del inglés

virtual private server) independientemente, además se considera como una solución que virtualiza el sistema operativo”.

Para separar los espacios de usuario del resto hay que entender el concepto de contexto que no es más que un contenedor para los procesos de un servidor privado virtual donde el que especifica un contexto por defecto es el núcleo para el arranque inicial, y existe un contexto espectador para la administración.

Linux-VServer utiliza un tipo de chroot para separar el directorio raíz de cada servidor privado virtual, recordando que un chroot permite que se defina un nuevo directorio raíz, además se utilizan otras funciones denominadas Chroot-Barrier para que un VPS no pueda escapar desde su confinamiento en el directorio raíz y cada VPS posee su propia raíz, lista de usuarios y contraseñas.

Se puede ejecutar sobre distintas plataformas como x86, x86-64, SPARC, MIPS, ARM y PowerPC ya que los núcleos son v2.4 y v2.6.

- **OpenVZ (virtualización a nivel de sistema operativo)**

OpenVZ no es más que un núcleo modificado para la virtualización que soporta espacios de usuario separados.

OpenVZ planifica los procesos utilizando un planificador de dos niveles, determinando primero qué servidor privado virtual debe obtener la CPU, luego, el segundo nivel del planificador selecciona el proceso a ejecutar basándose en las prioridades standard de Linux.

Una de las particularidades de OpenVZ es la habilidad para establecer un punto de control y migrar un servidor privado virtual desde un servidor físico a otro, un punto de control significa que el estado de un servidor privado virtual en ejecución se congela y se guarda en un archivo, este archivo se puede transportar a un nuevo servidor para restaurar la ejecución del mismo y dentro de las arquitecturas que soporta OpenVZ se puede mencionar x86-64 y PowerPC.

2.2 HIPERVISORES

2.2.1 INTRODUCCIÓN

Históricamente por IBM el sistema operativo fue conocido como supervisor porque era un kernel que supervisaba el hardware, por esta razón la técnica de virtualización de hardware utiliza hipervisor o hypervisor para referirse a esta nueva forma de kernel ^[14].

El hipervisor también conocido como motor de máquina virtual es el software que permite administrar y hace funcionar las máquinas virtuales en un hardware virtual, este realiza algunas tareas como: presentar los sistemas virtualizados, proveer hardware virtual a las VM y monitorizar las máquinas.

Resumiendo hay dos tipos de hipervisores: los de tipo 1, nativos o unhosted y los de tipo 2 o alojados, se habla también de una tercera clase denominada híbrida con características de estas dos tecnologías.

2.2.2 HISTORIA DE LOS HIPERVISORES

Originalmente los hipervisores se desarrollaron en el año 1970 cuando varias computadoras de diferentes departamentos se consolidaban en una sola, al ejecutar múltiples sistemas operativos al mismo tiempo, el hipervisor da robustez y estabilidad al sistema permitiendo así su consolidación; si un sistema operativo colapsa, los otros continúan trabajando sin interrupción ^[15].

Actualmente se necesita que diferentes servidores estén consolidados y que su administración sea fácil, esto se logra con la tecnología de los hipervisores, por tal motivo desde la década de 2000 los vendedores de sistemas Sun Microsystems, HP, IBM, SGI y UNIX han estado vendiendo hardware virtualizado.

A finales del año 1990 se creó VMware el primer hipervisor para PC y se tenía una arquitectura x86 difícil de virtualizar en la mayoría de los sistemas de PC por esta razón

AMD e Intel los grandes fabricantes de microprocesadores, están incorporando extensiones para la arquitectura x86, proporcionando un apoyo adicional al hipervisor por parte del hardware lo que permite que la virtualización sea más simple y así tener un mejor rendimiento en la virtualización completa.

2.2.3 CONCEPTO DE HIPERVISOR

Según Kleber Oswaldo Pinargote “Un hipervisor (en inglés hypervisor) es una plataforma que permite utilizar diferentes sistemas operativos en un solo equipo aplicando varias técnicas de virtualización, también se puede decir que es la extensión de supervisor un término que se aplicaba a los kernels de los sistemas operativos” [15].

2.2.4 TIPOS DE HIPERVISORES

2.2.4.1 Tipo 1: nativo, unhosted o bare metal

El hipervisor bare-metal tiene acceso directo sobre los recursos hardware y no funciona bajo un sistema operativo instalado, una de las ventajas es que se obtendrá un mejor rendimiento, escalabilidad y estabilidad, y una desventaja es que por ser construido con un conjunto de drivers limitados el hardware soportado también es limitado [16].

Según el blog virtualizamos en los centros de datos de una empresa es muy conveniente utilizar la tecnología bare-metal porque tiene características avanzadas como la de administrar recursos, tener alta disponibilidad, brindar seguridad y permite la administración central de toda la infraestructura de virtualización.

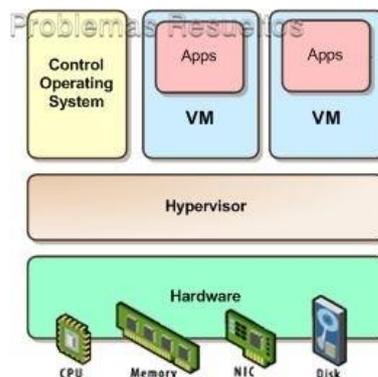


Figura II. 6. Hipervisor Tipo 1

Fuente: blogs.itpro.es/problemas/files/2013/03/hypervisor_1.jpg

Según Albert López Medina “Se puede mencionar algunos hipervisores de este tipo VMware ESXi (gratis), VMware ESX (de pago), Xen (libre), Citrix XenServer (gratis), Microsoft Hyper-V Server (gratis) y Oracle VM (gratis)”.

2.2.4.2 Tipo 2: Hosted

Un hipervisor hosted es un software de virtualización que se instala sobre un sistema operativo cuya ventaja es tener mayor compatibilidad con el hardware esto porque los drives son gestionados por el mismo sistema operativo.

Según el blog virtualizamos se menciona una desventaja que al no poder acceder directamente al hardware y estar funcionando bajo un sistema operativo el uso de recursos aumenta por lo que el rendimiento de una máquina virtual es bajo, esto ocurre porque el sistema operativo tiene sus aplicaciones y servicios en funcionamiento utilizando de esta manera los recursos disponibles de las máquinas virtuales en ejecución.

Para estaciones de trabajo que necesitan ejecutar más de un sistema operativo con el objetivo de realizar testing se utiliza este tipo de tecnología.

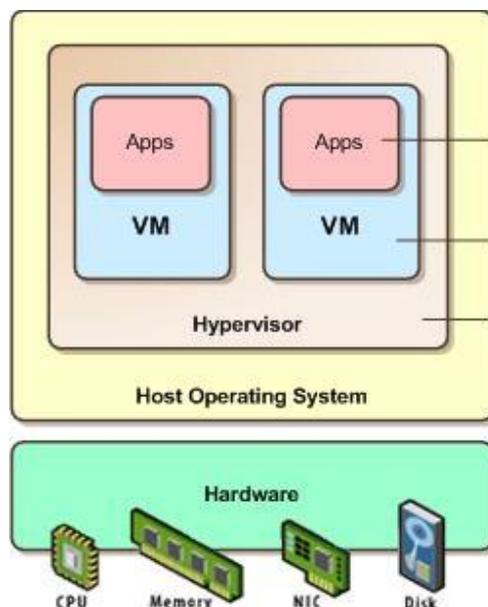


Figura II. 7. Hipervisores Tipo 2

Fuente: blogs.itpro.es/problemas/files/2013/03/hipervisor_2.jpg

Según el blog virtualizamos “Dentro de este tipo de hipervisor se puede mencionar los siguientes: KVM, VMware Workstation (Fusion, Player y Server), Oracle VM VirtualBox, Microsoft Virtual PC y Parallels Desktop”.

2.2.4.3 Hipervisores híbridos

Los hipervisores híbridos son la unión de los grupos antes mencionados, aquí tanto el hipervisor, sistema operativo y host van a competir por hardware. En este tipo se menciona a Virtual Server de Microsoft y Virtual Box de Oracle.

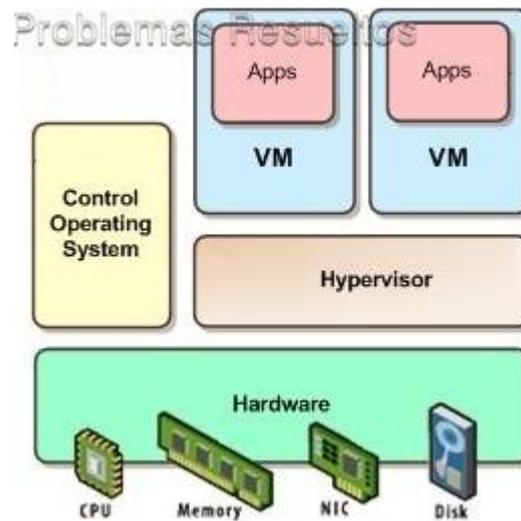


Figura II. 8. Hipervisores Híbridos

Fuente: blogs.itpro.es/problemas/files/2013/03/hypervisor_3.jpg

2.2.5 HIPERVISORES BARE-METAL

2.2.5.1 VMware ESX Server

VMware ESX Server es la capa de virtualización sólida y comprobada en producción, permite la optimización automática al ser la base de la TI, separa la memoria, los recursos del procesador, el almacenamiento de la información y la conexión de varias máquinas virtuales en red ^[17]. Las organizaciones TI con VMware ESX Server pueden:

- Al compartir los recursos de hardware de un solo servidor en varias máquinas virtuales que trabajan en paralelo permite aumentar el uso de herramientas

hardware y disminuir tanto los costos de operación como de capital a una empresa u organización.

- En las aplicaciones que usan más recursos para la administración de los mismos en cuanto a seguridad y alta disponibilidad mejoran sus niveles de servicio.

Entonces este hipervisor brinda los más altos niveles de rendimiento, escalabilidad y solidez que necesitan los entornos de TI empresariales.

Características de VMware ESX Server

- Controlar el aumento de servidores implementando un servidor de producción consolidado, escalable y tipo empresarial.
- Proporcionar protección al negocio ofreciendo alta disponibilidad para las aplicaciones críticas a un menor costo.
- Optimizar pruebas y desarrollo de software fortaleciendo entornos de desarrollo, pruebas y staging.
- Asegurar y administrar computadoras empresariales.
- Se puede migrar aplicaciones y sistemas operativos heredados a máquinas virtuales que se están ejecutando en nuevas herramientas de hardware y así brinda mayor seguridad.

Función de VMware ESX Server

ESX Server es un software que permite dividir un servidor físico en varias máquinas virtuales seguras y portables que funcionan de forma similar en el mismo servidor físico, cada máquina virtual es un sistema completo, con procesadores, memoria, conexión de red, almacenamiento de información y BIOS, de tal forma que los sistemas operativos Windows, Linux, Solaris y NetWare y las aplicaciones de software se ejecutan sin ninguna modificación en un entorno virtualizado.

Gracias a que se comparte recursos del servidor físico con varias máquinas virtuales permite aumentar la utilización de hardware y disminuir el costo de capital, también con la arquitectura del nivel más bajo de hardware brinda a ESX Server el control

total sobre los recursos que se asigna a cada máquina virtual y su rendimiento será nativo y escalable para una empresa.

Se concluye entonces que ESX Server permite proporcionar a las aplicaciones niveles de servicio mejores que los entornos físicos estáticos eso se debe a que las máquinas virtuales brindan alta disponibilidad, administración de recursos y seguridad.

Arquitectura del hipervisor ESX Server

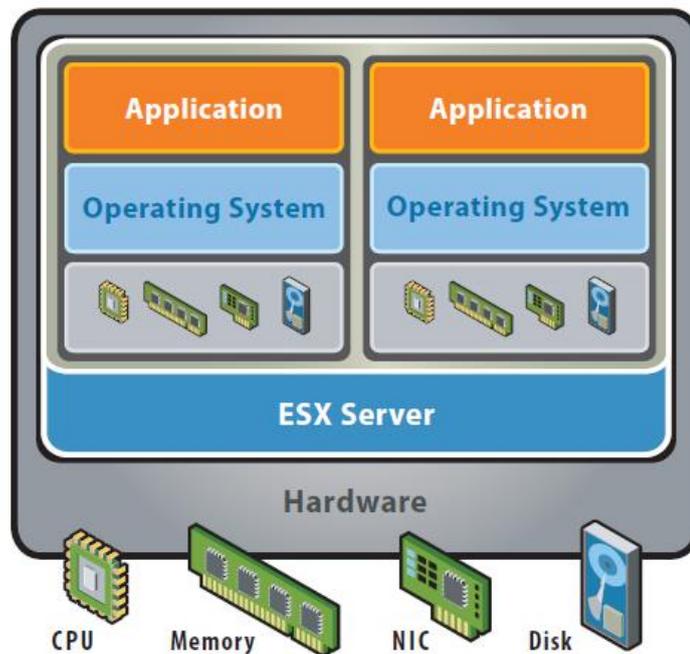


Figura II. 9. VMWare ESX Server
Fuente: www.jumperc.com/home/vmware.pdf

La arquitectura en ESX Server se da al más bajo nivel de hardware porque permite insertar una capa sólida de virtualización sobre el hardware del servidor para así ofrecer el mejor rendimiento de la máquina virtual, además de confiabilidad y escalabilidad.

2.2.5.2 Citrix XenServer

Citrix XenServer es una plataforma de virtualización de servidores administrada, completa e integrada en el hipervisor Xen, donde la tecnología Xen es reconocida como el software de virtualización más rápido y seguro de la industria; XenServer está diseñado para una gestión eficiente de los servidores virtuales de Windows y Linux y proporciona una consolidación rentable de los servidores y la continuidad del negocio ^[18].

Otro concepto de XenServer que se puede mencionar es una plataforma de virtualización probada para la nube de tipo empresarial que permite crear y gestionar la infraestructura virtual, las organizaciones más exigentes confían en este producto para ejecutar las aplicaciones más críticas y es utilizado por las clouds más grandes.

Características de Citrix XenServer

- Al disminuir la cantidad de servidores físicos en el centro de datos permite reducir los costes de energía, esto también representa ahorro en los costes de alimentación y refrigeración.
- Los clientes se adaptan rápidamente a las necesidades informáticas muy cambiantes y al flexibilizar la capacidad de forma dinámica del centro de datos, optimiza la ubicación de las máquinas virtuales y automatiza las tareas repetitivas.
- Al permitir el mantenimiento de tiempo de inactividad cero y la recuperación automática de fallos de hardware mejora el rendimiento y la productividad del usuario, además proporciona una capacidad de recuperación frente a desastres ofreciendo a los usuarios un acceso garantizado a las aplicaciones con las funciones fundamentales en todas las situaciones.

Arquitectura de Citrix XenServer

Según el sitio web miniacademia “La infraestructura básica de XenServer al igual que los demás entornos de virtualización más importantes como VMWare vSphere y Microsoft Hyper-V está compuesto de unos hosts físicos con el hypervisor instalado (XenServer), en los que se encuentran alojadas las máquinas virtuales, y una interfaz de administración (XenCenter, principalmente, o los comandos xe)” [19].

XenCenter:

Consola de administración instalada en un PC para gestionar el entorno XenServer

Servidores XenServer:

Servidores host físicos que proporcionan mediante el hypervisor los recursos hardware en los que se ejecutan las máquinas virtuales.

Shared Storage:

Almacenamiento compartido por los servidores XenServer donde se ubican las máquinas virtuales.

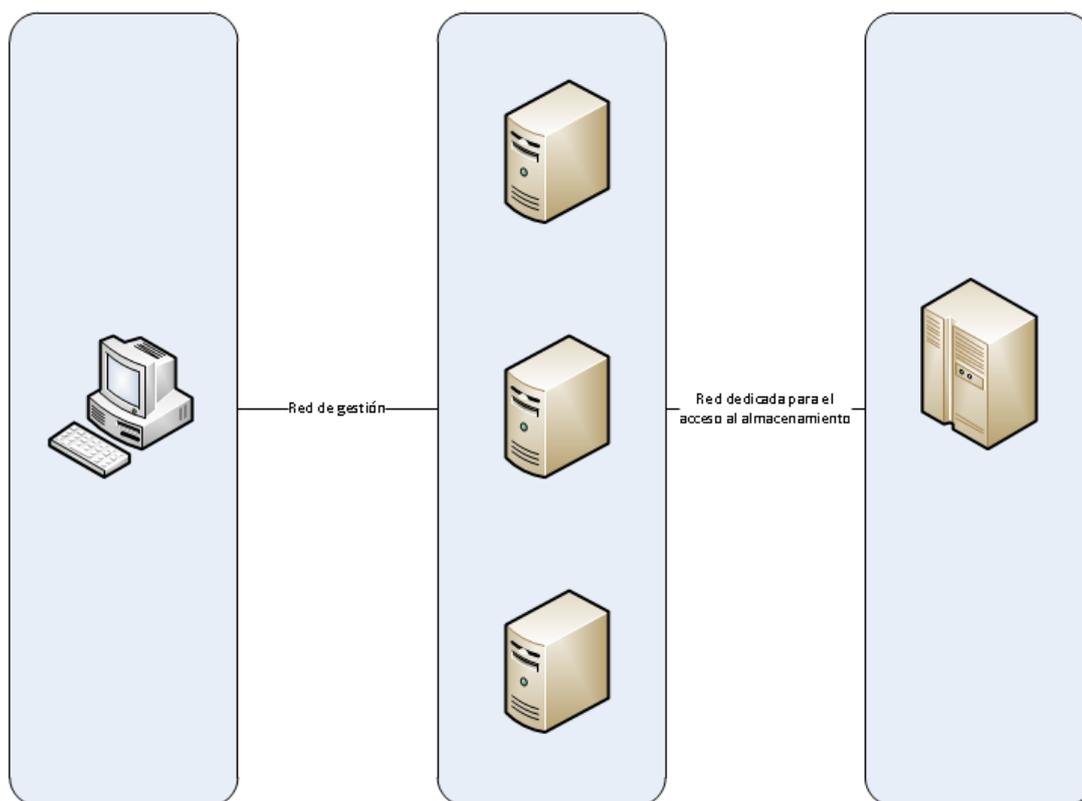


Figura II. 10. XenServer Arquitectura Básica

Fuente: miniacademia.files.wordpress.com/2013/10/intro-arquitectura-8x61.png

XenCenter utiliza una máquina virtual segura llamada dom0 (también llama Control Domain ó domain0) para abstraer el hardware físico de los hosts, este ejecuta xapi, que es el conjunto de herramientas que gestionan XenServer, también ejecuta los drivers de los dispositivos físicos de almacenamiento, hardware, etc.

2.2.5.3 Oracle VM Server

Según el blog avanttic “**Oracle Virtual Machine** es una solución de Oracle para entornos virtuales, este funciona con dos elementos que son: VM Manager y VM Server” [20].

Oracle VM Server es el software que se instala directamente sobre el hardware del servidor y proporciona una capa de abstracción del hardware, ya que se basa en XEN por lo que tiene licencia GPL y por lo tanto es de descarga, distribución y uso gratuitos.

Oracle VM Manager en cambio es la consola que gestiona los servidores virtuales, este software es de fuente privada pero es de descarga, distribución y uso gratuitos.

Para tener un entorno con Oracle Virtual Machine este debe contar con un servidor en este caso con Oracle VM Server que se instala sobre el hardware y en otro equipo la consola que gestiona Oracle Virtual Machine que se instala bajo Oracle Linux y en esta consola se incluirá un Weblogic Server y una base de datos XE.

Características de Oracle VM server

- Permite recolectar máquinas virtuales dinámicamente entre servidores físicos mediante el uso de SSL.
- Oracle VM ofrece alta disponibilidad al utilizar las técnicas de clustering para asegurar que no existan caídas. Para determinar el estado de las máquinas virtuales se utiliza heartbeats de red y almacenamiento y si llegara a existir fallas físicas o de red se reinicia a o migra de un servidor a otro.
- La gestión de bloqueos distribuidos va a garantizar que no existan máquinas virtuales duplicadas al dar mensaje de error, por tal motivo se considera parte esencial de la detección y recuperación de fallos en máquinas virtuales.
- Al realizar el balanceo de carga de las máquinas virtuales entre los servidores dentro de un pool permite optimizar el reparto de dichas máquinas al basarse en el consumo de memoria y la disponibilidad de los nodos.

- El almacenamiento compartido que utilizan los servidores pools son: bajo SAN se tiene NFS y OCFS2, y bajo iSCSI se tiene OCFS2.
- Se puede configurar un servidor que se encargue de la recuperación y backup de máquinas virtuales dentro de un pool de servidores.
- Para tener un mejor rendimiento y para gestionar la energía de manera eficiente se utiliza las nuevas características de hardware de Intel Xeon y AMD Opteron.
- Se puede distribuir y clonar las máquinas virtuales gracias a OCFS2 de forma más rápida.
- Al tener un método rápido para transformar los servidores físicos a virtuales dentro de Oracle VM y se puede hacer lo mismo con VHD y VMDK.

Funcionamiento de Oracle VM Server

Oracle VM Server está compuesto por un hipervisor y un dominio privilegiado (Dom0) que permite que varias máquinas virtuales y dominios funcionen en una misma máquina virtual. En el Dom0 es donde funciona Oracle VM Agent que es un proceso que permite recibir y procesar las peticiones de gestión e informa con eventos e información de configuración a Oracle VM Manager.

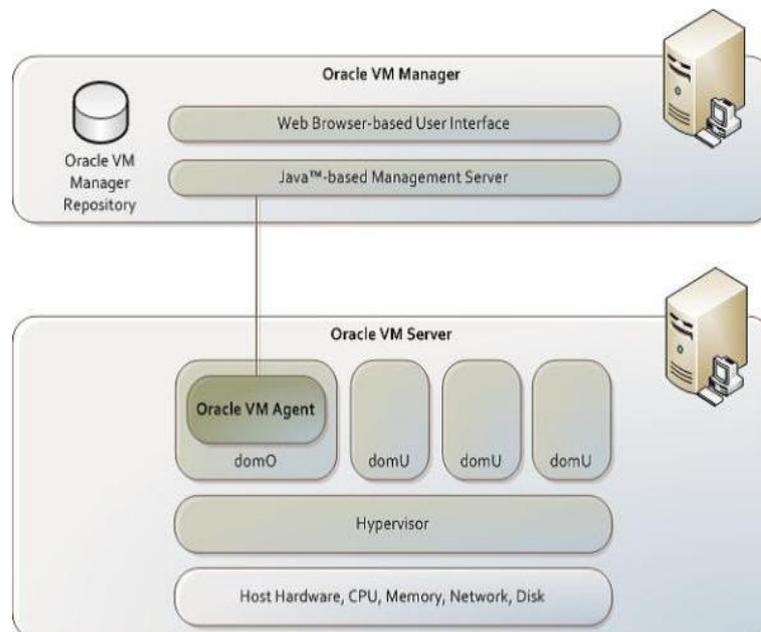


Figura II. 11. Funcionamiento de Oracle VM Server

Fuente: avanttic.files.wordpress.com/2011/11/architecture.jpg?w=600&h=440

Arquitectura de Oracle VM Server

Con la arquitectura del hipervisor Xen permite tener un rendimiento escalable con cargas de trabajo cada vez mayor con el fin de ir cumpliendo con los requerimientos de rendimiento más agresivo.

2.3 COMPARACIÓN DE LOS HIPERVISORES BARE-METAL

En la tabla II.I se presenta un análisis de los hipervisores bare-metal en estudio a manera de cuadros comparativos aquí se detalla las características generales de acuerdo a la investigación realizada de VMware ESX, Citrix XenServer y Oracle VM Server.

Tabla II. I. Comparativa de características Generales de los Hypervisores

Fuente: Elaborado por las autoras

HYPERVERSOR	Creador	CPU Principal (HOST)	CPU Invitados	SO Principal	SO Invitados	Licencia
VMware ESX	VMware	x86-64	x86-64	Windows, Linux, Mac	Windows, Linux, Netware, Solaris, FreeBSD.	Propietario
Citrix XenServer	Citrix System	x86, AMD64, (PowerPC y IA-64 en progreso)	(Mismo del host principal)	FreeBSD, NetBSD, Linux, Solaris	FreeBSD, NetBSD, Linux, Solaris	GPL
Oracle VM Server	Oracle Corporation	x86, x64, SPARC	(Mismo del host principal)	Oracle Linux, Oracle Solaris	Oracle Linux, Oracle Solaris, Centos, Suse Linux, Red Hat Enterprise Linux	Propietario

En la tabla II.II se especifica la cantidad de máquinas virtuales que pueden soportar cada uno de los hipervisores en estudio.

Tabla II. II. Cantidad de Máquinas Virtuales

Fuente: <http://virtualization.findthebest.com/compare/4-7/VMware-vSphere-ESXi-vs-Citrix-XenServer-Free-Edition>

	VMware ESX Server	Citrix Xen Server	Oracle VM Server
vCPUs por máquina virtual	32 VCPU	16 VCPU	128 VCPU
RAM por máquina virtual	1 TB	128 GB	2048 GB
Disco Virtual por máquina Virtual	2TB-512 bytes	2 TB	1 TB
vNICs	10	7	31

En la tabla II.III se detalla la cantidad de host físicos soportados por cada hipervisor en estudio.

Tabla II. III. Cantidad de Host Físicos

Fuente: <http://virtualization.findthebest.com/compare/7-19/Citrix-XenServer-Free-Edition-vs-Oracle-VM-Server-for-x86>

	VMware ESX Server	Citrix Xen Server	Oracle VM Server
Procesadores Lógicos	160	160	160
RAM por Host	2 TB	1 TB	2 TB
NICs	32	16	16

2.4 SERVICIOS CORPORATIVOS TCP/IP

2.3.1 Servidor Web

Un servidor web provee contenido estático a un navegador, carga un archivo y lo transporta mediante de la red al navegador de un usuario. Todo este proceso funciona con protocolo HTTP (HyperText Transfer Protocol) que es uno de los métodos establecidos para intercambiar datos en Internet ^[21].

2.3.2 Servidor de Correo Electrónico

Mueven y almacenan el correo electrónico a través de las redes corporativas (vía LANs y WANs) y a través de Internet, para revisar los correos se necesita de un cliente de correo electrónico ya sea un Microsoft Outlook, un Eudora o KMail por nombrar algunos y aunque la verdad muchos usan servicios webmail como Gmail o Hotmail que son clientes de correo electrónico más conocidos, que proveen una interfaz web para acceder al correo.

2.3.3 Servidor de Base de Datos

Por la necesidad que tiene una empresa surge el Servidor de Bases de Datos, este sirve para el manejo de grandes y complejos datos, y también porque la información debe ser compartida con varios clientes.

CAPÍTULO III

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN

En este capítulo se dará a conocer el prototipo de pruebas que permita demostrar la funcionalidad que cada uno de los hipervisores Bare-metal brinda a la virtualización de servidores.

A continuación se presenta el diseño e implementación del prototipo de pruebas con las características respectivas de cada elemento, con el propósito de satisfacer los objetivos planteados en este trabajo.

3.1 ALCANCE DEL DISEÑO

El prototipo de pruebas fue implementado en el laboratorio de la academia CISCO de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, donde se utilizó equipos para la instalación de los hipervisores, también para instalar los respectivos clientes ya que por medio de ellos se administrará los servidores y se levantará los servicios corporativos TCP/IP más usados en las instituciones que se obtuvieron por medio de las entrevistas realizadas a las mismas (ver ANEXO 1).

3.2 DISEÑO DE LA ARQUITECTURA DE VIRTUALIZACIÓN

Considerando los alcances antes mencionados, se define las características de diseño del prototipo de pruebas, el mismo debe cumplir con los lineamientos de la arquitectura de un hipervisor Bare-metal como se indica en la figura III.1.

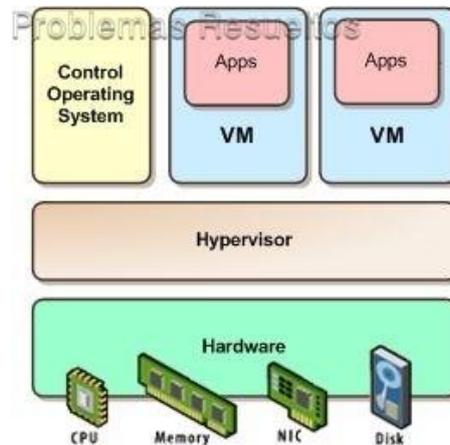


Figura III. 1. Arquitectura hipervisor Bare-metal

Fuente: blogs.itpro.es/problemas/files/2013/03/hipervisor_1.jpg

Cada elemento se detalla a continuación:

3.2.1 Hardware

Son los recursos físicos que tiene cada equipo como: CPU, memoria, tarjeta de red y disco duro, cada uno de estos será distribuido equitativamente durante la virtualización de los servidores.

3.2.2 Hipervisor

El hipervisor es el software que se instalará sobre el hardware directamente, elemento que va a permitir que se administre y funcionen las máquinas virtuales sobre el hardware virtual.

3.2.3 Virtual Machine (VM)

Son las máquinas virtuales que se crearán bajo el hipervisor Bare-metal. Aquí es donde se levantarán los servicios corporativos TCP/IP.

3.3 IMPLEMENTACIÓN DEL PROTOTIPO DE PRUEBAS

La implementación del prototipo de pruebas implica instalar y configurar los hipervisores Bare-metal con sus respectivos clientes, y levantar los servicios corporativos TCP/IP en cada hipervisor.

Este prototipo consta de dos equipos para los hipervisores y tres equipos para los clientes respectivamente. Cada hipervisor será instalado en un equipo al igual que los clientes ya que por medio de estos se levantarán los tres servidores virtuales como: Base de Datos, el Web y el de Correo.

Los servidores virtuales serán de las mismas características para los tres hipervisores Bare-metal en estudio. El de Base de Datos estará con SQLserver 2008 bajo Windows, correo electrónico con Zimbra y el web en Apache estos dos últimos bajo Linux.

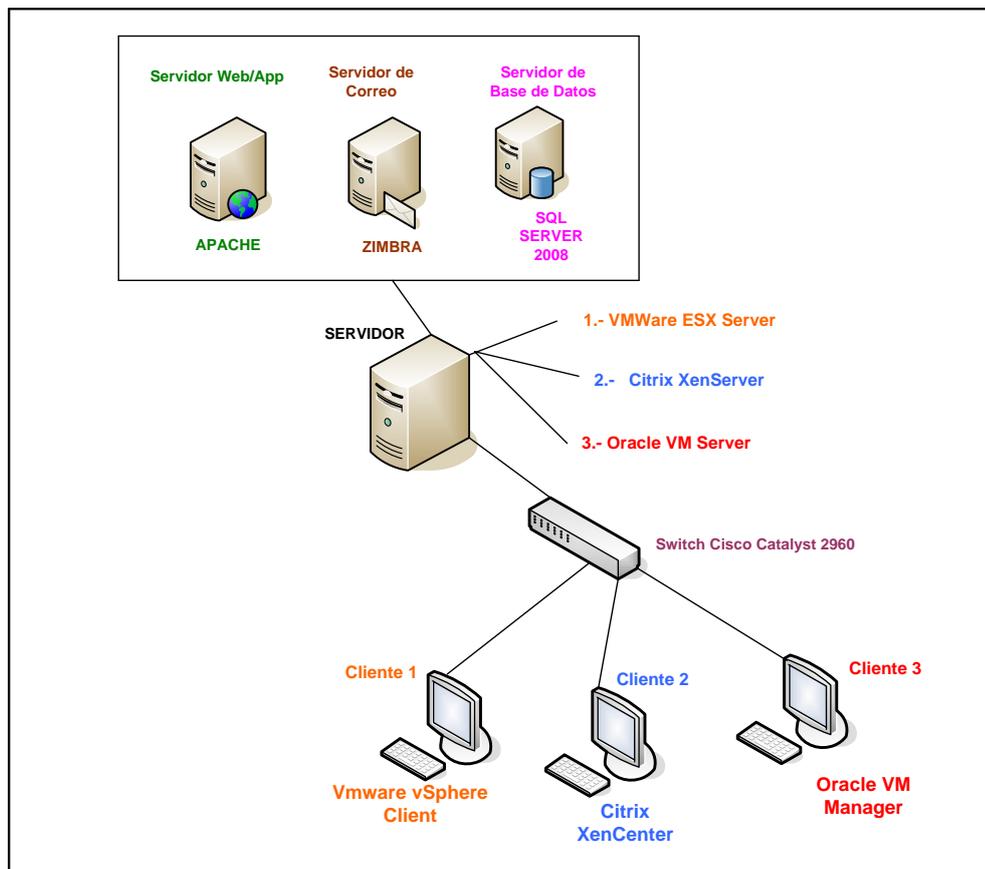


Figura III. 2. Prototipo de pruebas
Fuente: Elaborado por las autoras

3.3.1 INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE VMWare ESX Server

En esta parte del documento se realizara la instalación de VMWare ESX Server y vSphere Client para que en un futuro se pueda virtualizar servidores. También se indica cuáles son los requerimientos necesarios tanto de hardware como software para la instalación.

3.3.1.1 Requerimientos necesarios para la instalación

- **Hardware**

Procesador de 64 bits con asistencia de virtualización habilitada en la BIOS (Intel-VT o AMD-V).

Mínimo 2GB de RAM

Uno o más controladores Ethernet Gigabit o de 10Gb y para verificar la compatibilidad con otro adaptador de red ir al sitio [VMware Compatibility Guide](#).

- **Software**

VMware ESXi Server 5.1.0

VMware-viclient 5.1.0

3.3.1.2 Instalación del hipervisor

Lo primero que se debe realizar es la descarga de la imagen iso de VMWare ESXi desde la página web <https://my.vmware.com/web/vmware/details?downloadGroup=HP-ESXI-5.1.0U1-GA-25APR2013&productId=285>. Una vez descargada la iso grabar en un CD para arrancar con la instalación y enter para continuar.

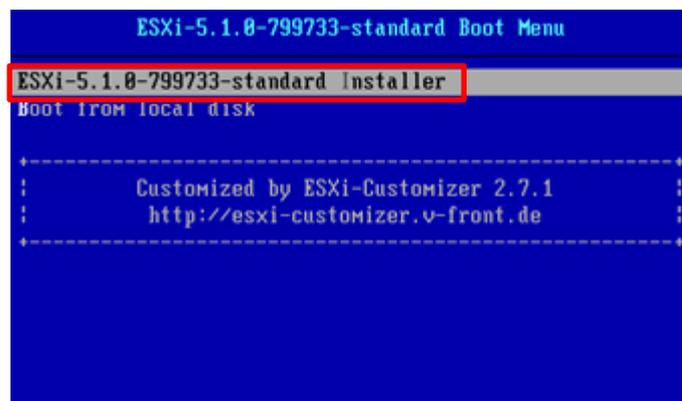


Figura III. 3. Menú de arranque de ESX
Fuente: Elaborado por las autoras

Espere unos segundos hasta que se cargue el instalador.



Figura III. 4. Carga del instalador
Fuente: Elaborado por las autoras

Para continuar con la instalación pulsar **Enter** o si desea cancelar pulsar **Esc**.

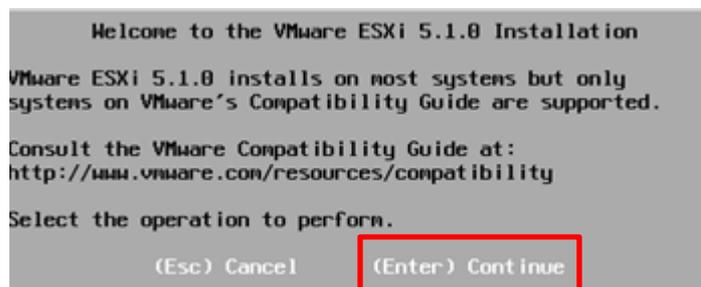


Figura III. 5. Continuar instalación
Fuente: Elaborado por las autoras

Para aceptar la licencia pulsar **F11**.

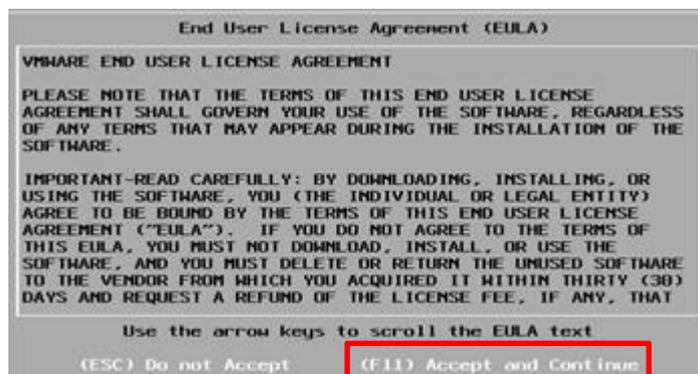


Figura III. 6. Aceptar Licencia
Fuente: Elaborado por las autoras

Seleccionar el disco duro donde desea instalar, para ver el detalle sobre el disco pulsar **F1** y para continuar pulsar **Enter**.

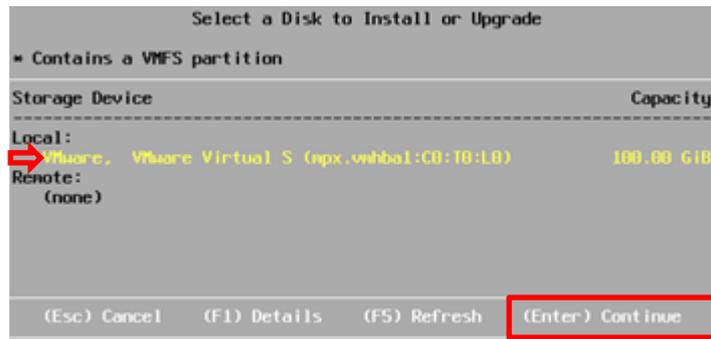


Figura III. 7. Selección del disco duro
Fuente: Elaborado por las autoras

Seleccionar el teclado y pulsar **Enter** para continuar.

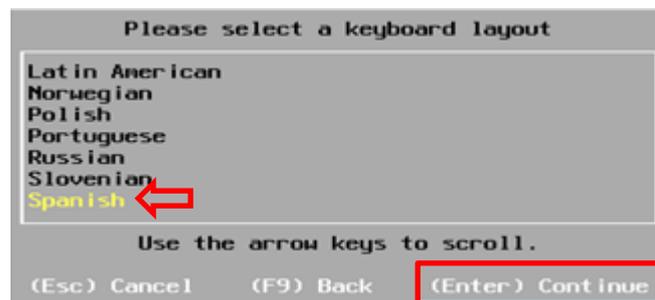


Figura III. 8. Selección del teclado
Fuente: Elaborado por las autoras

Escribir y confirmar la contraseña para root, pulsar **Enter** para continuar.

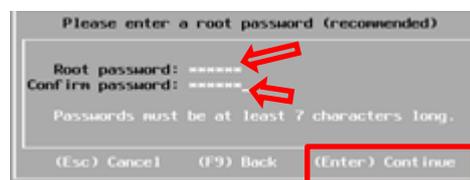


Figura III. 9. Contraseña para root
Fuente: Elaborado por las autoras

Luego para confirmar la instalación pulsar **F11**.

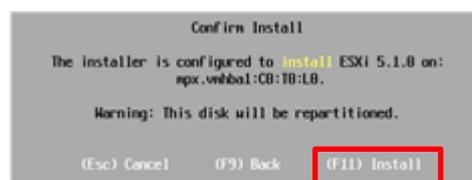


Figura III. 10. Confirmar instalación

Fuente: Elaborado por las autoras

Una vez terminado el proceso de instalación da un aviso de periodo de prueba 60 días, pulsar **Enter** para reiniciar y terminar la instalación.

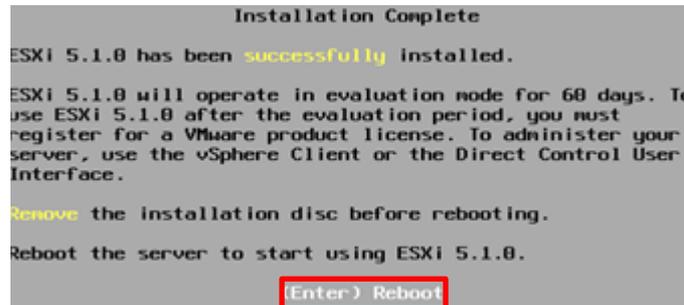


Figura III. 11. Instalación completa

Fuente: Elaborado por las autoras

Después de que se reinicie el servidor ESXi nos indicará la dirección IP del mismo.

Nota: desde aquí no se puede administrar el servidor para ello se debe instalar el cliente como se indicará a continuación.

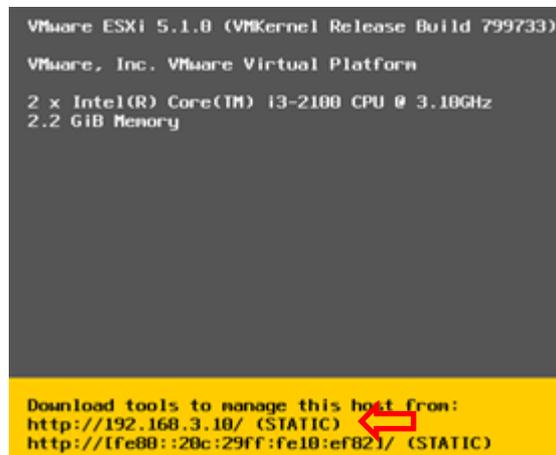


Figura III. 12. Pantalla del servidor ESXi

Fuente: Elaborado por las autoras

3.3.1.3 Instalación del cliente

Para poder realizar la instalación de vSphere Client se debe acceder desde otro equipo con la IP del servidor en un navegador y desde allí descargar.

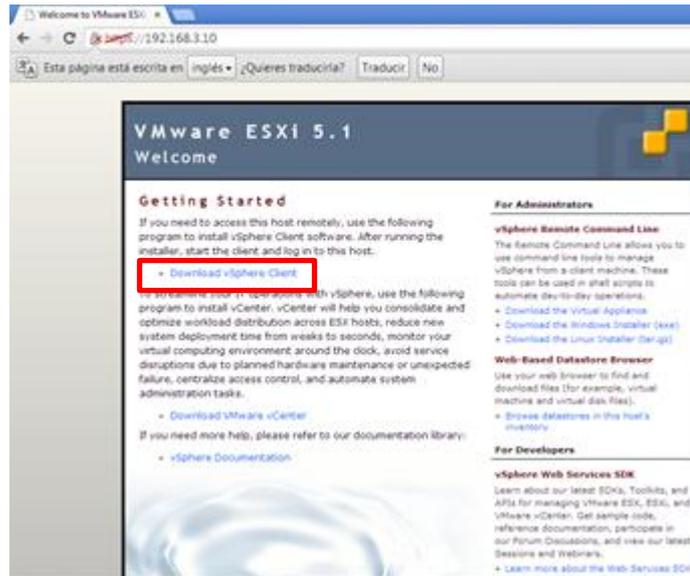


Figura III. 13. Descarga de vSphere Client
Fuente: Elaborado por las autoras

Ejecutar el instalador y seleccionar el idioma.

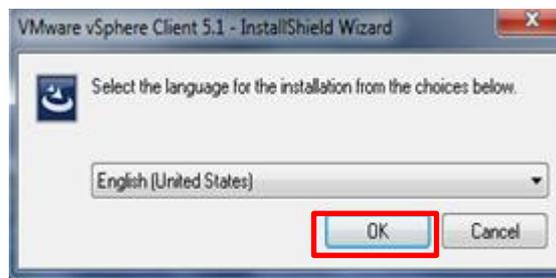


Figura III. 14. Selección del idioma
Fuente: Elaborado por las autoras

Muestra una pantalla de bienvenida, clic en siguiente

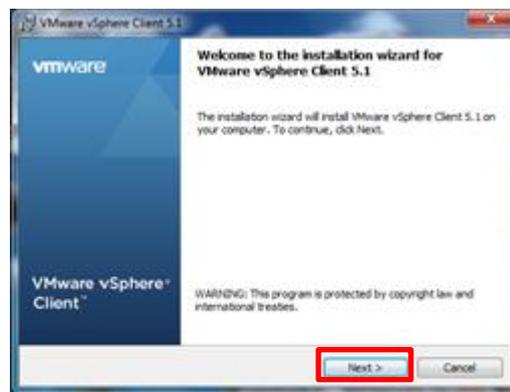


Figura III. 15. Pantalla de bienvenida
Fuente: Elaborado por las autoras

Leer las patentes y clic en siguiente.



Figura III. 16. Patente
Fuente: Elaborado por las autoras

Se debe aceptar los términos de licencia y clic en siguiente.

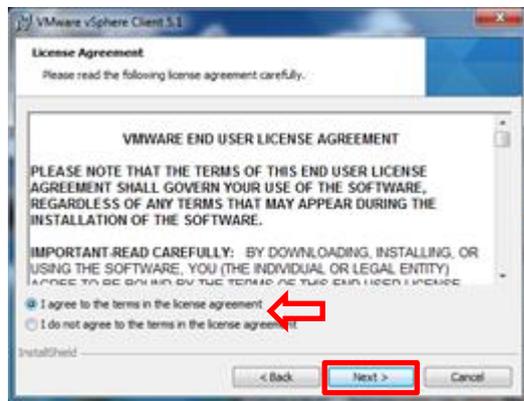


Figura III. 17. Licencia
Fuente: Elaborado por las autoras

A continuación muestra la ruta por defecto, clic en siguiente.

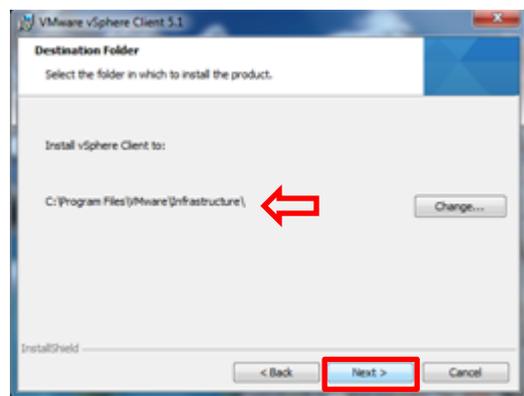


Figura III. 18. Ruta por defecto de instalación
Fuente: Elaborado por las autoras

Clic en instalar.

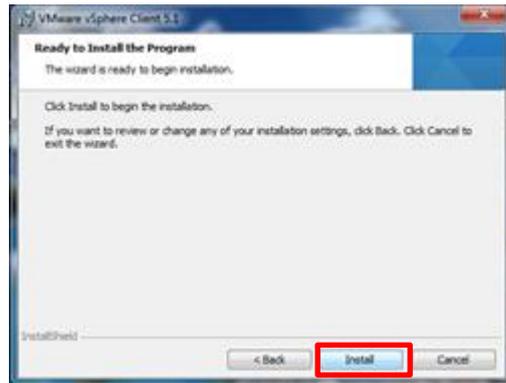


Figura III. 19. Instalar
Fuente: Elaborado por las autoras

Clic en finalizar para terminar de instalar.

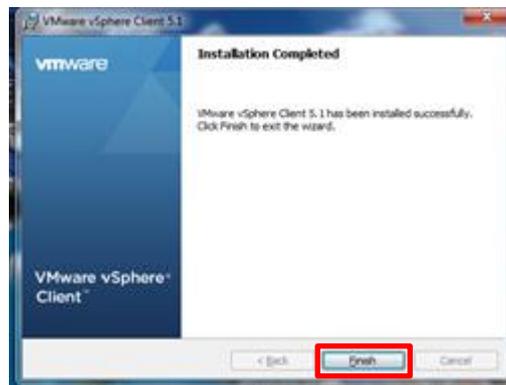


Figura III. 20. Finalizar instalación
Fuente: Elaborado por las autoras

Una vez que termina la instalación se crea un ícono en el escritorio, para ejecutar dar doble clic sobre el mismo.



Figura III. 21. Ícono para ejecutar el cliente
Fuente: Elaborado por las autoras

3.3.1.4 Conexión con el servidor

Después de ejecutar el cliente, se va a realizar la conexión con el servidor, para lo cual se necesita la IP, el usuario y la contraseña, clic en **Login**.

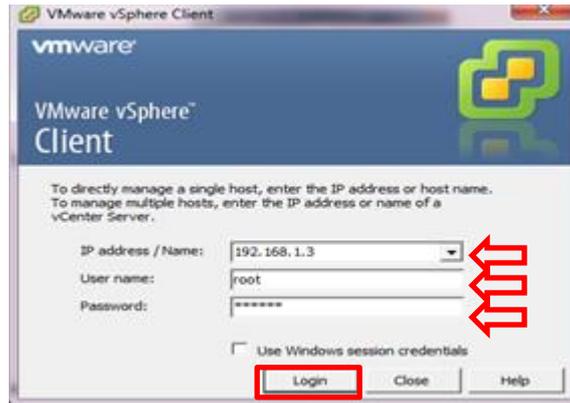


Figura III. 22. Conexión con el servidor
Fuente: Elaborado por las autoras

Ignorar el error de certificado y aceptar el aviso de prueba de 60 días.

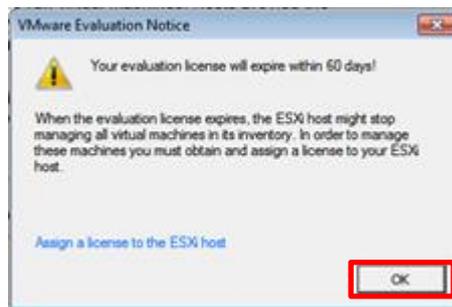


Figura III. 23. Aviso
Fuente: Elaborado por las autoras

La siguiente pantalla es la que se muestra después de realizar la conexión con el servidor, pulsar en **Inventory**.

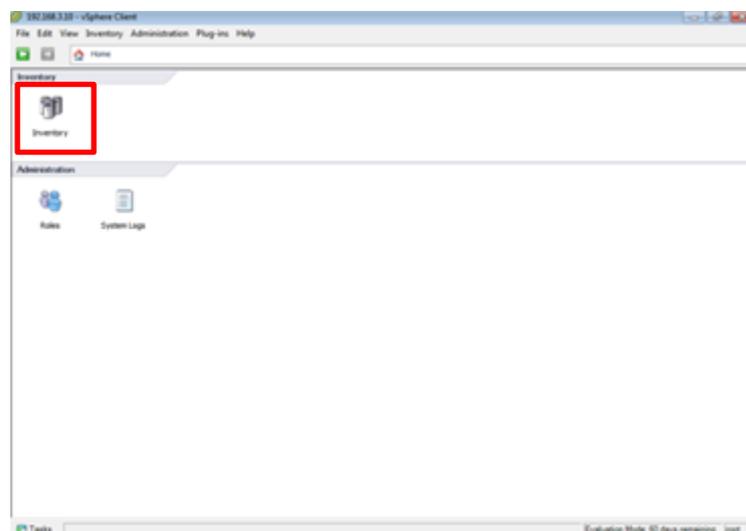


Figura III. 24. Pantalla del cliente
Fuente: Elaborado por las autoras

Por medio del cliente vSphere Client se va administrar el servidor VMWare ESXi dentro de este existen las opciones de: Getting Started, Summary, Virtual Machines, Resource Allocation, Performance, Configuration, Local Users & Groups, Events y Permissions, al pulsar dentro de cada una se encontrará información sobre el servidor y tareas que se puede hacer sobre el mismo por ejemplo se puede configurar, crear máquinas virtuales, etc.

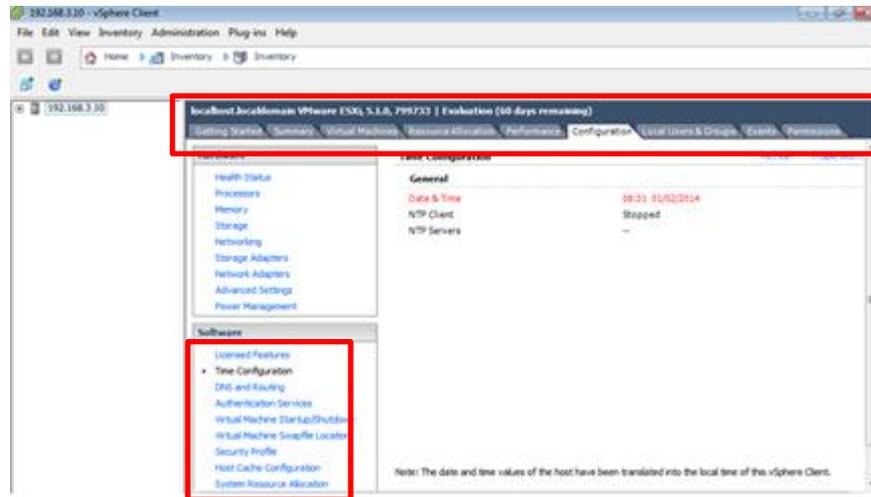


Figura III. 25. Tareas que se puede hacer desde el cliente en el servidor
Fuente: Elaborado por las autoras

3.3.1.5 Creación de la máquina virtual

Se puede crear máquinas virtuales al dar clic derecho sobre el servidor y pulsar sobre **New Virtual Machine**, clic sobre **Create Virtual Machine** o pulsar las teclas **Ctrl+N**.

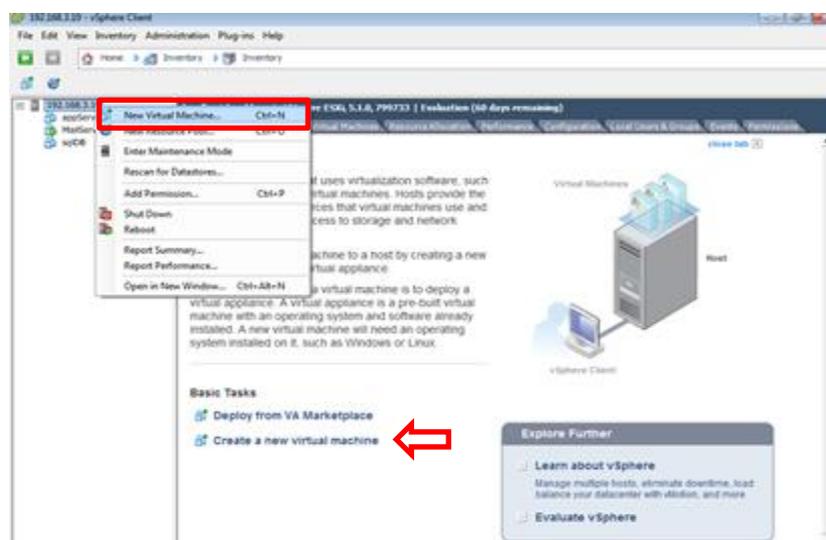


Figura III. 26. Creación de una Máquina Virtual
Fuente: Elaborado por las autoras

Seleccionar la configuración para la máquina virtual y pulsar en siguiente.

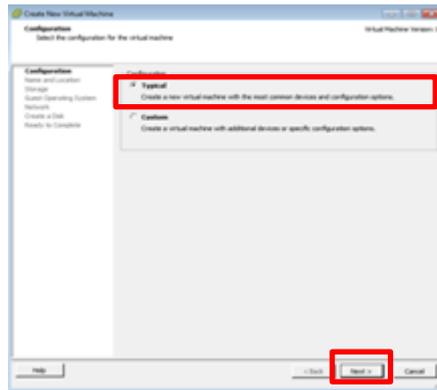


Figura III. 27. Configuración Máquina Virtual
Fuente: Elaborado por las autoras

Especificar el nombre y ubicación de la máquina virtual, pulsar en siguiente.

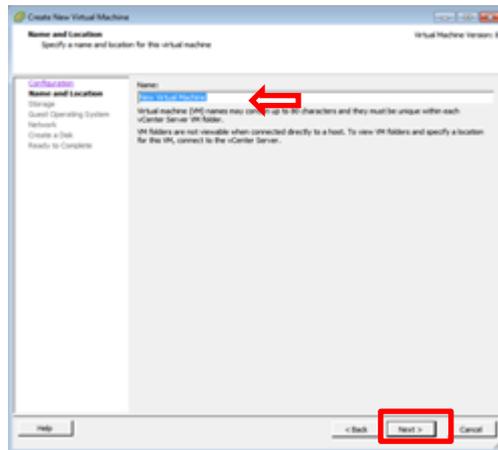


Figura III. 28. Nombre y Ubicación de la máquina virtual
Fuente: Elaborado por las autoras

Seleccionar el sistema operativo invitado para la máquina virtual y pulsar siguiente.

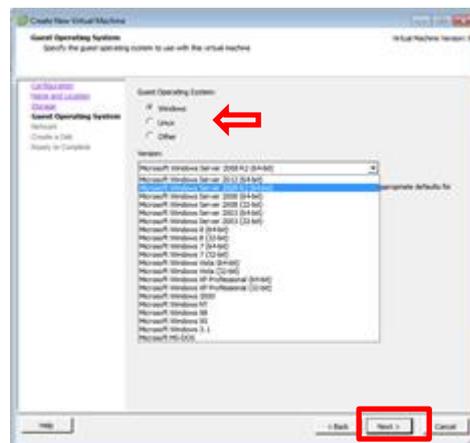


Figura III. 29. Selección del Sistema Operativo
Fuente: Elaborado por las autoras

Seleccionar la conexión de red para la máquina virtual, pulsar en siguiente.

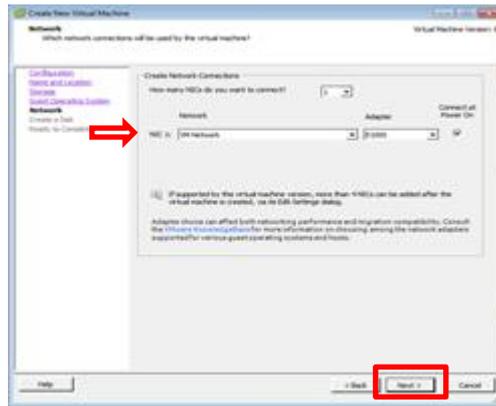


Figura III. 30. Conexión de red
Fuente: Elaborado por las autoras

Especificar el tamaño del disco virtual, pulsar siguiente.

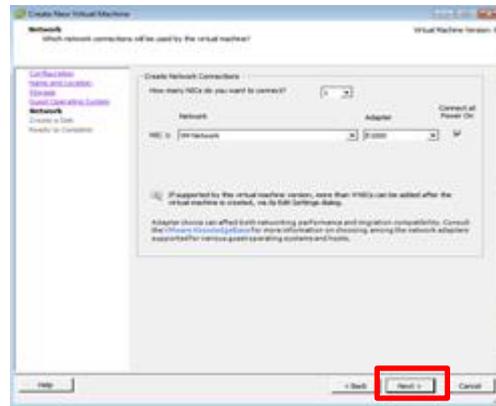


Figura III. 31. Crear un disco
Fuente: Elaborado por las autoras

Clic en finalizar.

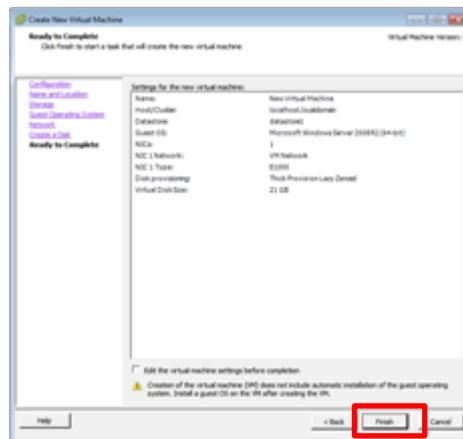


Figura III. 32. Listo para completar
Fuente: Elaborado por las autoras

3.3.1.6 Conexión a escritorio remoto

Desde Windows a Windows

Para poder conectarnos con las máquinas virtuales alojadas en VMware ESX desde cualquier máquina a través de escritorio remoto debe realizar lo siguiente:

Primero se debe probar la conexión entre las máquinas utilizando el comando **ping** con las direcciones IP de cada máquina como se muestra en la figura III.33.

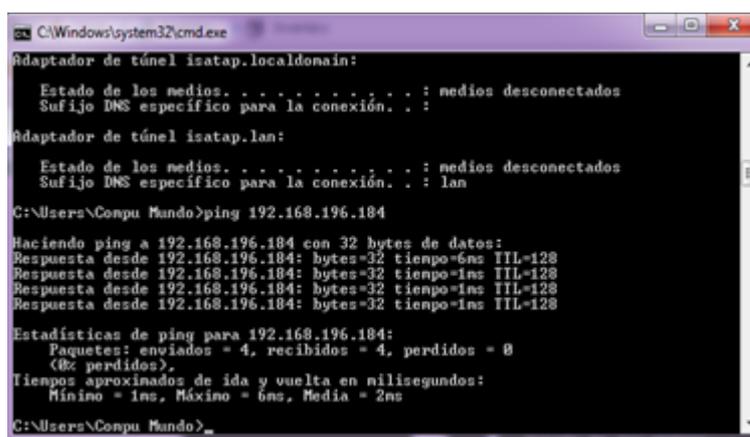


Figura III. 33 Respuesta de la máquina alojada en VMware ESX.
Fuente: Elaborado por la autoras

Una vez que se comprueba la conexión entre las máquinas debemos activar el acceso remoto en ambos equipos, para ello dar clic derecho sobre Equipo y seleccionar Propiedades como se muestra en la figura III.34.

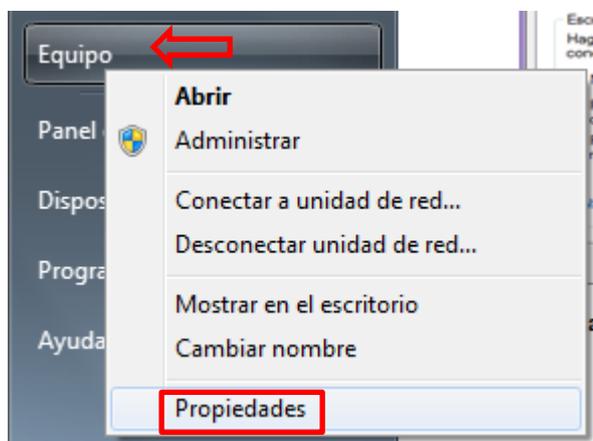


Figura III. 34 Permitir conexión remota
Fuente: Elaborado por las autoras

A continuación se muestra la siguiente pantalla donde se va a seleccionar **Configuración de Acceso remoto** (ver figura III.35).

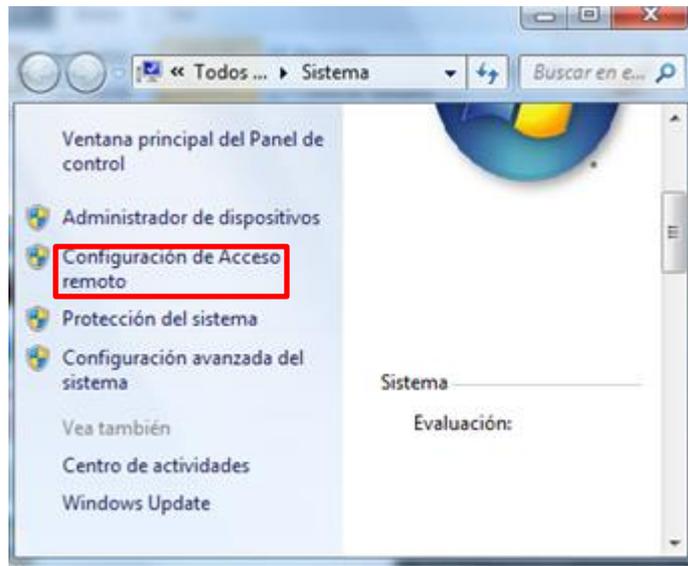


Figura III. 35 Selección de Configuración de Acceso remoto
Fuente: Elaborado por las autoras

Después en la siguiente pantalla se va a seleccionar Permitir conexiones de Asistencia remota a este equipo (ver figura III.36) y clic en Aceptar.

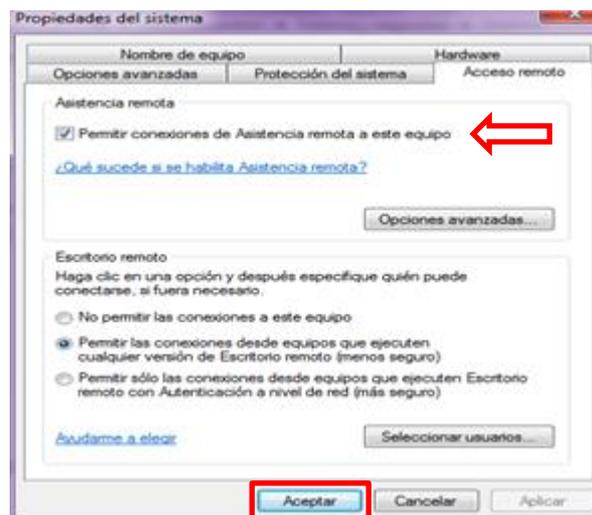


Figura III. 36 Activación la opción de conexión remota.
Fuente: Elaborado por las autoras

Cuando la opción es activada hacemos clic en Inicio->Todos los programas->Accesorios->Conexión a Escritorio Remoto y en la pantalla que se presenta ingresamos

la dirección IP de la maquina alojada en WMware ESX como se muestra en la figura III. 37.



Figura III. 37. Conexión Remota
Fuente: Elaborado por las autoras

Una vez conectado se presentara la pantalla en la cual debemos ingresar el nombre de usuario de la máquina con su respectiva contraseña, como se muestra en la figura III.38.

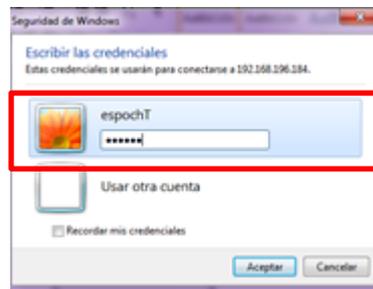


Figura III. 38. Nombre de Usuario y contraseña
Fuente: Elaborado por las autoras

Si los datos anteriores fueron ingresados correctamente se visualizara el siguiente mensaje de certificación, como se muestra en la figura III.39.

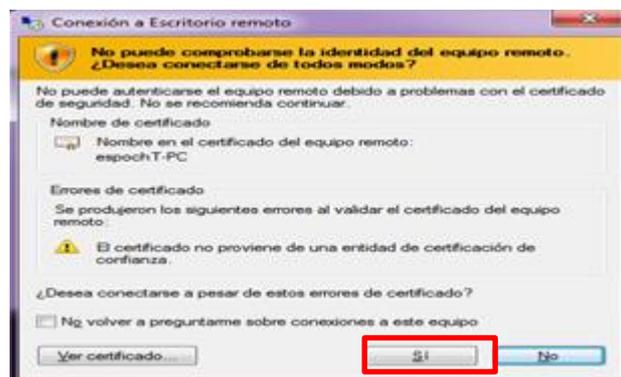


Figura III. 39. Mensaje de conexión
Fuente: Elaborado por las autoras

Y finalmente se visualiza el escritorio remoto de la máquina alojada en el servidor de VMware ESX como se muestra en la figura III.40.

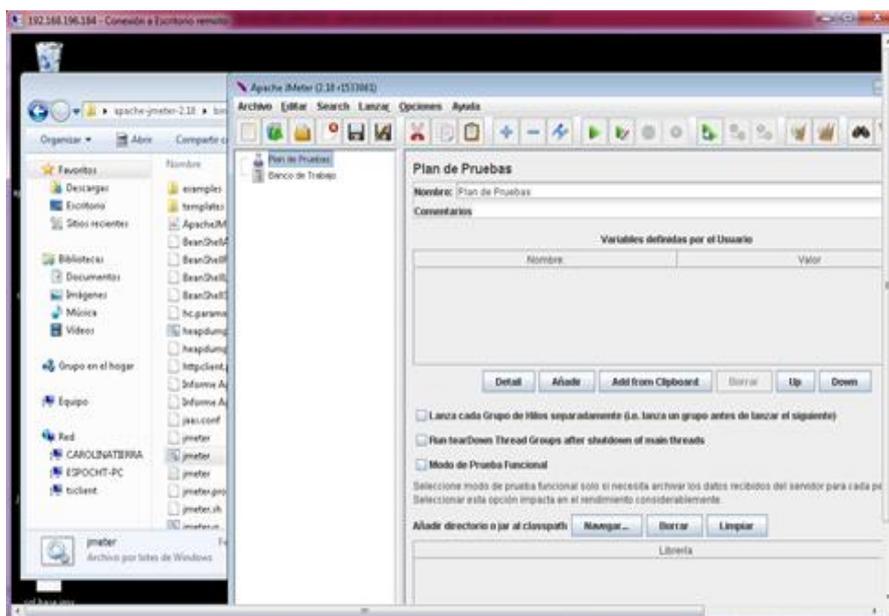


Figura III. 40. Escritorio de la máquina alojada en el servidor de VMware ESX.
Fuente: Elaborado por las autoras

Desde Windows a Linux (Centos)

Primero se debe revisar la conectividad entre los dos equipo, esto se hace con un **ping** como se muestra en la figura III.41.

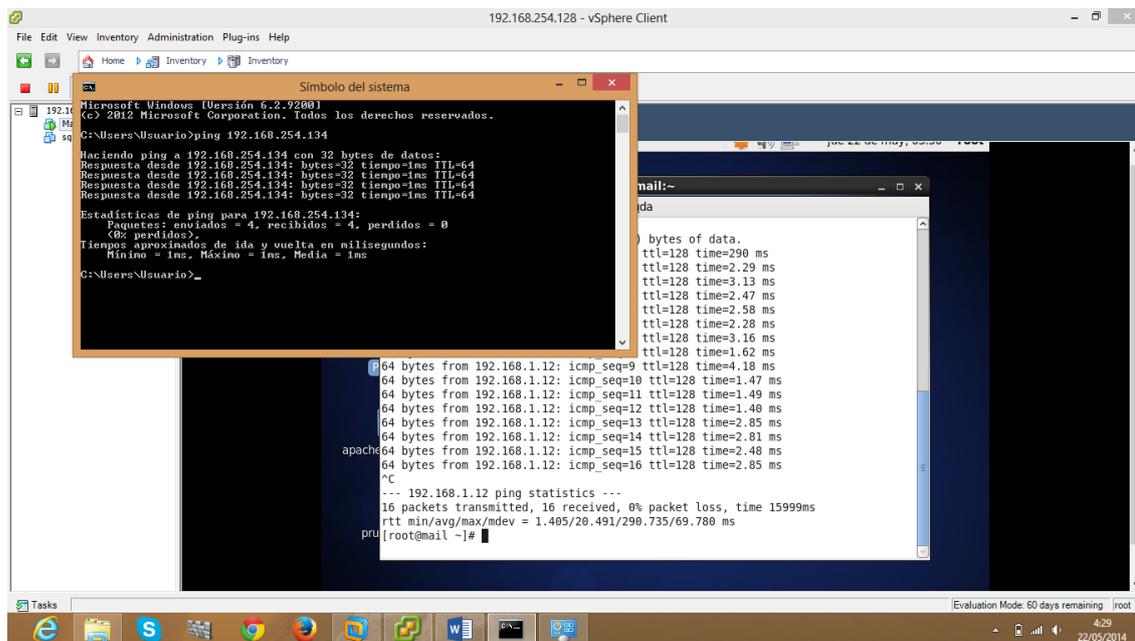


Figura III. 41. Probando conectividad entre el equipo físico y el virtual
Fuente: Elaborado por las autoras

Después en la máquina virtual Linux alojada en el servidor ESX permitir el acceso remoto, para ello ir a Sistema->Preferencias->Escritorio remoto (ver Figura III.42).

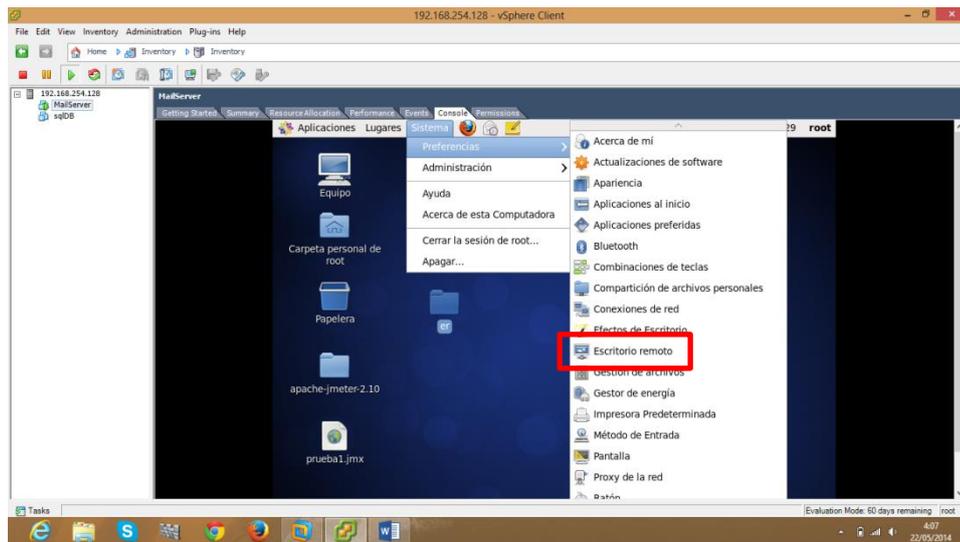


Figura III. 42. Permitir acceso a escritorio remoto
Fuente: Elaborado por las autoras

En la siguiente pantalla dar clic en la opción Permitir a otros usuarios ver mi escritorio y escribir una contraseña (Ver figura III.43).

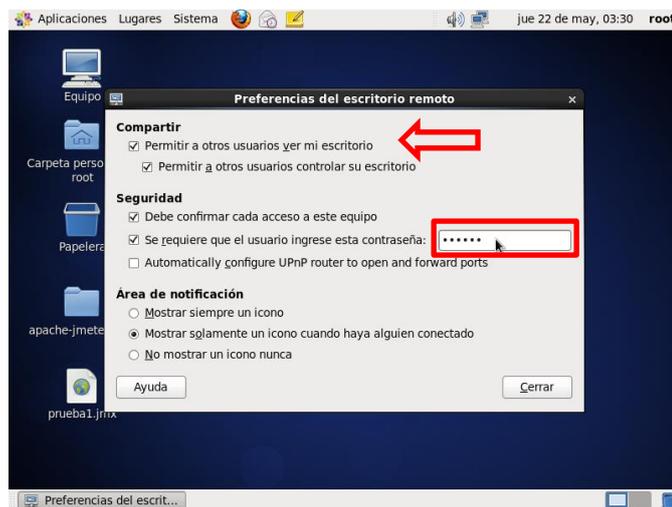


Figura III. 43. Permitir a otros usuarios ver mi escritorio
Fuente: Elaborado por las autoras

Ahora vamos al equipo físico donde se instalara el programa VNC Viewer el cual nos permitirá acceder al escritorio remoto de la máquina virtual Linux alojada en el servidor ESX.

Cuando ya se tenga instalado el software se ejecutara el mismo, se ingresara la IP de la máquina virtual y dar clic en Connect (ver figura III.44).

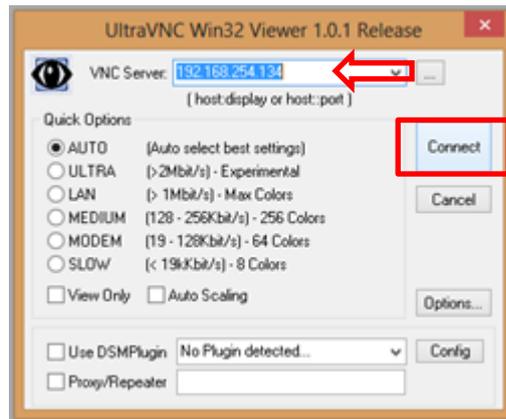


Figura III. 44. VNC Viewer
Fuente: Elaborado por las autoras

A continuación pedirá la contraseña para acceder a la máquina y dar clic en Log On (ver figura III.45).

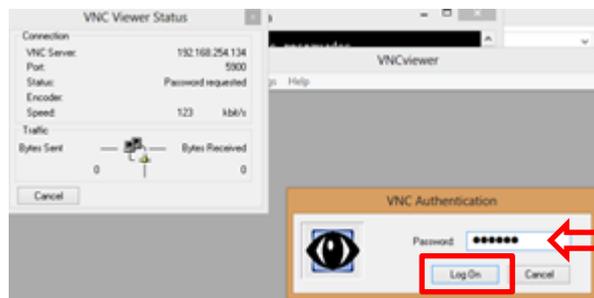


Figura III. 45. Contraseña para el acceso remoto
Fuente: Elaborado por las autoras

Si se ingresó la contraseña correctamente entonces ya se nos visualizara el escritorio remoto de la máquina virtual Linux alojada en el servidor ESX (ver figura III.46).

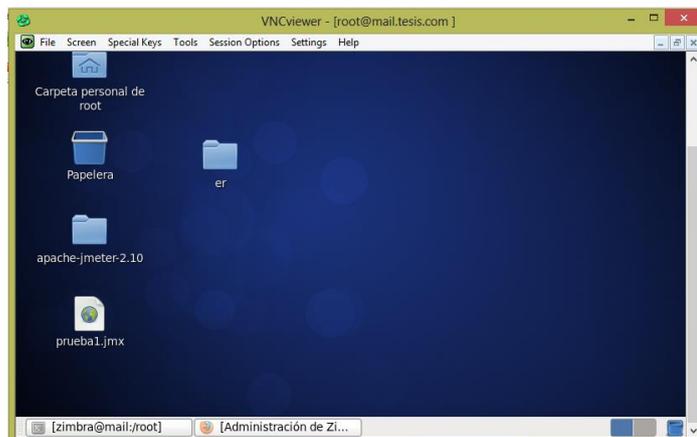


Figura III. 46. Escritorio remoto
Fuente: Elaborado por las autoras

3.3.2 INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE Citrix XenServer

En esta parte del documento se realizara la instalación de XenServer y XenCenter para en un futuro poder virtualizar servidores, también se indica los requerimientos necesarios tanto de hardware como software para la instalación.

3.3.2.1 Requerimientos necesarios para la instalación

- **Hardware**

Procesador de 64 bits con asistencia de virtualización habilitada en la BIOS (Intel-VT o AMD-V).

Memoria: mínimo de 1 GB, 2 GB o más recomendado.

Uno o más controladores Ethernet Gigabit o 10Gb.

- **Software**

XenServer 6.2.0

XenCenter

3.3.2.2 Instalación del hipervisor

Primero descargar la imagen iso de Citrix XenServer, se puede obtener una edición gratuita del producto (XenExpress) o una edición de demo (Standard o Enterprise) desde el sitio web: <http://www.citrixlac.com/products/xenserver.php>

Después grabar en un CD la imagen ISO y arrancar la instalación, pulsar enter para instalar.



Figura III. 47. Iniciar Instalación CITRIX XenServer
Fuente: Elaborado por las autoras

Espere unos segundos hasta que se cargue el instalador.

```
CEED) ENABLING IO-APIC IRQS
CEED) -> Using new ACK method
CEED) checking TSC synchronization across 4 CPUs: passed.
CEED) Platform timer is 3.570MHz ACPI PM Timer
CEED) Brought up 4 CPUs
CEED) I/O virtualisation disabled
CEED) CPUIDLE: disabled due to no HPET. Force enable with 'cpuidle'.
CEED) dom0 grant table @ffff83b233dafdd8
CEED) *** LOADING DOMAIN 0 ***
CEED) Xen kernel: 64-bit, lsb, compat32
CEED) dom0 kernel: 32-bit, PAE, lsb, paddr 0x100000 -> 0x549000
CEED) PHYSICAL MEMORY ARRANGEMENT:
CEED) dom0 alloc.: 0000000000000000->0000000000000000 (159744 pages to be allocated)
CEED) VIRTUAL MEMORY ARRANGEMENT:
CEED) Loaded kernel: 0000000001000000->0000000000549000
CEED) Init. ramdisk: 0000000000549000->000000000046412000
CEED) Phys-Mach map: 0000000004642000->000000000046fe0000
CEED) Start info: 00000000046fe000->000000000046fe4b4
CEED) Page tables: 00000000046ff000->000000000047290000
CEED) Root stack: 0000000004729000->0000000000472a0000
CEED) TOTAL: 0000000000000000->000000000040000000
CEED) ENTRY ADDRESS: 0000000001000000
CEED) dom0 has maximum 4 VCPUS
CEED) Scrubbing Free RAM: .....
```

Figura III. 48. Cargando instalador
Fuente: Elaborado por las autoras

Seleccionar el idioma para el teclado y clic en "OK".



Figura III. 49. Selección del teclado
Fuente: Elaborado por las autoras

Luego clic en OK para borrar el contenido del disco.

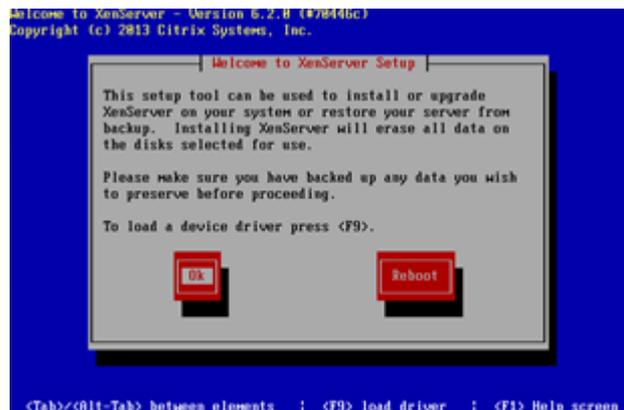


Figura III. 50. Borrar el contenido del disco
Fuente: Elaborado por las autoras

Acepto el contrato de licencia.



Figura III. 51. Aceptar Licencia
Fuente: Elaborado por las autoras

Clic en OK para indicar continuar instalando.



Figura III. 52. Continuar instalación
Fuente: Elaborado por las autoras

Seleccionar el origen de instalación y clic en OK.



Figura III. 53. Selección del origen de instalación
Fuente: Elaborado por las autoras

Si desea instalar algunos paquetes adicionales pulsar en YES caso contrario en NO.

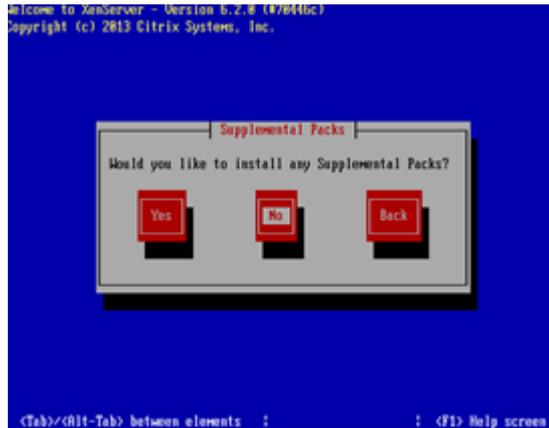


Figura III. 54. Paquetes adicionales

Fuente: Elaborado por las autoras

Se puede testear el CD en caso de que este dañado.

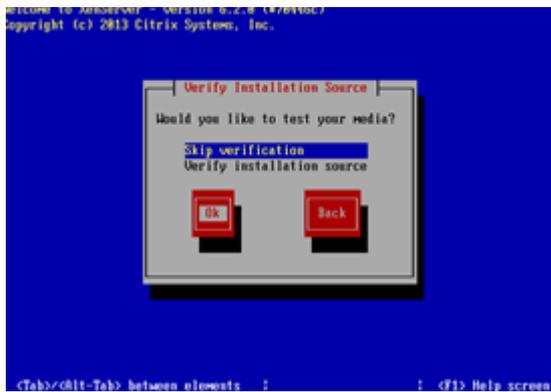


Figura III. 55. Testeo de la unidad de CD

Fuente: Elaborado por las autoras

Escribir la contraseña que servirá para la conexión con el XenCenter y clic en "OK".



Figura III. 56. Escribir contraseña

Fuente: Elaborado por las autoras

Ingresar una dirección IP estática para el servidor y pulsar en OK.



Figura III. 57. Dirección IP del Servidor
Fuente: Elaborado por las autoras

Configure el nombre del host para el servidor XenServer y sus servidores DNS.



Figura III. 58. Configurar hostname y DNS
Fuente: Elaborado por las autoras

Seleccione la zona horaria.



Figura III. 59. Selección de la zona horaria
Fuente: Elaborado por las autoras

Para configurar la hora del sistema se puede hacer manualmente, mediante un servidor o por NTP.

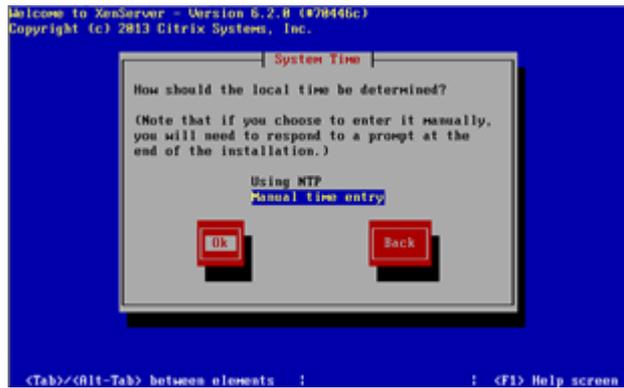


Figura III. 60. Configurar la hora del sistema
Fuente: Elaborado por las autoras

Para confirmar la instalación dar clic en "Install XenServer".



Figura III. 61. Confirmar instalación de XenServer
Fuente: Elaborado por las autoras

Espere unos minutos hasta que se termine el proceso de instalación.

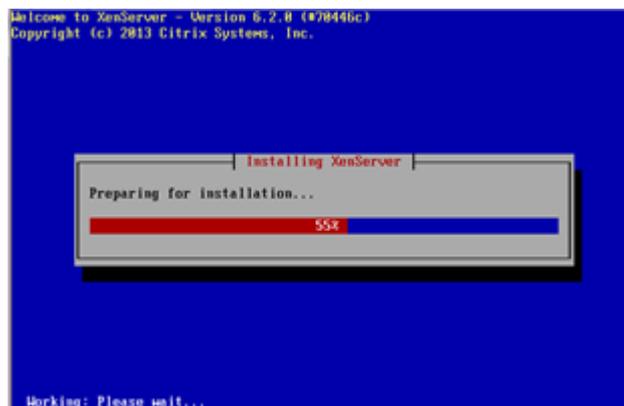


Figura III. 62. Proceso de instalación de XenServer
Fuente: Elaborado por las autoras

Configure la fecha, hora, mes y año actual, clic en OK para continuar con la instalación.

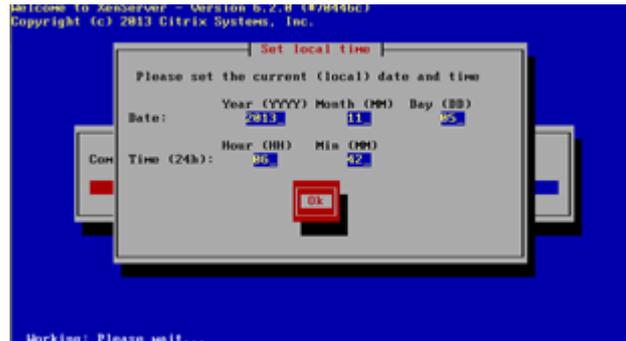


Figura III. 63. Configuración del tiempo
Fuente: Elaborado por las autoras

Una vez completada la instalación clic en OK.

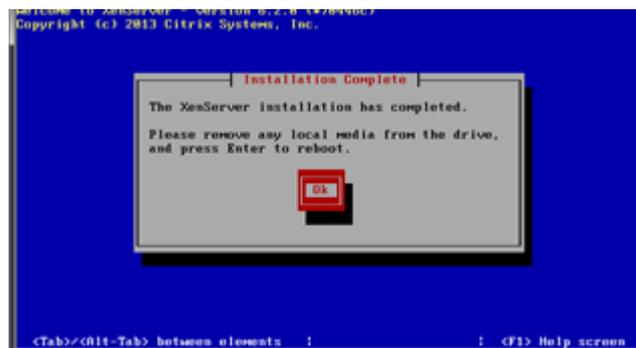


Figura III. 64. Instalación completa
Fuente: Elaborado por las autoras

Tras el inicio de XenServer se mostrara una ventana de consola desde donde se podrá ver cierta información del servidor pero no se administrará desde aquí el mismo.

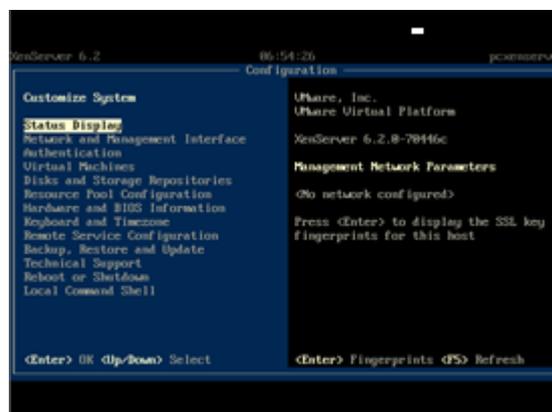


Figura III. 65. Servidor XenServer
Fuente: Elaborado por las autoras

3.3.2.3 Instalación del cliente XenCenter

Para poder administrar los servidores XenServer se necesita instalar el cliente XenCenter, que se puede descargar desde el servidor XenServer, por medio del navegador web y la dirección IP.



Figura III. 66. Descarga de XenCenter installer
Fuente: Elaborado por las autoras

Una vez descargado el instalador se ejecutara para comenzar con la instalación de XenCenter.

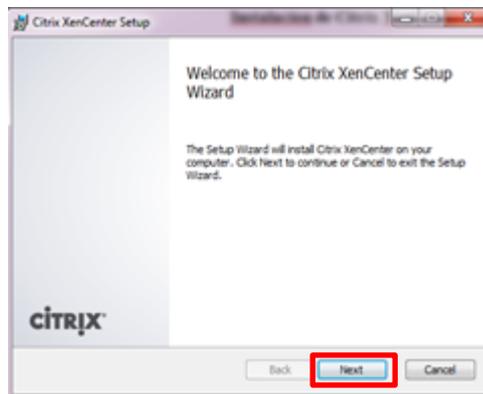


Figura III. 67. Inicio de la instalación
Fuente: Elaborado por las autoras

Seleccione la ruta de instalación para XenCenter, y clic Next.

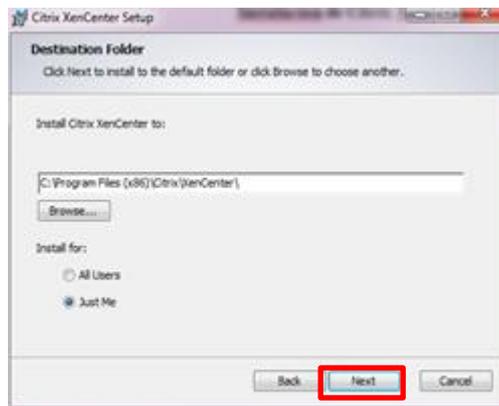


Figura III. 68. Selección de la ruta de instalación
Fuente: Elaborado por las autoras

Para continuar con la instalación clic en **Install**



Figura III. 69. Instalación de XenCenter
Fuente: Elaborado por las autoras

Espere unos segundos durante el proceso de instalación.

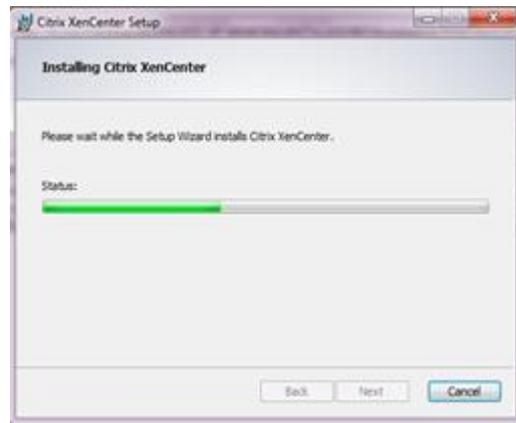


Figura III. 70. Proceso de Instalación
Fuente: Elaborado por las autoras

Para finalizar con la instalación dar clic en **Finish**.

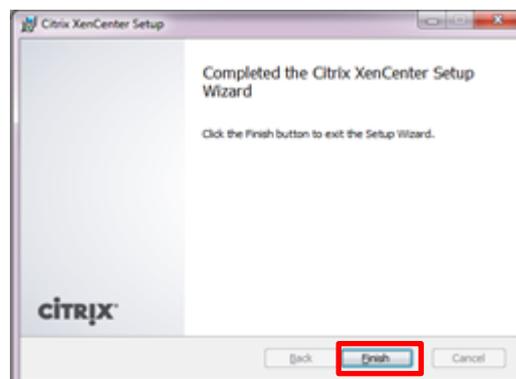


Figura III. 71. Finalizando la instalación
Fuente: Elaborado por las autoras

Luego de realizar la instalación se ejecutara XenCenter, .

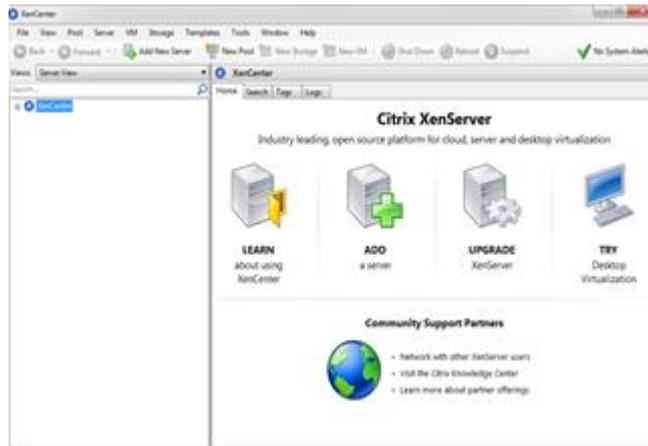


Figura III. 72. Pantalla del cliente XenCenter
Fuente: Elaborado por las autoras

3.3.2.4 Conexión con el servidor

Primero se debe conectar al servidor XenServer, desde "ADD a Server", Indicando el nombre de host o la dirección IP, así como el usuario "root" y la contraseña, clic en "Connect".

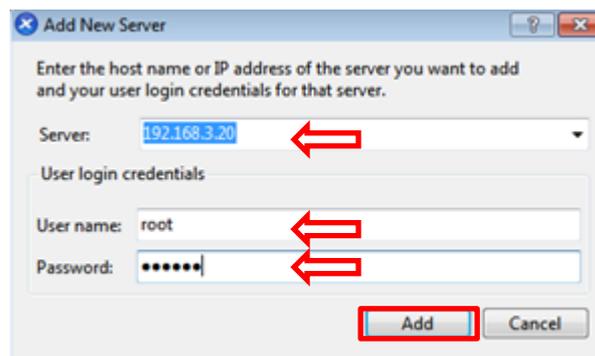


Figura III. 73. Conexión con el servidor
Fuente: Elaborado por las autoras

Una vez conectado aparecerá información acerca del servidor, desde aquí se podrá administrar XenServer y realizar tareas como: Search, General, Memory, Storage, Networking, HA, Users, Logs, etc.

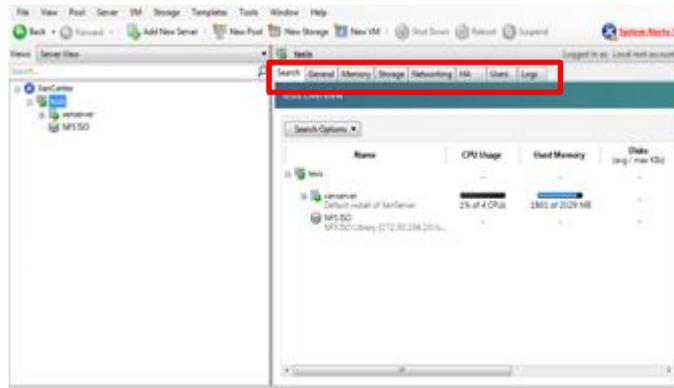


Figura III. 74. Información del servidor
Fuente: Elaborado por las autoras

3.3.2.5 Creación de la máquina virtual

Antes de realizar la creación de la máquina virtual se debe crear un Storage (para poder alojar las ISOS).

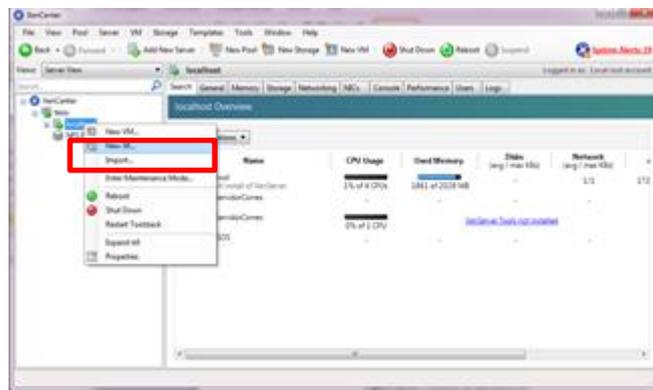


Figura III. 75. Creación de un Storage
Fuente: Elaborado por las autoras

Seleccionar el tipo de almacenamiento en este caso Windows File Sharing.

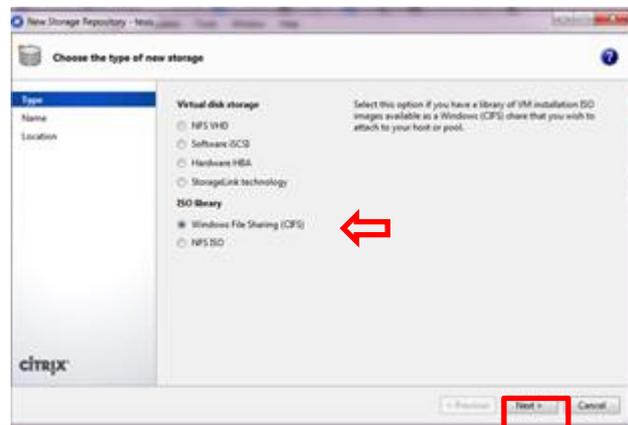


Figura III. 76. Tipo de Almacenamiento
Fuente: Elaborado por las autoras

A continuación se ingresara los datos necesarios y dar clic en **Finish**.

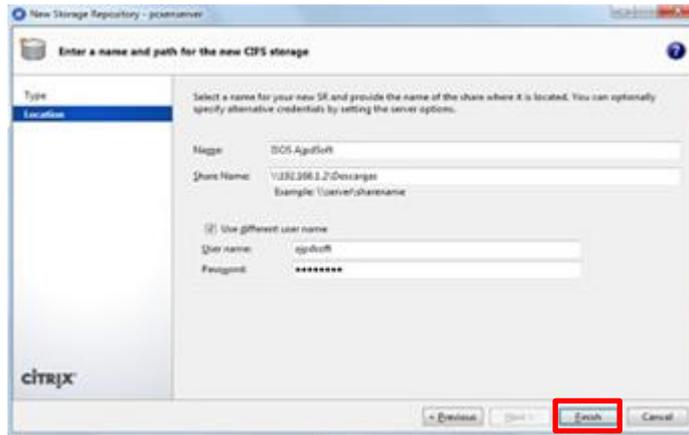


Figura III. 77. Datos del instalador
Fuente: Elaborado por las autoras

Si se ingresó correctamente los datos anteriores se creará el Storage.

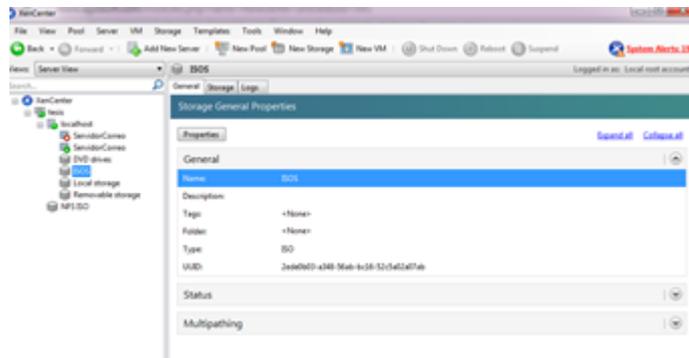


Figura III. 78. Storage ISOS
Fuente: Elaborado por las autoras

Para crear una máquina virtual clic derecho en el servidor y seleccionar la primera opción **New VM** o clic sobre New VM.

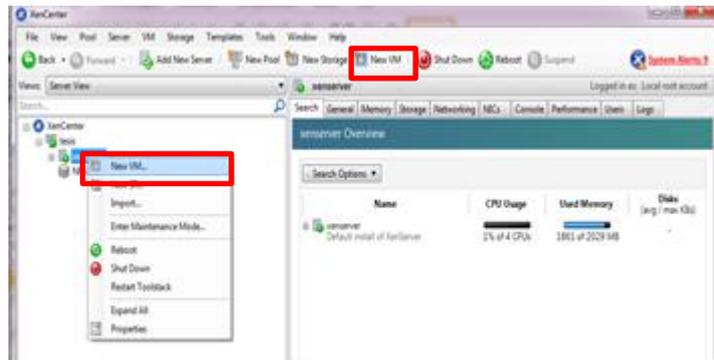


Figura III. 79. Creación de una nueva MV
Fuente: Elaborado por las autoras

En *template* se podrá elegir una plantilla existente o bien, como en este caso, seleccionar *Other Install media*, pues el origen de instalación será el fichero ISO alojado.

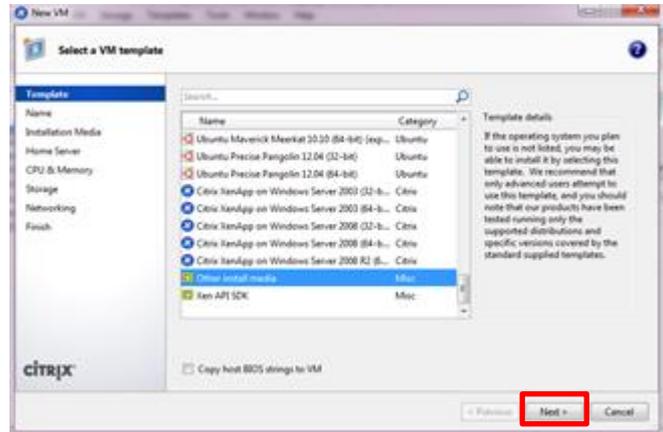


Figura III. 80. Selección del origen de Instalación

Fuente: Elaborado por las autoras

Después de elegir el SO a instalar, dar un nombre, poner el tamaño en disco, la memoria, la red se visualizara la máquina virtual creada, en este caso la maquina se llama Mail Server.

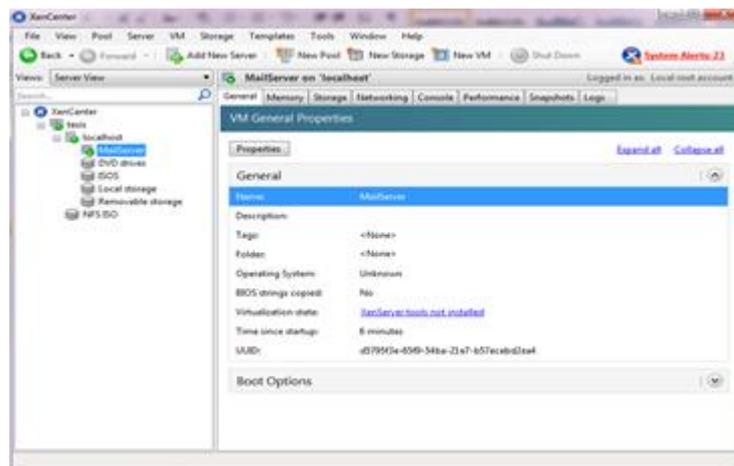


Figura III. 81. VM creada

Fuente: Elaborado por las autoras

3.3.3 INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE Oracle VM Server

En esta parte del documento se realizara la instalación de Oracle VM Server y Oracle VM Manager para en un futuro poder virtualizar servidores, también se indica los requerimientos necesarios tanto de hardware como software para la instalación.

3.3.3.1 Requerimientos necesarios para la instalación

- **Hardware**

Procesador de 64 bits con asistencia de virtualización habilitada en la BIOS (Intel-VT o AMD-V).

Memoria: mínimo de 1 GB, 2 GB o más recomendado.

Uno o más controladores Ethernet Gigabit o 10Gb.

- **Software**

Oracle VM Server 3.2.6

Oracle VM Manager

3.3.3.2 Instalación del hipervisor

Para la instalación de Oracle VM Server se debe dirigir a la web del producto de donde se podrá descargar: <https://edelivery.oracle.com/linux>

Después grabar la ISO en un CD y arrancar el instalador, pulsar enter para comenzar con la instalación.



Figura III. 82. Oracle VM Server
Fuente: Elaborador por las autoras

Se puede realizar el testeo del CD para verificar posibles fallas, clic en **Skip**.



Figura III. 83. Testeo de CD
Fuente: Elaborado por las autoras

Espere unos segundos hasta que se cargue el instalador.

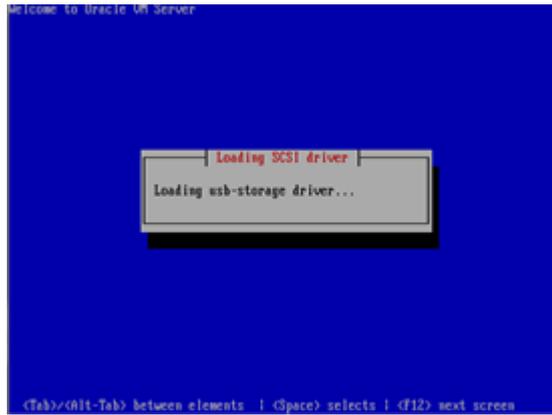


Figura III. 84. Proceso de carga del instalador
Fuente: Elaborado por las autoras

Seleccionar la distribución del teclado y pulsar **OK**.

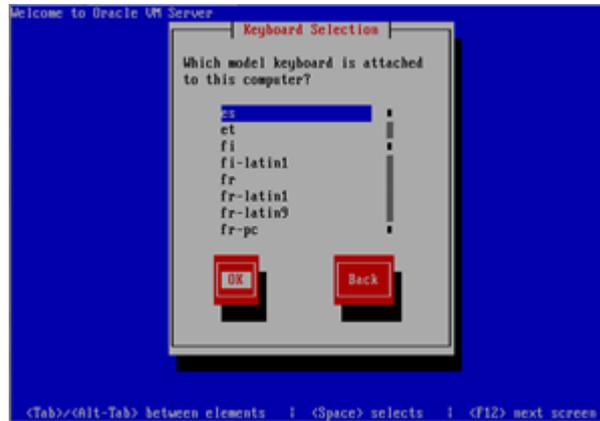


Figura III. 85. Selección de la distribución del teclado
Fuente: Elaborado por las autoras

Debe leer y aceptar el acuerdo de licencia para esto pulsar en **Accept**.



Figura III. 86. Acuerdo de licencia
Fuente: Elaborado por las autora

Confirmar la advertencia de partición, pulsar en **YES**.



Figura III. 87. Advertencia de partición
Fuente: Elaborado por las autoras

Seleccionar el tipo de partición, pulsar en **OK**.



Figura III. 88. Selección del tipo de partición
Fuente: Elaborado por las autoras

En la pantalla de advertencia clic en **YES** para continuar con la instalación.

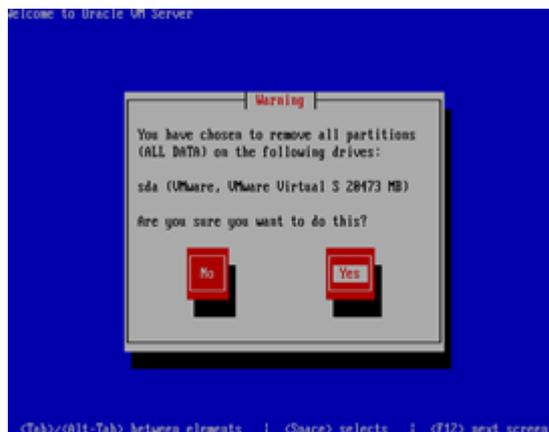


Figura III. 89. Pantalla de advertencia
Fuente: Elaborado por las autoras

Para revisar la configuración de particiones clic en YES caso contrario en NO.

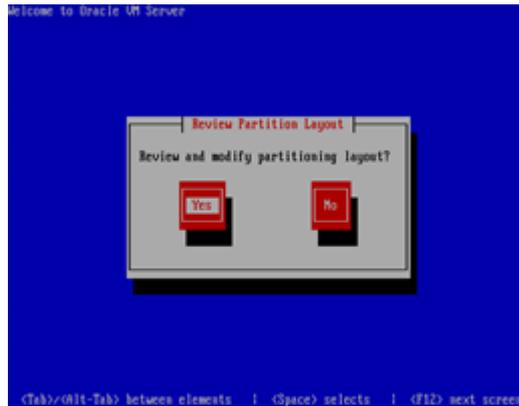


Figura III. 90. Revisión de la Configuración de particiones
Fuente: Elaborado por las autoras

Si está de acuerdo con el diseño de particiones clic en OK.

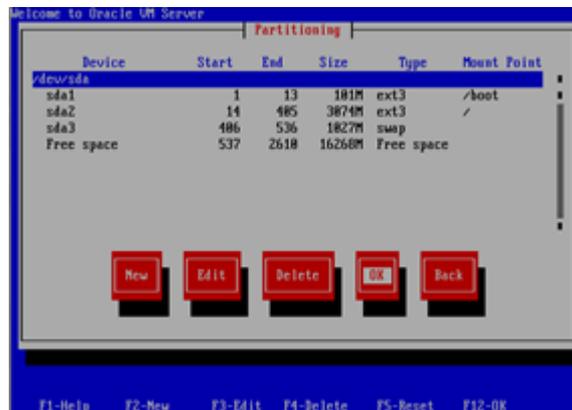


Figura III. 91. Diseño de particiones
Fuente: Elaborado por las autoras

Seleccionar la configuración del gestor de arranque y luego hacer clic en OK.



Figura III. 92. Configuración del gestor de arranque
Fuente: Elaborado por las autoras

Seleccionar la interfaz de red para la administración y luego clic OK.

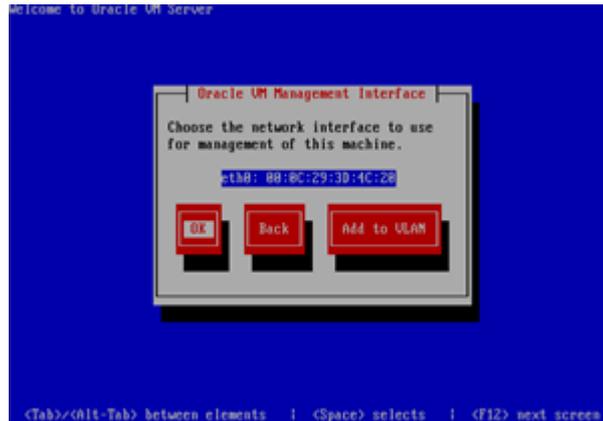


Figura III. 93. Interfaz de red
Fuente: Elaborado por las autoras

Escribir la dirección IP del servidor, clic en OK.

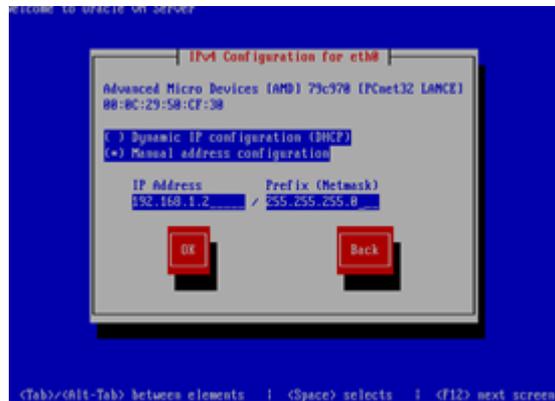


Figura III. 94. Configuración de eth0
Fuente: Elaborado por las autoras

Escribir la dirección IP para el Gateway y DNS, clic en OK

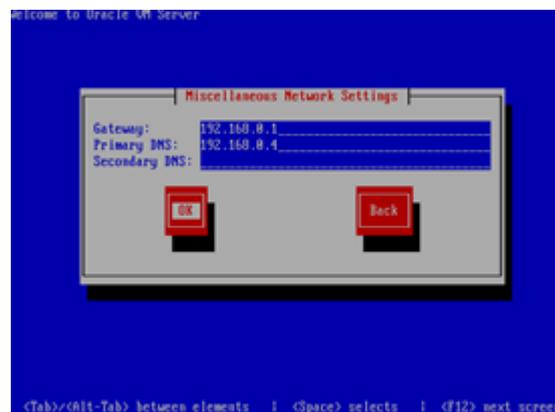


Figura III. 95. Puerta de enlace y DNS
Fuente: Elaborado por las autoras

Ingresar la información de nombre de host y clic en OK.

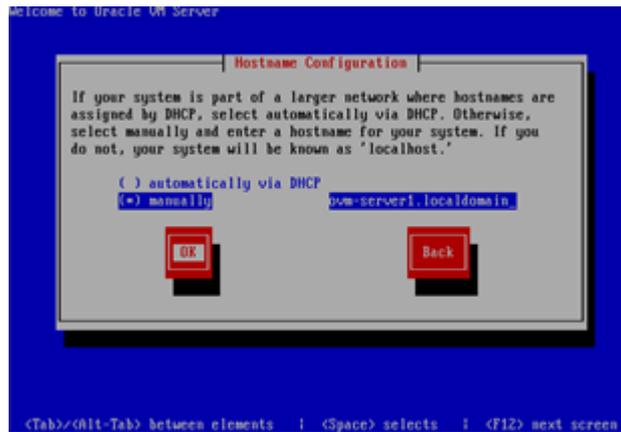


Figura III. 96. Configuración hostname

Fuente: Elaborado por las autoras

Seleccionar la zona horaria correspondiente, y luego clic Ok.

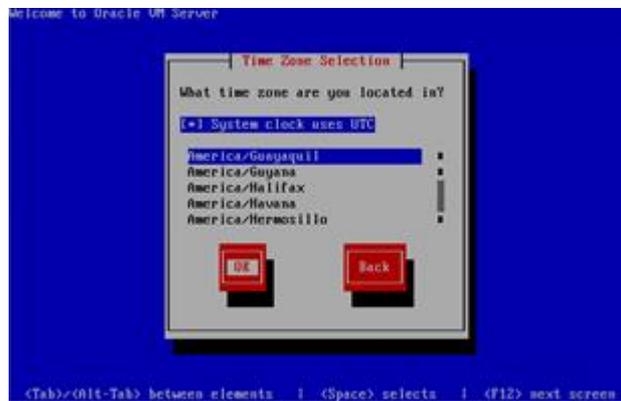


Figura III. 97. Zona Horaria

Fuente: Elaborado por las autoras

Ingresar la contraseña para el Oracle VM Agent, clic en OK.



Figura III. 98. Contraseña Oracle VM Agent

Fuente: Elaborado por las autoras

Ingresar la contraseña para el root.



Figura III. 99. Contraseña del root
Fuente: Elaborado por las autoras

Para comenzar la instalación clic en Ok.

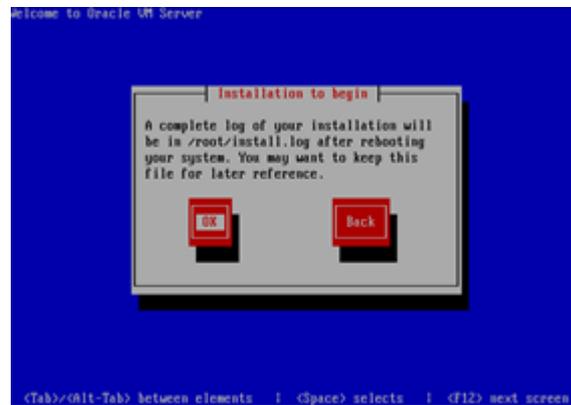


Figura III. 100. Inicio de la instalación
Fuente: Elaborado por las autoras

A continuación empezara el proceso de instalación.

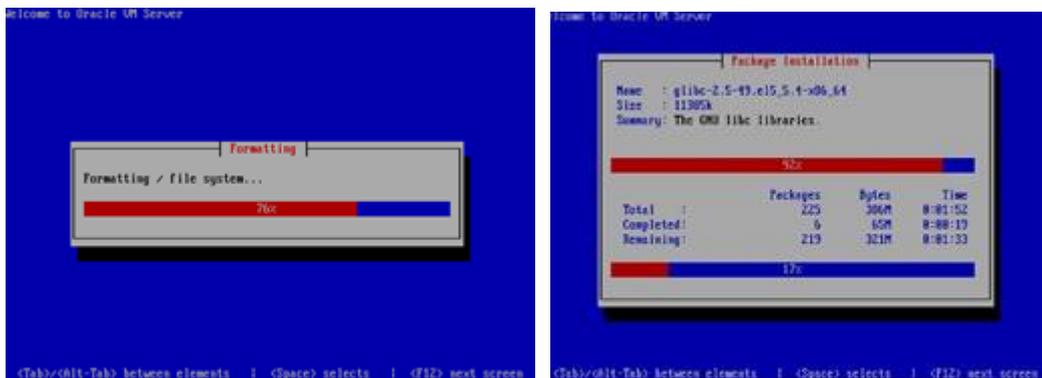


Figura III. 101. Proceso de instalación
Fuente: Elaborado por las autoras

Después que se complete la instalación se debe reiniciar el servidor.

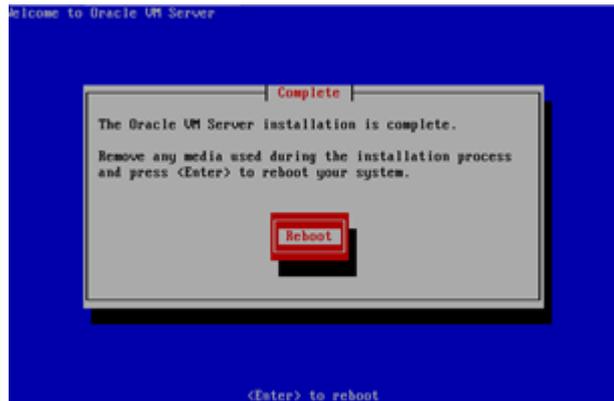


Figura III. 102. Reinicio del servidor
Fuente: Elaborado por los autoras

Una vez reiniciado el servidor se presentará la consola en la cual puede realizar las configuraciones que desee al pulsar las teclas Alt+F2.

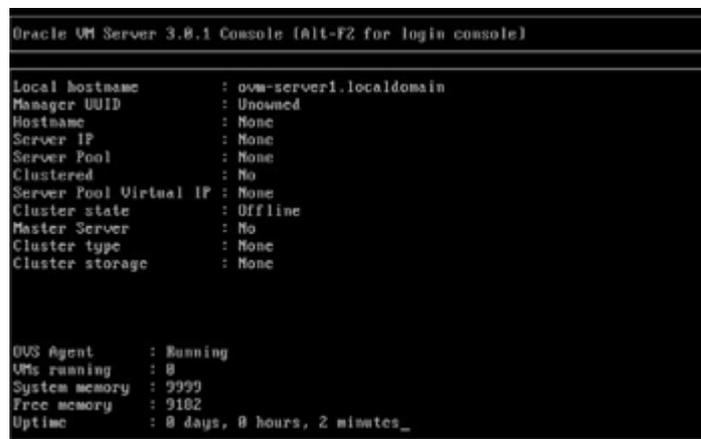


Figura III. 103. Consola de Oracle VM Server
Fuente: Elaborado por las autoras

3.3.3.3 Instalación del cliente

Antes de empezar con la instalación de Oracle VM Manager se necesita verificar que el equipo sea de 64 bits con 2GB de RAM como mínimo, tener instalado una de las versiones de Oracle Linux (5, 6) o también Red Hat versión (5, 6).

Para comenzar la instalación primero debe ingresar a la terminal de Linux y escribir el siguiente comando para crear un directorio.

```
# mkdir /OVMCD
```

Después montar la imagen ISO en el directorio creado, con el siguiente comando:

```
#mount -o loop /root /Desktop/OracleVM-Manager-3.2.6/OVMCD
```

Para acceder al directorio creado ejecutar el siguiente comando:

```
# cd /OVMCD
```

Para empezar la instalación del Oracle VM Manager ejecutar el siguiente comando:

```
# ./RunInstaler.sh
```

Luego seguir las instrucciones por defecto, elegir el tipo de instalación, en este caso se elegirá la opción 2.

```
Oracle VM Manager versión 3.0.1 Instalador
Oracle VM archivo de registro de instalación Manager:
 / tmp/ovmm-installer.selfextract_cv7872/install-2011-08-27-155850.log

Por favor seleccione un tipo de instalación:
 1: Simple
 2: Normal
 3: Desinstalar
 4: Ayuda

 Seleccione un número (1-4): 2

Inicio de la instalación estándar ...

Verificación de requisitos previos de instalación ...

Repositorio de Oracle Database
=====
¿Te gustaría instalar Oracle Database 11g Express Edition (XE) o conectarse a una base de datos Oracle existente?
 1: Instalación de Oracle Database 11g XE
 2: Utilizar una base de datos Oracle existente

 Seleccione un número (1-2): 1

Introduzca la contraseña del sistema de base de datos Oracle:
Introduzca la contraseña del sistema de base de datos Oracle (confirmar):
Introduzca el Oracle Application Express (APEX) Puerto [8080]:
Introduzca el puerto de escucha de Oracle Database (1521):
Ingrese el esquema de base de datos Oracle VM Manager [VMS]:
Introduzca la contraseña de VM esquema de base de datos Administrador de Oracle:
Introduzca la contraseña de VM esquema de base de datos Administrador de Oracle (confirmar):
```

Figura III. 104. Selección del tipo de instalación
Fuente: Elaborado por las autoras

Elegir la opción 1 para continuar con la instalación de los componentes.

```
Oracle WebLogic Server 11g
=====
Introduzca el Oracle WebLogic Server 11g usuario [weblogic]:
Introduzca la contraseña de usuario de Oracle WebLogic Server 11g:
Introduzca la contraseña de usuario de Oracle WebLogic Server 11g (confirmar):

Oracle aplicación Administrador de VM
=====
Introduzca el nombre de usuario para el usuario de Oracle VM Gerente de Administración [admin]:
Introduzca la contraseña de usuario administrador:
Introduzca la contraseña de usuario administrador (confirmar):

Verificación de la configuración ...

Inicie la instalación de los componentes configurados:
 1: Continuar
 2: Interrumpir

Seleccione un número (1-2): 1
Paso 1 de 9: Base de datos ...
Instalación de base de datos ...

Recuperando Oracle Database 11g XE ...
Instalación de Oracle Database 11g XE ...
Configuración de Oracle Database 11g XE ...
Paso 2 de 9: Java ...
Instalación de Java ...
Paso 3 de 9: Esquema de base de datos ...
La creación de 'OVS' esquema de base de datos ...
Paso 4 de 9: WebLogic ...
Recuperando Oracle WebLogic Server 11g ...
Instalación de Oracle WebLogic Server 11g ...
```

Figura III. 105. Iniciar instalación de componentes
Fuente: Elaborado por las autoras

Al finalizar la instalación se presentará un resumen de todo lo que se haya instalado.

```
Resumen de la instalación
=====
Base de datos de configuración:
Nombre de host de base de datos localhost
Nombre de la instancia de base de datos (SID): OR
Puerto de servicio Base de datos: 1521
Aplicación puerto Expresso: 6000
Esquema de Oracle VM Manager: ovm

WebLogic configuración del servidor:
Administración de usuario weblogic

Oracle Configuration Manager VM:
Nombre de usuario: admin
Código puerto de gestión: 8321
UUID: 3004E0000010000E88A2B6E4F6B0B

Contraseñas:
No hay contraseñas por defecto para cualquier usuario. La contraseña a utilizar para Oracle VM Manager, Oracle Database 11g XE y Oracle WebLogic Server

Oracle VM Manager UI:
https://vm-manager.localdomain:7002/ovm/console
https://vm-manager.localdomain:7002/ovm/console
Iniciar sesión con el usuario 'admin' y la contraseña que estableció durante la instalación.

Falta su cuenta que debe instalar right-vm en este equipo para acceder a la consola de la máquina virtual.

Para obtener más información acerca de Oracle virtualización, por favor visite:
https://www.oracle.com/virtualization/

Instalación de Oracle VM Manager Finalizer.
```

Figura III. 106. Resumen de la instalación
Fuente: Elaborado por las autoras

3.3.3.4 Conexión con el servidor

Para poder acceder a Oracle VM Manager escribir la dirección que aparece al final de la instalación (<https://ip:7002/ovm/console>) en el navegador, y de esta manera aparecerá la pantalla de Oracle VM Manager en la que se debe iniciar sesión con el usuario **admin** junto con la contraseña ingresada durante la instalación.



Figura III. 107. Conexión con el Servidor
Fuente: Elaborado por las autoras

Una vez ingresado correctamente el nombre de usuario y contraseña se muestra la pantalla correspondiente a Oracle VM Manager.



Figura III. 108. Oracle VM Manager
Fuente: Elaborado por las autoras

Después de haber ingresado al Oracle VM Manager, se procede a conectar con el servidor Oracle VM ingresando el puerto y la contraseña de Oracle VM Agent, y la dirección del servidor, clic en OK.



Figura III. 109. Conexión con el servidor Oracle VM Server
Fuente: Elaborado por las autoras

Una vez conectado con el servidor indica una pantalla como la siguiente y ya se puede empezar administrar el mismo.

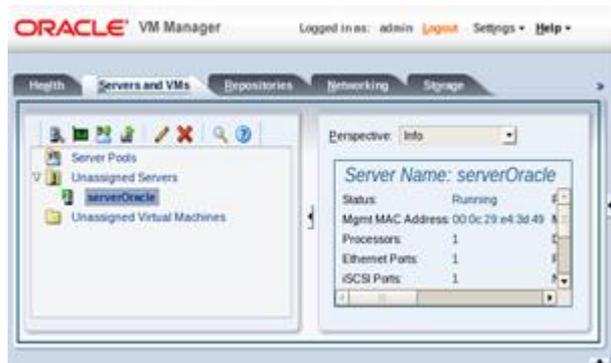


Figura III. 110. Información del servidor
Fuente: Elaborado por las autoras

3.3.3.5 Creación de la máquina virtual

Para empezar con la creación de una máquina virtual bajo el servidor Oracle VM Server clic en Create Virtual Machine y next para continuar.

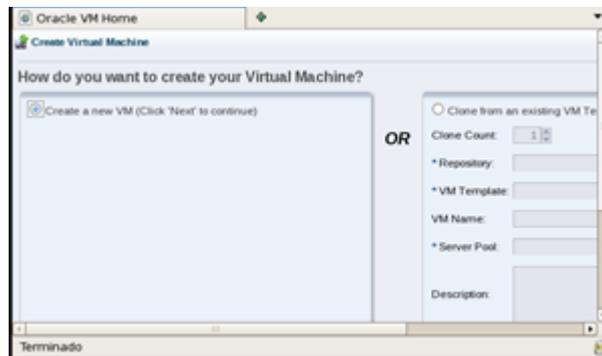


Figura III. 111. Crear máquina virtual
Fuente: Elaborado por las autoras

Llenar los campos que se pide como el nombre, sistema operativo, memoria, procesador, etc, clic en next para continuar y finalizar.

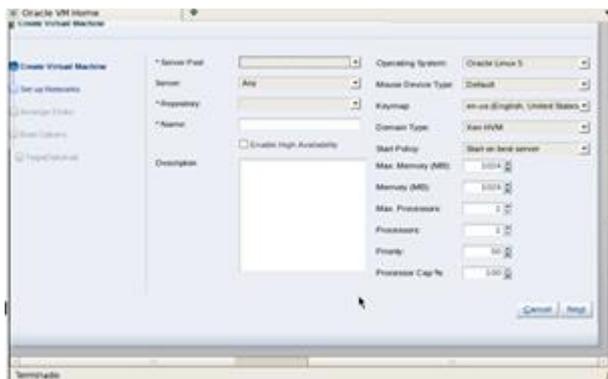


Figura III. 112. Datos de la máquina virtual
Fuente: Elaborado por las autoras

3.3.4 LEVANTAR LOS SERVICIOS CORPORATIVOS TCP/IP

Para el hipervisor Bare-metal VMware ESX se tiene los tres servidores encendidos el de Base de datos, Correo Electrónico y Web, estos vendrían hacer los servicios corporativos TCP/IP más usados que se obtuvieron de acuerdo a las entrevistas realizadas a las instituciones públicas de Riobamba (ver ANEXO 1).

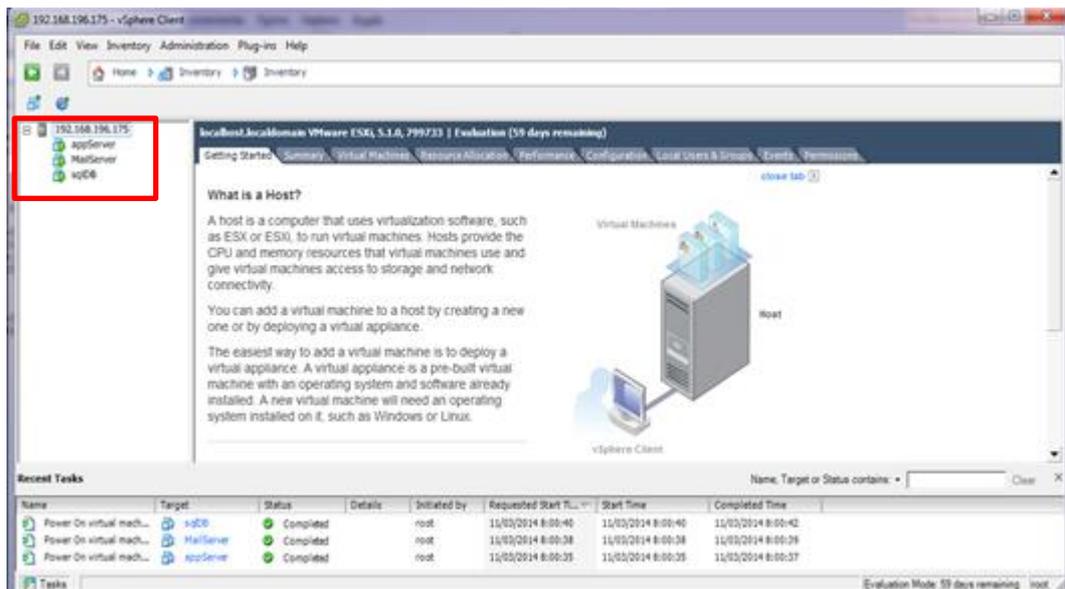
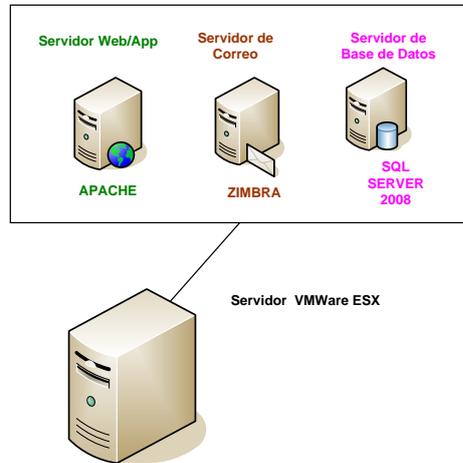


Figura III. 113. Servidores virtuales sobre VMware ESX
Fuente: Elaborado por las autoras

Para el hipervisor Bare-metal Citrix XenServer se tiene los tres servidores encendidos el de Base de datos, Correo Electrónico y Web, estos vendrían hacer los servicios corporativos TCP/IP más usados que se obtuvieron de acuerdo a las entrevistas realizadas a las instituciones públicas de Riobamba (ver ANEXO 1).

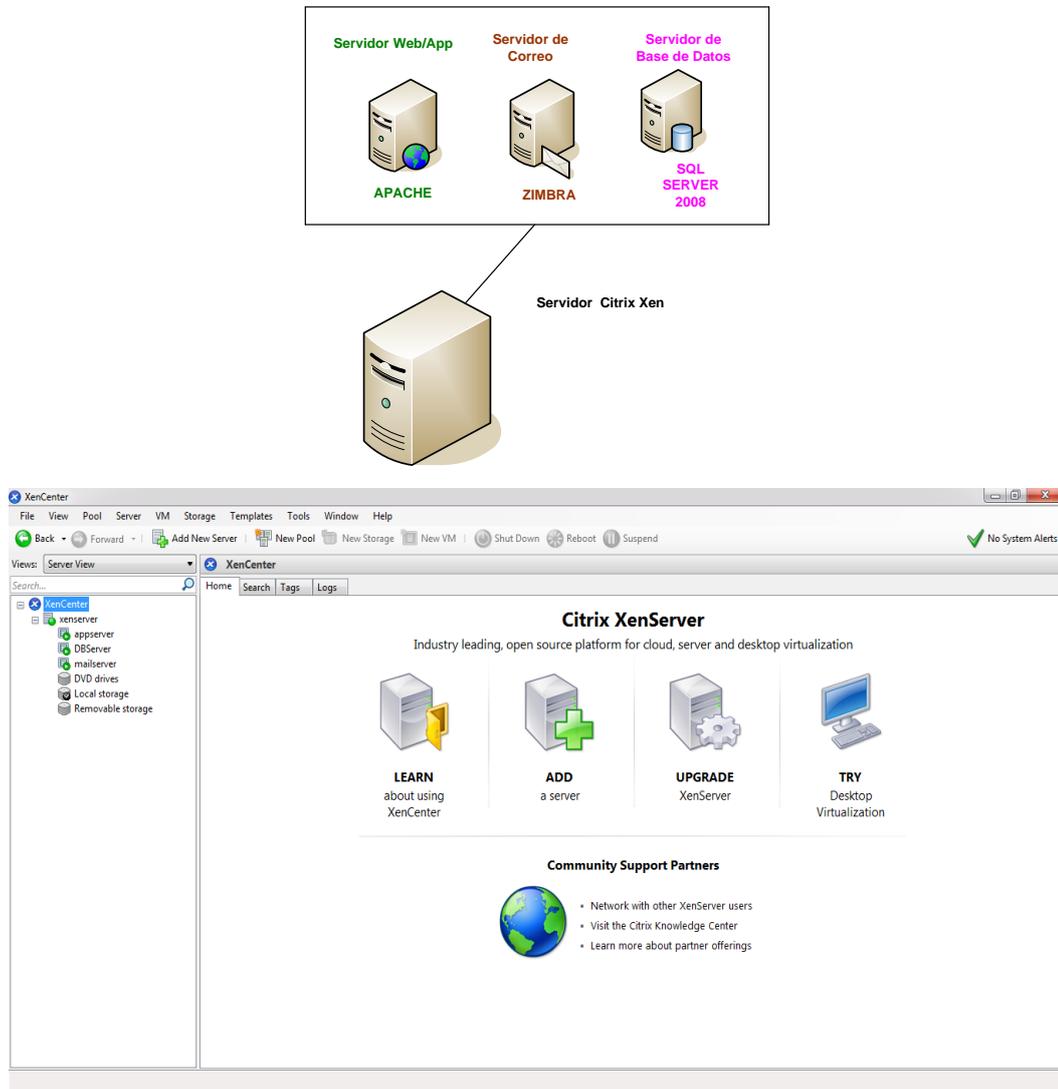


Figura III. 114. Servidores virtuales sobre Citrix XenServer
Fuente: Elaborado por las autoras

Para el hipervisor Bare-metal Oracle VM Server se tiene los tres servidores encendidos el de Base de datos, Correo Electrónico y Web, estos vendrían hacer los servicios corporativos TCP/IP más usados que se obtuvieron de acuerdo a las entrevistas realizadas a las instituciones públicas de Riobamba (ver ANEXO 1).

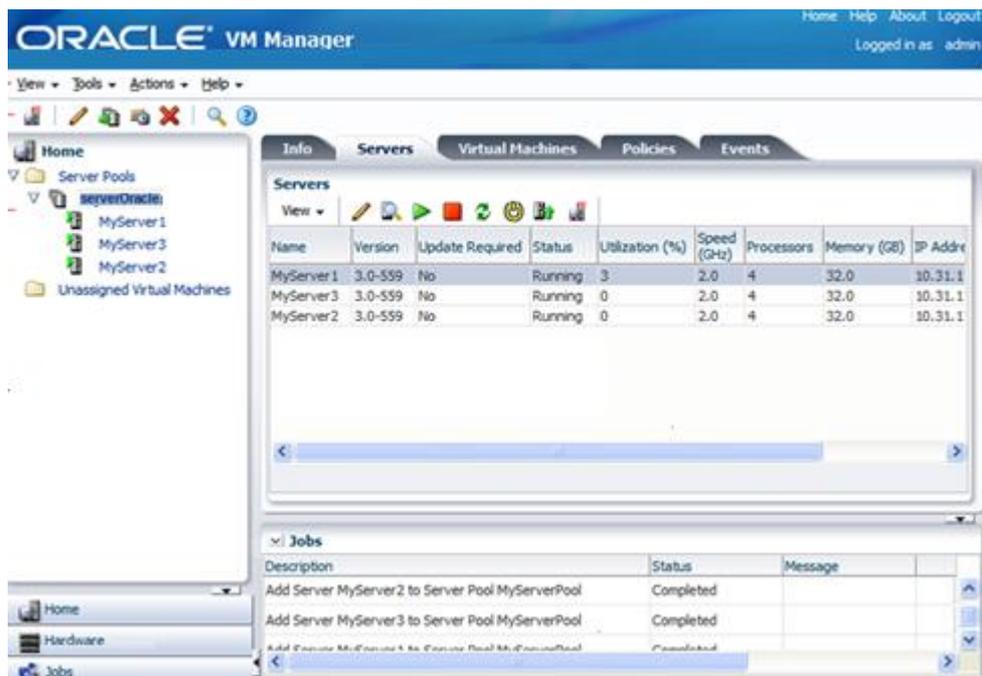
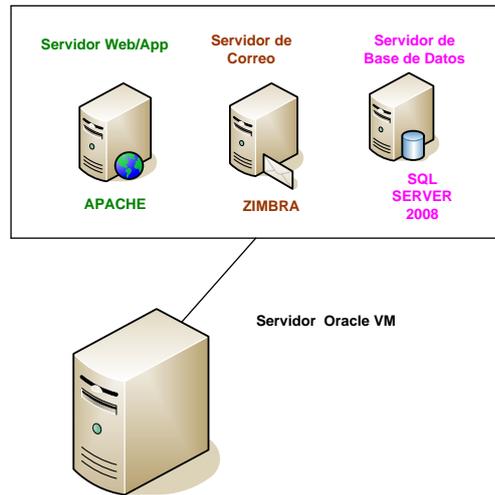


Figura III. 115. Servidores virtuales sobre Oracle VM Server
Fuente: Elaborado por las autoras

CAPITULO IV

PRUEBAS Y ANALISIS DE RESULTADOS

4.1 INTRODUCCIÓN

En este capítulo se describe las pruebas realizadas, resultados obtenidos y el análisis correspondiente para la comprobación de la hipótesis que permita cumplir con todos los objetivos planteados en esta investigación.

Para realizar las pruebas con los 3 hipervisores estudiados y mencionados en los capítulos anteriores se procedió a alojar en cada uno 3 servidores: AppServer, MailServer y DBServer siendo estos los servidores más utilizados de acuerdo a las entrevistas realizadas en las empresas públicas de Riobamba (ver ANEXO 1), a cada servidor se realizó pruebas que consistían en simular una carga de trabajo similar y superior a la que tienen los mismos con la herramienta JMeter para conocer el tiempo de respuesta, rendimiento y ancho de banda de los servidores y a su vez conocer el comportamiento que tiene cada hipervisor al alojar los 3 servidores en funcionamiento cuyos datos se obtuvo mediante los clientes de cada hipervisor con el fin de detectar cuál de los 3 hipervisores presenta un mejor rendimiento al momento de virtualizar servidores.

4.2 HERRAMIENTA APACHE JMETER

El propósito de implementar el escenario de pruebas fue para conocer el rendimiento de cada uno de los hipervisores con sus respectivos servidores virtualizados en estado activo, este rendimiento se pudo conocer con la ayuda de la herramienta Apache JMeter que fue diseñada para realizar pruebas de sstres sobre aplicaciones web y hoy en día gracias a su arquitectura evolucionada, no sólo permite llevar a cabo pruebas en componentes típicos de internet (HTTP), sino también se puede realizar pruebas sobre Base de Datos, script Perl, servlets, objetos java, servidores FTP y prácticamente cualquier medio de los que se puede encontrar en la red.

El Apache JMeter posee una interfaz gráfica de usuario que facilita el diseño de las pruebas, aportando un entorno cómodo de trabajo y permitiendo guardar y alterar tanto los test desarrollados como los componentes que lo integran, gracias a esto se pueden reutilizar las pruebas o módulos de las mismas en el desarrollo de nuevas pruebas.

El plan de pruebas es el objeto que representa una prueba, y se compone de elementos que según su funcionalidad se puede dividir en ocho familias como:

- ❖ **Thread Group** o Grupo de hilos es el que permite definir el número de hilos de ejecución que vendrá a representar el número de usuarios a simular.
- ❖ **Samplers** o Muestreadores es el que va a representar las solicitudes a un servidor.
- ❖ **Logic Controllers** o Controladores Lógicos es el que permite que las pruebas controladas.
- ❖ **Listeners** permite el acceso a los datos que recopilan las pruebas, las mismas pueden ser estadísticos e incluso gráficos.
- ❖ **Timers** o Temporizadores controlan entre distintos hilos los espacios de tiempo.
- ❖ **Assertions** o Aserciones hacen que los datos que vienen de los servidores sean verificados.
- ❖ **Configuration Elements** o Elementos de Configuración son por lo general valores por defecto que se los destina para la configuración.

- ❖ **Pre-processor Elements** o Pre procesadores estos son los que antes de que se ejecute un Sampler realizan una acción
- ❖ **Post-Processor Elements** o post procesadores estos en cambio realizan la acción después de ejecutar un Sampler.

A continuación se presenta la interfaz de Apache JMeter en donde se puede visualizar los puntos claves para realizar un plan de pruebas.

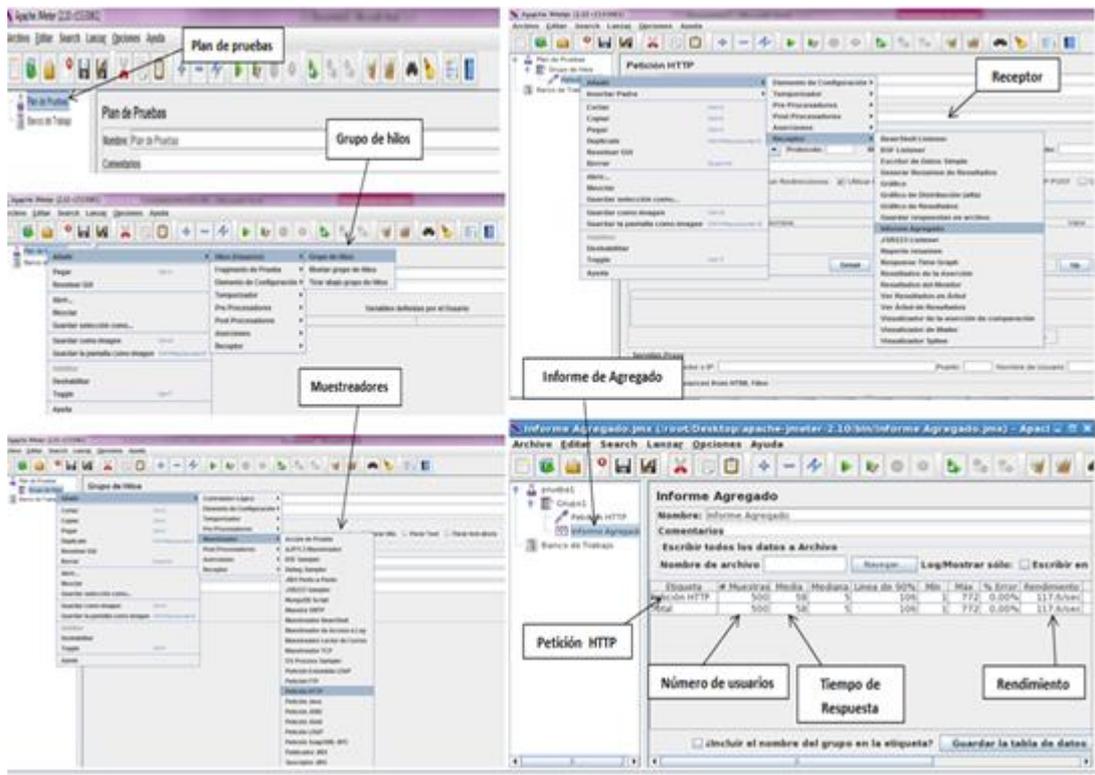


Figura IV. 1. Apache JMeter
Fuente: Elaborado por las autoras

Con Apache JMeter se simuló la carga de 500 usuarios para el servidor de base de datos, 500 para el servidor web y 20 usuarios para el servidor de correo, debemos aclarar que este número de usuarios se obtuvieron de acuerdo a las entrevistas realizadas a las empresas que se detalla en el ANEXO 2, cada usuario es simulado por la herramienta con un hilo de ejecución, luego de cargar el número de usuarios permite utilizar los Muestreadores los mismos que son elementos que representan las solicitudes a un servidor, para posteriormente utilizar un Receptor que permita visualizar un informe de los resultados de dichas solicitudes. Con esta forma de trabajo el entorno

gráfico es apropiado para ver y editar los elementos que componen un plan de prueba, permitiendo también guardar los planes de pruebas completos, es por esta razón que se decidió utilizar esta herramienta.

4.3 VARIABLES A MEDIR

Las variables que la herramienta JMeter permite evaluar son variables habituales a la hora de realizar pruebas de rendimiento y pruebas funcionales sobre aplicaciones web, a continuación se establece las variables de medición que se utiliza comúnmente a la hora de medir el rendimiento de un servidor (Web, Base de Datos y Correo).

- Tiempo de Carga/Respuesta
- Rendimiento
- Ancho de Banda

4.4 CONSIDERACIONES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS PRUEBAS

Para realizar las pruebas se utilizó el método estadístico de “Diseño factorial mixto de 3x3” este método fue elegido ya que era el más adecuado en base al número de variables respuestas y factores (hipervisores) con los que se contaba y por la manera en la que se estructuró la matriz de datos de 3x3 dando como resultado un producto de 9 este producto representa el número de veces que se repite los experimentos, en este caso se duplicó dando como resultado 18 con la finalidad de obtener mejores resultados en los experimentos.

4.5 EJECUCIÓN DE LAS PRUEBAS

Para la ejecución de las pruebas se plantearon 3 experimentos por cada hipervisor como se detalla a continuación:

- **Primer experimento:** Se inició con el Servidor Web en el cual se instaló la herramienta JMeter que permitió simular la carga de 500 usuarios siendo este el número obtenido de las entrevistas realizadas, es el máximo de peticiones que se puede realizar al servidor, este experimento se lo repitió 18 veces.

- **Segundo Experimento:** Se inició con el servidor de Base de Datos en el cual se instaló la herramienta JMeter que permitió simular la carga de 500 usuarios siendo este el número obtenido de las entrevistas realizadas, es el máximo de peticiones que se puede realizar al servidor, este experimento se lo repitió 18 veces.
- **Tercer Experimento:** Se inició con el servidor de Correo en el cual se instaló la herramienta JMeter que permitió simular la carga de 20 usuarios siendo este el número obtenido de las entrevistas realizadas, es el máximo de peticiones que se puede realizar al servidor, este experimento se lo repitió 18 veces.

4.5.1 Pruebas con el Hipervisor Citrix XenServer

✓ Primer Experimento

Los resultados obtenidos de este experimento se detallan en la tabla IV.I y para verificar estos datos ver ANEXO 3.

Hipervisor: XenServer

Servidor Virtual: Apache

Número de usuarios: 500

Tabla IV. I. Primer experimento con el Servidor Web (XenServer).

Fuente: Carolina Tierra y Jessica Bonilla

n°	Etiqueta	#Muestras	Media	Rendimiento	Kb/sec
1	Petición HTTP	500	58	117,6/sec	1342
2	Petición HTTP	500	36	165,7/sec	1891,2
3	Petición HTTP	500	1137	93,4/sec	1065,6
4	Petición HTTP	500	65	136,3/sec	1556
5	Petición HTTP	500	55	153,0/sec	1746,5
6	Petición HTTP	500	29	152,9/sec	1745,4
7	Petición HTTP	500	53	142,0/sec	1620,5
8	Petición HTTP	500	109	127,9/sec	1459,7
9	Petición HTTP	500	46	168,0/sec	1929,5
10	Petición HTTP	500	71	157,9/sec	1802,8
11	Petición HTTP	500	30	169,1/sec	1930,8
12	Petición HTTP	500	28	129,7/sec	1480,9
13	Petición HTTP	500	41	148,9/sec	1699,7
14	Petición HTTP	500	40	157,4/sec	1797,1
15	Petición HTTP	500	81	158,3/sec	1806,7
16	Petición HTTP	500	22	155,5/sec	1775,3

17	Petición HTTP	500	53	152,9/sec	1744,9
18	Petición HTTP	500	12	123,8/sec	1413,1
	Suma Total	9000	1966	2610,3	29807,7
	Promedio	500	109,22	145,02	1655,98

✓ **Segundo Experimento**

Los resultados obtenidos de este experimento se detallan en la tabla IV.II y para verificar estos datos ver ANEXO 3.

Hipervisor: XenServer

Servidor Virtual: Base de Datos SQLserver 2008

Número de usuarios: 500

Tabla IV. II. Segundo experimento con el Servidor de Base de Datos (XenServer).

Fuente: Carolina Tierra y Jessica Bonilla

n°	Etiqueta	#Muestras	Media	Rendimiento	Kb/sec
1	Petición JDBC	500	337	339,0/sec	28,8
2	Petición JDBC	500	1300	146,2/sec	12,4
3	Petición JDBC	500	1308	142,1/sec	12,1
4	Petición JDBC	500	1544	129,6/sec	11
5	Petición JDBC	500	1343	138,6/sec	11,8
6	Petición JDBC	500	1500	126,8/sec	10,8
7	Petición JDBC	500	1762	118,7/sec	10,1
8	Petición JDBC	500	1843	113,6/sec	9,7
9	Petición JDBC	500	1888	108,3/sec	9,2
10	Petición JDBC	500	2043	98,11/sec	8,3
11	Petición JDBC	500	2127	98,0/sec	8,3
12	Petición JDBC	500	2471	85,5/sec	7,3
13	Petición JDBC	500	2852	78,2/sec	6,6
14	Petición JDBC	500	2920	74,9/sec	6,4
15	Petición JDBC	500	3141	68,3/sec	5,8
16	Petición JDBC	500	3394	66,3/sec	5,6
17	Petición JDBC	500	3110	71,0/sec	6
18	Petición JDBC	500	3250	66,4/sec	5,6
	TOTAL	9000	38133	2069,61	175,8
	PROMEDIO	500	2118,5	114,98	9,77

✓ **Tercer Experimento**

Los resultados obtenidos de este experimento se detallan en la tabla IV.III y para verificar estos datos ver ANEXO 3.

Hipervisor: XenServer

Servidor Virtual: Correo Electrónico Zimbra

Número de usuarios: 20

Tabla IV. III. Tercer experimento con el Servidor de Correo (XenServer).

Fuente: Carolina Tierra y Jessica Bonilla

n°	Etiqueta	#Muestras	Media	Rendimiento	Kb/sec
1	SMTP Correo	20	3967	4,8/ sec	1
2	SMTP Correo	20	9508	1,4/sec	3
3	SMTP Correo	20	1328	2,7/sec	6
4	SMTP Correo	20	965	3,2/sec	7
5	SMTP Correo	20	7841	1,7/sec	4
6	SMTP Correo	20	821	3,9/sec	8
7	SMTP Correo	20	3124	2,8/sec	6
8	SMTP Correo	20	4222	3,8/sec	8
9	SMTP Correo	20	1352	4,4/sec	9
10	SMTP Correo	20	2767	2,8/sec	6
11	SMTP Correo	20	991	11,0 /sec	2,3
12	SMTP Correo	20	14962	1,0 /sec	2
13	SMTP Correo	20	1807	4,8 /sec	1
14	SMTP Correo	20	10113	1,5 /sec	3
15	SMTP Correo	20	1101	3,7 /sec	8
16	SMTP Correo	20	2409	2,2 /sec	5
17	SMTP Correo	20	2218	3,0 /sec	6
18	SMTP Correo	20	7525	1,8 /sec	4
	TOTAL	360	77021	60,5	89,3
	PROMEDIO	20	4278,94	3,36	4,96

Los resultados generales de cada uno de los servidores se obtuvieron al sacar un promedio de las 18 veces que se repitió los tres experimentos obteniendo lo siguiente:

Tabla IV. IV. Tabla de Servidores en Citrix XenServer
Fuente: Carolina Tierra y Jessica Bonilla

SERVIDOR INDICADORES	SERVIDOR WEB (Apache)	SERVIDOR DE BASE DE DATOS (SQL Server 2008)	SERVIDOR DE CORREO (Zimbra)
Tiempo de Respuesta (segundos)	109,22	2118,5	4278,94
Rendimiento (peticiones/segundo)	145,02	114,98	3,36
Ancho de Banda(Kbps)	1655,98	9,77	4,96

- En el servidor WEB se tiene un tiempo de respuesta de 109.22 segundos, un rendimiento de 145.02 peticiones por segundo y un ancho de banda de 1655,98 Kbps.
- En el servidor de BASE DE DATOS se tiene un tiempo de respuesta de 2118.5 segundos, un rendimiento de 114.98 peticiones por segundo y un ancho de banda de 9.77 Kbps.
- En el servidor de CORREO ELECTRÓNICO se tiene un tiempo de respuesta de 4278.94 segundos, un rendimiento de 3,36 peticiones por segundo y un ancho de banda de 4.96 KBps.

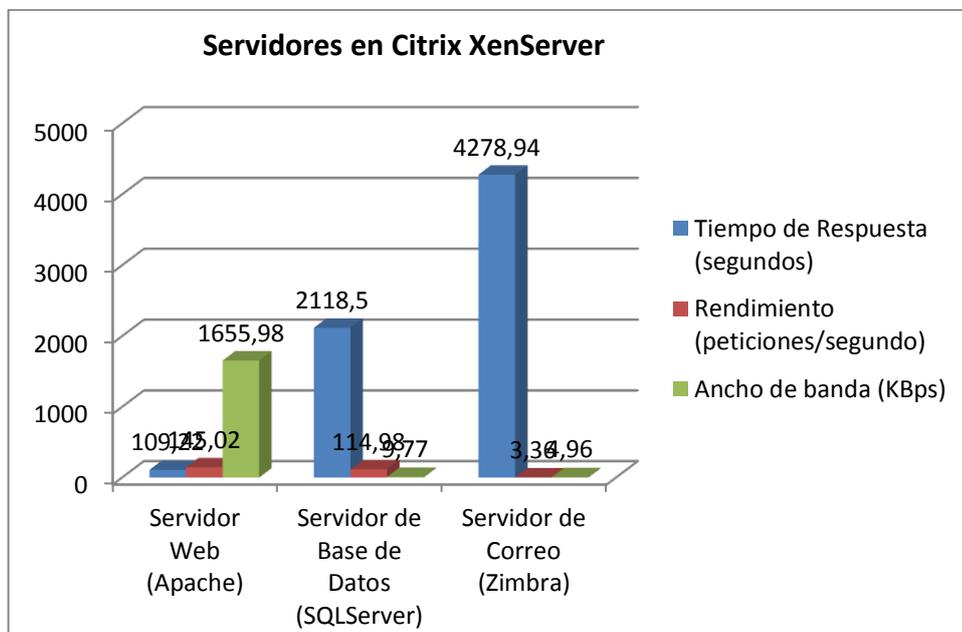


Figura IV. 2. Servidores en Citrix XenServer
Fuente: Carolina Tierra y Jessica Bonilla

El propósito de realizar los experimentos de los servidores en Citrix XenServer es para conocer la cantidad de memoria disponible y en uso que se tiene con este hipervisor ya que al tener los tres servidores (Web, Base de Datos y Correo) en funcionamiento se puede conocer dichos porcentajes de memoria donde 4GB equivale al 100% esto se detalla en la tabla IV.V y para verificar estos datos que son proporcionados por XenCenter cliente de XenServer ver ANEXO 4.

Tabla IV. V. Memoria disponible y en uso
Fuente: Carolina Tierra y Jessica Bonilla

	Memoria en uso (GB)	% Uso	Memoria Disponible (GB)	% Disponible
Citrix XenServer	3	75%	1	25%

De igual forma que en el caso anterior con los tres servidores en funcionamiento se puede conocer el uso del procesador cuyos porcentajes se detalla en la tabla IV.VI y que son proporcionados por el mismo cliente de XenServer (ver ANEXO 4).

Tabla IV. VI. Uso del procesador
Fuente: Carolina Tierra y Jessica Bonilla

	% Disponible	% Uso
Citrix XenServer	31%	69%

Para ver el tráfico de red con los tres servidores en funcionamiento se observó los bytes enviados y recibidos cuyos valores se detallan en la tabla IV.VII y que son proporcionados por el mismo cliente de XenServer (ver ANEXO 4).

Tabla IV. VII. Tráfico de red
Fuente: Carolina Tierra y Jessica Bonilla

	Bytes Enviados (KBps)	Bytes Recibidos (KBps)	Total Bytes (KBps)
Citrix XenServer	264	6.7	270.7

4.5.2 Pruebas con el Hipervisor Oracle VM Server

✓ Primer Experimento

Los resultados obtenidos de este experimento se detallan en la tabla IV.VIII y para verificar estos datos ver ANEXO 5.

Hipervisor: Oracle VM Server

Servidor Virtual: Apache

Número de usuarios: 500

Tabla IV. VIII. Primer experimento con el Servidor Web (Oracle VM Server).
Fuente: Carolina Tierra y Jessica Bonilla

n°	Etiqueta	#Muestras	Media	Rendimiento	Kb/sec
1	Petición HTTP	500	68	105,4/sec	1820,7
2	Petición HTTP	500	55	143,5/sec	1671,5
3	Petición HTTP	500	1359	71,2/sec	1843,4
4	Petición HTTP	500	87	114,1/sec	1639
5	Petición HTTP	500	77	131,0/sec	1728,3
6	Petición HTTP	500	49	131,7/sec	1523,2
7	Petición HTTP	500	75	121,0/sec	1810,3
8	Petición HTTP	500	129	105,7/sec	1837,5
9	Petición HTTP	500	68	146,0/sec	1707,3
10	Petición HTTP	500	93	135,7/sec	1600,6
11	Petición HTTP	500	50	147,1/sec	1710,6
12	Petición HTTP	500	59	107,5/sec	1560,7
13	Petición HTTP	500	63	126,7/sec	1677,5
14	Petición HTTP	500	60	135,2/sec	1575
15	Petición HTTP	500	93	136,1/sec	1604,5
16	Petición HTTP	500	44	133,3/sec	1553,1
17	Petición HTTP	500	75	130,7/sec	1522,7
18	Petición HTTP	500	23	101,6/sec	1701,1
	TOTAL	9000	2527	2223,5	30087
	PROMEDIO	500	140,39	123,53	1671,5

✓ Segundo Experimento

Los resultados obtenidos de este experimento se detallan en la tabla IV.IX y para verificar estos datos ver ANEXO 5.

Hipervisor: Oracle VM Server

Servidor Virtual: Base de Datos SQLserver 2008

Número de usuarios: 500

Tabla IV. IX. Segundo experimento con el Servidor de Base de Datos (Oracle VM Server).

Fuente: Carolina Tierra y Jessica Bonilla

n°	Etiqueta	#Muestras	Media	Rendimiento	Kb/sec
1	Petición JDBC	500	449	228,0/sec	26,6
2	Petición JDBC	500	2400	124,2/sec	10,1
3	Petición JDBC	500	2409	121,1/sec	11,1
4	Petición JDBC	500	2655	117,4/sec	10
5	Petición JDBC	500	2454	126,4/sec	10,6
6	Petición JDBC	500	2600	114,6/sec	10,6
7	Petición JDBC	500	2874	116,5/sec	10,1
8	Petición JDBC	500	2954	101,3/sec	7,6
9	Petición JDBC	500	2999	106,2/sec	7,8
10	Petición JDBC	500	3054	96,10/sec	8,6
11	Petición JDBC	500	3238	96,0/sec	7,4
12	Petición JDBC	500	3582	64,3/sec	6,2
13	Petición JDBC	500	3963	56,1/sec	5,8
14	Petición JDBC	500	3930	52,7/sec	6,2
15	Petición JDBC	500	4252	46,1/sec	6,6
16	Petición JDBC	500	4495	44,1/sec	5,4
17	Petición JDBC	500	4220	51,0/sec	6,8
18	Petición JDBC	500	4360	44,2/sec	7,4
	TOTAL	9000	56888	1706,3	164,9
	PROMEDIO	500	3160,44	94,79	9,16

✓ **Tercer Experimento**

Los resultados obtenidos de este experimento se detallan en la tabla IV.X y para verificar estos datos ver ANEXO 5.

Hipervisor: Oracle VM Server

Servidor Virtual: Correo Electrónico Zimbra

Número de usuarios: 20

Tabla IV. X. Tercer experimento con el Servidor de Correo (Oracle VM Server).

Fuente: Carolina Tierra y Jessica Bonilla

n°	Etiqueta	#Muestras	Media	Rendimiento	Kb/sec
1	SMTP Correo	20	3987	2,8/ sec	1
2	SMTP Correo	20	9822	1/sec	1
3	SMTP Correo	20	1429	2/sec	6
4	SMTP Correo	20	995	2/sec	7
5	SMTP Correo	20	7961	1/sec	3
6	SMTP Correo	20	888	2/sec	5
7	SMTP Correo	20	3246	2/sec	4

8	SMTP Correo	20	4444	3/sec	6
9	SMTP Correo	20	1464	3/sec	7
10	SMTP Correo	20	2989	2/sec	5
11	SMTP Correo	20	999	9 /sec	5
12	SMTP Correo	20	16984	1/sec	4
13	SMTP Correo	20	1909	3 /sec	3
14	SMTP Correo	20	20225	1 /sec	4,5
15	SMTP Correo	20	2202	2,7 /sec	6
16	SMTP Correo	20	4609	2 /sec	5
17	SMTP Correo	20	4420	3 /sec	4
18	SMTP Correo	20	9747	1 /sec	6
	TOTAL	360	98320	43,5	82,5
	PROMEDIO	20	5462,22	2,42	4,58

Los resultados generales de cada uno de los servidores se obtuvieron al sacar un promedio de las 18 veces que se repitió los tres experimentos obteniendo lo siguiente:

Tabla IV. XI. Tabla de Servidores en Oracle VM Server
Fuente: Carolina Tierra y Jessica Bonilla

SERVIDOR INDICADORES	SERVIDOR WEB (Apache)	SERVIDOR DE BASE DE DATOS (SQL Server 2008)	SERVIDOR DE CORREO (Zimbra)
Tiempo de Respuesta (segundos)	140,39	3160,44	5462,22
Rendimiento (peticiones/segundo)	123,53	94,79	2,42
Ancho de Banda (KBps)	1671,5	9,16	4,58

- En el servidor WEB se tiene un tiempo de respuesta de 140,39 segundos, un rendimiento de 123,53 peticiones por segundo y un ancho de banda de 1671,5 KBps.
- En el servidor de BASE DE DATOS se tiene un tiempo de respuesta de 3160,44 segundos, un rendimiento de 94,79 peticiones por segundo y un ancho de banda de 9,16 KBps.

- En el servidor de CORREO ELECTRÓNICO se tiene un tiempo de respuesta de 5462,22 segundos, un rendimiento de 2,42 peticiones por segundo y un ancho de banda de 4,58 KBps.

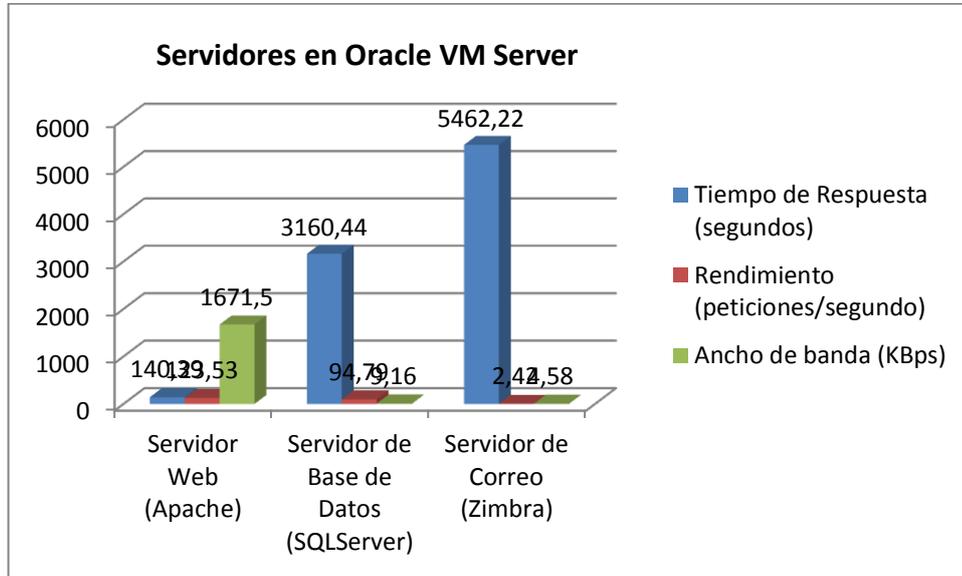


Figura IV. 3. Servidores en Oracle VM Server
Fuente: Carolina Tierra y Jessica Bonilla

De igual manera como se hizo con los experimentos de Citrix, con Oracle VM es el mismo caso, los tres servidores (Web, Base de Datos y Correo) deben estar en funcionamiento para conocer la cantidad de memoria disponible y en uso de este hipervisor siendo 4GB equivalente al 100% esto se detalla en la tabla IV.XII y para verificar estos datos que son proporcionados por el cliente de Oracle VM Server ver ANEXO 6.

Tabla IV. XII. Memoria disponible y en uso
Fuente: Carolina Tierra y Jessica Bonilla

	Memoria en uso (GB)	% Uso	Memoria Disponible (GB)	% Disponible
Oracle VM Server	2,54	77%	1,46	23%

De igual forma que en el caso anterior con los tres servidores en funcionamiento se puede conocer el uso del procesador de este hipervisor en porcentajes como se observa en la tabla IV.XIII y para verificar estos datos obtenidos al ejecutar el comando mpstat ver ANEXO 6.

Tabla IV. XIII. Uso del procesador
Fuente: Carolina Tierra y Jessica Bonilla

	% Disponible	% Uso
Oracle VM Server	21%	79%

Para ver el tráfico de red con los tres servidores en funcionamiento se observó los bytes enviados y recibidos cuyos valores se detallan en la tabla IV.XIV y que son proporcionados por una herramienta que permite ver estadísticas y monitorización de red llamada IPTraf (ver ANEXO 6).

Tabla IV. XIV. Tráfico de red
Fuente: Carolina Tierra y Jessica Bonilla

	Bytes Enviados (KBps)	Bytes Recibidos (KBps)	Total Bytes (KBps)
Oracle VM Server	5.2	4.2	9.4

4.5.3 Pruebas con el Hipervisor VMware ESX Server

✓ Primer Experimento

Los resultados obtenidos de este experimento se detallan en la tabla IV.XV y para verificar estos datos ver ANEXO 7.

Hipervisor: VMware ESX

Servidor Virtual: Apache

Número de usuarios: 500

Tabla IV. XV. Primer experimento con el Servidor Web (ESX).
Fuente: Carolina Tierra y Jessica Bonilla

n°	Etiqueta	#Muestras	Media	Rendimiento	Kb/sec
1	Petición HTTP	500	68	118,8	1342
2	Petición HTTP	500	36	175,9	1891,5
3	Petición HTTP	500	113	94,5	1065,6
4	Petición HTTP	500	69	135,7	1569
5	Petición HTTP	500	55	173	1746,5
6	Petición HTTP	500	29	153,9	1745,4
7	Petición HTTP	500	53	143	1620,5
8	Petición HTTP	500	109	137,9	1459,7
9	Petición HTTP	500	46	178	1929,5
10	Petición HTTP	500	89	167,9	1802,8

11	Petición HTTP	500	30	179,2	1930,8
12	Petición HTTP	500	28	139,8	1487,9
13	Petición HTTP	500	44	159,9	1699,9
14	Petición HTTP	500	40	167,5	1797,8
15	Petición HTTP	500	88	168,4	1806,9
16	Petición HTTP	500	20	165,6	1975,5
17	Petición HTTP	500	50	162,9	1744,9
18	Petición HTTP	500	10	133,8	1413,3
	Suma Total	9000	977	2755,7	30029,5
	Promedio	500	54,28	153,09	1668,31

✓ **Segundo Experimento**

Los resultados obtenidos de este experimento se detallan en la tabla IV.XVI y para verificar estos datos ver ANEXO 7.

Hipervisor: VMware ESX

Servidor Virtual: Base de Datos SQLserver 2008

Número de usuarios: 500

Tabla IV. XVI. Segundo experimento con el Servidor de Base de Datos (ESX).

Fuente: Carolina Tierra y Jessica Bonilla

n°	Etiqueta	#Muestras	Media	Rendimiento	Kb/sec
1	Petición JDBC	500	1099	175,7	8,9
2	Petición JDBC	500	740	222,6	11,3
3	Petición JDBC	500	710	228,1	11,6
4	Petición JDBC	500	922	199,8	10,1
5	Petición JDBC	500	662	229,4	11,6
6	Petición JDBC	500	681	224,7	11,4
7	Petición JDBC	500	748	212,7	10,8
8	Petición JDBC	500	1083	176,6	9
9	Petición JDBC	500	870	191,3	9,7
10	Petición JDBC	500	941	185,9	9,4
11	Petición JDBC	500	1140	165,5	8,4
12	Petición JDBC	500	1170	159,8	8,1
13	Petición JDBC	500	1335	146,5	7,4
14	Petición JDBC	500	1381	142,2	7,2
15	Petición JDBC	500	1472	131,4	6,7
16	Petición JDBC	500	1472	132,4	6,7
17	Petición JDBC	500	1688	119,5	6,1
18	Petición JDBC	500	1721	119,7	6,1
	TOTAL	9000	19835	3163,8	160,5
	PROMEDIO	500	1101,94	175,77	8,92

✓ **Tercer Experimento**

Los resultados obtenidos de este experimento se detallan en la tabla IV.XVII y para verificar estos datos ver ANEXO 7.

Hipervisor: VMware ESX

Servidor Virtual: Correo Electrónico Zimbra

Número de usuarios: 20

Tabla IV. XVII. Tercer experimento con el Servidor de Correo (ESX).

Fuente: Carolina Tierra y Jessica Bonilla

n°	Etiqueta	#Muestras	Media	Rendimiento	Kb/sec
1	Petición SMTP	20	4703	3,9	1,6
2	Petición SMTP	20	4598	3,6	1,6
3	Petición SMTP	20	66	18,3	3
4	Petición SMTP	20	307	11	1,9
5	Petición SMTP	20	938	11,4	1,9
6	Petición SMTP	20	128	15,1	2,5
7	Petición SMTP	20	444	10,1	1,7
8	Petición SMTP	20	157	19,1	3,2
9	Petición SMTP	20	160	18,8	3,1
10	Petición SMTP	20	540	10,8	1,8
11	Petición SMTP	20	38	18,6	3,1
12	Petición SMTP	20	98	16,8	2,8
13	Petición SMTP	20	23	18,7	3,1
14	Petición SMTP	20	46	18	3
15	Petición SMTP	20	67	18,2	3,1
16	Petición SMTP	20	514	18,2	3,1
17	Petición SMTP	20	106	16,6	2,8
18	Petición SMTP	20	101	16	2,7
	TOTAL	360	13034	263,2	46
	PROMEDIO	20	724,11	14,62	2,56

Los resultados generales de cada uno de los servidores se obtuvieron al sacar un promedio de las 18 veces que se repitió los tres experimentos obteniendo lo siguiente:

Tabla IV. XVIII. Tabla de Servidores en VMware ESX Server

Fuente: Carolina Tierra y Jessica Bonilla

SERVIDOR	SERVIDOR WEB (Apache)	SERVIDOR DE BASE DE DATOS (SQL Server 2008)	SERVIDOR DE CORREO (Zimbra)
INDICADORES			
Tiempo de Respuesta (segundos)	54,28	1101,94	724,11
Rendimiento (peticiones/segundo)	153,09	175,77	14,62
Ancho de Banda(kb/segundo)	1668,31	8,92	2,56

- En el servidor WEB se tiene un tiempo de respuesta de 54,28 segundos, un rendimiento de 153,09 peticiones por segundo y un ancho de banda de 1668,31 KBps.
- En el servidor de BASE DE DATOS se tiene un tiempo de respuesta de 1101,94 segundos, un rendimiento de 175,77 peticiones por segundo y un ancho de banda de 8,91 KBps.
- En el servidor de CORREO ELECTRÓNICO se tiene un tiempo de respuesta de 724,11 segundos, un rendimiento de 14,62 peticiones por segundo y un ancho de banda de 2,56 KBps.

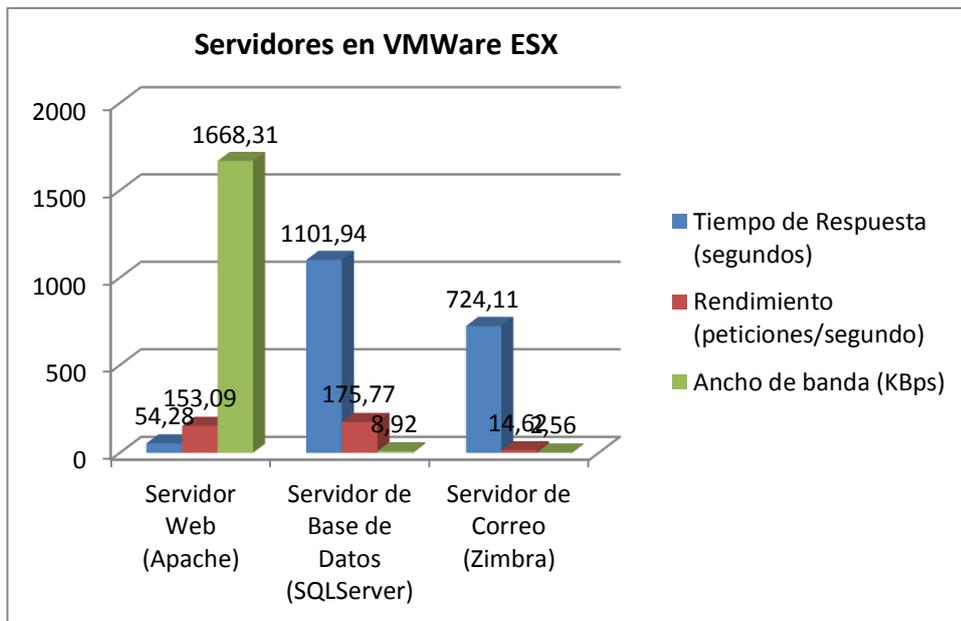


Figura IV. 4. Servidores en VMware ESX

Fuente: Carolina Tierra y Jessica Bonilla

Con VMware ESX se realiza lo mismo, los tres servidores (Web, Base de Datos y Correo) deben estar en funcionamiento para conocer la cantidad de memoria disponible y en uso de este hipervisor siendo 4GB equivalente al 100%, estos valores se detalla en la tabla IV.XIX y para verificar estos datos proporcionados por VMware vSphere cliente de VMware ESX ver ANEXO 8.

Tabla IV. XIX. Memoria disponible y en uso
Fuente: Carolina Tierra y Jessica Bonilla

	Memoria en uso (GB)	% Uso	Memoria Disponible (GB)	% Disponible
VMWare ESX	2,93	73%	1,07	27%

De igual forma que en el caso anterior con los tres servidores en funcionamiento se puede conocer el uso del procesador siendo 2x2.GHz equivalente al 100% cuyos porcentajes se detalla en la tabla IV.XX y para verificar estos datos que nos proporciona el mismo cliente de VMware ESX Server ver ANEXO 8.

Tabla IV. XX. Uso del procesador
Fuente: Carolina Tierra y Jessica Bonilla

	% Disponible	% Uso
VMWare ESX	40%	60%

Para ver el tráfico de red con los tres servidores en funcionamiento se observó los bytes enviados y recibidos cuyos valores se detallan en la tabla IV.XXI y que son proporcionados por el mismo cliente de VMware ESX Server ver ANEXO 8.

Tabla IV. XXI. Tráfico de red
Fuente: Carolina Tierra y Jessica Bonilla

	Bytes Enviados (KBps)	Bytes Recibidos (KBps)	Total Bytes (KBps)
VMWare ESX	444	8	452

4.6 PLANTEAMIENTO DE LA HIPÓTESIS

“El análisis comparativo de hipervisores Bare-Metal aplicado a la implementación de servicios corporativos TCP/IP más usados en las instituciones públicas de Riobamba, permitirá determinar que el Hipervisor VMware ESX es el más adecuado para aumentar el rendimiento de los servidores virtualizados”.

4.6.1 Determinación de Variables

Se ha identificado dos tipos de variables de acuerdo a la hipótesis:

Variable Independiente

Hipervisores Bare-Metal

Variable Dependiente

Rendimiento

4.6.2 Operacionalización conceptual de las Variables

Tabla IV. XXII. Operacionalización Conceptual
Fuente: Carolina Tierra y Jessica Bonilla

Variable	Tipo	Concepto
Hipervisores Bare-Metal	Independiente	Es una plataforma que se ejecuta directamente sobre el hardware y permite crear y controlar máquinas virtuales.
Rendimiento	Dependiente	Se refiere a la cuantificación del resultado en el momento de tener los servidores activos en cada hipervisor. Depende principalmente de los parámetros tales como memoria, uso del procesador y tráfico de red.

4.6.3 Operacionalización Metodológica de las variables

Tabla IV. XXIII. Operacionalización Metodológica
Fuente: Carolina Tierra y Jessica Bonilla

Variable	Categoría	Indicadores	Técnicas	Fuente de verificación
Hipervisores Bare-Metal	Actividad Investigación	<ul style="list-style-type: none">• Hipervisor Citrix Xen Server• Hipervisor	<ul style="list-style-type: none">• Revisión de documentos	<ul style="list-style-type: none">• Internet• Tutoriales

		Oracle VM Server • Hipervisor VMWare ESX		
Rendimiento	Actividad Investigación	• Memoria • Uso del Procesador • Tiempos de Respuesta • Total de Bytes	• Observación directa	Laboratorio de la Academia Cisco de la ESPOCH

4.7 ANÁLISIS, COMPARACIÓN E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.7.1 Determinación de parámetros de comparación

Para realizar el análisis comparativo del rendimiento de los hipervisores se tomó en cuenta ciertos parámetros que permitirá evaluar el rendimiento de cada uno, estos han sido tomados de los datos que nos proporcionan los mismos clientes de cada hipervisor y son los siguientes:

Memoria: El valor máximo disponible es 4096 MB, mientras más memoria disponible exista se tendrá mejor rendimiento del servidor.

Procesador: Valor máximo 100% mientras menos porcentaje utilice se tendrá un mejor rendimiento del servidor.

Red: Mientras mayor sea la cantidad de Bytes recibidos y enviados por segundo mejor será el rendimiento del servidor.

4.7.2 Comparación de Resultados

El análisis de resultados de las mediciones ha permitido obtener gráficos los cuales permiten analizar y comparar los hipervisores de acuerdo a los

parámetros e índices seleccionados. Para realizar la comparación entre los hipervisores se tomó en cuenta los valores de medición en porcentajes los mismos que darán una idea de que hipervisor es superior en su rendimiento.

Para el análisis de los parámetros de rendimiento se ha utilizado la siguiente tabla con los valores umbrales por Linux para un servidor, estos se tomaron de un trabajo investigativo de Cesar Guasamín Guanga de la Escuela Politécnica Nacional¹.

Tabla IV. XXIV. Valores Umbrales
Fuente: Cesar Guasamín Guanga

	VALOR UMBRAL	COMENTARIO
% USO DEL PROCESADOR	>85%	Si el porcentaje es superior al 85 por ciento, el procesador está sobrecargado produciendo posibles cuellos de botella
MB DISPONIBLES	5%	Si el valor medido es menor que el umbral indicado, es posible que exista falta de memoria.
LONGITUD DE COLA DEL PROCESADOR	Menor a 10	Si el valor es menor que 10 el sistema esta propenso a que ocurran cuellos de botella
BYTES DE DISCO/S	----	Velocidad a la que se escriben y se leen los datos en el disco. Mientras mayor sea el valor es mejor
% TIEMPO EN DISCO	>90%	Tiempo que ocupan las operaciones de lectura/escritura el disco. Si el valor de este contador se eleva por encima del 90 indica que el disco esta propenso a que ocurra cuellos de botella.
TOTAL DE BYTES/S	----	Mientras mayor sean los Bytes enviados y recibidos mejor.

¹ <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/314/1/CD-0727.pdf>

4.7.2.1 ESCALA DE PUNTUACIÓN

Para obtener resultados cuantitativos y cualitativos de los parámetros de comparación se realizó tablas de evaluación según los valores umbrales descritos en tabla IV.XXIV.

➤ Memoria

La memoria almacena los programas y los datos temporales tratados por el procesador, para realizar la escala de puntuación para este parámetro se tomó en cuenta que si este valor es menor al 5 por ciento de la RAM física total significa que no hay suficiente memoria para el correcto funcionamiento del servidor.

Tabla IV. XXV. Escala de puntuación para la Memoria
Fuente: Carolina Tierra y Jessica Bonilla

Excelente	Bueno	Regular	Malo
$\geq 40\%$	$\geq 20\%$ y $< 40\%$	$\geq 5\%$ y $< 20\%$	$< 5\%$
4	3	2	1

➤ Procesador

El procesador es el cerebro del computador por lo tanto se ha tomado en cuenta las especificaciones que utiliza Linux para evaluar su rendimiento. De acuerdo al valor umbral el porcentaje de uso del procesador si es superior al 85% se genera cuellos de botella, para este análisis se realizó la siguiente escala de puntuación.

Tabla IV. XXVI. Escala de puntuación para el procesador
Fuente: Carolina Tierra y Jessica Bonilla

Excelente	Bueno	Regular	Malo
$\leq 40\%$	$> 40\%$ y $\leq 60\%$	$> 60\%$ y $\leq 85\%$	$> 85\%$
4	3	2	1

➤ **Tiempo de encendido del equipo virtual**

El tiempo de encendido de un equipo es un proceso que puede llevar bastante tiempo, pero para que sea óptimo debe durar de 1 a 2 minutos, para este análisis se realizó la siguiente escala de puntuación.

Tabla IV. XXVII. Escala de puntuación para el tiempo de encendido equipo virtual
Fuente: Carolina Tierra y Jessica Bonilla

Excelente	Bueno	Regular	Malo
1 a 2 min	>2 min y <3 min	> 3 min y <= 5 min	> 5 min
4	3	2	1

➤ **Tiempo de apagado del equipo virtual**

El tiempo de encendido de un equipo es un proceso que puede llevar bastante tiempo, pero para que sea óptimo debe ser menor a 1 minutos, para este análisis se realizó la siguiente escala de puntuación.

Tabla IV. XXVIII. Escala de puntuación para el tiempo de apagado equipo virtual
Fuente: Carolina Tierra y Jessica Bonilla

Excelente	Bueno	Regular	Malo
<= 1 min	1 a 2 min	2 min a 4 min	4 en adelante
4	3	2	1

➤ **Tiempo de encendido del hipervisor**

Tabla IV. XXIX. Escala de puntuación para el tiempo de encendido hipervisor
Fuente: Carolina Tierra y Jessica Bonilla

Excelente	Bueno	Regular	Malo
1 a 2 min	>2 min y <3 min	> 3 min y <= 5 min	> 5 min
4	3	2	1

➤ **Tiempo de apagado del hipervisor**

Tabla IV. XXX. Escala de puntuación para el tiempo de apagado hipervisor
Fuente: Carolina Tierra y Jessica Bonilla

Excelente	Bueno	Regular	Malo
<= 1 min	1 a 2 min	2 min a 4 min	4 en adelante
4	3	2	1

➤ **Respuesta del servicio**

Tabla IV. XXXI. Escala de puntuación para la respuesta del Servicio
Fuente: Carolina Tierra y Jessica Bonilla

Excelente	Bueno	Regular	Malo
<= 1 min	> 1 min y <= 2 min	> 2 min y <= 3 min	> 3min
4	3	2	1

4.7.2.2 Comparación del índice de Memoria

En la tabla IV.XXXII se puede observar los datos obtenidos sobre la memoria disponible y en uso de cada hipervisor durante todo el proceso de pruebas con su respectiva valoración de acuerdo a la parametrización realizada en la tabla IV. XXXV.

Tabla IV. XXXII. Memoria disponible y en uso
Fuente: Carolina Tierra y Jessica Bonilla

	% Uso	% Disponible	Valoración
Citrix XenServer	75%	25%	3
Oracle VM Server	77%	23%	3
VMWare ESX	73%	27%	3

En la figura IV.5 se representa en porcentajes la memoria disponible y en uso de cada hipervisor teniendo los siguientes valores:

Citrix XenServer 25% de memoria disponible y el 75% de memoria en uso.

Oracle VM Server 23% de memoria disponible y 77% de memoria en uso.

VMware ESX 27% de memoria disponible y 73% de memoria en uso.

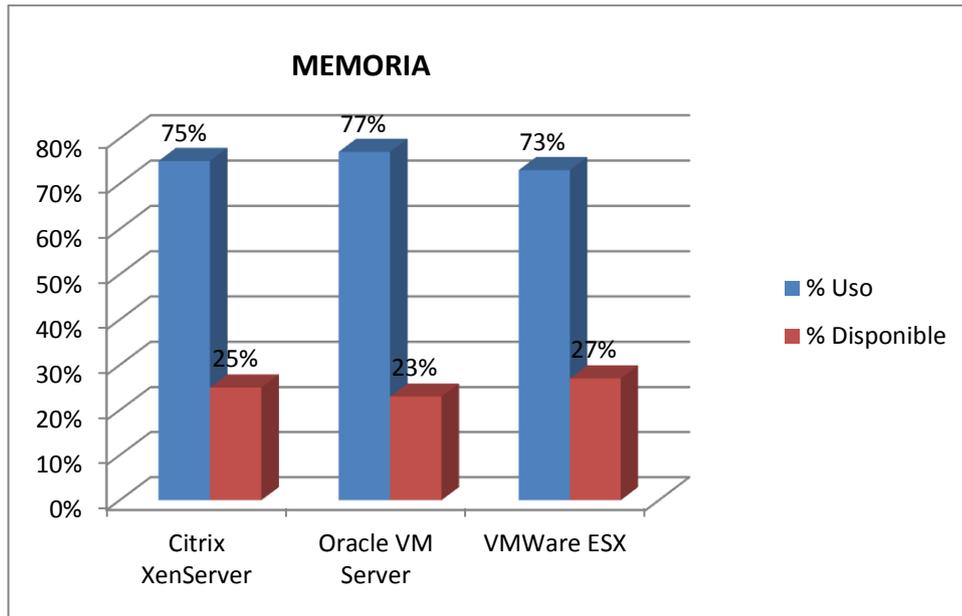


Figura IV. 5. Comparación del índice de Memoria.
Fuente: Carolina Tierra y Jessica Bonilla

4.7.2.3 Comparación del índice de Procesador

En la tabla IV.XXXIII se puede observar los datos obtenidos sobre el porcentaje disponible y en uso del procesador por cada hipervisor durante todo el proceso de pruebas con su respectiva valoración de acuerdo a la parametrización realizada en la tabla IV.XXVI.

Tabla IV. XXXIII. Uso del procesador
Fuente: Carolina Tierra y Jessica Bonilla

	% Disponible	% Uso	Valoración
Citrix XenServer	31%	69%	3
Oracle VM Server	21%	79%	3
VMWare ESX Server	40%	60%	4

En la figura IV.6 se representa en porcentajes el uso del procesador y lo disponible del mismo, esto por cada hipervisor teniendo los siguientes valores:

Citrix XenServer 69% de uso del procesador y el 31% disponible.

Oracle VM Server 79% de uso del procesador y el 21% disponible.

VMware ESX 61% de uso del procesador y el 29% disponible.

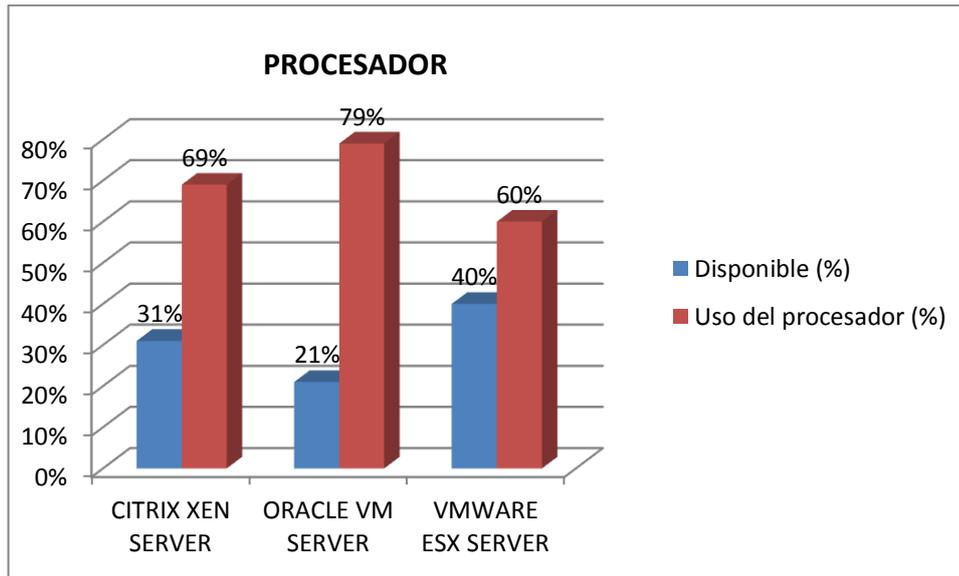


Figura IV. 6. Comparación del índice de Procesador.
Fuente: Carolina Tierra y Jessica Bonilla

4.7.2.4 Comparación del índice del tráfico de red

Para un correcto análisis de estos parámetros es importante analizar el total de Bytes, estos datos se puede observar en la tabla IV.XXXIV.

Tabla IV. XXXIV. Tráfico de red
Fuente: Carolina Tierra y Jessica Bonilla

	Bytes Enviados (KBps)	Bytes Recibidos (KBps)	Total Bytes (KBps)
CITRIX XEN SERVER	264	6.7	270.7
ORACLE VM SERVER	5.2	4.2	9.4
VMWARE ESX SERVER	444	8	452

El Hipervisor VMWare ESX envía y recibe más datos que los otros hipervisores estudiados, por lo tanto se puede decir que mientras mayor sea la cantidad de Bytes enviados y recibidos por segundo mejor será el rendimiento del servidor.

En la figura IV.7 se representa los valores obtenidos de Bytes enviados y recibidos por cada hipervisor teniendo los siguientes valores:

- Citrix XenServer envía 264 KBps y recibe 6.7 KBps.
- Oracle VM Server envía 5.2 KBps y recibe 4.2 KBps
- VMware ESX envía 444 KBps y recibe 8 KBps

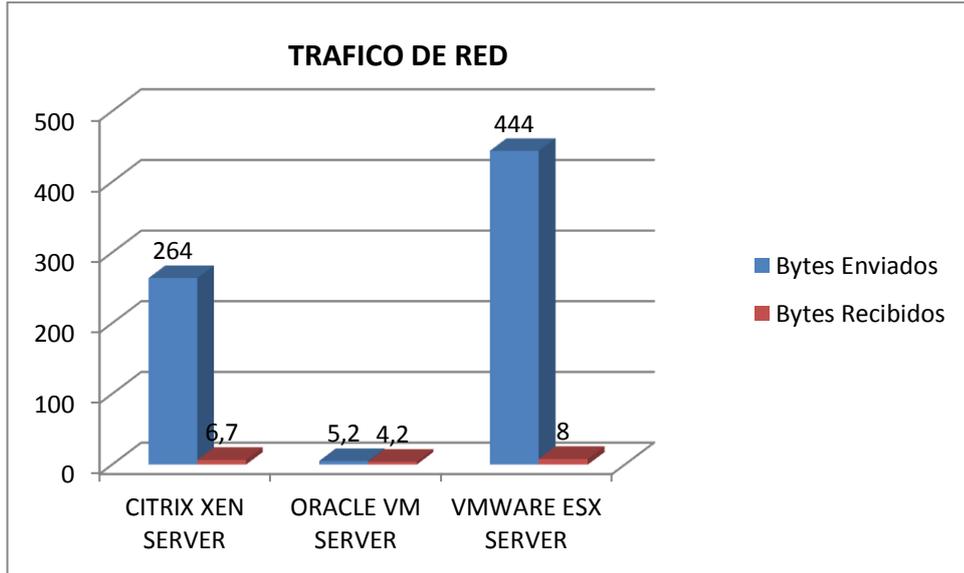


Figura IV. 7. Trafico de red
Fuente: Carolina Tierra y Jessica Bonilla

4.7.2.5 Tiempo de Respuesta de las Máquinas Virtuales

Los resultados obtenidos en tiempos de respuesta reflejan el tiempo que tardan los servidores virtuales en responder a todas las solicitudes de los usuarios, por lo tanto se puede relacionar directamente este parámetro con la satisfacción del usuario.

La valoración se hizo de acuerdo a la parametrización realizadas en las tablas IV.XXVII, IV.XXVIII, IV.XXXI. Es necesario aclarar que estos valores obtenidos en los resultados son subjetivos, por lo tanto no se podría decir que sirve de referencia para medir tiempos de respuesta de máquinas virtuales ya que esto depende de varios factores uno de ellos es la tecnología del hardware de las maquinas como también del servidor.

Tabla IV. XXXV. Tiempo de Respuesta de las Máquinas Virtuales.
Fuente: Carolina Tierra y Jessica Bonilla

	Citrix XenServer		Oracle VM Server		VMWare ESX	
Tiempo de Encendido del Equipo virtual	11 a 13 min	Malo	8 a 9 min	Malo	1 a 2 min	Excelente

Respuesta del servicio	4 a 5 min	Malo	2 a 3 min	Regular	1 a 2 min	Bueno
Tiempo de Apagado del Equipo virtual	1 a 2 min	Bueno	1 a 2 min	Bueno	Menor a 1 min	Excelente

4.7.2.6 Tiempo de Respuesta de los Hipervisores

De igual manera que el análisis anterior se puede decir que los resultados obtenidos en tiempos de respuesta reflejan el tiempo que tardan los hipervisores en responder completamente las peticiones de los servidores virtuales, por lo que también se relaciona directamente este parámetro con la satisfacción del usuario.

La valoración se hizo de acuerdo a la parametrización realizadas en las tablas IV.XXIX IV.XXX. Es necesario recalcar que estos valores obtenidos en los resultados son subjetivos por lo tanto no se podría decir que sirve de referencia para medir tiempos de respuesta en los hipervisores porque depende de varios factores entre los cuales podemos mencionar la tecnología del hardware del servidor.

Tabla IV. XXXVI. Tiempo de Respuesta de los Hipervisores.
Fuente: Carolina Tierra y Jessica Bonilla

	Citrix Xen Server		Oracle VM Server		VMWare ESX	
Tiempo de Encendido del Hipervisor	4 a 5 min	Regular	4 a 5 min	Regular	2 min	Excelente
Tiempo de Apagado del Hipervisor	1 min	Excelente	2 min	Bueno	1 min	Excelente

Como se observa en la tabla IV.XXXV y en la tabla IV.XXXVI VMware ESX tiene tiempos de respuesta más cortos en relación a XenServer y a Oracle VM Server en casi todas las variables de medición y si de acuerdo al rango de satisfacción del usuario se espera que el servidor muestre una respuesta lo más pronto posible, es decir si se hace esperar mucho tiempo la satisfacción del usuario disminuye. En este caso es VMware ESX el hipervisor que mejores tiempos de respuesta presenta.

4.7.2.7 ESCALA DE PUNTUACION PARA LOS RESULTADOS FINALES

En la siguiente tabla se presenta la escala que será utilizada para los resultados finales en cada uno de los hipervisores.

Tabla IV. XXXVII. Puntuación para los Resultados Finales

Fuente: Carolina Tierra y Jessica Bonilla

Excelente	Bueno	Regular	Malo
>=80%	>=60% y <80%	>=50% y <60%	<50 %

➤ Puntajes alcanzados por los hipervisores

Después de haber analizado cada uno de los parámetros e indicadores de rendimiento en cada hipervisor se obtuvo la siguiente tabla general con los puntajes alcanzados por los hipervisores.

Tabla IV. XXXVIII. Puntajes alcanzados por los Hipervisores

Fuente: Carolina Tierra y Jessica Bonilla

	PP	CITRIX XenServer	ORACLE VM SERVER	VMWare ESX SERVER
PROCESADOR % USO	4	3	3	4
MEMORIA (GB DISPONIBLE)	4	3	3	3
	TIEMPOS DE RESPUESTA			
	PP	CITRIX XenServer	ORACLE VM SERVER	VMWare ESX SERVER
TIEMPO DE ENCENDIDO DEL	4	1	1	4

EQUIPO VIRTUAL				
RESPUESTA DEL SERVICIO	4	1	2	3
TIEMPO DE APAGADO DEL EQUIPO VIRTUAL	4	3	3	4
TIEMPO DE ENCENDIDO DEL HIPERVISOR	4	2	2	4
TIEMPO DE APAGADO DEL HIPERVISOR	4	4	3	4
PUNTUACIÓN TOTAL	28	17	17	26
PORCENTAJES	100%	60.71%	60.71%	92.86%

A continuación se presenta el diagrama general de los resultados obtenidos en las pruebas de acuerdo a los datos de la tabla IV.XXXVIII.

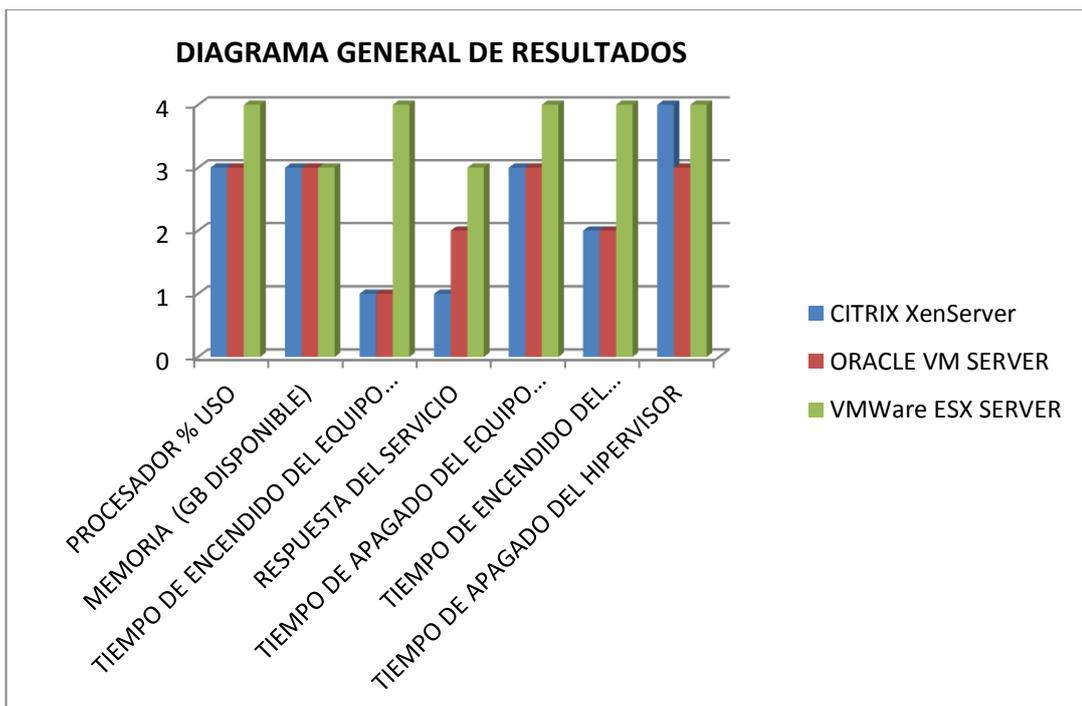


Figura IV. 8. Diagrama General de Resultados.

Fuente: Carolina Tierra y Jessica Bonilla

4.7.3 COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Para la comprobación de la hipótesis no se utilizó los métodos habituales debido a que las condiciones de cada método no es aplicable para esta investigación, es por esto que se realizó un modelo estadístico en base a los resultados que se obtuvieron, este modelo consiste en sumar los puntajes obtenidos del análisis de cada hipervisor, estos valores se pueden observar en la tabla IV.XXXVIII por lo tanto se utilizarán las siguientes formulas.

$$1) P_{\text{acumXS}} = \sum(p_x)$$

$$2) P_{\text{acumOVM}} = \sum(p_y)$$

$$3) P_{\text{acumESX}} = \sum(p_z)$$

$$4) PT = \sum(PP)$$

p_x : Representa el puntaje que obtiene el hipervisor Citrix XenServer.

p_y : Representa el puntaje que obtiene el hipervisor Oracle VM Server.

p_z : Representa el puntaje que obtiene el hipervisor VMWare ESX Server.

PP: Puntaje máximo que se le da a cada indicador.

PT: Puntaje total de análisis.

P_{acumXS} : Puntaje acumulado por Citrix XenServer en el parámetro.

P_{acumOVM} : Puntaje acumulado por Oracle VM en el parámetro.

P_{acumESX} : Puntaje acumulado por VMWare ESX en el parámetro.

PTA_{XS} : Porcentaje de la calificación que se obtuvo por Citrix XenServer en el parámetro.

PTA_{OVM} : Porcentaje de la calificación que se obtuvo por Oracle VM en el parámetro.

PTA_{ESX} : Porcentaje de la calificación que se obtuvo por VMWare ESX en el parámetro.

Resultados obtenidos de acuerdo a las fórmulas

El valor de PP es de 4, este es el valor máximo con el que se le calificó a cada indicador y que equivale a excelente, por lo tanto el PT (puntaje total) que debe recibir cada hipervisor es 28 equivalente al 100%, este valor indicará qué hipervisor ofrece máximo rendimiento a un servidor virtual.

$$P_{\text{acumXS}}=3+3+1+1+3+2+4=17$$

$$PTA_{\text{XS}}=17/28 \times 100\% = 60.71\%$$

De acuerdo a la primera fórmula Citrix XenServer obtuvo una calificación de 17 este valor equivale al 61% de la valoración total.

$$P_{\text{acumOVM}}=3+3+1+2+3+2+3=17$$

$$PTA_{\text{OVM}}=17/28 \times 100\% = 60.71\%$$

Al aplicar la segunda fórmula Oracle VM Server obtuvo una calificación de 17 este valor equivale al 61%.

$$P_{\text{acumESX}}=4+3+4+3+4+4+4=26$$

$$PTA_{\text{ESX}}=26/28 \times 100\% = 92.86\%$$

Y finalmente al aplicar la tercera fórmula VMware ESX obtuvo una calificación de 26 siendo este valor equivalente al 93% de la valoración total.

En la figura IV.9 se representa los datos obtenidos con cada una de las fórmulas en porcentajes.

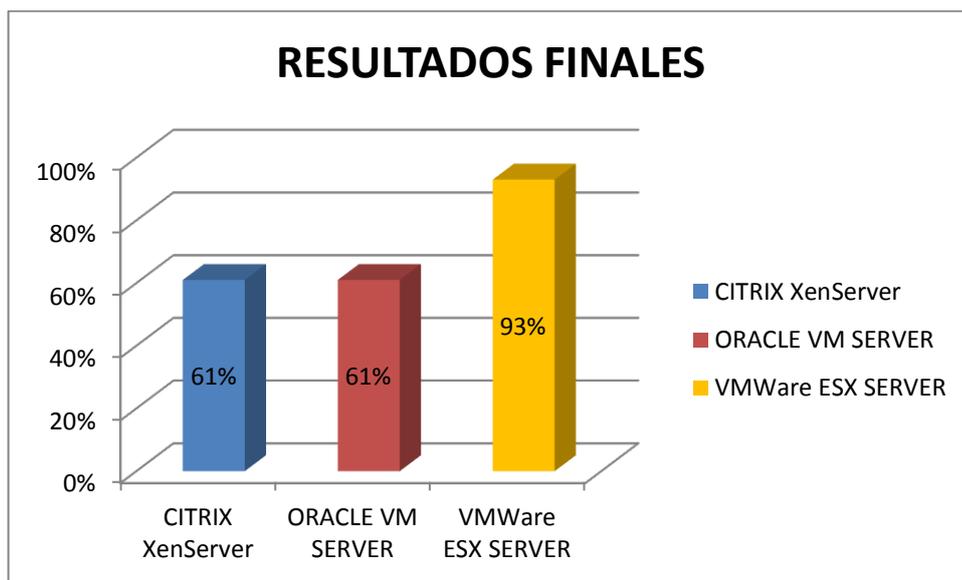


Figura IV. 9. Resultados Finales.
Fuente: Carolina Tierra y Jessica Bonilla

Una vez que se realiza la calificación de los parámetros de rendimiento se observa que el hipervisor que ofrece mejor rendimiento es VMware ESX con un 93% que es equivalente a Excelente mientras que Oracle VM y Citrix XenServer obtuvieron un 61% equivalente a Bueno de acuerdo a la tabla IV.XXXVII.

CONCLUSIÓN:

Después de analizar los resultados y de acuerdo a los puntajes alcanzados para cada uno de los parámetros de evaluación se puede concluir que el Hipervisor VMware ESX es el más adecuado ya que optimiza el rendimiento del servidor en un 32% en relación a Oracle VM Server y Citrix XenServer.

CONCLUSIONES

- ✓ Se ha realizado el estudio sobre los Hipervisores Bare-metal para la virtualización de servidores, ya que permite brindar mejor aprovechamiento de los recursos del equipo físico, pudiendo determinar que VMware ESX tiene mayores ventajas que Citrix XenServer y Oracle VM en cuanto al rendimiento.
- ✓ De acuerdo a las entrevistas realizadas en las instituciones públicas de Riobamba se conoció que los servicios corporativos TCP/IP más utilizados son: Web, Base de Datos y Correo.
- ✓ Se seleccionó el parámetro rendimiento porque engloba las principales características que se desea tener en un servidor virtual como su rapidez y confiabilidad.
- ✓ VMware ESX es el Hipervisor de mejor rendimiento obteniendo los mejores resultados: 27% de memoria disponible, 60% en el uso de procesador y 452 KBps en el tráfico de red en comparación con Citrix XenServer y Oracle VM Server.
- ✓ Se puede concluir que una vez que se realiza la calificación de los parámetros de rendimiento se observa que el hipervisor que ofrece mejor rendimiento es VMware ESX con un 93% equivalente a Excelente mientras Oracle VM y Citrix XenServer obtuvieron un 61% equivalente a Bueno.
- ✓ También se puede concluir que gracias a la herramienta JMeter se analizó el funcionamiento de los servidores alojados en cada hipervisor sometidos a pruebas que se presentan en la vida real como carga de usuarios y peticiones.
- ✓ Con la investigación sobre las características, arquitectura, ventajas y desventajas que poseen los hipervisores bare-metal se puede concluir que VMware ESX es una plataforma de virtualización muy fácil de instalar y usar.
- ✓ Mediante este tema de investigación se puede brindar una guía para futuras tomas de decisiones a las instituciones en caso de decidir implementar uno de los hipervisores y así determinar las posibles mejoras que pueden tener.

RECOMENDACIONES

- ✓ Para evitar inversiones cuantiosas en la adquisición de servidores físico, las empresas deben optar por la virtualización de servidores.
- ✓ Antes de instalar los hipervisores se debe revisar los requerimientos necesarios de hardware y software para no tener errores en la instalación.
- ✓ Las empresas deben contar con el personal que tenga conocimientos de virtualización de servidores y manejo de hipervisores Bare-metal para crear una infraestructura virtual óptima.
- ✓ Para obtener más información en internet de los hipervisores se recomienda visitar los sitios oficiales ya que a más de proporcionar información nos permiten descargar el software.
- ✓ Se debe capacitar al personal que vaya a administrar los servidores para su correcto funcionamiento y así evitar problemas futuros.

RESUMEN

Estudio comparativo del rendimiento (performance) de hipervisores Bare-Metal para la virtualización de servidores, de manera que éste sirva para la selección del hipervisor más adecuado en la implementación de servicios corporativos TCP/IP.

La investigación se realizó mediante método Inductivo, con la observación del funcionamiento de los tres hipervisores y el registro de las mediciones expuesto por la herramienta Apache JMeter en el escenario de pruebas, lo que ayudo a determinar cuál es el más adecuado para virtualizar servidores. Se contó con 2 servidores, 3 computadores como clientes, software de hipervisores y herramienta Apache JMeter.

El hipervisor VMware ESX obtuvo un porcentaje de 93% en rendimiento, es equivalente a Excelente mientras que Oracle VM y Citrix Xen Server obtuvieron un porcentaje de 61%, equivalente a Bueno.

Se concluye que el hipervisor VMware ESX es el hipervisor que brinda mejor capacidad para la virtualización y se lo podría seleccionar al implementar servicios corporativos TCP/IP lo que garantiza un performance óptimo.

Se recomienda que antes de instalar el hipervisor se revise la compatibilidad con el hardware y software para evitar problemas en su instalación y funcionamiento.

Palabras Clave: ANÁLISIS COMPARATIVO/HIPERVISORES BARE-METAL/IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS CORPORATIVOS TCP-IP/RENDIMIENTO/VIRTUALIZACIÓN.

SUMMARY

This is a comparative study of Bare-Metal hypervisors performance for visualizing servers so that it helps select the best hypervisor for implementing TCP/IP corporate services.

The research was done using the inductive method. The observation of the three hypervisors' performance and its measurement recordings were done in the testing site with Apache JMeter. This procedure helped determine which hypervisor is the most adequate to visualize servers. The following materials were considered: 2 servers, 3 computers as clients, hypervisor software and the tool Apache JMeter.

The VMware ESX hypervisor had a 93% performance which is equivalent to "excellent"; while Oracle VM and Citrix Xen Server had 61% of performance which is equivalent to "good".

As a conclusion, it can be said that VMware ESX hypervisor has the best capacity to virtualize, and it could be selected to implement TCP/IP corporate services because it guarantees optimal performance.

It is recommended that before installing this hypervisor, compatibility be revised with its hardware to avoid installation and operation problems.

Key words: COMPARATIVE ANALYSIS / BARE-METAL HYPERVISORS / TCP/IP CORPORATIVE SERVICES IMPLEMENTATION / PERFORMANCE / VIRTUALIZACIÓN.

GLOSARIO

ACPI.- “Acrónimo inglés de “Advanced Configuration and Power Interface” (Interfaz Avanzada de Configuración y Energía). Es una abstracción de los mecanismos hardware de administración de energía a ser usado por el sistema operativo”.

Anfitrión.- “Es el equipo donde se instala el programa que permitirá efectuar la virtualización y a través del cual se asigna determinados recursos a la máquina virtual creada”.

APM.- “Acrónimo inglés de “Advanced Power Management” (Administración de energía avanzada). Es un API desarrollado por Intel y Microsoft que permita que la BIOS administre la energía, tal como reducir la velocidad del CPU, apagar el disco duro o el monitor después de un período de inactividad para conservar corriente eléctrica, especialmente para las computadoras portátiles”.

Bare-metal.- “Es un término que hace referencia a la arquitectura física subyacente de una computadora”.

Guest.- También conocido como huésped es una instancia separada e independiente de un sistema operativo y software de aplicación. Los huéspedes son las cargas de trabajo virtuales que residen en una máquina virtual de acogida y comparten recursos de computación de ese servidor.

Green Computing.- “Green IT o Tecnologías Verdes se refiere al uso eficiente de los recursos computacionales minimizando el impacto ambiental, maximizando su viabilidad económica y asegurando deberes sociales”.

High Availability.- Son clusters que proveen disponibilidad de los servicios que ofrecen y confiabilidad por medio de un software que detecte fallos y además se recupera frente a los mismos, en hardware evita que se tenga un solo punto de fallos.

Host.- Este término se utiliza en informática para hablar de computadoras que se encuentran conectadas a una red, además proveen y utilizan servicios de ella.

HTTP (Hypertext Transfer Protocol).- “El Protocolo de Transferencia de Hipertexto es un pequeño protocolo cliente-servidor que permite que se intercambie información entre clientes web y los servidores HTTP”.

Kernel.- “Es un software que forma parte del sistema operativo, responsable del acceso de programas al hardware de la computadora de forma segura o se puede definir como el que se encarga de la gestión de recursos, a través de servicios de llamada al sistema”.

Memoria Virtual.- “Es una técnica que gestiona que la memoria esté disponible tanto para el software de usuario como para sí mismo”.

Plataforma.- Es un sistema base que permite que funcionen determinados módulos de hardware o de software con los que es compatible y al estar definido por un estándar se determina una arquitectura de hardware y una plataforma de software.

P2V.- “Es considerado como una conversión de una máquina física a virtual”.

Snapshots.- “Conocido como copia instantánea de volumen es una instantánea del estado de un sistema en un momento determinado y también puede hacer referencia a una copia real del estado de un sistema o de una capacidad que ofrecen los sistemas de copia de seguridad”.

TI.- “Las Tecnologías de Información son aquellas herramientas y métodos que se utilizan para obtener, manipular, o distribuir información”.

V2V.- “Es la conversión de máquina virtual a máquina virtual, esta es una operación sólo de lectura y no pasa nada con la máquina virtual de origen ni la elimina”.

ANEXOS

ANEXO 1: Entrevistas realizadas a las instituciones públicas de Riobamba

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA

ESCUELA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS

Datos Generales

Nombre de la institución:.....

Nombre del entrevistado:-.....

Cargo que ocupa en la institución:.....

La siguiente entrevista está dirigida a las instituciones públicas de Riobamba para conocer los distintos servicios corporativos que cuenta la institución y su rendimiento.

1. ¿Con que servicios TCP/IP cuenta la institución?

MailServer

WebServer

AplicationServer

2. ¿A qué servicio TCP/IP entra con más frecuencia?

MailServer

WebServer

AplicationServer

3. ¿Qué plataforma utiliza en la institución para servicios de mensajería?

.....

4. ¿Qué servidor de aplicación utiliza la institución?

.....

5. ¿Qué motor de Base de datos utiliza la institución?

.....

6. ¿Qué servidor web utiliza la institución?

.....

7. ¿Qué tipo de plataforma utiliza la institución?

Windows

Linux

Otros

8. ¿Con cuántos servidores cuenta la institución?

.....

9. ¿Existe lugar adecuado para los servidores de su institución?

Si _____

No _____

10. ¿Describa las siguientes características físicas de sus servidores?

Nombre del servidor _____

Memoria _____

HDD _____

Procesador _____

Nombre del servidor _____

Memoria _____

HDD _____

Procesador _____

Nombre del servidor _____

Memoria _____

HDD _____

Procesador _____

11. ¿Señale el número de horas del estado activo de sus servidores al día?

24 horas

12 horas

8 horas

6 horas

4 horas

12. ¿Indique la cantidad de consumo de energía diaria de sus servidores?

.....

13. Cuantas personas están asignadas en el área de TI para la administración de los servidores?

.....

14. ¿Cuántos usuarios interactúan con cada servidor al día indique?

Servidor Web

50-100

100-500

500-1000

Más de 1000

Servidor de Aplicaciones

50-100

100-500

500-1000

Más de 1000

Servidor de Correo

50-100

100-500

500-1000

Más 1000

Servidor de Base de Datos

50-100

100-500

500-1000

Más 1000

15. ¿Conoce usted que es virtualización?

Si_____

No_____

En caso afirmativo de la pregunta anterior conteste las siguientes preguntas

16. ¿Existe servicios virtualizados en la institución?

Si_____

No_____

17. ¿Qué tipo de Hypervisores ha utilizado para virtualizar sus servidores?

- Hyper-V
- Citrix XenServer
- Oracle VM Server
- VMware ESX Server
- Otros

18. ¿Qué tecnología de red LAN utiliza su institución?

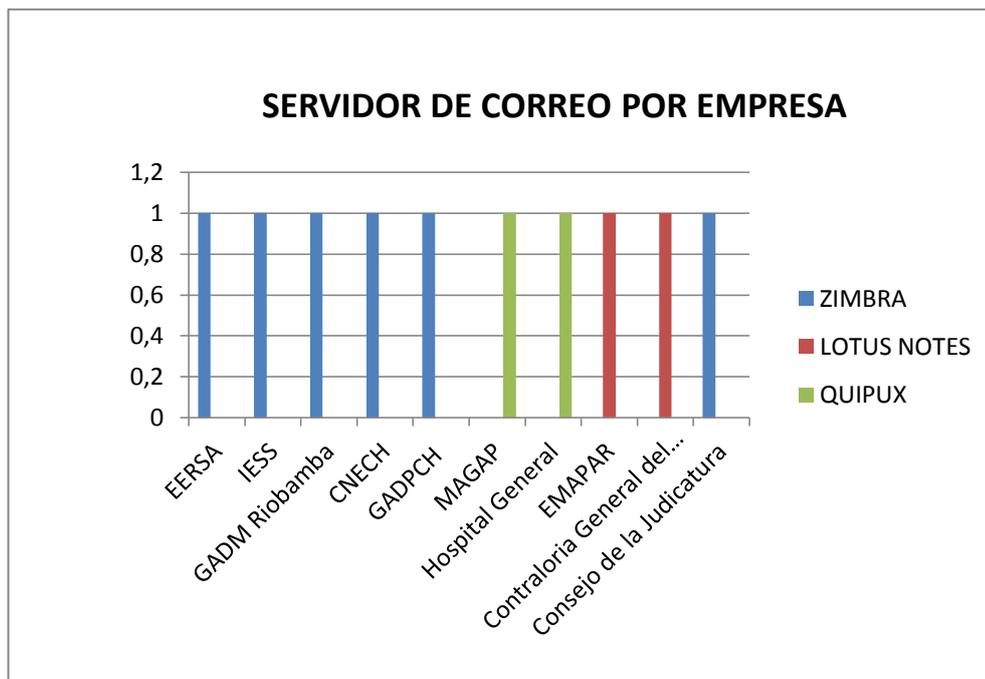
- Ethernet
- Token Ring

Tabulación de datos de la Entrevista

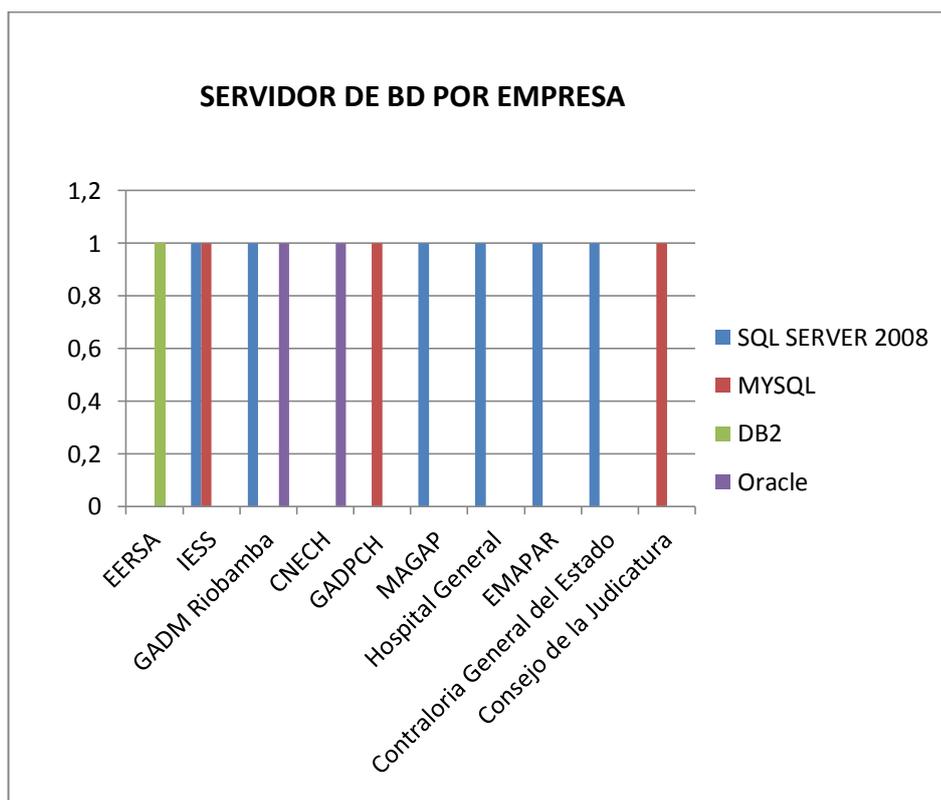
A continuación se presenta el resultado de las tabulaciones de las preguntas que nos sirvió para conocer que servidores son más utilizados en las instituciones públicas de Riobamba, así como también el número de usuarios que interactúan con cada servidor, las demás preguntas de la entrevista se aplicaron para conocer y tener una idea en qué ambiente están funcionando los servidores en las empresas.

De acuerdo a lo tabulado se obtuvieron los siguientes resultados:

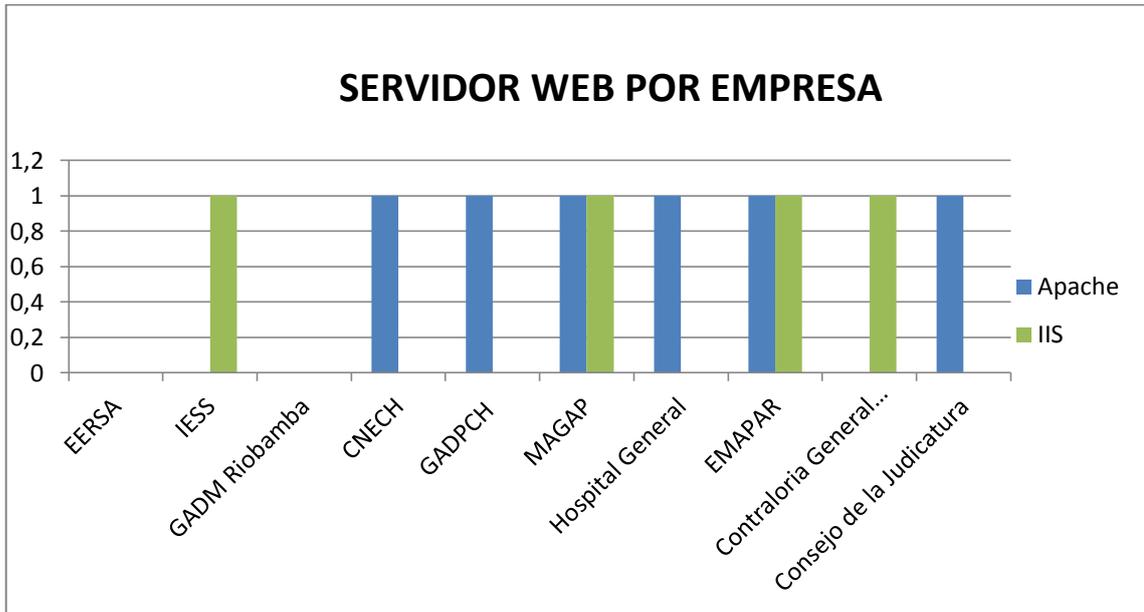
Servidor de correo electrónico más utilizado es Zimbra ya que 6 de 10 empresas entrevistadas lo están usando, mientras que Lotus Notes y Quipux solo utilizan 2 de las 10 instituciones ver gráfico.



Servidor de Base de Datos más utilizado es SQL_SERVER 2008 ya que 6 de 10 empresas entrevistadas lo están usando, mientras que MYSQL y Oracle solo utilizan 2 de las 10 instituciones ver gráfico.

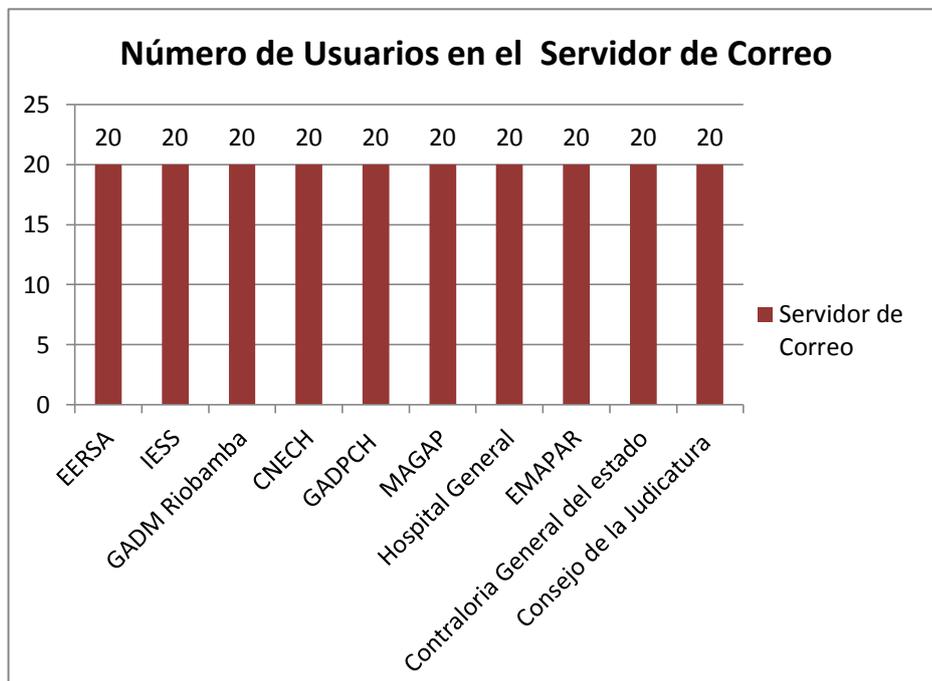


Servidor de WEB más utilizado es Apache ya que 6 de 10 empresas entrevistadas lo están usando, mientras que IIS utilizan solo 4 de las 10 instituciones ver gráfico.

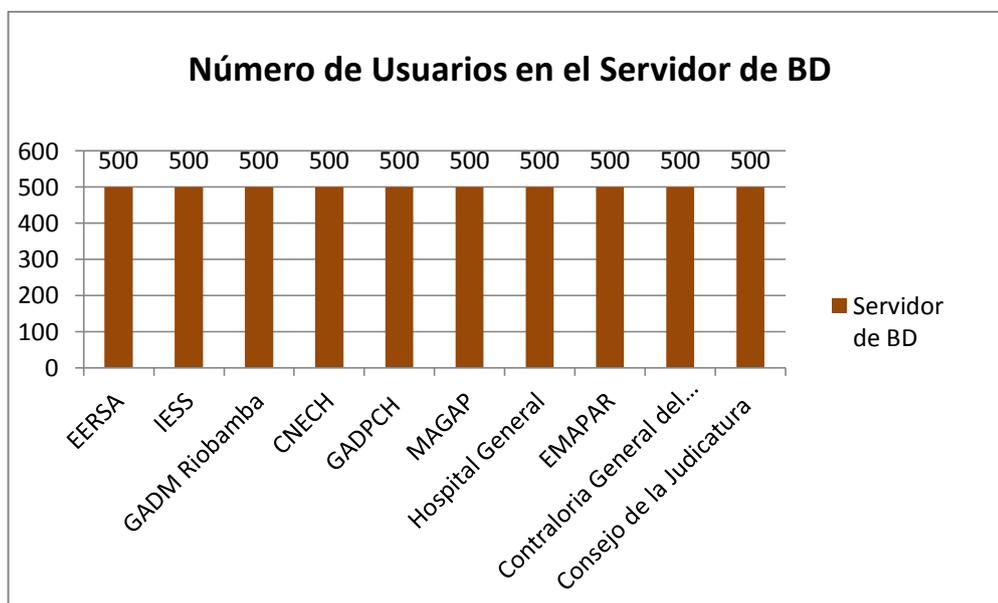


ANEXO 2: Número de usuarios obtenidos de acuerdo a las entrevistas

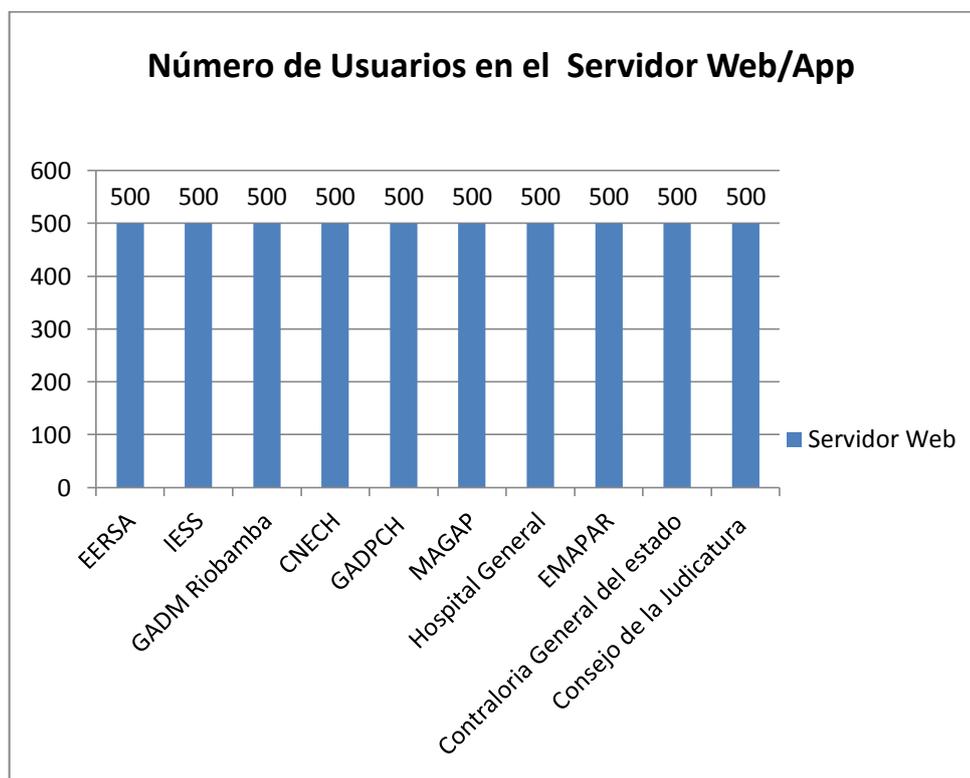
El resultado obtenido del número de usuarios que interactúan con el servidor de Correo por empresa es un promedio de 20 al día, ya que tienen el servidor pero son muy pocos usuarios que interactúan con el mismo ver gráfico.



En número de usuarios que interactúan con el servidor de Base de Datos por empresa está en un promedio de 500 como se visualiza en el siguiente gráfico.



El número de usuarios que interactúan con el servidor Web/App por empresa está en un promedio de 500 como se visualiza en el siguiente gráfico.



ANEXO 3: Pruebas con el Hipervisor Citrix XenServer

Estos datos se obtuvieron realizando cargas de trabajo con la herramienta de Jmeter en cada servidor bajo el hipervisor XenServer se indicará 2 de las 18 veces que se repitió este experimento.

Servidor WEB

Prueba 1

The screenshot shows the JMeter 'Informe Agregado' window. The left sidebar shows a tree view with 'prueba1' containing 'Grupo1', 'Petición HTTP', 'Informe Agregado', and 'Banco de Trabajo'. The main area displays the report for 'Informe Agregado' with the following data:

Etiqueta	# Muestras	Media	Mediana	Línea de 90%	Mín	Máx	% Error	Rendimiento	Kb/sec
Petición HTTP	500	58	5	106	1	772	0,00%	117,6/sec	1342,0
Total	500	58	5	106	1	772	0,00%	117,6/sec	1342,0

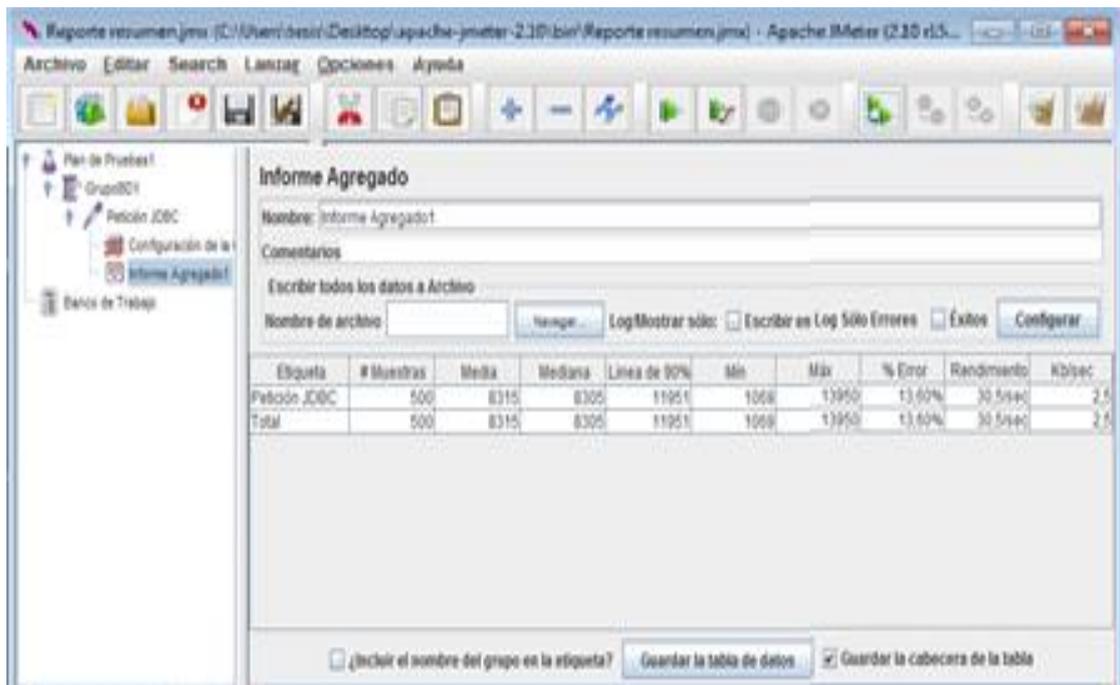
Prueba 10

The screenshot shows the JMeter 'Informe Agregado' window for 'Prueba 10'. The left sidebar shows a tree view with 'prueba1' containing 'Grupo1', 'Petición HTTP', and multiple 'Reporte res' and 'Informe Ag' items. The main area displays the report for 'Informe Agregado10' with the following data:

Etiqueta	# Muestras	Media	Mediana	Línea de 90%	Mín	Máx	% Error	Rendimiento	Kb/sec
Petición HTTP	500	71	8	301	1	1179	0,00%	157,9/sec	1802,8
Total	500	71	8	301	1	1179	0,00%	157,9/sec	1802,8

Servidor de BASE DE DATOS

Prueba 1



Informe Agregado

Nombre: Informe Agregado1

Comentarios

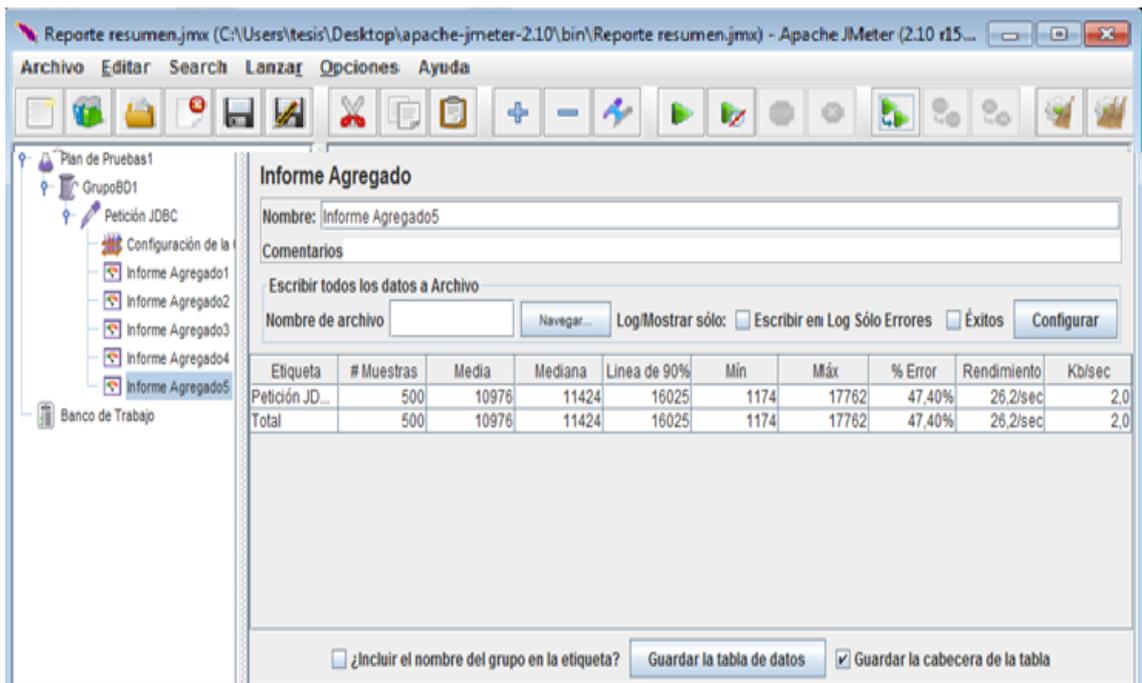
Escribir todos los datos a Archivo

Nombre de archivo Navegar... Log/Mostrar sólo: Escribir en Log Sólo Errores Éxitos Configurar

Etiqueta	# Muestras	Media	Mediana	Línea de 90%	Mín	Máx	% Error	Rendimiento	Kb/sec
Petición JDBC	500	8315	8305	11951	1069	13950	13,60%	30,5/sec	2,5
Total	500	8315	8305	11951	1069	13950	13,60%	30,5/sec	2,5

¿Incluir el nombre del grupo en la etiqueta? Guardar la cabecera de la tabla

Prueba 5



Informe Agregado

Nombre: Informe Agregado5

Comentarios

Escribir todos los datos a Archivo

Nombre de archivo Navegar... Log/Mostrar sólo: Escribir en Log Sólo Errores Éxitos Configurar

Etiqueta	# Muestras	Media	Mediana	Línea de 90%	Mín	Máx	% Error	Rendimiento	Kb/sec
Petición JD...	500	10976	11424	16025	1174	17762	47,40%	26,2/sec	2,0
Total	500	10976	11424	16025	1174	17762	47,40%	26,2/sec	2,0

¿Incluir el nombre del grupo en la etiqueta? Guardar la cabecera de la tabla

Servidor de CORREO ELECTRÓNICO

Prueba 1

Informe Agregado

Nombre: Informe Agregado

Comentarios

Escribir todos los datos a Archivo

Nombre de archivo Navegar... Log/Mostrar sólo: Escribir en Log Sólo Errores Éxitos

Etiqueta	# Muestras	Media	Mediana	Linea de 90%	Mín	Máx	% Error	Rendimiento	Kb/sec
SMTP Correo...	20	3967	4059	4076	3396	4101	0,00%	4,8/sec	1,0
Total	20	3967	4059	4076	3396	4101	0,00%	4,8/sec	1,0

¿Incluir el nombre del grupo en la etiqueta? Guardar la cabecera de la tabla

Prueba 14

Informe Agregado

Nombre: Informe Agregado14

Comentarios

Escribir todos los datos a Archivo

Nombre de archivo Navegar... Log/Mostrar sólo: Escribir en Log Sólo Errores Éxitos

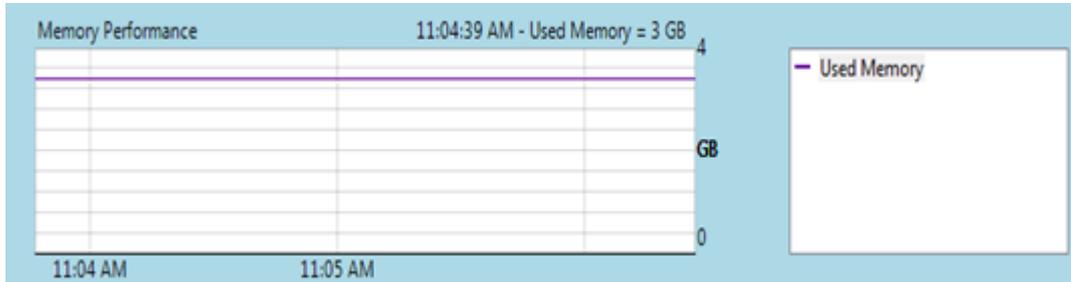
Etiqueta	# Muestras	Media	Mediana	Linea de 90%	Mín	Máx	% Error	Rendimiento	Kb/sec
SMTP Correo...	20	10113	10167	11822	5010	11861	0,00%	1,5/sec	,3
Total	20	10113	10167	11822	5010	11861	0,00%	1,5/sec	,3

¿Incluir el nombre del grupo en la etiqueta? Guardar la cabecera de la tabla

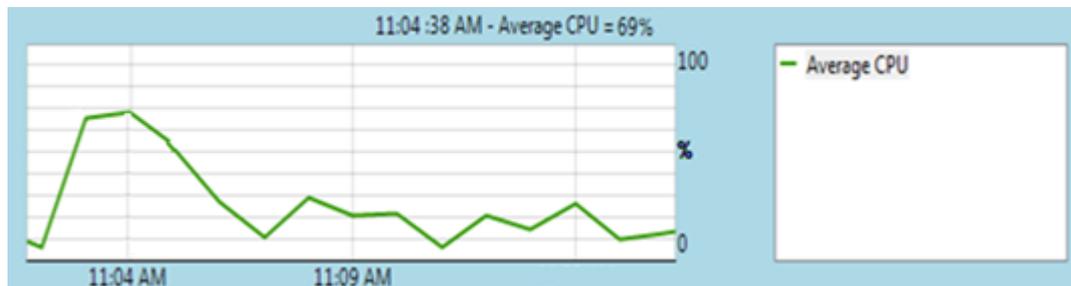
ANEXO 4: Rendimiento del hipervisor CITRIX XenServer

A continuación se indica los datos obtenidos con el cliente de XenServer sobre el rendimiento del hipervisor.

Memoria

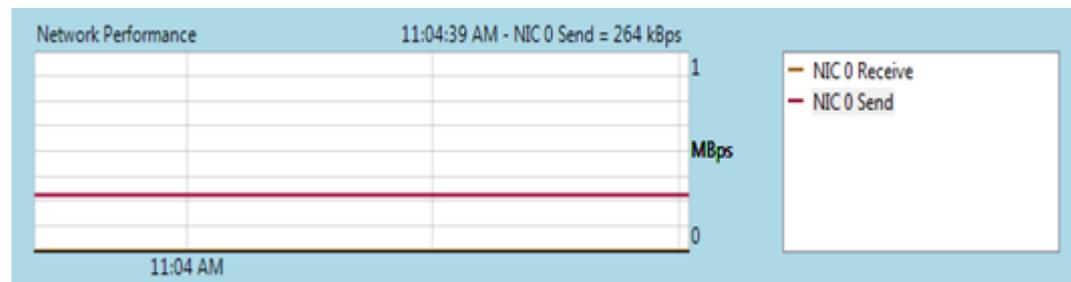


Procesador

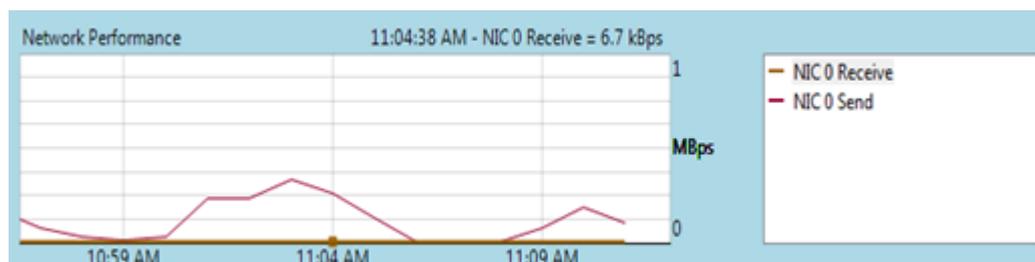


Trafico de Red

Bytes enviados



Bytes recibidos



ANEXO 5: Pruebas con el Hipervisor Oracle VM Server

Estos datos se obtuvieron realizando cargas de trabajo con la herramienta de Jmeter en cada servidor bajo el hipervisor Oracle VM Server se indicará 2 de las 18 veces que se repitió este experimento.

Servidor WEB

Prueba 1

The screenshot shows the JMeter 'Informe Agregado' window. The title bar indicates the file path: /root/Desktop/apache-jmeter-2.1.0/bin/Informe Agregado.jmx. The window title is 'Informe Agregado'. The 'Nombre' field contains 'Informe Agregado'. The 'Comentarios' field is empty. Below the 'Comentarios' field, there is a section for 'Escribir todos los datos a Archivo' with a 'Nombre de archivo' field, a 'Navegar...' button, and checkboxes for 'Log/Mostrar sólo: Escribir en Log Sólo Errores' and 'Éxitos'. A 'Configurar' button is also present. The main area contains a table with the following data:

Etiqueta	# Muestras	Media	Mediana	Linea de 90%	Min	Máx	% Error	Rendimiento	Kb/sec
Petición HTTP	500	6B	5	106	1	772	0.00%	105.4/sec	1820.7
Total	500	6B	5	106	1	772	0.00%	105.4/sec	1820.7

At the bottom of the window, there are checkboxes for '¿Incluir el nombre del grupo en la etiqueta?' and 'Guardar la tabla de datos', and a checked checkbox for 'Guardar la cabecera de la tabla'.

Prueba 8

The screenshot shows the JMeter 'Informe Agregado' window. The title bar indicates the file path: /root/Desktop/apache-jmeter-2.1.0/bin/Informe Agregado.jmx. The window title is 'Informe Agregado'. The 'Nombre' field contains 'Informe Agregado8'. The 'Comentarios' field is empty. Below the 'Comentarios' field, there is a section for 'Escribir todos los datos a Archivo' with a 'Nombre de archivo' field, a 'Navegar...' button, and checkboxes for 'Log/Mostrar sólo: Escribir en Log Sólo Errores' and 'Éxitos'. A 'Configurar' button is also present. The main area contains a table with the following data:

Etiqueta	# Muestras	Media	Mediana	Linea de 90%	Min	Máx	% Error	Rendimiento	Kb/sec
Petición HTTP	500	129	24	285	1	941	0.00%	105.7/sec	1837.5
Total	500	129	24	285	1	941	0.00%	105.7/sec	1837.5

At the bottom of the window, there are checkboxes for '¿Incluir el nombre del grupo en la etiqueta?' and 'Guardar la tabla de datos', and a checked checkbox for 'Guardar la cabecera de la tabla'.

Servidor de BASE DE DATOS

Prueba 2

Reporte resumen.jmx (C:\Users\tesis\Desktop\apache-jmeter-2.10\bin\Reporte resumen.jmx) - Apache JMeter (2.10 r15...

Archivo Editar Search Lanzar Opciones Ayuda

Plan de Pruebas1
GrupoBD1
Petición JDBC
Configuración de la
Informe Agregado1
Informe Agregado2
Banco de Trabajo

Informe Agregado

Nombre: Informe Agregado2

Comentarios

Escribir todos los datos a Archivo

Nombre de archivo Navegar... Log/Mostrar sólo: Escribir en Log Sólo Errores Éxitos Configurar

Etiqueta	# Muestras	Media	Mediana	Línea de 90%	Min	Máx	% Error	Rendimiento	Kb/sec
Petición JD...	500	2400	16035	21490	4848	14328	124.20%	32.0/sec	10.1
Total	500	2400	16035	21490	4848	14328	124.20%	32.0/sec	10.1

¿Incluir el nombre del grupo en la etiqueta? Guardar la cabecera de la tabla

Prueba 5

Reporte resumen.jmx (C:\Users\tesis\Desktop\apache-jmeter-2.10\bin\Reporte resumen.jmx) - Apache JMeter (2.10 r15...

Archivo Editar Search Lanzar Opciones Ayuda

Plan de Pruebas1
GrupoBD1
Petición JDBC
Configuración de la
Informe Agregado1
Informe Agregado2
Informe Agregado3
Informe Agregado4
Informe Agregado5
Banco de Trabajo

Informe Agregado

Nombre: Informe Agregado5

Comentarios

Escribir todos los datos a Archivo

Nombre de archivo Navegar... Log/Mostrar sólo: Escribir en Log Sólo Errores Éxitos Configurar

Etiqueta	# Muestras	Media	Mediana	Línea de 90%	Min	Máx	% Error	Rendimiento	Kb/sec
Petición JD...	500	77	11424	16025	1174	17762	47.40%	131.0/sec	1728.3
Total	500	77	11424	16025	1174	17762	47.40%	131.0/sec	1728.3

¿Incluir el nombre del grupo en la etiqueta? Guardar la cabecera de la tabla

Servidor de CORREO ELECTRÓNICO

Prueba 1

Pruebas Correo Zimbra.jmx (/root/Desktop/Pruebas Correo Zimbra.jmx) - Apache JMeter (2.10)

Archivo Editar Search Lanzar Opciones Ayuda

Pruebas Correo

- Usuarios Correo
 - SMTP Correo Electronico
 - Reporte resumen
 - Informe Agregado
- Banco de Trabajo

Informe Agregado

Nombre: Informe Agregado

Comentarios

Escribir todos los datos a Archivo

Nombre de archivo Navegar... Log/Mostrar sólo: Escribir en Log Sólo Errores Éxitos

Etiqueta	# Muestras	Media	Mediana	Línea de 90%	Min	Máx	% Error	Rendimiento	Kb/sec
SMTP Correo...	20	3987	4059	4076	3396	4101	0,00%	2,8/sec	1,0
Total	20	3987	4059	4076	3396	4101	0,00%	2,8/sec	1,0

¿Incluir el nombre del grupo en la etiqueta? Guardar la cabecera de la tabla

Prueba 12

Pruebas Correo Zimbra.jmx (/root/Desktop/Pruebas Correo Zimbra.jmx) - Apache JMeter (2.10)

Archivo Editar Search Lanzar Opciones Ayuda

Pruebas Correo

- Usuarios Correo
 - SMTP Correo Electronico
 - Reporte resumen
 - Informe Agregado1
 - Informe Agregado2
 - Informe Agregado3
 - Informe Agregado4
 - Informe Agregado5
 - Informe Agregado6
 - Informe Agregado7
 - Informe Agregado8
 - Informe Agregado9
 - Informe Agregado10
 - Informe Agregado11
 - Informe Agregado12
- Banco de Trabajo

Informe Agregado

Nombre: Informe Agregado12

Comentarios

Escribir todos los datos a Archivo

Nombre de archivo Navegar... Log/Mostrar sólo: Escribir en Log Sólo Errores Éxitos

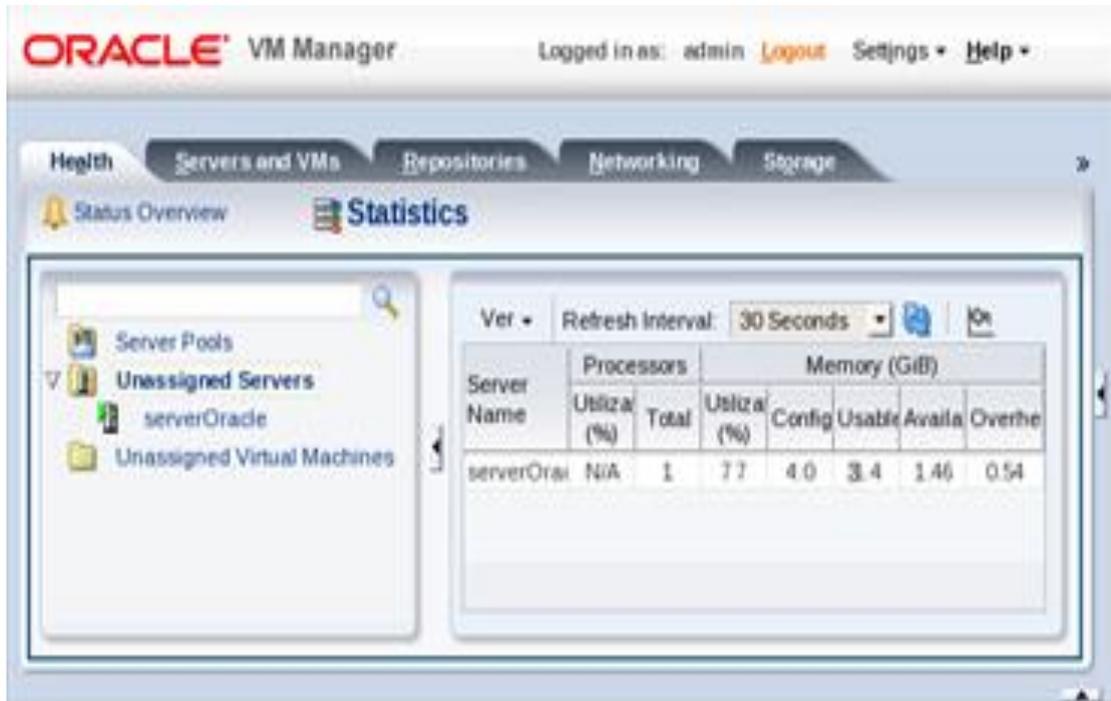
Etiqueta	# Muestras	Media	Mediana	Línea de 90%	Min	Máx	% Error	Rendimiento	Kb/sec
SMTP Correo...	20	16984	11959	19885	11303	19892	0,00%	1,0/sec	,4
Total	20	16984	11959	19885	11303	19892	0,00%	1,0/sec	,4

¿Incluir el nombre del grupo en la etiqueta? Guardar la cabecera de la tabla

ANEXO 6: Rendimiento del hipervisor ORACLE VM SERVER

A continuación se indica los datos obtenidos con el cliente de Oracle VM sobre el rendimiento del hipervisor.

Memoria



Procesador

```
root@localhost:~  
Archivo Editar Ver Buscar Terminal Solapas Ayuda  
root@localhost:~ root@localhost:~  
[root@localhost ~]# mpstat  
Linux 2.6.32-220.el6.i686 (localhost.localdomain) 26/09/13 _i686_ (1 CPU)  
03:42:59 CPU %usr %nice %sys %iowait %irq %soft %steal %guest  
%idle  
03:42:59 all 79 0,00 0,79 0,51 0,03 0,05 0,00 0,00  
97,99
```

Tráfico de Red

Bytes enviados y Recibidos

```
Archivo  Editar  Ver  Buscar  Terminal  Solapas  Ayuda
root@localhost:~  X  root@localhost:~  X
IPTraf
Statistics for eth1
-----

```

	Total Packets	Total Bytes	Incoming Packets	Incoming Bytes	Outgoing Packets	Outgoing Bytes
Total:	1744	549475	778	469450	966	80025
IPv4:	1678	491489	712	424988	966	66501
IPv6:	66	30526	66	30526	0	0
TCP:	627	350556	317	325463	310	25093
UDP:	1117	171459	461	130051	656	41408
ICMP:	0	0	0	0	0	0
Other IP:	0	0	0	0	0	0
Non-IP:	0	0	0	0	0	0

```

Total rates:          9,4 kbits/sec      Broadcast packets:      19
                    7,6 packets/sec      Broadcast bytes:       1899

Incoming rates:       5,2 kbits/sec
                    3,0 packets/sec

Outgoing rates:       4,2 kbits/sec
                    4,6 packets/sec

Elapsed time:  0
IP checksum errors:  0
X-exit
```


Servidor de BASE DE DATOS

Prueba 1

Informe Agregado

Nombre: Informe Agregado1

Comentarios

Escribir todos los datos a Archivo

Nombre de archivo Navegar... Log/Mostrar sólo: Escribir en Log Sólo Errores Éxitos Configurar

Etiqueta	# Muestras	Media	Mediana	Línea de 90%	Mín	Máx	% Error	Rendimiento	Kb/sec
Petición JD...	500	1099	1173	1591	18	2471	0,00%	175,7/sec	8,9
Total	500	1099	1173	1591	18	2471	0,00%	175,7/sec	8,9

¿Incluir el nombre del grupo en la etiqueta? Guardar la cabecera de la tabla

Prueba 9

Informe Agregado

Nombre: Informe Agregado9

Comentarios

Escribir todos los datos a Archivo

Nombre de archivo Navegar... Log/Mostrar sólo: Escribir en Log Sólo Errores Éxitos Configurar

Etiqueta	# Muestras	Media	Mediana	Línea de 90%	Mín	Máx	% Error	Rendimiento	Kb/sec
Petición JD...	500	870	875	1418	46	2097	0,00%	191,3/sec	9,7
Total	500	870	875	1418	46	2097	0,00%	191,3/sec	9,7

¿Incluir el nombre del grupo en la etiqueta? Guardar la cabecera de la tabla

Servidor de CORREO ELECTRÓNICO

Prueba 1

The screenshot shows the 'Informe Agregado' window in JMeter. The title bar indicates the file path: 'Informe Agregado1.jmx (/root/Escritorio/apache-jmeter-2.10/bin/Informe Agregado1.jmx)'. The window has a menu bar with 'Archivo', 'Editar', 'Search', 'Lanzar', 'Opciones', and 'Ayuda'. Below the menu is a toolbar with various icons. On the left, a tree view shows the test plan structure: 'Plan de Pruebas', 'Grupo de Hilos', 'Muestra SMTP', and 'Informe A'. The main area displays the following information:

Informe Agregado
Nombre: Informe Agregado1
Comentarios: [Empty field]
Escribir todos los datos a Archivo
Nombre de archivo: [Empty field] Navegar... Log/Mostrar sólo: Escribir en Log Sólo Errores Éxitos Configurar

Etiqueta	# Muestras	Media	Mediana	Línea de 90%	Mín	Máx	% Error	Rendimiento	Kb/sec
Muestra SMTP	20	4703	4714	5065	4213	5116	0,00%	3,9/sec	,6
Total	20	4703	4714	5065	4213	5116	0,00%	3,9/sec	,6

At the bottom, there are checkboxes and buttons: ¿Incluir el nombre del grupo en la etiqueta? Guardar la tabla de datos Guardar la cabecera de la tabla

Prueba 17

The screenshot shows the 'Informe Agregado' window in JMeter. The title bar indicates the file path: 'Informe Agregado1.jmx (/root/Escritorio/apache-jmeter-2.10/bin/Informe Agregado1.jmx)'. The window has a menu bar with 'Archivo', 'Editar', 'Search', 'Lanzar', 'Opciones', and 'Ayuda'. Below the menu is a toolbar with various icons. On the left, a tree view shows the test plan structure: 'Plan de Pruebas', 'Grupo de Hilos', 'Muestra SMTP', and a list of 'Informe A' items. The main area displays the following information:

Informe Agregado
Nombre: Informe Agregado17
Comentarios: [Empty field]
Escribir todos los datos a Archivo
Nombre de archivo: [Empty field] Navegar... Log/Mostrar sólo: Escribir en Log Sólo Errores Éxitos Configurar

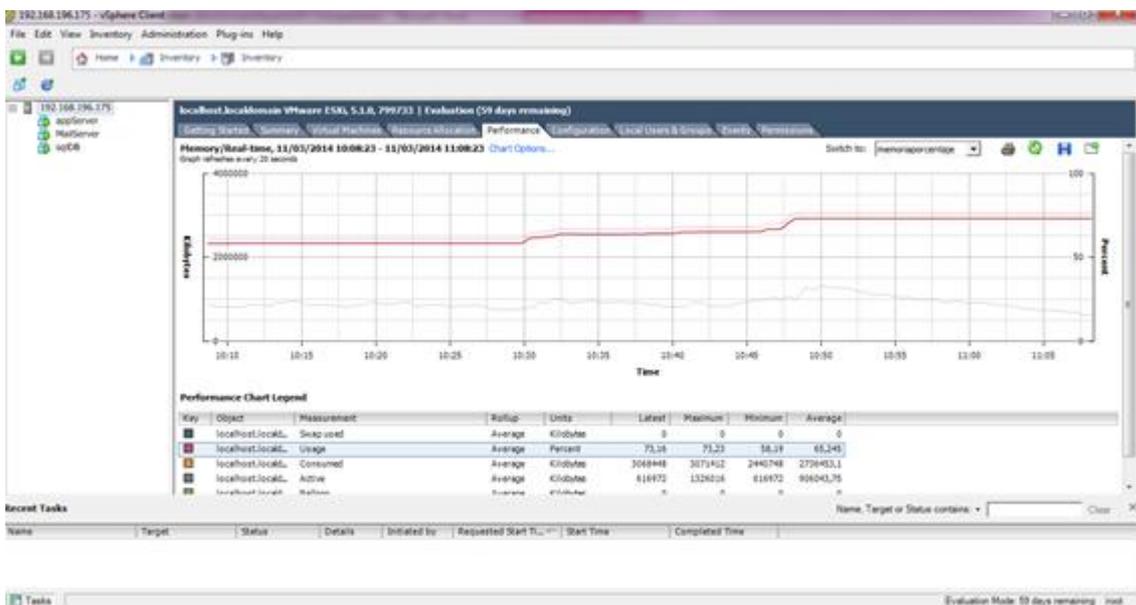
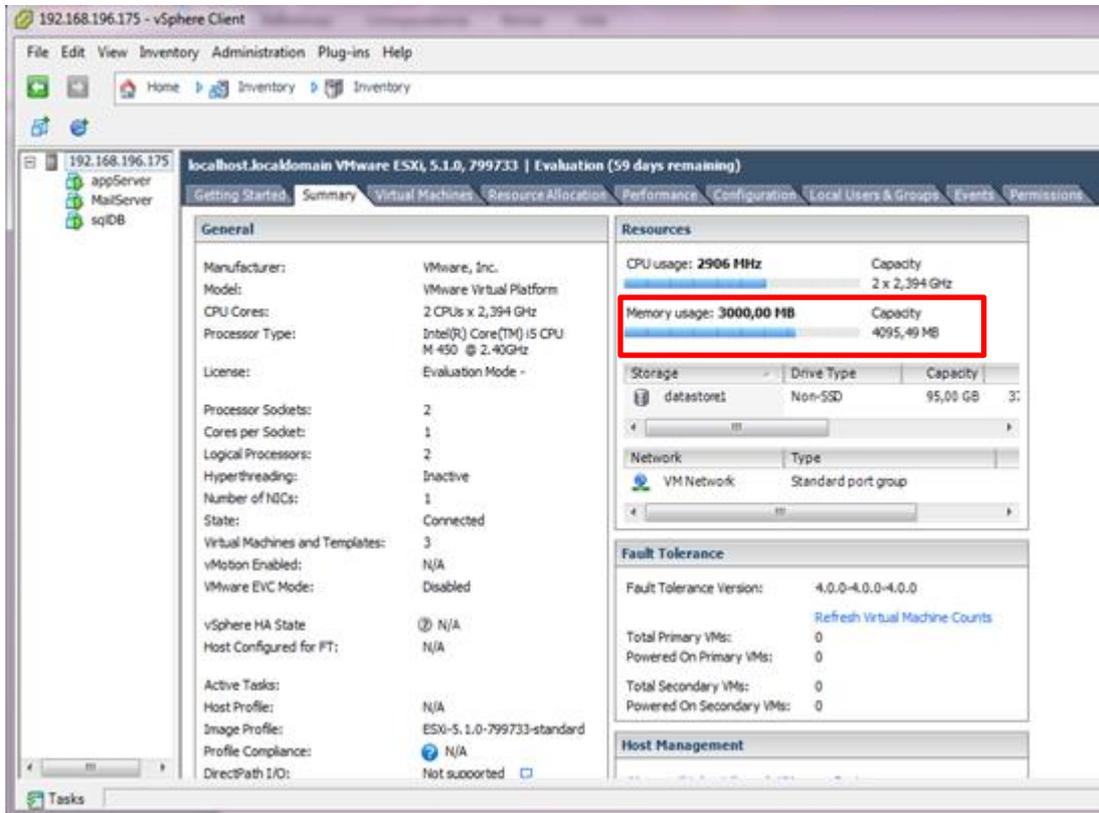
Etiqueta	# Muestras	Media	Mediana	Línea de 90%	Mín	Máx	% Error	Rendimiento	Kb/sec
Muestra SMTP	20	106	80	213	34	300	0,00%	16,6/sec	2
Total	20	106	80	213	34	300	0,00%	16,6/sec	2

At the bottom, there are checkboxes and buttons: ¿Incluir el nombre del grupo en la etiqueta? Guardar la tabla de datos Guardar la cabecera de la tabla

ANEXO 8: Rendimiento del hipervisor VMWare ESX

A continuación se indica los datos obtenidos con el cliente de Oracle VM sobre el rendimiento del hipervisor.

Memoria



Procesador

localhost.localdomain VMware ESXi 5.1.0, 799733 | Evaluation (59 days remaining)

Resources

CPU usage: 2996 MHz Capacity: 2 x 2,394 GHz

Memory usage: 3000,88 MB Capacity: 4075,49 MB

Storage

Storage	Drive Type	Capacity
datastore1	Non-SSD	95,68 GB

Network

Network	Type
vM Network	Standard port group

Fault Tolerance

Fault Tolerance Version: 4.0.0-4.0.0-4.0.0

Total Primary VMs: 0
Powered On Primary VMs: 0

Total Secondary VMs: 0
Powered On Secondary VMs: 0

Trafico de Red

Bytes enviados y recibidos

localhost.localdomain VMware ESXi 5.1.0, 799733 | Evaluation (58 days remaining)

Network/Real-time, 14/03/2014 21:46:41 - 14/03/2014 22:46:41

Graph refreshes every 20 seconds

Switch to: RED

Performance Chart Legend

Key	Object	Measurement	Rollup	Units	Latest	Maximum	Minimum	Average
■	vmnic0	Data transmit rate	Average	KBps	0	444	0	7,733
■	localhost.locald.	Usage	Average	KBps	0	453	0	8,122
■	localhost.locald.	Data receive rate	Average	KBps	0	8	0	0,306
■	vmnic0	Usage	Average	KBps	0	453	0	8,122
■	vmnic1	Data receive rate	Average	KBps	0	8	0	0,306

BIBLIOGRAFÍA

[1] HIPERVISORES

<http://www.datakeeper.es/?p=716>

2013-03-05

[2] MÁQUINAS VIRTUALES Y VIRTUALIZACIÓN

<http://comunidad.ingenet.com.mx/anacareaga/2012/10/15/>

[maquinas-virtuales-y-virtualizacion-un-acercamiento-artistico-filosofico-y-tecnologico/](#)

2013-03-05

[3] MÁQUINAS VIRTUALES Y VIRTUALIZACIÓN

<http://comunidad.ingenet.com.mx/anacareaga/2012/10/15/>

[maquinas-virtuales-y-virtualizacion-un-acercamiento-artistico-filosofico-y-tecnologico/](#)

2013-03-05

[4] PRESENTACIÓN SOLUCIONES DE VIRTUALIZACIÓN

http://www.pfsgrupo.com/archivos/Array_1234968600.pdf

2013-03-06

[5] LA VIRTUALIZACIÓN Y SUS BENEFICIOS

<http://blog.capacityacademy.com/2012/08/07/que-es-la-virtualizacion-y-cuales-son-sus-beneficios/>

2013-10-07

[6] VIRTUALIZACIÓN DE SERVIDORES

<http://www.tbs-telecon.es/virtualizacion-servidores-fax>

2013-11-13

[7] PLATAFORMA DE VIRTUALIZACIÓN

<http://www.hostingroup.com/virtualizacion.html>

2013-11-23

[8] IMPORTANCIA DE LA VIRTUALIZACIÓN DE SERVIDORES PARA LA EMPRESA

<http://blog.trevenque.es/sistemas/la-importancia-de-la-virtualizacion-de-servidores-para-la-empresa/>

2013-04-26

[9] VIRTUALIZACIÓN Y RECUPERACIÓN ANTE DESASTRES

<http://blog.virtualizamos.es/tag/virtualizacion/>

2013-08-22

**[10] VIRTUALIZACIÓN Y RECUPERACIÓN ANTE
DESASTRES**

<http://www.globales.es/virtualizacionyRecuperacion.asp>

2013-08-22

**[11] VIRTUALIZACIÓN Y RECUPERACIÓN ANTE
DESASTRES**

<http://www.blog.comunycarse.com/2012/08/22/645/>

2013-08-22

**[12] VIRTUALIZACIÓN Y RECUPERACIÓN ANTE
DESASTRES**

[http://albertomolina.files.wordpress.com/2009/10/virtualiz
acion.pdf](http://albertomolina.files.wordpress.com/2009/10/virtualizacion.pdf)

2014-01-12

[13] VIRTUAL LINUX

[http://elpuig.xeill.net/Members/vcarceler/articulos/virtual-
linux](http://elpuig.xeill.net/Members/vcarceler/articulos/virtual-linux)

2013-02-01

[14] TIPO DE HIPERVISORES

<http://blogs.itpro.es/problemas/que-es-un-hipervisor/>

2013-03-24

[15] TIPO DE HIPERVISORES

<http://dc265.4shared.com/doc/0Q812nJS/preview.html>

2013-03-24

[16] TECNOLOGÍA DE HYPERVISOR DE VIRTUALIZACIÓN

<http://blog.virtualizamos.es/tag/bare-metal/>

2013-09-21

[17] VMWARE ESX SERVER

<http://www.jumperc.com/home/vmware.pdf>

2013-03-20

[18] CITRIX XENSERVER

<http://www.spetel.com/portfolio/citrix-xenserver-2/>

2013-03-05

[19] INTRODUCCIÓN A CITRIX XENSERVER

<http://miniacademia.wordpress.com/2013/10/16/introduccion-a-citrix-xenserver/#more-928>

2013-11-16

[20] ORACLE VM

<http://blog.avanttic.com/2011/11/25/oracle-virtual-machine-vision-general-arquitectura-y-funcionalidades/>

2013-03-25

[21] SERVIDORES

<http://www.cyberprimo.com/2010/02/servidores-que-son-y-para-que-sirven.html>

2014-01-25

[22] VIRTUALIZACIÓN

<http://www.maia.ub.es/~sergio/linked/an%C3%A1lisis%20de%20la%20virtualizaci%C3%B3n%20de%20sistemas%20operativos.pdf>

2014-01-25