



CONSOLIDACION INFRAESTRUCTURA DE TI PARA LOS LABORATORIOS DE
SISTEMAS UCATOLICA A TRAVES DE LA VIRTUALIZACIÓN CON VMWARE
VSPHERE 5

SIMON DANIEL BOLIVAR BAUTISTA
LADY JOHANA OSORIO SILVA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
BOGOTÁ
2014

CONSOLIDACION INFRAESTRUCTURA DE TI PARA LOS LABORATORIOS DE
SISTEMAS UCATOLICA A TRAVES DE LA VIRTUALIZACIÓN CON VMWARE
VSPHERE 5

SIMON DANIEL BOLIVAR BAUTISTA
LADY JOHANA OSORIO SILVA

Trabajo de Grado

Modalidad investigación Tecnológica

DIRECTORA
Angélica Veloza
Ingeniero de Sistemas

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
BOGOTÁ
2014



Atribución-NoComercial-CompartirIgual 2.5 Colombia (CC BY-NC-SA 2.5)

La presente obra está bajo una licencia:
Atribución-NoComercial-CompartirIgual 2.5 Colombia (CC BY-NC-SA 2.5)

Para leer el texto completo de la licencia, visita:

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/co/>

Usted es libre de:



Compartir - copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra

hacer obras derivadas

Bajo las condiciones siguientes:



Atribución — Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciante (pero no de una manera que sugiera que tiene su apoyo o que apoyan el uso que hace de su obra).



No Comercial — No puede utilizar esta obra para fines comerciales.



Compartir bajo la Misma Licencia — Si altera o transforma esta obra, o genera una obra derivada, sólo puede distribuir la obra generada bajo una licencia idéntica a ésta.

Nota de Aceptación

Aprobado por el comité de grado en cumplimiento de los requisitos exigidos por la Facultad de Ingeniería y la Universidad Católica de Colombia para optar al título de ingenieros de Sistemas.

Ingeniera Angélica Veloza
Director

Ingeniero Carlos Alberto Pulido
Revisor Metodológico

Bogotá 29 de Mayo 2014

AGRADECIMIENTOS

Hacemos llegar nuestro profundo agradecimiento primero a Dios por darnos sabiduría, fortaleza, constancia y recursos para cumplir nuestras metas propuestas, a nuestros padres, a mi hija, tíos, hermanos algunos aunque no se encuentren cerca y estén en otro contienen siempre están a nuestro lado brindándonos su apoyo incondicional, a nuestra universidad en especial a la facultad de ingeniería de Sistemas, que mediante sus autoridades y docentes nos brindaron una sólida formación como ingenieros y lograron que culminemos con éxito una más de nuestras etapas académicas.

Agradecemos de manera especial a los ingenieros Jorge Carrillo y Angélica Veloza directores de tesis quienes nos orientaron y guiaron para este proyecto queremos dejar en constancia nuestros sinceros sentimientos de gratitud.

**Simón Daniel Bolívar Bautista
Lady Johana Osorio Silva**

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	16
1. ANTECEDENTES	19
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	20
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	21
1.3 OBJETIVOS	21
1.3.1 Objetivo general	21
1.3.2 Objetivos específicos	21
1.4 JUSTIFICACIÓN	21
1.5 DELIMITACIÓN DE PROYECTO	22
1.5.1 Alcance	22
1.6 MARCO REFERENCIAL	22
1.6.1 Marco conceptual	22
1.7. MARCO TEORICO	26
1.7.1 Virtualización	26
1.7.2 Capas de Virtualización	30
1.7.3 Tipos de Virtualización	30
1.7.3.1 Virtualización de Hardware	30
1.7.3.2 Virtualización del sistema Operativo	31
1.7.3.3 Virtualización de almacenamiento	32
1.7.3.4 Virtualización de Escritorio	33
1.7.3.5 Virtualización de Red	34

1.7.3.6 Virtualización de plataforma	35
1.8 METODOLOGÍA DEL PROCESO DE VIRTUALIZACIÓN	36
1.9 VIRTUALIZACIÓN: CASOS DE ÉXITO	36
2. DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN	39
2.1 ACTUALIZACIÓN DE MICROCODIGO SERVIDOR IBM X SERIES	40
2.2 VERIFICACIÓN OPCIÓN VIRTUALIZACIÓN BIOS SERVIDOR	44
2.3 CONFIGURACIÓN RED LAN - WIRELESS	45
2.4 INSTALACIÓN VMWARE VSPHERE 5.5.	46
2.5 CREACIÓN DE VM DC DOMAIN CONTROLLER	48
2.6 INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE VCENTER SERVER	52
2.7 ADMINISTRACIÓN VM EN HOST AND CLUSTER	55
2.8 ADMINISTRACIÓN DE VM EN VMS AND TEMPLATES	56
2.9 CREACIÓN DE VM WINDOWS 2008	56
2.10 CREACIÓN DE VM WINDOWS 2008 CON BASE DE DATOS	58
3. PRUEBAS DEL PROCESO DE VIRTUALIZACIÓN	60
3.1 PRUEBA DE DESPLIEGUE WIN2008	60
3.2 ACCESO A MÁQUINAS VIRTUALES WIN2008-WIN2008DB	62
4. COSTOS DEL PROYECTO	68
5. CONCLUSIONES	70
BIBLIOGRAFÍA	71
ANEXOS	72

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Información de Máquinas Virtuales	39
Tabla 2. Información de Máquinas Virtuales CPU Memoria Y DNS	39
Tabla 3. Software Usado	40
Tabla 4. Usuarios	52
Tabla 5. Información de Máquinas Virtuales	58
Tabla 6. Información Máquinas Virtuales IP	59
Tabla 7. Precios por servidor básico y software (precios aprox y sin IVA)	69
Tabla 8. Precios de infraestructura virtualizada y software (precios aprox y sin IVA).	70

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Clúster	24
Figura 2. Virtualización del Hardware	30
Figura 3. Virtualización del sistema operativo	31
Figura 4. Virtualización de Almacenamiento	32
Figura 5. Virtualización de Escritorio	33
Figura 6. Virtualización de Red	34
Figura 7. Virtualización de Plataforma	34
Figura 8. Selección de Servidores en Herramienta BMC Boot Media	40
Figura 9. Descripción de firmware descargado por herramienta BOMC	41
Figura 10. Comparación de micro códigos a actualizar en servidor IBM	42
Figura 11. Micro códigos aplicados en servidor IBM	42
Figura 12. Acceso al BIOS del servido	43
Figura 13. Modificación de parámetros en BIOS para habilitar opción de virtualización.	44
Figura 14. Información de configuración de red en Router DIR-300	45
Figura 15. Información del disco duro donde se instala el Hypervisor	46
Figura 16. Configuración de red en servidor Vmware	46
Figura 17. Pantalla inicial del servidor Vmware 5.5.0	47
Figura 18. Acceso a Hypervisor desde Windows por medio de ViClient	48
Figura 19. Información del Controlador de Dominio ya configura	49
Figura 20. Selección de rango de direcciones IP en servidor DC	50
Figura 21. Usuarios creados en el controlador de dominio	50

Figura 22. Software de Vmware para instalación de vcenter	52
Figura 23. Acceso al servidor Vcenter Server por medio de navegador web	53
Figura 24. Acceso a servidor vCenter por web client	53
Figura 25. Página inicial de servidor vCenter Server	54
Figura 26. Pagina inicial de servidor vCenter	57
Figura 27. Navegación de Máquinas virtuales usando Web Cliente	57
Figura 28. Creación de máquinas virtuales con plantillas.	56
Figura 29. Sistema operativo Windows 2008 instalado y configurado	57
Figura 30. Sistema operativo Windows 2008 R2 configurado con Base Datos.	58
Figura 31. Base de Datos SQL Server 2012 instalada servidor Windows 2008.	59
Figura 32. Despliegue de máquinas virtuales desde una plantilla	60
Figura 33. Resumen de despliegue de una plantilla.	61
Figura 34. Acceso a máquina virtual luego de creada	62
Figura 35. Escritorio remoto de Windows	63
Figura 36. Autenticación de escritorio remoto.	63
Figura 37. Screen de máquina virtual luego de ser creada.	64
Figura 38. Dirección web app Microsoft Remote Desktop dispositivos Android	65
Figura 39. Dirección web app Microsoft Remote Desktop dispositivos Apple	65
Figura 40. Screen de acceso en aplicación Microsoft Remote Desktop	66
Figura 41. Pantalla de acceso a Máquina Virtual desde Smartphone	66
Figura 42. Screen de Servidor Win2008 desde Smartphone	67

ANEXOS

	pág.
Anexo A. Encuestas realizadas a los estudiantes.	72
Anexo B. Encuestas de satisfacción realizadas a los profesores.	73

GLOSARIO

BIOS: “Es un programa que ya está instalado en el ordenador, lo principal que realiza la BIOS es un chequeo de todos los componentes del hardware para revisar que no exista ningún fallo, y también se encarga de cargar correctamente el sistema operativo”.¹

CLUSTER: Se aplica a los conjuntos o conglomerados de computadoras construidos mediante la utilización de hardwares comunes y que se comportan como si fuesen una única computadora. Hoy en día desempeñan un papel.

FIRMWARE: “Es un software que se encargan de actualizar a nivel físico los drivers con varias instrucciones que interactúan con el ordenador, permite controlar y diagnosticar el funcionamiento a nivel de circuito Electrónico de un dispositivo en específico se debe ser sumamente cuidadoso con la actualización de un Firmware ya que es peligroso y debe efectuarse en un lugar libre de apagones y subidas de tensiones”.²

HYPERVERSOR: “Una fina capa de software que generalmente proporciona capacidades virtuales se ejecuta directamente en el hardware gestiona múltiples sistemas operativos en un único sistema informático, el Hypervisor gestiona el sistema de procesador, memoria y otros recursos que el sistema requiera”.³

IBM: (International Business Machines-Máquinas Internacionales de Negocios) Es una empresa multinacional estadounidense de tecnología y consultoría con sede en Armonk, Nueva York. IBM fabrica y comercializa hardware y software para computadoras, y ofrece servicios de infraestructura, alojamiento de Internet, y consultoría en una amplia gama de áreas relacionadas con la informática, desde computadoras centrales hasta nanotecnología.

¹Todo, sobre BIOS. Computer hoy 105 [en línea] [citado 08 de Abril 2014] Disponible en internet < URL: http://isa.uniovi.es/docencia/SIGC/pdf/Todo_Bios.pdf>

² VALDELOMAR, Abraham. [en línea] [citado 15 de Marzo, 2014] disponible en internet < URL: <http://www.itescam.edu.mx/principal/sylabus/fpdb/recursos/r49112.pdf> >

³VMWARE, infrastructure Architecture Overview. [en línea] [citado 2010] disponible en internet https://www.vmware.com/pdf/vi_architecture_wp.pdf>

KVM (Kernel Virtual Machine): “Es una solución utilizada en la virtualización utiliza el núcleo de Linux como Hypervisor de manera que la gestión de memoria del sistema lo hace en el núcleo de Linux.”⁴

MÁQUINA VIRTUAL: “Una representación en software de una Máquina física el cual proporciona un BIOS especializado en versión de 32 y 64 bits para poder alojar un sistema operativo invitado”.⁵

MONITOR DE MÁQUINA VIRTUAL: “Es el software que se ejecuta en una capa entre un hipervisor o un sistema de servicio de acogida de una o más máquinas virtuales que proporciona la abstracción de la máquina virtual para los sistemas operativos invitados. Con la virtualización completa, el monitor de máquina virtual exporta una abstracción de máquina virtual la cual idéntica a una máquina física, por lo que los sistemas operativos estándar (por ejemplo, Windows 2000, Windows Server 2003, Linux, etc.) pueden funcionar igual que lo harían en el hardware físico”.⁶

RAID: “es una combinación de discos duros para formar una única unidad lógica para almacenar datos de forma redundante, ofrece mayor tolerancia a fallos y proporciona altos niveles de rendimiento. La tecnología RAID protege los datos contra el fallo de una unidad de disco duro y se utiliza con frecuencia para mejorar el rendimiento de los servidores.”⁷

SISTEMA OPERATIVO: Un sistema operativo que se ejecuta en un entorno de la máquina virtual que de otro modo puede ejecutarse directamente en un sistema físico separado.⁸

⁴GONZALEZ B, Erika. Gestor de Máquinas Virtuales. Tesis de Maestría. Ingeniería de telecomunicaciones. Argentina .Universidad de Mendoza, Facultad de ingeniería de Teleinformática. Diciembre 2010. 100 -140 p.

⁵VMWARE, Virtualization Overview [en línea] [citado Marzo 2014].Disponible en internet < URL: <http://www.vmware.com/virtualization/> >

⁶ Ibíd.

⁷Sm, Data. Introducción a la Tecnología Raid [en línea] [citado Marzo 2014] Disponible en internet < URL <http://www.smdata.com/formacion.php tecnologia-raid-v2011.pdf>>

⁸VMWARE, Virtualization Overview [en línea] [citado Marzo 2014].Disponible en internet < URL: <http://www.vmware.com/virtualization/>

VMWARE: Es la primera infraestructura completa de la industria permite a las organizaciones transformar, gestionar y optimizar los sistemas de infraestructura través de la virtualización. VMware proporciona virtualización completa, gestión, recursos, optimización, disponibilidad de aplicaciones y automatización operativa.⁹

RESUMEN

Con esta tesis se plantea buscar una estrategia con el fin de dar a conocer tanto a estudiantes como a docentes de la Universidad Católica de Colombia los beneficios que podrán adquirir mediante el uso de virtualización con VMware. La virtualización es una nueva e innovadora tecnología que permite la creación de varios equipos basados en software, que reproducen el ambiente de una Máquina física en sus aspectos de memoria, CPU, almacenamiento y dispositivos de entrada y salida.

Usando la virtualización de los equipos físicos se reduce el uso de corriente eléctrica, el mantenimiento, los espacios físicos, las redes y hasta el personal calificado para la administración de los mismos, todo esto y muchos más elementos hacen de la virtualización un atractivo para los ambientes de la tecnología de la información llegando a optimizar los servicios que se entregan.

Como producto de la tesis, se proporciona una guía de virtualización, enfocada a un ambiente universitario, así se fomenta la participación proactiva de los estudiantes y docentes en una nueva tendencia a la tecnología dando a conocer herramientas que fomenten la investigación y la participación.

El objetivo general de este estudio es el diseñar y dar a conocer un modelo de virtualización para innovar los procesos de formación de los estudiantes de uno de los laboratorio de sistema de la universidad católica de Colombia y dar a conocer a los docentes y estudiantes la diferentes ventajas que pueden aprovechar con el ambiente de virtualización.

⁹ VMWARE, infrastructure Architecture Overview. [en línea] [citado 28 de Marzo, 2014] disponible en internet https://www.vmware.com/pdf/vi_architecture_wp.pdf

ABSTRACT

This thesis presents search strategy in order to make known both to students and teachers of the Catholic University of Colombia the benefits they can gain by using virtualization with VMware. Virtualization is an innovative new technology that allows the creation of multiple software-based computers, which reproduce the atmosphere of a physical machine in aspects of memory, CPU, storage, and input and output devices.

Using virtualization reduces the physical equipment using electricity, maintenance, physical spaces, networks and even qualified for the administration of the same staff, all this and many more elements make virtualization an attraction for environments of information technology coming to optimize services delivered.

As a result of the thesis, a guide virtualization, focused on a university environment, and proactive participation of students and teachers is encouraged in new technology trend revealing tools to promote research and participation is provided.

The overall objective of this study is to design and provide a model for innovation processes virtualization training students of one of the laboratory system of the Catholic University of Colombia and to inform teachers and students the different advantages that can leverage the virtualization environment.

INTRODUCCIÓN

La virtualización es una nueva tecnología cuyo objetivo es entre otros, permitir la ejecución de varios sistemas operativos de 32 y 64 bits en un solo servidor físico, poder realizar copias de seguridad de todo el sistema operativo, poder mover servidores virtuales de un centro de datos a otro. Entre las ventajas de la virtualización se encuentran la reducción de costos, el mejoramiento de la funcionalidad de la plataforma tecnológica. Existen varios tipos de virtualización, como virtualización de servidores, virtualización de escritorios, virtualización de aplicaciones.

La virtualización de servidores es una capa de software que proporciona la capacidad de exponer los recursos físicos para ponerlos a disposición de una o más máquinas virtuales diferentes al mismo tiempo. Con la virtualización es mucho más fácil crear pruebas de Software y con esto se puede restablecer la configuración inicial de la máquina, crear entornos virtuales seguros, así como abrir grandes posibilidades de continuidad de negocio.

La virtualización consiste en tener un servidor físico y de él tener varios virtuales utilizando la herramienta VMware con el fin de cumplir varias tareas específicas dependiendo de la necesidad de cada cliente, todo este se logra mediante un software de virtualización llamado Hypervisor que se encarga de optimizar e incrementar el despliegue de infraestructura.

Esta tecnología nos ayuda para que el software y el hardware tengan una separación, la cual permite que múltiples sistemas operativos, aplicaciones se ejecuten simultáneamente en un solo servidor. El tener un entorno virtual se puede instalar en únicos ficheros o en un volumen de disco en una red de almacenamiento.

El poder tener más de un servidor funcionando dentro del mismo, ayuda a poder probar un sin número de aplicaciones que se necesitan en la actualidad; esta y muchas más ventajas que encontramos con la virtualización tanto en la reducción de costos, como la disminución de servidores, aumento en la seguridad y la disponibilidad de las aplicaciones se pueden aprovechar en diferentes campos de la tecnología de la información, desde un pequeño desarrollo en un centro de cómputo hasta grandes centros de cómputo distribuidos alrededor del mundo.

En el área académica se pueden llegar a realizar pruebas con ambientes distintos desde bases de datos, sistemas operativos, desempeño de aplicaciones con diferentes cantidades de procesadores, memoria RAM, verificar si aplicaciones de terceros o actualizaciones de sistemas pueden llegar a ocasionar mal funcionamiento de nuestros desarrollos en aplicaciones.

En los laboratorios de la universidad Católica de Colombia se evidencia que existen restricciones tanto para los estudiantes como para los profesores como que las salas de cómputo se encuentran ocupadas, no existe el software instalado en todos los laboratorios que se necesitan para trabajar en alguna materia en particular. Con la virtualización que se desarrolla en este trabajo de grado se busca que tanto profesores como estudiantes puedan tener la extracción de los recursos que cada usuario requiera y al momento que los solicite.

1. ANTECEDENTES

“En un comienzo la información se procesaba en grandes computadores de forma centralizada, estas enormes computadoras contaban con una gran robustez pero requerían una alta inversión, a través del tiempo se fueron creando computadoras más pequeñas, las cuales empezaron a dominar el mercado ya que eran más económicas y procesaban la información en forma distribuida y utilizando un sistema operativo”.¹⁰

VMware fundada en 1998 por Diane Greene con el objetivo principal era incorporar tecnología de Máquina virtuales. En 1999 VMware permitió la posibilidad de ejecutar diversos sistemas operativos dentro de otro instalado en el equipo físico y de aquí en adelante se basó en conceptos existentes para aplicarlos a una sola plataforma con un nivel de estabilidad y logro la acogida del mercado de la tecnología.

“En el 2006 comienza la era de la infraestructura virtual se lanza el concepto de VMware Infraestructura; “este producto basado en un Hypervisor muy robusto ofrecía funcionalidades avanzadas de administración”¹¹, alta disponibilidad y balanceo de carga que permitía correr aplicaciones críticas con una estabilidad muy buena.

En los últimos años se ha acelerado el proceso de la virtualización tanto en grandes empresas como en reconocidas universidades, como un reflejo de la presencia de las nuevas tecnologías de la información que han venido generando grandes cambios en la educación.

“La virtualización de grandes organizaciones y la muestra de este proyecto en la universidad católica de Colombia dan a conocer la virtualización como un instrumento para mejorar la cobertura, calidad, pertinencia y equidad de acceso que nos permita construir una nueva identidad en la sociedad del conocimiento y una transformación en la universidad católica de Colombia”.¹²

¹⁰Introducción, a la virtualización. [en línea] [14 de Abril 2014] disponible en internet < URL <http://img.redusers.com/imagenes/libros/lpcu234/capitulogratis.pdf>

¹¹ Ibid

¹² RUEST, Danielle. RUEST, Nelson, Virtualization A Beginners Guide. 4 Ed. Indianapolis: McGraw – hill ,2009.320-380 p

La universidad Católica de Colombia fundada en los años 1970 por los señores Humberto Álvarez, Alfonso Arango, Olmedo Bedoya, Jorge Vives. Fundada por esencia y definición en los principios de la Doctrina de Cristo e inspirada en el pensamiento de San Pablo, actualmente cuenta con programas de pregrado y posgrado entre ellos Arquitectura, Derecho, Economía, Ingeniería Civil, Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones, Ingeniería Industrial, Ingeniería de Sistemas, Psicología.

En los 44 años de vida Institucional nuestra universidad ha sido centro generador y difusor de las ciencias, las técnicas, las humanidades, los valores la cultura, etc., razón por la cual buscamos mantener un nivel de desarrollo acorde con las exigencias en educación e investigación.

En este contexto se ve la necesidad de dar a conocer el proceso de virtualización y buscar nuevas estrategias tecnológicas para la formación y desarrollo de nuestros estudiantes para poder facilitar el aprendizaje debido a que la cantidad creciente de estudiantes y docentes, ven cada vez mayor dificultad de acceso a los laboratorios y a las herramientas que cada uno necesita para trabajar en las diferentes materias que requieren el uso de algún laboratorio.

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el tiempo que los estudiantes de las diferentes facultades han estado tomando clases en los respectivos laboratorios del área de sistemas de la Universidad Católica de Colombia y los docentes al no encontrar las herramientas necesarias en todos los laboratorios, han encontrado problemas como solo poder realizar pruebas en equipos de escritorio, se han limitado con el acceso a las herramientas tecnológicas ya que algunas salas de computo tienen instalado software que en otras no hay, el no poder trabajar en servidores web, Bases de Datos y sistemas operativos por el hardware dedicado que utilizan.

Gracias al continuo avance de la tecnología tanto en el área de hardware como en el área de software se ha llegado a crear una correlación de optimización de los recursos, ayudando a que sea más fácil para los administradores de los centros cómputo y más rentable para el área de infraestructura.

El tener el personal adecuado certificado por cada sistema operativo genera costos administrativos. Las continuas actualizaciones de sistemas operativos como service pack, generan riesgos en el óptimo funcionamiento de los servidores

Las restricciones y limitaciones que han tenido tanto los profesores como los alumnos a realizar pruebas de servicios en servidores web, BD y sistemas operativos crean una necesidad de poder mejorar.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

En el tiempo que los alumnos y profesores han estado tomando clases en los laboratorios del área de sistemas de la Universidad Católica de Colombia, han encontrado varias restricciones como la cantidad de equipos disponibles, el acceso al software es limitado, no hay salas disponibles en cualquier momento, se debe tener refrendado el carnet antes de acceder a las salas, entre otras tantas.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo general

Desarrollar una propuesta con el fin de dar a conocer el aprovechamiento de recursos del centro de cómputo de la Universidad Católica de Colombia consolidando servicios físicos en virtuales.

1.3.2. Objetivos específicos

- Identificar debilidades que hay en los laboratorios de sistemas al no tener un ambiente virtualizado.
- Plantear la implementación del demo de virtualización de servidores para el laboratorio de sistemas.
- Implementar el servicio de presentación de servidores virtuales para el aula de sistemas de la Universidad Católica.
- Documentar resultados y demostrar costo beneficio de administración de ambientes virtuales.

1.4 JUSTIFICACIÓN

En el desarrollo de este trabajo de grado se da por la necesidad que presenta la Universidad Católica de Colombia de mejorar la seguridad, el rendimiento de los equipos, la utilización de los recursos, las restricciones en el software y en los espacios. Para estos problemas se han planteado varias soluciones pero en su mayoría muy costosas y requieren cambios de infraestructura, más computadores.

Con la virtualización se da la fiabilidad y disponibilidad de las herramientas, de la información, de los recursos; para así brindar un mejor desempeño y facilidad para estudiantes y docentes de la Universidad Católica de Colombia.

1.5 DELIMITACIÓN DE PROYECTO

- Las pruebas se realizarán dependiendo los recursos que nos brinde la universidad.
- No se realizarán pruebas de infraestructura en la universidad.
- El tiempo total de proyecto es de tres meses y se realizará la demostración con la implementación del demo a finales del mes de Mayo.
- La implementación contendrá solo software de modo trial y los equipos que se usaran son alquilados.

1.5.1 Alcance. Se realizará la implementación de un servicio de virtualización en calidad de demo, donde se pondrá a funcionamiento con una red de datos tcp/ip diferente a la del laboratorio, para evitar servicios duplicados en la red.

Los servidores que se pondrán a prueba para la práctica serán de la familia de Windows; Linux versiones de 32 y 64 bits con licencias de prueba, identificando las ventajas para los estudiantes y los profesores.

Se pretende brindar una herramienta que debe ser apropiada para el ambiente aplicado en la universidad para aumentar la disponibilidad de equipos para todos los estudiantes y que en ellos puedan tener a su disposición todos los recursos que ellos requieran.

1.6 MARCO REFERENCIAL

1.6.1 Marco conceptual. En esta sección se definen las categorías conceptuales para el desarrollo y comprensión de la temática de este proyecto:

- “Máquina Virtual: es un software que emula a un ordenador real y ejecuta varios programas al mismo tiempo como lo hace una computadora real, por lo tanto tiene disco, Memoria, Tarjeta Gráfica, etc. Es compatible con sistemas operáticos como Linux, Mac, Windows, Solaris, entre otros.
Existen tipos de máquinas Virtuales:
 - Máquinas Virtuales de sistema: (máquinas virtuales de Hardware), este tipo de máquina virtual permite a la servidor físico multiplicarse en varias máquinas virtuales, cada computadora ejecuta su propio sistema operativo.
 - Máquina Virtuales de Proceso: (Máquinas de aplicaciones) soporta un solo proceso dentro de un sistema operativo. Su propósito es tener un entorno de ejecución independiente y permitir que un programa se ejecute varias veces de la misma forma sea cual sea su plataforma”.¹³
- Hypervisor: es una plataforma que nos ayuda a aplicar técnicas en la virtualización para utilizar varios sistemas operativos en un mismo computador.
Los Hypervisores se pueden clasificar en:
 - “Hypervisor Tipo 1: llamado nativo, ya que se ejecutan en el hardware para ofrecer la funcionalidad correcta y rápida de las aplicaciones y el buen funcionamiento del sistema operativo.
 - Hypervisor Tipo 2: llamado Hosted, se ejecuta sobre un sistema operativo; el Hypervisor representa una capa de software que se ejecuta sobre el sistema operativo anfitrión”.¹⁴
- “Sistema Operativo: es un conjunto de programas encargado de gestionar los procesos básicos del sistema, también se encarga de gestionar para el usuario el hardware. Sobre el sistema operativo se instalan aplicaciones que el usuario necesite para suplir sus necesidades. Se encargan de gestionar la memoria RAM, del almacenamiento de la información, gestionar el sistema de archivos y crear mecanismos de protección. Existen muchos sistemas operativos entre ellos:
 - Windows:
 - MAC
 - Unix
 - Linux”¹⁵

¹³ECURED, conocimiento para todos, Máquinas Virtuales [en Línea] [citado 08 Abril 2014] Disponible en internet <URL: http://www.ecured.cu/index.php/M%C3%A1quinas_virtuales>

¹⁴ IM, Tim Jones. Introducción a KVM y Lguest, [en Línea] [citado 15 Abril 2014] Disponible en internet < URL: <http://www.ibm.com/developerworks/ssa/library/l-hypervisor>>

¹⁵ CASTILLO, Eduard. Sistemas Operativos, [en Línea] [citado el 27 Abril 2014] Disponible en internet < URL: <http://iesvillalbahervastecnologia.files.wordpress.com/2009/09/sistemasoperativos.pdf>>.

- “Servidor: es un nodo, formando parte de una red, provee servicios a otros nodos denominados clientes, permite a los usuarios almacenar y acceder a los archivos de una computadora y los servicios de aplicaciones, que realizan tareas en beneficio del usuario final.

Tipos de servidores:

- Servidor de Archivo: almacena varios tipos de archivos y los distribuye a otros clientes en la red. Estas funciones constituyen la base de intercambio de información dentro de las redes de productividad.
- Servidor de Correo: almacena, envía, recibe, en ruta y realiza otras operaciones relacionadas con el correo electrónico para los clientes de la red.
- Servidor de terminal. Proporcionan una ejecución de la aplicación central de entornos de usuarios los usuarios solo necesitan tener una infraestructura mínima para acceder a estos servicios.
- Servidor Proxy: aumenta el funcionamiento de ciertas operaciones, proporciona servicios de seguridad. Permite administrar el acceso de internet en una red de computadoras permitiendo o negando el acceso de diferentes sitios de red.
- Servidor web: almacena documentos HTML, Imágenes, archivos de texto, escrituras, y demás material web, y distribuye este contenido a clientes que le piden en la red.
- Servidor de Base de datos: provee servicios de bases de datos a otros programas u a otras computadoras como es definido por el modelo cliente-servidor.
- Servidor de Seguridad: tiene un software especializado para detener instrucciones maliciosas, normalmente tiene antivirus, además cuenta con cortafuegos redundantes de diversos niveles y/o capas para evitar ataques.
- Servidor de acceso Remoto: controla las líneas de modem de los monitores u otros canales de comunicación de la red para que las peticiones conecten con la red de una posición remota, reconoce la petición de la red y realiza la autenticación necesaria.
- Servidor de Uso: realiza la parte lógica de la informática o del negocio de un uso del cliente, aceptando las instrucciones para que se realicen las operaciones de un sitio de trabajo y sirviendo los resultados a su vez al sitio de trabajo.
- Servidor Dedicado: dedican toda su potencia a administrar los recursos de red, es decir atender las solicitudes de procesamiento de los clientes”¹⁶
- “Clúster: es un conjunto de máquinas funcionando como unidad, para tratar una tarea específica y así mejorar el rendimiento, disponibilidad y confiabilidad, logrando que el usuario la vea como una sola. Requerimientos Básicos:
 - un clúster costa de por lo menos 2 o más nodos
 - Los nodos del clúster están conectados entre sí y deben tener al menos un canal de comunicación
 - Los clúster necesitan tener software de control especializado”¹⁷

¹⁶ RUESTAFIL, Ana Rosa. Curso Servidores [en Línea] [citado 10 Marzo 2014] disponible en internet < URL: <http://www.ibt.unam.mx/jmanuel/cursoservidores/tiposservidores.html>>

Figura 1. Clúster



Fuente: Tik Experimental clúster Scylla Consultada Mayo 2009 [en Línea] Disponible <http://www.tik.ee.ethz.ch/~ddosvax/cluster/>

- “Protocolos: son reglas y normas que permite el cambio de datos entre entidades de un sistema de comunicación se comuniquen entre ellos para transmitir cualquier tipo de información. Los protocolos pueden ser implementados por hardware, software o combinación de ambos.”¹⁸
- Unión de Interfaces de Red: consiste en representar un dispositivo de red, donde se unen varias tarjetas de red con la unión de una interfaz para conseguir mayor ancho de banda, balanceo de carga y redundancia.
- Bases de Datos. “Es una colección de información organizada de forma que un programa de ordenador pueda seleccionar rápidamente los fragmentos de datos que necesite. Se organizan por campos, registros y archivos. Algunas bases de datos más utilizadas.”
- Oracle Database: es un sistema de gestión de base de datos objeto- relacional desarrollado por Oracle corporation. Soporta transacciones, estabilidad, escalabilidad, y soporte de multiplataforma.

¹⁷Administración, y Seguridad de servidores. [en Línea] [citado 30 Marzo 2014] disponible en internet < URL: <http://www.ibt.unam.mx/jmanuel/cursoservidores/tiposervidores.html>.>

¹⁸MARCOS, Gabriel Cruz. Protocolos de Red [en Línea] [citado 30 Marzo 2014] disponible en internet < URL: <http://www.slideshare.net/Marga1996/protocolos-de-red-27607081>>

- SQL Server: sistema para la gestión de base de datos producido por Microsoft basado en el modelo relacional, soporta transacciones, soporta procedimientos almacenados, permite trabajar en modo cliente- servidor y permite la administración de otros servidores de datos.¹⁹
- “Red: es un equipo de equipos informáticos y software conectados entre sí por medio de dispositivos físicos que comparten información y ofrecer servicios. Según su clasificación se dividen en:
 - PAN: es usada para la comunicación entre los dispositivos personales de la computadora o para conectar a una red de alto nivel.
 - LAN: se divide en segmentos lógicos es una red de área local y opera en un área determinada limitada y controla la red de forma privada y proporciona conectividad continua a los servicios locales.
 - MAN: es una red de área metropolitana conecta dos o mas redes y abarca el tamaño de una ciudad, es de alta velocidad.
 - WAN: red de área mundial permite compartir dispositivos y tener acceso rápido y eficaz”.²⁰
- Almacenamiento para Protección de Datos: es un conjunto de interfaces de programación de aplicaciones que copia de seguridad de los proveedores para proporcionar una mayor funcionalidad de copia de seguridad de los entornos virtualizados.
- Nube: Implica disponer las aplicaciones y la información desde cualquier lugar, como un servicio.
- “La nube en la virtualización nos permite usar la plataforma que cada que cada uno requiera ya que posee un alto nivel de seguridad, disponibilidad en cualquier momento de la información y que le trabajo realizado conservara las mismas características bajo cualquier otra plataforma que así lo requiera”.²¹
- “Datastore: es un espacio de almacenamiento en donde se crean y se utilizan máquinas virtuales. Puede ser generado a partir de los discos locales de cada nodo o de un subsistema de almacenamiento externo utilizando Protocolo”.²²

¹⁹CUENCA, Alejandro. Introducción, base de datos [en Línea] [citado 5 Julio 2012] disponible en internet < URL: http://exa.unne.edu.ar/depar/areas/informatica/dad/DAD/Presentaciones/Conceptos_de_BD_y_de_Sistemas_de_BD.pdf>

²⁰ CM Mansilla, Informática Básica ISI , [en Línea] [citado 4 Abril 2014] disponible en internet < URL: <http://www.fca.unl.edu.ar/informaticabasica/Redes.pdf>>

²¹ AVILA MEJIA, Oscar. Computación en la Nube. Trabajo de Grado Ingeniería Electrónica. México. Universidad UAM. Facultad de Ingeniería Electronica. 19 de Mayo de 2011. 89 p. p 36-48

²² VILLAR, Eugenio, GOMEZ Julio, Introducción a la virtualización. 5 ed. McGraw – hill. Almeria: 2010. 332 p. ISBN 892-0-04-231692-1.

1.7 MARCO TEÓRICO

1.7.1 Virtualización. La Virtualización es una tecnología que utiliza un software específico para aprovechar al máximo las diferentes capacidades físicas de los computadores, ofreciendo un ahorro en coste y ofreciendo satisfacer las necesidades de los usuarios.

El llamado Hypervisor es el núcleo central de algunas aplicaciones de virtualización este software que permite que varios sistemas operativos puedan acceder a un equipo en forma concurrente, como si cada uno de ellos fuera el dueño coordinando el acceso y uso de sus recursos.

Las capas de virtualización, pueden ser una aplicación o directamente un sistema operativo que permite aislar los sistemas operativos virtualizados del sistema físico, proporcionándoles un hardware virtual uniforme. De este modo la memoria RAM, las CPUS, los discos duros, etc. pasan a ser recursos que se ofrecen a las máquinas virtuales para su uso.

Otros beneficios incluyen el aislamiento de las máquinas virtuales y el hardware de la independencia que resulta del proceso de virtualización. Las máquinas virtuales son muy portátiles, y se pueden mover o copiar a cualquier plataforma de hardware estándar de la industria (basado en x86), independientemente de la marca o modelo. Por lo tanto, la virtualización facilita la gestión de los recursos de TI de adaptación, y una mayor capacidad de respuesta a las cambiantes condiciones del negocio.

Para proporcionar ventajas más allá de particionamiento, varios recursos del sistema deben ser virtualizado y administrado, incluyendo la CPU, la memoria principal, además de tener una capacidad de gestión de los recursos entre particiones. Mientras que el particionamiento es una función útil para las organizaciones de TI, la verdadera infraestructura virtual proporciona valor de negocio más allá de eso.

La plataforma de virtualización se construye sobre una arquitectura diseñada para el negocio, se utiliza el software VMware vSphere versión 5 para transformar o virtualizar los recursos del hardware de una computadora basada en x86 (incluidos la CPU, La memoria RAM, el disco duro y el controlador de red, y así poder crear una máquina virtual totalmente funcional capaz de ejecutar su propio sistema operativo y aplicaciones como si fuera un computador físico.

“La virtualización con VMware introduce una capa ligera de software directamente en el Hardware del computador. Este contiene un monitor de máquina virtual o Hypervisor que asigna recursos al hardware de forma dinámica y transparente; se instalan varios sistemas operativos que funcionan simultáneamente en un solo computador y comparten recursos del hardware. Gracias al encapsulamiento total de una Máquina es totalmente compatible con todos los sistemas operativos, aplicaciones y controladores de dispositivos.

VMware ofrece una sólida plataforma de virtualización que puede ampliarse por cientos de dispositivos de almacenamiento y computadores físicos interconectados para formar una infraestructura”.²³

Entre las ventajas que podemos encontrar con un entorno virtualizado son las siguientes:

- Ahorro espacio: proporciona nuevos servicios en menos tiempo.
- Facilidad de Gestión: aumenta su capacidad de trabajo, facilidad de reserva de recursos y tiempos de acción.
- Rápida recuperación del entorno: se pueden hacer copias de seguridad completa del servidor virtual.
- Ahorro energético: Aumenta perceptiblemente la utilización y la productividad.
- Transportabilidad: gana la independencia del hardware, la agilidad en las migraciones y la capacidad de crecimiento organizada.
- Ahorro de adquisición y mantenimiento de servidores.
- Reducción de Costos: esto deriva a una reducción de espacio y de consumo de energía que contribuye al medio ambiente.
- Asignar de forma dinámica recursos a un servicio determinado en función de las necesidades de los usuarios.
- Disponer de un ordenador para realizar las prácticas que se requieran los usuarios.
- Aumenta la seguridad y la disponibilidad de las aplicaciones.
- Involucrar a los docentes y estudiantes universitarios a nuevas tecnologías de la información y comunicación.

²³Introducción, a la virtualización. [en línea] [14 de Abril 2014] disponible en internet < URL <http://img.redusers.com/imagenes/libros/lpcu234/capitulogratis.pdf>>

“Las ventajas más comunes en la virtualización son la reducción de los costos de hardware y una mejora de los ratios de utilización de los servidores. No hay duda de que el principal factor que impulsa el cambio a la virtualización es la virtualización de servidores. Con la creciente costo de energía, cada vez más organizaciones sienten la necesidad de pasar a un centro de datos ecológico, uno que va utilizar una cantidad reducida de espacio, una cantidad reducida de energía y la refrigeración para albergar un número menor de servidores físicos; esto se puede lograr mediante el uso de tecnologías de virtualización dentro del centro de datos a nivel de servidores, estaciones de trabajo y aplicaciones.

Las compañías eléctricas y de servicios públicos también ven los beneficios de la virtualización de la máquina, ya que sus clientes pueden reducir en gran medida su poder y ratios de consumo de refrigeración, lo que garantiza que las instalaciones actuales de generación de energía puedan durar más tiempo y hacer frente a las necesidades de los usuarios”.²⁴

La virtualización de basa en cinco pasos claves:

- El descubrimiento es la primera etapa a la virtualización comienza con los inventarios de los centros de datos y la identificación de potenciales candidatos de virtualización.
- La segunda etapa se centra en la obtención de una comprensión completa de los juicios de valor que la virtualización puede ofrecer.
- La tercera etapa es la maximización del hardware.
- La cuarta etapa es cuando la arquitectura tiene que prepararse para introducir correctamente las tecnologías de virtualización en su práctica de centro de datos.
- La última etapa se centra en la actualización de las herramientas de gestión para mantener los escenarios de virtualización completos en su nueva dinámica del centro de datos.²⁵

Hay otros términos clave que conforman el lenguaje de la virtualización del centro de datos. Estos incluyen:

- servidor host: el servidor físico que ejecute las cargas de trabajo de la máquina virtual.

²⁴ RUEST, Danielle. RUEST, Nelson, Virtualization A Beginners Guide. 4 Ed. Indianapolis: McGraw – hill ,2009. 423 p. Edición 2009.pg.130.138

²⁵DAN Kusnetzky, virtualization a managers Guide. 1 ed. United States: Teresa Elsey, 2011. Pg 220.236

- Encapsulamiento: se crea una interfaz para ocultar la complejidad y características de los recursos.
- Unión de interfaces de red: combina varios enlaces de red para ser usados como un único enlace de mayor ancho de banda.
- Memoria virtual: permite crear al sistema una mayor cantidad de memoria virtual y se compone de segmentos continuos.
- El sistema de operación de huéspedes: Un sistema operativo virtualizado se ejecuta como una carga de trabajo en el servidor host.
- Fondo de recursos del hardware, incluyendo servidores host que conforman la infraestructura del centro de datos.
- Ofertas de servicios virtuales: Las máquinas virtuales que están de cara al cliente y ofrecer servicios a los usuarios finales. También se refieren a las cargas de trabajo como virtuales a menudo.
 - Los dispositivos virtuales: ejecutan una específica aplicación o carga de trabajo.
 - cargas de trabajo basadas en políticas vSOS: funcionan sobre una base a través de políticas automatizadas.²⁶

1.7.2 Capas de Virtualización

Las capas de virtualización son:

- Virtualización de acceso: la tecnología del hardware y software permite a cualquier dispositivo para acceder a cualquier aplicación que tenga el servidor; el propósito de hardware se utiliza a cada lado para la conexión de red y aumenta el rendimiento.
- Virtualización de aplicaciones: La virtualización de aplicaciones de software permite que las aplicaciones se ejecuten en diferentes sistemas operativos y plataformas de hardware.
- Virtualización de Procesamiento: es la tecnología que esconde la configuración del hardware y software de los servicios del sistema, Sistemas operativos y aplicaciones. Este tipo de tecnología puede hacer que un sistema se vea único y de más rendimiento, niveles de escalabilidad, fiabilidad, agilidad y disponibilidad en un solo sistema.²⁷

1.7.3 Tipos de virtualización.

1.7.3.1 Virtualización Hardware. “Esta forma de virtualizar es donde se genera una capa de software que representa el hardware, este tipo de virtualización tiene una gran ventaja donde nos proporciona una capa que emula los recursos del ordenador para que el sistema operativo funcione creyendo que solo hay un

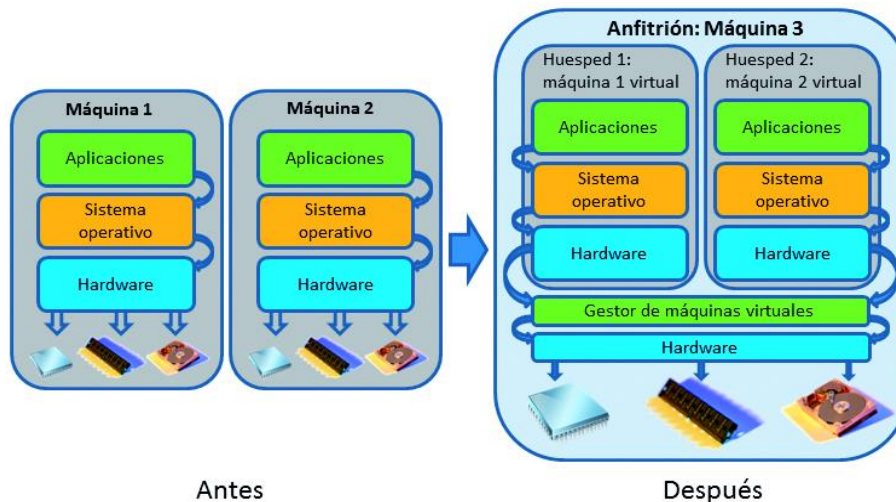
²⁶ RUEST, Danielle. RUEST, Nelson, Virtualization A Beginners Guide. 4 Ed. Indianapolis: McGraw – hill ,2009.pg.102-120

²⁷ DAN, C Marinescu. Cloud Computing Theory and practice. 2 ed. London: Lindsay Lawrence, 2013.100- 115 p.

sistema operativo, se puede mezclar cualquier tipo de sistema operativo como Windows, Linux, Solaris, etc.

También nos ofrece optimización en la red y aceleración de la transferencia entre los sistemas operativos y el Hypervisor”.²⁸

Figura 2. Virtualización del Hardware



Fuente: IDEAS, múltiples log, sobre la nube y sus servicios, Edición Febrero 9 2011 [en línea] Disponible en http://blog.ideasmultiples.com/2011/02/09/alta-disponibilidad-VIRTUALIZACIÓN-de-hardware-o-VIRTUALIZACIÓN-de-sistema_operativo/

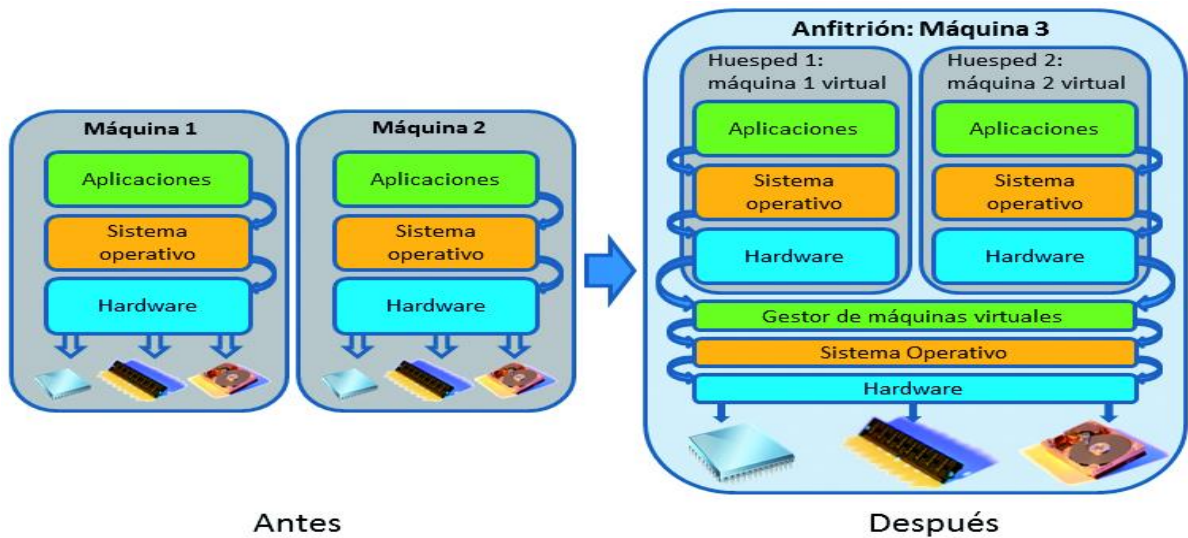
1.7.3.2 Virtualización del sistema Operativo. “La virtualización del sistema operativo, permite que el hardware ejecute varios sistemas operativos al mismo tiempo, no se virtualiza el hardware, hay una sola capa, encima del sistema operativo estándar, que procesa todos los recursos del servidor, incluyendo la parte más delicada, el manejo de I/O, por tanto hay una sola posibilidad de fallo de controlador, las VPS se comunican directamente con la capa de virtualización y si en esta funcionan los drivers correctamente, las de nivel superior no fallarán.

En un nodo con virtualización de Sistema Operativo, sólo se instala un tipo de sistema operativo para el servidor”.²⁹

Figura 3. Virtualización del sistema operativo

²⁸IDEAS MULTIPLES, Sobre hosting, dominios e Internet, la nube y sus servicios, [en línea] [citado 12 de Abril, 2014] Disponible en internet < URL: http://blog.ideasmultiples.com/2011/02/09/alta-disponibilidad-VIRTUALIZACIÓN-de-hardware-o-VIRTUALIZACIÓN-de-sistema_operativo/>

²⁹ Ibid



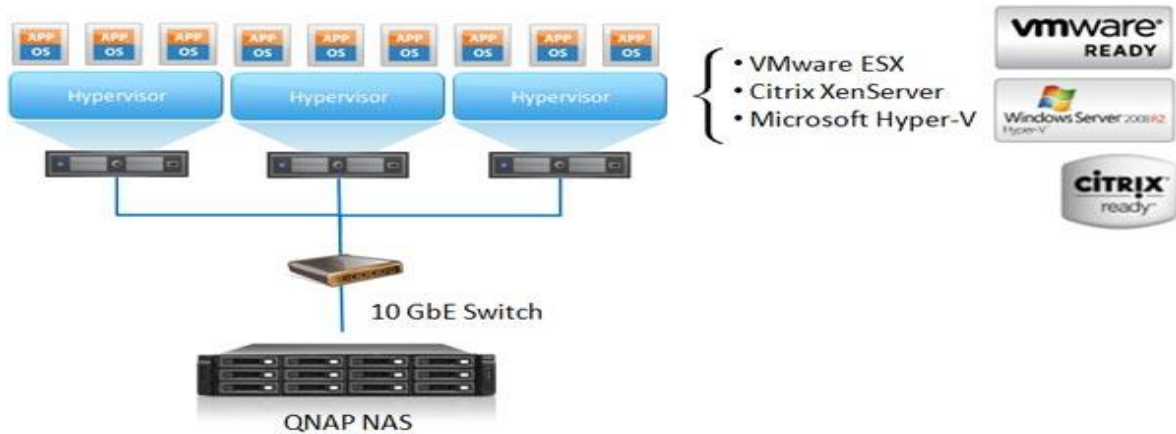
Fuente: IDEAS, múltiples log, sobre la nube y sus servicios, Edición Febrero 9 2011 [en línea] Disponible en http://blog.ideasmultiples.com/2011/02/09/alta-disponibilidad-VIRTUALIZACIÓN-de-hardware-o-VIRTUALIZACIÓN-de-sistema_operativo/

1.7.3.3 Virtualización de Almacenamiento. “La virtualización de almacenamiento es usada para combinar el almacenamiento físico de varios dispositivos de forma que aparezcan como una sola agrupación de almacenamiento. El almacenamiento en este grupo puede tomar varias formas: almacenamiento de conexión directa (DAS), la red de almacenamiento (NAS) o redes de área de almacenamiento (SAN), y puede vincularse a través de varios protocolos: Fibre Channel, Internet SCSI (iSCSI), fibra Channel sobre Ethernet, o incluso el sistema de archivos de red (NFS).

La Network Virtualization (NETV) le permite controlar el ancho de banda disponible por canales independientes que se pueden asignar a los recursos específicos. La forma más simple de la virtualización de la red es el local Virtual Local Área Network (VLAN), que crea una segregación lógica de una física en la red”.³⁰

³⁰GONZALEZ B, Erika. Gestor de Máquinas Virtuales. Tesis de Maestría. Ingeniería de telecomunicaciones. Argentina .Universidad de Mendoza, Facultad de ingeniería de Teleinformática. Diciembre 2010. 60 -75 p.

Figura 4. Virtualización de almacenamiento



Fuente: QNAP TS Características y clientes potenciales. Edición Junio 2010 [en línea] Disponible <http://qloudea.com/blog/qnap-ts-879-1079>

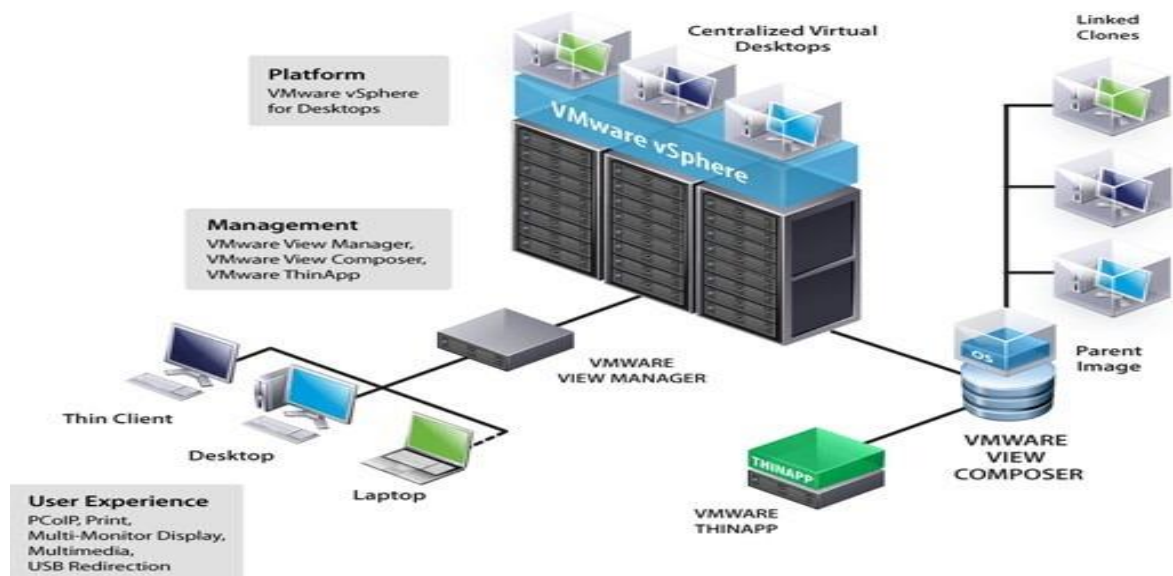
1.7.3.4 Virtualización de Escritorio. Consiste en la separación del entorno de escritorio de la Máquina física, permitiendo que sea en una Máquina servidora de escritorio donde se ejecutan los programas y se realizan los cálculos, mientras que en otra máquina se muestra la interfaz gráfica del escritorio con el que el usuario interactúa.

Este tipo de virtualización en el cliente crea un entorno de sistema operativo independiente lo que hace posible que pueda ver todas las aplicaciones independientes y puedan responder a las diversas necesidades de los usuarios; pueden ser centralizados en servidores o alojados en la máquina de cada usuario.

La infraestructura de la virtualización de escritorio ofrece ventajas sofisticadas para los usuarios que necesitan tener un acceso rápido a alguna aplicación.³¹

³¹ Ibid

Figura 5. Virtualización de Escritorio



Fuente: Instalación de redes y comunicaciones. Edición 2011 [en Línea] Fuente: http://compumagc.com.mx/?page_id

1.7.3.5 Virtualización de Red. Consiste en poder unir en red virtual varios elementos de red heterogéneos, y sea en hardware o software, conectado a distintas redes y dispersos topológicamente, podemos tener varios elementos de red como computadoras, impresoras, servidores de ficheros que, con una sola conexión a internet, podamos agrupar formando una red virtual con las ventajas administrativas que ello conlleva. La virtualización de red se apoya en los routers de red, servidores de red, etc.

La virtualización de red desacopla las redes virtuales de las redes físicas y quita restricciones que haya de red de asignación de VLAN Y IP; esta flexibilidad permite a los usuarios administrar más fácil la infraestructura y mantener el aislamiento necesario.³²

³²GONZALEZ B, Erika. Gestor de Máquinas Virtuales. Tesis de Maestría. Ingeniería de telecomunicaciones. Argentina .Universidad de Mendoza, Facultad de ingeniería de Teleinformática. Diciembre 2010. 45-58 p.

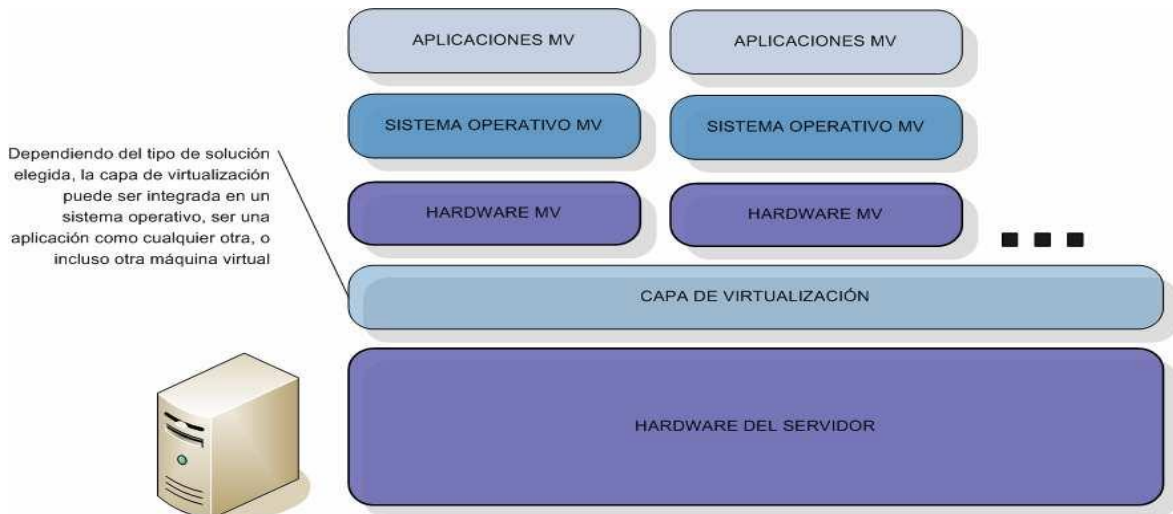
Figura 6. Virtualización de Red



Fuente: AGUAYO, Mucha William, Ascarza Aquiles, Análisis y propuesta de un modelo de virtualización de la UNMSN. Trabajo de grado, Julio 2012 [Facultad de investigación de ciencias administrativas UNMSN].P 30-35

1.7.3.6 Virtualización de plataforma. “Consiste en la abstracción del hardware de una plataforma para que diversas instancias de sistemas operativos puedan ejecutarse de forma independiente. Este modelo se utiliza para la consolidación de servidores, el cual divide el servidor físico para que en él pueda recibir distintos servidores dedicados virtuales que ejecutan en forma independiente su propio sistema operativo y dentro de el los servicios que se quieran ofrecer; Haciendo un uso común de forma compartida”.³³

Figura 7. Virtualización de Plataforma



Fuente: VILLAR, Eugenio, Gómez Julio, Introducción a la virtualización. Edición 2010 ISBN 892-0-04-231692-1. Vol 5 P 115-13

³³NAZARENO Gonzalo, Implantación y puesta a punto de la infraestructura de un cloud computing privado para el despliegue de servicios en la nube. 1 ed. McGraw – hill, España: 2011. 50-80 p.

1.8 METODOLOGÍA DEL PROCESO DE VIRTUALIZACIÓN

Antes de realizar cualquier tipo de virtualización sobre los sistemas, se debe analizar antes sobre qué tipo de plataforma se encuentran alojados los servidores. En general existen servidores de tecnología procesadores Power PC que usan arquitectura RISC, el otro tipo de servidores usan arquitectura tipo x86 el cual es el que se usa en gran mayoría de las organizaciones y aplica en este caso a la Universidad Católica de Colombia en los laboratorios de sistemas.

Luego se analiza que tipo de Hypervisor se va a utilizar para virtualizar los sistemas operativos de los actuales fabricantes de virtualización entre estos Citrix, Red Hat, VMware, Microsoft, Adeos Xtratum y se elige VMware vSphere, al tener fácil acceso a la descarga de los medios de instalación, gran cantidad de sistemas operativos soportados en 32 y 64 bits, gran compatibilidad con los fabricantes de hardware existentes; se cuenta con la experiencia y certificaciones necesarias para realizar una óptima virtualización.

Por último se realiza la instalación y configuración de la plataforma sobre los servidores que se destinan para este uso, se realizan las posteriores pruebas de conectividad, funcionalidad de la plataforma virtual realizando acceso desde varios dispositivos y de ser necesario afinándola para que sea óptima la implementación.

1.9 VIRTUALIZACIÓN: CASOS DE ÉXITO

- **Virtualización Universidad Piloto de Colombia**

En el año 2011 se buscaba una propuesta para reducir costos y consolidar sus sistemas de información por esto se eligió VMware para con el cual se buscaba implementar una plataforma flexible y escalable. Hoy cuenta con más de doce grupos de servidores en la nube. A finales del 2011 se realizó una inversión alta que consiste de 38 salas de informática y 3 de ellas con escritorios virtuales que han permitido que se aumente la disponibilidad y la rapidez de los recursos que cada cliente solicite.

Los beneficios que se ha logrado con la implementación de VMware es que tener una plataforma flexible y escalable donde se vean soluciones rápidas y efectivas.³⁴

- **Virtualización en Shokie**

“En el 2010 el pueblo de Skokie sufrió una grande inundación que dejó sin sistema de información al pueblo, tras enfrentarse a este inconveniente decidieron mejorarlos y afrontar un cambio de virtualización del almacenamiento para recuperarse ante desastres en el futuro.

Con la virtualización han encontrado una estrategia de recuperación de información ante desastres, también han conseguido reducción en el consumo de energía, mejora en el servicio a los empleados y a los ciudadanos”.³⁵

- **Universidad Mayor Nacional de San Marcos**

“Con la implementación de la virtualización se buscó la mejor estrategia de modernización e innovación educativa de la universidad Nacional de San Marcos para contribuir a la mejora permanente de la calidad en los diferentes programas que ofrece la universidad en el cual encontraron los siguientes beneficios en el momento de la implementación: un soporte virtual de actividades académicas, soporte virtual en los programas de educación a larga distancia, soporte continuo, ahorro de energía y compatibilidad entre plataformas”.³⁶

- **Virtualización en los laboratorios de IBM**

En el 2006 uno de los laboratorios de IBM se tuvo que enfrentar a un gran desafío, muchos de los servidores que allí manejaban utilizaban varios sistemas operativos instalados sobre un mismo hardware y se puede ver afectada la seguridad y la información. IBM desplegó un sistema de virtualización de los servidores de sus laboratorios de esta manera pueden capturar el estado completo de un entorno de pruebas y redespigar dichas pruebas en otras máquinas; con esta implementación de virtualización se redujo el número de servidores, se disminuyó

³⁴ UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA. A la vanguardia en Virtualización de sistemas de Información [en línea] [18 de Abril 2014]. Disponible en internet < URL: <http://www.vmware.com/files/co/pdf/customers/VMwareUniversidadPiloto>.

³⁵ Marshall University, Education [en línea] [23 de Abril 2014] disponible en internet < URL: http://www.vmware.com/files/pdf/customers/VMW_10Q2_SS_MARSHALL_UNIVERSITY_USLET_EN.pdf.

³⁶ Ibid

el tiempo empleado en la ejecución de pruebas, se realizó reducción de costes y un ahorro significativo en la electricidad.³⁷

- **Virtualización de los centros de datos de Telefónica**

La Compañía telefónica una de las empresas más grandes de España, ofrece soluciones de TIC para albergar y administrar aplicaciones de negocio entro al mundo de la virtualización con el objetivo de acercarse al concepto de infraestructuras privadas virtuales y proporcionar a sus clientes entornos virtuales sobre plataformas de gran tamaño. En el 2008 se realizó la implementación de servidores compartidos donde los resultantes de esta virtualización fueron la mejora de la calidad del servicio al cliente proporcionando servidores de mayor disponibilidad, optimización de los recursos físicos de la plataforma de virtualización, ahorro significativo en espacio físico, consumo eléctrico y refrigeración.³⁸

- **Virtualización Marshall University**

“El departamento de Ti de la universidad adopto la tecnología de VMware por primera vez en el año 2004 donde se ha virtualizado un 82% de su entorno informático y ellos dependen de la tecnología de información para proporcionar sistemas flexibles, fiables e innovadores donde se ha recibido una respuesta muy grande por parte de sus usuarios; donde los grandes beneficios que se han obtenido son bajar los costos operativos y de capital, reducción de la huella del centro de datos, Eficiencia en los recursos solicitados y gran consolidación de los servidores”.³⁹

³⁷ Ibid

³⁸ GONZALEZ B, Erika. Gestor de Máquinas Virtuales. Tesis de Maestría. Ingeniería de telecomunicaciones. Argentina .Universidad de Mendoza, Facultad de ingeniería de Teleinformática. Diciembre 2010. 38-50 p

³⁹Marshall University, Education [en línea] [23 de Abril 2014] disponible en internet < URL: http://www.vmware.com/files/pdf/customers/VMW_10Q2_SS_MARSHALL_UNIVERSITY_USLET_EN.pdf Consultado mayo 2014>

2. DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN

Para poder realizar un optimo demo de virtualización se tomo en cuenta que se va a desarrollar con solo veinte usuarios en los laboratorios de sistemas de la Universidad Catolica de Colombia, para esto es necesario realizar diferentes procedimientos desde el hardware, software, instalación y configuración de la plataforma como se describe a continuación.

Tabla 1. Información Máquinas Virtuales

VM	DNS Name	CPUs	Memory
DC	DC.UCCVIRTUAL.LOCAL	1	1.024
T_LINUX	Redhat	1	1.024
T_ORACLE_SOLARIS	Oracle	1	1.024
T_WIN_3.1	n/a	1	16
T_WIN2008	WIN2008.UCCVIRTUAL.LOCAL	1	1.024
T_WIN2008DB	WIN2008DB.UCCVIRTUAL.LOCAL	1	1.024
T_WIN7	win7-PC	1	1.024
T_WIN98	n/a	1	256
VCENTER	VCENTER.UCCVIRTUAL.LOCAL	2	5.120

Fuente Los Autores

Tabla 2. Información de Máquinas Virtuales CPU Memoria y DNS

VM	DNS Name	CPUs	Memory
DC	DC.UCCVIRTUAL.LOCAL	1	1.024
T_LINUX	Redhat	1	1.024
T_ORACLE_SOLARIS	Oracle	1	1.024
T_WIN_3.1	n/a	1	16
T_WIN2008	WIN2008.UCCVIRTUAL.LOCAL	1	1.024
T_WIN2008DB	WIN2008DB.UCCVIRTUAL.LOCAL	1	1.024
T_WIN7	win7-PC	1	1.024
T_WIN98	n/a	1	256
VCENTER	VCENTER.UCCVIRTUAL.LOCAL	2	5.120

Fuente Los Autores

Tabla 3. Software Usado

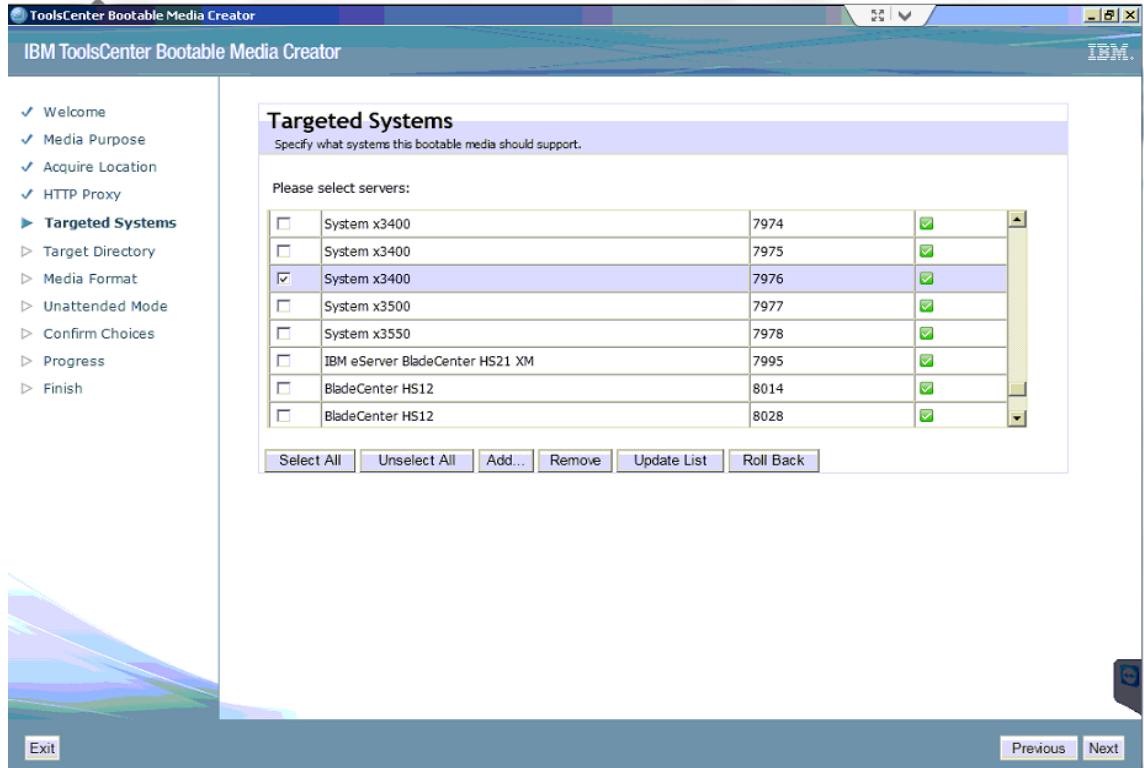
WINSRV_2008_ALL_180_DAYS.iso	medio de instalación Windows 2008 r2 64 bits
win7T.iso	medio de instalación Windows 7 64 bits
sol-11_1-live-x86.iso	medio de instalación Oracle Solaris 11
sol-10-u11-ga-sparc-dvd.iso	medio de instalación Solaris 10
rhel-server-6.3-x86_64-dvd.iso	medio de instalación red Hat Linux 6.3
Win_311_DOS_Boot_CD.iso	medio instalación Windows 3.11
Windows Xp Inter.iso	medios de instalación Windows Xp 32 bits
windows98se.iso	medios de instalación Windows 98 special edition
VMware-viclient.exe	software administración vmware
VMware-ClientIntegrationPlugin-5.5.0.exe	plug in integracion software vmware para chrome
VMware-VMvisor-Installer-201210001-838463.x86_64	software instalación Hypervisor vmware
VMware-VIMSetup-all-5.5.0-1312299	software installation vmware vcenter server

Fuente los Autores

2.1 ACTUALIZACIÓN DE MICROCÓDIGO SERVIDOR IBM X SERIES

Generalmente los fabricantes de sistemas operativos recomiendan que antes de instalarlos se realice la actualización de micro códigos en el hardware, por lo consiguiente usando la herramienta para Windows de IBM (BOOT MEDIA CREATOR) se realiza la descarga y compresión de firmware de todos los elementos que contiene el servidor. Para este demo se usa un servidor IBM x3400 (modelo 7976) el cual se selecciona de la lista que contiene la herramienta como se muestra en la figura 8.

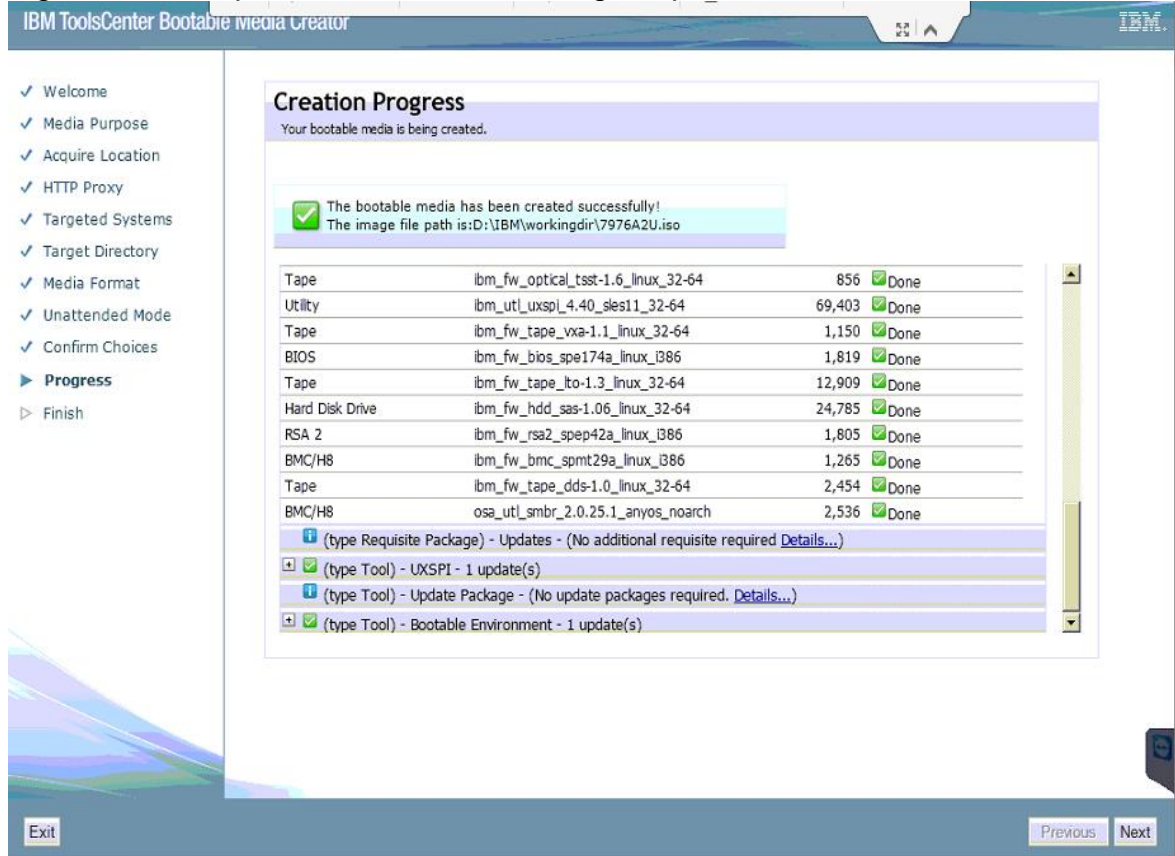
Figura 8. Selección de Servidores en Herramienta BMC – Boot Media Creator



Fuente Los Autores

Por último se revisa que se hayan descargado todas las actualizaciones correspondientes en la tabla que muestra la herramienta, esto con el fin de que si alguna fue fallida se debe volver a realizar la descarga, con esto se terminaría el proceso de todos los códigos para usarlos en la actualización de firmware en el servidor demo de IBM, que en la figura 9 se muestra.

Figura 9. Descripción de firmware descargado por herramienta BOMC



Fuente Los Autores

Luego para realizar la actualización del servidor IBM, se realiza el boot desde la unidad de DVD-ROM donde el sistema linux inicia, se realiza un escaneo y comparación de todos los niveles de micro códigos; la herramienta selecciona en cuales de los componentes de hardware tienen diferencia de los mismos para poderlos aplicar como lo muestra la figura 10:

Figura 10. Comparación de micro códigos a actualizar en servidor IBM

36 seconds remaining to navigate to execution page... [click here to stop->](#)

Name	Severity	New Version	Installed Version	Reboot	Updated ID	Requis
<input checked="" type="checkbox"/> QLogic FC 8 Gb Multiboot Upd	Suggested			Reboot Required	qlgc_fw_fc_8g-f70100-	None
<input type="checkbox"/> QMI3572 Bios (#1)		2.14	2.13			
<input type="checkbox"/> QMI3572 Bios (#2)		2.14	2.13			
<input type="checkbox"/> QMI3572 Firmware (#1)		7.01.00	5.06.03			
<input type="checkbox"/> QMI3572 Firmware (#2)		7.01.00	5.06.03			
<input checked="" type="checkbox"/> IBM LTO tape drive firmware up	Critical	1.4_03 (BUILDN)	Undetected	Not Required	ibm_fw_tape_lto-1.4_li	None
<input checked="" type="checkbox"/> IBM RDX drive firmware update	Critical	1.6 (0000)	Undetected	Not Required	ibm_fw_tape_rd-1.6_li	None
<input checked="" type="checkbox"/> BIOS and Firmware Update fo	Critical	2.72	Undetected	Reboot Required	ibm_fw_mptsas_bc-sz	None
<input checked="" type="checkbox"/> Emulex UCNA Firmware Upda	Suggested	4.2.433.3-1 (BUI)	Undetected	Reboot Required	elx_fw_cna_ibm1206-r	None
<input checked="" type="checkbox"/> IBM ServeRAID MR10ie (CIOv)	Critical	11.0.1-0036	Undetected	Reboot Required	ibm_fw_sraidmr_10ie-	None
<input checked="" type="checkbox"/> QLogic 10 Gb CNA Adapter FV	Suggested	8142_1.00.44 (C)	Undetected	Reboot Required	qlgc_fw_nic_qmi8142-	None
<input checked="" type="checkbox"/> QLogic FC 8 Gb EDC Update	Suggested	8g-edc-brsw-2.0	Undetected	Reboot Required	qlgc_fw_fc_8g-edc-brs	None
<input checked="" type="checkbox"/> QLogic FC 8 Gb EDC Update	Suggested	8g-edc-qlsw-2.0	Undetected	Reboot Required	qlgc_fw_fc_8g-edc-qls	None
<input checked="" type="checkbox"/> Integrated Management Modu	Critical	1.42 (YU00G2C 1.41 (YU00F7C)		Not Required	ibm_fw_imm_yu00g2c	None

Fuente Los Autores

Por último se verifica que se hayan realizado las actualizaciones sin problemas para garantizar el óptimo rendimiento del servidor sin corrupción en la instalación en los diferentes chipset de los componentes de hardware, al finalizar se reinicia el servidor para aplicar permitir que se apliquen los cambios satisfactoriamente.

Figura 11. Micro códigos aplicados en servidor IBM

Running updates. . .

Successfully applied all updates

Name	New Version	Reboot	Status
IBM uEFI Flash Update		Required	<input checked="" type="checkbox"/> Successfully Installed
IBM Dynamic System Analysis (DSA) 9.42- Preboot Embedded		Required	<input checked="" type="checkbox"/> Successfully Installed
Integrated Management Module Update		Not Required	<input checked="" type="checkbox"/> Successfully Installed

Fuente Los Autores

2.2 VERIFICACIÓN OPCIÓN VIRTUALIZACIÓN BIOS SERVIDOR

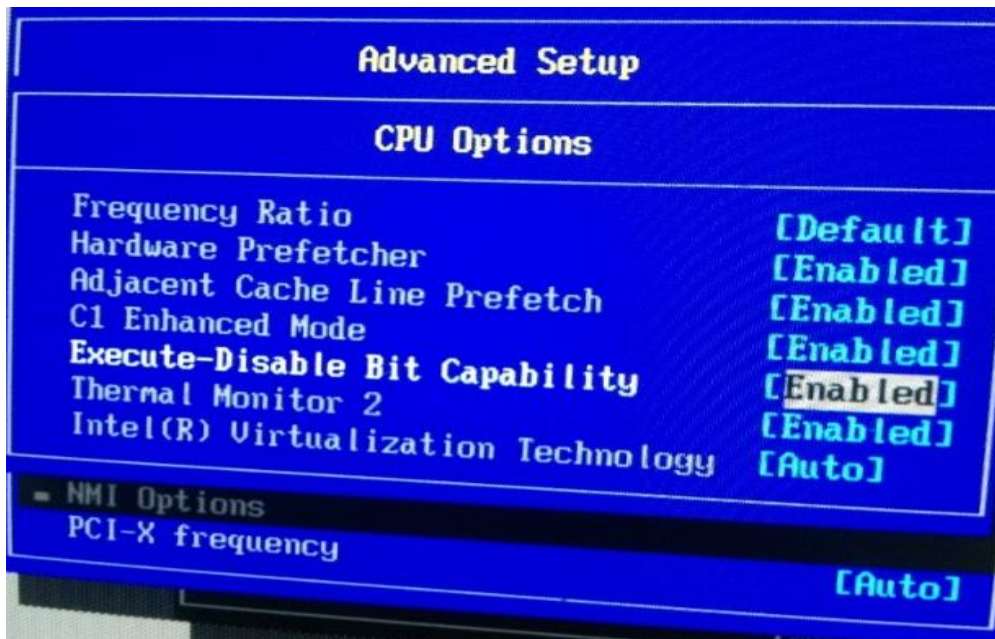
Una verificación que se debe hacer para que cualquier servidor x86 soporte la virtualización es que se pueda habilitar la opción Execute-Disable Bit Capability, ésta se coloca en modo enable y la de Intel® Virtualization Technology en modo (Auto), estas verificaciones se encuentran accediendo en el BIOS del servidor IBM como se muestra en las imágenes siguientes. Sin esta opción no es posible que los servidores sirvan y soporten la virtualización. Se pueden ver en las siguientes imágenes donde están habilitadas estas opciones.

Figura 12. Acceso al BIOS del servidor



Fuente Los Autores

Figura 13. Modificación de parámetros en BIOS para habilitar opción de virtualización



Fuente Los Autores

2.3 CONFIGURACION DE RED LAN – WIRELESS

Para obtener un mejor provecho de la virtualización se van a utilizar redes tanto LAN como wireless, se usara un segmento de 256 direcciones ip, las cuales se dividirán una parte de segmento para ser usado en la red LAN y el otro segmento para ser usado por la red wireless. Gracias a esto se evitara que entren en conflicto ambas redes por la opción de dhcp que ofrece el router y el Controlador de Dominio. Se realiza la configuración del router con la ip de administración 192.168.10.1 mascara 255.255.255.0, nombre de dominio uccvirtual el password que se asigna es **Vmware2016.**; se realizan pruebas de conexión las cuales salen exitosas.se muestra a continuación en la figura 14

Figura 14. Información de configuración de red en Router DIR-300

ROUTER SETTINGS

Use this section to configure the internal network settings of your router. The IP address that is configured here is the IP address that you use to access the Web-based management interface. If you change the IP address here, you may need to adjust your PC's network settings to access the network again.

Router IP Address :

Default Subnet Mask :

Local Domain Name :

Enable DNS Relay :

DHCP SERVER SETTINGS

Use this section to configure the built-in DHCP server to assign IP address to the computers on your network.

Enable DHCP Server :

DHCP IP Address Range : to (addresses within the LAN subnet)

DHCP Lease Time : (minutes)

Fuente Los Autores

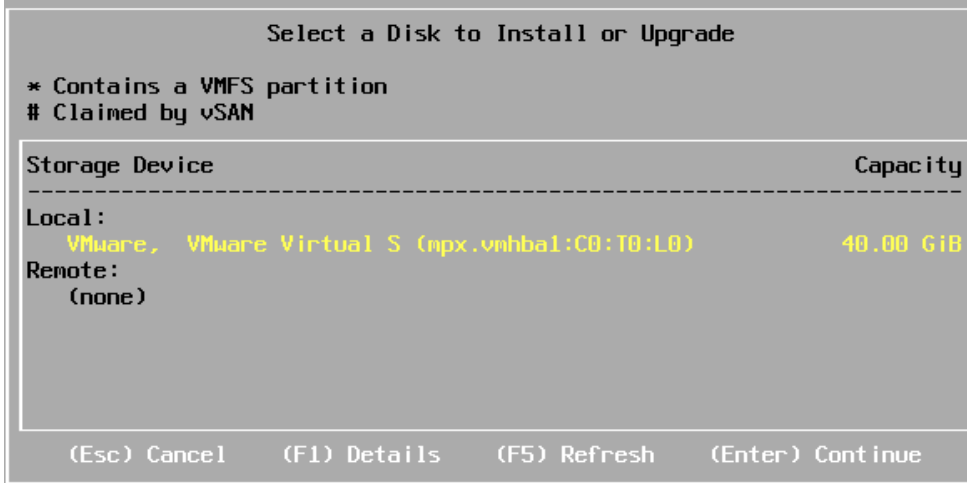
2.4 INSTALACIÓN VMWARE VSPHERE 5.5

Al momento de escoger un sistema de virtualización de los actuales en el mercado se escoge VMware, ya que se tiene un fácil acceso a los medio de instalación y soporta más cantidad de sistemas operativos.

Luego de realizar el ingreso a la página del fabricante de VMware ⁴⁰ con un solo registro de usuario a través del correo, se procede a la descarga del medio de instalación del Hypervisor ESXi 5.5. Este se graba en una CD-ROM para realizar el boot desde la unidad lectora de DVD, seguido a esto se realiza la instalación del sistema operativo en el servidor IBM x3400. Es importante tener en cuenta que se pueden reconocer fácilmente algunos de los componentes del servidor mientras se realiza la instalación del Hypervisor ya que con esto se garantiza que están en óptimas condiciones para su funcionamiento; un ejemplo de esto es el disco duro de almacenamiento local que podemos observar en la siguiente figura 14:

⁴⁰CRISTOPHER, Kused VAN NOY, Andy Daniel. CH VMware vSphere 5 Administration instant Reference. 4.ed. Indianapolis: Jhon Wiley & Sons, Inc, 220-260 p

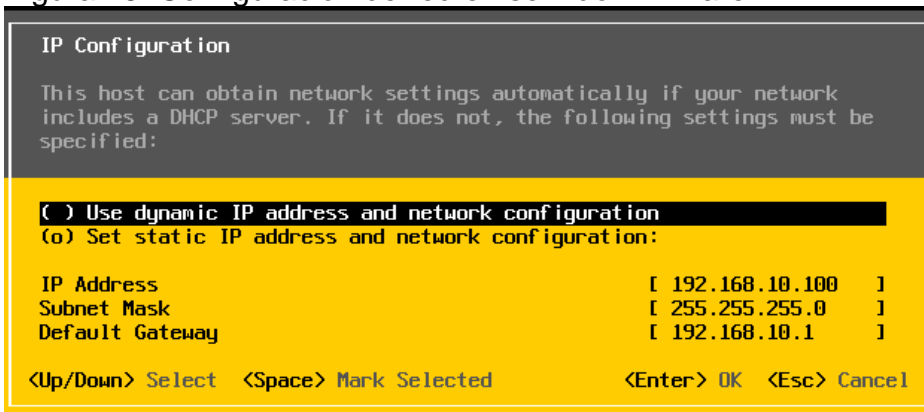
Figura 15. Información del disco duro donde se instala el Hypervisor



Fuente Los Autores

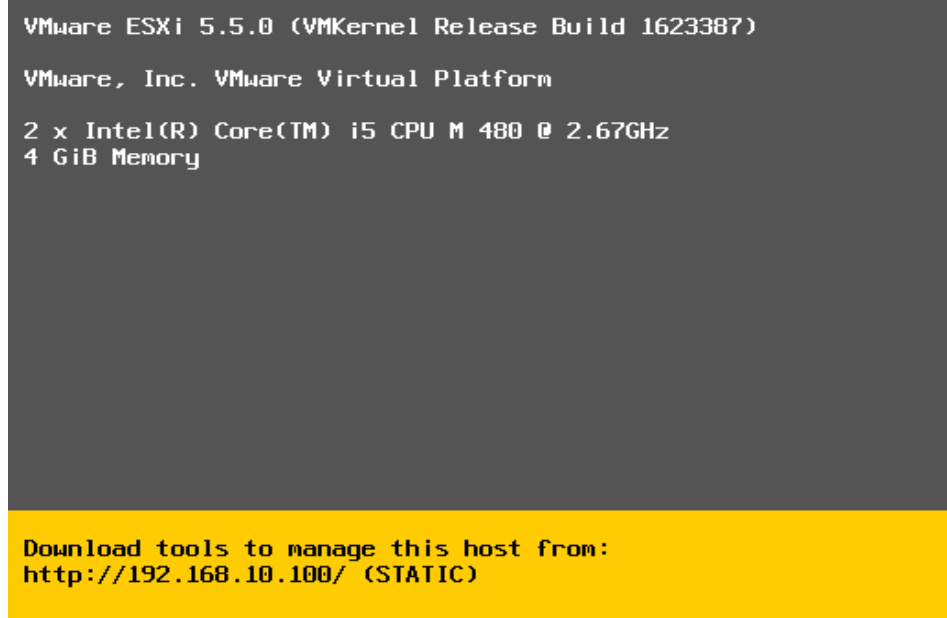
Al terminar la instalación del sistema operativo VMware, se realiza la configuración de red del servidor, esto nos permitirá tener una conexión al Hypervisor para poder acceder a los servicios de virtualización, usando el direccionamiento IP estático siguiente: dirección IP 192.168.10.100, máscara 255.255.255.0 default Gateway 192.168.10.1; se realizan pruebas de conectividad las cuales son satisfactorias. Para comprobar que la plataforma está iniciando de manera óptima se realizan varios reinicios del servidor los cuales son normales tal y como se muestra en la figura 16.

Figura 16. Configuración de red en servidor VMware



Fuente Los Autores

Figura 17. Pantalla inicial del servidor Vmware 5.5.0



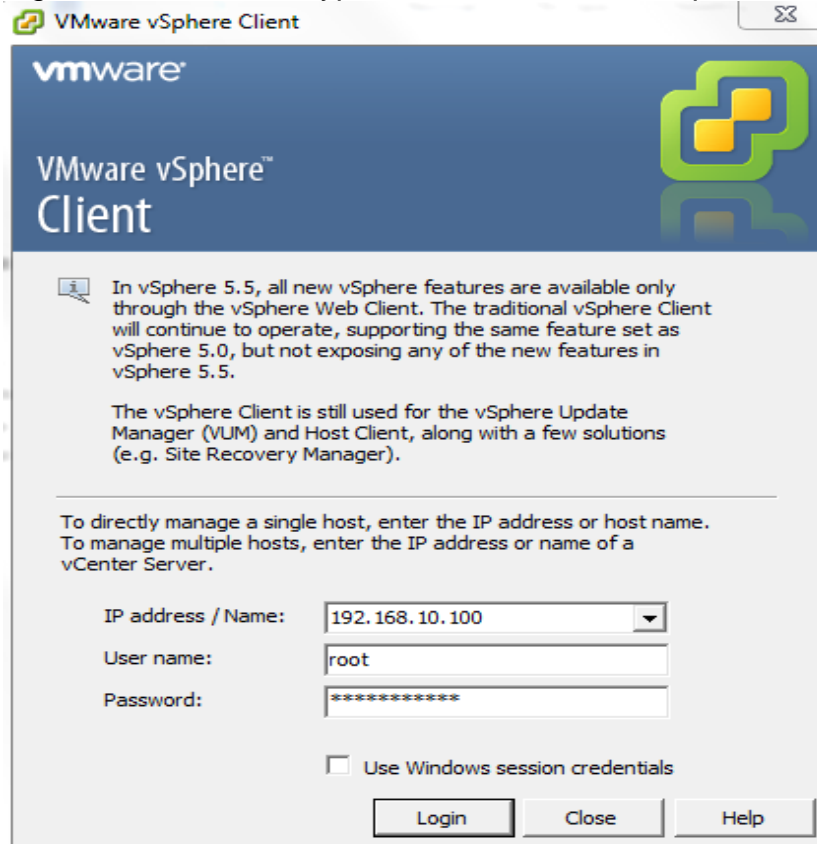
Fuente Los Autores

2.5 CREACIÓN DE VM DC DOMAIN CONTROLLER

Para evitar tener que realizar no realizar cambios del ambiente en producción, específicamente en el controlador de dominio de la Universidad Católica de Colombia; se crea una máquina virtual desde un medio en imagen .iso con el sistema operativo con Windows 2008, en este se habilitan los roles de controlador de dominio y se crean políticas que tengan ejemplos de las usuarios administradores, profesores y estudiantes que se pueden usar en los laboratorios de sistemas. Para esto se accede al ESXi por medio del vsphere cliente al servidor ESXi a la dirección ip 192.168.10.100 usuario: root password: Vmware2016. El software de acceso para la plataforma se puede descargar de la página del fabricante⁴¹ luego de la descarga e instalación del software VMware vSphere Client accedemos a la plataforma como la muestra la siguiente figura:

⁴¹CRISTOPHER, Kused VAN NOY, Andy Daniel. CH VMware vSphere 5 Administration instant Reference. 4.ed. Indianapolis: Jhon Wiley & Sons, Inc, 320-350 p.

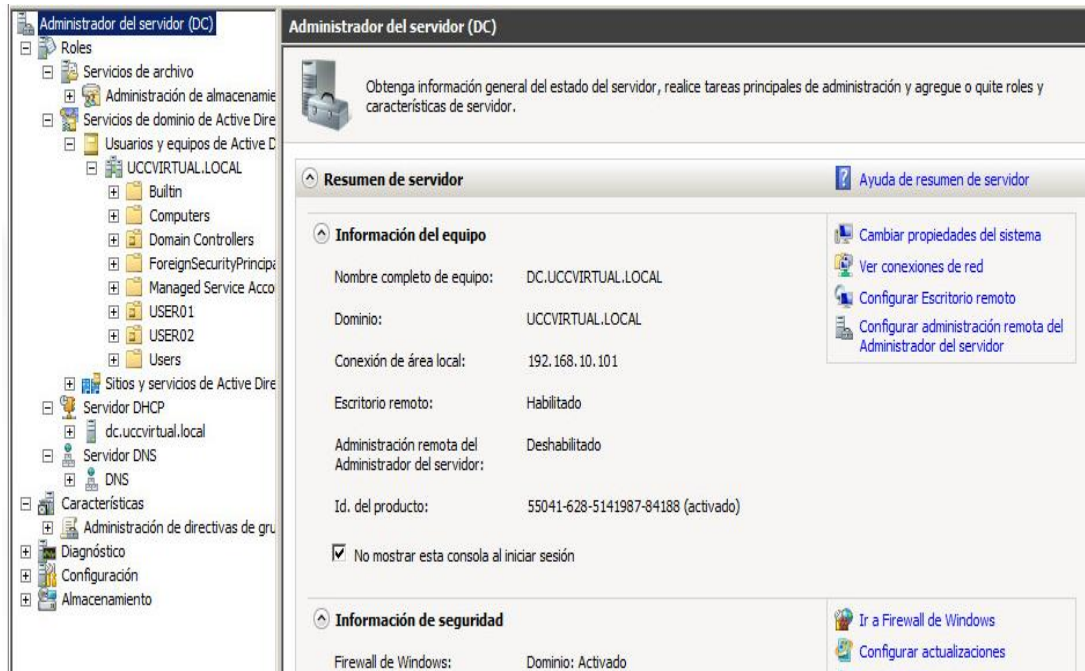
Figura 18. Acceso a Hypervisor desde Windows por medio de ViClient



Fuente Los Autores

La creación de la máquina virtual se hace usando el modo wizard creado por VMware el cual recomienda una configuración básica para el funcionamiento del Sistema operativo, Se instala el sistema operativo de forma normal y se procede a realizar las configuraciones pertinentes del servidor para que quede en modo de controlado de dominio. Una de los requisitos es usar una dirección ip estática para esto usamos la 192.168.10.101 mascara 255.255.255.0, para el Gateway se usará la dirección IP del router el cual es 192.168.10.1, se instala el sistema operativo usando el usuario administrador y clave VMware. Al terminar podemos verificar el rol como lo muestra la figura a continuación:

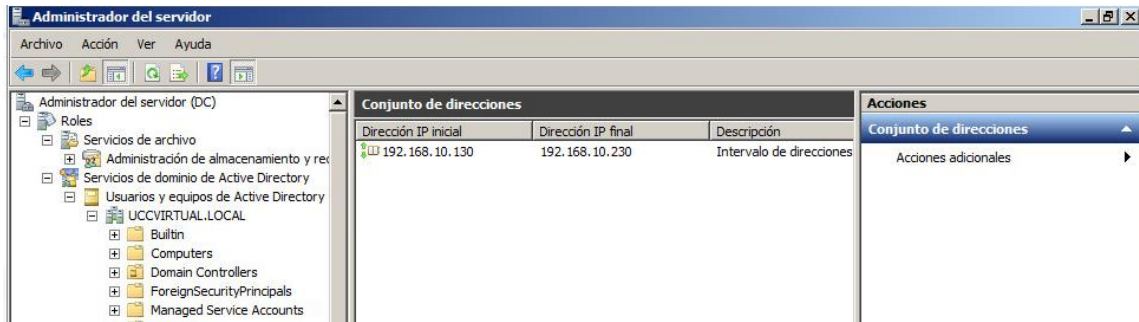
Figura 19. Información del Controlador de Dominio ya configurado



Fuente Los Autores

Luego de configurar el servidor como controlador de dominio, se agregan roles como DNS con el cual podemos asignar un nombre en específico a las siguientes máquinas que se van a usar; el rol de DHCP sirve para poder asignar un direccionamiento automático cuando una máquina lo pida al iniciar, este servidor controlador de dominio se le entregará con todos los parámetros necesarios de red; el servicio se configura con un rango más alto para las máquinas que se van a conectar por medio de la LAN, este rango va desde la dirección 192.168.10.130 hasta 192.168.10.230 como lo demuestra la figura a continuación:

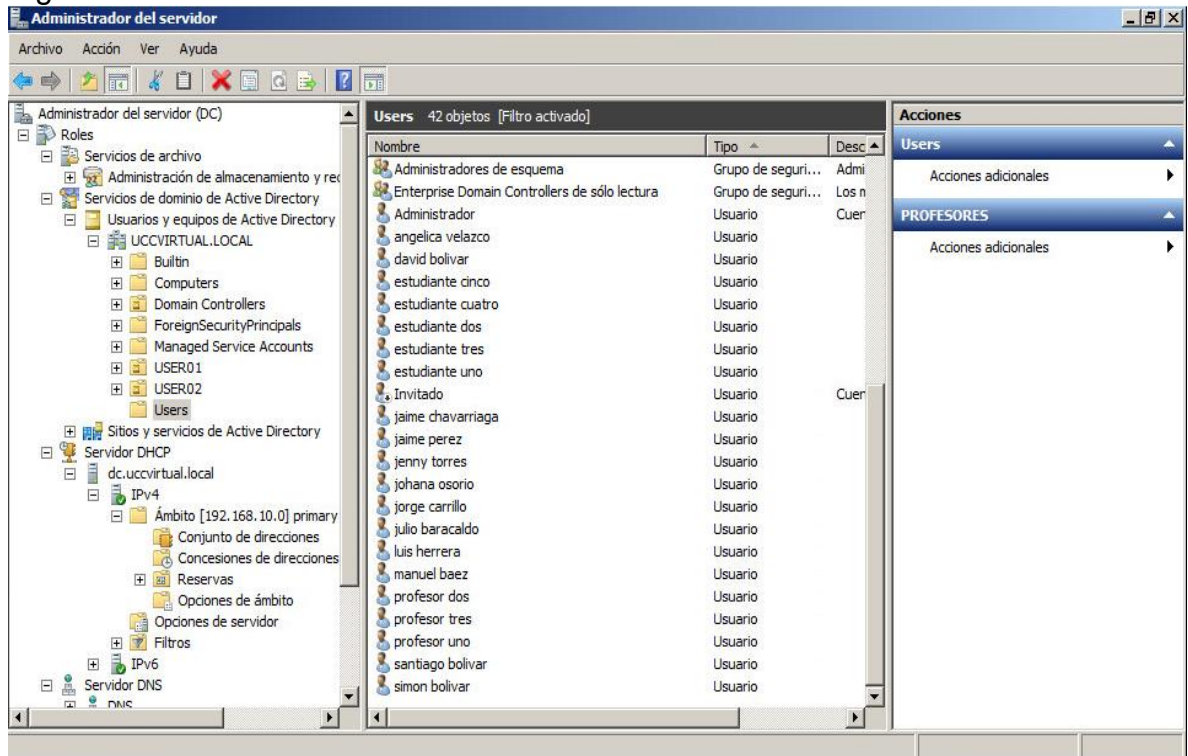
Figura 20. Selección de rango de direcciones IP en servidor DC



Fuente Los autores

Para poder realizar pruebas de conectividad y uso de la plataforma virtual se crean diferentes usuarios dentro del controlador, Se crean los usuarios en el directorio activo separando a los profesores de los estudiantes esto por control de niveles de permisos en el dominio uccvirtual. Estos usuarios con diferentes permisos ayudaran a la autenticación dentro de la plataforma de virtualización.

Figura 21. Usuarios creados en el controlador de dominio



Fuente Los Autores

En la siguiente tabla se relacionan los usuarios, passwords y privilegios que se usaran en la plataforma.

Tabla 4. Usuarios

	USUARIO	PASSWORD	PRIVILEGIO
1	angelica.veloza	Vmware2016.	Profesor
2	david.bolivar	Vmware2016.	Profesor
3	estudiante.dos	Vmware2016.	Estudiante
4	estudiante.tres	Vmware2016.	Estudiante
5	estudiante.uno	Vmware2016.	Estudiante
6	jaime.chavarriga	Vmware2016.	Profesor
7	jaime.perez	Vmware2016.	Profesor
8	jenny.torres	Vmware2016.	Profesor
9	johana.osorio	Vmware2016.	Profesor
10	jorge.carrillo	Vmware2016.	Profesor
11	julio.baracaldo	Vmware2016.	Profesor
12	luis.herrera	Vmware2016.	Profesor
13	manuel.baez	Vmware2016.	Profesor
14	profesor.dos	Vmware2016.	Profesor
15	profesor.tres	Vmware2016.	Profesor
16	profesor.uno	Vmware2016.	Profesor
17	santiago.bolivar	Vmware2016.	Profesor
18	simon.bolivar	Vmware2016.	Profesor
19	carlos.pulido	Vmware2016.	Profesor

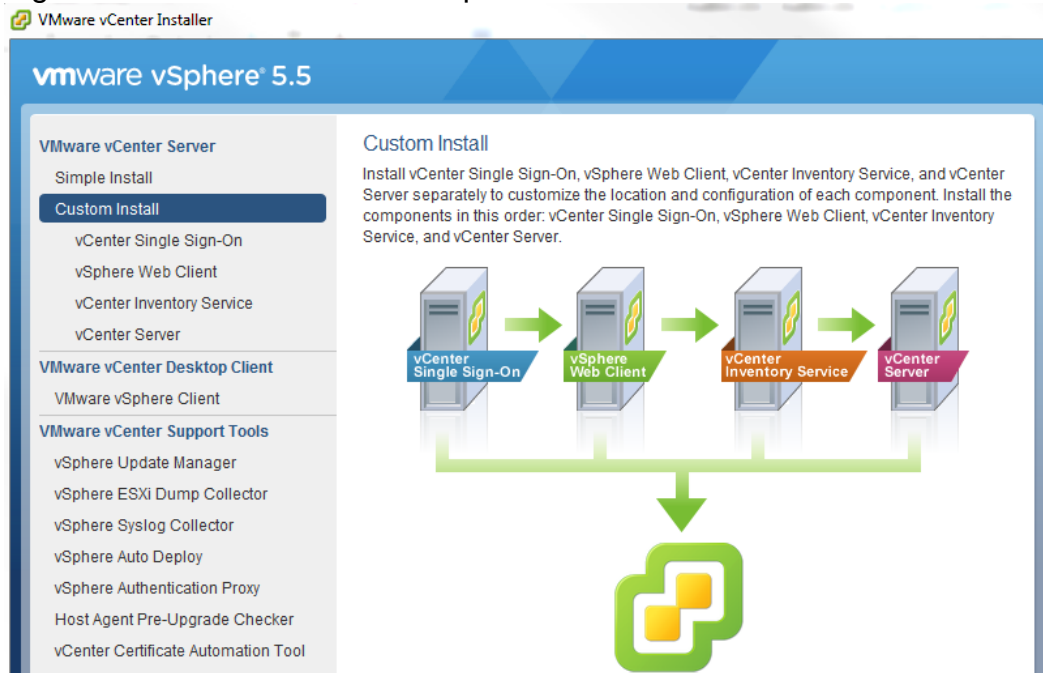
Fuente Los Autores

2. 6 INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE VCENTER SERVER

vCenter server es un servidor que tienen aplicaciones y servicios diseñados por vmware el cual se va a encargar del mayor proceso de administración de la virtualización, permitiendo funciones como clonación, creación de plantillas, acceso a la plataforma virtual desde varios dispositivos, seguridad en niveles de permisos a la plataforma y muchos más.

Luego de tener la máquina virtual instalada y configurada con el sistema operativo Windows 2008 r2 en 64 bits, se realiza la descarga de los medios de instalación desde la página del fabricante que se ha usado previamente, a continuación se realiza la instalación, configuración y pruebas de las aplicaciones como se muestra en la siguiente figura desde la unidad de DVD-ROM.

Figura 22. Software de Vmware para instalación de vcenter



Fuente Los Autores

Al finalizar la instalación en el orden que el fabricante ordena, vCenter Single Sign-On, vSphere Web Client, vCenter Inventory Service, vCenter Server, el servidor queda listo para administrar el Hypervisor previamente instalado, al adicionar el servidor 192.168.10.100 se pueden acceder a las diferentes herramientas del vCenter.

Para poder acceder al servidor vcenter server se utilizará el vsphere client el cual se puede descargar accediendo por el navegador a la dirección ip 192.168.10.102 en la página de inicio como muestra la imagen siguiente.

Figura 23. Acceso al servidor Vcenter Server por medio de navegador web

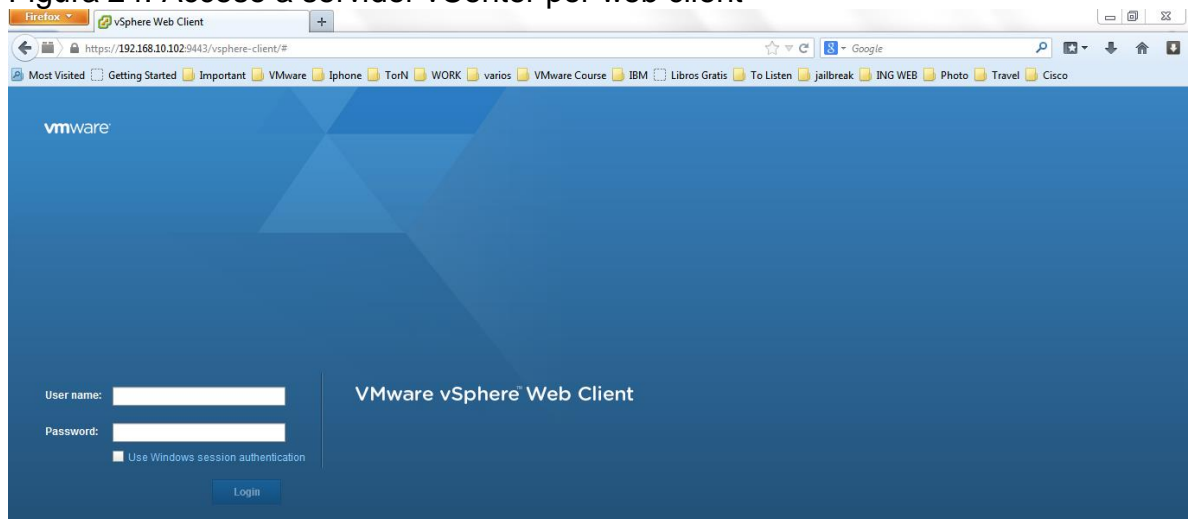


Fuente Los Autores

Haciendo click en la opción de Download vSphere Client se descarga e instala el software para equipos con Windows en versiones 32 y 64 bits.

También se puede acceder por medio de un navegador a la infraestructura virtual por medio de la dirección: https://192.168.10.102:9443/vsphere-client/# usando el usuario y password del dominio los cuales fueron previamente creados.

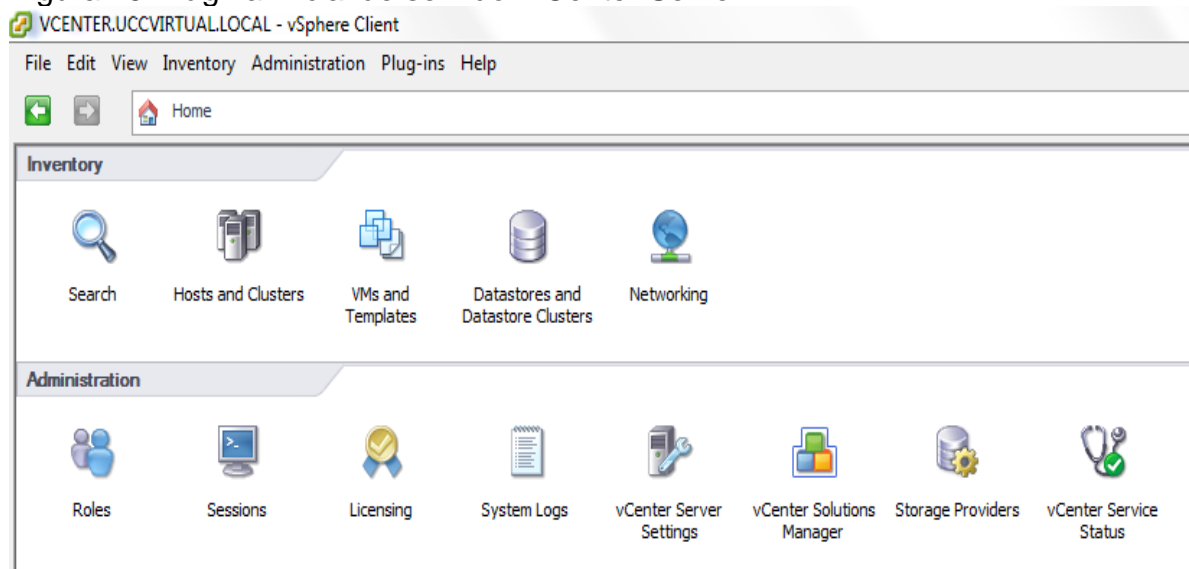
Figura 24. Acceso a servidor vCenter por web client



Fuente Los Autores

Una vez ingrese a la plataforma virtual se puede acceder a todos los beneficios de la misma, siempre iniciando desde la ventana de home en el vcenter server se pueden explorar los diferentes servicios que presta el vcenter server, los que se usarán están dentro del cuadro Inventory, la opción de Host and Clusters y la de Vms and templates ya que estos son los que ayudarán al acceso, despliegue y creación de las máquinas virtuales para el demo de los laboratorios de la universidad Católica., En el siguiente gráfico se muestra todos los servicios descritos.

Figura 25. Página inicial de servidor vCenter Server



Fuente Los autores

2.7 ADMINISTRACIÓN VM EN HOST AND CLUSTER

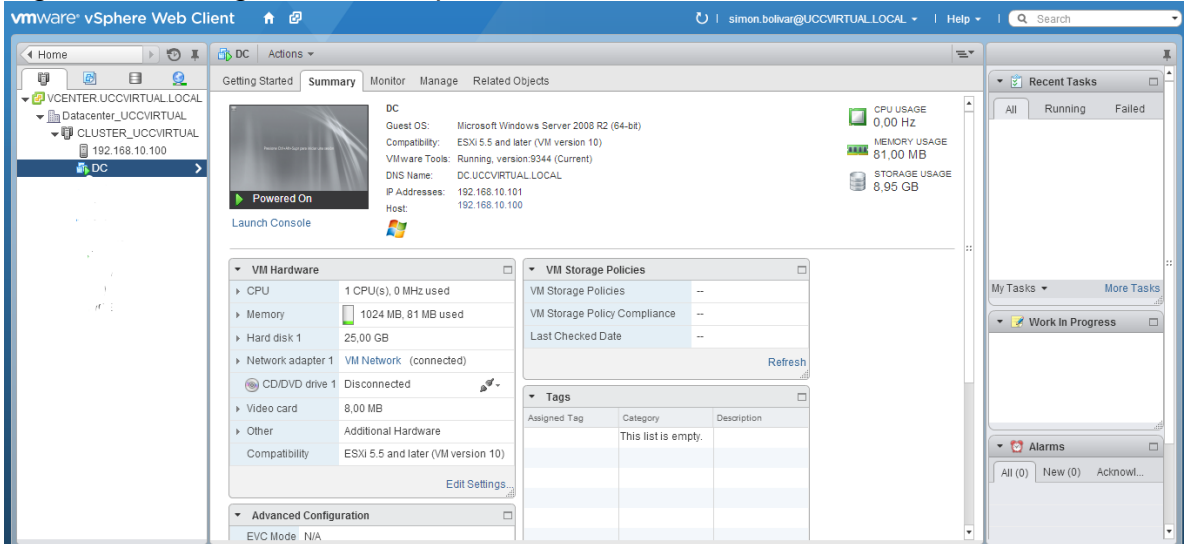
Al ingresar a la plataforma de virtualización ya sea por medio del vSphere Client o por la página web como se muestra en la siguiente figura, se puede administrar las máquinas virtuales creadas. Cada vez que se elige una máquina virtual haciendo click con el botón derecho se puede acceder a la consola virtual de la máquina tal como si fuera un monitor que se agrega a un equipo físico, en algunos casos para salir de la consola hay que presionar ctrl+alt al mismo tiempo.

Figura 26. Navegación de máquinas virtuales usando vSphere Client



Fuente Los Autores

Figura 27. Navegación de Máquinas virtuales usando Web Cliente

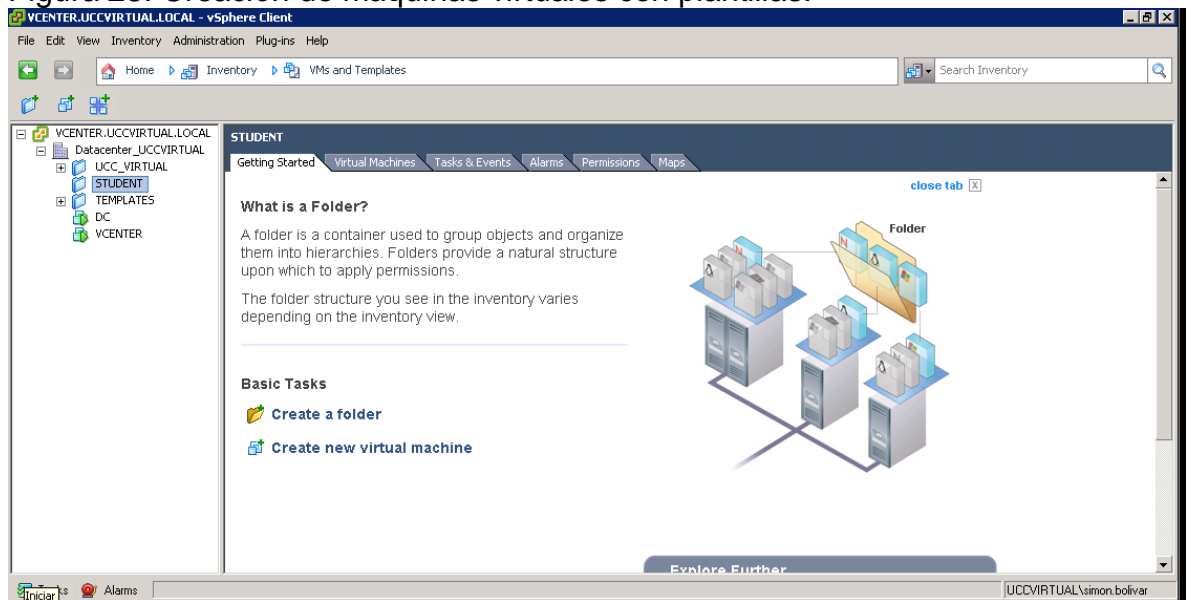


Fuente Los Autores

2.8 ADMINISTRACIÓN VM EN VMS AND TEMPLATES

Esta es la opción que más se va usar ya que por medio de la misma los administradores podrán colocar las máquinas que se desean desplegar, crear y demás para todos los usuarios tanto los profesores los estudiantes. Se han organizado por carpetas donde los únicos que tienes acceso restringido son los estudiantes ya que solo pueden acceder a la carpeta (student), los demás usuarios como profesores y administradores pueden arrastrar máquinas virtuales o crearlas donde se desee.

Figura 28. Creación de máquinas virtuales con plantillas.

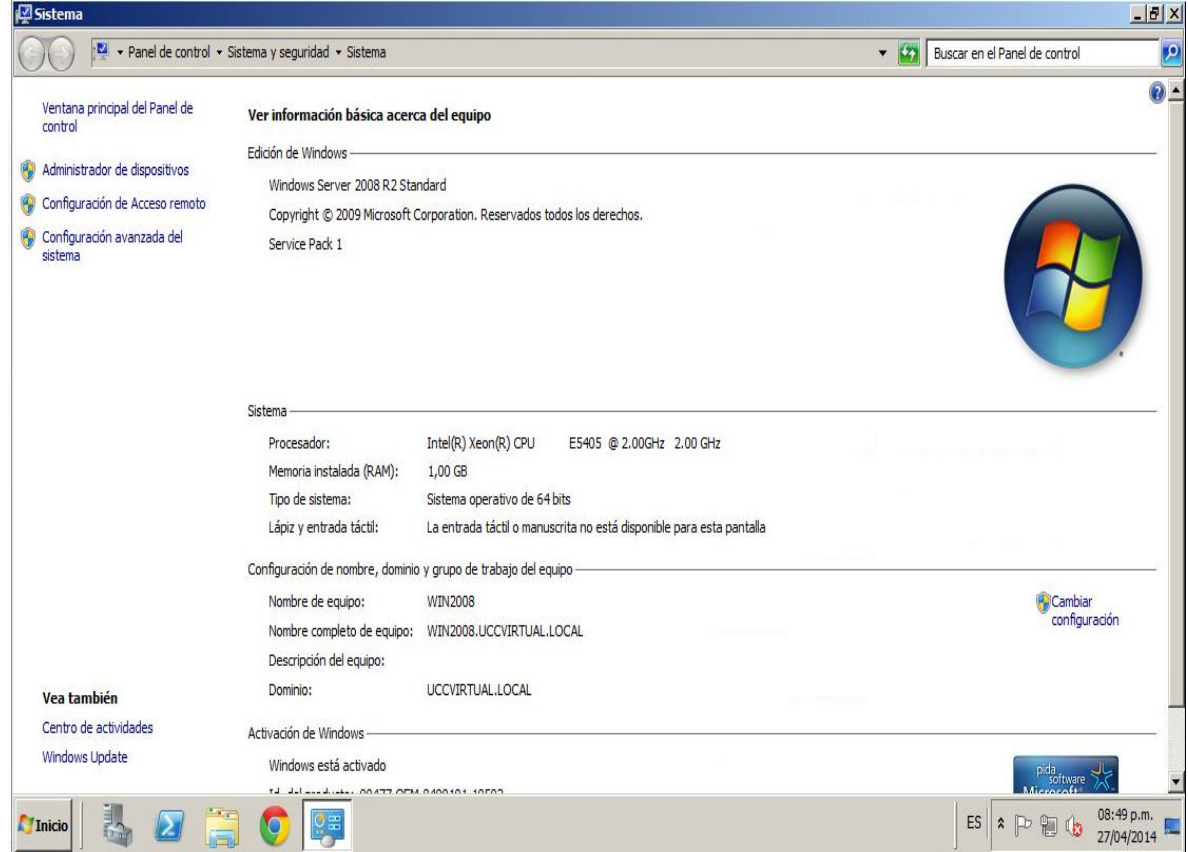


Fuente Los Autores

2.9 CREACIÓN DE VM WINDOWS 2008

Para poder realizar pruebas de instalación de servidores de presentación, aplicación, persistencia y demás es necesario contar con un sistema operativo virgen, por lo tanto se realizó la instalación de un sistema operativo Windows 2008 server en una máquina virtual, esta se ingresa al dominio de la universidad Católica para que tanto estudiantes como profesores puedan utilizarlo. Al tener acceso completo con privilegios de administrador sobre esta máquina se puede instalar y configurar lo que se desee, el nombre de la máquina se denomina como win2008 y se puede acceder desde la red como lo muestra la figura a continuación.

Figura 29. Sistema operativo Windows 2008 instalado y configurado.



Fuente Los Autores

Tabla 5. Información Máquinas Virtuales

VM	Disk	Capacity MB	OS
DC	disk 1	25.600	Microsoft Server 2008 R2 (64-bit)
T_LINUX	disk 1	16.384	Red Hat Enterprise Linux 6 (64-bit)
T_ORACLE_SOLARIS	disk 1	15.360	Oracle Solaris 11 (64-bit)
T_WIN_3.1	disk 1	8.192	Microsoft Windows 3.1
T_WIN2008	disk 1	40.960	Microsoft Server 2008 R2 (64-bit)
T_WIN2008DB	disk 1	40.960	Microsoft Windows Server 2008 R2 (64-bit)
T_WIN7	disk 1	20.480	Microsoft Windows 7 (64-bit)
T_WIN98	disk 1	8.192	Microsoft Windows 98
VCENTER	disk 1	40.960	Microsoft Server 2008 R2 (64-bit)

Fuente Los Autores

Tabla 6. Información Máquinas Virtuales IP

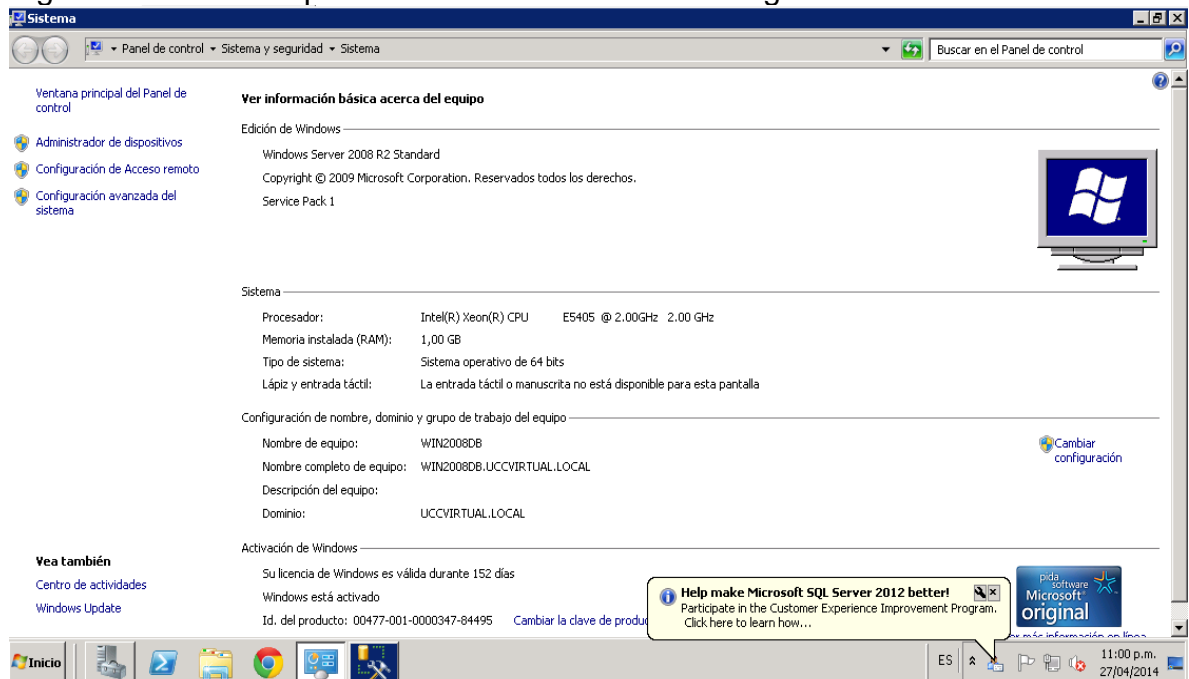
VM	Mac Address	IP Address
DC	00:0c:29:3c:fe:f1	192.168.10.101
T_LINUX	00:50:56:84:19:f8	192.168.10.133, fe80::250:56ff:fe84:19f8
T_ORACLE_SOLARIS	00:50:56:84:29:16	192.168.10.135, fe80::250:56ff:fe84:2916
T_WIN2008	00:50:56:84:75:13	192.168.10.132
T_WIN2008DB	00:50:56:84:49:39	192.168.10.138
T_WIN7	00:0c:29:07:03:8b	fe80::ed7b:ebe3:a15:f372, 192.168.10.137
VCENTER	00:0c:29:89:70:8d	192.168.10.102

Fuente Los Autores

2.10 CREACIÓN DE VM WINDOWS 2008 CON BASE DE DATOS

Para que tanto los estudiantes y profesores puedan hacer pruebas sobre un servidor real con un sistema operativo funcional, se realiza la instalación de un servidor Windows 2008 server r2, se configura y se ingresa al dominio uccvirtual para que los usuarios puedan acceder. Como se muestra en la figura 30.

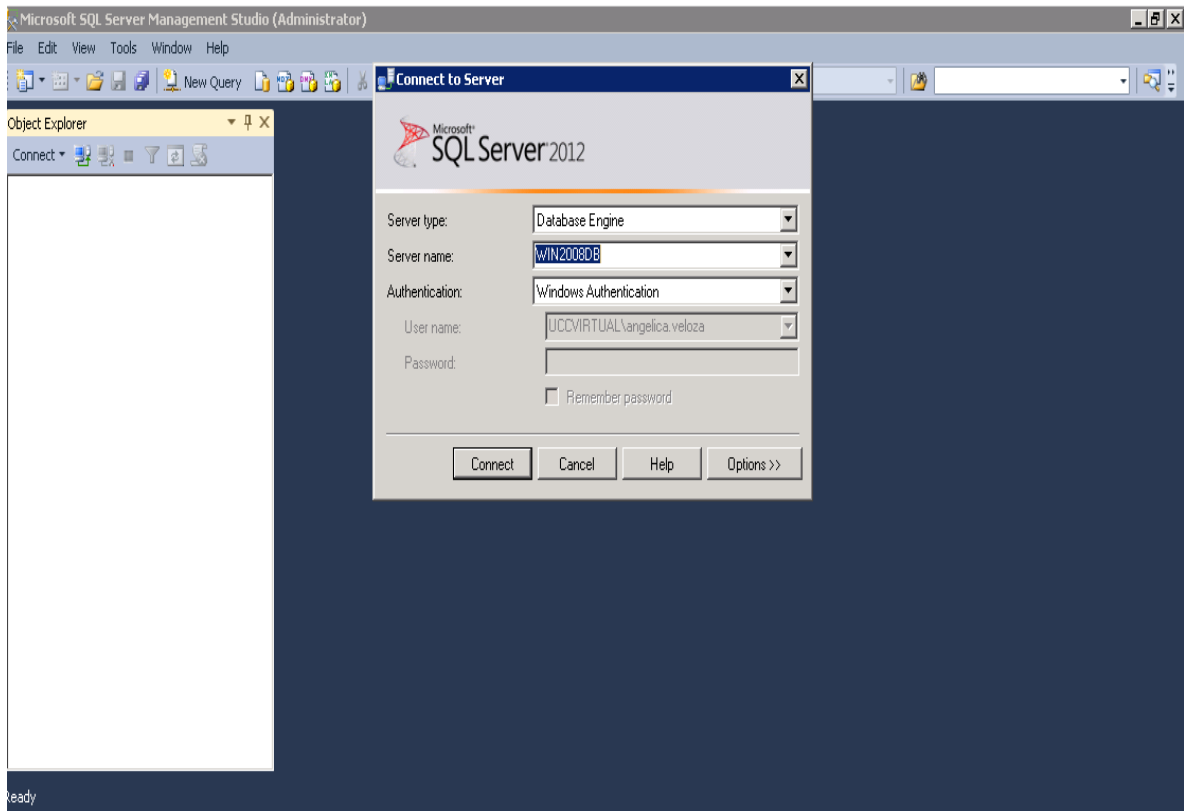
Figura 30. Sistema operativo Windows 2008 R2 configurado con Base de Datos.



Fuente Los Autores

Se instalan las bases de datos en SQL 2012 en el servidor y se dan permisos para que cualquier usuario pueda acceder y modificarlos, como se muestra en figura 31.

Figura 31. Base de Datos SQL Server 2012 instalada en servidor Windows 2008.



Fuente Los Autores

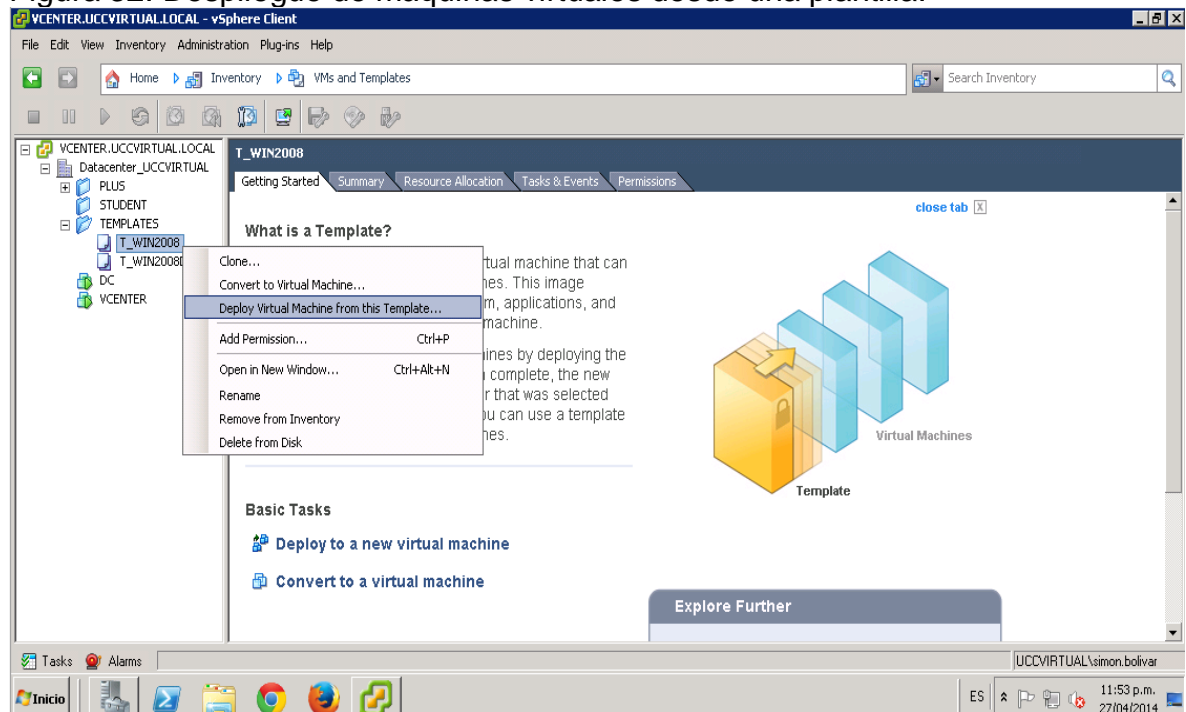
3. PRUEBAS DEL PROCESO DE VIRTUALIZACIÓN

Una vez instalada y configurada la plataforma de virtualización es necesario realizar pruebas de funcionalidad, despliegue para comprobar que la plataforma esta lista para poner a producción. Algunas de estas pruebas consisten en que se puedan crear Máquinas virtuales desde un template y otras pruebas es que los usuarios se puedan conectar usando herramientas como escritorios remotos, estas pruebas se pueden ver a continuación.

3.1 PRUEBA DE DESPLIEGUE WIN2008

Cuando la máquina virtual esta en modo de plantilla se pueden desplegar Máquinas completamente igual a ella, con esto una vez creada la máquina virtual nueva los usuarios pueden ingresar, configurarla, cambiar parámetros, instalar lo que deseen y si dañan la máquina virtual no habrá problema porque se eliminará y se creara nuevamente, para realizarlo vaya a la pestaña de máquinas virtuales y templates, se selecciona la máquina virtual T_WIN2008 haciendo click con el botón derecho y eligiendo la opción desplegar máquina virtual de este template como se muestra en la figura 32.

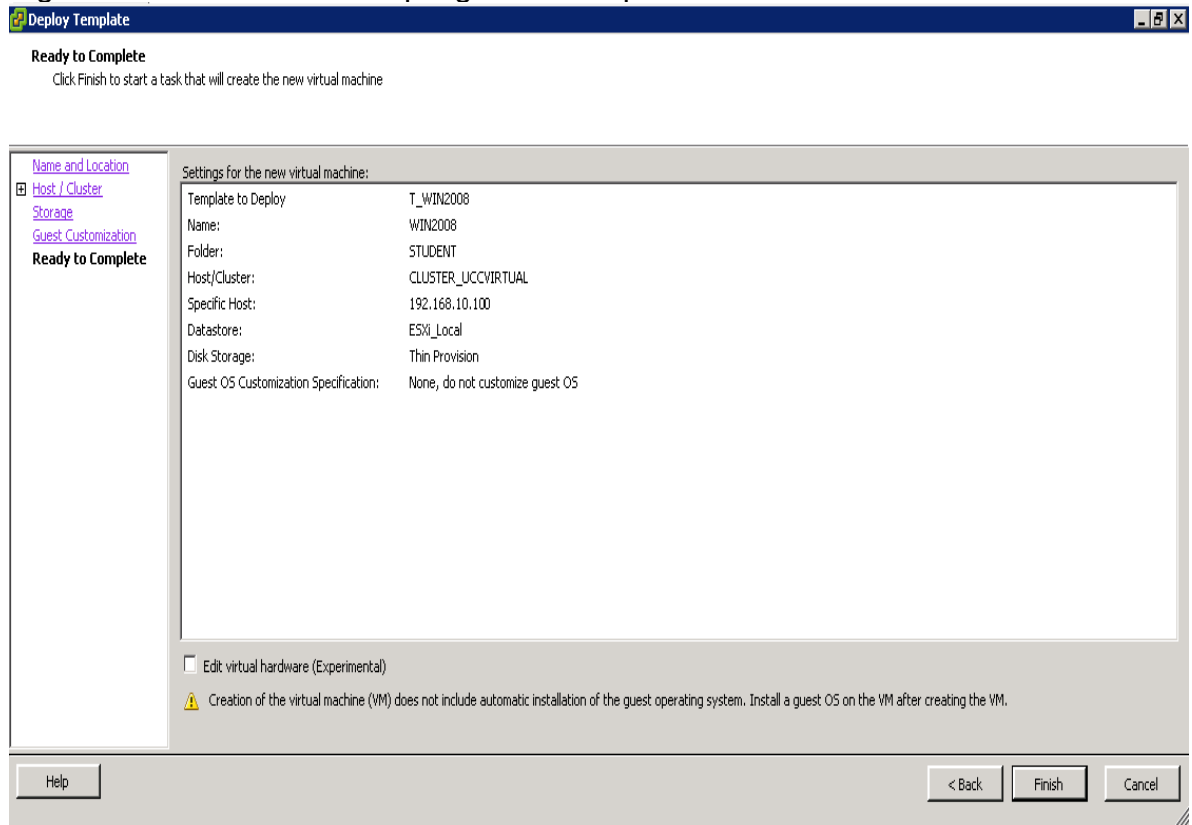
Figura 32. Despliegue de máquinas virtuales desde una plantilla.



Fuente Los Autores

Luego de seguir la opción de wizard donde pide algunos datos del nombre de la nueva máquina virtual se inicia el despliegue de la nueva máquina, lo importante de este proceso es que se debe seleccionar la carpeta Student para que los alumnos puedan acceder si lo requieren por el web client, como se muestra en la figura 33.

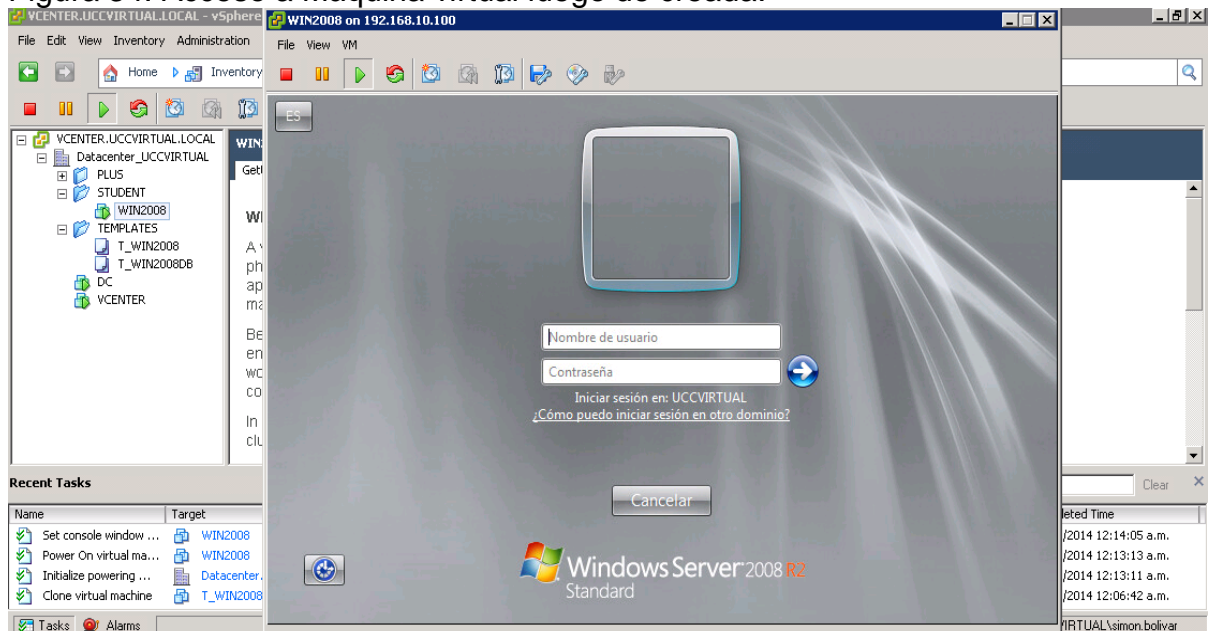
Figura 33. Resumen de despliegue de una plantilla.



Fuente Los Autores

El proceso toma aproximadamente 8 minutos dejando la Máquina lista para trabajar y poder ser utilizada para los usuarios como se puede muestra en la figura 34.

Figura 34. Acceso a Máquina virtual luego de creada.



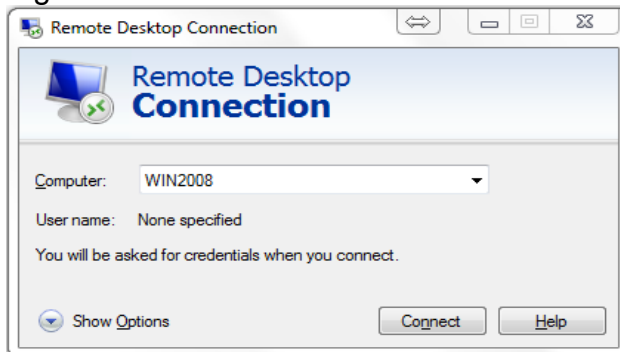
Fuente Los Autores

Este proceso se puede aplicar en la máquina de base de datos llamada T_WIN2008DB, el tiempo estimado puede variar por la cantidad de datos que contiene cada máquina virtual.

3.2 ACCESO A MÁQUINAS VIRTUALES WIN2008 – WIN2008DB

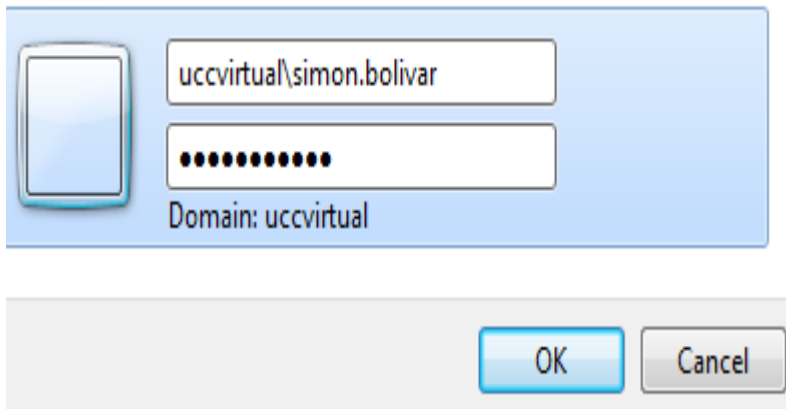
Luego de que las Máquinas estén funcionales y operables, se puede acceder a ellas por varias opciones que se explicaran a continuación. una de ellas es usar el escritorio remoto de Windows que trae preinstalado en el mismo, se coloca el nombre de la máquina virtual a la que se desea acceder y luego con las credenciales del usuario se autentica para poder usarla como se puede mostrar en las figuras 35,36 y 37.

Figura 35. Escritorio remoto de Windows



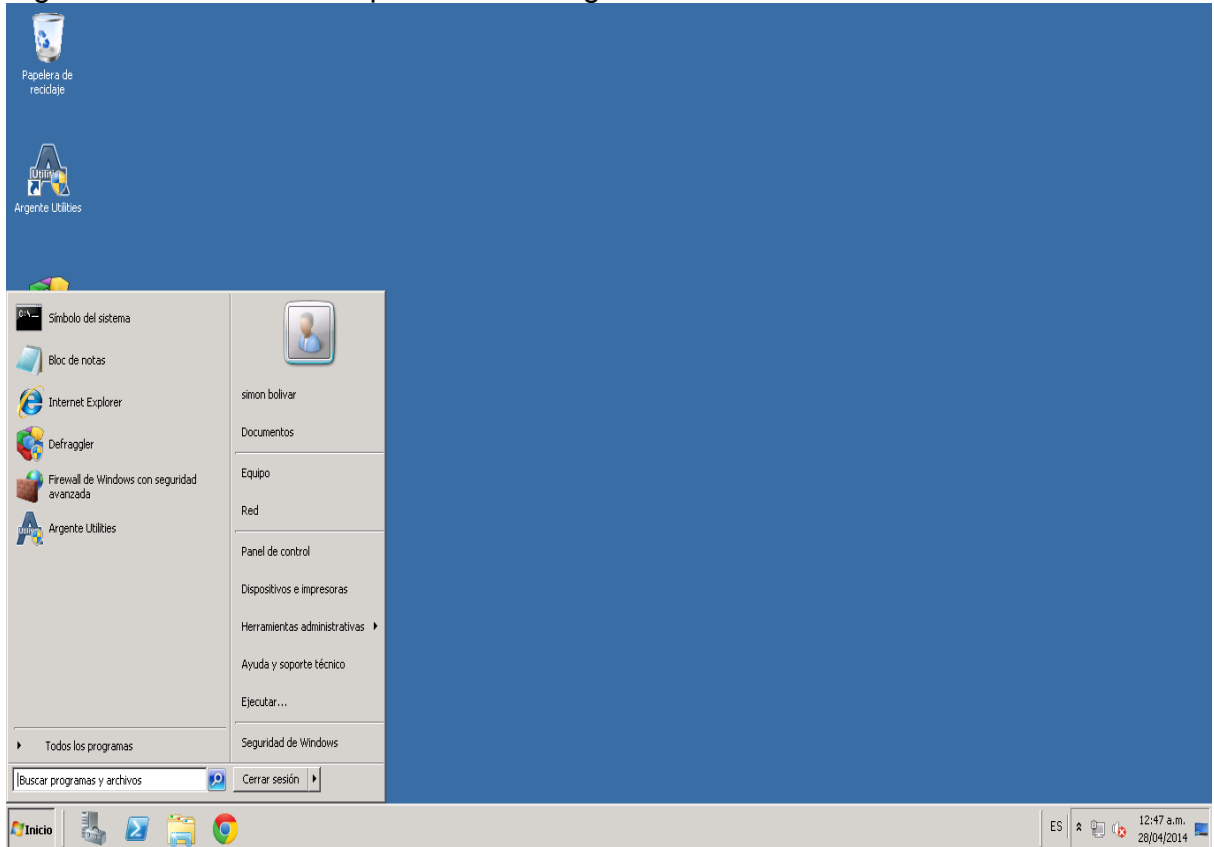
Fuente Los Autores

Figura 36. Autenticación de escritorio remoto.



Fuente Los Autores

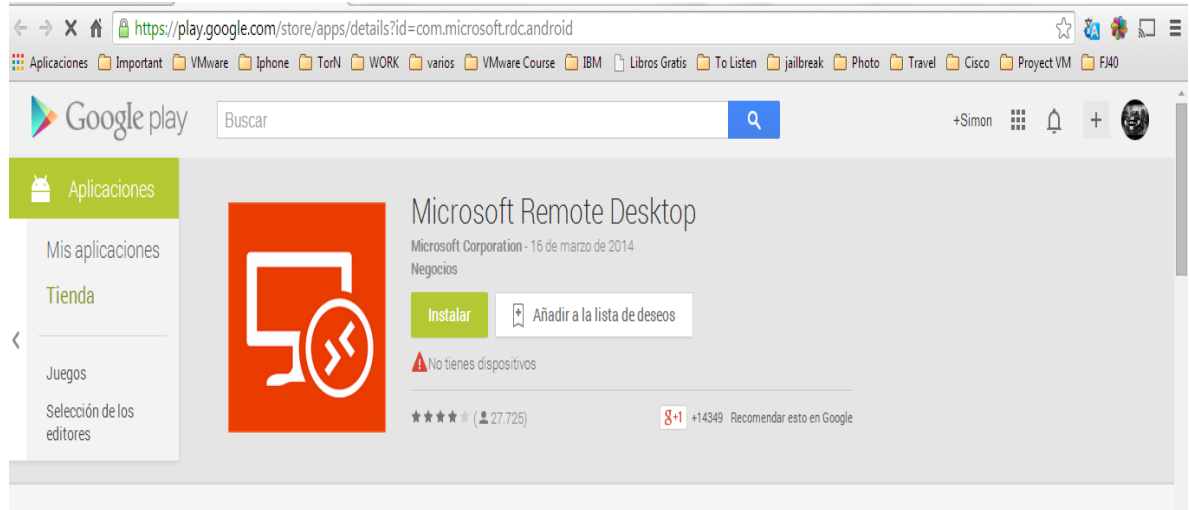
Figura 37. Screen de Máquina virtual luego de ser creada.



Fuente Los Autores

Si se tiene una tableta o Smartphone se puede descargar la aplicación RD Client. En la figura 38 se muestra la aplicación que se puede descargar para dispositivos Android.

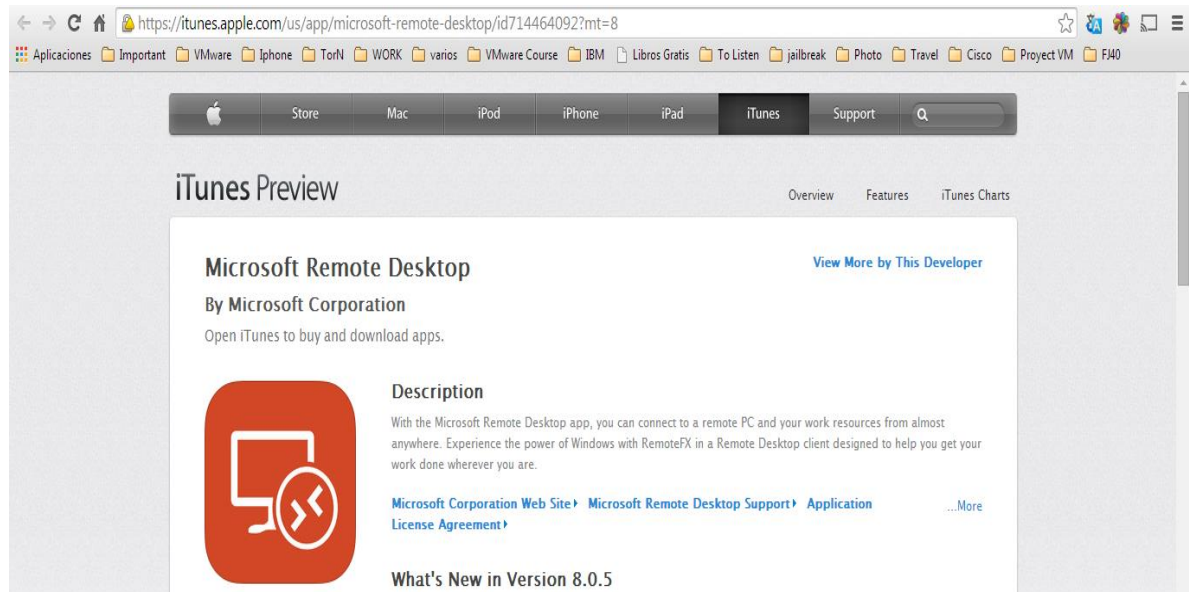
Figura 38. Dirección web app Microsoft Remote Desktop dispositivos Android



Fuente Los Autores

En la figura siguiente se muestra la aplicación Microsoft Remote Desktop disponible para dispositivos Apple.

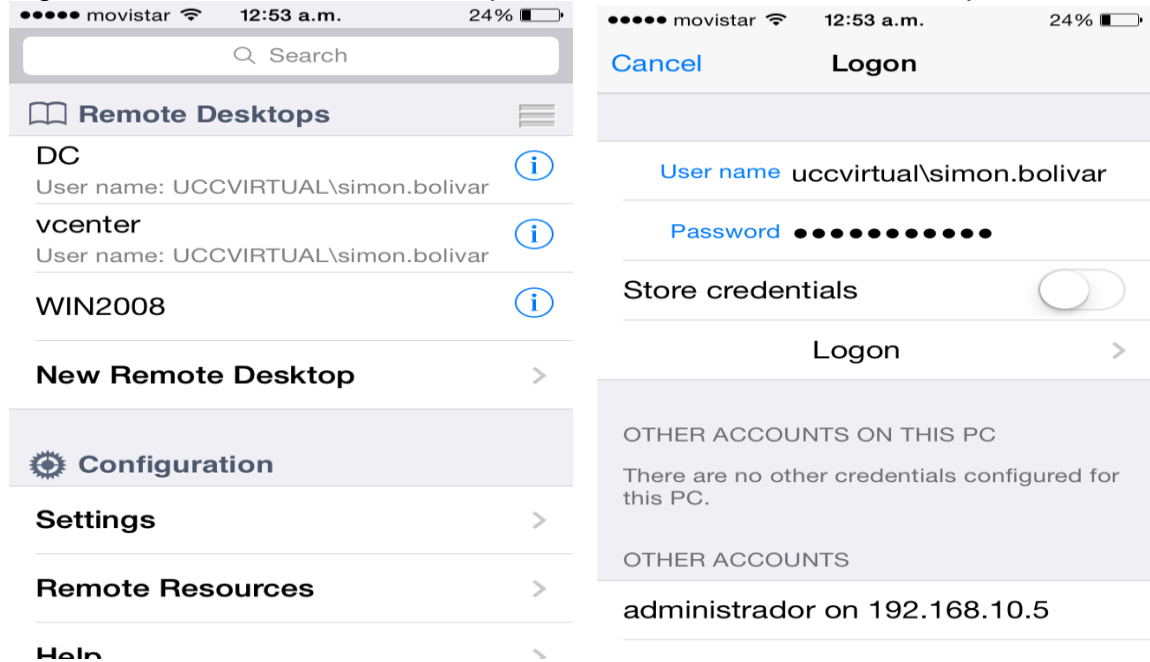
Figura 39. Dirección web app Microsoft Remote Desktop dispositivos Apple.



Fuente Los Autores

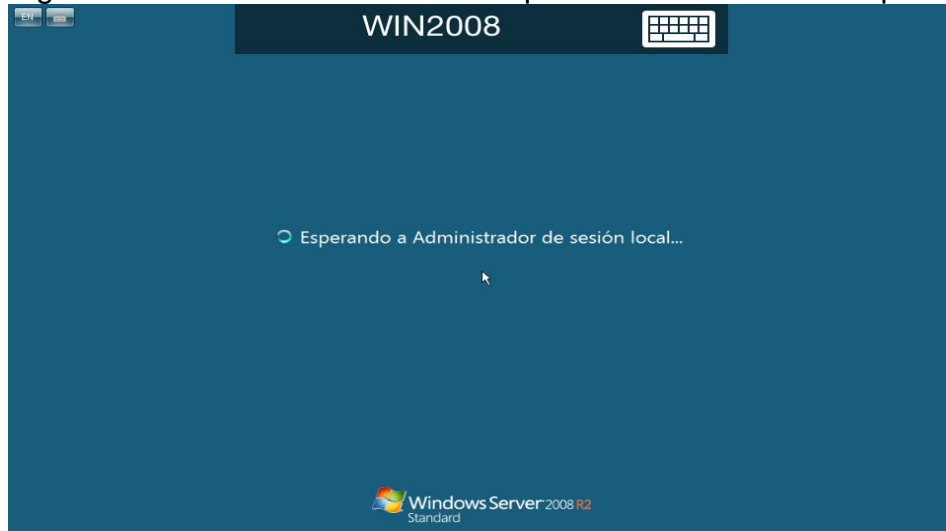
Luego de descargar la aplicación para Smartphone y/o tabletas, se instala en los dispositivos; luego por medio de estos se puede acceder a las diferentes máquinas virtuales como se muestra en las figuras 39, 40 y 41.

Figura 40. Screen de acceso en aplicación Microsoft Remote Desktop.



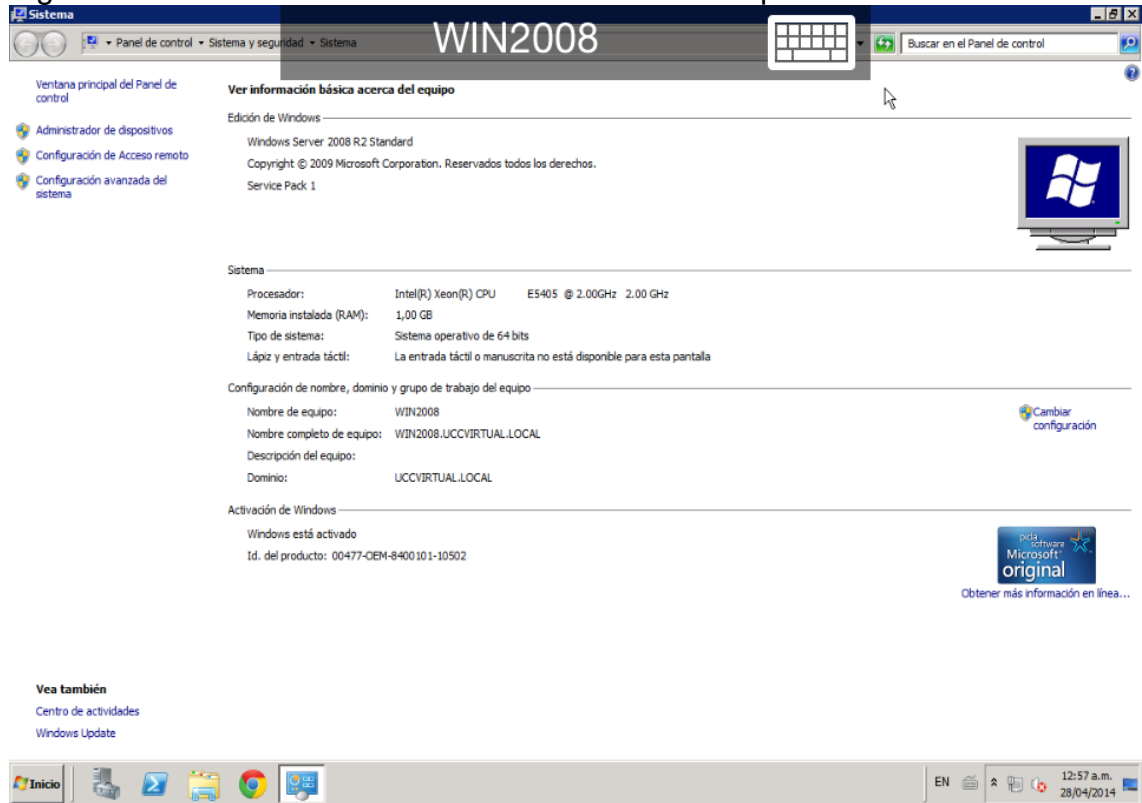
Fuente Los Autores

Figura 41. Pantalla de acceso a Máquina Virtual desde Smartphone.



Fuente Los Autores.

Figura 42. Screen de Servidor Win2008 desde Smartphone



Fuente Los Autores

4. COSTO DEL PROYECTO

Para poder identificar la diferencia de costos solo en precios de infraestructura que se puede usar por cada estudiante acorde a los requerimientos básicos se logró consolidar en la siguiente tabla:

Tabla 7. Precios por servidor básico y software (precios aprox y sin IVA)

N/P	DESCRIPCION	PRECIO	CANTIDAD	TOTAL
704559-001	HP ProLiant Gen8 DL380p 2U - 2 vías - 1 x Xeon E5-2630V2 / 2.6 GHz - RAM 16 GB - SAS - hot-swap ,Procesador 1 x Intel Xeon E5-2630V2 / 2.6 GHz (6 núcleos) , Memoria caché Caché de 15 MB L3 ,RAM 16 GB (instalados) / 384 GB (máx.) - DDR3 SDRAM - 1600 MHz - PC3-12800 , Controlador de almacenamiento RAID (SATA 6Gb / s / SAS de 6 Gb / s) - PCI Express 3.0 x8 (Smart Array P420i con 1GB FBWC) , Bahías de almacenamiento de servidor Hot-swap 2.5 " , Redes LAN Gigabit , Montaje en bastidor - 2U, Tamaño instalado 16 GB / 384 GB (máx.) , Especificación de memoria PC3-12800 , Tipo 1 x RAID - integrado - PCI Express 3.0 x8 , Tipo de controlador interfaz SATA 6Gb / s / SAS de 6 Gb / s , Nombre del controlador de almacenamiento Smart Array P420i con 1GB FBWC , Nivel RAID RAID 0, RAID 1, RAID 5, RAID 10, RAID 50 , Interfaz (bus) PCI Express x4 , Puertos Ethernet 4 x Gigabit Ethernet , Bahías 8 (total) / 8 (libre) x hot-swap 2.5 "SFF , Slots 24 (total) 1 (total) / 1 (libre) x PCIe 2.0 x8 - de media longitud, de media altura (modo x4) 1 (total) / 0 (libre) x FlexibleLOM , Potencia suministrada 460 vatios ,Servicio y Mantenimiento Garantía limitada - piezas y mano de obra - 3 años - in situ - tiempo de respuesta: el siguiente día laborable	4249	1	4249
652583-B2	HP 600GB 6G SAS 10K 2.5in SC ENT HDD DISOCS GENERACION G8	557	2	1114
656362-B2	HP 460W CS Platinum Plus Hot Plug Power Supply Kit DL360 P DL380P	368	1	368
701595-DN1	Windows Svr Std ROK 2012 x64 Spanish	670	1	670
			TOTAL:	6401

Fuente Los Autores

Al tener una infraestructura virtualizada con los siguientes elementos se puede llegar a tener un aproximado de 20 usuarios concurrentes cada uno con un servidor con software de licenciamiento trial el cual se puede usar por el momento de prueba y al finalizar eliminarlo.

Tabla 8. Precios de infraestructura virtualizada y software (precios aprox y sin IVA).

N/P	DESCRIPCION	PRECIO	CANTIDAD	TOTAL
704559-001	HP ProLiant Gen8 DL380p 2U - 2 vías - 1 x Xeon E5-2630V2 / 2.6 GHz - RAM 16 GB - SAS - hot-swap ,Procesador 1 x Intel Xeon E5-2630V2 / 2.6 GHz (6 núcleos) , Memoria caché Caché de 15 MB L3 ,RAM 16 GB (instalados) / 384 GB (máx.) - DDR3 SDRAM - 1600 MHz - PC3-12800 , Controlador de almacenamiento RAID (SATA 6Gb / s / SAS de 6 Gb / s) - PCI Express 3.0 x8 (Smart Array P420i con 1GB FBWC) , Bahías de almacenamiento de servidor Hot-swap 2.5" , Redes LAN Gigabit , Montaje en bastidor - 2U, Tamaño instalado 16 GB / 384 GB (máx.) , Especificación de memoria PC3-12800 , Tipo 1 x RAID - integrado - PCI Express 3.0 x8 , Tipo de controlador interfaz SATA 6Gb / s / SAS de 6 Gb / s , Nombre del controlador de almacenamiento Smart Array P420i con 1GB FBWC , Nivel RAID RAID 0, RAID 1, RAID 5, RAID 10, RAID 50 , Interfaz (bus) PCI Express x4 , Puertos Ethernet 4 x Gigabit Ethernet , Bahías 8 (total) / 8 (libre) x hot-swap 2.5" SFF , Slots 24 (total) 1 (total) / 1 (libre) x PCIe 2.0 x8 - de media longitud, de media altura (modo x4) 1 (total) / 0 (libre) x FlexibleLOM , Potencia suministrada 460 vatios ,Servicio y Mantenimiento Garantía limitada - piezas y mano de obra - 3 años - in situ - tiempo de respuesta: el siguiente día laborable	4249	1	4249
647901-B21	HP 16GB 2Rx4 PC3L-10600R-9 Kit	333	1	333
652583-B21	HP 600GB 6G SAS 10K 2.5in SC ENT HDD DISOCS GENERACION G8	557	2	1114
656362-B21	HP 460W CS Platinum Plus Hot Plug Power Supply Kit DL360 P DL380P	368	1	368
701595-DN1	Windows Svr Std ROK 2012 x64 Spanish	670	2	1340
<u>VSS-STD-C</u>	VMware vSphere 5 Standard for 1 processor. VMware® vSphere® Standard está diseñado para organizaciones que desean optimizar sus activos de TI existentes y demorar las expansiones costosas de los centros de datos. Proporciona una solución inicial para la consolidación básica de aplicaciones, con el objetivo de reducir los costos de hardware, a la vez que se acelera la implementación de aplicaciones sin tiempo fuera de servicio planificado. <i>VMware vSphere 5 Standard agrega funciones de vMotion Storage vMotion High Availability Data Protection Fault Tolerance vShield Endpoint vSphere Replication Hot Add</i> - Para obtener información , visite http://www.vmware.com/products	995	1	995
VCS5-FND-C	VMware vCenter Server 5 Foundation for vSphere up to 3 hosts (Per Instance) <i>Administración centralizada para entornos de hasta 3 hosts.</i> vCenter Server brinda una administración unificada para la infraestructura virtual completa y habilita muchas capacidades clave de vSphere como, por ejemplo, la migración en vivo. vCenter Server puede administrar miles de máquinas virtuales en varias ubicaciones y optimizar dicha administración con funciones tales como aprovisionamiento rápido y cumplimiento automatizado de políticas.NOTA: vCenter Server es un elemento necesario en una implementación completa de vSphere y sus licencias se asignan por separado y por instancia. Para obtener información visite: http://www.vmware.com/products	1592	1	1592
V55-STD-G-SSS-C	Basic Support/Subscription for VMware vSphere 5 Standard for 1 processor for 1 year	273	1	273
VCS5-FND-G-SSS-C	Basic Support/Subscription for vCenter Server 5 Foundation for vSphere 5 for 1 Year	580	1	580
			TOTAL:	10844

Fuente Los Autores

5. CONCLUSIONES

Debido a los resultados obtenidos a lo largo de la investigación del proyecto; hemos demostrado que la virtualización es una herramienta muy útil para implementar en la universidad Católica de Colombia ya que facilita el trabajo para los docentes y para los estudiantes que tendrán disponibilidad de los recursos cuando ellos lo soliciten, en general son numerosas las ventajas como demuestran los casos de éxito que hemos mostrado en el proyecto, ya que es una tecnología clave para obtener estabilidad escalabilidad, adaptabilidad, eficiencia y seguridad.

Con las encuestas realizadas a los estudiantes se pudo evidenciar la falta de utilizar virtualización ya que los estudiantes no pueden tener los recursos que ellos requieren para su trabajo óptimo.

El caso de infraestructura virtual puede ser implementada para encajar a cualquier necesidad, son creadas con una configuración bajo la responsabilidad del administrador o del profesor.

Se puede evidenciar con la herramienta utilizada VMware la facilidad para crear Máquinas virtuales, la administración de las mismas y la disponibilidad inmediata donde con ello encontremos seguridad y eficiencia para el trabajo de cada uno de los usuarios.

BIBLIOGRAFÍA

Administración, y Seguridad de servidores. [En Línea] [Citado 30 Marzo 2014] disponible en internet < URL: <http://www.ibt.unam.mx/jmanuel/cursoservidores/tiposervidores.html>.>

AVILA MEJIA, Oscar. Computación en la Nube. Trabajo de Grado Ingeniería Electrónica. México. Universidad UAM. Facultad de Ingeniería Electronica.19 de Mayo de 2011. 89 p.

AGUAYO MUCHA, William. ASCARZA, Aquiles. Análisis y propuesta de un modelo de virtualización de la UNMSN. Trabajo de grado. Ingeniería de Sistemas. Venezuela. Facultad de investigación de ciencias administrativas UNMSN. Julio, 2012. 110 p.

ANDRADE, Gustavo Alessandro. Data Center Virtualization fundamentals. 3 ed. Indianápolis: Cisco Press, 2013. 540 p.

CASTILLO, Eduard. Sistemas Operativos, [en Línea] [citado el 27 Abril 2014] Disponible en internet < URL: <http://iesvillalbahervastecnologia.files.wordpress.com/2009/09/sistemasoperativos.pdf>>.

CM Mansilla, Informática Básica ISI , [en Línea] [citado 4 Abril 2014] disponible en internet < URL: <http://www.fca.unl.edu.ar/informaticabasica/Redes.pdf>>

CRISTOPHER, Kused VAN NOY, Andy Daniel. CH VMware vSphere 5 Administration instant Reference. 4.ed. Indianapolis: Jhon Wiley & Sons, Inc, 2012. 480 p.

CRISTOPHER, Curran Manual de virtualización, la guía final de virtualización en fedora. 5 ed. United States: CC-BY-SA 2010. 301 p.

CUENCA, Alejandro. Introducción, base de datos [en Línea] [citado 5 Julio 2012] disponible en internet < URL: http://exa.unne.edu.ar/depar/areas/informatica/dad/DAD/Presentaciones/Conceptos_de_BD_y_de_Sistemas_de_BD.pdf>

DAN C Marinescu, Cloud Computing Theory and practice. 2 ed. London: Lindsay Lawrence, 2013. 415 p. ISBN: 978-0-12404-627-6.

DAN Kusnetzky, virtualization a managers Guide. 1 ed. United States: Teresa Elsey, 2011. 200 p. ISBN 978-1-449-30645-8.Vol 7 P220-245

ECURED, conocimiento para todos, Máquinas Virtuales [en Línea] [citado 8 Abril 2014] Disponible en internet < URL: <http://www.ecured.cu/> >

EDWORD OCASIO, Vicente. Redes de computadoras, [en línea] [Citado 16 DE Abril 2014]. Disponible en internet < URL: www.fca.unl.edu.a>

FUENTES ZORRILLA, Daniel. CRUZ MONTIEL, Gabriel. Protocolos de red, [en línea] [citado abril 8 2014]. Disponible en internet < URL: <http://www.slideshare.net>>.

GONZALEZ B, Erika. Gestor de Máquinas Virtuales. Tesis de Maestría. Ingeniería de telecomunicaciones. Argentina .Universidad de Mendoza, Facultad de ingeniería de Teleinformática. Diciembre 2010. 100 p.

IDEAS MULTIPLES, Sobre hosting, dominios e Internet, la nube y sus servicios, [en línea] [citado 12 de Abril, 2014] Disponible en internet < URL: http://blog.ideasmultiples.com/2011/02/09/alta-disponibilidad-VIRTUALIZACIÓN-de-hardware-o-VIRTUALIZACIÓN-de-sistema_operativo/>

IROSKA, Stockspert, Virtualización corporativa con VMware. En: Ncora Information Technology. 2009. 87-90 p

IM TIM, Jones. Introducción a KVM y Lguest, [en Línea] [15 de Abril 2014] Ddisponible en internet < URL:<http://www.ibm.com/developerworks/ssa/library/l-hypervisor>>

Introducción, a la virtualización. [en línea] [14 de Abril 2014] disponible en internet < URL <http://img.redusers.com/imagenes/libros/lpcu234/capitulogratias.pdf>

LAWRENCE C. MILLER, Server Virtualization for Dummies, 2 ed. Indiana: Wiley Publishing, 2010. 339 p. ISBN 978-1-118-22820-3.

MARTIN, Diego...[y otros]. Virtualización, una solución para la eficiencia, seguridad y administración de intranets. El profesional de la información. En: el profesional de la información, 2011. Disponible en internet < URL: <http://www.elprofesionaldelainformacion.com/contenidos/2011/mayo/16.html.>>

MORENO, Victor Kumar Reddy. Network Virtualization. 7 ed. Indianapolis: Cisco Press, 2012 112 p. ISBN-10: 1-58705-248-2.

Marshall University, Education [en línea] [23 de Abril 2014] disponible en internet < URL: http://www.vmware.com/files/pdf/customers/VMW_10Q2_SS_MARSHALL_UNIVERSITY_USLET_EN.pdf Consultado mayo 2014>

NAZARENO Gonzalo, Implantación y puesta a punto de la infraestructura de un cloud computing privado para el despliegue de servicios en la nube. 1 ed. McGraw – hill, España: 2011. 100 p. ISBN 976-1-119-34563-2

RUEST, Danielle. RUEST, Nelson, Virtualization A Beginners Guide. 4 Ed. Indianapolis: McGraw – hill ,2009. 423 p. Edición 2009. ISBN: 978-0-07-161402-3

RUESTAFIL, Ana Rosa. Curso Servidores [en Línea] [citado 10 Marzo 2014] disponible en internet < URL: <http://www.ibt.unam.mx/jmanuel/cursoservidores/tiposervidores.html>

SM, Data. Introducción a la Tecnología Raid [en línea] [citado Marzo 2014] Disponible en internet < URL <http://www.smdata.com/formacion.php tecnologia-raid-v2011.pdf>>

TODO, sobre BIOS. Computer hoy 105 [en línea] [citado 08 de abril 2014] Disponible en internet < URL: http://isa.uniovi.es/docencia/SIGC/pdf/Todo_Bios.pdf>.

UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA. A la vanguardia en Virtualización de sistemas de Información [en línea] [18 de Abril 2014]. Disponible en internet < URL: <http://www.vmware.com/files/co/pdf/customers/VMwareUniversidadPiloto>.

VALENCIA ORTIZ, Ana María, VALENCIA ORTIZ, Jorge Eduardo. Estudio e implementación de herramientas de comunicación por medio de la red local y remota. Trabajo de Grado ingeniería de Sistemas. Universidad laica de Manabi. Facultad de Ciencias informáticas. 20 de Diciembre 2010. 102 p.

VMWARE, Virtualization Overview [en línea] [citado Marzo 2014]. Disponible en internet < URL: <http://www.vmware.com/virtualization/>

VMWARE, infrastructure Architecture Overview. [en línea] [citado 28 de Marzo, 2014] disponible en internet https://www.vmware.com/pdf/vi_architecture_wp.pdf

VMWARE Inc. VMware customer snapshot: IBM, 2007. [En Línea] [Citado 2012] disponible en internet < URL: http://www.vmware.com/files/pdf/customers/07Q2_ss_

VILLAR, Eugenio, GOMEZ Julio, Introducción a la virtualización. 5 ed. McGraw – hill. Almeria: 2010. 332 p. ISBN 892-0-04-231692-1.