



FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS

GUÍA TÉCNICA-COMPARATIVA PARA LA SELECCIÓN DE MOTORES DE  
VIRTUALIZACIÓN EN PYMES

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos  
establecidos para optar por el título de

Ingeniero en Sistemas de Computación e Informática

Profesor Guía

Ing. David González

Autores

Sebastián Hernán Espín Andrade

Albert Iván Mosquera Moreno

Año

2.013

## DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con los estudiantes, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido, y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”

---

David González

Ingeniero en sistemas

171598487-6

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaramos que este trabajo es original, de nuestra autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes”

---

Sebastián Hernán Espín Andrade

171314431-7

---

Albert Iván Mosquera Moreno

171475587-1

## AGRADECIMIENTO

La gratitud es una de las virtudes más elevadas del espíritu es por esto que queremos agradecer:

A David González profesor guía de esta tesis quien gracias a sus ideas y motivación supo guiarnos por el desarrollo y término de esta tesis de grado.

A Xavier Armendáriz por su espíritu de lucha a favor de los estudiantes, en cualquier cargo que acertadamente siempre dirigió.

A José Martinot quien a pesar de todas sus ocupaciones estuvo presto para escuchar y solucionar cualquier impase entre estudiante y Universidad.

A todos los profesores quienes con sus conocimientos supieron inculcarnos sus enseñanzas y guiarnos por nuestro paso por la Universidad.

Los Autores.

## DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios por darme la vida, tener una hermosa familia y permitirme cumplir este objetivo.

A mi Padre hombre trabajador que siempre ha sido estandarte de casa, lleno de ocurrencias y alegrías, gracias por estar conmigo siempre, en las buenas y en las malas, gracias por todo.

A mi Madre querida, pues siempre me ha brindado amor, paciencia y confianza; agradezco tus cuidados, tus palabras de aliento y tu infinito amor, gracias por estar ahí siempre junto a Mí.

A Lili mi esposa, por todo su amor entregado y por su apoyo incondicional en todos mis proyectos y locuras.

A mis hermanas pues siempre han sabido escucharme en todo momento, lugar y hora.

A mi hermoso hijo Pedro José, por ser alegría y motivación de esta vida.

Albert Iván

## RESUMEN

La virtualización es un concepto reconocido hace ya varios años, dicho concepto pretende que por medio de la implementación de máquinas virtuales y software especializado, se de la reducción de costos y tiempos de procesamiento de la información; sin embargo al escoger dichas soluciones, merecen un análisis en cuanto a las herramientas que deberán ser aplicadas, dependientes por supuesto al tipo de empresa y requerimientos propios.

El presente trabajo de titulación tiene como finalidad realizar una guía técnica para la selección de motores de virtualización en un escenario virtualizado en la pequeña o mediana empresa, denominado así por el uso aproximado de 20 o 30 máquinas en iteración, es así que la virtualización pretende satisfacer los principales requerimientos de los usuarios como son; la minimización de tiempos de respuesta en la continuidad del trabajo, el ahorro de costos en administración y mantenimiento de los sistemas de información, cosa que se logra con la virtualización de manera planificada. La presente guía pretende ser un referente técnico que ayudará a los departamentos de TI, con asesoría en la toma de decisiones en la implementación de una infraestructura virtual.

Al momento existen en el mercado una infinidad de soluciones para virtualizar, tanto en plataforma Windows como Linux, sin embargo el presente estudio ha seleccionado tres de las más importantes y representativas; Hyper-V, Xen y Esxi. Las mismas que han sido técnicamente probadas y evaluadas en la presente investigación, simulando ambientes reales de trabajo, mismos que fueron; planificados, controlados, monitoreados y evaluados. Demandando alta resistencia en sus componentes y desempeño, dichas pruebas son sobre memoria, procesador, disco duro y red. Estas se encuentran descritas en el capítulo dos y aplicadas en el capítulo tres, de esta forma se garantiza que la propuesta tenga un excelente margen de confianza, que asesorará de manera oportuna en la adquisición de una plataforma virtual.

Se concluye de esta manera que existe una herramienta, que puede acoplarse de la mejor manera a las necesidades del giro del negocio, herramienta que tras seleccionarse y ponerse en funcionamiento, brindara sin lugar a dudas beneficios en el nuevo ambiente.

## ABSTRACT

Virtualization is a concept recognized several years ago. This concept aims that through the implementation of virtual machines and specialized software the expenses and time used when processing information will decreased. However, when choosing these kinds of solutions, it is important to analyze what tools will be chosen according to the kind of company and its requirements.

The objective of this paper is to perform a technical guide for selecting virtualization engines in a virtualized scenario for small or medium enterprises. Therefore, virtualization aims to meet the main users' needs such as minimizing time responses at work, cost savings in administration and maintenance of information systems, which is achieved through a planned. This guide is a technical reference that will help IT departments with advice in decision-making when implementing a virtual infrastructure.

Nowadays, there are a lot of solutions to virtualize both Windows and Linux platforms; however, this study has selected three of the most important solutions: Hyper-V, Xen and Esxi. They have been technically tested and evaluated in this investigation, simulating real working environments, which were, planned, controlled, monitored and evaluated. Looking for high strength in its performance and components, memory, processor, hard disk and network have been tested. These are described in chapter two and applied in chapter three. This fact ensures that the proposal has a great degree of confidence in order to advice on the purchase of a virtual platform.

To conclude, there is a tool that can be used to the best needs of the business. After selecting and running this tool properly, it would provide benefits in the new environment.

## INDICE

1. CAPITULO I. Introducción .....	1
1.1 Titulo del Proyecto .....	1
1.2 Antecedentes .....	1
1.3 Alcance .....	2
1.4 Justificación .....	3
1.5 Objetivos Generales .....	3
1.6 Objetivos Específicos .....	3
1.7 Marco teórico .....	4
1.8 Análisis del modelo de virtualización .....	4
1.9 Particularidades de un modelo de virtualización .....	7
1.10 Infraestructura de un modelo de virtualización .....	10
1.10.1 Beneficios de una infraestructura de virtualización .....	12
1.10.2 Ventajas de la infraestructura virtual .....	12
1.11 Diferentes tipos de modelos en escenarios de Virtualización .....	13
1.11.1 Virtualización de plataforma .....	13
1.11.2 Emulador .....	13
1.11.3 Virtualización parcial .....	13
1.11.4 Virtualización completa .....	14
1.11.5 Paravirtualización .....	14
1.11.6 Virtualización en el nivel de sistema operativo .....	15
1.11.7 Virtualización de las aplicaciones .....	15

1.11.8	Virtualización de recursos .....	16
1.11.9	Virtualización de Redes .....	16
1.11.10	Virtualización de una red privada o VPN .....	17
1.12	Ventajas en la implementación de un sistema de virtualización .....	18
1.12.1	Razones para virtualizar .....	18
1.13	Desventajas de la implementación de un modelo de virtualización .....	20
1.14	Retos al momento de implementar un sistema de virtualización .....	21
1.15	Ambientes de Solución con la virtualización .....	21
1.15.1	Consolidación de Servidores .....	22
1.15.2	Refuerzo de Almacenamiento .....	24
1.15.3	Prueba y Desarrollo .....	25
1.15.4	Administración de Estaciones de trabajo .....	27
1.16	Software para virtualizar .....	28
1.16.1	Software para virtualizar con Windows .....	29
1.16.2	Software para virtualizar con Linux .....	33
1.16.3	Software para virtualizar Hipervisores integrados .....	36
1.17	Hardware para implementación de virtualización de Servidores .....	38
1.17.1	AMD –V .....	39
1.17.1.1	Tecnología AMD virtualización .....	40
1.17.1.2	Virtualización para Clientes .....	41
1.17.1.3	Virtualización para Servidores .....	42

1.17.1.4	Modelos de AMD –virtualizar .....	45
1.17.2	Intel – VT .....	47
1.17.2.1	Tecnología Intel – VT .....	47
1.17.2.2	Virtualización para Clientes .....	50
1.17.2.3	Virtualización para los Servidores .....	50

2.	CAPITULO II. Estudio técnico – comparativo de productos de virtualización .....	55
2.1	Descripción del Software para virtualización .....	56
2.1.1	Descripción de Software para implementar virtualización en servidores con Sistema operativo .....	56
2.1.1.1	Sistema operativo para Virtualizar .....	57
2.1.1.2	Software para implementar virtualización en servidores con sistema operativo .....	58
2.2	Software para implementar Virtualización en Servidores con Hypervisor integrado .....	79
2.3	Análisis económico de la Virtualización .....	84
2.3.1	Costo de energía y de climatización .....	85
2.3.2	Costo de mantenimientos preventivos .....	86
2.3.3	Costos de administración de los servidores .....	88
2.3.4	Costo y tiempo de la implementación .....	89
2.3.5	Costos de Hardware .....	91
2.3.6	Costos de Software .....	92
2.4	Ahorros potenciales .....	93
2.4.1	Ahorros cuantificables derivados de virtualización de archi_	

vos .....	94
2.4.2 Ahorros derivados en el almacenamiento por niveles .....	94
2.4.3 Maximización de los valores de activos en almacenamien_ tos existentes .....	96
2.4.4 Ahorros obtenidos de la reducción en la administración del almacenaje de información .....	97

### 3. CAPITULO III. Definición de la infraestructura, escenario, ejecución de la evaluación, recolección de datos y análisis .....98

3.1 Planificación del Escenario de virtualización .....	98
3.2 Diseño del escenario de virtualización .....	99
3.3 Entorno Físico para pruebas de servidores .....	100
3.4 Optimo Ambiente Físico .....	100
3.5 Plan de pruebas .....	101
3.5.1 Prueba de Funcionalidad .....	107
3.5.2 Pruebas de conectividad .....	130
3.5.3 Prueba de Seguridad .....	137
3.5.4 Pruebas Disponibilidad Base de datos y Aplicativo en Lí_ nea.....	143

### 4. CAPÍTULO IV. Conclusiones y recomendaciones .....154

4.1 CONCLUSIONES .....	154
4.2 RECOMENDACIONES .....	155

REFERENCIAS.....	157
ANEXOS.....	162

## **Introducción**

La virtualización de servidores, se ubica en la actualidad, en una de las fases más significativas dentro de la tendencia de modernización e implantación de las nuevas tecnologías en el mundo empresarial.

En este proyecto se hará un análisis de los diferentes modelos de virtualización, donde se estudiará las características principales frente a un ambiente físico, analizando los diferentes escenarios de infraestructura en los que se puede aplicar, llevando a cabo pruebas para tomar la mejor decisión sobre la implementación de productos de virtualización de servidores, en ambientes de trabajo Windows y Linux. Que brinden ahorro de costo, estabilidad, seguridad y versatilidad que la virtualización brinda.

### **1.1 Título del Proyecto**

“GUÍA TÉCNICA-COMPARATIVA PARA LA SELECCIÓN DE  
MOTORES DE VIRTUALIZACIÓN EN PYMES”

### **1.2 Antecedentes**

La virtualización concepto reconocido que comenzó a desarrollarse en la década de 1960 para particionar el hardware de mainframe. Hoy en día, los ordenadores se enfrentan a los mismos problemas de rigidez e infraestructura limitada igual a los que se enfrentaban los mainframes hace ya varios años.

Fue IBM quien emprendió la implementación de la virtualización hace más de 30 años como un método de particionar ordenadores mainframe en máquinas virtuales autónomas. Estas particiones permitían a los mainframes realizar varias tareas como ejecutar diferentes aplicaciones y procesos al mismo tiempo. Dado que en aquella época los mainframes eran recursos caros, se

diseñaron para ser particionados para poder aprovechar al máximo la alta inversión.

La virtualización fue dejada de lado por un tiempo, cuando las aplicaciones de cliente-servidor, y los servidores y escritorios económicos establecieron el modelo de informática distribuida. Las organizaciones utilizaron los bajos costes de los sistemas distribuidos para crear segmentos independientes con capacidad informática autónoma.

El aumento por implementar la virtualización en servidores y escritorios ha generado nuevos problemas operacionales y de infraestructura de Tecnología de la Información.

Existen múltiples sistemas de virtualización, que ayudan a Virtualizar servidores, Pero no existe una guía técnica – comparativa y de referencia, que en base a pruebas de rendimiento, permita en algún momento, la toma de decisión más acertada en cuanto a que motor de virtualización recurrir, como la mejor alternativa para un determinado ambiente.

### **1.3 Alcance**

El presente proyecto concluirá, al generar una guía técnica – comparativa de productos de virtualización en pymes, de apoyo a la toma de decisiones en la implementación de soluciones de este tipo, esto como resultado de la ejecución y análisis, en base al rendimiento de componentes como: el reloj de la unidad central de procesamiento, los tiempos de la memoria dinámica de acceso aleatorio, la caché en memoria estática de acceso aleatorio, tiempo de acceso medio al disco duro, latencia en conexión de red, rendimiento de entrada y salida con ficheros, el rendimiento de una determinada combinación de componentes, controlador y Sistema Operativo. Implementando virtualización para 4 escritorio virtuales, con sistemas operativos de código propietario (Windows 2008 server), así como en un sistema operativo open source Linux (Centos), y utilizar un motor de Virtualización sin sistema operativo Vmware ESXi.

Y Utilizando motores de virtualización, tanto propios del sistema operativo (Hyper-V), como independientes (XEN, ESXi).

#### **1.4 Justificación**

La importancia de la virtualización como medio para transformar las máquinas físicas en máquinas virtuales, cada vez se vuelve una necesidad muy importante, puesto que las organizaciones necesitan de un ahorro de costo, estabilidad, seguridad y versatilidad que la virtualización nos brinda, dando así una mejor disponibilidad sin interrupciones a las organizaciones, es por lo anteriormente dicho y al ver que no existe información, sobre el rendimiento en diferentes tipos de plataformas, existe la necesidad de elaborar un estudio técnico - comparativo para tomar la mejor decisión sobre la implementación de productos de virtualización de servidores, en ambientes de trabajo Windows y Linux.

#### **1.5 Objetivo General**

Realizar un análisis técnico - comparativo de rendimiento en motores de Virtualización, implementados sobre diferentes productos de virtualización, en servidores disponibles en el mercado, instalados sobre sistemas operativos propietarios y software libre, que permitan generar una guía técnica de apoyo a la toma de decisiones para la implementación de dichos productos en una empresa.

#### **1.6 Objetivos específicos**

Definir una metodología y escenario base para la instalación y configuración de los diferentes productos de virtualización y máquinas virtuales.

Justificar y determinar las diferentes herramientas, así como sus respectivos parámetros de rendimiento que serán utilizados en las pruebas, definiendo con esto un banco de pruebas a ser ejecutadas en las distintas máquinas virtuales.

Estudiar el impacto económico en base al desempeño de los servidores virtualizados para los diferentes escenarios, determinando así qué tipo de motor de Virtualización es mejor para el tipo y tamaño de empresa.

Generar una guía técnica – comparativa del estudio de productos de virtualización, siendo apoyo en la toma de decisiones para la implementación de soluciones de virtualización.

### **1.7 Marco teórico**

### **1.8 Análisis del modelo de virtualización**

Desde 1960, la virtualización se aplica en varios aspectos de la informática, empezando con los sistemas computacionales simples e individuales pasando por variados ámbitos informáticos y llegando a los mayormente complejos. Siendo de todos estos la parte fundamental la de ocultar la parte técnica juntamente con sus detalles técnicos valiéndose de la encapsulación.

En los últimos años el modelo de virtualización ha tenido un alto crecimiento ya que con sus características se puede adaptar a casi todos los tipos de negocios con un común denominador que el beneficio es mayor que el costo generado.

La virtualización no es más que abstraer recursos de una maquina en este caso la computadora, es así que se da la posibilidad de generar una versión que es virtual de los dispositivos, recursos, red, sistema operativo, donde se logra dividir el recurso en entornos de ejecución que son dependientes de las necesidades del Administrador, a esta herramienta se la llama Hypervisor o **VMM** (Virtual Machine Monitor).

Funciona al generar una capa que se ubica en el medio físico del servidor (host) y el procedimiento que maneja la máquina virtual (guest o virtual machine), Esta capa de software (VMM) maneja, negocia e interviene en los cuatro recursos principales de una maquina **CPU** pudiendo balancear de manera dinámica los recursos entre los escritorios virtuales definidos en un computador central. De modo que permite tener varios ordenadores virtuales ejecutándose sobre el mismo computador físico.

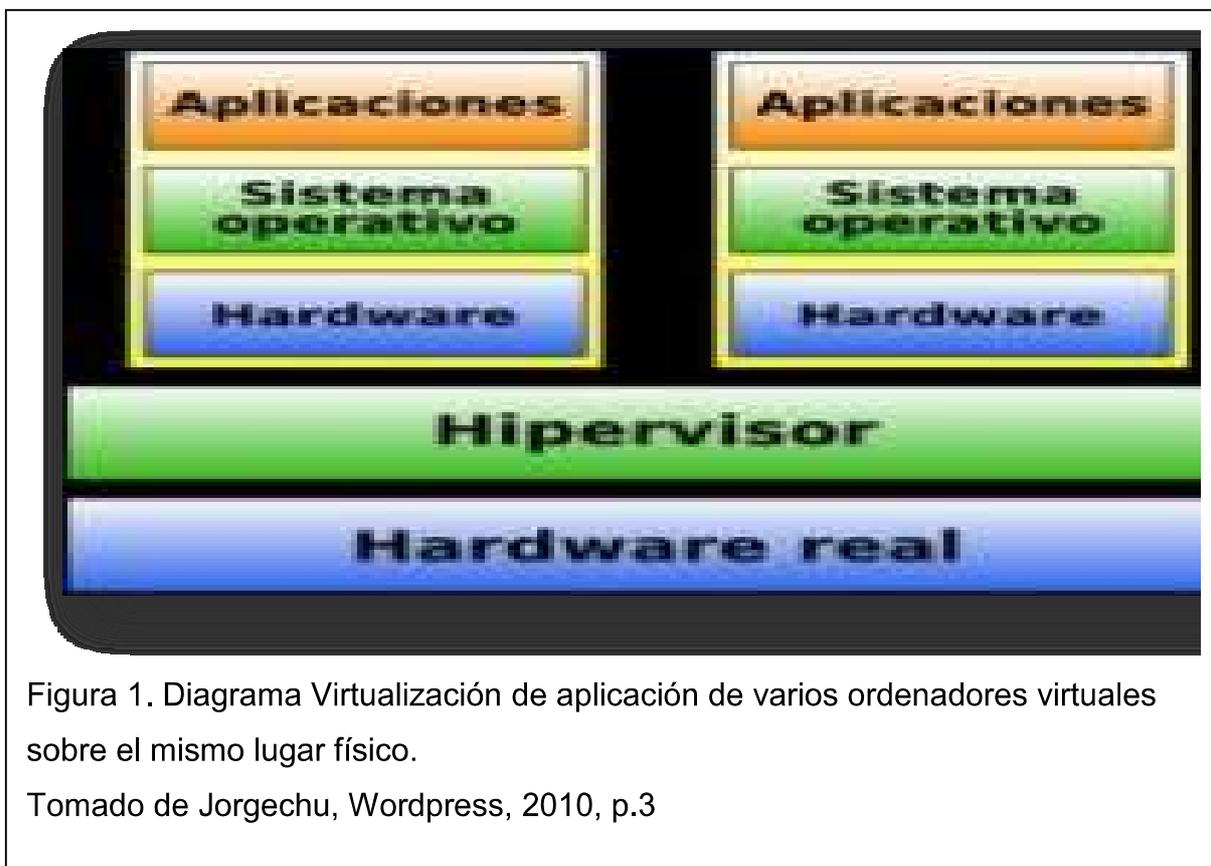


Figura 1. Diagrama Virtualización de aplicación de varios ordenadores virtuales sobre el mismo lugar físico.

Tomado de Jorgechu, Wordpress, 2010, p.3

La virtualización es la que establece de manera externa una interfaz y tiene por si una implementación interior, esta es un agrupamiento de los recursos físicos, que no necesariamente están en lugares iguales. La continuidad en la creación y desarrollo de mejores plataformas, así como el advenimiento de tecnologías de virtualización, logran que se preste con atención este concepto importantísimo para todos los ligados en el área de tecnología. Los usuarios de

esta tecnología entenderán como suyos los términos de abstraer y la llamada orientación a objetos. Dichos términos también usados en variados contextos.



La máquina virtual de la que nos referimos como fruto de la virtualización es un sistema operativo formado completamente que brinda sus funciones como si fuese un sistema normal que está funcionando en un hardware paralelo independiente por sí mismo. La representación de dichas máquinas virtuales que a pesar de ser independientes del sistema al momento de ser representadas se las ve a todas dentro de un servidor, en la figura 3 ilustrada a continuación. Cada aplicación se encuentra aislada con el fin de brindar mayor

independencia al momento de aplicar una actividad y si una genera alguna falla técnica, esta no influya en el funcionamiento de las siguientes

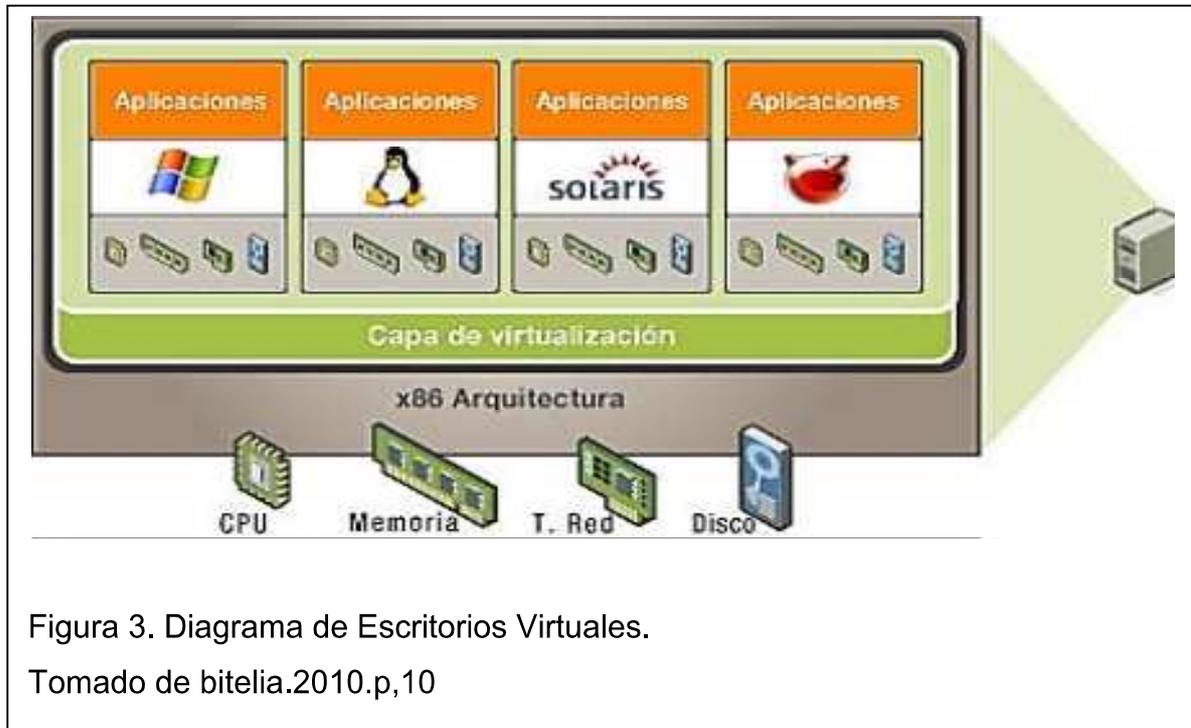


Figura 3. Diagrama de Escritorios Virtuales.

Tomado de bitelia.2010.p,10

### 1.9 Particularidades de un modelo de virtualización

En la virtualización se puede encontrar cuatro características principales; particionamiento, aislamiento, encapsulamiento e independencia del software, las cuales se detallan a continuación:

- **Particionamiento.-** El hecho de tener diferentes máquinas virtuales dentro de una máquina física, permite una mejor utilización de los recursos del hardware, tal como lo vemos en el gráfico a continuación detallados.

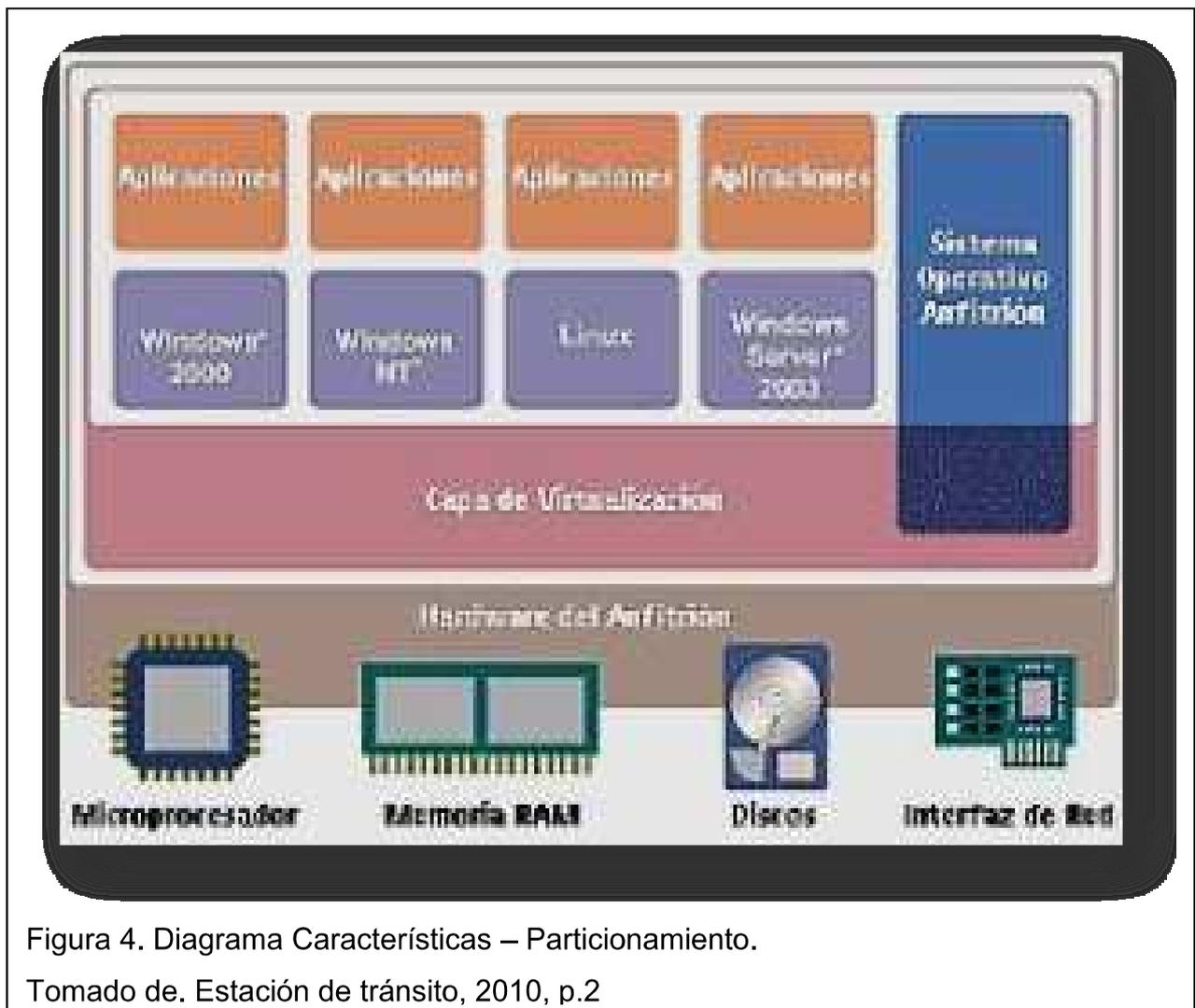
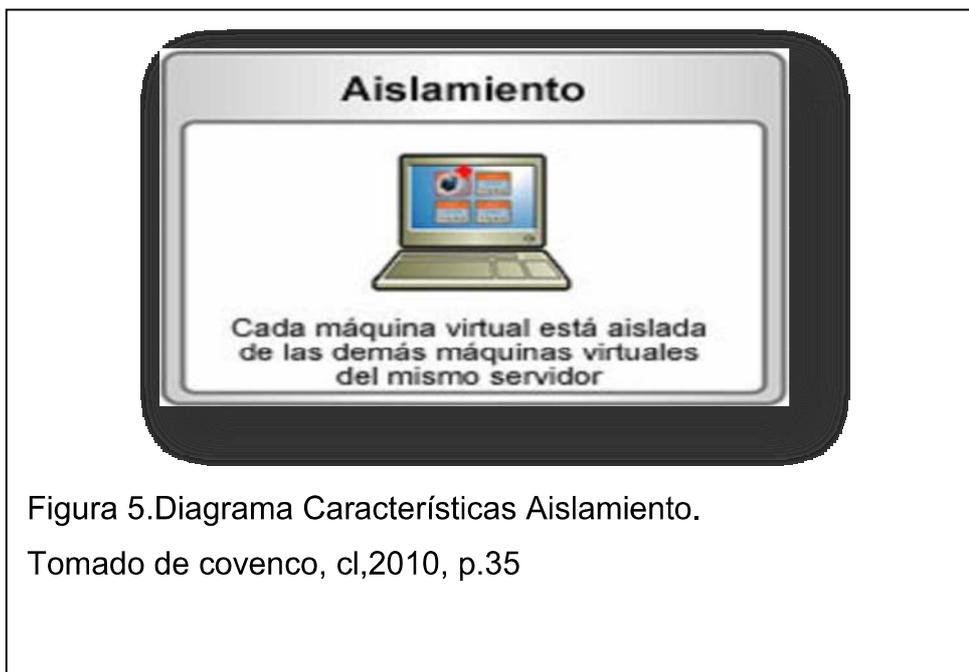


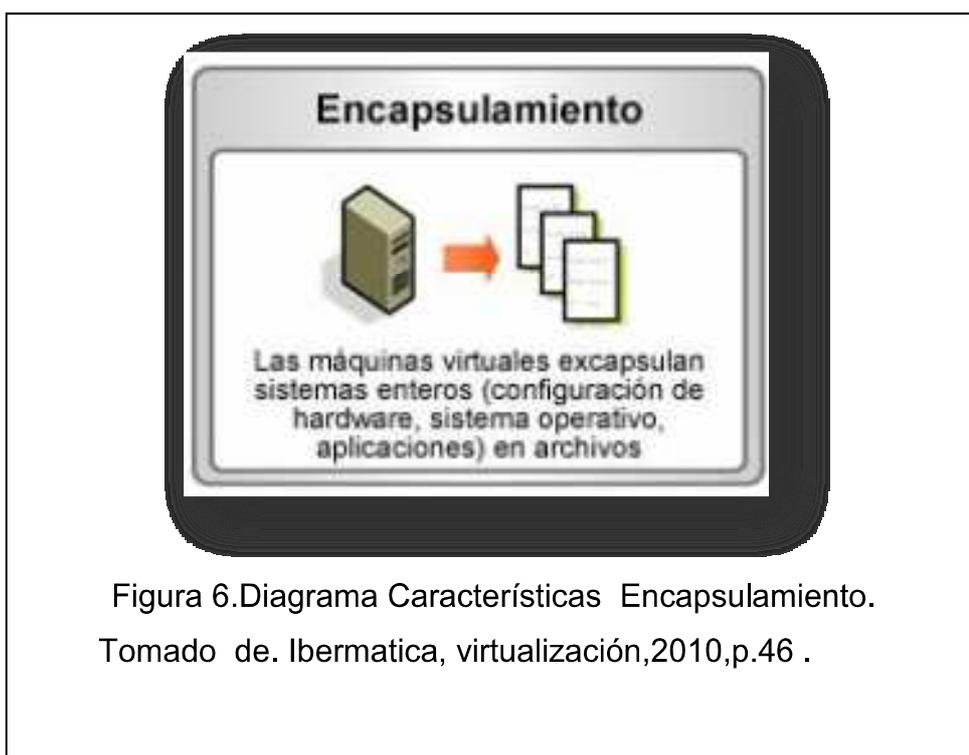
Figura 4. Diagrama Características – Particionamiento.

Tomado de. Estación de tránsito, 2010, p.2

- **Aislamiento.** El computador virtual al igual que una máquina física. Al disponer por prototipo, cinco computadores físicos diferentes y uno de ellos tiene algún problema y debe parar, los otros subsiguientes computadores siguen siendo utilizables; si consideramos que se dispone de tres máquinas virtuales en un computador físico dejara de funcionar, las otras dos estarán disponibles. No obstante ya sea que laguna de la maquinas virtuales dejen de funcionar por mantenimiento o por daños las otras máquinas residentes no se verán perturbadas. Están encerradas y resguardadas entre sí (figura 5).



- **Encapsulamiento.** La máquina virtualizada está contenida en los archivos que se encuentran en el disco duro virtual, estos archivos son de definición y configuración. Estos se pueden ubicar en otro hardware y la máquina virtual seguirá siendo la misma (figura 6).



- **Independencia del hardware:** Una máquina virtualizada tiene un nivel de independencia que no necesita realizar una configuración avanzada para que funcione ya que puede ejecutarse en casi todas las plataformas de los servidores y máquinas de escritorio (figura 7).



Figura 7. Diagrama Independencia del hardware.

Tomado de .Ibermatica , virtualización,2010,p.48

### 1.10 Infraestructura de un modelo de virtualización

La infraestructura virtual es aquella que provee de la capa intermedia que permite el abstraer los recursos entre hardware y el almacenamiento de información - red y otras herramientas de software que se ejecutan. La infraestructura virtual simplifica las TI (Tecnologías de información) así las empresas aprovechan los recursos tecnológicos. En una disposición virtual, los usuarios ven los recursos como si estuvieran dedicados a ellos. Mientras el administrador manipula y optimiza los recursos en toda la empresa.

La máquina virtualizada es la representación del hardware de un computador y de uno solo, en cambio la infraestructura virtual hace referencia a los dispositivos reales tangibles de la TI, y al momento de agrupar su sistema de conexiones, como sería la distribución del almacenamiento, se da un sistema de recursos de TI.

**La infraestructura virtualizada posee los siguientes tres dispositivos:**

- Grupo de servicios de infraestructura de sistemas distribuidos, que se apoya en la virtualización, como medio de gestionar los recursos, para aprovechar todos los recursos disponibles entre las máquinas virtuales permitiendo utilizar al mismo tiempo diferentes sistemas operativos o máquinas virtuales en una misma computadora central.
- La automatización da soluciones da capacidades individuales que optimizan un proceso de TI, llevándolo a ser preciso, el ejemplo más fuerte es la recuperación de desastres.

Al tener el aislamiento completo del entorno del software en relación a la infraestructura de hardware que se maneja, de esta manera la virtualización logra la reunión de algunos servidores, unidos al almacenamiento de estructuras y redes en grupos compartidos (pools) de variados recursos que llegaran a ser asignados de manera segura, dinámica y convincente según sea el caso necesario. Esta nueva visión que es renovadora hace que las empresas gestionen la infraestructura informática al más alto nivel en su uso, en la automatización pero sobre todo en la flexibilidad, al manejar dispositivos fundamentales, que llegan a ser económicos con estándares del mercado.

- Un Hypervisor o monitor de máquina virtual (VMM) que es una tecnología que está formada por un nivel de software, que permite manipular en un mismo lapso de tiempo diferentes sistemas operativos o máquinas Virtualizadas en una misma máquina central, existiendo dos tipos de Hypervisor:
  - Hypervisor nativo. Se establece sobre el dispositivo físico directamente y tolera sistemas operativos virtualizados.

- Hypervisor invitado. El programa para virtualizar se ejecuta sobre un sistema operativo.

### **1.10.1 Beneficios de una infraestructura de virtualización**

Entre los beneficios más importantes se puede nombrar los siguientes:

Los costos principalmente son más bajos al reducir la dificultad operacional a través de la automatización y el manejo fácil de los entornos de trabajo, mejor manejo de los recursos de toda la infraestructura informática de la empresa.

La disponibilidad se ve mejorada, al eliminar las agendas de downtime, mayor vigilancia sobre los niveles de prestación de servicios.

La flexibilidad del negocio, mejorando la capacidad de sobrellevar cambios en las políticas de prioridades del negocio de forma dinámica, enfocando los recursos en el negocio de la mejor manera.

### **1.10.2 Ventajas de la infraestructura virtual**

Las ventajas de la virtualización en entornos de las TI se dan a nivel de fabricación mediante la creación de automatización de infraestructuras virtuales y capacidades de gestión basándose en un robusto Hypervisor.

El cliente se ve beneficiado puesto que se consigue el escogitamiento de varias plataformas, obteniendo soluciones que proporcionan una integración que resulta clave entre el hardware que se provee y la gestión de infraestructuras con el fin de ofrecer grandes beneficios y por igual en todo tipo de entorno de aplicación y tipo de sistema operativo.

## **1.11 Diferentes tipos de modelos en escenarios de virtualización**

En virtualización existen algunos usos y estos son directamente relacionados para la determinación de cuál será el que mejor desempeño brinde a nuestro escenario. Lo más frecuente de la virtualización se da en el escenario de servidores, en el de clientes y en los datos que son almacenados; De estos los más relevantes los siguientes nueve.

### **1.11.1 Virtualización de plataforma**

Esta consiste en la abstracción del sistema de calcula que está dentro de la maquina, utilizando un software que tiene un entorno imitado de lo que se necesita y montado sobre un hardware concreto.

Dicho software simula la no existencia de ningún otro elemento en la maquina, el grado de simulación es variable y la virtualización de divide en muchos conceptos de los cuales se verá más adelante.

### **1.11.2 Emulador**

Es el software que se combina con parte de hardware que logra simular el comportamiento de una maquina, este inclusive permite clonar sistemas y hacer

uso de él en maquinas distintas; Y lo mejor el permitir hacer pruebas en simulación sin arriesgar al sistema.

### **1.11.3 Virtualización parcial**

Esta permite que se simule solicitudes de componentes del hardware, en especial los espacios de direcciones. Esta virtualización comparte recursos y aísla de esta forma los procesos, pero no la separación de los sistemas operativos.

#### 1.11.4 Virtualización completa

Es la virtualización que permite completamente la simulación del hardware y deja que un sistema operativo que se toma como invitado funcione de una manera total como sistema independiente, esta se la conoce como full virtualización.

#### 1.11.5 Paravirtualización

La paravirtualización es aquella que toma como referencia los sistemas operativos “host”, que son los encargados de la administración y monitoreo del trabajo de las maquinas virtualizadas. Es así que todos los “guests” o denominados invitados toman como camino viable el envío de todo tipo de peticiones por medio del host a la hora que deciden el uso de recursos.

Esto se da con el uso de una interfaz generalizada, que da paso al uso de otros programas y sistemas, conocida como una manera rápida en la solución de inconvenientes en la administración de la virtualización.

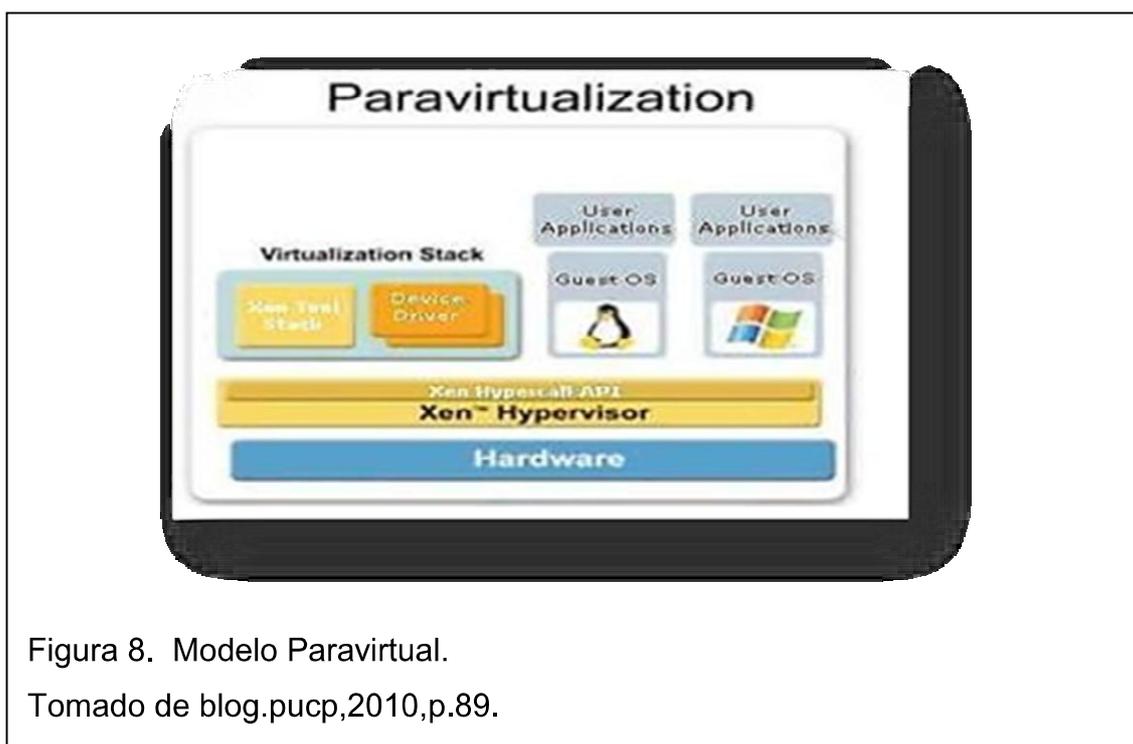


Figura 8. Modelo Paravirtual.

Tomado de blog.pucp,2010,p.89.

### 1.11.6 Virtualización en el nivel de sistema operativo

El computador facilita la ejecución de varias máquinas virtuales que están aisladas al mismo momento, pero que son independientes de cada sistema operativo, se da la impresión de tener más elementos de lo que realmente se tiene.

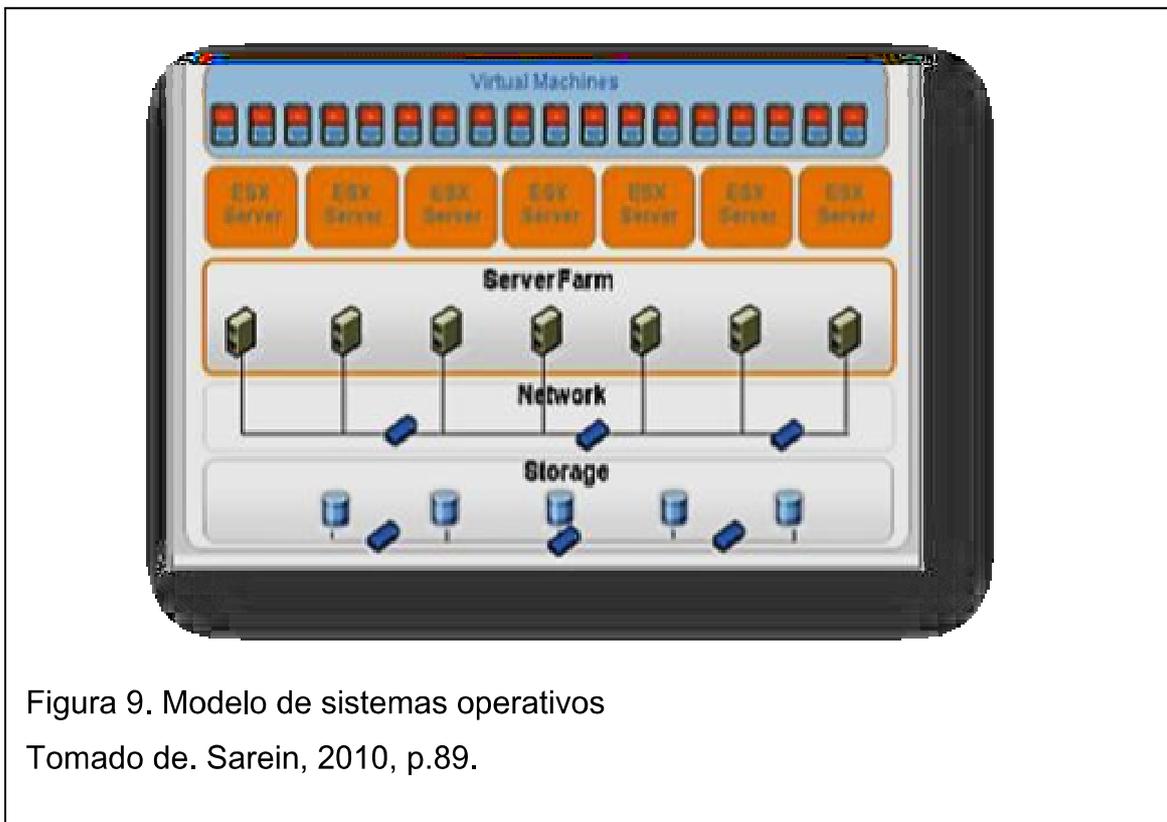


Figura 9. Modelo de sistemas operativos

Tomado de. Sarein, 2010, p.89.

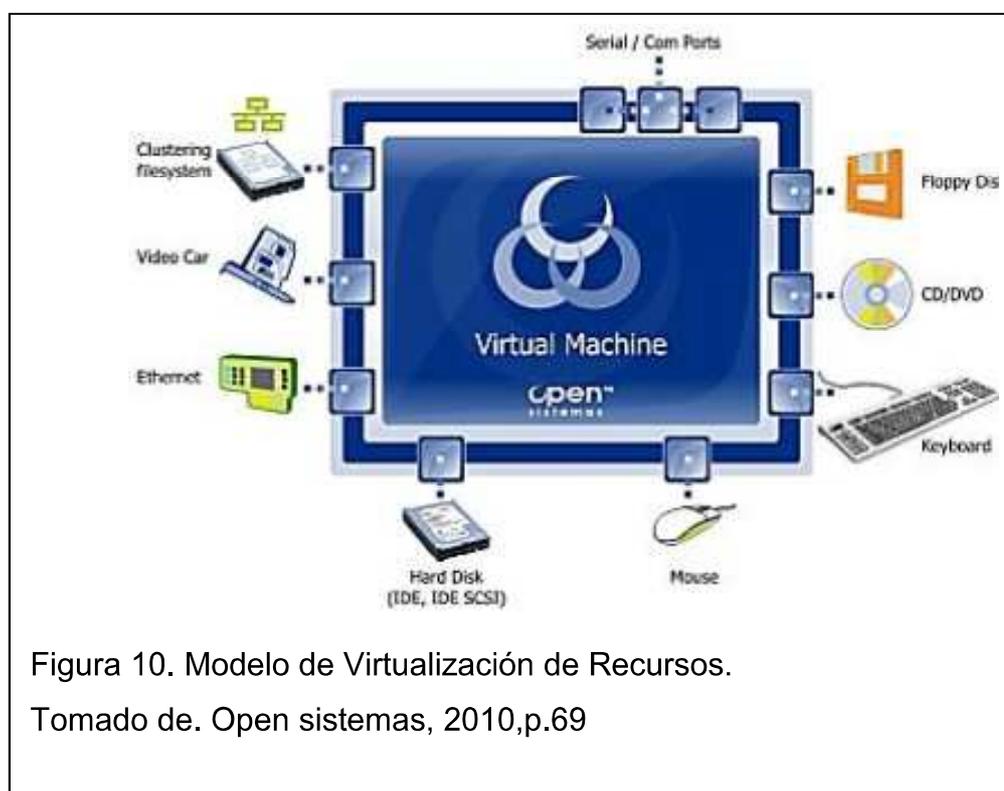
### 1.11.7 Virtualización de las aplicaciones

Esta virtualización da paso al uso de varias aplicaciones y en diferentes máquinas virtuales, las anteriores deberán estar relacionadas una con otras, en virtud de que no se presenten conflictos al usarse.

### 1.11.8 Virtualización de recursos

Al virtualizar los recursos se juntan todos ellos y da el supuesto de tener uno sólo, o al particionar un dispositivo en varios en formato virtual. Esto parte de la virtualización de plataforma, puesto que es la abstracción del recurso necesario del sistema, como puede ser la capacidad desperdiciada de un disco usado.

Esto se puede dar al representar los recursos de la maquina y diferenciarlos individualmente o agruparlos y que sean vistos como uno solo. Ejemplos de la virtualización de los recursos (véase anexo 1).



### 1.11.9 Virtualización de Redes

La virtualización en redes como en la mayoría de comunicaciones se realiza por medio de concentradores de comunicación como son los **switches** de virtualización, tiene el mismo concepto que las redes tradicionales es

segmentar el ancho de banda, obteniendo con esto la administración y balanceo de carga entre los diferentes canales, se optimiza también ya que podemos implementar ciertas zonas internas con mayor seguridad para la aplicación de ciertas políticas dedicadas.

La virtualización de una red tiene como objetivo principal tener recursos compartidos en una infraestructura con estas características es necesario implementar estas redes con una análisis de los requerimientos de los usuarios ya que estas redes se clasifican como redes internas o redes externas y cada una de estas tienen un propósito específico ya que Las redes virtuales externas constan de varias redes locales que llega a administrarse como una red. Las redes internas tienen un simulador de tarjeta de red que puede administrarse como un parte global de la red o como una independiente.

#### **1.11.10 Virtualización de una red privada o VPN**

Una red privada virtual o VPN, es el enlace que se da para las comunicaciones dedicadas a una pequeña o varias estructuras, las mismas que encuentran alojadas en otros lugares y enlazadas por medio de un corredor simultáneo o por internet, a dicha red se le conoce como intranet al disponer de mas de una es conocida por extranet.

Está se implementa en la capa de aplicación, se utiliza para satisfacer el adecuado uso del de usuario y ofrecer seguridad dentro de otras redes como internet.

La ejecución no requiere de una prolongación de seguridad, este manipula otros medios que confirmen la autenticidad de seguridad, es necesario el uso de IPsec y SSL, por lo general se manipula con software para crear acceso remoto y el diseño cambia siendo más complicada que la de punto a punto.

Existe también la virtualización de redes virtuales para el paradigma denominado Cloud Computing o Computación en la nube (véase anexo 2).

## **1.12 Ventajas en la implementación de un sistema de Virtualización**

La implementación de modelos de virtualización permite negociar de forma unida los sistemas virtualizados así como sus recursos de almacenamiento y de red, proporcionando seguridad ante desastres, menores costos de mantenimiento, mejor control y seguridad; todas estas ventajas calificadas y cuantificadas.

### **1.12.1 Razones para Virtualizar**

Se puede identificar varias razones importantes para poder implementar la virtualización en Pymes, entre las que se menciona las siguientes:

- Es importante la consolidación de servidores en máquinas virtuales puesto que permite detener la multiplicación de los mismos. Obteniendo los recursos necesarios con los medios existentes, logrando rápidamente poner en marcha aplicaciones para ayudarnos a balancear las cargas de trabajo entre los recursos, reduciendo en lo posible los sobre-dimensionamientos.
- La tolerancia ante desastres es posible, puesto que al existir una infraestructura virtual para replicar los datos principales. Se alarga la vida de ambientes antiguos, entornos de prueba y desarrollos flexibles. La cuota de utilización de las infraestructuras ha aumentado dramáticamente, obteniendo un superior desempeño a las transformaciones realizadas y disminuyendo posibles inversiones, sin lugar a duda, se reduce las complicaciones de servicio por

suspensiones proyectadas en el tiempo ya que se dispone de las herramientas de la migración en caliente.

- Aplicando soluciones de virtualización, el **TCO** el desempeño y la implantación de procesos nuevos se disminuye, considerando que los valores relacionados con la operación (dirección, disposición, sostenimiento, etc.) y a la subestructura (computadores, rack, interconexión de la red, etc.) son cooperados con otras aplicaciones. Este decremento del TCO proviene de la implantación de herramientas totalmente libres y gratuitas, por lo que los beneficios son perceptibles desde el primer momento.
- El bajo grado de utilización del hardware disminuye el retorno de la inversión en éste **ROI**, ya que se adquiere hardware dedicado a cada aplicación (por la imposibilidad de compartirlo para prevenir incompatibilidades). Sin embargo, la virtualización permite un aprovechamiento total de los recursos. Por ejemplo, distribuyendo varias máquinas virtuales entre 2 o 3 nodos físicos.
- Las empresas hoy en día se encuentran desafiadas al manejo de los PC de escritorio. El control del usuario final, implementaciones de mayores niveles de seguridad, respaldo de la información y la necesidad de desplegar y almacenar nuevas versiones de sistemas operativos son solo parte del reto. Un estudio reciente de **IDC** indica que por cada \$ 1 USD gastado en hardware la empresa gasta \$ 3 USD en soporte.
- El objetivo de aplicar un ambiente virtual es proveer a la administración centralizada de las PC de escritorio, reduciendo radicalmente el tiempo y la cantidad de personal necesaria para dar soporte al total de usuarios de la organización. Pero sobre todo, el aumento los niveles de seguridad y los **backup** de los usuarios. Para ampliar la información sobre estudios de los beneficios de la virtualización (véase anexo 3).

### 1.13 Desventajas de la implementación de un modelo de virtualización

Algunas de las desventajas que se generan con los modelos de virtualización son:

- El desaprovechamiento de recursos sumado a la creación de máquinas virtuales redundantes tiene un coste en ocupación de recursos, principalmente en almacenamiento en disco duro, RAM y capacidad de proceso.
- Las fallas del servidor anfitrión de virtualización tiene una implicación que perturba a otras las máquinas virtuales instaladas en él. Debemos adoptar soluciones de alta disponibilidad como **clustering** y replicación para evitar caídas de servicio de varios servidores con una única avería.
- La movilidad que se necesitan para la ejecución en sistemas está formada por medio de la virtualización. Al utilizar Mac OS X, Windows, GNU/Linux, Solaris como propietario es una prevención importante en ambientes colectivos.
- Aunque el hardware obtenido para albergar máquinas virtuales es poderoso. El sistema operativo anfitrión toma un rol crítico, pero al existir varios servidores o en la existencia de los entornos de producción que están virtualizados son estrictamente dependientes de la estabilidad del anfitrión que lo alberga, no se pensará mucho antes de aplicar actualizaciones y parches. Será necesario reforzar la seguridad y estabilidad implicando en gastos a futuro.
- Entre las desventajas se menciona el cuidado que se debe dar al aislamiento que sino es bien manejado se toma como una ventaja la posibilidad que exista hay una corrupción en los maquinas virtuales y se traslada a diferentes tecnología es necesario restablecer cada uno de los mismos.

### **1.14 Retos al momento de implementar un sistema de virtualización**

A través del uso de una infraestructura virtual el desempeño de trabajo pueden ser administrados y trasladadas a procesos sin uso esto representa que los sistemas existentes pueden ser reforzados, con esto las adquisiciones posibles para renovar y aumentar la capacidad de un servidor puede ser demoradas.

El refuerzo de recursos virtualizados accede un fortalecimiento de variados recursos de TI. Independientemente de la agrupación de los métodos de almacenamiento esto proporciona un proceso para robustecer el desempeño de los sistemas informáticos.

La optimización de espacio, es punto muy preocupante ya que el espacio del servidor y su correcto manejo y cuidado resultan altamente costosos y casi nunca es una opción, ya que alcanzan costos altos de creación. La virtualización si se desea alivia los espacios en el data center, fortaleciendo sistemas virtuales y disminuyendo sistemas físicos.

Los planes de contingencia basados virtualización generan índices mas altos en servicios y abren la puerta para la reparación cuando exista pérdidas.

Los costos de trabajo se reducen ya que la virtualización, cambia la forma de administrar, llevándola a ser centralizada y por ende la reducción de la totalidad de la carga de trabajo de administración, desarrollo y costos de operación.

### **1.15 Ambientes de Solución con la Virtualización**

En la actualidad, el aparecimiento de directivas presidenciales y nuevas legislaciones, como el fortalecimiento de TI, el poder energético, green IT y la

proyección de los centro de contingencias ha fortalecido la virtualización en el uso empresarial.

Tabla 1. Computación Estática o Virtual.

Computación Estática	Computación Virtual
Interfaz de usuario atada	Presentación Virtual: Interfaz de usuario separada de la aplicación/Sistema operativo
Aplicaciones instaladas en hardware y sistemas operativos específicos	Aplicaciones Virtuales: Cualquier aplicación corriendo en cualquier computador, de acuerdo con la demanda
Sistemas operativos asignados a hardware específico	Sistema operativo Virtual: Puede ser asignado a cualquier hardware
Almacenamiento asignado ubicaciones específicas	Almacenamiento Virtual: Almacenamiento y respaldo diseminados por la red
Red asignada a ubicaciones específicas	Red Virtual: Viendo de manera local recursos dispersos en la red

Tomado de Microsoft, virtualizaciones, p.67

### 1.15.1 Consolidación de Servidores

Al cumplir con los servicios y aplicaciones que demandan las organizaciones de TI se debe continuamente agregar nuevos servidores, las aplicaciones se han generado para dar soporte a funciones específicas o de alguna área comercial que ha si la requiera.

Los servidores físicos dedicados están destinados específicamente a dichas aplicaciones, puesto que dichos recursos de TI son poco o nada compartidos, todo esto con el fin de no generar infraestructuras fragmentadas y permitiendo la flexibilidad necesaria dentro del entorno de TI de una organización.

Los servidores de compañías tienen tasas de utilización bajas, pues dichos recursos que no son utilizados en el sistema permanecen allí desaprovechados e inactivos. Los valores por las implementaciones en la actualidad son aún más altos ya que los departamentos de TI, garantizan la disponibilidad de energía de procesamiento que se requiere para satisfacer las demandas del área comercial que soporta.

Las cargas de trabajo de los servidores no utilizan más del 10 por ciento de la capacidad física del servidor generalmente por lo que se ve desaprovechado el hardware, el espacio físico y la electricidad por supuesto.

La planificación y abastecimiento de nuevos servidores es extensa y de trabajo intensivo llegando a tomar meses; esto hace que TI tenga dificultad para mantener el ritmo del crecimiento y cambio comercial, que las empresas necesitan en el ambiente altamente competitivo, por los servicios o productos que se oferta con mayor margen de utilidad.

Lo que más genera consumo de tiempo y recursos es la necesidad de abastecimiento, pruebas de desconexión y entornos de desarrollo necesarios.

La consolidación de servidores implica la combinación de servidores existentes y nuevos, además su optimización y simplificación de infraestructura, tanto de hardware como de software. Además suministra servicios y herramientas de gestión de sistemas que logran integrar varios aspectos, obteniendo así el mayor beneficio de la tecnología a empresas en sus variados tamaños.

La consolidación de servidores es una estrategia fundamental sine qua non de TI para la mayor utilización de plataformas, la simplificación de infraestructura,

reducción de costos y el incremento del tiempo de servicio. En la actualidad, se puede brindar una consolidación de servidores en el orden de 10 a 1, todo esto gracias a la flexibilidad de arquitecturas y diversidad de herramientas.

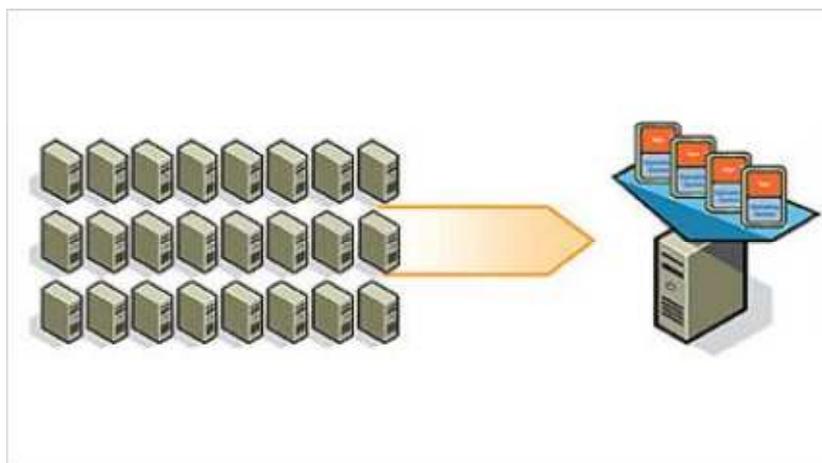


Figura 11. Consolidación de Servidores.

Tomado de vmware,solutions,2010,p.79

### 1.15.2 Refuerzo de Almacenamiento

El almacenamiento dispone datos de otras fuentes en un almacén con formato único.

El proceso de guardar forma una parte importante ya que el presupuesto que se asigna en este proceso es alto ya que la vida útil de estos dispositivos es superior a los otros dispositivos del computador, las medidas presentes como y que guardar serán de gran importancia en el futuro inmediato.

Los procesos para el acopio de datos deben incorporar aspectos especiales de resistencia a fallos disponibles y redundancia, los cuales presentan muy altos

niveles de disponibilidad, basados en redundancia de componentes, en esquemas **RAID** por hardware y en monitoreo proactivo de los arreglos.

Estos podrán configurarse de acuerdo a la importancia, requerimientos de rendimiento o longevidad de los datos a almacenar, con la aparición de las **SAN** se hace viable que una gran cantidad de sistemas pudieran compartir uno o más arreglos de discos a través de rutas redundantes de alta velocidad en transmisión de datos.

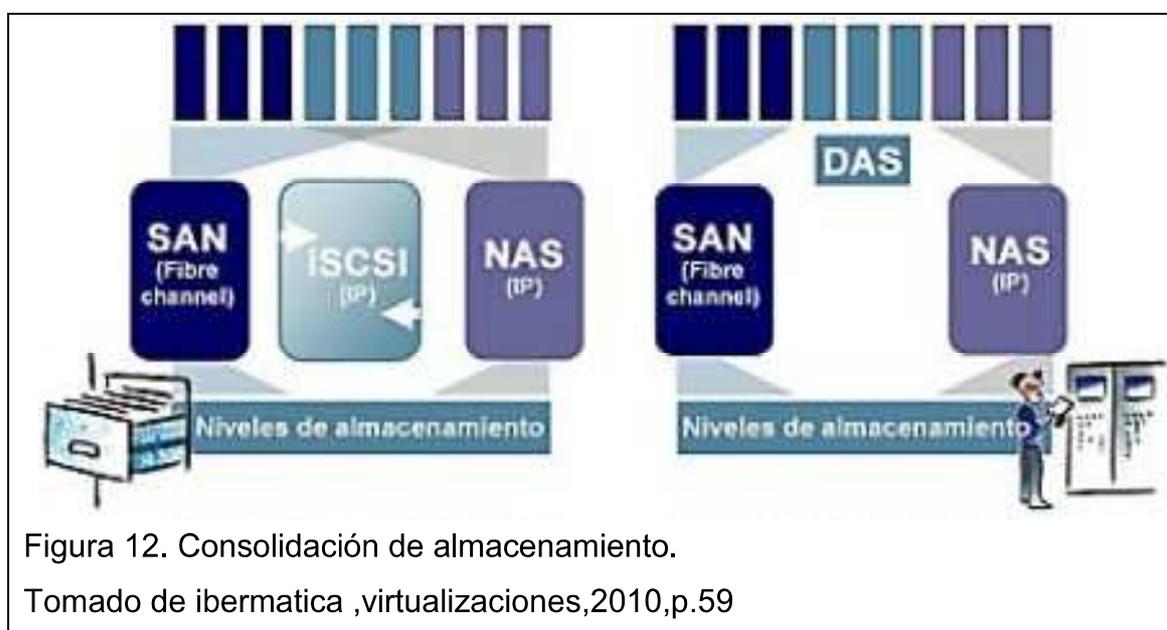


Figura 12. Consolidación de almacenamiento.

Tomado de ibermatica ,virtualizaciones,2010,p.59

### 1.15.3 Prueba y Desarrollo

La virtualización busca los siguientes objetivos:

- Transformar el ciclo de vida del software utilizando la virtualización para reducir costos, incrementar la productividad, y optimizar la calidad en entornos de prueba y desarrollo.

- Diferenciar ya sea los dispositivos físicos como los programas ya sea un sistema operativo o con diferentes sistemas operativos, y estos se agrupan simultáneamente en un solo servidor, dependiendo la cuestión de la aplicación.
- Crear la virtualización de aplicaciones utilizando verdaderas capacidades de aislamiento, Disminuyendo el tiempo del levantamiento del sistema operativo y **rollback** con intervención mínima del usuario y con aplicaciones libres de conflictos.
- Optimizar la satisfacción del usuario por la reducción en los conflictos de las aplicaciones y otros problemas relacionados con la compatibilidad de aplicaciones.
- Disminuir los requerimientos y precios de la infraestructura al no tener que administrar ni realizar un mantenimiento correctivo. Aumenta la seguridad de la empresa con el poder de ejecutar aplicaciones de forma transparente en modo de usuario en PC's restringidas.
- Recortar el peligro y molestias en la cambio de sistemas operativos. Permitiendo a la empresa ejecutar variadas aplicaciones sin complicaciones aun cuando se traten de diferentes versiones de la misma aplicación ya sea en sistemas individuales sin la necesidad de instalar servicios en el cliente o en el servidor y sin requerir la instalación de dispositivos.
- Brindar a un usuario un acceso libre de conflictos a las aplicaciones que requieren un ambiente seguro, transparente, sólido en los equipos de los usuarios y, de la misma forma, se logra pleno control sobre los sistemas de su empresa.

#### 1.15.4 Administración de Estaciones de trabajo

La Virtualización optimiza la administración y la seguridad de las computadoras corporativas para reducir costos, disminuir la inseguridad, y mejorar la flexibilidad de la infraestructura de los escritorios remotos. La infraestructura actual de estaciones de trabajo (Desktops) permite a las empresas crear **host** en las estaciones de trabajo o desktops en sus usuarios finales dentro de sus centros de datos, brindándoles acceso desde una PC simple o “ThinClient” mediante el uso de un protocolo de display remoto.

La solución, integra un “Software” avanzado de virtualización de infraestructura de estaciones de trabajo de alta tecnología que le permitirá poder implementar lo cual le facilitará poder brindar un mayor nivel de soporte, minimizando sus costos de administración e inversión en infraestructura periférica.

La seguridad de la información en los usuarios remotos pues solo podrán observar la data de sus aplicaciones, evitándose la pérdida de información no deseada. Aislamiento de cada sesión, con esto no se afectará el correcto funcionamiento de otras estaciones de trabajo virtuales que estén participando con los mismos recursos de infraestructura.

La vertiginosa escalabilidad con minimización de inversión en infraestructura y amplia movilidad de soporte (creación de nuevos usuarios por el uso de una imagen o perfil de trabajo común, backup consolidado, etc.).

Posibilidad de integrar la solución de virtualización con estaciones de trabajo con esquemas complementarios de alta disponibilidad, balanceo de carga y replicación.

A continuación se presenta un esquema de una estación de trabajo observada desde un servidor virtual ofreciendo al usuario datos de velocidad, interconexión y tiempos de utilización del equipo.

Lo que permite establecer un control general incluso desde el aspecto de productividad de las estaciones de servicio, pudiendo obtener el dato de cual estación de trabajo se encuentra libre sin la necesidad que el administrador del equipo tenga la necesidad de movilizarse de su puesto de trabajo para la obtención de este dato.



Figura 13. Estación de trabajo.

Tomado de tuxfiles,wordpress,2010,p.1

### 1.16 Software para Virtualizar

El software invitado para Virtualizar genera una maquina virtual, la virtualización de plataforma en cambio se da por medio de hardware a través del software denominado como anfitrión, el mismo que es de administración que cumple la función de simular un ambiente pero en contexto físico, para el llamado software invitado.

Este software invitado que generalmente es un sistema operativo completo, se ejecuta como si bajo el hubiese una plataforma de hardware físico independiente, usualmente muchas máquinas virtuales se montan sobre una máquina física.

El sistema operativo invitado para su funcionamiento necesita, que la simulación sea grande como para poder soportar las interfaces de los sistemas operativos que han sido invitados, el rendimiento que se obtendrá lleva estrechamente relación con el hardware que se utiliza, cuando el software es de altas prestaciones se deberá considerar las variadas opciones que el mercado ofrece como software dedicado a servidores con un sistema operativo anfitrión con Windows y por el otro software que se ejecuta con sistemas anfitriones Linux, y al fin se puede utilizar software para virtualización que no necesita ningún sistema operativo para trabajar.

### **1.16.1 Software para Virtualizar con Windows**

Bajo un sistema anfitrión sobre Windows tendremos los siguientes cinco programas que nos ayudarán a la creación, administración, y mantenimiento de máquinas virtuales.

- **Microsoft Virtual PC**

Windows Virtual PC conocido anteriormente como Microsoft Virtual PC, y luego renombrado con su actual nombre en Windows 7, es una herramienta desarrollada por Connectix y que ahora es licenciada Microsoft para la creación de equipos virtuales.

Su función es la de emular mediante la virtualización, consiguiendo así que uno o varios sistemas operativos determinados por el usuario corran sobre un hardware y logrando la comunicación entre ellos. En el caso de Virtual PC,

versión para Windows, este no emula el proceso sino que se ejecutan las instrucciones en el entorno emulado. Mientras que en la versión para MacOS, ahí sí emula un procesador.

Virtual Pc, no mantiene soporte para todos los programas, puesto que los errores en sincronización siempre están presentes. En Windows la emulación también es de recompilación dinámica, pero solo traduce el modo de **kernel** y el modo real x86 a código x86 del usuario, mientras el usuario original está corriendo en forma verdadera (nativa).

- **Microsoft Virtual Server**

Herramienta que gestiona la creación de máquinas virtuales en sistemas operativos Windows XP y también en Windows Server 2003. Desarrollado por la empresa Connectix, y ahora licenciado por Microsoft. Es así que Virtual PC es la solución Microsoft en cuanto a escritorios virtuales.

En la creación y gestión de las máquinas virtuales intervienen la interfaz web de Internet Information Service o la aplicación de Windows cliente que se denomina VMRCplus.

Microsoft Virtual Server 2005 R2 SP1, es la versión actual que dispone de mejoras en R2 SP1 existe soporte para el sistema operativo Linux, Virtual Disk, SMP (no para sistema operativo virtual), x64 soporte de sistema operativo anfitrión (no para sistema operativo virtual).

La posibilidad de montaje de la utilización de discos duros virtuales, tanto en sistemas operativos anfitriones, como en sistemas operativos adicionales, en esta versión se incluye ya Windows Vista. Se dispone también del escritor Volumen Shadow Copy que facilita la creación de recuperaciones del sistema operativo virtual en Windows Server 2003 o 2008.

- **Hyper-V**

Esta herramienta está basada en la funcionalidad del Hypervisor, herramienta que ya está incluida como un rol del específico del en Windows Server 2008, Hyper-V reduce costos, puesto que optimiza el uso de servidores, diseñando infraestructura mucho más dinámica de IT. Hyper-V posee todo lo necesario para montar el escenario óptimo para virtualización.

La flexibilidad con Hyper-V se ve aumentada ya que este tiene la capacidad de plataforma dinámica, fiable y escalable. Al ser combinada con herramientas de gestión permiten el administrar dispositivos físicos tanto como dispositivos virtuales, facilitando un nuevo **data center**, que deberá ser muy ágil y dinámico al mismo tiempo, todo esto coadyuva de manera positiva al avance hacia un sistema que llegara a ser en algún momento auto gestionable.

La empresas Microsoft posee la herramienta Microsoft Hyper-V Server, esta herramienta es una solución que esta optimizada pues es fiable y a la vez económica. Microsoft Hyper-V Server posee alta conectividad se conecta con gran facilidad a las infraestructuras de IT de los diferentes clientes, utiliza las herramientas de gestión y el nivel de conocimientos de los profesionales de IT con soporte por parte de la empresa propietaria Microsoft y sus **partners**.

En Windows Server 2008 Hyper-V, se facilita su adopción pues consta de un amigable proceso de migración que es compatible con las IT y sus herramientas de gestión actuales.

- **VMware**

Virtual Machine es dependencia de EMC Corporation, empresa que suministra gran suma de software que gestiona la virtualización, útil para los computadores relacionados con X86. Entre dichos software contienen VMware

Workstation y los disponibles de forma gratuita VMware Player, VMware Server .

El software de VMware funciona en Windows, Linux, y en la plataforma Mac OS X que corre sobre procesadores INTEL, utilizando el nombre de VMwareFusion.

VMware es muy parecido a su semejante Virtual PC, aunque existen diferencias entre estos sobresaltan el proceso que actúan el software ya sea con sistema físico o entre si, el beneficio de una plataforma virtual, se transforma dependiendo de particulares del sistema, como sin (procesador, memoria ram, etc.) establecidos al sistema virtual.

VirtualPC se encarga de emular una plataforma x86, mientras que VMware la virtualiza, de forma que las instrucciones de VMware se ejecutan directamente sobre el hardware, con la herramienta Virtual PC se traduce en llamadas al sistema operativo que son ejecutadas en el sistema físico.

- **Oracle VM Virtual Box**

Software creado por InnotekGmbH, empresa de origen alemán, se utiliza en la virtualización para arquitecturas x86, Herramienta que en la actualidad es manejada por Oracle Corporation como herramienta parte de la familia de productos de virtualización. En esta aplicación es posible la instalación de varios sistemas operativos adicionales o invitados como se ha venido viendo todos en su propio ambiente virtualizado.

Los sistemas operativos como anfitrión que se encuentran soportados son entre otros Microsoft Windows, Mac OS X, OS/2 Warp, GNU/Linux y Solaris/OpenSolaris y dentro de estos se puede Virtualizar los sistemas

operativos, OS/2 Warp, OpenBSD, Windows FreeBSD, GNU/Linux, MS-DOS, Solaris y muchos más dependiente de las necesidades.

Con años de investigación surge en el año 2007, VirtualBox **OSE** (Open SourceEdition) bajo la licencia GPL 2. En estos últimos tiempos aparece la versión propietaria Oracle VM VirtualBox, que se presenta como versión gratuita y en un formato solo de evaluación o uso personal y que se ve sujeta a la licencia de "Uso Personal y de Evaluación VirtualBox" denominada "PUEL" y la versión Open Source "OSE", que es software libre todas sujetas a la licencia **GPL**.

VirtualBox posee ofrece funciones como son la ejecución de máquinas virtuales de forma remota, utilizando el protocolo Remote Desktop Protocol (**RDP**), el soporte iSCSI y otras opciones que no siempre estarán disponibles en las versiones OSE.

Posee un paquete de controladores para acelerar en 3D, una la pantalla completa para la administración, maneja 4 placas de red a Giga, la integración del teclado del teclado y mouse esta presente.

En la emulación de los sistemas invitados, los discos duros se ven almacenados en los sistemas anfitriones, como archivos individuales en un único contenedor denominado Virtual Disk Image, que no es compatible con los software de virtualización. La función que presenta VirtualBox es poder montar imágenes ISO, como unas unidades virtuales ópticas de almacenamiento por CD o DVD.

### **1.16.2 Software para Virtualizar con Linux**

Bajo un sistema anfitrión sobre Linux tendremos los siguientes cuatro programas que nos ayudaran a la creación, administración, y mantenimiento de máquinas Virtuales.

- **KVM**

KVM es la máquina virtual que es basada en el núcleo, permite implementar virtualización completa como solución en Linux sobre hardware x86. Está se encuentra establecida por medio de un módulo del núcleo llamado (kvm.ko) y una agrupación de instrumentos del usuario, y estos son de libre distribución. Los componente KVM para el núcleo, se encuentran incluidos en Linux desde la versión 2.6.20.

Esta solución permite ejecutar las máquinas virtuales con la utilización de imágenes de disco que contienen sistemas operativos no modificados. La máquina virtual posee un hardware que también es virtualizado como la conexión, almacenamiento, interfaz grafica, etc.

- **Virtuozzo**

Virtuozzo tienen sus bases en OpenVZ, esta herramienta se ha creado como de libre distribución, Mientras que lo novedoso de VMs es virtualizar “un sistema completo de hardware,” **VPS** representando una abstracción “más ligera”. Todos los VPS trabajan en una capa superior por arriba del núcleo del sistema operativo.

El componente de VPS **multiplex** es un núcleo de un **OS** para crear virtualmente varios medulas del OS y establece activamente estos recursos del servidor, principalmente con la configuración recursos compartidos, para los clientes, y procesos de conexión. Virtuozzo fundamenta en OpenVZ, y sus principios son equivalentes a Solaris, Linux-VServer y FreeBSDJail .

VPS al virtualizar en la capa del SO y no en la capa física, este asigna consumos colaterales inferiores que VMs.

- **OpenVZ**

Para sistema operativo de plataforma Linux, existe como alternativa OpenVZ solución que permite que la virtualización se dé en un solo servidor físico donde se ejecuten instancias múltiples de sistemas operativos invitados, a estos se los denomina Entornos Virtuales (EV) o Servidores Privados Virtuales (SPV).

Al compararse con máquinas virtuales de uso más difundido como: VirtualBox o VMware y tecnologías de virtualización como: OpenVZ o Xen, esta herramienta no posee gran capacidad de flexibilidad en cuanto a la elección del sistema operativo ya que los dos elementos de la virtualización con son huéspedes así como anfitriones deberán ser Linux.

A nivel de sistema operativo OpenVZ brinda un mejor rendimiento, mejor escalabilidad, densidad, administración de los recursos dinámicos de un sistema, y facilidad de administración que las anteriormente mencionadas alternativas.

Esta herramienta de software libre esta bajo licencia GNU versión 2 GPL.. El OpenVZ es base de Virtuozzo herramienta comercial.

- **Xen**

Es una herramienta desarrollada por la Universidad Americana de Cambridge, que es monitor de las maquinas virtuales utiliza código abierto. Ejecuta solicitudes de sistemas operativos a través de sus parámetros, de una forma íntegra y eficaz en un equipo que no resulta complejo sino más bien sencillo.

Al utilizar Xen, los sistemas operativos consiguen ser transformados abiertamente para que este pueda funcionar con dicha herramienta, protegiendo la relación con los programas del cliente. A si mismo Xen brinda un aislamiento seguro, garantías de calidad de servicio, control de los recursos y posibilita la migración de máquinas virtuales en caliente.

Xen logra el alcance de virtualización con un mayor desempeño, sin soporte especial de hardware. La empresa Intel aliada a la herramienta ha ejecutado varios ajustes a Xen han creado un soporte para sus ramificaciones de construcción VT-X Vanderpool. Esta tecnología ayuda que sistemas operativos que no son modificados actúen como hosts dentro de las máquinas virtuales Xen, siempre y cuando el servidor físico soporte dichas extensiones VT de Intel o Pacifica de AMD.(véase anexo 6).

### **1.16.3 Software para Virtualizar Hipervisores integrados**

- **VMware ESX**

Es un ambiente que nos permite crear una infraestructura de virtualización en la capa de centro de datos, componente de su producto VMware Infrastructure, que se halla en la parte baja de la capa de virtualización, el Hypervisor, posee los instrumentos y procesos para una gestión independiente y estable.

Compuesto de un sistema operativo autónomo que proporciona el entorno de gestión, administración y ejecución al software Hypervisor, los servicios y computadores que admiten la comunicación para crear una gestión y administración de las máquinas virtuales en un alto nivel.

VMware con respecto a otros hypervisor no se establece en un sistema operativo externo, este esta en incluido en el núcleo, pero para ser desarrollado se base en Red Hat Enterprise el cual se retoco para crear un ambiente apropiado par el Hypervisor y sus componentes VMware. Llegando a versión 4 que si mayor característica es el de incluir código compatible con 32 bits, y a partir de la versión 4 (vSphere) su fuente es compatible para procesadores con características de 64 bits

El vmkernel se localiza programado y conformado con el diseño de microkernel, y presenta tres interfaces el hardware, el huésped y administración de servicio Console OS, ServiceConsole.

El inicio del computador propietaria se da gracias a los procesos de la administración del hardware a nivel del aro y con ayuda del Hypervisor en modo “supervisor”. En vSphere (versión 4.0), el Hypervisor emplea los enunciados de virtualización que reemplaza al núcleo Linux por sus propias interfaces, estableciendo en la capa de anillo -1, con esto se ejecuta al sistema operativo tal como si fuera una máquina virtual.

- **Microsoft Windows Server 2008 R2 Hyper-V**

La virtualización es una parte importante de los centros de datos actuales. Las eficiencias operativas ofrecidas por la virtualización permiten a las organizaciones reducir en forma dramática los esfuerzos operativos y el consumo de energía. Hyper-V virtualiza los recursos del sistema de una computadora física.

La virtualización de la computadora le permite ofrecer un entorno virtualizado para sistemas operativos y aplicaciones. Al utilizarse solo, Hyper-V por lo general es utilizado para la virtualización de computadoras servidor. Cuando Hyper-V se utiliza junto a Virtual Desktop Infrastructure (VDI), Hyper-V se utiliza para la virtualización de computadoras de cliente.

Esta herramienta actúa virtualizando el entorno del procesamiento, aislando el procesamiento de entrada/salida y gráficos.

Con Terminal Services es posible la ejecución de una aplicación de manera remota a la vez que se controla y administra desde otra ubicación. Ahora se denomina a esta funcionalidad como Remote Desktop Services (RDS) para

indicar de mejor forma las características y capacidades. Esta herramienta brinda flexibilidad en todo tipo de escenario.

Esta herramienta desarrollada junto con sus partners como son Citrix, Unisys, Quest, Hp entre otras.

VDI es una arquitectura centralizada para escritorio, que almacena, ejecuta y administra el centro de datos, permitiendo que Windows y otros entornos de escritorio se ejecuten y sean administrados en equipos virtuales, con el servidor centralizado.

### **1.17 Hardware para implementación de virtualización de servidores**

Es verdad que la virtualización de sistemas ya se llevaba a cabo años atrás, los requerimientos de hardware mínimos estaban fuera del alcance de entornos de escritorio de usuarios promedio. Sólo desde hace poco es posible el virtualizar en nuestras máquinas para el hogar con un buen desempeño y al mismo precio de una maquina con prestaciones medio-altas.

En estos momentos al menos en los microprocesadores de nueva generación tanto Intel y AMD reúnen como mínimo un doble núcleo o más instrucciones específicas para virtualización. Estas características embebidas ya en los procesadores son de las que manejan el software especializado de virtualización para generar los elementos de CPU, RAM y DISCO ya virtualizados.

Estas características son similares al conjunto de instrucciones MMX que fueron incorporadas en algún momento al Intel Pentium que hace años desarrollaron para el mejor uso de multimedia.

Una nueva característica es la velocidad en discos duros, tarjeta de red, bus de la placa base y memoria RAM permitiendo alcanzar velocidades de

transferencia internas con CPU que benefician la realización de múltiples sistemas en uno solo.

### **1.17.1 AMD –V**

AMD empresa americana que por másde 40 años se dedica al desarrollo de tecnología, desarrolla sus modelos para el uso de virtualización primero bajo el nombre en clave "Pacifica", e inicialmente su publicación como AMD Secure Virtual Machine (SVM), pero luego los comercializa bajo la marca AMD Virtualization, abreviado AMD-V.

El 23 de mayo de 2006, AMD lanzó el Athlon 64 ( "Orleans" ), el Athlon 64 X2 ( "Windsor" ) y el Athlon 64 FX ( "Windsor" ) como los procesadores AMD primeros en apoyar esta tecnología.

También cuenta con la capacidad de AMD en el Athlon 64 y Athlon 64 X2 de la familia de procesadores con la versión "F" o "G" en el zócalo AM2 , 64 Turion X2 , y Opteron de segunda generación y la tercera generación, Phenom y Phenom II procesadores. AMD-V. El único Sempron que la respaldan son Huron y Sargas .

AMD OpteronCPUs a partir de la línea de Familia 0x10 Barcelona y Phenom II CPU, el apoyo a una segunda generación de la tecnología de virtualización de hardware denominado Rapid Virtualization Indexing (antes conocido como Nested Page Tables durante su desarrollo), más tarde adoptado por Intel como extended Page Tables (EPT) .

Las empresas que virtualizan si es cierto que optimizan recursos económicos y a su vez su desempeño mejora. También podrian proyectar graves problemas de requerimiento en CPU y memoria. Necesitando definitivamente un escenario informático que ofrezca un ambiente de virtualización consistente y escalable.

AMD Virtualization (AMD-V) contiene un sin número de extensiones de hardware a la arquitectura de sistema x86 que permite obtener más provecho de los recursos, y con esto aumenta la eficiencia de los servidores, clientes y centros de datos.

#### **1.17.1.1 Tecnología AMD Virtualización**

Ayuda con soluciones de virtualización que brindan una experiencia más satisfactoria al usuario y un rendimiento de aplicación casi nativo. La tecnología AMD-V proporciona las siguientes características:

**Virtualización x86:** Una aplicación que crea equipos virtuales con mayor eficacia, de manera que los diferentes sistemas operativos y sus aplicaciones se puedan ejecutar conjuntamente en el mismo ordenador.

**TLB etiquetado:** Tipo de hardware que provee un cambio eficaz entre los equipos virtuales para una mejor respuesta de las aplicaciones.

**Indización de virtualización rápida (RVI):** Accede a una mayor rapidez en el rendimiento de muchas de las aplicaciones virtualizadas por medio de la tarea de memoria en equipos virtuales fundamentada en hardware.

**Extended Migration:** Hardware que asiste a que el software de virtualización lleve a cabo un desplazamiento en directo de los equipos virtuales entre todas las generaciones de procesadores AMD Opteron™ disponibles.

**Virtualización de E/S:** Permite el acceso inmediato al dispositivo a través de un equipo virtual, excluyendo el Hypervisor para optimizar el rendimiento de la aplicación y el aislamiento de los equipos virtuales, con objeto de aumentar la integridad y la seguridad.

### 1.17.1.2 Virtualización para Clientes

Un entorno virtual ofrece algunos beneficios exclusivos en la gestión de escritorios, estaciones de trabajo y otros sistemas. La gestión de puestos de trabajo virtuales desplegada por la infraestructura TI de una empresa puede ayudar a garantizar que el flujo de negocio nunca se detenga, desde los socios de la cadena de suministro, hasta los empleados y los clientes.

La tecnología de AMD con DAS 1.0 es una plataforma basada en estándares abiertos que permite funciones de virtualización, seguridad y gestión críticas, sin que la organización quede limitada por una sola tecnología patentada.

Virtualización del puesto de trabajo: Sistemas operativos como Windows 7 se proveen con una función llamada WindowsXP Mode, que consiente que estos dos sistemas operativos se ejecuten por separado, de forma segura y sin obstáculos.

Virtual Desktop Infrastructure: Han añadido una capa de virtualización de hardware en el servidor (o servidores) del data center en lugar de un sistema operativo más conocido; y esto permite que los equipos virtuales se alojan en estos servidores.

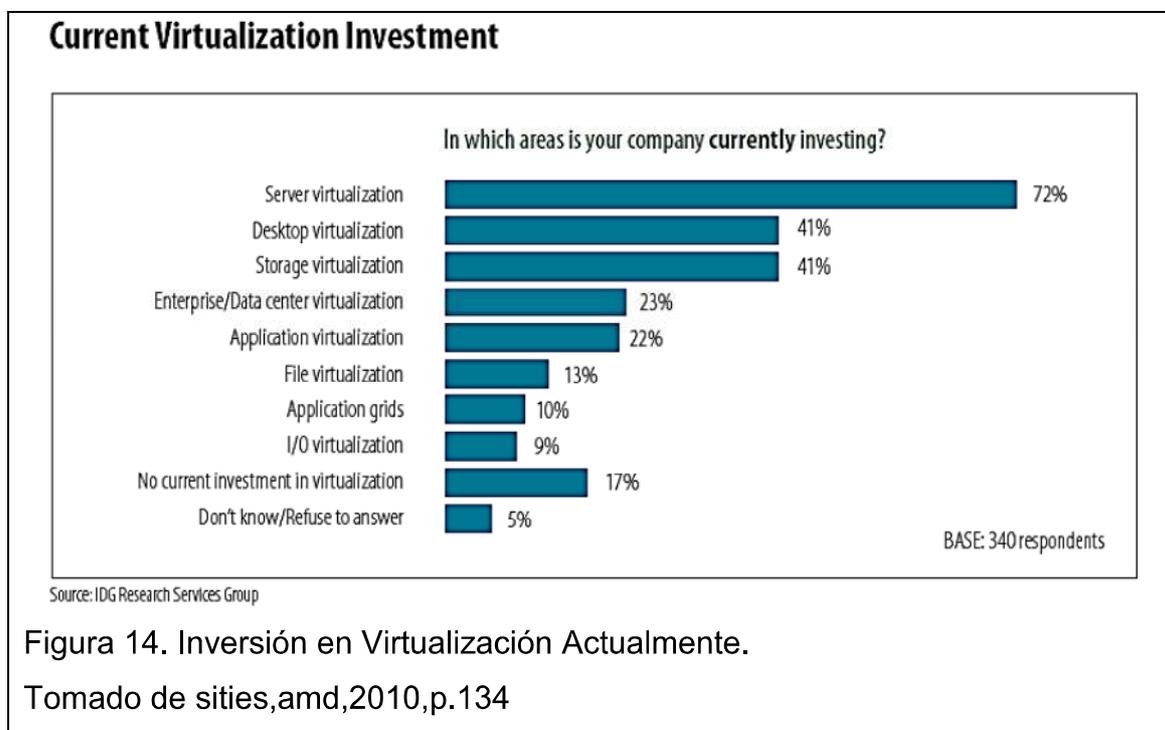
BladePC/OS Streaming/Terminal Services:AMD fabrica procesadores con una extensa gama de opciones tecnológicas que se pueden acomodar para optimizar una diversidad de arquitecturas informáticas. Los procesadores AMD soportan los requerimientos de rendimiento y aislamiento de la tecnología de virtualización manejada en VDI y Terminal Services, conjuntamente de los requisitos de baja potencia y de memoria para usuarios y aplicaciones compartidas exigidos por BladePCs y OS Streaming.

La tecnología AMD Virtualization (AMD-V™) incluye un conjunto de funciones en chip exclusivas que ayudan a que los puestos de trabajo fundados en

procesadores de AMD ejecuten variados sistemas operativos y aplicaciones en un único equipo mejorando la eficiencia del software de virtualización.

La tecnología AMD-V™ te ayuda a sacar el máximo partido a tus recursos, lo que aumenta la eficiencia de los PC.

En la práctica, la virtualización de escritorio permite a los usuarios finales acceder a sus datos y aplicaciones sin tener que estar atados a ningún dispositivo de hardware específico tal como se lo puede ejemplificar a través de la gráfica a continuación presentada.



### 1.17.1.3 Virtualización para Servidores

- Virtualización de servidores con AMD Opteron™

La virtualización es considerada como una herramienta realmente eficaz para remediar los desafíos en materia de uso. Desde la consolidación de servidores incluso la ejecución del software heredado, pasando por la gestión de

imágenes en estaciones de trabajo, la virtualización está cambiando la complicación del data center, y con esto disminuyen el consumo hardware.

Con la virtualización de servidores es posible una mejor administración es así que los que tienen a cargo las TI pueden dar de baja a equipos obsoletos que requieren más energía y refrigeración, igualmente de consolidar aplicaciones corporativas fundamentales en modelos vigentes con un aumento de eficiencia energética. Además del ahorro energético, la virtualización del servidor también puede suministrar una infraestructura de TI simplificada para que las organizaciones migren a las funciones de hardware más innovadoras en seguridad y protección de datos, sin obstaculizar en las funciones empresariales esenciales.

Para satisfacer los requerimientos de la virtualización del servidor, se requiere una plataforma con capacidades informáticas y de memoria para afrontar el trabajo que involucra la virtualización pero sin perder el rendimiento y la eficiencia energética.

Hasta 48 núcleos en una configuración de 4 procesadores, la plataforma AMD Opteron Serie 6000 está diseñada para disminuir el consumo de energético, permitir más usuarios, realizar más procesos y manipular más aplicaciones con una alta utilización de recursos, así como lograr mayores niveles de eficacia y uso en el entorno virtual.

- **Características de Hardware que mejoran la Virtualización:**

DirectConnectArchitecture 2.0, es un controlador de memoria que esta integrado con los servidores y adicionalmente el uso de la tecnología Hyper Transport™, brindan la gestión de memoria rápida y eficaz, estas sin duda un aporte imprescindible en las aplicaciones virtualizadas que generan consumo considerable, la tecnología AMD-Virtualization™ mejora y acelera la virtualización cimentada en software, para que sea posible el uso y ejecución

de varios equipos virtuales con una sobrecarga menor. La combinación de la arquitectura directa y tecnología AMD, ayudan a optimizar velocidad y fiabilidad de equipos, manteniendo la inversión de TI.

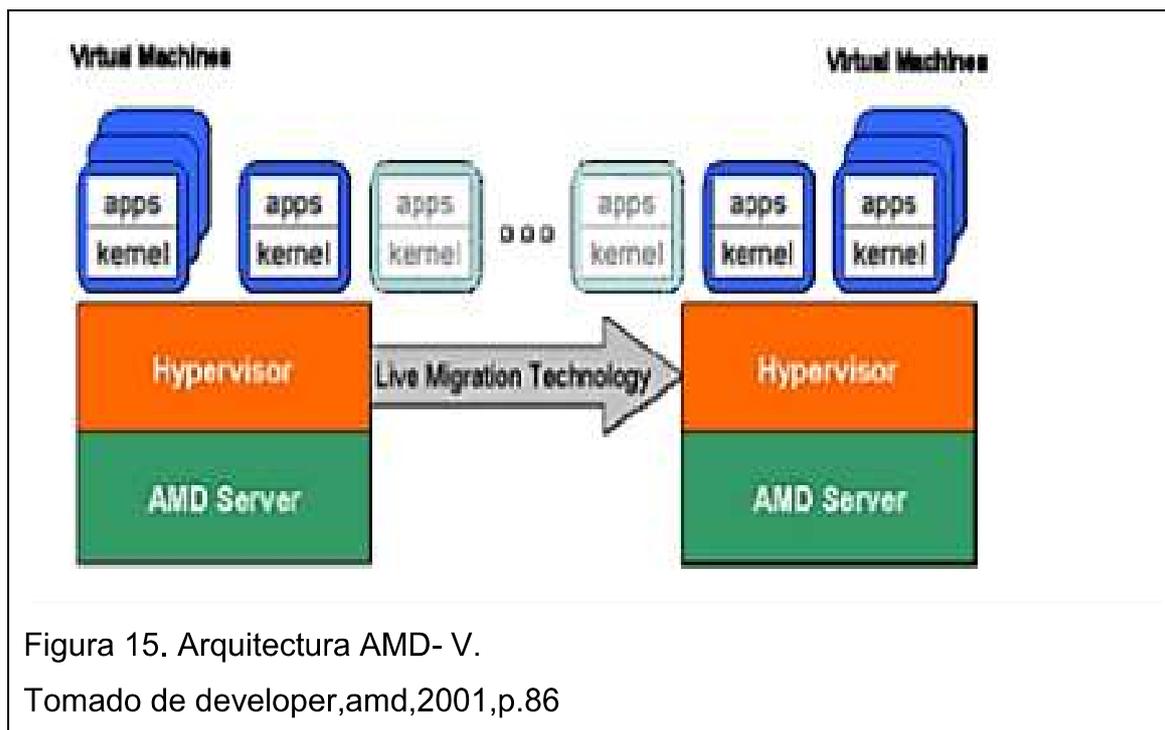
La eficacia de la virtualización de Entrada y salida: La E/S ayuda a aumentar la eficacia de la virtualización pues la compatibilidad se da de manera directa con la inicialización de forma directa de equipos, a la vez que el Hypervisor mejora la traducción de dirección.

El Ancho de banda de memoria y de escalabilidad: El uso DirectConnectArchitecture 2.0 permite un número de núcleos y canales de memoria para así poder administrar equipos virtuales que son sólidos, permitiendo una ejecución de servidores virtuales lo más cercana posible a los que son servidores físicos.

Integridad y seguridad de equipos virtuales: El aislamiento mejorado en los equipos virtuales a través de la virtualización de Entrada y salida, ayuda a aumentar la integridad y seguridad de cada instancia de EV.

La energía eficiente: AMD-P tecnología es un conjunto de varias características de la gestión de la energía diseñadas para la disminución del consumo energético sin que se vea afectado el rendimiento del sistema.

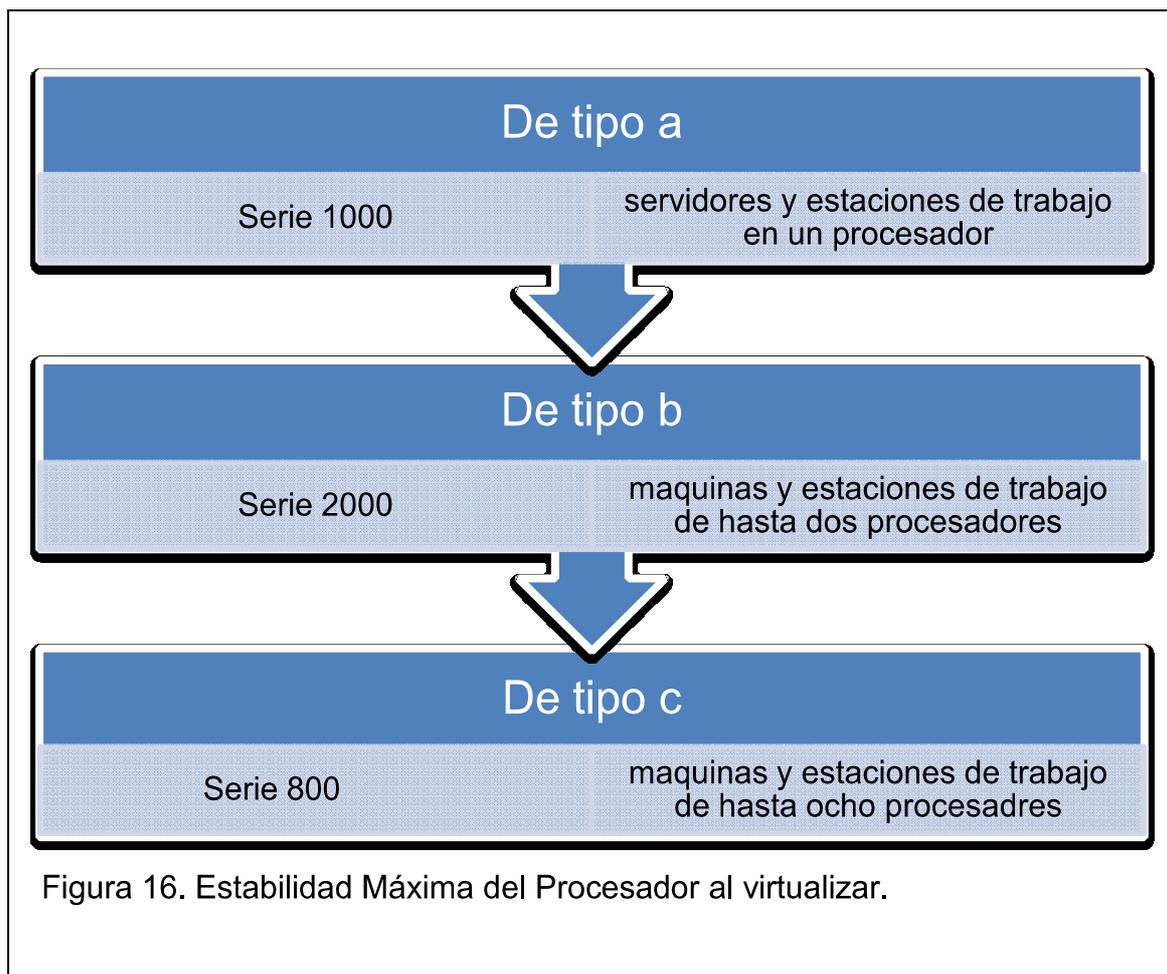
Virtualización y hardware: AMD-V permite el incremento y la celeridad de la virtualización basada en software, procesando más equipos virtuales, admitiendo más usuarios y el realizar más procesos por equipo virtual con menos. Esto incluye la indización de virtualización rápida (RVI) que permite aligerar el rendimiento de muchas aplicaciones virtualizadas mediante la gestión de memoria en de los equipos virtuales basada en hardware. La tecnología AMD-V es compatible con los proveedores líderes en Hipervisores y software de virtualización, incluido Citrix, Microsoft, Red Hat y VMware (figura 15).



#### 1.17.1.4 Modelos de AMD –Virtualizar

Los procesadores AMD han dedicado mucho de su tiempo a la investigación en cuanto a mejoras para poder ser utilizados en las tareas de la virtualización es por esto que se verá las características principales de los modelos de procesador AMD Opteron de la tercera generación, dicha generación es identificable por un número único de 4 dígitos, (XYZZ) donde la Z indicara a sus usuarios la máxima escalabilidad.

- Serie 1000 en socket AM2 = Modelos 13xx
- Serie 2000 en socket F (1207) = Modelo 23xx
- Serie 8000 en socket F (1207) = Modelo 83xx
- XX indica el rendimiento relativo dentro de la serie



El procesador AMD Opteron modelo 2350 posee mayor rendimiento que un procesador AMD Opteron modelo 2347, los valores sobre 40 indican que es un procesador AMD Opteron. El tercer dígito indica la generación del procesador.

Existe también en estos procesadores la abreviatura HE, que implica que son procesadores de bajo consumo de energía.

Por ejemplo existen procesadores idénticos que al encontrar esta abreviatura identificará que de ellos tienen un mismo rendimiento, pero un menor consumo de energía eléctrica.

Para obtener una información de características sobre procesadores AMD (véase anexo 4).

## 1.17.2 Intel – VT

Jorguechu (1996, p 87) sostuvo que “Una parte de Intel para virtualización de la arquitectura de 32 y 64 bits se llama IVT (Intel Virtualization Technology: Tecnología de virtualización de Intel) y se la referencia a veces por el nombre "Vanderpool". Intel ha publicado las especificaciones del Vanderpool para el IA-64 (procesadores Itanium). Anteriormente, la virtualización IA-64 tenía el nombre en clave de "Silverdale".

Intel VT se publicó oficialmente en el Intel Developer Forum de primavera de 2005. Está disponible para todos los procesadores Pentium 4 6x2, Pentium D 9x0, Xeon 3xxx/5xxx/7xx, Intel Core e Intel Core 2. En algunas implementaciones, Vanderpool puede ser desactivado desde la **BIOS**”

Soto (2009,p134) sostuvo que “Las tecnologías de virtualización como la tecnología de virtualización Intel® (Intel® VT)<sup>1</sup> asistida por hardware aumentan la capacidad de administración, la seguridad y la flexibilidad en los entornos de TI y junto a soluciones de virtualización basadas en software permiten aprovechar al máximo los sistemas al consolidar varios entornos en un mismo servidor o PC. Al separar el software del hardware subyacente, se dispone de un amplio abanico de modelos de uso nuevos que reducen los costos, aumentan la eficacia en la administración, fortalecen la seguridad, además de incrementar la flexibilidad de la infraestructura informática de su organización ante un desastre”

### 1.17.2.1 Tecnología Intel – VT

La virtualización con Intel – VT se ve disminuida en la necesidad de interpretación del software entre los sistemas tanto de host o invitados.

El manejo de los múltiples servidores como punto de los recursos al balancear cargas de trabajo y desplazarlas, sin comprometer la interrupción de servicio.

La tecnología Intel disminuye la latencia en el sistema de entrada o salida accediendo a tasas de interconexión de hasta 64 Gbps, todo esto al substituir el bus de memoria compartido con una línea directa serial y un buffer dedicado para cada módulo de memoria.

Intel VT maneja tres tecnologías que al trabajar juntas aumentan el rendimiento de cada plataforma del servidor de manera significativa, estas son el procesador, el chipset y dispositivos de entrada-salida:

En procesadores el Intel Xeon o Intel VT-x y el Intel Itanium o Intel VT-i

El chipset Intel® VT-d que es de tecnología para entrada-salida dirigida y en dispositivos de entrada - salida para conectividad (Intel VT).

Todo esto con la finalidad de que el visor de maquina virtual (VMM) No escuche, tome o ejecute ciertas instrucciones de sistemas operativos invitados. Estos suministrarán soporte de hardware para trasladar el control de la plataforma entre el VMM y los Sistemas Operativos invitados, de tal manera que cuando es necesaria la intervención de VMM se produce el traspaso de un modo rápido, con confidencialidad y seguridad. Estas características se las denomina:

- Intel® VT FleXpriority
- Intel® VT FlexMigration

Al tener diferentes sistemas operativos consolidados en un servidor el tráfico de entrada y salida de datos crece y la carga de trabajo para el servidor igualmente lo cual llega a ser un punto crítico sin el apoyo del hardware. El monitor de máquinas virtuales se ve ligado a cada proceso de entrada y salida, convirtiéndose en un cuello de botella para el sistema en sí mismo.

Intel VT-d aumenta la velocidad de paso de los datos excluyendo la cantidad de procesador reduciendo el trabajo de VMM en el tráfico de entrada-salida, ya que el VMM se encargara específicamente de asignar dispositivos específicos a un SO específico igualmente, proveyendo de un área dedicada en el sistema de memoria, incrementando seguridad y disponibilidad del sistema.

Intel VT-c incrementa la solución al tráfico de entrada-salida integrando un extensivo hardware dentro de estos dispositivos que son usados para conectar los servidores a diferentes destinatarios como la red de data center, infraestructura de **storage** y dispositivos externos. Este incrementa su velocidad de entrega al mismo tiempo que reduce la carga de trabajo entre el VMM y los procesadores del servidor. Intel VT-c está formado por 3 tecnologías que son soportadas en todos los adaptadores 10 Gigabit y algunos Gigabit:

1. Colas de dispositivos de máquina virtual (VMDq)
2. PCI-SIG Single-Root I/O Virtualization (SR-IOV)
3. Tecnología de aceleración de entrada/salida de Intel® (Intel® I/OAT)

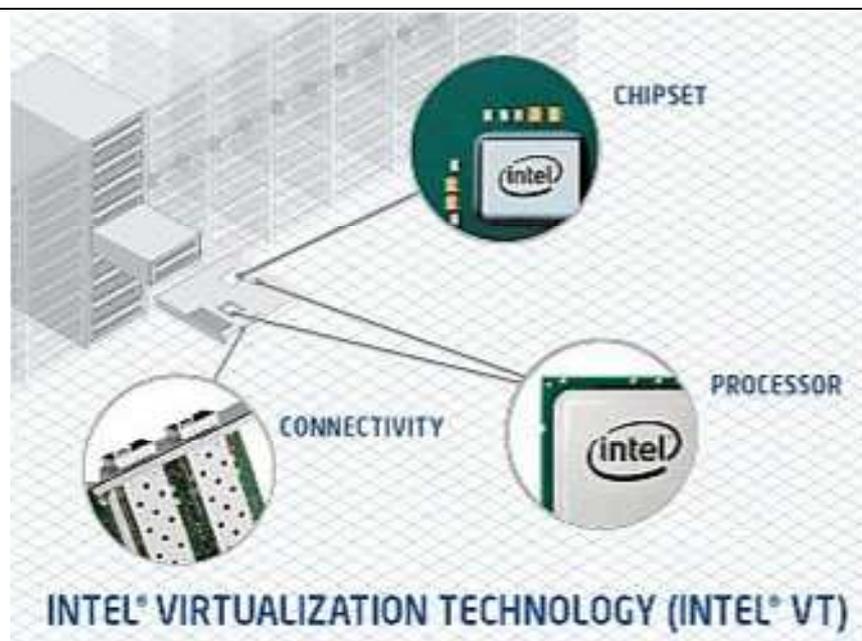


Figura 17. Intel VT.

Tomado de Intel,technology,2010,p.153

### 1.17.2.2 Virtualización para Clientes

Las tecnologías Intel permiten la virtualización de clientes basada en hardware para la gestión, administración centralizada de las imágenes, almacenamiento de red seguro, cálculos en el cliente y protección fuera de banda al otro lado del cortafuego. Como solución final de cliente virtual dinámico (**DVC**), los PCs equipados con los procesadores Intel CorevPro ofrecen capacidad de gestión del ahorro en los costes y un rendimiento y una seguridad inteligentes.

Optimizada para un mayor uso del sistema, la familia de procesadores Intel® Core™ vPro™ proporciona una base flexible con seguridad basada en hardware y virtualización integradas. Compatibles con la próxima generación de estándares de gestión, estos procesadores ofrecen también control remoto **KVM** (conectividad de teclado monitor y ratón), basada en hardware de forma que el departamento de TI puede ver remotamente lo que ven los usuarios, en cualquier estado y desde el otro lado del cortafuegos.

Con el objetivo del control centralizado de TI, las soluciones de cliente virtual dinámico basadas en los procesadores Intel CorevPro ofrecen mayores capacidades de gestión de clientes y seguridad que reducen los costes en toda la infraestructura informática.

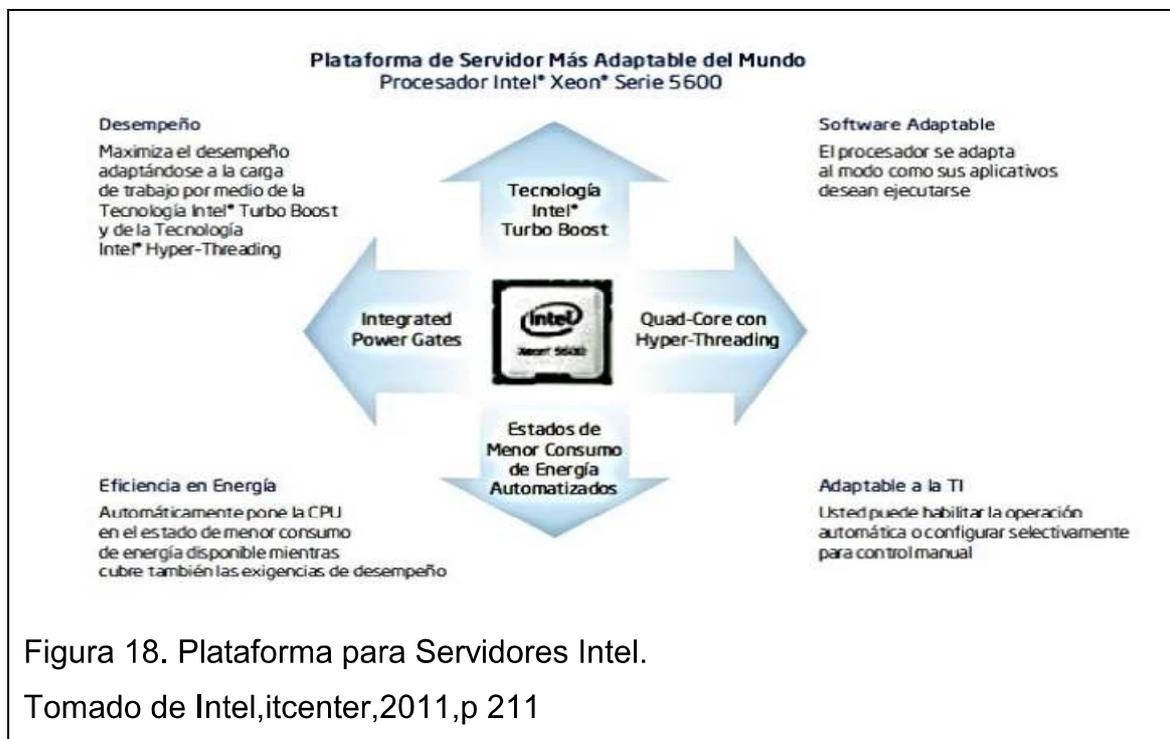
### 1.17.2.3 Virtualización para los Servidores

La virtualización en los servidores es importantísima en el funcionamiento de las organizaciones de TI.

Los procesadores Intel para servidores están explícitamente fabricados para brindar flexibilidad y productividad en el centro de datos, reduciendo su TCO. Para virtualización integrada existen los procesadores Intel Xeon serie 5600, 7500 y el Intel Itanium. La virtualización para ser aprovechada al máximo, Intel utiliza la interfaz de servidores y características que son frecuentadas por

hardware, estas persiguen el reducir la latencia y el evitar los cuellos que se suelen dar (véase figura 17).

Los procesadores Intel para servidores ayudan para que la energía y su debido consumo más la reducción en el crecimiento de la expansión de servidores. Las funciones en cuanto a administración permite que el manejo se lleve a distancia, con migraciones de manera transparente y en vivo, reducción de gastos en asistencia técnica, mejoramiento de la disponibilidad.



De las más interesantes funciones que brindan esta el desplazamiento de programas en tiempo real entre las capas de servidores y también la migración entre redes de área local o redes de área ampliada.

Estas brindan flexibilidad para administrar los recursos de mejor manera y brindar alta disponibilidad al mismo tiempo, la recuperación de desastres también está garantizada.

La virtualización de Intel, Virtualization Technology FlexMigration (Intel VT FlexMigration) reconoce el cambio entre versiones en el conjunto de servidores virtualizados para aumentar características de intercambio, distribución del trabajo y reparación y recuperación antes fallas.

A medida que las empresas se tornan internacionales, los ataques a la seguridad aumentan desde **DoS** a **phishing**, a malware y fuga de datos. Eso mantiene los retos de seguridad siempre en la mente del equipo de TI. Con el ambiente mixto de la mayoría de los centros de datos, los servidores pueden ser todo, menos seguros.

El procesador Intel® Xeon® Serie 5600 tiene dos nuevos recursos de seguridad que lo ayudan a proteger sus datos acelerando la codificación de los datos y la protección contra ataques de software en la inicialización.

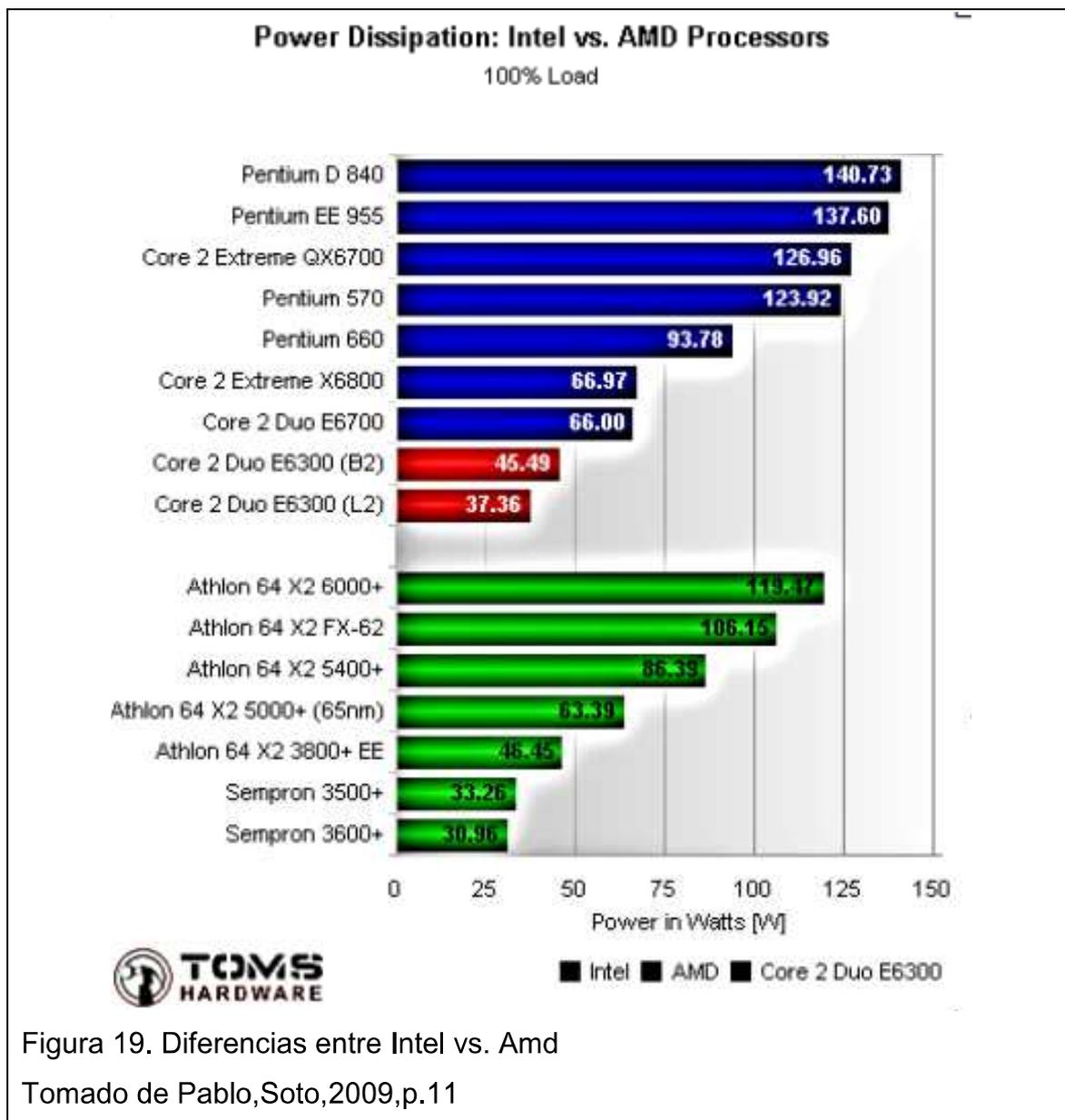
La codificación de datos no es nueva, pero las nuevas instrucciones AES de Intel lo son. En el pasado, la codificación de datos exigía hardware personalizado, tales como utilitarios de seguridad y **HDD** o reducción del desempeño de la CPU para administración.

Pero con la Tecnología Intel® AES (Estándar Avanzado de Codificación), usted obtiene codificación robusta sin necesidad de utilitarios adicionales o aumento de la sobrecarga de desempeño. En realidad, la AES-NI mejora el desempeño de la CPU para codificación en un 52% para transacciones seguras de Internet y permite utilización más amplia de la codificación en todo el centro de datos.

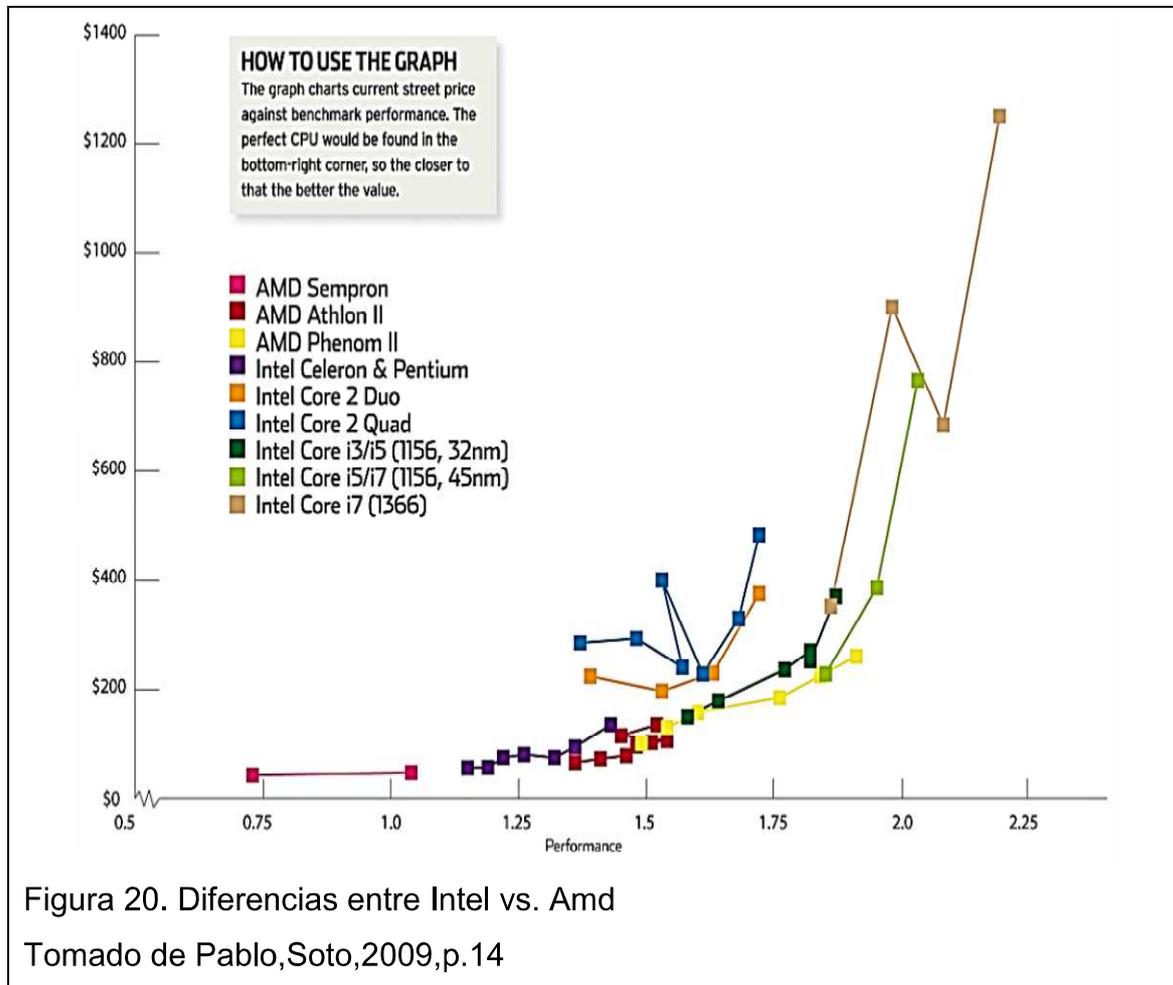
Intel y su tecnología TXT es un complemento de seguridad para todas las implantaciones de servidores, especialmente en modelos virtualizados o basados en la nube, esta ayuda a proteger su servidor antes de la inicialización del sistema operativo. Intel TXT complementa protege contra malware y otras amenazas tales como antivirus y detección de intrusiones para ayudar a garantizar que solamente el software confiable esté en la plataforma.

Las máquinas virtuales o en plataformas confiables están aun más protegidas, lo que permite que usted pueda fácilmente migrarlas para otras plataformas a su vez crear conjuntos de plataformas con hipervisores confiables.

A continuación se presenta una figura cuyo objeto es ampliar las diferencias que existen entre INTEL vs AM



En la figura a continuación presentada se establecen las principales diferencias en la utilización entre INTEL vs ADM.



## **2. ESTUDIO TÉCNICO – COMPARATIVO DE PRODUCTOS DE VIRTUALIZACIÓN**

En la Actualidad en la área de Tecnología de la información se está utilizando la tendencia de fraccionar la administración de computadoras, que comprende los discos, drivers, puertos de red, aplicaciones, etc., y a través de esto se trata de incrementar la eficiencia en la administración de los data centers pero sin elevar drásticamente el presupuesto, con una utilización cada vez más alta a la disminución del costo de la propiedad de equipos, pero con la necesidad de un ambiente flexible, estable y confiable.

En la actualidad existen varias soluciones de virtualización las cuales tratan de cubrir ampliamente las necesidades de los administradores de Tecnología de la información, se ha obtenido las más importantes soluciones posicionadas en el mundo de TI, las cuales son: XEN, Hyper-V, xVM Server y ESX Server.

Para recrear un escenario amplio pero al mismo tiempo funcional se deberá tomar en cuenta los diferentes tipos de escenarios donde será factible el poder utilizar este documento. Deberá tomarse en cuenta que los propuestos para la práctica son basados en el mercado actual siempre y cuando consideremos costo, adaptación a nuevas interfaces, optimización de recursos, tamaño de empresa pero sin que esto afecte en el buen desempeño de las aplicaciones.

Por otra parte el rendimiento de los servidores estará sujeto al desempeño de escritorios virtuales donde se encuentran instalados una variedad de programas básicos para un usuario corporativo promedio sin dejar de lado la utilización de una aplicación empresarial.

La topología de red será un Intranet para lograr tener un mayor eficacia de la comunicación entre servidores virtuales como escritorios remotos. Para lo cual se establecerá más adelante la descripción de los diferentes procesos.

- Descripción del Software
- Descripción de Servidor
- Descripción de Escenarios
- Descripción de la Topología de red

En el capítulo se lleva a cabo un estudio comparativo de las soluciones de virtualización citadas anteriormente, tratando los puntos más significativos en cada solución, y se deberá emplear el estándar IEEE 830 con el objetivo de elegir la solución más adecuada.

## **2.1 Descripción del Software para virtualización**

La virtualización tiene la característica de procesar una aplicación o un equipo, en un contexto virtual sin que este afecte a los componentes que coexisten en ese servidor o escritorio determinado. La virtualización de los recursos informáticos puede realizarse de las siguientes maneras:

- Software para implementar Virtualización en Servidores con Sistema operativo.
- Software para implementar Virtualización en Servidores con hipervisores integrados.
- Software de Escritorios Remotos.

### **2.1.1 Descripción de Software para implementar virtualización en Servidores con Sistema operativo**

Virtualizar es la instalación de un sistema operativo dentro del otro como se ha venido viendo al que se le denomina con el nombre de **guest** con la ayuda de una máquina virtual. La virtualización sobre un Sistema operativo o virtualización de un Sistema, se da cuando este sistema trabaja en la capa del núcleo del sistema operativo residente. Con este método es necesario establecer las particiones aisladas o los entornos virtuales en un solo servidor

físico con una instancia de Sistema operativo, de esta manera se maximiza los esfuerzos de administración en hardware y software.

La virtualización en el monitor de máquina virtual posee una capa que es base en el núcleo, con esto se logra la carga directamente en el servidor base. En el establecimiento del hardware y sus recursos a las máquinas virtuales, es aconsejable que todo el hardware del servidor posea la misma capa base en el núcleo.

#### **2.1.1.1 Sistema operativo para Virtualizar**

Se divide en dos escenarios para con esto lograr cubrir todos los posibles ambientes de trabajo.

Una parte de este proyecto será evaluado en un ambiente para empresas pequeñas y otra parte está enfocada para ambientes pre-corporativos.

Para esto nos ayudaremos con la instalación de un sistema operativo pagado y por otro lado utilizaremos a Centos como sistema operativo abierto y como sistemas de virtualización se utilizará las aplicaciones propias de los sistemas operativos mencionados anteriormente.

#### **Centos 5.2**

Centos (Community Enterprise Operating System) es la conmutación a nivel inicial o la capa binaria de Linux Red Hat Enterprise Linux.

Centos ha demostrado ya hace algunos años que por desempeño y estabilidad es considerado uno de los mejores sistemas operativos en código abierto, y con la aplicación Xen que viene incluido en el sistema operativo nos permitirá

administrar servidores virtuales y con esto podremos realizar las pruebas que necesitamos para nuestro documento (véase anexo 5).

## **Windows Server 2008 Standard Edition R2**

Posee algunas diferencias con relación a la arquitectura con Windows Server 2003. Estos cambios afectan a la manera en que se gestiona el sistema hasta el punto de que se puede llegar a controlar el hardware de una manera más efectiva, cambiando de forma radical las reglas de seguridad.

Entre las mejoras que se incluye están:

- Proceso diferentes de compensación de los sistemas NTFS, procesos secundarios para ayudar a la reparación de los archivos dañados.
- Creación de ambientes de usuarios en paralelo, comprime tiempos de espera en los Terminal Services y en la creación de sesiones de usuario a gran escala.
- Virtualización de Windows Server, dispone de nuevos procesos que mejora el rendimiento de la virtualización.
- Server Core, el núcleo del sistema se ha mejorado con nuevas mejoras para su rendimiento como estabilidad.

### **2.1.1.2 Software para implementar virtualización en servidores con sistema operativo**

Para este esquema se utilizara un ambiente tradicional donde el software que nos ayudara a implementar la virtualización necesita un sistema operativo como base para poder funcionar.

Siguiendo con el esquema de tratar de cubrir todos los ambientes de empresas pequeñas como a nivel corporativo, se realizara pruebas en el software más representativo en estos últimos años.

Para los cual se realizaran de la siguiente manera, con el sistema operativo Windows 2003 R2 Server se utilizara Virtual Server de Microsoft, con Win2008 R2 se utilizara Hyper-V. Para sistemas operativos como Centos se utilizara XEN, y para equipos que no utiliza sistemas operativos se utilizara Vmware ESX.

## **XenServer 5**

Citrix XenServer se desenvuelve en un escenario nativo de virtualización de 64 bits que está basada en el Hypervisor de Xen de código abierto, XenServer produce plataformas para una arquitectura virtual de Intel y las plataformas AMD Virtualización (AMD-V™), para permitir la implementación por hardware.

Citrix Xen Server permite a las organizaciones de las tecnologías de la información deshacer las relaciones existentes entre los servidores y cargas de trabajo, y con esto poder suministrar la posibilidad de crear centros de datos dinámicos.

Xen reconoce a un host teniendo variados sistemas operativos, y cada uno de los cuales es ejecutado dentro de una máquina virtual segura. Internamente un sistema Xen dispone de los denominados dominios, que son temporizadores, empleados para hacer un uso práctico de las unidades centrales de procesos.

Con esto cada sistema operativo gestiona sus propias aplicaciones, esta administración incluye la responsabilidad de dividir el tiempo de cada aplicación dentro del **slot** de tiempo asignado por Xen a la máquina virtual (véase la figura18).

El dominio 0, se establecido automáticamente cuando el proceso de inicio de la máquina comienza y tiene privilegios especiales de administración. Este dominio construye otros dominios y manipula sus dispositivos virtuales.

Este dominio también ejecuta tareas administrativas tales como interrupción, resumen y migración de otras máquinas virtuales. Interiormente el dominio 0, es un proceso llamado Xend con el cual administra el sistema, ya que es responsable de disponer las máquinas virtuales y de proveer acceso a sus consolas, tal como lo podemos observar en el gráfico a continuación descrito.



Figura 21. Arquitectura XEN.

Tomado de Cecal,ula,2010,p.64

Xen Server tolera hasta ocho procesadores virtuales en cada máquina virtual. Xen Server permite Imágenes de Discos Virtuales soportadas por un gran

número de repositorios, es decir tiene soporte para discos IDE, SATA, SCSI y SAS conectados localmente, soporte para iSCSI, NFS y Fibre Channel conectados remotamente.

Y por otro lado la supervisión del rendimiento tiene la ayuda de los informes así como los tableros de avisos de Xen Server facilitan la visualización de las vistas históricas y en tiempo real de los equipos virtuales y del rendimiento del host físico durante largos períodos

Xen Server puede sobrevivir de una falla trágica de hardware o software, Xen dispone de backup de datos, hasta backups de toda la máquina virtual y repositorios portables.

Los repositorios portables contienen toda la información necesaria para alegrar todas las máquinas virtuales desde los **metadatos**

Los repositorios portables pueden ser usados cuando se requiere la trasportación manual de los mismos, debido a un mantenimiento o recuperación de desastres entre **pools** o hosts **standalone**. Las características de backup y restauración de datos trabajan a nivel de **scrips** en línea de comandos.

Si un host falla XenServer puede restaurar automáticamente en otro servidor físico del pool de recursos de acuerdo a la prioridad y recursos disponibles.

Si llegara a fallar unos de los hosts master, la herramienta de alta disponibilidad selecciona automáticamente otro host para que tome el rol de master, y conserva la administración del pool de XenServer.

Usa algunos mecanismos de **heartbeat** para chequear el estado de los host, estos heartbeats van a través de las interfaces de storage y también de las interfaces de red.

Las máquinas virtuales se redimensionan de acuerdo a la prioridad y recursos disponibles para entregar un rendimiento óptimo.

XenServer permite el streaming de cargas de trabajo (sistemas operativos, aplicaciones y configuraciones) desde la red hacia servidores físicos y virtuales.

Permite acceder a máquinas virtuales desde almacenamientos externos extraíbles y trasladarlas a cualquier host XenServer.

Tabla 2. Componentes requerimiento XEN SERVER

CPU	Uno o más CPUs de 64 bits x86, mínimo 1.5 GHz, 2 Ghz o más.
Memoria RAM	1GB a 128 GB de memoria física.
Disco	Disco de inicio local o canal de fibra con 16 GB de espacio mínimo, 60 GB es lo recomendado.
Red	Una NIC de 100Mb/s o más rápida. Recomendado 1 gigabit NIC.

Tomado de Xen,server,2010,p,91

Feature	Xen Server	Essentials for Xen Server, Enterprise Edition	Essentials for Xen Server, Platinum Edition
Native 64-bit Xen hypervisor	✓	✓	✓
Windows and Linux guests	✓	✓	✓
Unlimited servers, VMs, and CPUs	✓	✓	✓
XenCenter management console	✓	✓	✓
Multi-server management	✓	✓	✓
XenMotion live migration	✓	✓	✓
Historical performance reporting		✓	✓
E-mail alerting for performance and errors		✓	✓
High availability		✓	✓
Integrated storage management with StorageLink™		✓	✓
Workflow orchestration		✓	✓
Dynamic provisioning services (virtual only)		✓	✓
Dynamic provisioning services (physical and virtual)			✓
Automated lab management			✓

Figura 22. Ediciones de Xen Server.

Tomado de xenserver,essentials,2010,p.112

### VMware ESX Server

ESX Server es software que permite generar una infraestructura virtual que está directamente sobre el hardware, y que no exista de en el medio un

sistema operativo como su base, ESX Server al ser un sistema operativo en sí mismo que puede ser particionado, consolidado y que administra los sistemas en entornos de misión crítica. ESX Server y sus nodos VMware de infraestructura virtual, tienen una plataforma de máquinas virtuales que permiten la administración de recursos mediante su herramienta VMware Virtual Center.

ESX server posee una arquitectura que ha sido pensada y diseñada para funcionar en la producción de varias máquinas virtuales, con altas cargas de trabajo y que las mismas trabajen de forma independiente, de igual forma optimizando la gestión de recursos compartidos para un rendimiento excelente. ESX server muestra sus características más importantes y son:

- **Aislamiento:** los posibles fallos que pueden ocurrir en una máquina virtual se minimizan al ser transparentes para el resto de máquinas virtuales del sistema totalmente.
- **Independencia del hardware:** la máquina virtual perteneciente a estas presenta un sistema operativo que corresponde y un conjunto consistente de hardware "virtual", y este a su vez es independiente del hardware físico real que está por debajo.
- **Encapsulamiento:** La máquina virtual individual consta de 2 ficheros, uno en el que está la configuración y otro que maneja los datos. Siendo así de fácil transporte o de fácil duplicación de las máquinas virtuales.
- **Rendimiento:** los recursos que se ven compartidos permitirán que se asignen niveles mínimos de servicio a las máquinas virtuales, sin depender de la carga que uno quiera que se balancee.
- **Optimización en servidor:** todos los recursos que están siendo perdidos en máquinas virtuales son aprovechados por otras máquinas, que los necesitan.

VMware brinda multiprocesamiento simétrico para máquinas virtuales estándares, VMware Virtual SMP admite la utilización de una máquina virtual la cual utilizara hasta cuatro núcleos en el mismo tiempo. El Escalar la infraestructura virtual es mucho más fácil con varios procesadores que trabajan en paralelo en una sola máquina virtual.

El utilizar una amplia variedad de dispositivos de almacenamiento heterogéneos en el mismo volumen VMFS. Soporte NAS e iSCSI SAN. Al soportar almacenamiento compartido administrado en forma más sencilla y de costo menor, ESX Server reduce aún más el costo total de propiedad de los entornos de TI.

Las funciones de infraestructura avanzada de VMware como VMotion y VMware HA, están completamente soportadas en los entornos NAS e iSCSI. Soporte para SAN FibreChannel. Se puede centralizar la administración y configuración de todos los ESX Servers en Virtual Center.

Permite crear redes complejas dentro de un solo ESX Server o entre instalaciones múltiples de ESX Server para implementaciones de producción o con fines de desarrollo y pruebas.

- NICs virtuales. Permite configurar cada máquina virtual con uno o más NICs virtuales. Cada una de esas interfaces de red puede tener su propia dirección IP e incluso su propia dirección MAC.

Como resultado, las máquinas virtuales no pueden distinguirse de las máquinas físicas con el enfoque de la conexión de red.

- Switches virtuales. Permite crear una red simulada dentro de un ESX Server con switches virtuales que conectan las máquinas virtuales.

- Políticas de configuración de puertos expandidos. Permite simplificar la configuración de puertos mediante un solo objeto de configuración entre grupos grandes de puertos. El objeto de configuración especifica toda la información necesaria para habilitar un puerto: Política de armado de grupos NIC, identificación de VLAN (VLAN tagging), seguridad de Capa 2, y transformación de tráfico.

VLAN permite superponer una LAN lógica en LANs físicas para aislar el tráfico de red con el fin de separar la seguridad y la carga. Las VLANs de ESX Server son compatibles con las implementaciones VLAN estándar de otros proveedores.

Permite configuraciones de red sin tener que cambiar el cableado real y la configuración de switches. Las VLANs mantienen el tráfico de transmisión limitado a la VLAN, reduciendo la carga de red de paquetes de transmisión en otros switches y segmentos de red.

NICTeam. Utiliza los siguientes métodos para balaceo de carga en la red:

- Enrutamiento basado en el ID del puerto origen.
- Enrutamiento basado en la IP origen - destino.
- Enrutamiento basado en la MAC origen.

## **Virtual Center**

Es la herramienta que posee una consola que se encuentra centralizada para monitoreo de sistemas VMware, esta nos permite el control y gestión de todos los recursos del sistema.

Brinda un conjunto de métricas que permiten la obtención de estadísticas generales y específicas, permitiendo la gestión inteligente de la carga del trabajo, viene con una interfaz que no es complicada para la creación de máquinas virtuales basándose en plantillas y duplicación de máquinas virtuales que ya existen.

VMotion es tecnología adicional que complementa al permitir el movimiento de máquinas virtuales desde un servidor ESX a otro servidor, con latencia mínima y sin pérdida de conexión, es decir mantiene la disponibilidad del servicio.

VMotion y Virtual Center brindan ventajas importantes, como son la suspensión de paradas de mantenimiento que han sido programadas (Zerodowntime) y la distribución dinámica de la carga de trabajo.

La Administración Centralizada con Virtual Center permite:

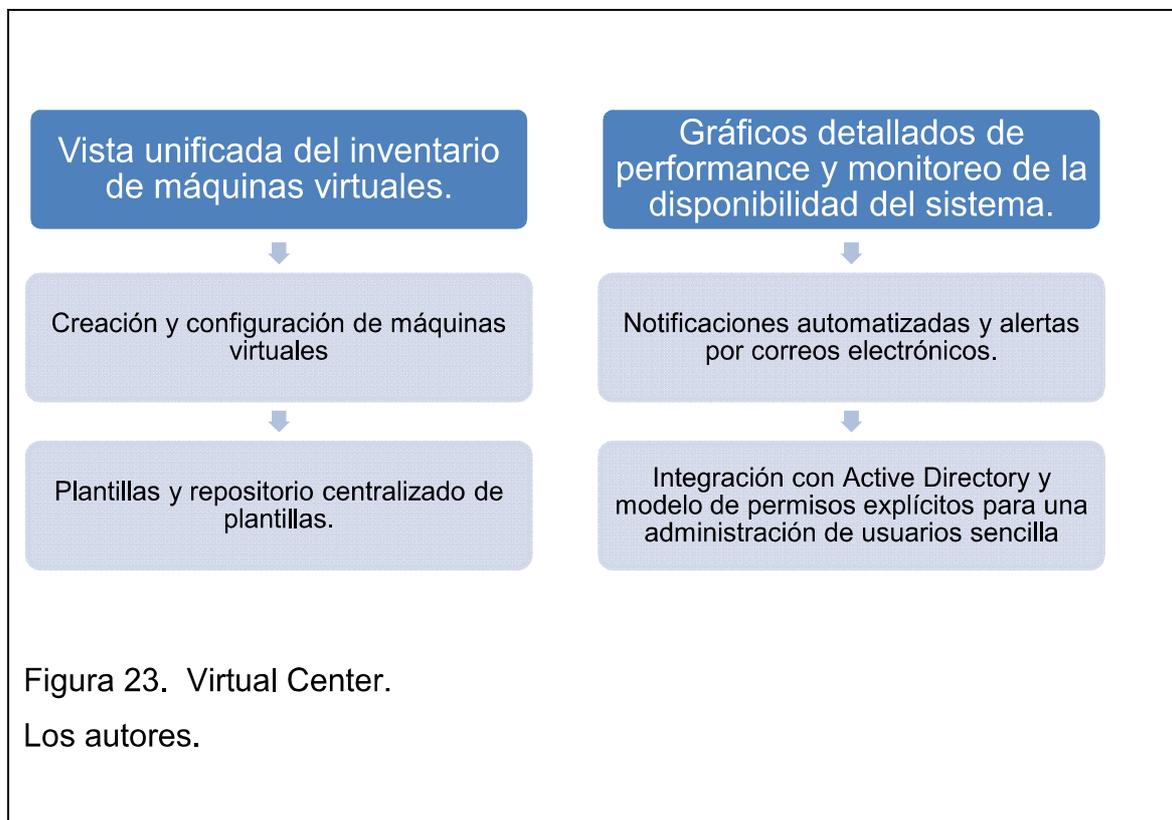


Figura 23. Virtual Center.

Los autores.

Permite monitorear y administrar el entorno virtualizado de TI con una sola interfaz:

- La automatización operativo a través de alertas y programación de tareas mejora el nivel de respuesta de las necesidades del negocio y prioriza las acciones que necesitan atención más urgente.
- Automatizar tareas de mantenimiento de rutina con alertas y programación.
- Monitorea el rendimiento la administración tanto como servidores físicos como dispositivos virtuales los cuales generan reportes detallados de sobre el uso del procesador , saturación de la memoria ram y transferencia de datose disco y red.
- Limita el paso a los usuarios facultado a ingresar por medio de capas con roles personalizables, permisos de granularidad fina e integración con Microsoft Active Directory.

### **Vmware Consolidated Backup**

Permite realizar un backup libre de LAN de las máquinas virtuales a partir de un servidor proxy centralizado, Consolidated Backup permite:

- Realizar backups completos e incrementales de archivos de máquinas virtuales o crear backups completos de imagen de máquinas virtuales para la recuperación ante desastres.
- Administrar backups en forma centralizada para simplificar la administración de los recursos de TI utilizando un solo agente que se ejecuta en un servidor proxy en vez de utilizar un agente en cada máquina virtual.

- Hacer un backup y recuperar la imagen completa de la máquina virtual para aquellas que ejecuten cualquier sistema operativo de directorios y archivos individuales de máquinas virtuales que ejecuten Microsoft Windows.

VMware permite brindar alta disponibilidad en todo el entorno virtualizado de TI sin el costo o la complejidad de un conjunto de soluciones.

VMware HA brinda una disponibilidad alta y con una mayor conveniencia para cualquier aplicación que se ejecute en una máquina virtual, sin importar su sistema operativo o su configuración de hardware subyacente y eliminando la necesidad de software adicional y hardware de reserva dedicado.

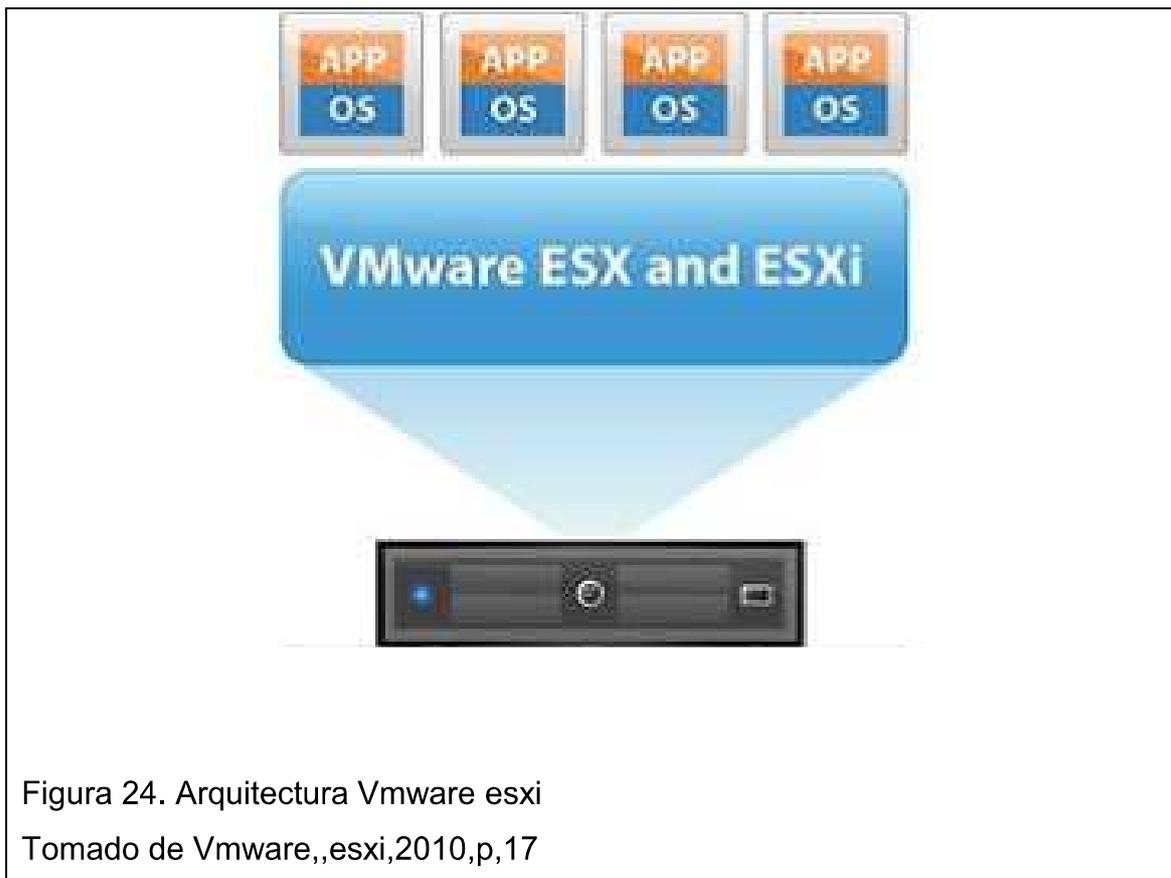
VMware ofrece una protección intensiva y rentable de failover dentro de un entorno virtualizado de TI, permitiendo de esta manera:

- Detectar fallos del servidor en forma automática mediante una señal de heartbeat en los servidores.
- Monitorea la capacidad en forma continua para asegurar que siempre haya espacio disponible para reiniciar máquinas virtuales en el caso de que se produzca una falla en el servidor.
- Reinicia las máquinas virtuales casi instantáneamente, sin intervención de un operador, en un servidor físico distinto dentro del mismo repositorio de recursos.
- Selecciona los servidores físicos óptimos dentro de un repositorio de recursos en el que se reiniciarán las máquinas virtuales.

Esta se ejecuta sobre un sistema operativo que se incluye con el sistema médular del mismo, para su correcto funcionamiento.

ESX trabaja con sistemas bajo sistema Linux.

Cuando se inicia la maquina huésped es por medio de ejecutar el sistema básico de Linux que nos ayuda con servicios de administración y gestión tanto del la parte física en colaboración con el Hypervisor funcionando en modo "Supervisor".



### Microsoft Hyper-V Server 2008 R2

En Windows Server 2008 Hyper-V es un proceso que ayuda a la creación de infraestructuras de virtualización en los servidores que se basa en el Hypervisor, que aprovecha los avances de hardware al poder consolidar los

roles del servidor como máquinas virtuales separadas, ejecutadas en una única máquina física.

Hyper-V dispone de herramientas de gestión integradas tanto de los recursos virtuales como de los físicos y está disponible como funcionalidad dentro de Windows Server 2008.

Es un producto independiente que de forma simplificada, fiable y rentable, ayuda con una solución de virtualización optimizada permite a las organizaciones mejorar la utilización del servidor y reducir los costos.

Permite a las organizaciones consolidar cargas de trabajo en un único servidor físico y es una buena solución para organizaciones que desean una solución de virtualización de base y simplificada para la consolidación de servidores, así como para entornos de desarrollo y prueba.

Es autónomo y provee soluciones simplificadas, confiables, de costo accesible, y optimizadas para la virtualización, permitiendo a las organizaciones mejorar la utilización de sus servers y reduciendo costos.

Permite consolidarse a las organizaciones con cantidad de trabajo en un solo server físico, resulta una buena solución para aquellas organizaciones que requieren de una virtualización más básica y simplificada.

Lo mismo para desarrollo y testeo de escenarios. Baja utilización de infraestructura, aplicaciones departamentales y paquetes de trabajo para la división oficina también son candidatas a Virtualizar usando Hyper-V Server 2008 (figura 21).

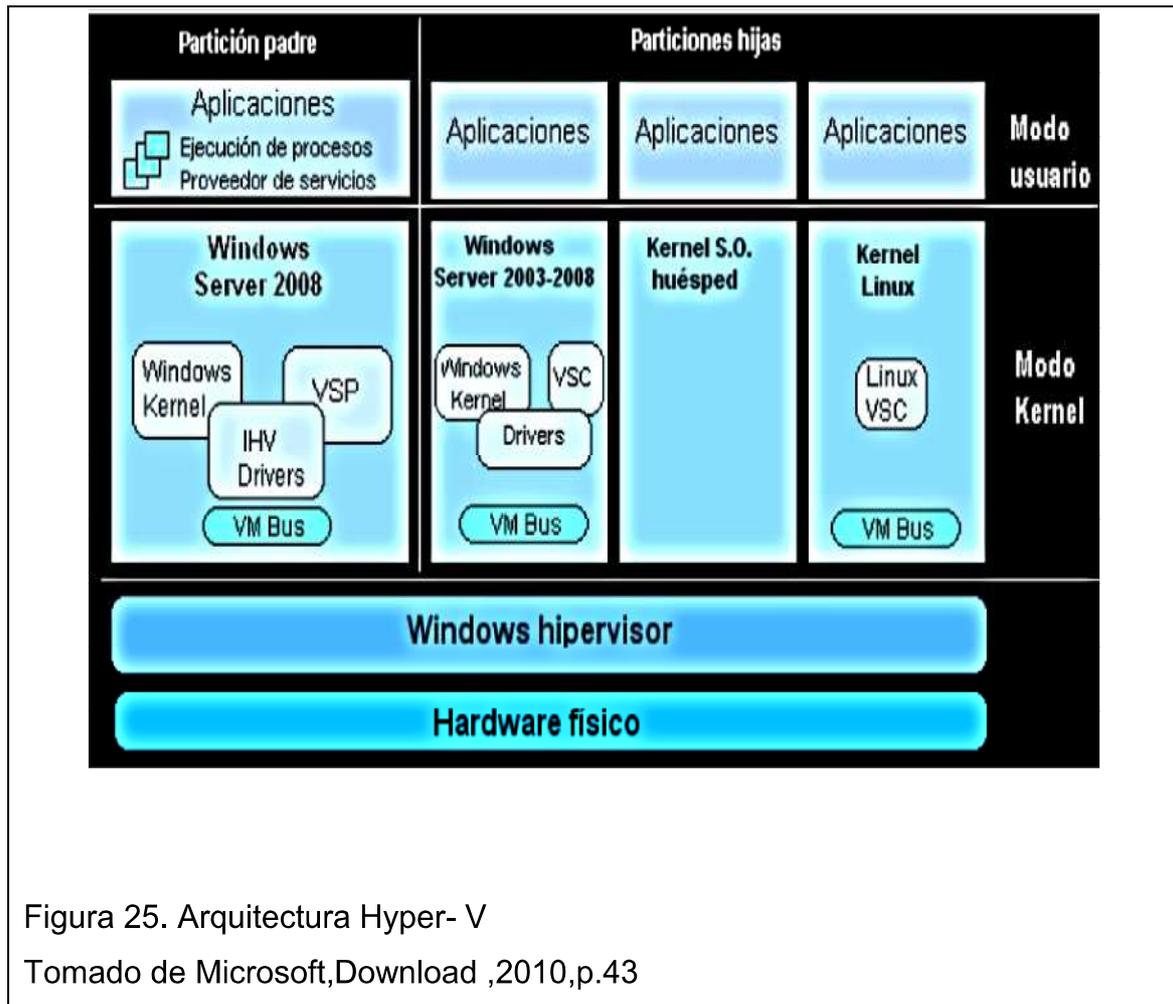


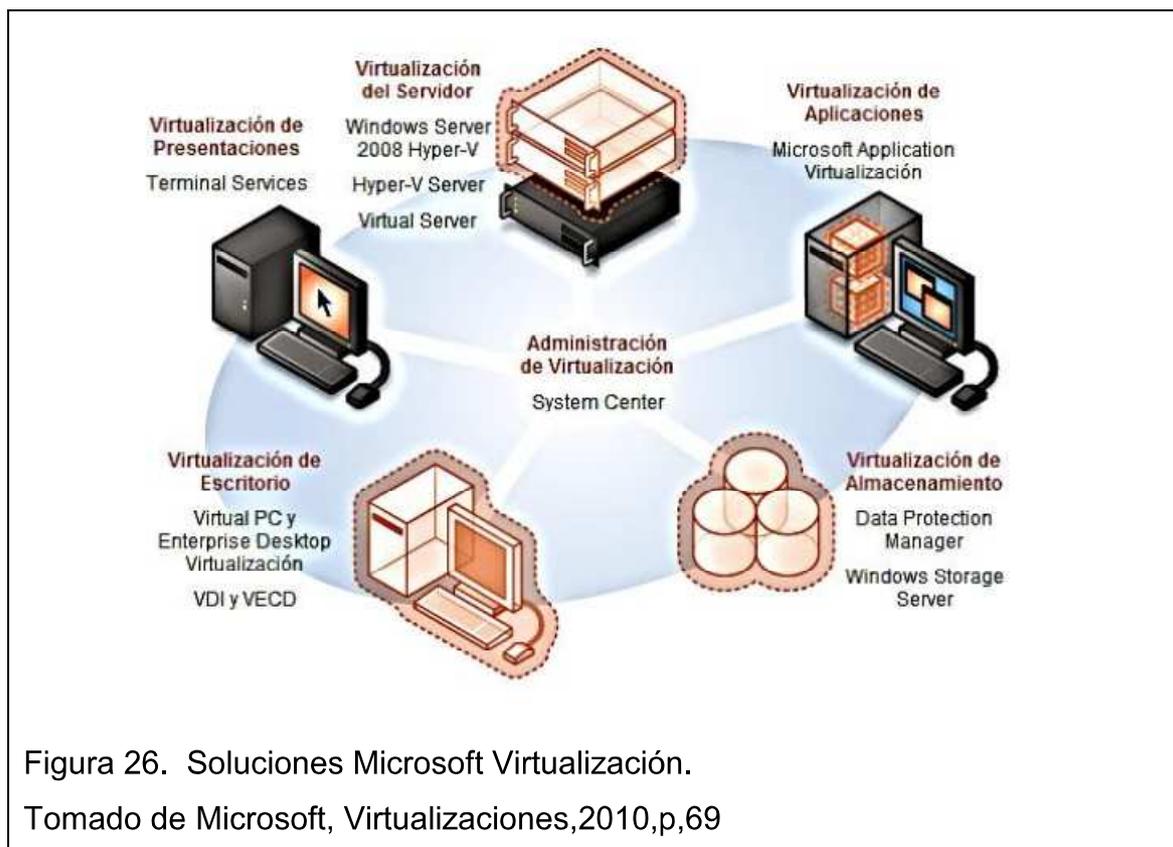
Figura 25. Arquitectura Hyper- V  
Tomado de Microsoft,Download ,2010,p.43

Únicamente el Microsoft Windows Hypervisor y los componentes de virtualización se instalan en el Hyper-V Server 2008, dejando solo una pequeña huella. Hyper-V Server 2008 es una solución muy efectiva en cuanto a costos, ya que es conveniente porque se conecta a infraestructuras IT ya existentes, permitiendo a las compañías reducir gastos, y mejorar la utilización y aprovisionamiento de nuevos servers.

Permite también a los profesionales tecnologías de la información nivelar parches existentes, y administrar herramientas de soporte y procesos. Los profesionales en tecnologías de la información pueden continuar nivelando sus destrezas individuales como así también el conocimiento colectivo de las

herramientas Microsoft, minimizando de esta manera la curva de aprendizaje para administrar Microsoft Hyper-V Server 2008.

Además de todo lo anterior, con Microsoft brindando soporte constante para sus aplicaciones y sistemas de soporte operativo, los clientes pueden Virtualizar con seguridad y suma tranquilidad (figura 22).



Hyper-V optiene mayor rendimiento y mejor utilización de recursos básicos como los discos duros, dispositivos de red, multimedia, etc. Al compartir el servicio virtual/cliente del servicio virtual.

En la partición padre se carga Windows Server o un Server Core de Windows Server 2008 x64, es decir quién provee los servicios virtuales.

Las particiones denominados o conocidas como hijas son donde estarán instalados cada Sistema operativo invitado, y en el modo de kernel se permitirá acceder a los servicios virtuales de cliente y sus drivers.

Virtualization Needs	Microsoft Hyper-V Server 2008	Windows Server 2008 Standard	Windows Server 2008 Enterprise	Windows Server 2008 Datacenter
Server Consolidation	✓	✓	✓	✓
Test and Development	✓	✓	✓	✓
Mixed OS Virtualization (Linux and Windows)	✓	✓	✓	✓
Local Graphical User Interface		✓	✓	✓
High Availability—Clustering			✓	✓
Quick Migration			✓	✓
Large Memory Support (Host OS) > 32 GB RAM			✓	✓
Support for > 4 Processors (Host OS)			✓	✓
Ability to Add Additional Server Roles		✓	✓	✓
Guest Virtualization Rights Included in Host Server License	None—Each Windows Guest VM Requires a License	1 Physical + 1 VM*	1 Physical + 4 VMs*	1 Physical + Unlimited VMs (Free)

Figura 27. Versiones Hyper –V Server.

Tomado de David, Cervigon,2010,p.174

Hyper – V es el Hypervisor que requiere de un sistema operativo como base, es decir que no se instala al software, dicho sistema operativo en una edición x64 de Windows Server 2008, esta podrá ser: Standard · Data center · Hyper-V Server, Enterprise.

Hyper-V demuestra gran flexibilidad en su configuración y utilización de recursos posee amplio soporte para SAN y acceso a discos internos.

Hyper - V muestra soporte para controladoras **SCSI** en un máximo de cuatro por máquina virtual. (véase anexo 6).

El almacenamiento virtual puede alcanzar:

- La expansión de discos virtuales de manera dinámica: Hasta 2040 GB
- Los tamaño de los discos virtuales: Hasta 2040 GB

Hyper-V y la suite Microsoft System Center se unen para la gestión de sistemas, generando una solución de gestión de servidores, que integra, genera y completa la funcionalidad de máquinas virtuales y servidores físicos, haciendo crecer las capacidades de la plataforma Hyper-V.

Permite la administración de entornos físicos y virtuales con los mismos niveles de especificidad y utiliza metodologías comunes de despliegue, abastecimiento, monitoreo y copias de seguridad en ambos entornos.

Microsoft System Center permite gestionar la infraestructura virtual y física, con la herramienta Virtual Machine Manager. System Center Virtual Machine Manager dispone de una solución administrativa para el centro de datos virtualizado.

Que posibilita la administración centralizada de la infraestructura física y virtual del departamento de tecnología de la información el aumento en la utilización del servidor y la optimización de recursos dinámicos en múltiples plataformas de virtualización.

Las capacidades integrales de Virtual Machine Manager incluyen la planificación, el despliegue, la administración y la optimización de la infraestructura virtual.

Desde la colaboración en la identificación de los candidatos de primera clase a consolidación y la mejora de la ubicación de las cargas de trabajo virtuales con algoritmos sofisticados hasta conversiones rápidas y confiables.

Physicalto Virtual System Center Operations Manager ayuda a un entorno de monitoreo fácil de utilizar para miles de servidores, aplicaciones y clientes que ofrece una vista completa de la salud del entorno de Tecnologías de información y permite una rápida respuesta ante interrupciones.

Los entornos informáticos contienen diversos componentes: Los equipos de servidor y cliente, sistemas operativos, bases de datos, servidores de correo electrónico, etc.

Para manipular esta diversidad, Operations Manager se basa en paquetes administrativos. Cada paquete administrativo encapsula el conocimiento sobre cómo administrar un componente determinado.

Al instalar el paquete administrativo apropiado. Operations Manager se basa en un agente que se ejecuta en cada máquina que administra y, por lo tanto, cada máquina posee uno.

La herramienta Hyper-V brinda una rápida migración hacia la máquina virtual desde cualquier sistema host físico a otro, con la mínima pérdida de servicio, reconociendo las capacidades de alta disponibilidad con Windows Server y herramientas de gestión System Center.

La migración en vivo de máquinas virtuales se realiza entre servidores con Windows Virtualization.

Hyper-V tiene soporte para los servicios de copia de volumen en segundo plano que permiten realizar backups en vivo de las máquinas virtuales en ejecución por medio de instantáneas de volumen.

System Center Data Protection Manager permite a los administradores del departamento de tecnología de la información, y a los usuarios finales recobrar

datos con facilidad en minutos al ofrecer una protección continua de datos para las aplicaciones de Microsoft y los servidores de archivos.

Hyper-V incluye soporte para conectividad host-a-host y permite organizar en cluster todas las máquinas virtuales que se ejecutan en un host.

Permite una mayor Disponibilidad de la pila de virtualización vía clustering, como también de las máquinas virtuales vía clustering. Permite agregar recursos virtuales para que una aplicación sea escalable.

Las funciones de alta disponibilidad son las siguientes:

- Save state: Salva el estado de la máquina virtual. · Mover la máquina virtual: Mueve la conexión del almacenamiento al host destino.
- Restaurar el estado y continuar la ejecución. En todos los casos, si falla el host físico, las VMs se reiniciarán de nuevo automáticamente en el otro nodo.

Todo tipo de percance como desastres naturales, ataques informáticos o incluso problemas de configuración como los conflictos de aplicaciones son capaces de deshabilitar los servicios o aplicaciones.

Aprovechando las capacidades de operación en **cluster** de Windows Server 2008

Hyper-V permite soportar escenarios de recuperación ante desastres (DR) para los entornos de TI utilizando capacidades de cluster sobre data centers dispersos geográficamente.

Una recuperación ante desastres rápidos y fiables, junto con potentes herramientas de gestión remota de sistemas contribuye a garantizar una pérdida mínima de datos y un mínimo tiempo de inactividad.

## Microsoft Hyper-V Server 2008 System Requirements

To use Microsoft Hyper-V Server, you need 64-bit enabled hardware which supports hardware-assisted virtualization (Intel VT or AMD-V) technology:\*

Component	Requirement
Processor	<p>Minimum: An x64 processor with Hardware-assisted virtualization. This is available in processors that include a virtualization option; specifically, Intel VT or AMD Virtualization.</p> <p>Hardware Data Execution Protection (DEP) must be available and be enabled. Specifically, you must enable Intel XD bit (execute disable bit) or AMD NX bit (no execute bit).</p> <p>Recommended: 2 GHz or faster</p>
Memory	<p>Minimum: 1 GB RAM; Recommended: 2+ GB RAM</p> <p>Maximum (64-bit systems): 32 GB</p>
Available Disk Space	<p>Minimum: 10 GB; Recommended: 40 GB or greater</p> <p>Note: Computers with more than 16 GB of RAM will require more disk space for paging, hibernation, and dump files</p>
Network Adapters	Minimum: 1; Recommended: 2 or more
Drive	DVD-ROM drive
Display	Super-VGA (800 × 600) or higher-resolution monitor
Other	Keyboard and Microsoft Mouse or compatible pointing device
Internet access (fees may apply)	Active Directory highly recommended
Remote Management	<p>Hyper-V Server requires a second system for remote management running:</p> <p>Windows Server 2008 with the Hyper-V Manager MMC</p> <p>Windows Vista SP1 with the Hyper-V Manager MMC</p> <p>Microsoft System Center Virtual Machine Manager</p>

\*Actual requirements will vary based on your system configuration and the number of virtual machines you choose to run. Processor performance is dependent upon not only the clock frequency of the processor, but also on the number of cores and the size of the processor cache. Disk space requirements for the system partition are approximate.

Figura 28. Requerimiento Windows Hyper-V

Tomado de Stayup, Dated, 2010, p.47

## **2.2 Software para implementar Virtualización en Servidores con Hypervisor integrado**

Por otro lado la nueva tendencia para virtualizar en servidores es la utilización de sistemas autónomos que quiere decir que la aplicación no requiere un sistema operativo instalado en el hardware físico para funcionar.

Con plataforma propia simulando un sistema en sí que es gestor de los recursos del computador como son el CPU, la red, la memoria y el almacenamiento.

De esta forma se reparte de una manera dinámica los recursos antes mencionados en las máquinas virtuales.

El sistema operativo que es autónomo crea una interfaz externa que oculta la de manera subyacente la implementación que tiene, esta utiliza y combina recursos que están en locaciones físicas distintas.

O en su defecto por medio de la reducción de sistemas de control.

El avance de las nuevas plataformas y el avance de plataformas de virtualización hacen que se vaya encontrando la productividad y el desarrollo para los profesionales de TI.

La entrada y salida de red es filtrada de manera directa al contar con un diseño para verificar la calidad de servicio, dicho motor diferencia la comunicación entre el tráfico que generan las máquinas virtuales, la tolerancia a fallos y el tráfico de las direcciones IP.

El vSphere no está incluida en la descarga para instalación de VMware ESX y Esxi. (véase anexo 7). Al finalizar, los procesos para gestionar, son redireccionados a un sitio web donde el usuario descarga directamente si así se lo desea.

La compresión en la memoria permite la compresión de gran volumen de memoria RAM en lugar de que se haga un intercambio en el disco, de esta forma se incrementa el desempeño en máquinas virtuales que están trabajando.

El Distributed Resource Scheduling (DRS) posee controles de afinidad que brindan un subconjunto de hosts donde se podría ya incluir una máquina virtual dependiendo de las necesidades del cliente o sistema.

Al existir sockets Virtuales se llega a tener varios CPUs virtuales y cada CPU virtual aparece núcleo del sistema operativo invitado.

Con VMware Esxi es posible la instalación mediante comandos, y se inicia con el disco o por medio de otro medio de arranque PXE, adicionalmente el Hypervisor permite el instalar discos locales o remotos de la misma forma.

Adicionalmente es posible:

- Cambiar o redireccionar las entradas de las máquinas virtuales por medio de una conexión.
- Se brinda soporte para 4 vMotion de manera simultánea en conexiones de 1Gb y con un máximo de 8 vMotion al mismo tiempo con migraciones de 10Gb.

- Las máquinas virtuales pueden utilizar dispositivos USB, con el soporte USB pass-through.
- Administración y gestión para el manejo apropiado de la utilización de contraseñas.
- Administra las conexiones y configuraciones bajo IPv6 para IPsec.
- El Soporte de tarjetas de interfaz de red iSCSI, en 10GB a un 1GB tipo **TCP/IP** (TOE).
- El soporte en tarjetas HBA y Fibra de 8GB.
- Soporte en todos los dispositivos virtuales de recuperación de datos.
- Soporte en Windows Server 2008 y 2008 R2, para Microsoft Volume Shadow Service (VSS).

### UTILIDADES ADICIONALES DE ESTA VERSIÓN

- ✓ 3.000 virtual machines por cluster (comparadas con las 1.280 de vSphere 4.0)
- ✓ 1.000 hosts por vCenter Server (comparados con los 300 de vSphere 4.0)
- ✓ 15.000 VMs registradas con vCenter Server (comparadas con las 4.500 de vSphere 4)
- ✓ 10.000 máquinas virtuales concurrentes encendidas por vCenter Server (comparadas con 3.000 de VmwarevSphere 4.0)
- ✓ 120 sesiones concurrentes de Virtual InfrastructureClients por vCenter Server (comparados con los 30 de VmwarevSphere 4.0)
- ✓ 500 hosts por virtual Data center (comparados con los 100 de vSphere 4.0)
- ✓ 5.000 VMs por virtual Data center (comparadas con las 2.500 de vSphere 4.0).

Figura 29. Utilidades adicionales de la versión actual.  
Los autores.

En la figura a continuación presentada se puede establecer las diferencias entre los beneficios que se otorga al usuario Esxi con y sin licencia de uso:

	ESXi Single Server	Essentials	Essential Plus	Standard	Advanced	Enterprise	Enterprise Plus
ESX/ESXi	ESXi Only	✓	✓	✓	✓	✓	✓
vCenter Server Compatibility	None	vCenter Server for Essentials	vCenter Server for Essentials	vCenter Server Foundation & Standard			
Cores per Processor	6	6	6	6	12	6	12
vSMP Support	4-way	4-way	4-way	4-way	4-way	4-way	8-way
Memory/Physical Server	256GB	256GB	256GB	256GB	256GB	256GB	*No license limit
Thin Provisioning	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
VC Agent		✓	✓	✓	✓	✓	✓
Update Manager		✓	✓	✓	✓	✓	✓
VMSafe		✓	✓	✓	✓	✓	✓
vStorage APIs for Data Protection		✓	✓	✓	✓	✓	✓
High Availability (HA)			✓	✓	✓	✓	✓
Data Recovery			✓		✓	✓	✓
Hot Add					✓	✓	✓
Fault Tolerance					✓	✓	✓
vShield Zones					✓	✓	✓
VMotion					✓	✓	✓
Storage VMotion						✓	✓
DRS+DPM						✓	✓
**vNetwork Distributed Switch							✓
Host Profiles							✓
Third Party Multipathing							✓

Figura 30. Diferencias de Esxi con y sin Licencias.

Tomado de Wetcom,,Esxi,2010,p,51

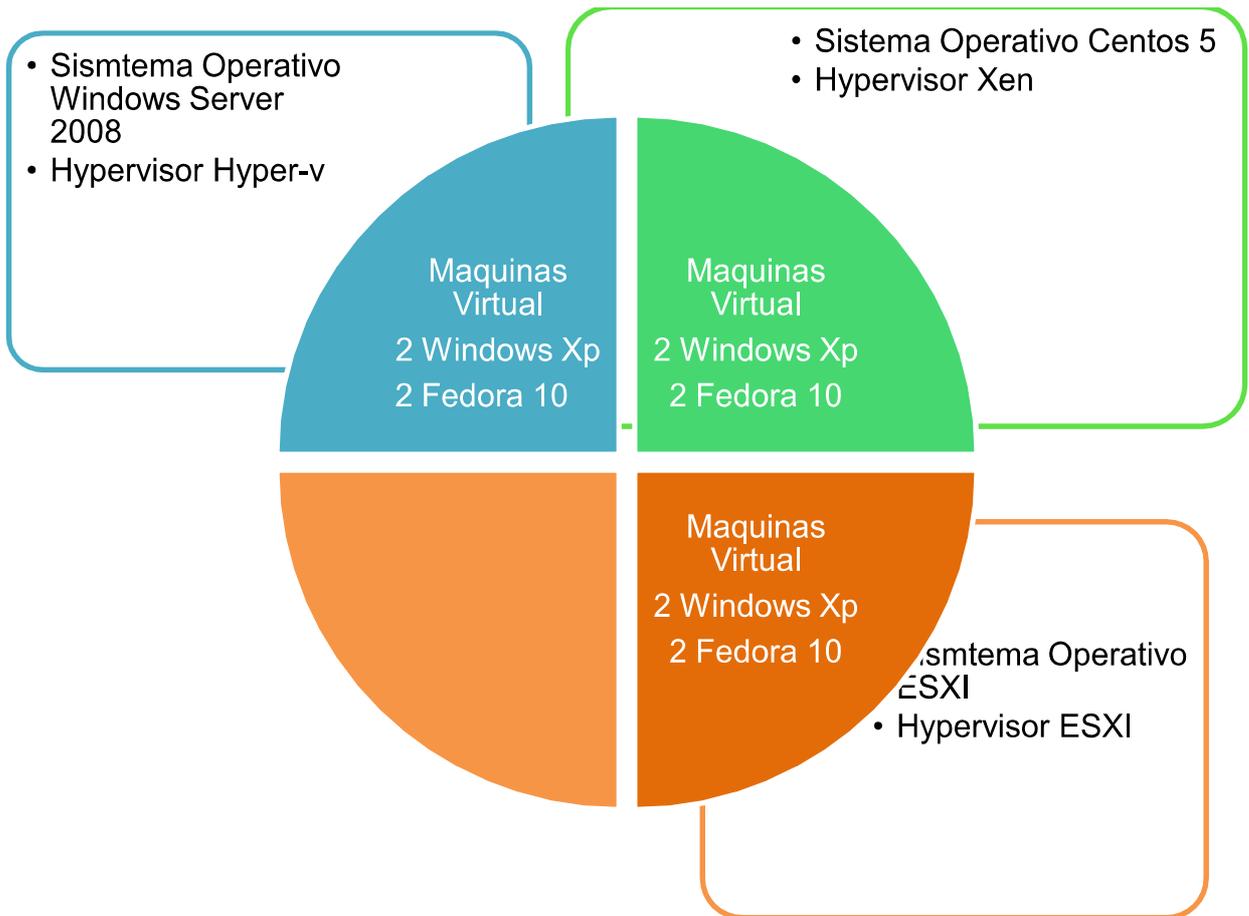


Figura 31. Escenario a Virtualizar para las diferentes pruebas

### 2.3 Análisis económico de la Virtualización

La parte económica para cualquier proyecto toma gran importancia al momento de emprenderse, puesto que refleja la oportunidad de mejora del negocio, es así que se evaluara varios aspectos para obtener los costos generados por un sistema sin Virtualización y un sistema Virtualizado.

Para esto se hará una comparativa de un sistema virtualizado en un servidor y un sistema sin virtualización en tres servidores, tomándose en cuenta los

valores reales para nuestro país en cuanto a kilovatio hora, costos de equipos, licencias y recurso humano.

### 2.3.1 Costo de energía y de climatización

Los valores a continuación representados en esta tabla son tomados de la página oficial de los fabricantes, en cuanto a consumo energético del servidor y calculo de UPS, el costo de Kwh es el de 0.12 centavos, en el país. (véase anexo 5).

Tabla 3. Costo de energía y climatización.

<b>Consumo Energía</b>						
<b>SISTEMA "NO VIRTUALIZADO"</b>						
CONSUMO Energía	KWh	KWh (dia)	KWh (mes)	KWh (año)	KWh (USD)	Total USD (Anual)
1 Servidores DELL Power Edge 2900	1.2	30.3	726.6	8719.2	0.12	1046.3
UPS fuente de energía APC Smart-UPS XL 2200VA 120V Tower/Rack(33min)	2	34	816	9792	0.12	1175
						<b>2221.3</b>
<b>SISTEMA "VIRTUALIZADO"</b>						
CONSUMO	KWh	KWh (dia)	KWh (mes)	KWh (año)	KWh (USD)	Total USD
1 Servidor DELL Power Edge 2900	0.6	15.1	363.3	4359	0.12	523
UPS fuente de energía APC Smart-UPS C 1500VA LCD 120V(16min)	0.7	17.0	408	4896	0.12	587.5
						<b>787.96</b>

### Consumo Climatización

<b>SISTEMA "NO VIRTUALIZADO"</b>						
CONSUMO Aire Acondicionado LG G128CG	KWh	KWh (dia)	KWh (mes)	KWh (año)	Total BTU (mensual)	Total BTU (anual)
Aire acondicionado para 2 servidores DELL Power Edge 2900	1.2	30.3	726.6	8719.2	2541	30492
UPS fuente de energía APC Smart-UPS XL 2200VA 120V Tower/Rack(33min)	2	34	816	9792	2856	34272
Total					<b>5397</b>	<b>64764</b>
<b>SISTEMA "VIRTUALIZADO"</b>						
CONSUMO	KWh	KWh (dia)	KWh (mes)	KWh (año)	Total BTU (mensual)	Total BTU (anual)
1 Servidor DELL Power Edge 2900	0.6	15.1	363.3	4359	1271.5	15248
UPS fuente de energía APC Smart-UPS C 1500VA LCD 120V(16min)	0.7	17.0	408	4896	1428	17136
Total					<b>2699.5</b>	<b>787.96</b>

#### 2.3.2 Costo de mantenimientos preventivos

Los mantenimientos a los equipos son los que garantizan la durabilidad, desempeño y buen funcionamiento de los mismos, el costo de dichos mantenimientos van estrechamente ligados al tipo de Hardware que se tiene y el perfil de la persona que

los llevara a cabo, es importante realizar planes de mantenimiento de manera semestral.

Tabla 4: Costo de mantenimientos preventivos.

<b>SISTEMA "NO VIRTUALIZADO"</b>			
MANTENIMIENTOS	SERVIDORES	costo (USD)	Total USD
2 Servidores DELL Power Edge 2900	2	300	900
<b>SISTEMA "VIRTUALIZADO"</b>			
MANTENIMIENTOS	SERVIDORES	costo (USD)	Total USD
1 Servidores DELL Power Edge 2900	1	300	300

Los presentes costo de mantenimientos están estipulados por dos visitas físicas en el lugar donde se encuentren los servidores y 2 servicios técnicos por teléfono de lunes a viernes con un horario de 9am a 5pm. Por una máximo de dos horas cada llamada.

El contrato estipula que la adquisición de hardware no está incluido en este precio, y es responsabilidad de la empresa realizar respaldos continuos de la información.

### 2.3.3 Costos de administración de los servidores

Tabla 5. Costo de administración de los servidores.

<b>SISTEMA "NO VIRTUALIZADO"</b>			
ADMINISTRACIÓN SERVIDORES	SERVIDORES	costo mes (USD)	Total USD
Administrar DELL Power Edge 2900	2	600	600
<b>SISTEMA "VIRTUALIZADO"</b>			
ADMINISTRACIÓN SERVIDORES	Hyper-V	costo mes (USD)	Total USD
Administrar DELL Power Edge 2900	1	400	400

- Comparación del costo de la administración entre un Servidor no virtualizado con Windows Server 2008 contra un Windows Server 2008 con Hyper-V.

<b>SISTEMA "NO VIRTUALIZADO"</b>			
ADMINISTRACIÓN SERVIDORES	SERVIDORES	costo mes (USD)	Total USD
Administrar DELL Power Edge 2900	2	600	600
<b>SISTEMA "VIRTUALIZADO"</b>			
ADMINISTRACIÓN SERVIDORES	Xen	costo mes (USD)	Total USD
Administrar DELL Power Edge 2900	1	550	550

- Comparación del costo de la administración entre un Servidor no virtualizado con Centos 5.2 contra un sistema de virtualización con Xen

<b>SISTEMA "NO VIRTUALIZADO"</b>			
ADMINISTRACIÓN	SERVIDORES	costo mes (USD)	Total USD
ADMINISTRACIÓN DELL Power Edge 2900	2	600	600
<b>SISTEMA "VIRTUALIZADO"</b>			
ADMINISTRACIÓN	ESXI	costo mes (USD)	Total USD
ADMINISTRACIÓN DELL Power Edge 2900	1	550	550

Comparación del costo de la administración entre un Servidor no virtualizado con Vmware ESX contra un sistema de virtualización con hipervisor integrado ESXI, estos valores están dispuestos para una persona que se encargue de la administración del servidor DELL Power Edge 2900, esta persona se encuentra en las oficinas y por lo tanto estaría disponible las 40 horas a la semana, por otra parte se debe considerar que el costo del salario del encargado del servidor virtualizado con Xen y Esxi será más elevado, pues demanda mayores conocimientos.

#### **2.3.4 Costo y tiempo de la implementación**

La implementación de un sistema con tiene la finalidad de instalar un hipervisor con 4 maquina virtuales como es la propuesta diseñada (véase ilustración 6), el costo y el tiempo de implementación en los tres escenarios varia ya que con Windows la implementación en tiempo es corto, llegando a implementarse dentro de tres días como un máximo y con un costo por licencias de \$800 que incluye 4 licencias para implementar las maquinas virtuales, denominadas CAL.

La implementación de Centos 5.2 con hypervisor XEN lleva un tiempo mas elevado ya que hay la necesidad de realizar un cambio importante en el kernel del sistema operativo este cambio implica de la implementación de personal calificado, el tiempo estimado podría llegar a 5 días, con un costo de licencias gratuitas.

Con ESXI, por su cualidad de contar con el hipervisor integrado, reduce el tiempo de implementación a dos días, teniendo en cuenta que en las pruebas propuestas se realizo con un versión gratuita de Vmware Esxi.

Tabla 6.Costo de la implementación.

<b>SISTEMA "NO VIRTUALIZADO"</b>			
	Windows Server 2008	Centos 5,2	Vmware ESX
<b>COSTO DE LA IMPLEMENTACIÓN</b>	\$700	\$900	\$700
<b>TIEMPO DE IMPLEMENTACIÓN</b>	4d	5d	4d
<b>SISTEMA "VIRTUALIZADO"</b>			
	Hyper-V	Xen	ESXI
<b>COSTO DE LA IMPLEMENTACIÓN</b>	\$600	\$800	\$600
<b>TIEMPO DE IMPLEMENTACIÓN</b>	2d	5d	2d

### 2.3.5 Costos de Hardware

Los costos generados para la adquisición de equipos para virtualización dependerán del tipo de infraestructura que se desee montar y la aplicación que se quiera dar a los mismos, haciendo que estos valores sean muy relativos, con el fin de brindar cierta visión de los costos de los mismos a continuación ejemplificamos los valores que tendrían los equipos que se utilizaron en la presente investigación, con fines ilustrativos para este caso.

Tabla 7: Costo de hardware.

<b>SISTEMA "NO VIRTUALIZADO"</b>		
<b>COSTOS DE HARDWARE</b>	<b>costo (USD)</b>	<b>Total USD</b>
2 DELL Power Edge 2900	2000	4000
Un Aire Acondicionado 2equipos	1500	1500
Un Ups para 2servidores	1200	1200
<b>Total</b>		<b>8700</b>
<b>SISTEMA "VIRTUALIZADO"</b>		
<b>COSTOS DE HARDWARE</b>	<b>costo (USD)</b>	<b>Total USD</b>
1 DELL Power Edge 2900	2000	2000
Un Aire Acondicionado	1200	1200
Un Ups para 1 servidor	600	600
<b>Total</b>		<b>3800</b>

### 2.3.6 Costos de Software

Los costos generados para virtualización dependerán del tipo de infraestructura que se desee montar y la aplicación que se quiera dar a los mismos, haciendo que estos valores sean muy relativos, con el fin de brindar cierta visión de los costos de los mismos a continuación ejemplificamos los valores que tendrían dichos programas, en la presente investigación se utilizo software de licencias gratuitas, con fines ilustrativos para este caso mostramos la siguiente tabla.

Tabla 8. Costo de software para Virtualizar.

<b>Virtualización con Hyper – V</b>	
SOFTWARE A IMPLEMENTARSE POR UN AÑO	Total USD
Windows Svr Std SP2 2008 32Bit/x64 Spanish 1pk con 5 cal	859
Licencia del Hypervisor Hyper – V a prueba	Incluido
Servicios de soporte por un año 2 horas semanales	640
Total costos por un año:	\$ 1999
<b>Virtualización con Xen</b>	
SOFTWARE A IMPLEMENTARSE POR UN AÑO	Total USD
Linux - Centos 5.2	Gratuito
Licencia del Hypervisor Xen 3.3	Gratuito
Servicios de soporte por un año 2 horas semanales	800
Total costos por un año:	\$ 1300
<b>Virtualización con Vmware – Esxi</b>	
SOFTWARE A IMPLEMENTARSE POR UN AÑO	Total USD
Licencia del Vmware – Esxi	Gratuito
Servicios de soporte por 1 año en 24 – 7 en un procesador	300
Total costos por un año:	\$ 800

## 2.4 Ahorros potenciales

Los ahorros que se generarían por la eficiencia energética puede lograrse gracias a una infraestructura de virtual de servidores, Velasco (2008,p.178) sostuvo que “Las grandes empresas pueden llegar a ahorrarse en torno a un millón de dólares en un plazo de tres años, una estimación que justifica en gran medida el fuerte interés que ha tomado el uso de la virtualización.

Empresas de menor tamaño se evalúan un porcentaje de ahorro de un promedio de diez mil Kw/h por computador virtualizado, también de significativos ahorros en espacio y refrigeración del data center.

La disminución más usual y ejercida en la capa de ejes de proceso de datos es de 4:1, cuatro ordenadores virtuales por cada computadora físico, lo que se proyecta un descenso de un 75%, aunque se puede llegar a **ratios** de 8:1 (87.5%) o de 10:1 (90%).

El paso a computadores virtuales tiene un aumento en periodo de trabajo práctico (reducción del **downtime**), un acrecimiento de la elasticidad en caso de averías de hardware (la data de un maquina virtual puede moverse a otra en tiempo real), así como mayores destrezas de cara a la realización de backups y rutinas de reparación en caso de desastre.”

Entre otros ahorros potenciales se tiene:

- Existe mayor productividad de los empleados
- El mejor aprovechamiento de los recursos existentes
- Eliminar las costosas caídas del sistema
- Ahorro en costos para almacenamiento de datos
- Reducción del licenciamiento de software
- Ayuda a protegerse contra costosas fallas de seguridad
- Libertad para elegir tecnologías futuras a mejores costos

- Recuperación de espacio de piso para usos más rentables
- Reducción de gastos administrativo
- Incrementar la eficiencia del enfriamiento y de la energía
- Mayor flexibilidad para liberar nuevos servicios

#### **2.4.1 Ahorros cuantificables derivados de la virtualización de archivos**

Las empresas que han efectuado la virtualización de archivos señalan los siguientes tres puntos como los más representativos:

- El migrar los datos de manera rápida sin pasar por servidores de archivos a sistemas denominados NAS que son escalables (migración hasta en 90%)
- Automatizar el almacenaje de los datos a niveles de almacenamiento de menor costo basados en habilidades preestablecidas (costos bajan entre 50 a 80% la inversión dependientes del tamaño de disco)
- Disminuir recursos para llevar copias de seguridad (reduce el consumo de cinta y principalmente el tiempo de realización de copias de seguridad en un 80%)

#### **2.4.2 Ahorros derivados en el almacenamiento por niveles**

El almacenamiento que permite optimizar el costo del mismo se da porque las empresas utilizan el almacenamiento por niveles, el mismo que es de alto rendimiento pero con tecnologías económicas como son Serial **ATA (SATA)** y el traslado de la información de dichos negocios que no son críticos a estas opciones no costosas sino solo al momento de ser implementadas.

Al Virtualizar los archivos hace que los administradores que monitorean el almacenamiento implantar políticas de automatización y de buen manejo del ciclo de vida de la información que la empresa maneja (ILM), que se igualan con el valor para los negocios de los datos con el costo de su almacenamiento.

Por ejemplo, si se decide migrar toda la información de una empresa de los últimos seis meses a un almacenamiento de Nivel 2 primario.

La siguiente información está basada en informes de la IDC, pero generada de: (Patricio Dueñas, Country Manager de F5 Networks México, <http://www.dtic.com.mx>)

Microsoft (2010,p.73) sostuvo que “25 TB de datos en archivos 80% de los datos no han cambiado en seis meses; por lo tanto, se trasladaron 20 TB (20,000 GB) al Nivel 2

Costo del almacenamiento: Nivel 1 - \$11/GB; Nivel 2 - \$2/GB

20,000 GB \* (\$11 - \$2) = \$180,000 en ahorros inmediatos en gastos de capital.

2.4.3 Ahorros al optimizar las copias de seguridad “.

La implementación en entornos de almacenaje de información por niveles pueden poseer variadas políticas en cuanto a las copias de seguridad para los niveles de almacenamiento se han estos primarios o secundarios, lo que genera mayores ahorros.

El ejemplo del almacenaje que es primario se alojan en copias de seguridad de forma normal como copias incrementales planificadas diarias o semanalmente, en el nivel 2 el encargado puede hacer respaldos de mucho mayor frecuencia, esto en si no es una simplificación de procesos de copias de seguridad y reducción de los costos de los medios, sino que muestra la mejora apreciable en secuencias de copia de seguridad.

La siguiente información está basada en informes de la IDC, pero generada de:  
(Patricio Dueñas, Country Manager de F5 Networks México, <http://www.dtic.com.mx>)

Entorno NAS de 25 TB

Copia de seguridad completa semanal de Nivel 1, retención de 5 semanas

Costo de los medios de copia de seguridad: \$0.75/GB)

80% de los datos (20 TB o 20,000 GB) se trasladan al Nivel 2

25 TB x 5 = 125 TB de capacidad requerida de medios de copia de seguridad para datos antiguos.

5 TB x 5 = 25 TB de capacidad requerida de medios de copia de seguridad para datos nuevos.

$(125 \text{ TB} - 25 \text{ TB}) \times \$0.75 = \$75,000$  de ahorros en medios de copia de seguridad.

### **2.4.3 Maximización de los valores de activos en almacenamientos existentes**

“La virtualización en los archivos incluye de forma beneficiosa el uso mínimo de archivos permitiendo que los encargados de TI Virtualizar o “acumular” sus recursos de almacenamiento que poseen para de esta manera mejorar considerablemente las capacidades que poseen de almacenaje, mejorando el desempeño y logrando incrementar la capacidad de retorno de la inversión hecha con su capacidad de almacenaje presente.

La siguiente información está basada en informes de la IDC, pero generada de:  
(Patricio Dueñas, Country Manager de F5 Networks México, <http://www.dtic.com.mx>)

25 TB de datos en archivos

Índice de uso actual de 40%, 40% de incremento en los índices de uso

Costos de almacenamiento: \$11/GB

25 TB / 40% = 62.5 TB de capacidad asignada antigua

25 TB / 80% = 31.3 TB de nueva capacidad asignada

$(62.5 \text{ TB} - 31.3 \text{ TB}) \times \$11 = \$343,200$  en ahorros inmediatos de la reducción de los gastos de capital en compras de nueva capacidad de almacenamiento.”(Soto,2010)

#### **2.4.4 Ahorros obtenidos de la reducción en la administración del almacenaje de información**

“La virtualización presta su aporte al eliminar parte de las asignaciones detenidas entre los recursos del usuario y el almacenamiento. Los trabajos en el manejo, suministro y migración de la información se los lleva en línea y sin interrupción del usuario, de las tareas que se daban de manera manual ahora estas se dan de manera automatizada, esto muestra rápidamente un beneficio directo en los gastos, tiempo y desempeño de la empresa.

La siguiente información está basada en informes de la IDC, pero generada de: (Patricio Dueñas, Country Manager de F5 Networks México, <http://www.dtic.com.mx>)

Salario promedio de \$80,000 para un administrador de almacenamiento **FTE**

Reducción de 20% en la carga de trabajo de administración

4 administradores de tiempo completo en el personal

$\$80,000 \times 20\% = \$16,000$  de incremento en la eficiencia por administrador

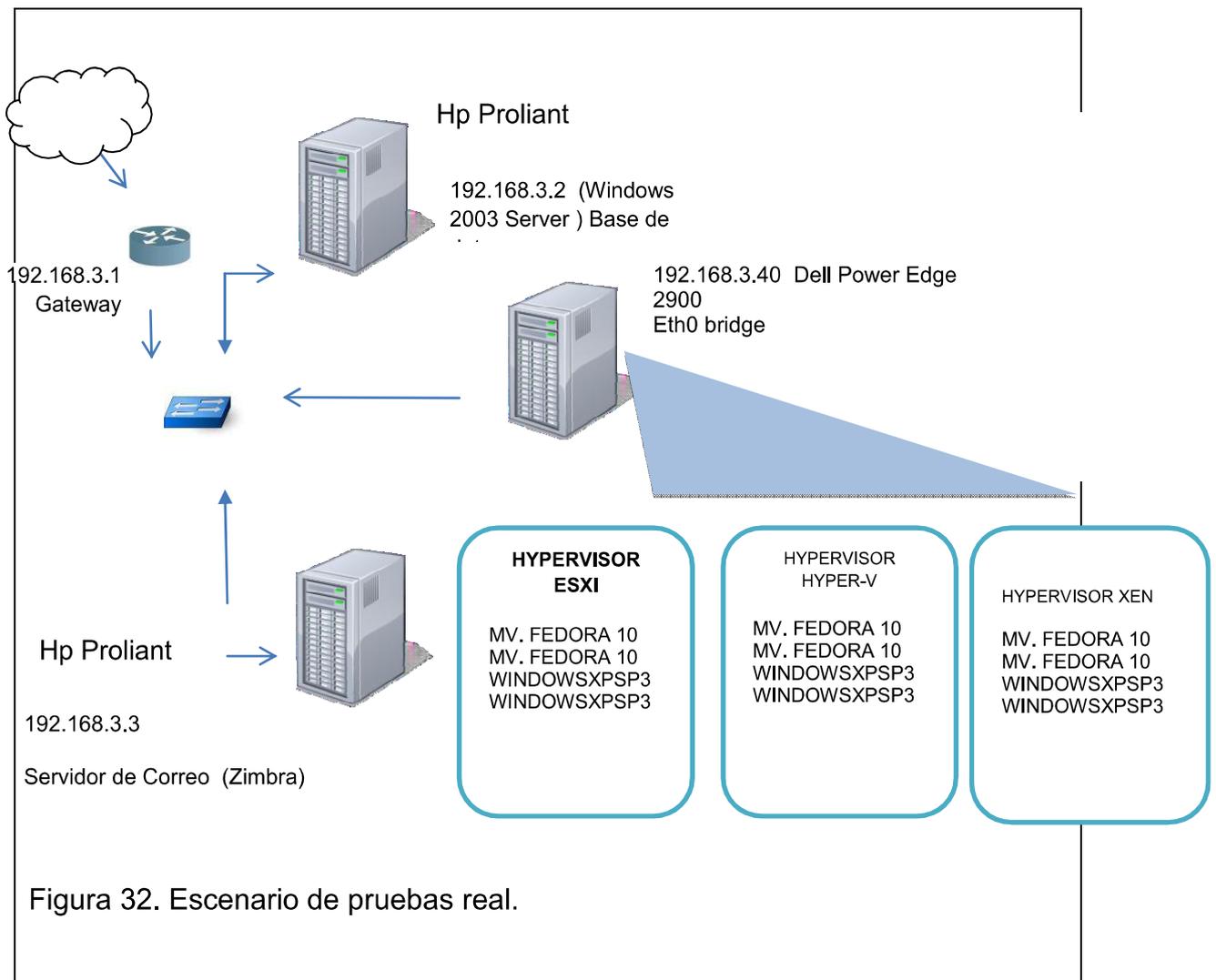
$\$16,000 \times 4 = \$64,000$  de incremento en la eficiencia de los negocios”

Soto,2010)

### 3. DEFINICIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA, ESCENARIO Y EJECUCIÓN DE LA EVALUACIÓN, RECOLECCIÓN DE DATOS Y ANÁLISIS

#### 3.1 Planificación del Escenario de Virtualización

El objetivo de esta etapa es planificar las necesidades para el cumplimiento del documento así como la tecnología a ser utilizada. Se realizara un plan en donde se detallara las diferentes pruebas que se van a realizar en los servidores como en lo escritorios virtuales. Las diferentes pruebas son pruebas estándares que se utilizan para verificar el comportamiento como el desempeño de los dispositivos.



### 3.2 Diseño del escenario de virtualización

En este espacio se construirá un plan de desarrollo donde se determina la duración de cada fase que dependerá del objetivo de las pruebas a ser aplicadas.

Para abarcar los diferentes tipos de negocio se dividirá en dos tamaños de empresas; pequeñas y medianas denominadas por el uso entre 20 y 30 maquinas en iteración.

Tomando en cuenta estos tipos de empresa se utilizara Windows 2008 server que no requiere de características de hardware avanzadas y en la parte de virtualización se utilizara Hyper-v que es parte de su distribución, paralelamente se instalara como un sistema operativo bajo Linux Centos 5.2 que tiene distribución gratuita y se administra el entorno de virtualización XEN que también viene incluido en esta distribución.

Por último se realizara pruebas en un servidor con un sistema de virtualización que no requiere un sistema operativo.

En todas las fases de pruebas realizadas en los tres escenarios propuestos y con los diferentes tipos de tamaño de empresas, se observara los siguientes cinco puntos como coincidentes y necesarios para alcanzar la Virtualización:

- Configuración del storage: Este punto es el inicio de la implementación, que consiste en la configuración de los diferentes arreglos de disco duros.
- Instalación de sistemas de virtualización: Luego de configurar el storage se procede a instalar Hyper Server sobre Windows server 2008 respectivamente, así como Xen 3.3 en sistemas operativos bajo

Linux como centos 5.2. Y para sistemas de virtualización sin sistemas operativos Vmware Esxi Server en los discos locales.

- Configuración de la red virtual de intranet: Una vez instaladas las herramientas se procederá a configurar los switches virtuales que se usará, las diferentes conexiones existentes.
- Creación de máquinas virtuales: Se procede a crear cuatro máquinas virtuales, dos con sistemas operativos con Windows Xp SP3 y dos con sistema operativo en Linux Fedora 10
- Monitoreo de la infraestructura: mediante las herramientas de administración en Virtual Center se procede a monitorear el rendimiento de cada máquina virtual, para hacer un afinamiento de recursos en caso necesario.

### **3.3 Entorno Físico para pruebas de servidores**

El entorno de los servidores dará prioridad a la continuidad y disponibilidad del ambiente de cómputo, conforme a las demandas de confiabilidad y seguridad de los dispositivos de hardware y datos, que se constituyen en los activos informáticos sensibles de la organización. Se necesita un ambiente tolerante a fallas, diseñado conforme a estándares y normas para el nivel de certificación deseado, el ambiente consta de elementos que lo vuelve un ambiente físico óptimo y necesario para el buen manejo del centro de datos.

### **3.4 Óptimo Ambiente Físico**

Para llevar un óptimo ambiente físico se requiere necesariamente de lo siguiente:

Ups: Sistema que provee energía de emergencia, el cual incorpora un sistema de bypass automático evitando una caída del sistema, proporcionando operación ininterrumpida del **Datacenters**, estos pueden contar con un banco de baterías internos y externos para mayor tiempo de respaldo, monitoreo frontal, apagado programado y disponibilidad de monitoreo en red. Se Dispone un **UPS** on line para dos a servidores de 1k, para los dispositivos de redes como son switches y **router** se dispone de un ups 1k, y un generador de luz de 20k de activación automática de 10s, para cortes extensos de luz

Climatización: Se dispone de aire acondicionado, el cual provee un control sobre la temperatura de 18 Grados centígrados constantes, y humedad relativa para controlar efectos de corrosión y corrientes electrostáticas, velocidad de movimiento de aire para garantizar que llegue a zonas de alta disipación térmica.

Energía eléctrica: se necesita un sistema de protección mediante la aplicación del concepto de calidad de energía: redundancia, protección y escalabilidad, tratando de eliminar el efecto de ruido de otras cargas externas al centro de cómputo.

Protección contra incendios: Es necesario un sistema que proteja los bienes de alto costo, el cual esté compuesto de elementos de detección, consola de monitoreo, señalización y cilindro presurizado.

### **3.5 Plan de pruebas**

El plan de pruebas está diseñado para demostrar la funcionalidad y el rendimiento de los componentes del sistema así como el comportamiento de los sistemas bajo stress controlado sobre las aplicaciones y tiempos de respuesta.

Para tener datos reales y determinantes las pruebas comparativas, entre los diferentes tipos de sistemas operativos como aplicaciones de virtualización se realizarán sobre el mismo servidor DELL Power EDGE 2900.

Las pruebas se realizarán en un ambiente controlado para así descartar cualquier otro tipo de intervención que pueda afectar el resultado de las pruebas.

Las diferentes pruebas que se realizarán son pruebas estándares que se utilizan en organizaciones internacionales. Para medir el desempeño de herramientas se descarta fallas en el plan de pruebas, las mismas se realizarán en un tiempo mínimo de 24 horas seguidas desde el inicio de las respectivas pruebas o el tiempo que exija cada prueba de rendimiento.

Para lo cual se dividirá en los siguientes cuatro planes de pruebas que son: Funcionalidad, conectividad, seguridad y disponibilidad.

Para esto se utilizará programas que nos ayudaran a realizar las pruebas de rendimiento, se analizaron varios programas para este propósito pero se determinó los siguientes programas.

Para determinar el funcionamiento del procesador se utilizará tanto en sistemas operativos propietarios como sistemas operativos de libre distribución el programa Dhrystone el programa fue escrito inicialmente en ADA y posteriormente fue traducido a C y PASCAL. Publicado en 1984, Se trata de uno de los programas más usados como benchmark y existen varias versiones las principales características por lo cual se lo escogió son:

- 1) Se basa en aspectos no numéricos de la distribución de características de lenguajes fuente como sistema operativo, compiladores, editores, etc.
- 2) El programa no tiene instrucciones en coma flotante en su bucle de medición, y tampoco realiza llamadas al sistema.
- 3) Gran parte del tiempo de ejecución del programa se gasta en funciones de manejo de cadenas de caracteres.

4) Tiene pocos bucles, por lo que el tiempo de ejecución depende mucho del tamaño de la caché.

5) Dispone de pocos datos globales, y su tamaño no puede variar como ocurre en el Linpack.

Tabla 9.Comparativa de programas benchmark.

	SPEC	Dhystone	Linpack	TCP	Performance Test 7.0	icompile	Vmark
Longitud de cola de CPU	x	X	x	x			
Memoria de fallos de pagina	x	X			x		X
Longitud de cola de disco	x	X				x	
Error en la conexiones de red			x	x	x	x	X
Latencia de Red					x	x	X
Tiempo de carga de la aplicación				x	x	x	X
Solicitudes que no respondieron			x				X
Velocidad del procesador	x	X		x			
Multiplataforma		X					
Gratis		X					

En la grafica se presenta la comparación de varios programas con similares características a Dhystone, este programa lleva más de 25 años siendo conocido a nivel mundial como unos de los mejores programas de benchmark y

al ser multiplataforma son factores que determinaron la utilización de este programa.

Las medidas en las cuales se basara el presente estudio para poder medir el rendimiento son los siguientes:

**MIPS** (millones de instrucciones por segundo). Una de las unidades más usadas. Se utiliza para comparar sistemas que usan la misma familia de procesadores, ya que las instrucciones no son las mismas entre procesadores de familias distintas.

**MFLOPS** (millones de operaciones en coma flotante por segundo). Esta unidad se ve influida por aspectos tales como la variabilidad del tamaño del problema, además de no contemplar debidamente otras operaciones que no sean de coma flotante.

**MWIPS** (MegaWhestone Instrucciones por segundo) o los DIPS (Dhrystones por segundo). Es una forma de hacer la medida independientemente de la máquina ya que lo que hace es fijar el número de veces que se ha ejecutado el programa y el resultado es el tiempo que ha tardado en su ejecución.

Otra opción consiste en comparar los resultados de la ejecución usando como unidades los milisegundos, segundos, etc.

También se utiliza un paquete de programas para medir el rendimiento de los principales dispositivos, para estas pruebas se realiza con dos paquetes de benchmark en el caso de Linux se realiza

Xfbsuite es un conjunto de pruebas de disco duro, sistema de archivos, la memoria RAM, CPU, caché.

Xfbsuite es de libre distribución. La última versión fue lanzada el 14.04.2010 y es compatible con (Linux / BSD / sistemas operativos tipo UNIX), entre sus características principales se encuentran:

- Nbench (CPU): Destinado a medir el desempeño CPU (unidad de procesamiento central),FPU (Una unidad de coma flotante) y memoria del sistema de velocidad.

Características del algoritmo:

- Ordena una matriz de enteros largos.
  - Ordena una matriz de cadenas de longitud arbitraria.
  - Ejecuta una variedad de funciones de manipulación de bits.
  - Un pequeño software de punto flotante de paquete.
  - Una rutina de análisis numérico para el cálculo de aproximaciones de series de formas de onda.
  - Un algoritmo de trabajo bien conocido de la asignación.
  - Un texto muy conocido y el algoritmo de compresión de gráficos.
  - Un algoritmo de cifrado de bloque relativamente nuevo.
  - Un pequeño pero funcional retro propagación simulador de la red.
  - Un algoritmo robusto para resolver ecuaciones lineales.
- Stream (RAM):El índice de referencia STREAM es un sencillo programa benchmark sintético que mide el ancho de banda de memoria sostenible (en MB / s) y la tasa correspondiente para el cálculo de vectores simples
  - Cachebench (L1/L2 Cache): Este es un programa para determinar empíricamente algunos de los parámetros de la arquitectura del subsistema de la memoria. 8 pruebas diferentes, leer, escribir y leer / modificar / escribir.  
Medición del tiempo de acceso en nanosegundos y ancho de banda en MB / seg.
  - Bonnie++ (Filesystem): Es un conjunto de pruebas que tiene por objeto la realización de una serie de pruebas de disco duro y el rendimiento del sistema de archivos, Los datos de lectura y escritura de velocidad ,

Número de busca que se pueden realizar por segundo, Número de operaciones de metadatos de archivos que se pueden realizar por segundo

- X11perf (2D Performance): Puntos de referencia gráficos, x11perf también mide el rendimiento gráfico para las operaciones que no suelen utilizarse en las pantallas de gráficos independientes,. Estas operaciones incluyen CopyPlane (utilizado para asignar mapas de bits en píxeles), el desplazamiento (se utiliza en el texto de las ventanas)

Para su contraparte del sistema operativo pagado como Windows se utilizara las herramientas el paquete de benchmark Everest.

Es una utilidad de software que ayudara con pruebas exhaustivas de evaluación comparativa y las capacidades de monitoreo de hardware, con informes en tiempo real. Se utilizara estas herramientas para comparar el rendimiento con otros equipos, lo que le permite:

- Visualizar el rendimiento de los componentes de hardware.
- Asegúrese de que todos los componentes están funcionando de manera óptima.
- Observe si un componente está fallando en tiempo real con algoritmos de estrés controlado sobre el procesador, memoria y disco duro entre otros dispositivos.

Ofrece un información de hardware, este benchmark realiza procesos que nos indican la velocidad del procesador, memoria RAM, y realiza un estrés controlado del disco duro de lectura y escritura, así como la temperatura de la CPU, realiza una análisis de la eficiencia gráfica.

A continuación la tabla resumen de mediciones y evaluaciones dependientes de la herramienta.

Tabla 10. Programas para Mediciones y evaluaciones.

	Ciusbet	Everest	Linpack	xfbsuite	phoronix	SiSoft Sandra
Parámetros SPEC	X	X	x	x		
Estrés en Disco Duro	X	X		x		x
Estrés Memoria	X	X		x	x	
Multiplataforma			x	x	x	x
Medición Cache		X			x	x
Estrés CPU		X		x	x	x
Estrés parte Grafica		x	x	x	x	x
Medidor de temperatura	X	X		x		x
Multiplataforma						
Gratuito		X			x	

### 3.5.1 Prueba de Funcionalidad

En esta primera fase es donde se pondrá a prueba el verdadero funcionamiento del sistema de virtualización, se realizar las pruebas de las diferentes funcionalidades entre las principales.

Se confirmara el funcionamiento de nuestro sistema operativo anfitrión, ya que el al instalar un servicio de virtualización podría tener problemas de compatibilidad.

Se examinara la forma en que se proporciona el servicio de Virtualización, evaluando todas las formas en que otras aplicaciones pueden interferir con el

servicio en cuestión, ver si existe algún conflicto y considerar la posibilidad de utilizar otras opciones en el diseño.

Se probará la disponibilidad del sistema es decir se ejecutará una aplicación durante un período de tiempo previsto, recopilando los eventos de error y los tiempos de reparación y comparando el porcentaje de disponibilidad con el compromiso original de nivel de servicio

Con las pruebas anteriormente descritas se probará la continuidad del negocio y de toda la infraestructura virtual, para esto se realizará pruebas poniendo el sistema en un nivel de estrés máximo para determinar el punto de saturación.

Antes de implementar la nueva aplicación, deberá asegurarse que los procedimientos de recuperación ante errores catastróficos que han sido creados, estén funcionando de la forma prevista.

Se deberá crear interrupciones de naturaleza catastrófica y probar el proceso de recuperación. Por ejemplo, en la noche quitar el enchufe de la toma de corriente y observar cuánto tiempo tarda en recuperarse.

Las pruebas de errores trágicos, son necesarias ya que no sólo otorgan el buen funcionamiento de los procedimientos de recuperación y de una estrategia de reserva, sino que además sirven para medir el nivel de confianza en un equipo de recuperación bien preparado.

Para poder realizar pruebas de disponibilidad se analizará los aspectos con respecto al Balanceo de carga a través de los servidores físicos, tanto de CPU y memoria.

Determinar la ubicación de máquinas virtuales que no pueden estar en el mismo servidor pues tienen la función de replicación o alta disponibilidad de otras máquinas, permitiendo que en caso de falla se reinicien automáticamente en otros servidores físicos disponibles.

Muchas de las veces, las aplicaciones se ejecutan con lentitud debido a la competencia por recursos como CPU, memoria, datos de entrada y salida de disco y ancho de banda de red.

Cuando un servicio de una aplicación debe esperar a que el hardware esté disponible para realizar la tarea, o cuando varios sucesos en segundo plano tienen lugar de forma simultánea, puede ocurrir que la aplicación se ejecute con lentitud.

Esto afecta a la percepción de la funcionalidad en el sentido de que un servicio sea lento está técnicamente "disponible", pero no en las mejores condiciones.

La comprobación de los recursos en conflicto debe realizarse en un entorno completo semejante al de funcionamiento, en el que las cargas de trabajo transitorias provocan que varias aplicaciones compitan por la asignación de recursos.

Los conflictos en la instalación, deben ser observados para determinar qué y cuáles son los posibles dispositivos o funciones que sean incompatibles y dar una solución para el óptimo funcionamiento. La Consolidación de servidores es decir las varias máquinas virtuales que trabajan con los mismos recursos de CPU y memoria, deben tener una distribución dinámica e inteligente de recursos de acuerdo a las prioridades asignadas.

Se debe realizar pruebas de funcionalidad entre escritorios remotos y las aplicaciones que se encuentren en el sistema de visualización, entre las pruebas principales se encuentran determinar el tiempo de respuesta con la base de datos, la estabilidad de la comunicación, la seguridad de la transición de datos, y el desempeño del servidor con varios maquina virtuales.

Se va a monitorear la infraestructura que ayuda a evaluar el rendimiento y utilización de cada uno de los recursos por carga de trabajo, luego del tratamiento de esta información.

Dará como resultado un esquema de la funcionalidad, es necesario obtener información de problemas de rendimiento, del funcionamiento y de los tiempos de respuesta según la carga de trabajo, permitiendo determinar el estado de los servidores para solucionar cualquier inconveniente en cuanto estos sucedan.

Es necesario monitorear aplicaciones críticas que corren en los servidores, ya que muchos de los parámetros de aplicaciones como base de datos, deben ser monitoreados por medio de monitores de aplicaciones personalizadas, que van de acuerdo al giro de la empresa.

Es necesario el monitoreo de los servicios del sistema que corren en los servidores como **HTTP**, **FTP**, Telnet etc. Con esto se puede analizar aspectos como disponibilidad y tiempo de respuesta de todos los servicios. El monitoreo de los parámetros más importantes sobre el estado del hardware como el uso de CPU, memoria, disco duro, más espacio en disco, y analizar el alto uso del CPU en determinados estado del tiempo, etc.

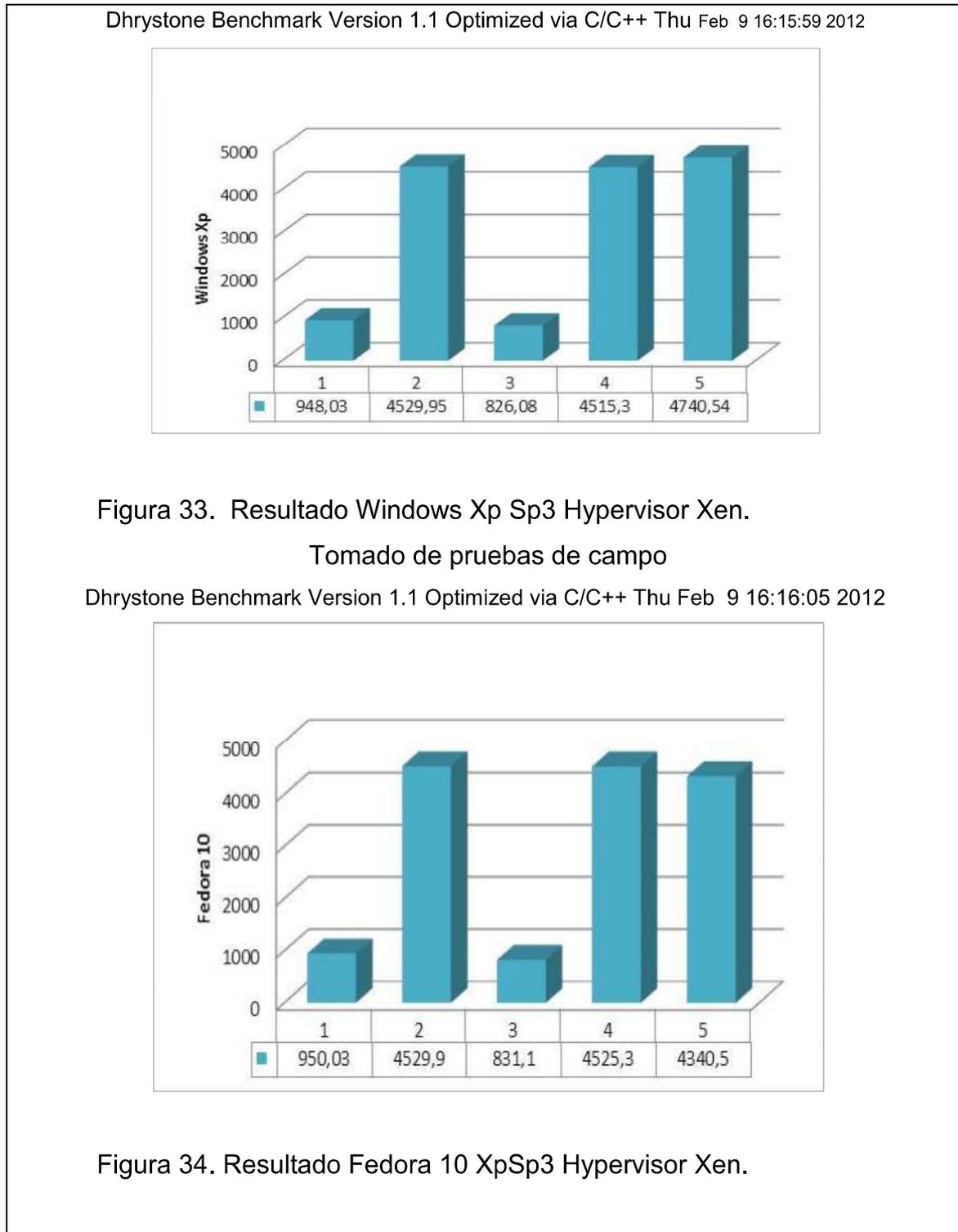
Para recopilar los datos, se requiere instalar una herramienta que permita realizar monitoreo de los servidores, de aplicaciones críticas y de los servicios del sistema que corren sobre éstos, en el mercado existen varias de ellas, sin embargo para esta fase del proyecto se usara la herramienta Up.time, en Windows y para monitorear en Linux utilizaremos el servicio dstat.

Inicialmente utilizaremos un **benchmark** Dhrystone el cual se calcula a partir de la siguiente fórmula: Iteraciones Dhrystone por segundo = reloj del procesador \* número de pasadas / tiempo de ejecución.

Está compuesto por 12 procedimientos incluidos en un bucle de medida con 94 sentencias. Está compuesto por un 53% de instrucciones de asignación, 32% de instrucciones de control y un 15% de llamadas a procedimiento.

Esta prueba de ejecutará al mismo tiempo tanto en las máquinas virtuales con Windows Xp Sp3 como en Fedora 10. Y también se monitoreara el uso del servidor anfitrión.

### Pruebas de Funcionalidad Hypervisor Xen



De las figuras anteriores se observa que el resultado se encuentran Dhrystone por segundo, los datos tienen un máximo de 4740 en la máquina virtual sobre el Hypervisor con la máquina virtual de Windows Xp SP3 en relación de la máquina virtual de Fedora 10, vemos que el máximo de la máquina de Fedora fue de 4340.5.

Se muestra que para esta prueba el tiempo sobre Fedora fue menor y por tanto se concluye que con Dhrystone Fedora tiene un mejor desempeño que con Windows, Windows tiene un desempeño a penas menor ya que los datos son muy similares.

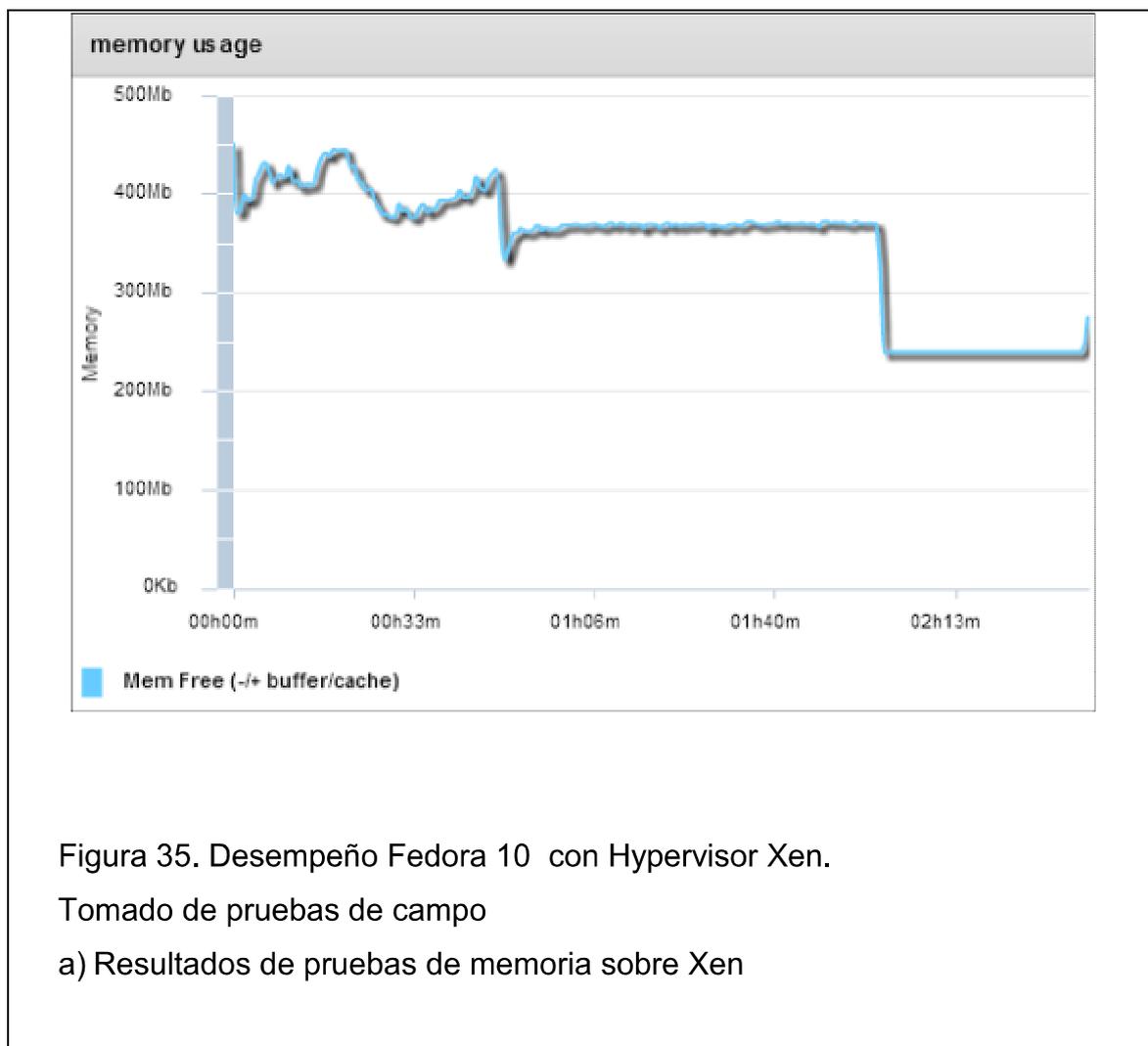
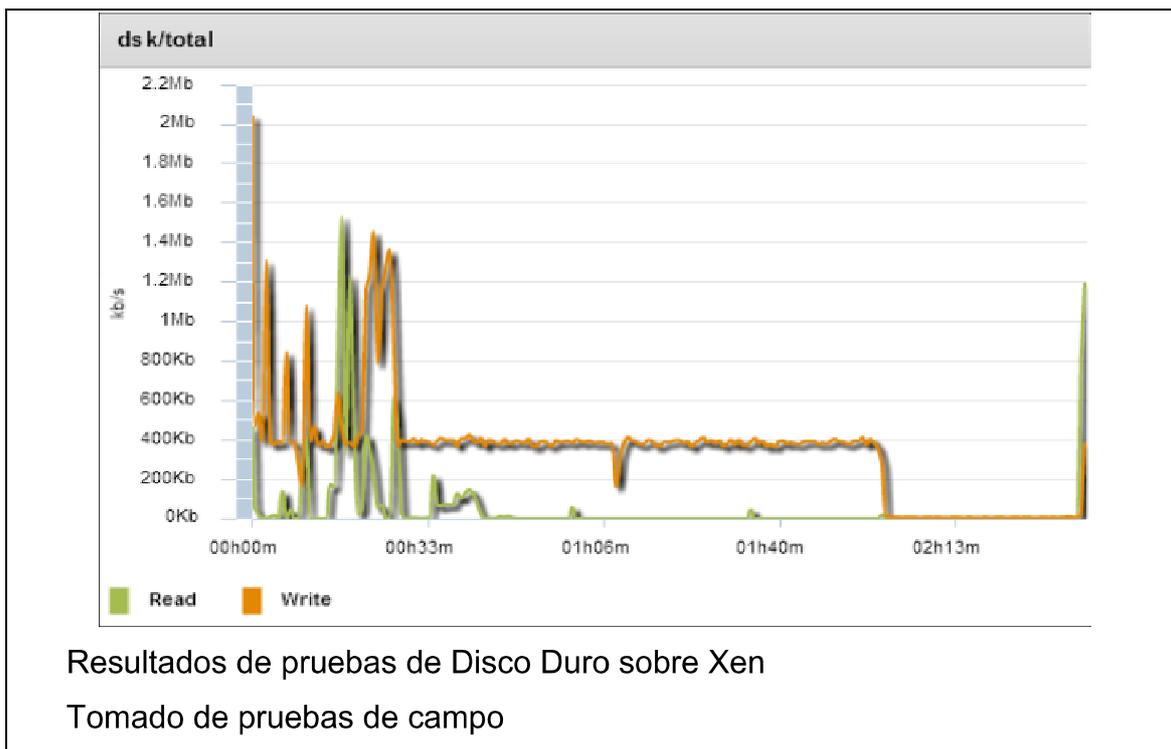


Figura 35. Desempeño Fedora 10 con Hypervisor Xen.

Tomado de pruebas de campo

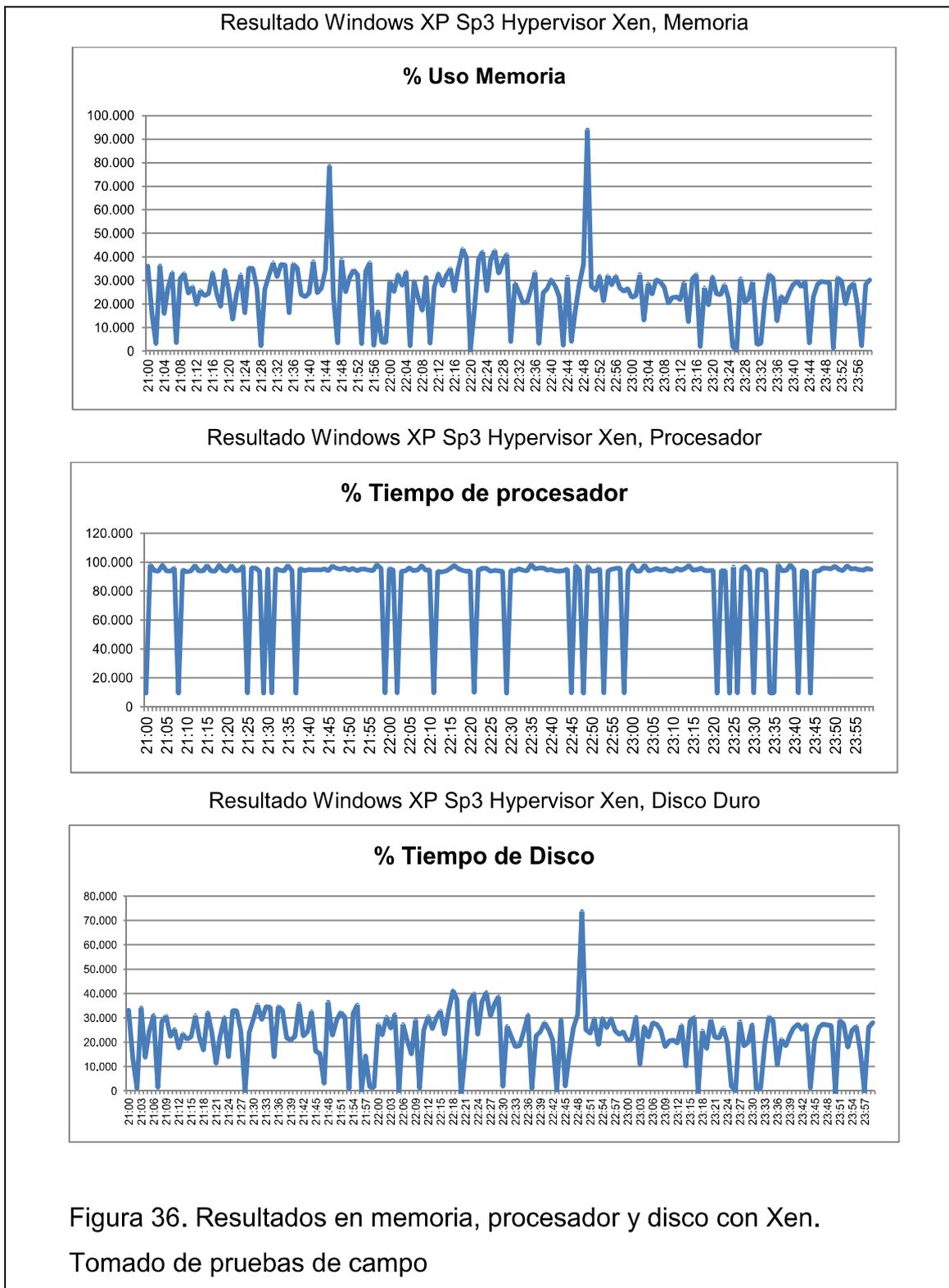
a) Resultados de pruebas de memoria sobre Xen

Se utiliza Xfbsuite paquete de benchmark que es un conjunto de pruebas para la unidades de disco duro, sistema de archivos, la memoria RAM, CPU, memoria caché, es un generador de carga de trabajo de sistemas Unix. Y el estrés en el disco del sistema, está escrito en C, y es software libre bajo el estándar de licencia GPLv2.



Para esta prueba se tomaron las medidas de desempeño, en el caso de Fedora se utilizara la herramienta para el monitoreo de los recursos del sistema dstat la cual ayuda a realizar un análisis más claro del desempeño de las máquinas virtuales, para el caso de Windows será el monitor nativo del sistema operativo.

Las pruebas se dieron en un tiempo de dos horas consecutivas, las máquinas virtuales se activaron al mismo momento por lo tanto las pruebas nos darán una visión mucho más clara sobre el desempeño, las pruebas a realizar son un estrés controlado tanto el disco duro, procesador, y memorias que son los factores más importante que tenemos en nuestra maquina.



Everest puede realizar una amplia gama de puntos de referencia para comprobar si el rendimiento del sistema es óptimo.

Se referencia en el disco duro de lectura / escritura, la velocidad de su procesador, y utilizar puntos de referencia y la memoria caché para asegurar el rendimiento del equipo si está a la altura.

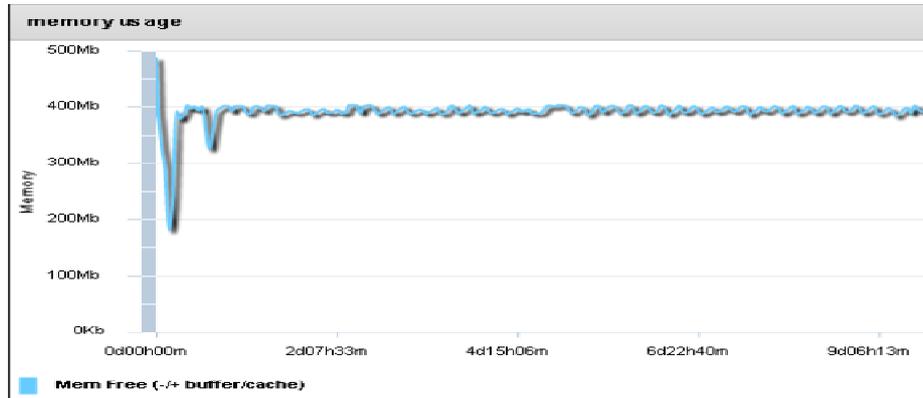
Se evidencia que en el caso del procesador el nivel de estrés que llegó en los dos casos a llegar al cien por ciento nos indica que el procesador trabajó eficientemente con una carga alta, pero que en caso de Windows existen picos de caída, mientras que con Fedora existe una estabilidad cerca del cien por ciento, por lo demás se observa que no existen tiempos muertos de respuesta del computador, en el caso del estrés del disco duro se observa que en el caso de Fedora toma un poco más de tiempo para estabilizarse, además tiene un promedio de 500mb mientras que en Windows existen más oscilaciones pero se obtiene un promedio de 300mb .

El tiempo de respuesta para esta prueba fue mejor en el caso de Fedora ya que sus números son más elevados y por lo tanto tiene un mejor desempeño sobre el estrés del disco duro, en el caso de la memoria podemos que en el caso de Fedora tiene una variación que nos indica que en la primera hora tiene un promedio de 500mb, mientras que para la segunda hora decreció a un promedio de 200mb; con Windows en cambio se obtiene un promedio constante de 300mb, considerando la estabilidad del sistema podemos decir que el estrés que se realizó en Windows fue mejor ya que demostró su estabilidad por todo el tiempo de la prueba.

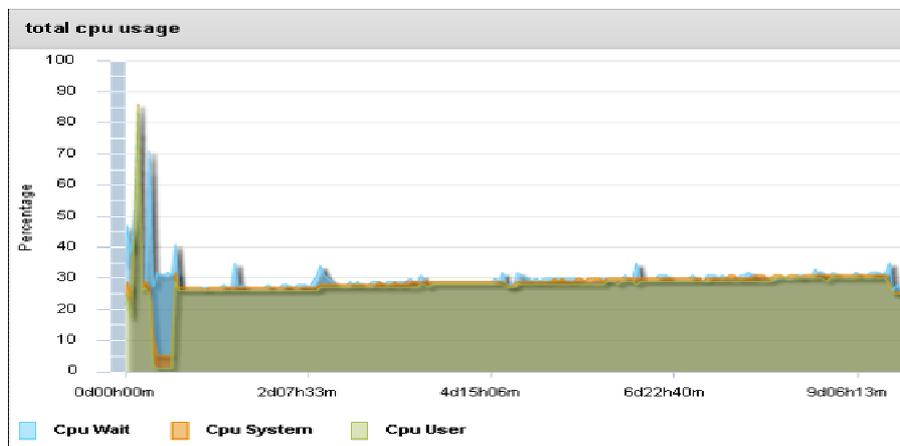
### **Hypervisor Xen sobre Centos**

Para poder tener visión completa sobre las máquinas virtuales y el Hypervisor se procedió a realizar el análisis del desempeño del sistema operativo anfitrión donde se encuentra instalado, en Hypervisor Xen, se utilizara la misma herramienta.

Resultado Hypervisor Xen, Disco Duro



Resultado Hypervisor Xen, Procesador



Resultado Hypervisor Xen. Memoria

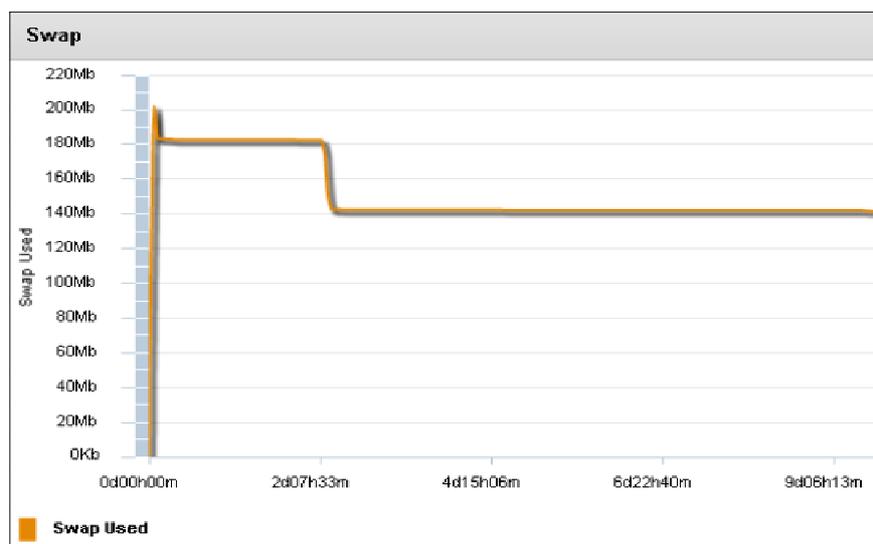


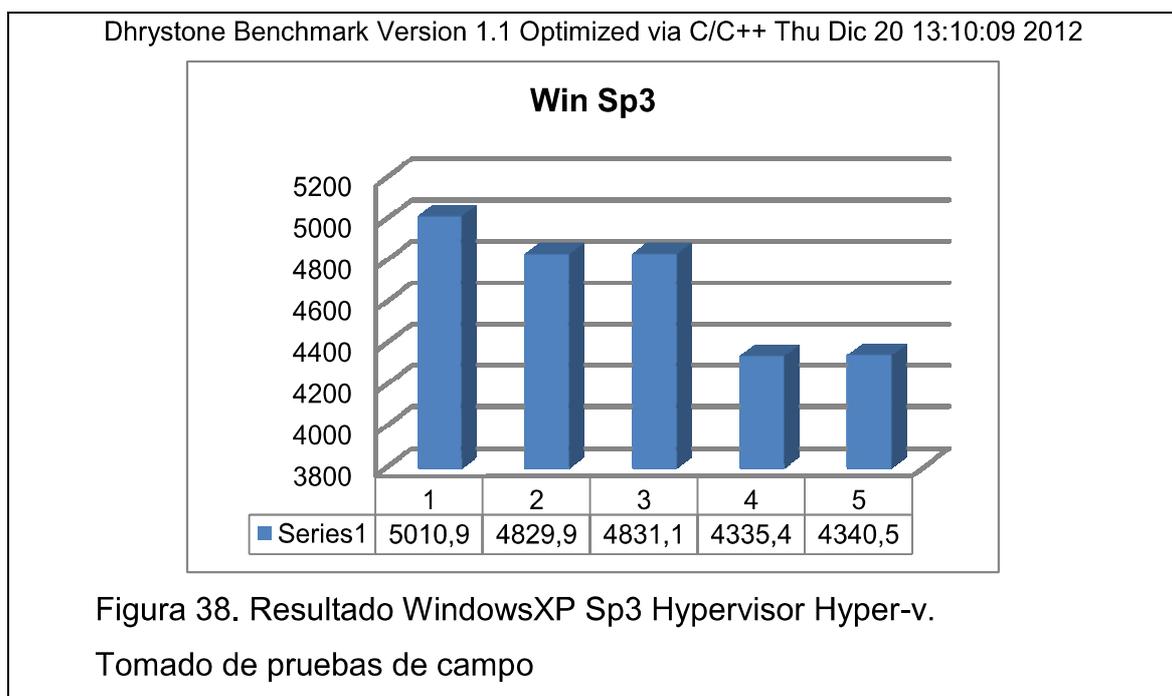
Figura 37. Desempeño Hypervisor XEN sobre Centos.  
Tomado de pruebas de campo

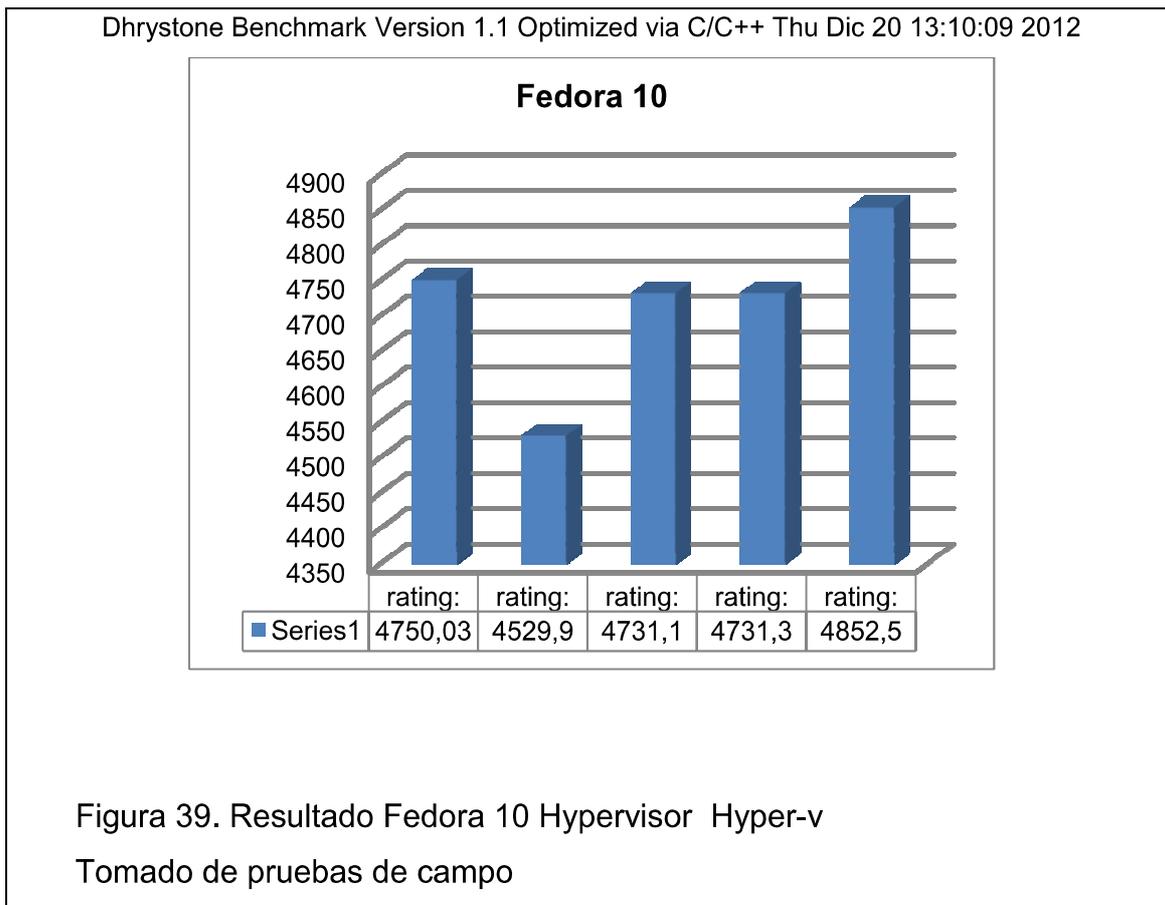
Los resultados presentados se toman para verificar el comportamiento del servidor cuando se está ejecutando las pruebas de las máquinas virtuales, con esto se va a determinar si los dispositivos están trabajando en óptimas condiciones así como la configuración propuesta en el servidor era la más adecuada y si es necesario realizar ciertos ajustes para un mejor desempeño, esta prueba se realizo por todo el tiempo de las pruebas sobre las máquinas virtuales.

Se observa que la memoria tiene un desempeño constante sin cortes ni caídas lo cual demuestra la estabilidad del sistema.

En la parte de disco duro, se observa un promedio de 400mb, el procesador no llevo al cien por ciento, el servidor utilizo el promedio del 40% para realizar las pruebas del Hypervisor y se podría agregar más máquinas virtuales a nuestro Hypervisor para poder explotar de una mejor manera el desempeño de esta máquina.

### **Pruebas de Funcionalidad Hypervisor Windows server 2008 r2**



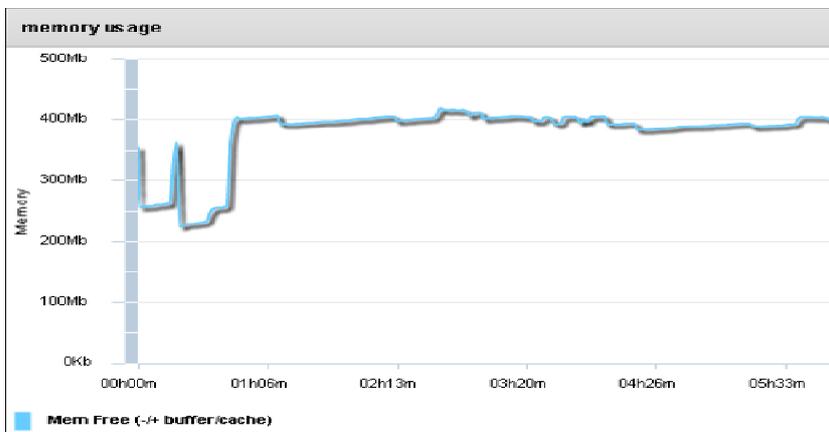


Dhrystone entra íntegramente en la caché interna, de esta manera se realiza una separación del resto del sistema, logrando esto solamente medir la capacidad del procesador para trabajar con enteros.

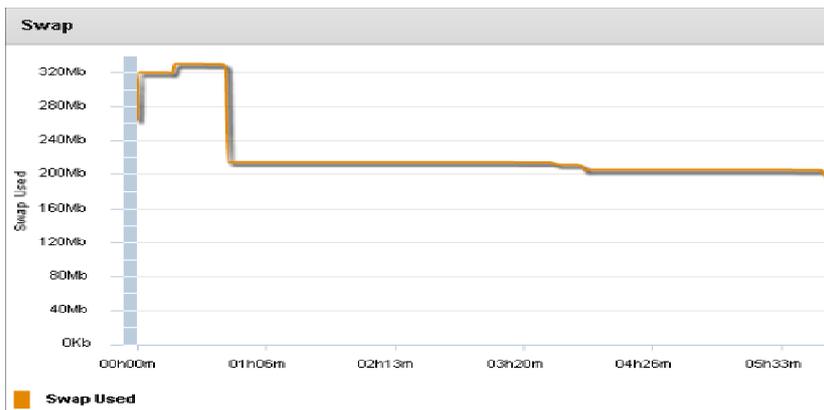
Los datos que refleja con WindowsXp son tiene 5010,9 DPS (Dhrystone por segundo), que es el valor más alto con relación a los resultados obtenidos de Fedora sobre el HypervisorHyper-V, resultando para esta prueba el tiempo sobre Fedora fue menor y por lo tanto se concluye que con Dhrystone con Fedora tiene un mejor desempeño que con Windows.

### Fedora 10 sobre Hyper-V

Resultado de pruebas con fedora con hipervisor Hyper-v. Disco Duro



Resultado de pruebas con fedora con hipervisor Hyper-v, Memoria



Resultado de pruebas con fedora con hipervisor Hyper-v, Procesador

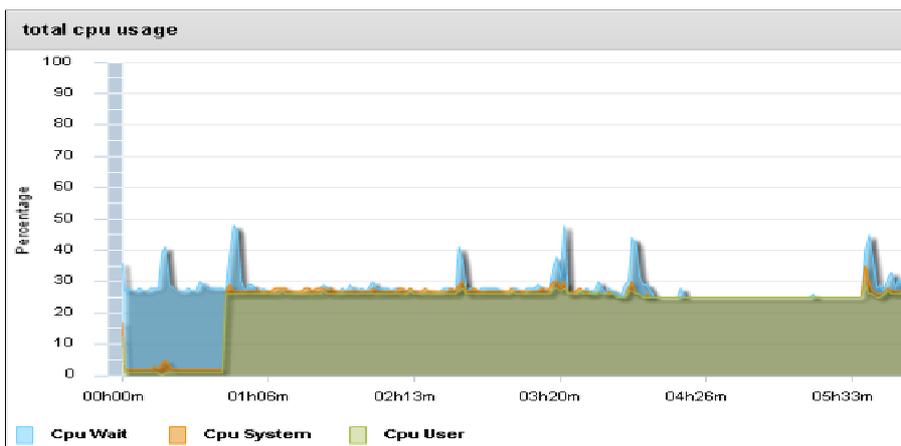


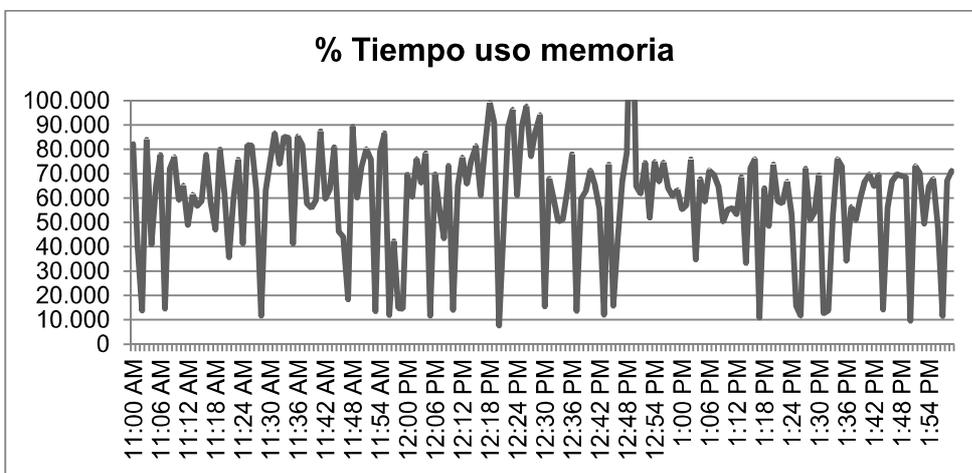
Figura 40. Desempeño Fedora 10 Hyper-V.

Tomado de pruebas de campo

### Resultado Windows Xp Sp3 sobre Hyper-V

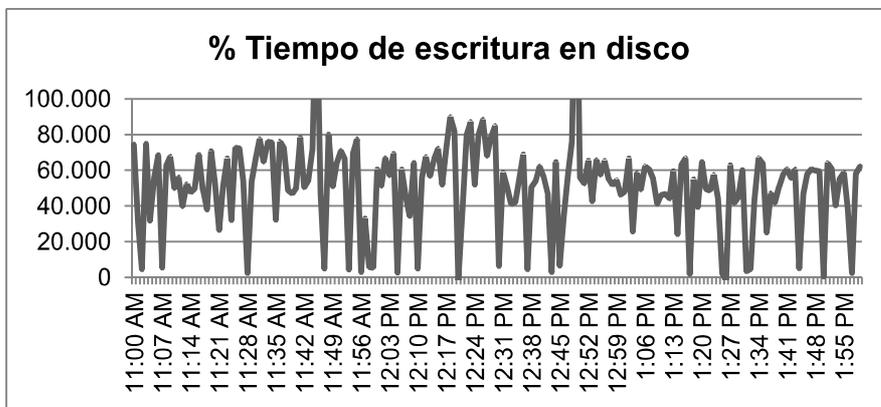
En la prueba con lo que respecta al procesador el nivel de estrés no llego en ninguno de los dos casos al cien por ciento nos indica que el procesador no trabajo eficientemente con una carga alta, a continuación se presente una ilustración gráfica que refleja los resultados en memoria de procesador y disco con Hyper – V.

Figura 41. a) Resultados en memoria, procesador y disco con Hyper-V.

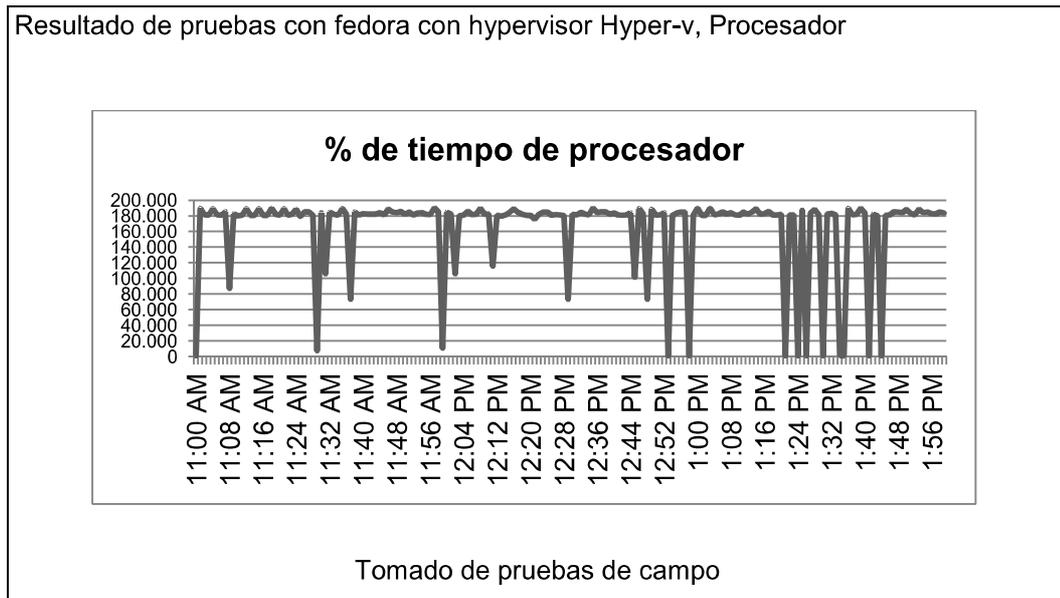


Tomado de pruebas de campo

Resultado de pruebas con Windows con hipervisor Hyper-v, Memoria



Tomado de pruebas de campo



Para Windows existen picos de caída, mientras que con Fedorase obtiene una estabilidad cercana del cuarenta por ciento, en este caso el comportamiento con Fedora es menor al esperado, por lo demás no se encuentran tiempos muertos de respuesta del computador, a continuación la ilustración del porcentaje de tiempo del procesador.

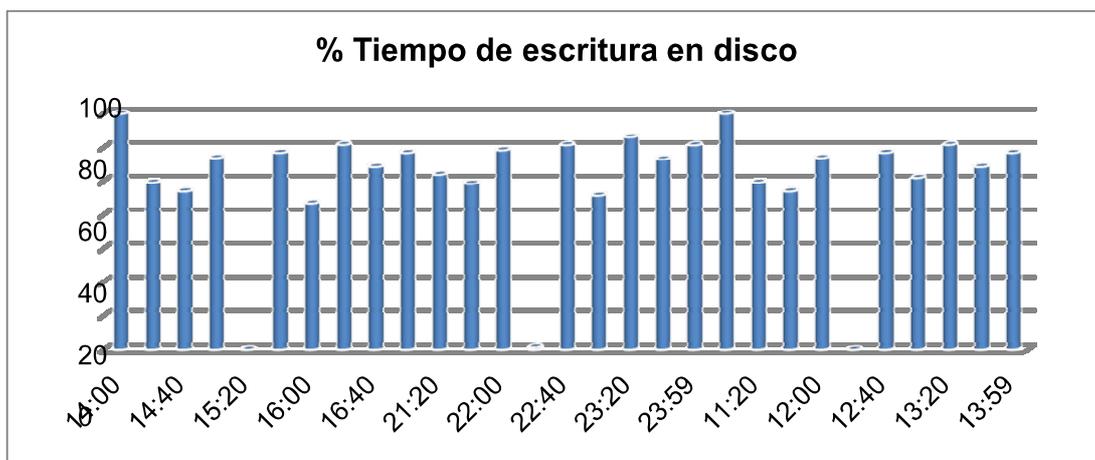
En el caso del estrés del disco duro con respecto a Fedora toma más tiempo para estabilizarse, se observa con respecto a un promedio de 400mb mientras que en Windows que existen más oscilaciones pero con un promedio de 600mb, el tiempo de respuesta para esta prueba fue mejor en el caso de Windows ya que sus cifras son más elevadas y teniendo un mejor desempeño sobre el estrés del disco duro.

En el caso de la memoria Fedora indica una variación que muestra que la primera hora tiene un promedio de 320mb, mientras que para la segunda hora decreció a un promedio de 200mb, mientras que Windows tiene un promedio constante de 600mb, considerando la estabilidad del sistema concluimos que el estrés generado en Windows fue superado de mejor manera ya que demostró estar estable durante todo el tiempo de la prueba.

### Resultado Hyper-v

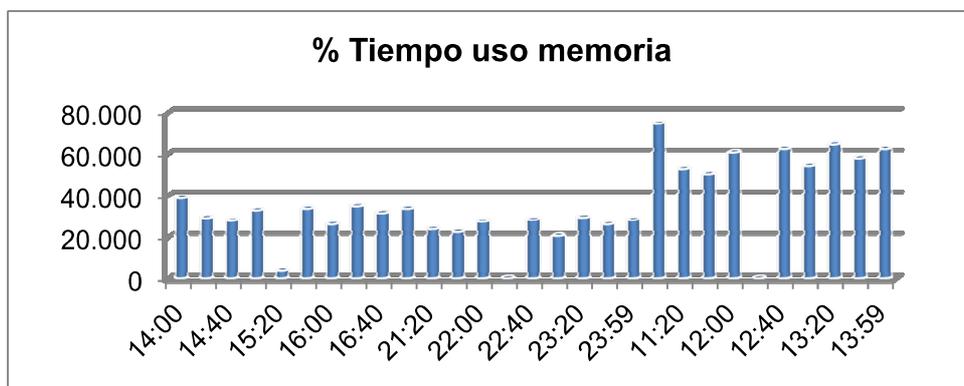
El análisis al interpretar por medio de las gráficas, es que el disco duro en este proceso no llego al cien por ciento se aprecia que tiene algunas oscilaciones pero en promedio el uso del disco duro mientras duro el proceso de análisis del Hypervisor es del 75%.

Figura 41. b) Resultados en memoria, procesador y disco con Hyper-V.

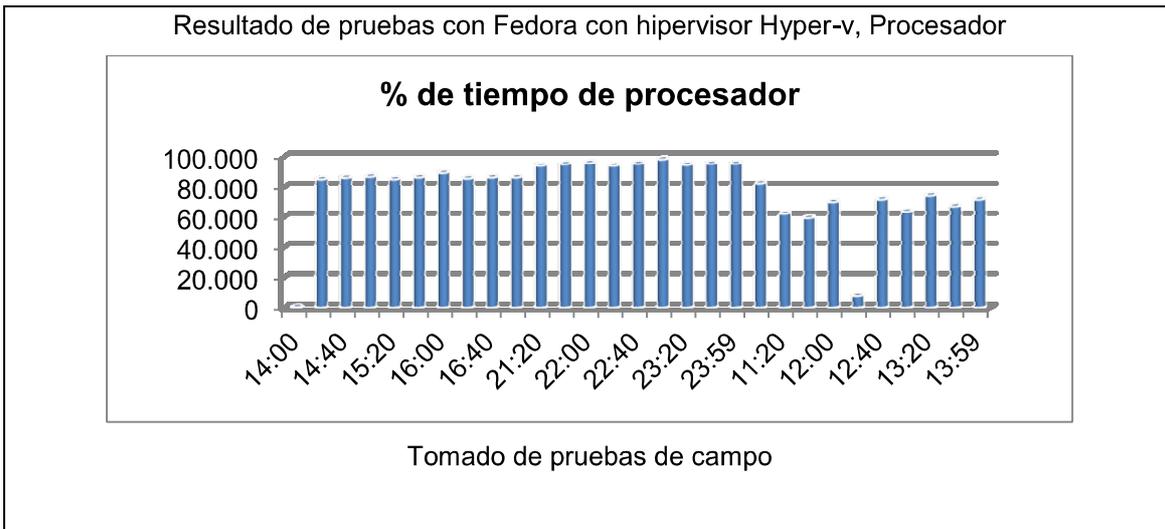


Tomado de las pruebas de campo

Resultado de pruebas con Fedora con hypervisor Hyper-v, memoria y procesador.

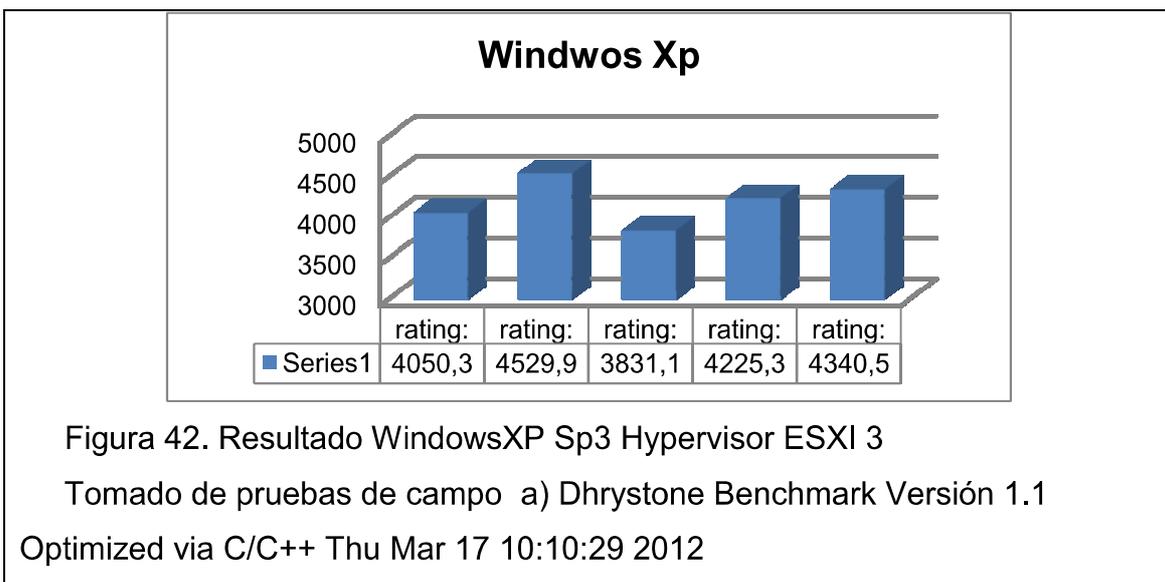


Tomado de las pruebas de campo



El disco trabajo adecuadamente con un proceso de estrés, mientras que la memoria en la primeras horas tuvo un 60% de uso y al finalizar subió hasta un 80%, al igual que el desempeño que tiene el disco duro no llego a un cien por ciento que nos indica que podemos incrementar la carga de trabajo del Hypervisor sin llegar a tener problemas de desempeño, mientras que el rendimiento del procesador fue más elevado, pues tiene un promedio de un 88% que es un valor alto mientras duro este proceso, tuvo mayor trabajo.

**Pruebas de Funcionalidad Resultado con hipervisor ESXI (hipervisor integrado)**



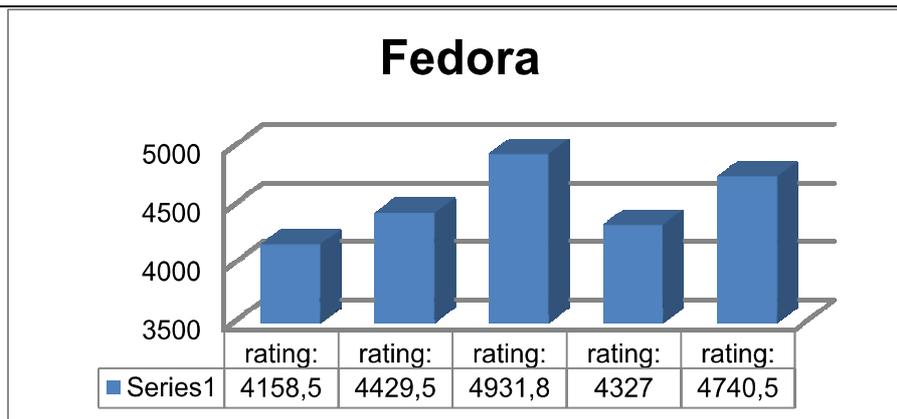


Figura 43. Resultado Fedora 10 XpSp3 Hypervisor ESXI 3.

Tomado de pruebas de campo

a)Dhrystone Benchmark Version 1.1 Optimized via C/C++ Thu Mar 17 10:10:29 2012

Dhrystone representa aplicaciones con aritmética de enteros, en este caso se refleja que los resultados con Windows tienen un valor de 4050 en comparación de Fedora que tiene 4158 con este valor se interpreta que el Hypervisor de Esxi con WindowsXp tiene un mayor rendimiento a comparación de la maquina virtual con Fedora.

Resultado de pruebas con fedora con hypervisor ESXI, Procesador

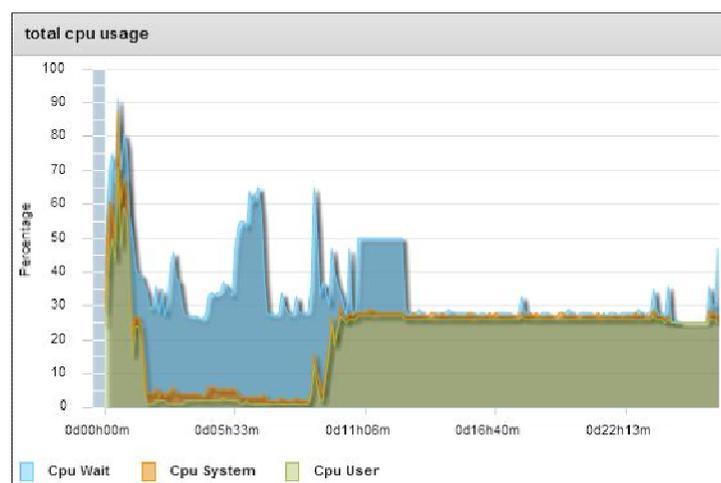
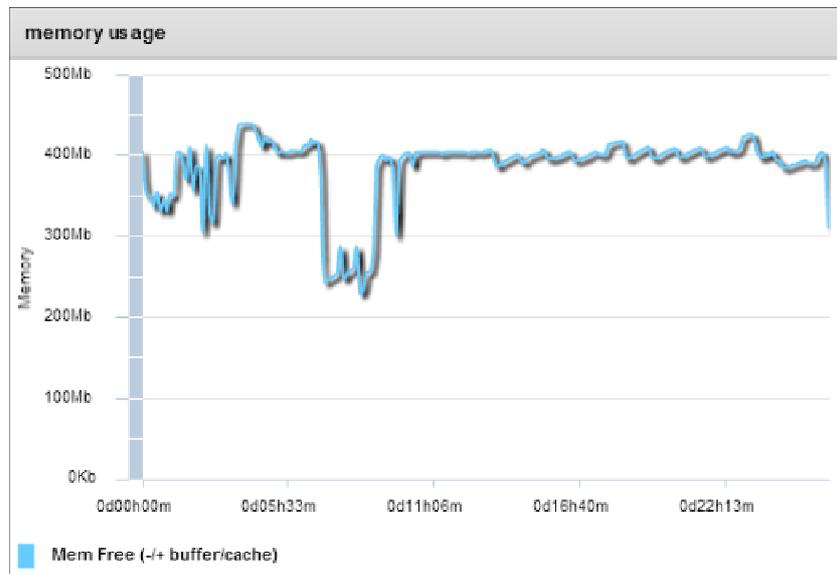


Figura 44. Desempeño de Fedora 10 Hypervisor Esxi

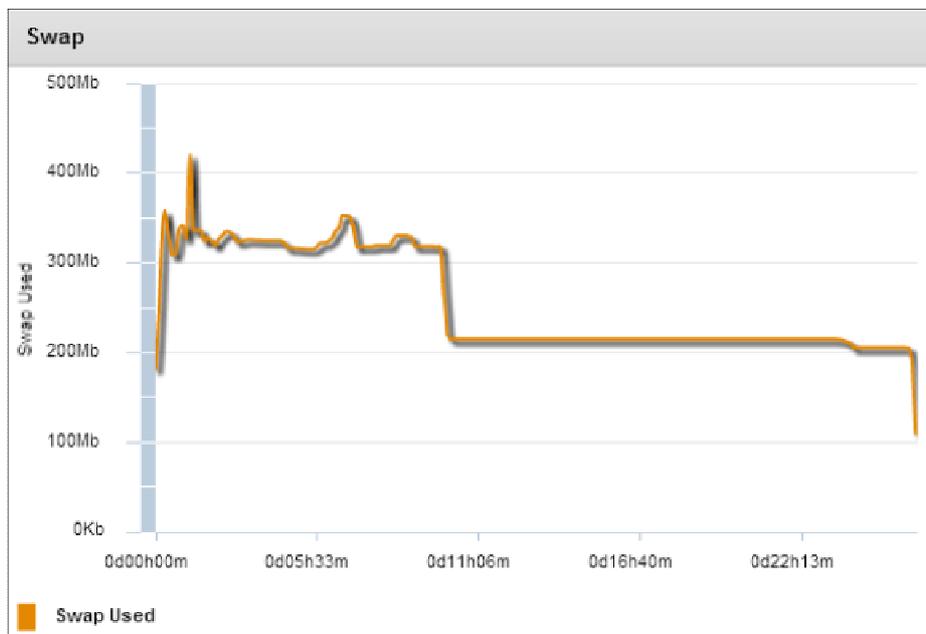
Tomado de pruebas de campo.

## Resultado de pruebas con fedora con hypervisor ESXI, Procesador



Tomado de pruebas de campo

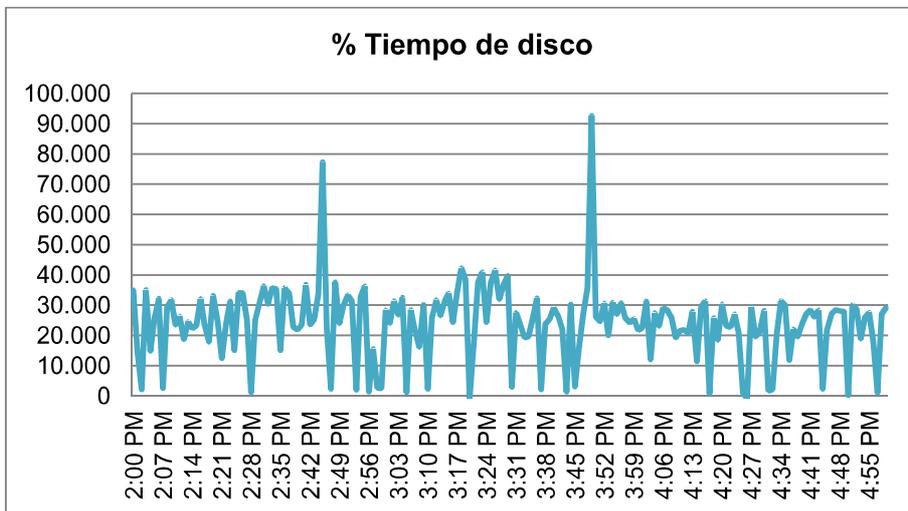
## Resultado de pruebas con fedora con hipervisorESXI, Memoria



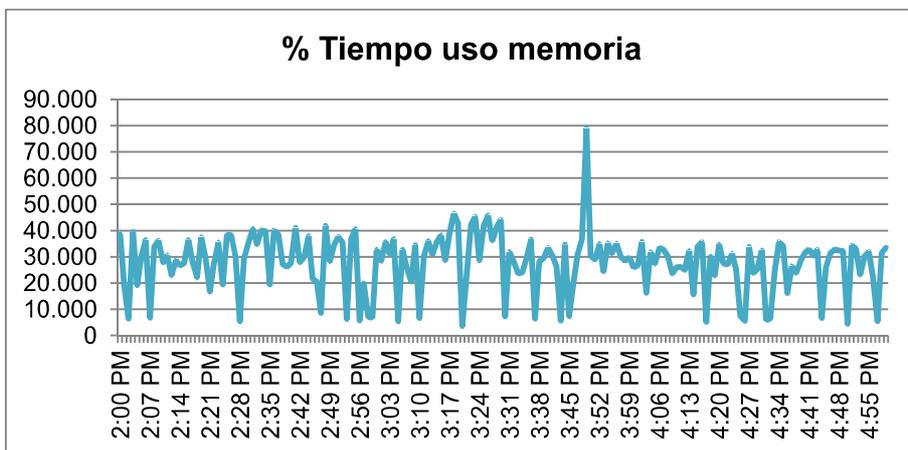
Tomado de pruebas de campo

## Resultado WindowsXP Sp3 ESXI

Resultado de pruebas con Windows con hipervisor ESXI, Disco Duro



Tomado de pruebas de campo



Resultado de pruebas con fedora con hipervisorESXI, Procesador

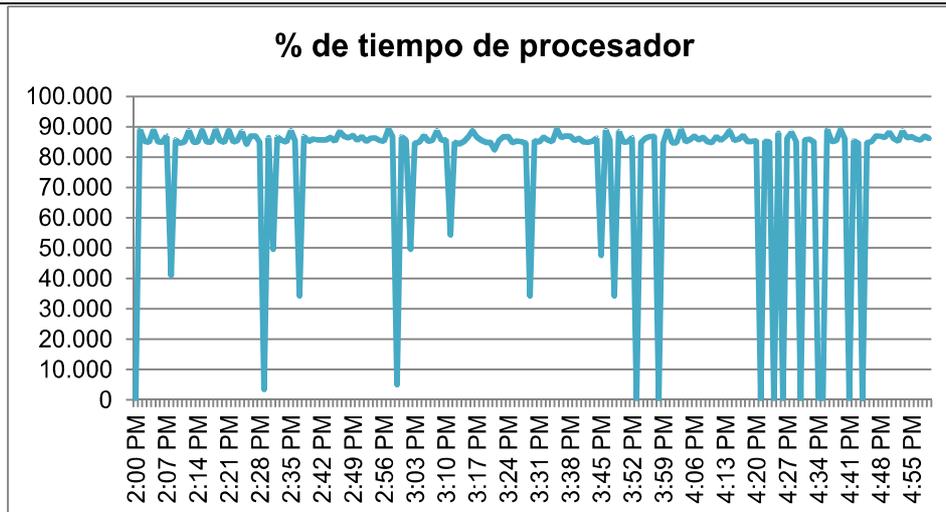


Figura 45. Resultados en memoria, procesador y disco con Win sobre ESXI.

Tomado de pruebas de campo

Se observa que los resultados son similares a los anteriores pero se evidencia que el porcentaje del procesador en las primeras fases de pruebas el porcentaje de uso es muy bajo.

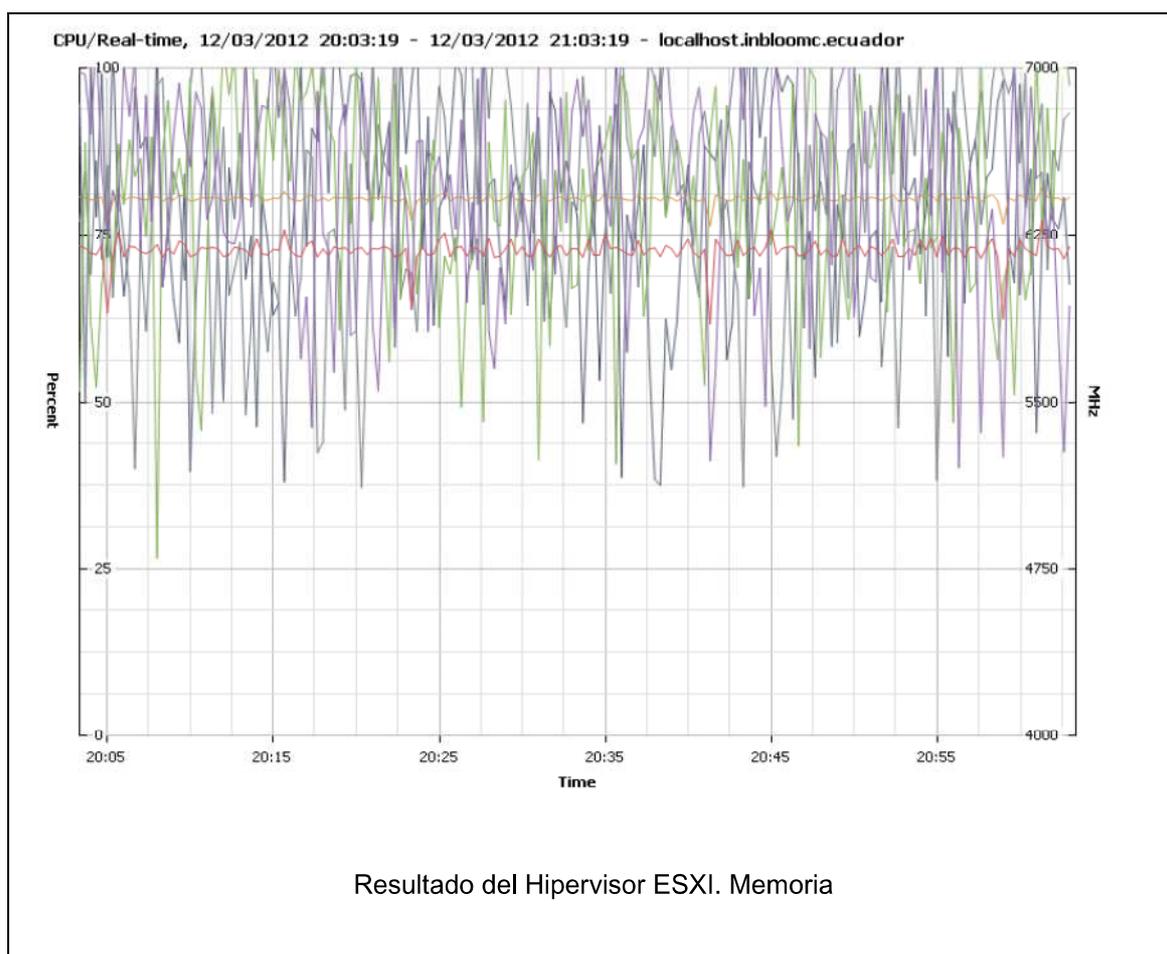
Posteriormente llega a estabilizarse llegando cerca del cien por ciento, mientras que el uso de la memoria en el caso de Fedora se llega a estabilizar después de algún tiempo llegando a 200mb, mientras que con windows tiene una constante de 300mb determinando que con esto Windows tiene un mayor rendimiento con una estabilidad desde el inicio al final de proceso.

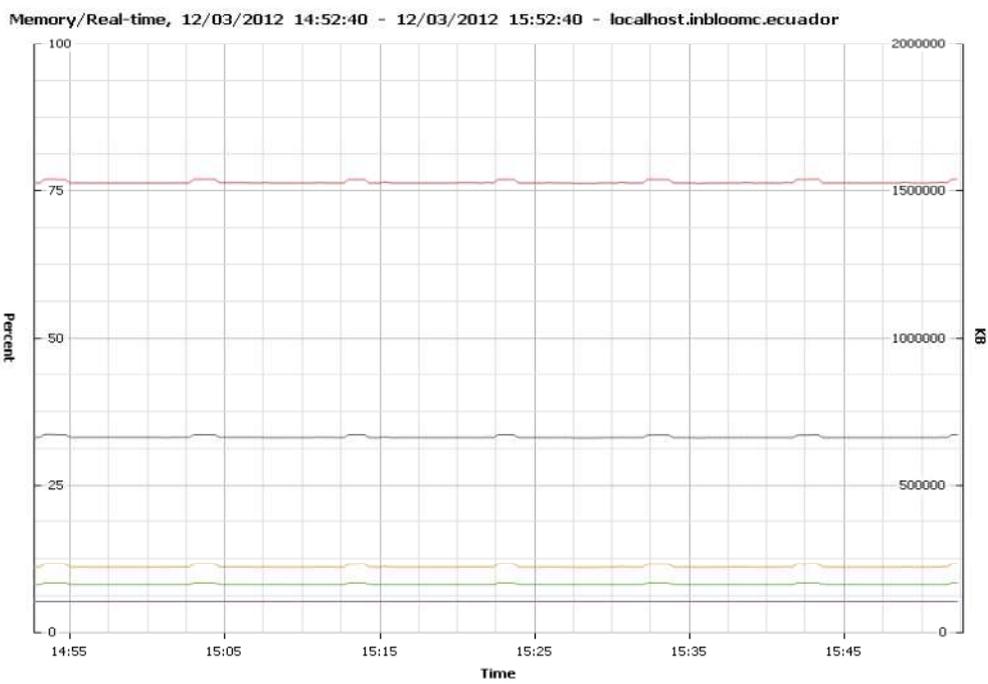
El uso del procesador es una de las características más claras del desempeño de la máquina virtual los resultados indican que WindowsXp tuvo un desempeño mayor que su rival en este caso Fedora ya que por mayor tiempo llegó a estabilizarse a un 80% de la capacidad máxima de este.

Por otro lado que con Fedora igual que los resultados anteriores necesito de mástiempo parallegar a una estabilizacion del sistema. Podemos decir que Windowsen terminos generales funciono de mejor manera y tuvo mayor rendimiento en las diferentes pruebas.

## Resultados hypervisor Esxi

Los resultados presentados se ha tomando para verificar el comportamiento del servidor cuando se estaba ejecutando las pruebas de las máquinas virtuales, con esto se determina si los dispositivos están trabajando en óptimas condiciones así como la configuración propuesta en el servidor es la más adecuado y si es necesario realizar ciertos ajustes para un mejor desempeño.





#### Resultado del Hipervisor ESXI.



Figura 46. Resultado del Hipervisor ESXI en memoria, disco y procesador.  
Tomado de pruebas de campo

El desempeño del procesador tiene oscilaciones constantes en el cuadrante superior del 60% pero no llega al cien por ciento por mucho tiempo. Sin duda se verifica que el desempeño de este Hypervisor llegó a un promedio del 78%, por otro lado la memoria tuvo un desempeño totalmente constante en cada una de las fases teniendo el promedio de 75%, mostrando que el Hypervisor realizó adecuadamente su trabajo. El disco duro al igual que la memoria tiene una constante del 75% en todo el proceso.

Al revisar todos estos se concluye que los resultados que con ESXI es mejor Hypervisor que sus competidores sus estabilidad y sus números nos indican que la mejor opción de Hypervisor es ESXI.

### **3.5.2 Pruebas de conectividad**

La conectividad es una de las pruebas que se va a realizar en las fases iniciales ya que con esto se llega a determinar si los dispositivos están conectados y por ende si es factible realizar las pruebas, para esto se usa ciertas herramientas propias del sistema operativo como los comandos ipconfig y ping.

Para verificar la eficiencia del sistema se crea una subred aislada en el Hypervisor Xen con una tarjeta de red con la subred 192.168.4.0 /24 con DHCP con rango de 192.168.4.2 / 192.168.4.255 con NAT hacia la interfaz eth0 con conexión a internet.

Para poder realizar pruebas de rendimiento sobre la red se procede a realizar una conexión en modo bridge para que las máquinas puedan tener acceso a la red local y con esto poder tener datos reales del funcionamiento del Hypervisor.

Para determinar si existe una conectividad adecuada se realizan pruebas de pérdidas de paquetes, colisiones, tiempo de respuesta.

La conectividad es muy importante por no decir la más importante, pues los resultados de las pruebas están ligados ya que si falla en el servidor, en los dispositivos intermedios o en los escritorios remotos puede alterar de manera significativa los datos resultantes.

Una vez configurado el TCP/IP y especificado el direccionamiento de IP, se puede probar la configuración para determinar si los paquetes de IP pueden enviarse y recibirse entre las dos redes. La forma más fácil de hacerlo es con la utilidad "PING" La prueba puede iniciarse tanto desde una estación de trabajo como desde el host.

El comando ping permite probar que una red funcione de manera adecuada, es una utilidad muy práctica que se suministra como una prestación estándar con la mayoría de los sistemas operativos. Los pings le permiten enviar paquetes de datos a un equipo en una red y evaluar el tiempo de respuesta. Traceroute es una herramienta del protocolo TCP/IP que permite seguir la ruta que siguen los paquetes de datos desde un ordenador situado en una red a otro ubicado en otra red distinta. Cada salto que da de una a otra red, aparece como una entrada en una lista, dichas entradas pueden constar de una dirección IP, un nombre de dispositivo, o ambas cosas.

Puede usar **ICMP** o **UDP** para enviar paquetes de prueba y sólo ICMP para las respuestas, que le indican no sólo el salto si no también el tiempo invertido en dicho salto.

### **Prueba de conexión Hipervisor Xen**

Los resultados obtenidos para WindowsXP tiene un mayor desempeño contra Fedora aunque sea muy pequeña la diferencia, los tiempos de respuesta entre los dos sistemas operativos son parecidos los dos no presentan perdida de segmentos y su tiempo de respuesta es igual en las pruebas realizadas.

Comparativa 1: Fedora vs. Windows

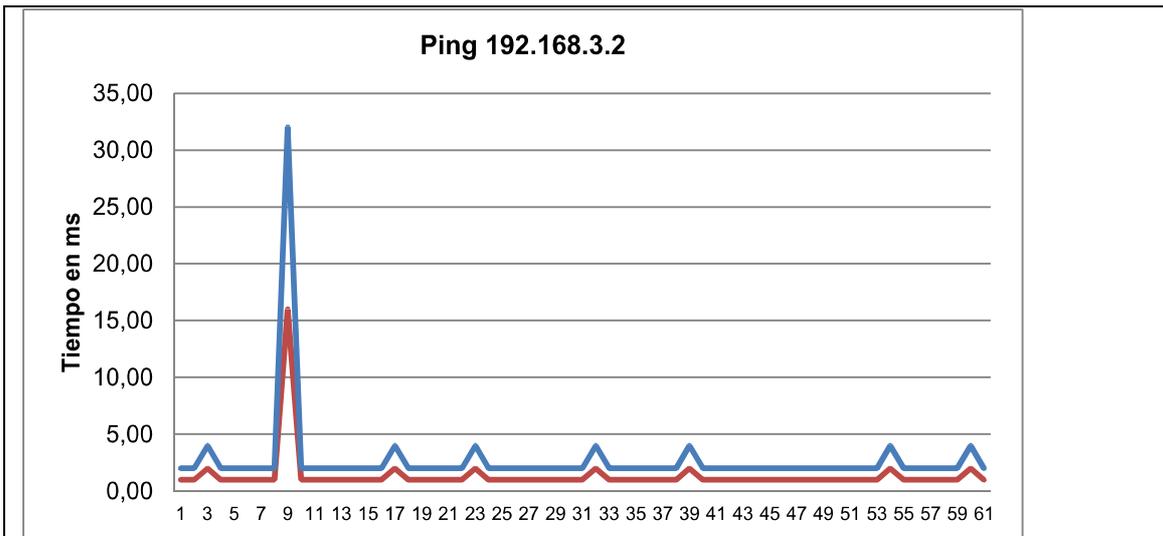


Figura 47. Conexión Fedora vs. Windows

Tomado de pruebas de campo

Serie 1: Fedora

Serie 2: Windows

Existen varios picos muy pequeños a lo largo de la duración de la prueba, en los mismos tiempos tanto en Windows que en Fedora.

**Prueba de conexión Hypervisor HYPER-V**

**Comparativa 2:** Windows vs. Fedora

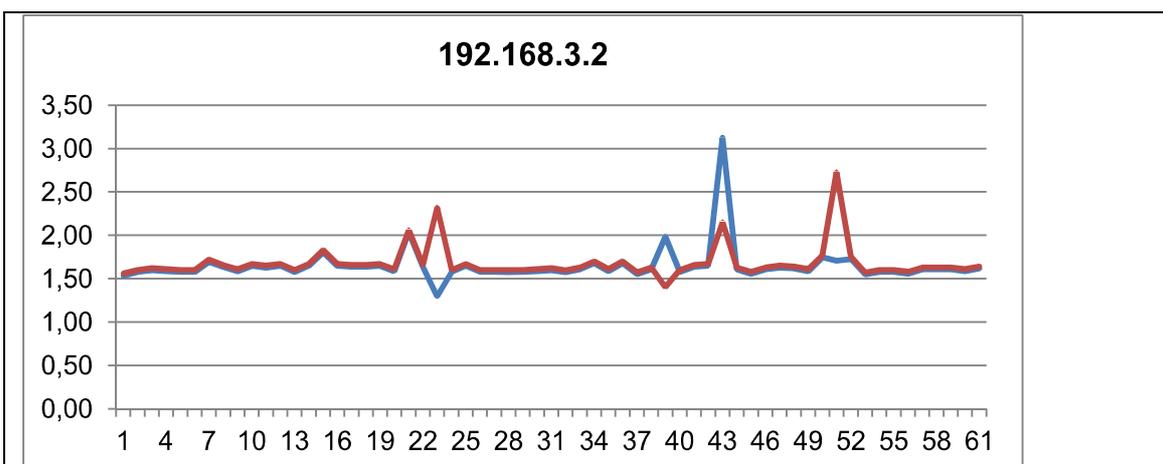


Figura 48. Conexión entre Windows vs. Fedora

Tomado de pruebas de campo

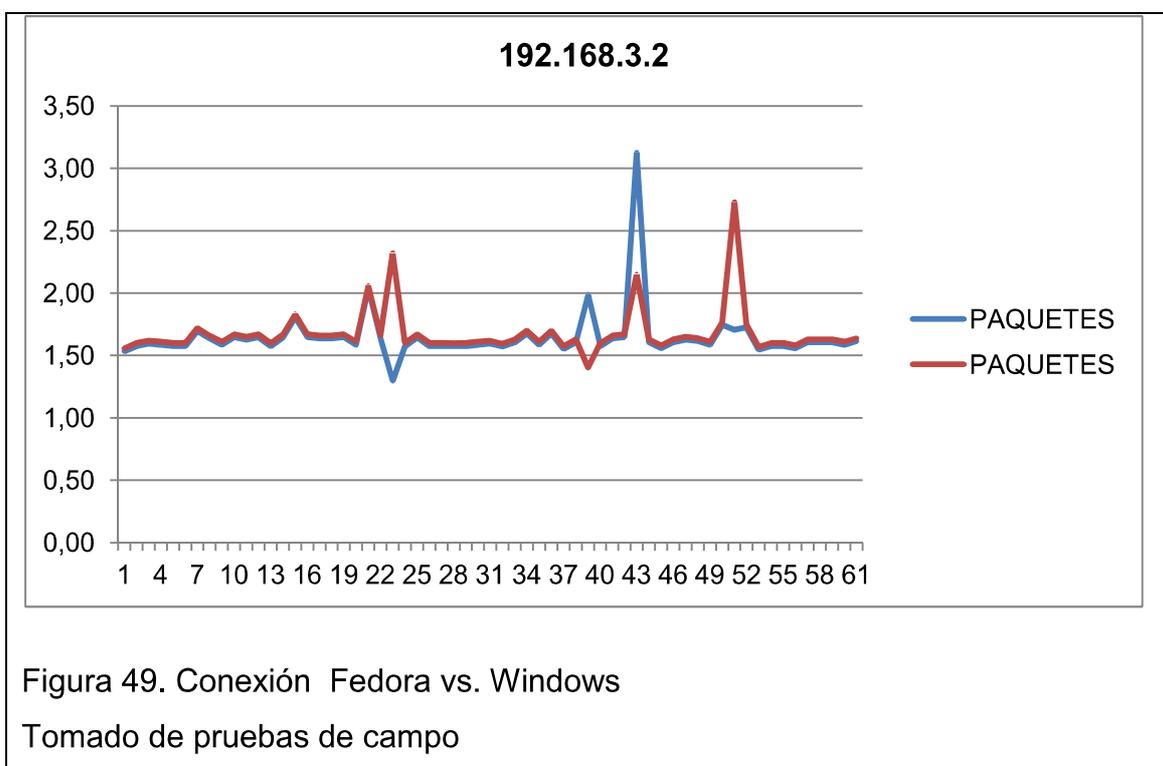
Serie 1: Fedora

Serie 2: Windows

Las pruebas de conexión con Fedora y Windows con Hypervisor es Hyper-v se noto que ha diferencia con el Hypervisor Xen tiene un tiempo más elevado llegando a 1.5 ms que a diferencia que su competidor es mucho más elevado, los picos que podemos ver entre los resultados de los sistemas operativos es muy parecido con un diferencia de un pequeño pico para Windows

### Prueba de conexión Hypervisor ESXI

Comparativa 3: Fedora vs. Windows



Serie 1: Fedora

Serie 2: Windows

En esta prueba los datos obtenidos demuestran que los tiempo son muy similares a los obtenidos con el HypervisorHyper-v con un tiempo cerca del promedio de 1.5ms.

Al igual que con Hyper-v tiene picos en el mismo tiempo pero un pico sobresale con el sistema operativoWindowsXP, el cual no demuestra un diferencia sustancial.

### **HypervisorXEN**

Para esta prueba se realiza una medición por los diferentes saltos que hace un paquete hasta llegar a un destino propuesto en este caso se realiza la prueba hacia el Gateway 192.168.3.1 , y una medición hacia el servidor principal donde se encuentra configurado el DNS y dhcp con una dirección ip 192.168.3.2 y el nombre inblooms1.

#### TracerouteFedora

Traceroute 192.168.3.1, 30 hops max , 60 byte packets

1 192.168.3.1 3.446ms \* \*

Traceroute 192.168.3.2, 30 hops max, 60 byte packets

1 inblooms1.inbloomc.ecuador 0.486ms 0.368ms 0.372ms

#### TracertWindowsSp3

Tracert 192.168.3.1, 30 Saltos

1 192.168.3.1 1ms 1ms1ms

Tracert 192.168.3.2, 30 Saltos

1 inblooms1.inbloomc.ecuador 1ms 1ms1ms

Se obtiene una latencia de red sobre los paquetes enviados, a partir de los resultados que se tiene desde el computador hasta el destino propuesto, se observa en todos los casos 30 saltos, se observa que los resultados obtenidos acerca del desempeño de Fedora sobre Windows tiene un mayor tiempo llegando a 3.5ms mientras que para Windows tiene un promedio de 1ms, para el caso de la prueba sobre el servidor inblooms1 los resultados son mejores para Fedora con un promedio de 0.25ms mientras que para Windows fue un promedio de 1ms.

En los dos casos no se presencia ninguna pérdida de paquetes como un tiempo de vida agotado.

### **Hypervisor HYPER-V**

TracerouteFedora

Traceroute 192.168.3.1, 30 hops max ,60 byte packets

1 192.168.3.1 2.548ms \* \*

Traceroute 192.168.3.2, 30 hops max, 60 byte packets

1 inblooms1.inbloomc.ecuador 0.3658ms 0.2987ms 0.2687ms

TracertWindowsSp3

Tracert 192.168.3.1, 30 Saltos

1 192.168.3.1 1ms 1ms1ms

Tracert 192.168.3.2, 30 Saltos

1 inblooms1.inbloomc.ecuador 5ms 1ms 1ms

A partir de los resultados de saltos que se tiene desde la computador hasta el destino propuesto en todos los casos tiene 30 saltos, los resultados obtenidos acerca del desempeño de Fedora sobre Windows tiene un mayor tiempo

llegando a 2.5ms mientras que para Windows tiene un promedio de 1ms, para el caso de la prueba sobre el servidor inblooms1 los resultados son mejores para Fedora con un promedio de 0.31ms mientras que para Windows fue un promedio de 3ms.

En conclusión se dice que en los dos casos no se presencia perdida de paquetes.

### **Hypervisor ESXI**

TracerouteFedora

Traceroute 192.168.3.1, 30 hops max ,60 byte packets

1 192.168.3.1 2.215ms \* \*

Traceroute 192.168.3.2, 30 hops max, 60 byte packets

1 inblooms1.inbloomc.ecuador 0.3254ms 0.257ms 0.267ms

TracertWindowsSp3

Tracert 192.168.3.1, 30 Saltos

1 192.168.3.1 1ms 1ms1ms

Tracert 192.168.3.2, 30 Saltos

1 inblooms1.inbloomc.ecuador 1ms 1ms1ms

A partir de los resultados de los saltos que se tiene desde la computador hasta el destino propuesto en todos los casos se tiene 30 saltos, los resultados obtenidos acerca del desempeño de Fedora sobre Windows tiene un mayor tiempo llegando a 2.2ms mientras que para Windows tiene un promedio de 1m.

Para el caso de la prueba sobre el servidor inblooms1 los resultados son mejores para Fedora con un promedio de 0.28ms mientras que para Windows fue un promedio de 1ms. En los dos casos no se presencio perdida de paquetes.

### 3.5.3 Prueba de Seguridad

La seguridad en la actualidad toma un giro importante ya que la información es más susceptible a posibles intrusos y por ende a manipulación de la información privada.

Para la seguridad se toma en cuenta dos aspectos importantes como es la red y la parte de software como los llamados huecos de seguridad y el tipo de manejo que dispone el sistema de visualización para la seguridad en los archivos de virtualización.

En la red se debe tomar en cuenta, que dispositivos van a estar conectados y si estos dispositivos brindan la seguridad necesaria para realizar las respectivas pruebas.

Además se toma en cuenta que tipos de servicios se va a tener ejecutándose considerando que estos servicios tienen puerto y que pueden ser peligrosos si no se los vamos a utilizar. TCP Connect() Scanning

Esta es la forma básica del escaneo de puertos TCP. Si el puerto está escuchando, devolverá una respuesta de éxito, cualquier otro caso significará que el puerto no está abierto o que no se puede establecer conexión con él.

Las ventajas que caracterizan esta técnica es que no necesita de privilegios especiales y su gran velocidad.

Su desventaja es que este método es fácilmente detectable y genera un gran número de conexiones y mensajes de error para los servicios en los que se ha conseguido conectar la máquina que lanza el scanner e inmediatamente se ha desconectado.

A continuación se genero pruebas para determinar la confiabilidad y tiempo en cuanto a la transmisión de datos, para cada uno de los hipervisores que fueron seleccionados.

## Hypervisor XEN

ResultadosFedora

```
[root@localhost ~]# nmap -sT -v 192.168.3.1
```

```
Nmap done: 1 IP address (1 host up) scanned in 2.08 seconds
```

```
Raw packets sent: 1 (42B) | Rcvd: 1 (42B)
```

```
Netstat -e -s
```

```
Tcp:
```

```
46442 Segmentos recibidos
```

```
28648 Segmentos enviados
```

```
35 Segmentos retransmitidos
```

```
0 Segmentos con error
```

```
Udp:
```

```
681 paquetes Recibidos
```

```
21 Paquetes desconocidos de un puerto conocido
```

```
0 Paquetes con Error
```

```
1260 Paquetes Enviados
```

```
InMcastPkts 12465
```

```
OutMcastPkts 373
```

```
InBcastPkts 320093
```

```
OutcastPkts 45
```

## Resultados WindowsXp

```
C:\Documents and Settings\Administrador>nmap -sP -v 192.168.3.1
```

```
Nmap done: 1 IP address (1 host up) scanned in 2.13 seconds
```

```
Raw packets sent: 1 (28B) | Rcvd: 1 (28B)
```

```
Netstat -e -s
```

```
Tcp:
```

```
Segmentos Recibidos 3534752
```

```
Segmentos enviados 3530970
```

```
Segmentos retransmitidos 4247
```

```
Segmentos con error 2377
```

```
Udp:
```

```
Datagrama 654376
```

```
Sin puerto 550134
```

```
Errores recepción 610
```

```
Datagrama enviado 16291
```

	Recibidos	Enviados
Bytes	740025099	251586843
Paquetes de unificación	3551183	3553299
Paquetes no de unificación	1721377	5320

Se puede determinar que el tiempo de respuesta de la exploración con fedora fue menor que con Windows Xp, los errores producto de este proceso en caso de fedora fue de 0 segmentos mientras que con Windows se produjo errores menores del 1%

## Hypervisor HYPER –V

Fedora

```
[root@localhost ~]# nmap -sT -v 192.168.3.1
```

```
Nmap done: 1 IP address (1 host up) scanned in 1.80 seconds
```

```
Raw packets sent: 1 (42B) | Rcvd: 1 (42B)
```

Netstat -e -s

Tcp:

50112 Segmentos recibidos

19879 Segmentos enviados

35 Segmentos retransmitidos

0 Segmentos con error

Udp:

591 paquetes Recibidos

1 Paquetes desconocidos de un puerto conocido

0 Paquetes con Error

1401 Paquetes Enviados

InMcastPkts 13215

OutMcastPkts 279

InBcastPkts 15987

OutcastPkts 18

WindowsXp

```
C:\Documents and Settings\Administrador>nmap -sP -v 192.168.3.1
```

```
Nmap done: 1 IP address (1 host up) scanned in 2.01 seconds
```

```
Raw packets sent: 1 (28B) | Rcvd: 1 (28B)
```

Netstat -e -s

Tcp:

Segmentos Recibidos 4034582

Segmentos enviados 3215987

Segmentos retransmitidos 39857

Segmentos con error 30125

Udp:

Datagrama 558840

Sin puerto 496587

Errores recepción 598

Datagrama enviado 21068

	Recibidos	Enviados
Bytes	859712500	301265479
Paquetes de unificación	2987632	298745601
Paquetes no de unificación	1892360	4987

Igual que la prueba realizada con Xen los valores con fedora fueron mejores con respecto a Windows Xp cerca 0.2 segundos, en cuanto a los errores con fedora no se registra errores en la transmisión y recepción de paquetes, mientras que con Windows xp se mantuvo el error menor al 1%.

## Hypervisor ESXI

Fedora

```
[root@localhost ~]# nmap -sT -v 192.168.3.1
```

```
Nmap done: 1 IP address (1 host up) scanned in 1.89 seconds
```

```
Raw packets sent: 1 (42B) | Rcvd: 1 (42B)
```

Netstat -e -s

Tcp:

39684 Segmentos recibidos

25784 Segmentos enviados

35 Segmentos retransmitidos

0 Segmentos con error

Udp:

560 paquetes Recibidos

8 Paquetes desconocidos de un puerto conocido

0 Paquetes con Error

1345 Paquetes Enviados

InMcasTPkts 1320

OutMcasPkts 289

InBcastPkts 3698517

OutcastPkts 5

WindowsXp

C:\Documents and Settings\Administrador>nmap -sP -v 192.168.3.1

Nmap done: 1 IP address (1 host up) scanned in 1.93 seconds

Raw packets sent: 1 (28B) | Rcvd: 1 (28B)

Netstat -e -s

Tcp:

Segmentos Recibidos 4035987

Segmentos enviados 2036590

Segmentos retransmitidos 3950

Segmentos con error 2377

Udp:

Datagrama 650410

Sin puerto 498571

Errores recepción 478

Datagrama enviado 20268

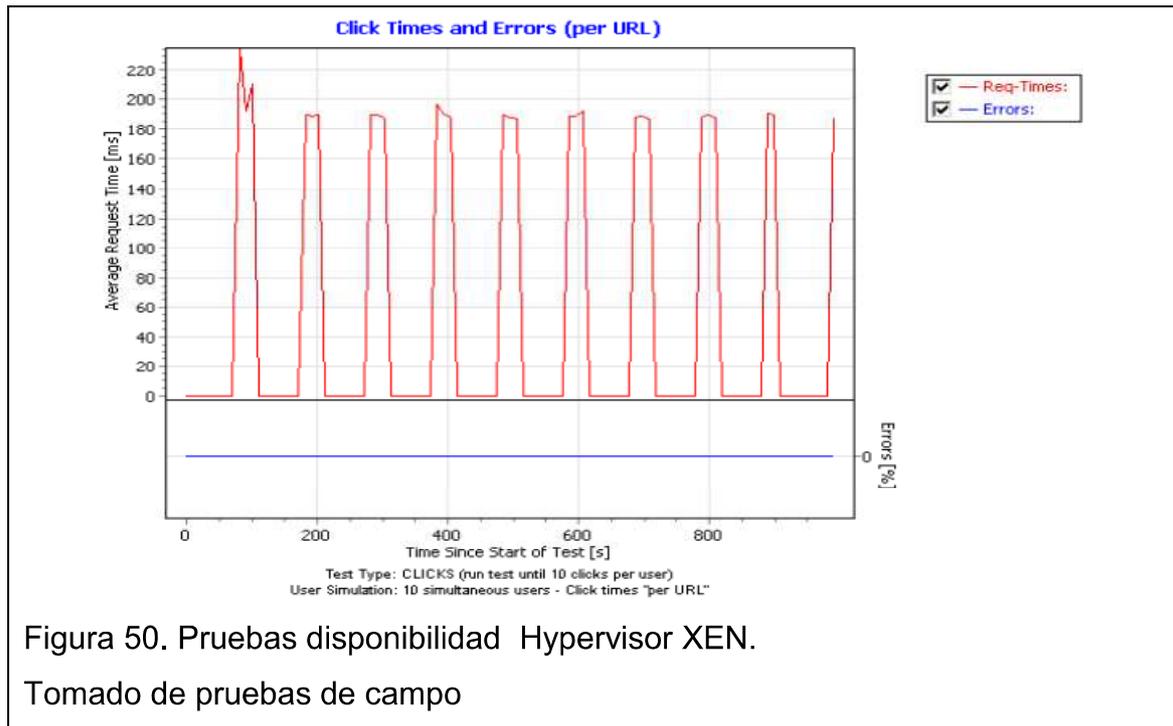
	Recibidos	Enviados
Bytes	698074988	268365810
Paquetes de unificación	2935987	2963580
Paquetes no de unificación	1698710	4936

El tiempo de respuesta en esta prueba con respecto a las anteriores fue muy baja cerca del 0.04s, determinado en estos escenarios los datos son mucho más cercanos, con respecto a los resultados los errores producidos por fedora se mantiene en 0% y con Windows. Llego ser menor del 1%.

#### **3.5.4 Pruebas de Disponibilidad Base de datos y Aplicativo de ventas en línea**

Los usuarios esperan un servicio de alto nivel y también esperan que este servicio sea constante sin tener la preocupación de las circunstancias que pueda afectar la eficiencia de este. Es por esto que las pruebas de rendimiento son parte fundamental en el proceso de realizar una evaluación sobre el Hypervisor.

Las Pruebas de Rendimiento se ejecutan tanto para determinar su comportamiento ante una cierta carga, como para validar otras propiedades relacionadas con la calidad, como pueden ser la escalabilidad o el uso de recursos. Esta prueba se realizara con un programa que genera un stress a la aplicación web en este caso de ventas, con la característica de 10 usuarios simultáneos, con la tarea de generar 10 clics.

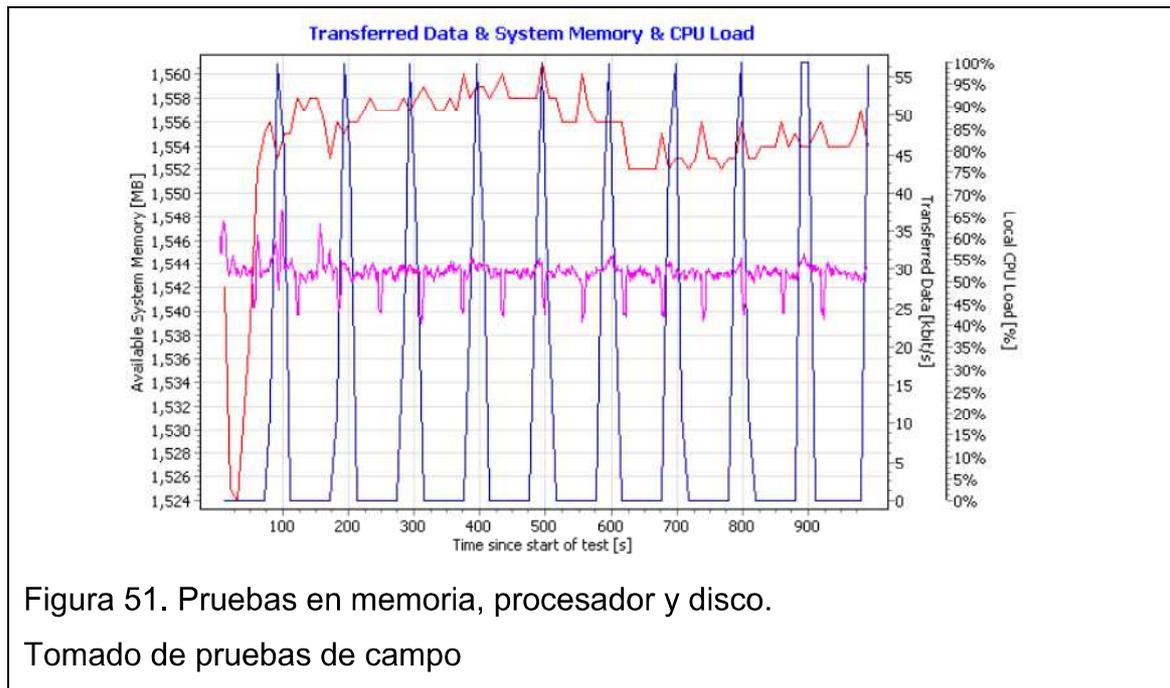


Al analizar este reporte que en los diez clics que se realizaron se presenta un pico que llega al cien por ciento lo cual indica que se realiza el trabajo sin problema y podemos notar que no tenemos errores en ningún de las simulaciones de los usuarios con clic repetitivos en el grafico de tiempos de respuesta.

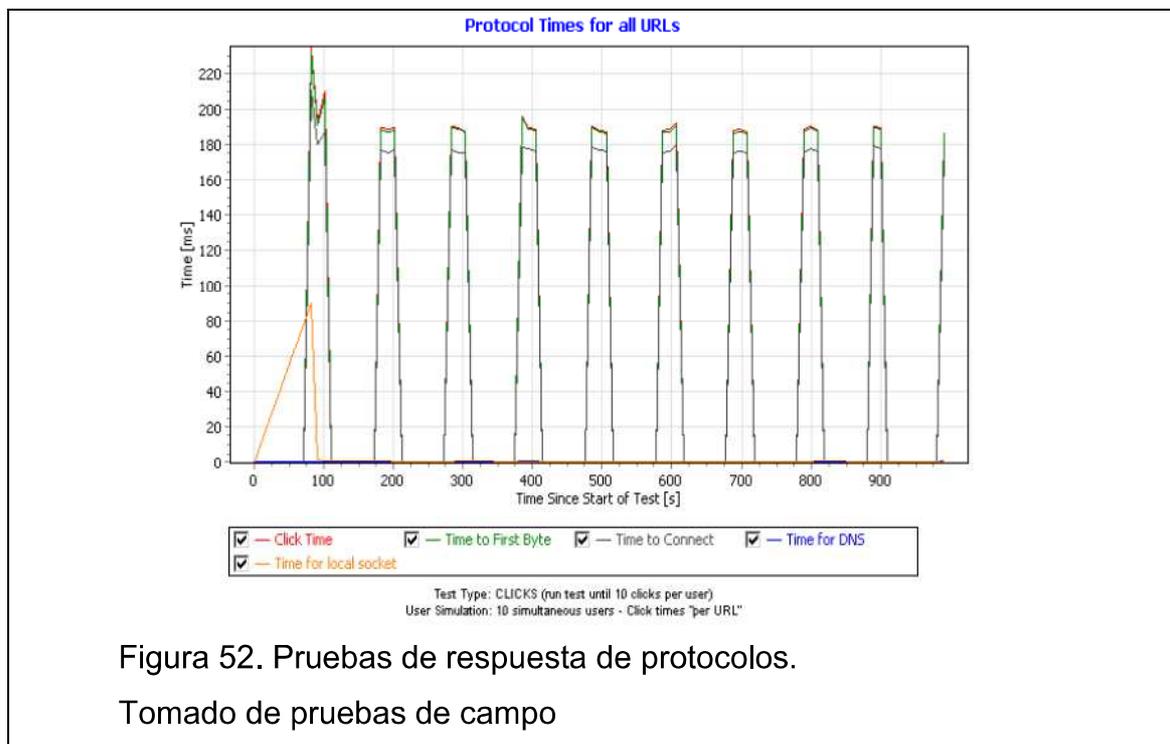
Tiempos de respuesta de la aplicación de disponibilidad de una aplicación

User No.	Clicks	Hits	Errors	Avg. Click Time [ms]	Bytes	kbit/s	Cookies
1	10	10	0	194	143,430	590.55	
2	10	10	0	190	143,430	604.51	
3	10	10	0	189	143,430	607.33	
4	10	10	0	188	143,430	609.25	
5	10	10	0	189	143,430	607.63	
6	10	10	0	191	143,430	602.01	
7	10	10	0	189	143,430	608.27	
8	10	10	0	192	143,430	597.64	
9	10	10	0	190	143,430	604.25	
10	10	10	0	192	143,430	597.88	

En la simulación con diez usuarios con diez clics, tiene un máximo 194 ms y con un mínimo de 188ms pero todas las simulaciones tiene un promedio de 143,430, no se encontraron errores en ninguna de las mismas.



El máximo de memoria es de 1560mb al cien por ciento del CPU, en el cual todas las simulaciones de los usuarios llegan al cien por ciento del uso del procesador con el máximo en memoria sin tener errores en ningún de los usuarios.



El tiempo de respuesta de los protocolos tienen un promedio máximo de 180ms con los diez usuarios el tiempo de conexión no tiene caídas por debajo de 170ms y no presenta errores ni tiempos muertos.

### HypervisorHYPER –V

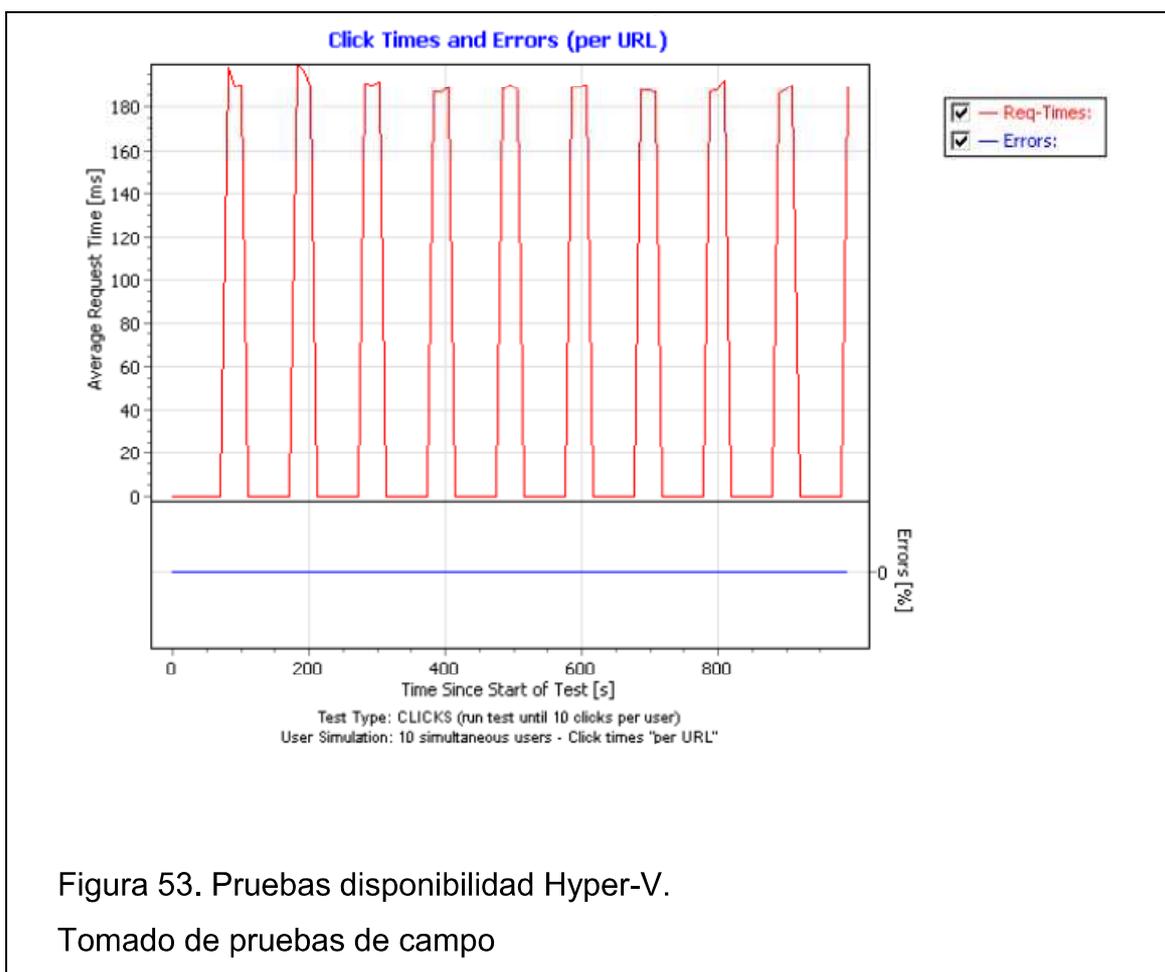


Figura 53. Pruebas disponibilidad Hyper-V.

Tomado de pruebas de campo

En este reporte la simulación sobre los diez clics que se realizaron, se observa en cada clic un pico que llega al cien por ciento.

Lo cual indica que el trabajo se lleva a cabo sin problema y se nota que no existe errores en ningún de las simulaciones de los usuarios con clic

repetitivos en el grafico de tiempos de respuesta, pero podemos notar que existe una diferencia en el tiempo con relación de Xen ya que con Hyper-v se tiene un promedio de tiempo de respuesta de 180ms por cada clic y con Xen llego a 220ms.

Tiempos de respuesta de la aplicación de disponibilidad de una aplicación

User No.	Clicks	Hits	Errors	Avg. Click Time [ms]	Bytes	kbit/s	Cookies
1	10	10	0		191	143,430	601.97
2	10	10	0		189	143,430	608.03
3	10	10	0		190	143,430	604.96
4	10	10	0		189	143,430	607.01
5	10	10	0		190	143,430	603.43
6	10	10	0		188	143,430	609.17
7	10	10	0		189	143,430	608.49
8	10	10	0		189	143,430	605.67
9	10	10	0		188	143,430	608.85
10	10	10	0		190	143,430	602.79

Tomado de pruebas de campo

En la simulación de con diez usuarios con diez clics, tiene un máximo 191ms y con un mínimo de 188ms pero todas las simulaciones tiene un promedio de 143,430, no se encontraron errores en ninguna de las simulaciones.

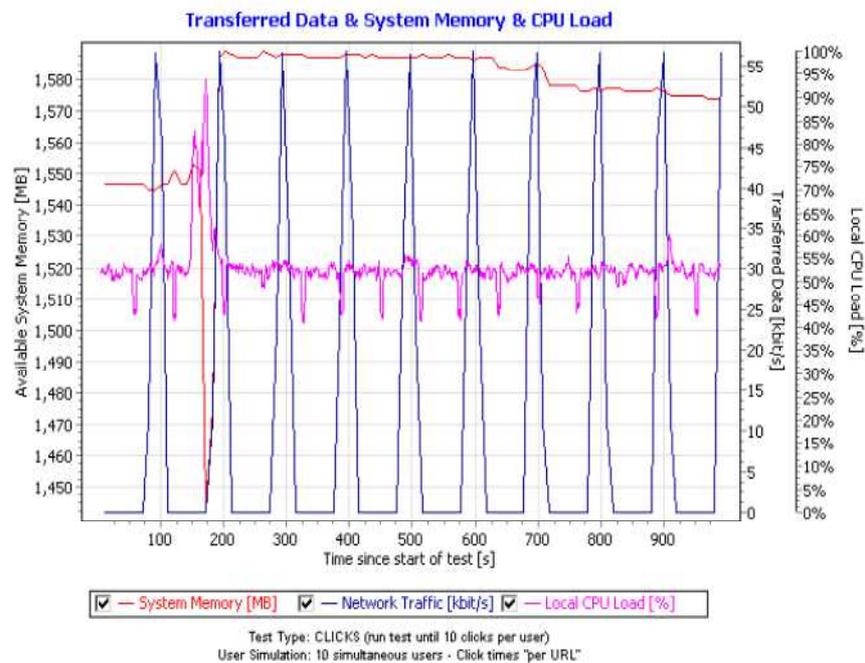


Figura 54. Pruebas en memoria, procesador y disco.

Tomado de pruebas de campo

El máximo de memoria es de 1580mb al cien por ciento del CPU con una transferencia de datos de 55kbits el cual todas la simulaciones de los usuarios llegan al cien por ciento del uso del procesador con el máximo en memoria sin tener errores en ningún de los usuarios.

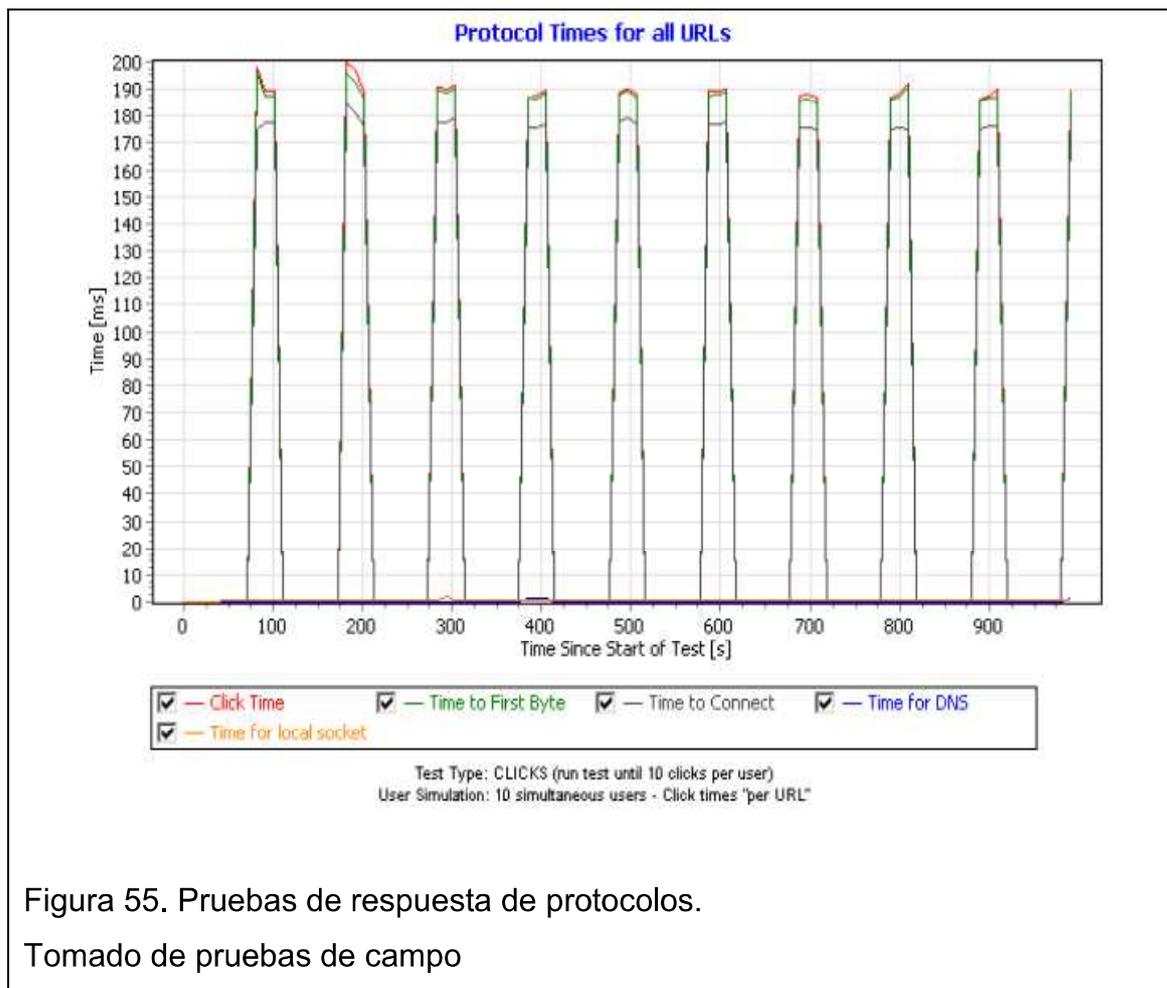


Figura 55. Pruebas de respuesta de protocolos.

Tomado de pruebas de campo

El tiempo de respuesta de los protocolos tienen un promedio máximo de 180ms con los diez usuarios el tiempo de conexión no tiene caídas por debajo de 170ms y no presenta errores ni tiempos muertos.

## HypervisorESXI

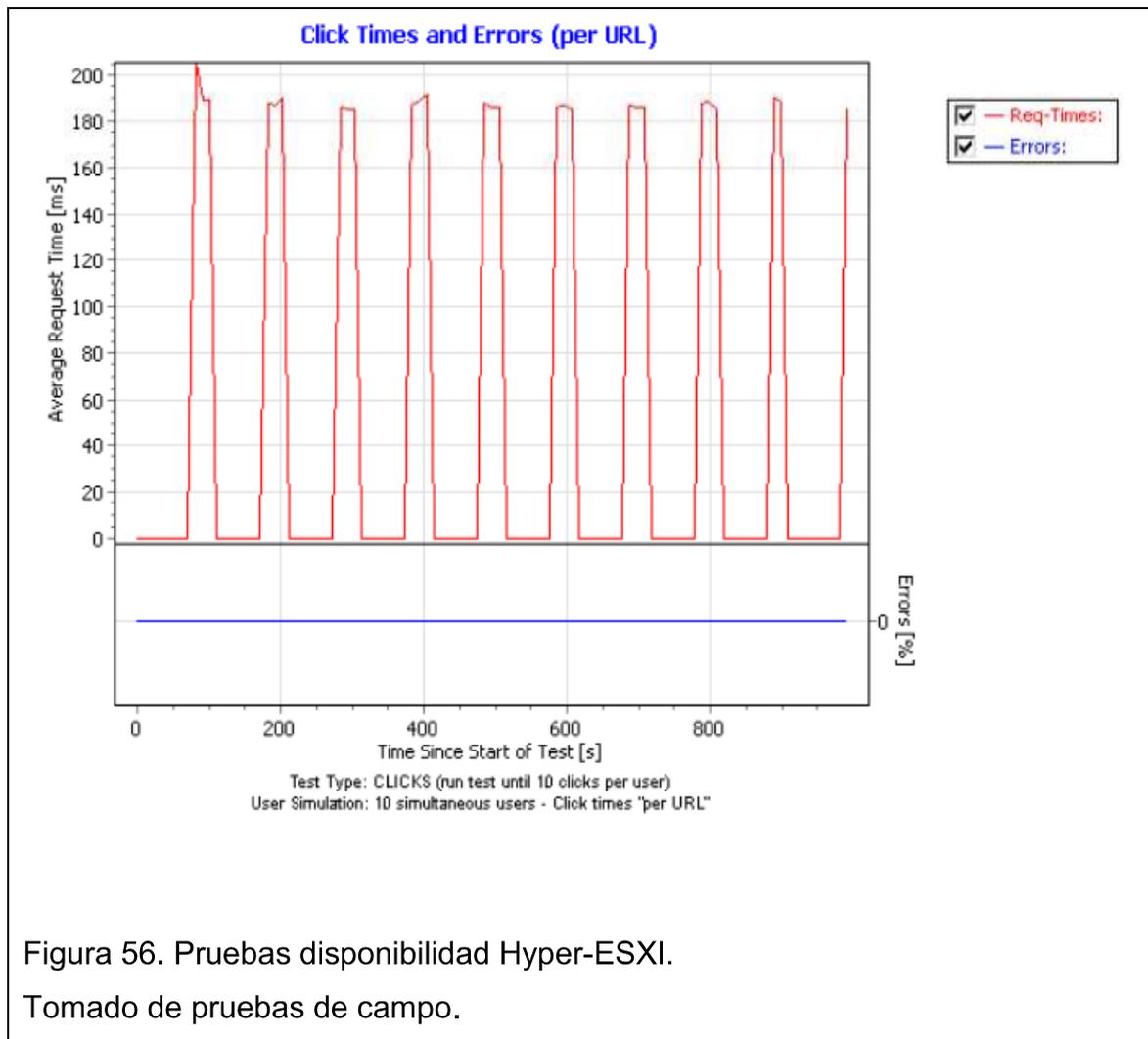


Figura 56. Pruebas disponibilidad Hyper-ESXI.

Tomado de pruebas de campo.

Al analizar este reporte la simulación sobre los diez clics que se realizaron en cada clic tiene un pico que llega al cien por ciento lo cual nos indica que cuando se realizan las pruebas, el trabajo se da sin problema y notamos que no se obtiene errores en ningún de las simulaciones de los usuarios con clic repetitivos en el grafico de tiempos de respuesta, pero existe una diferencia en el tiempo con relación de Xen y de Hyper ya que con Esxi se tiene una promedio de tiempo de respuesta de 200ms por cada uno.

### Tiempos de respuesta de la aplicación de disponibilidad de una aplicación

User No.	Clicks	Hits	Errors	Avg. Click Time [ms]	Bytes	kbit/s	Cookies
1	10	10	0	190	143,430	603.63	
2	10	10	0	188	143,430	610.82	
3	10	10	0	187	143,430	614.00	
4	10	10	0	187	143,430	612.46	
5	10	10	0	188	143,430	611.59	
6	10	10	0	188	143,430	610.72	
7	10	10	0	190	143,430	604.33	
8	10	10	0	188	143,430	611.46	
9	10	10	0	188	143,430	611.49	
10	10	10	0	187	143,430	614.39	

### Tomado de pruebas de campo

Observamos que en la simulación de diez usuarios con diez clics, tiene un máximo 190ms y con un mínimo de 187ms pero todas las simulaciones tiene un promedio de 143,430, no se encontraron errores en ninguna de las simulaciones.

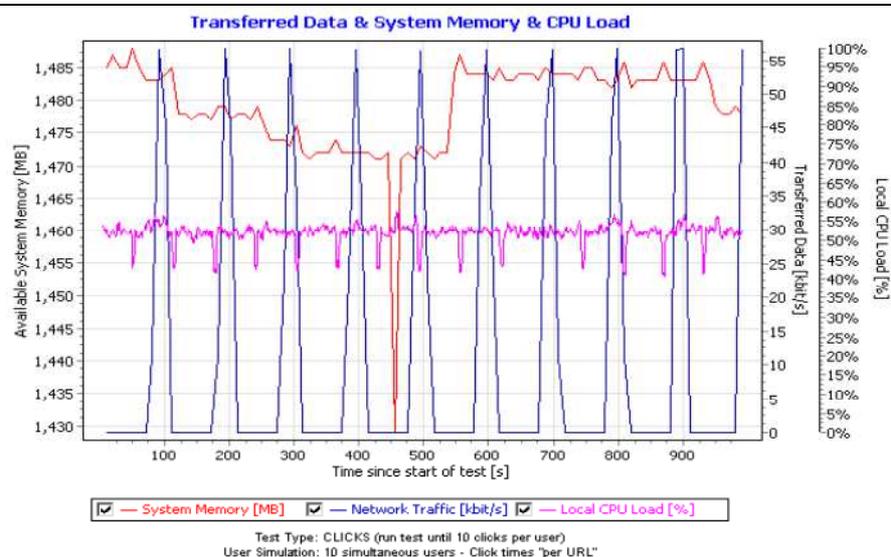
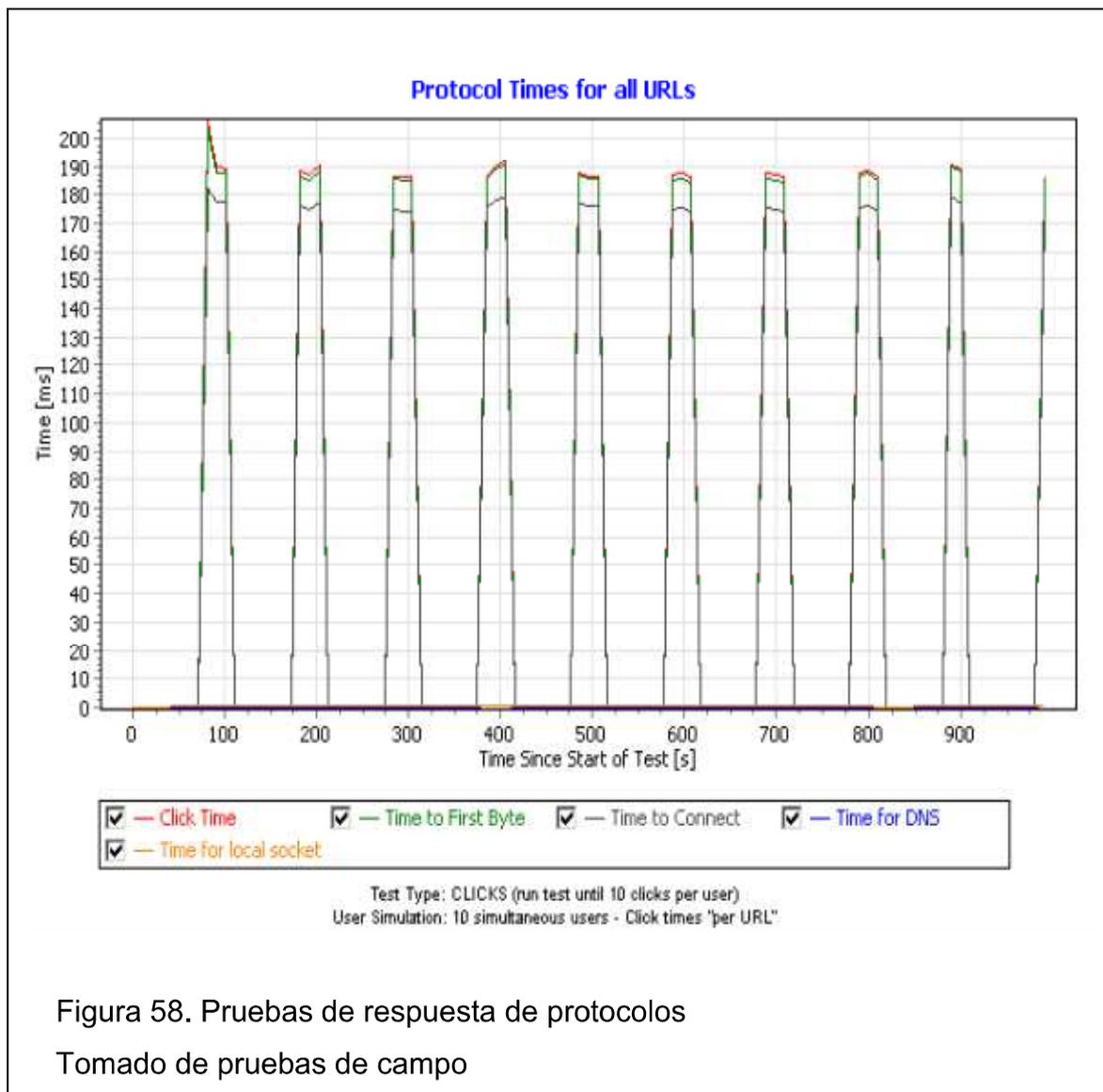


Figura 57. Pruebas en memoria, procesador y disco.

Tomado de pruebas de campo

El máximo de memoria es de 1485mb al cien por ciento del CPU con una transferencia de datos de 55kbits el cual todas la simulaciones de los usuarios llegan al cien por ciento del uso del procesador con el máximo en memoria sin tener errores en ningún de los usuarios.



El tiempo de respuesta de los protocolos tienen un promedio máximo de 200ms con los diez usuarios el tiempo de conexión no tiene caídas por debajo de 180ms y no presenta errores ni tiempos muertos.

### Porcentaje de Resultados totales de los Hipervisores

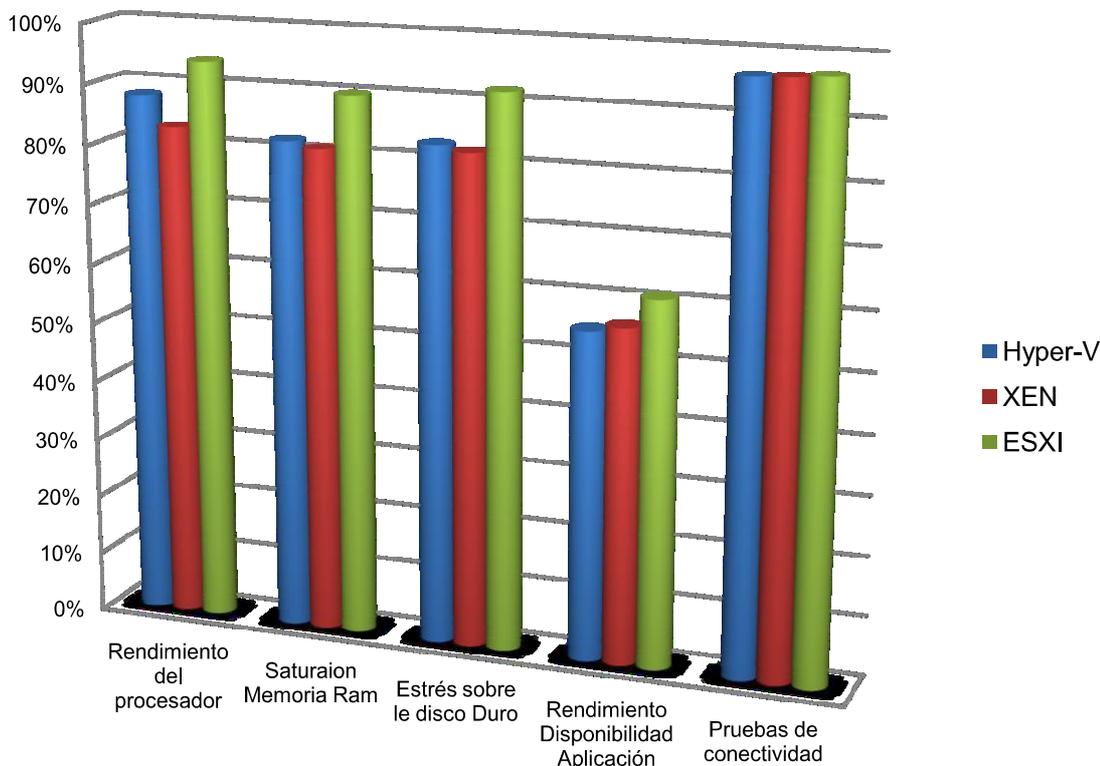


Figura 59. Resultados totales de los Hypervisores.

Después de la tabulación de los resultados de las diferentes pruebas en los tres escenarios, para un mejor entendimiento se plantea los resultados en porcentajes utilizando el promedio del desempeño sobre el tiempo estipulado para cada prueba.

Los datos con respecto al rendimiento del procesador con hipervisor esxi fue del 94% obteniendo el mejor desempeño en cuanto a esta métrica, sin presentar fallas evidentes.

La saturación de la memoria RAM, evidencia que el mejor rendimiento fue para el hipervisor esxi que obtuvo el 90%, sin presentar fallas evidentes. Estrés sobre el disco duro. Se obtuvo el 92% con esxi el cual fue el mejor, porcentaje que se obtuvo en los escenarios propuestos inicialmente. En cuanto al rendimiento de la aplicación, en los tres escenarios los valores obtenidos son muy similares pero se obtuvo un 61%, con el hipervisor esxi. En cuanto a la conectividad las pruebas de velocidad de conexión se obtiene un promedio de 2ms, que determinando los valores promedio se concluye que el esxi tiene 97% de eficiencia en cuanto a conectividad.

## 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El presente proyecto es una asesoría técnica en la toma de decisiones para la implementación de motores de virtualización. El presente documento fue realizado en tres escenarios que fueron; planificados, controlados, monitoreados y evaluados. Que permitieron medir la capacidad máxima del hipervisor (con el servidor seleccionado) y estructurar una propuesta con parámetros técnicos que recomienden la implementación de una infraestructura virtual.

### 4.1 CONCLUSIONES

- Después del estudio de los modelos de virtualización, se llega a la conclusión de que existen diferentes tipos de virtualización, de las cuales se concluye que para los escenarios propuestos en el capítulo dos de esta tesis; el modelo con mejores prestaciones es la paravirtualización, ya que su cualidad de tener mayor autoridad que el sistema operativo, hace que este controle los recursos a los cuales accede de una manera mucho más rápida y eficiente, brindando mejor desempeño.
- Al analizar las ventajas y desventajas de una infraestructura virtual, se llega a la conclusión que, para tener éxito en el cambio de una infraestructura tradicional a una infraestructura virtualizada es necesario tener una buena planificación, ya que este cambio conlleva a un sin número de problemas de espacio físico a sí como de adaptación de los sistemas a la nueva infraestructura virtual, esta planificación ayudara a optimizar el tiempo de implementación.
- En la ejecución de las pruebas sobre el desempeño de procesador, saturación de memoria RAM, estrés sobre el disco duro y tiempos de conexión, se llega a la conclusión de que el Hipervisor Vmware ESXI tiene un 87% de desempeño en las pruebas descritas anteriormente, en comparación a los otros los supera en un 7% a Xen y a Hyper-V.
- En base a una comparación entre dos escenarios, utilizando un servidor Dell Power Edge 2900 en un primer escenario en ambiente tradicional y un segundo escenario con una infraestructura virtual, con el mismo servidor anteriormente mencionado, se establece que la utilización del segundo escenario, genera un ahorro de gastos por concepto en: uso de energía eléctrica, optimización de espacio físico, costos por adquisición, tiempo por administración de equipos, implementación y soporte de infraestructura.
- Se ejecutan las pruebas planificadas sobre un procesador Intel XEON, en virtud de que este procesador brinda características de desempeño al

momento de poder implementar una infraestructura virtual, se concluye que es importante realizar las pruebas sobre estos procesadores ya que existen versiones de estos que no soportan la virtualización.

- Se concluye que los datos obtenidos cuentan con un alto margen de confianza puesto que las pruebas fueron realizadas en un data center que brindó las condiciones técnicas - ambientales necesarias como lo estipula Sistemas Dell™ PowerEdge™ 2900 Manual del propietario del hardware a diciembre del 2005.
- En base al trabajo realizado el hipervisor con el mayor desempeño fue ESXi, pero cabe destacar que las pruebas se realizaron con VMware ESXi versión gratuita, que no cuenta con funciones como gestión centralizada, la migración en vivo de máquinas virtuales y balanceo de carga automático, a la par se concluye que la inversión que se debe hacer con ESXi con licencia tendrá un costo elevado, pero de igual manera brindara mas prestaciones de las que se pudo ver en este estudio.
- Al realizar las pruebas sobre el hipervisor Xen, se obtuvo resultados aceptables, pero la implementación fue compleja, se concluye que el conocimiento debe ser especializado debido a los cambios que se debe realizar a nivel del kernel del sistema operativo, no se requiere la adquisición de licencias, esta opción llega a ser viable si se cuenta con personal capacitado para la implementación.
- Mientras que con Hyper-v los resultados obtenidos es del 81% del rendimiento global, lo cual lo ubica como una excelente opción, es importante considerar que la compra de una licencia de Windows Server 2008 R2 viene incluidas con cuatro maquinas virtuales y estas pueden ser utilizadas para la creación de nuestra infraestructura virtual sin la necesidad de nuevas licencias, disminuyendo costo al momento de la implementación.

## 4.2 RECOMENDACIONES

Al cambiar de una infraestructura tradicional a una infraestructura virtual, se debe realizar un alcance de las expectativas del nuevo proyecto, se debe crear una planificación de los cambios a realizar, como por ejemplo; el tiempo utilizado para instalar una maquina virtual, así como la asignación del tamaño de disco duro, considerar el tipo de plataforma del sistema operativo, contemplar posibles conflictos entre sistemas que interactúen en el data center,

todos estos factores deben tomarse en cuenta al momento de implementar un escenario virtual.

- Un proyecto de virtualización requiere necesariamente un plan de contingencia que abarque las áreas más sensibles del sistema como son el respaldo de la data, para lo cual se recomienda utilizar un arreglo de disco RAID 5 0, ya que mejora el rendimiento del RAID 5 principalmente en escritura, superando una tolerancia a fallos que un nivel RAID único.
- Para el correcto funcionamiento y mantenimiento de los equipos propuestos en la investigación se requiere una planificación de mantenimiento preventivo con un mínimo de dos veces al año como lo recomienda el fabricante y descrito en el manual Sistemas Dell™ PowerEdge™ 2900 Manual del propietario a diciembre de 2005; mismo que se utilizo para las diferentes pruebas, es así que deberá siempre tomarse en cuenta las recomendaciones dadas por los fabricantes como garantía del buen desempeño de las maquinas.
- Se recomienda hacer revisiones periódicas del plan de contingencia, se deberá revisar conexiones tanto eléctricas como de cableado estructurado, sumándose la temperatura y humedad, como factores sin ecuanon previo a la implantación de cualquier nuevo sistema, validando así una infraestructura física segura.
- Es recomendable crear subdivisiones en el servidor, con esto se independiza zonas o departamentos donde la información es confidencial, con el fin de dividir procesos o información entre nuestra red interna y la red externa, garantizando la confidencialidad que la información requiere su mejor manejo y administración al mismo tiempo.
- Se recomienda en lo posible conservar y tener la disponibilidad de la infraestructura tradicional en el tiempo que dure las fases de implementación y pruebas de la nueva infraestructura virtual, ya que podrían generarse problemas no previstos y se tendría que restaurar la anterior infraestructura.
- Se recomienda realizar un monitoreo constante en las primeras fases de la implementación ya que su seguimiento garantiza la detección de problemas o errores en el sistema a la vez que dicho seguimiento permitirá una correcta afinación tendiente al rendimiento máximo de la infraestructura.
- Recomendamos realizar un monitoreo del rendimiento del procesador el mismo que no deberá alcanzar un 90% de uso del CPU, ya que esto llega a ser un indicativo de que un proceso está trabajando de manera errónea, pudiendo inclusive con llevar a una para del servicio; también se deberá monitorear lectura y escritura sobre el disco duro, debido a

que la falla de estos dos procesos podrían causar la pérdida de información a todo nivel.

- Se sugiere la utilización de discos duros alta velocidad SAS de 3,5" (a 10.000 rpm) de 300 GB Hot Plug, que por sus características propias de poder enchufarse o desenchufarse al ordenador sin apagar el mismo, son de gran ayuda al presentarse algún problema con los discos duros, garantizando la continuidad del negocio debido a su portabilidad.

## REFERENCIAS

AMD. (s.f.). Migración de Maquina Virtual.

Recuperado el 23 de Junio del 2011, de Migración de Maquina Virtual sobre arquitectura AMD: [http://developer.amd.com/assets/43781-3.00-PUB\\_Live-Virtual-Machine-Migration-on-AMD-processors.pdf](http://developer.amd.com/assets/43781-3.00-PUB_Live-Virtual-Machine-Migration-on-AMD-processors.pdf)

AMD. (s.f.). Virtualización de Escritorio.

Recuperado el 23 de Junio del 2011, de Inversión en Virtualización Actualmente:  
<http://sites.amd.com/es/Documents/promiseofdesktopvirtualization.pdf>

CeCaCULA. (2009). Archivo Xen1.

Recuperado el 30 de Junio del 2011 de  
Xen: <http://wiki.cecalc.ula.ve/index.php/Archivo:Xen1.jpg>

COVENCO. (s.f.) Virtualización.

Recuperado el 10 de Mayo del 2011, de Virtualización:  
<http://www.covenco.cl/virtualización>

CTXDOM. (2009). Versiones en XenServer.

Recuperado el 6 de Julio del 2011 de ediciones XenServer:  
[http://www.ctxdom.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=199:versiones-en-xenserveressentials-para-xenserver&catid=31:general&Itemid=72](http://www.ctxdom.com/index.php?option=com_content&view=article&id=199:versiones-en-xenserveressentials-para-xenserver&catid=31:general&Itemid=72)

DENEGRI, J. (2010). Configurar Inicial de Hyper-V.

Recuperado el 23 de Agosto del 2011 de Configurar Inicial de Hyper-V:  
[http://www.stayupdated.com.ar/2010\\_01\\_01\\_archive.html](http://www.stayupdated.com.ar/2010_01_01_archive.html)

GUTMANN, J (s.f.) Virtualización: un datacenter en tu PC.

Recuperado el 10 de Mayo del 2011, de Virtualización: un datacenter en tu PC:

<http://estaciondetransito.com.ar/estaciondetransito/?cat=6&paged=2>

IBERMATICA. (s.f.) Consolidación y Virtualización de Servidores.

Recuperado el 10 de Mayo del 2011, de diagrama de características encapsulamiento:

<http://www.ibermatica.com/ibermatica/virtualizacióninfraestructuras/servidores>

IBERMATICA. (s.f.) Consolidación y Virtualización de Servidores.

Recuperado el 10 de Mayo del 2011, de diagrama de independencia del hardware:<http://www.ibermatica.com/ibermatica/virtualizacióninfraestructuras/servidores>

IBERMATICA. (s.f.) Consolidación y Virtualización de Servidores.

Recuperado el 12 de Mayo del 2011, de diagrama:

<http://www.ibermatica.com/ibermatica/virtualizacióninfraestructuras/servidores>

IBERMATICA. (s.f.). Consolidación y Virtualización de Servidores.

Recuperado el 12 de Mayo del 2011, de consolidación de almacenamiento:

<http://www.ibermatica.com/ibermatica/virtualizacióninfraestructuras/almacenamientodatos>

INTEL. (s.f.). IT center.

Recuperado el 23 de junio del 2011, de Plataformas para servidores Intel:

[http://www.intel.com/es\\_LA/itcenter/pdf/5600\\_product\\_brief\\_espanhol.pdf](http://www.intel.com/es_LA/itcenter/pdf/5600_product_brief_espanhol.pdf)

INTEL. (s.f.). Server Virtualization.

Recuperado el 23 de Junio del 2011, de Intel VT:

[http://www.intel.com/technology/virtualization/server/index.htm?iid=espanol\\_tech\\_vt+server](http://www.intel.com/technology/virtualization/server/index.htm?iid=espanol_tech_vt+server)

JORGECHU. (s.f.). Virtualización.

Recuperado el 8 de Mayo del 2011, de Diagrama de Virtualización:

<http://jorgechu.wordpress.com/page/3/>

MICROSOFT. (s.f.). Innovando. Recuperado el 4 de Septiembre del 2011 de

Virtualización como un enfoque para la administración y aprovechamiento de su inversión en infraestructura de TI:

[http://www.microsoft.com/colombia/gobernarte/innovando\\_virtualización.aspx](http://www.microsoft.com/colombia/gobernarte/innovando_virtualización.aspx)

MICROSOFT. (s.f.). The evolution Hyper-V. Recuperado el 20 de Julio del 2011

de download Microsoft arquitectura Hyper-V:

[http://download.microsoft.com/download/d/8/2/d82b3274-e427-46fab400-72fe57bb65e5/The\\_Evolution\\_Show\\_Hyper-V.pptx](http://download.microsoft.com/download/d/8/2/d82b3274-e427-46fab400-72fe57bb65e5/The_Evolution_Show_Hyper-V.pptx)

MICROSOFT. (s.f.). Virtualización & Administración del Centro de datos.

Recuperado el 30 de Julio del 2011 de Soluciones Microsoft Virtualización:

<http://www.microsoft.com/latam/virtualización/products.aspx>

OPENSISTEMAS. (s.f.) Virtualización.

Recuperado el 16 de Mayo del 2011, de Modelo de virtualización de recursos:

[http://www.opensistemas.com/soluciones/sistemas\\_y\\_seguridad/virtualización\\_open\\_sistemas/](http://www.opensistemas.com/soluciones/sistemas_y_seguridad/virtualización_open_sistemas/)

PEREZ, A. (2009) Tipos de Virtualización.

Recuperado el 15 de Mayo del 2011, de Virtualización parcial:  
<http://blog.pucp.edu.pe/item/52077/tipos-de-virtualización>

SAREIN. (s.f.) Soluciones Virtuales.

Recuperado el 15 de Mayo del 2011, de Sistema operativo Vmware:  
<http://www.sarein.com/Soluciones/VmWare/tabid/75/Default.aspx>

SOTO, Pablo (2009). Amd contra Intel.

Recuperado el 16 de Septiembre del 2012 de Amd contra Intel:  
<http://pablosotoinf.blogspot.com/2009/11/el-microprocesador.html>

SOTO, Pablo (2009). Amd contra Intel.

Recuperado el 16 de Septiembre del 2012 de diferencias Amd contra Intel:  
<http://pablosotoinf.blogspot.com/2009/11/el-microprocesador.html>

TECHNET. (2008). Microsoft su tecnología y Yo.

Recuperado el 15 de Agosto del 2011 de Microsoft Hyper-V en pocas palabras:  
<http://blogs.technet.com/b/davidcervigon/archive/2008/10/07/microsoft-hyper-v-server-en-pocas-palabras.aspx>

TUXFILES. (2010). Manejar un cibercafé con mkahawa. Recuperado el 12 de

Mayo del 2011, de Manejar un cibercafé con mkahawa:  
<http://tuxfiles.wordpress.com/2010/04/29/manejar-un-cibercafe-con-mkahawa/>

VELASCO, JJ (2010). La virtualización nos ayuda a exprimir al máximo nuestra

infraestructura. Recuperado el 10 de Mayo del 2011, de coste total de propiedad: <http://bitelia.com/2010/10/la-virtualización-nos-ayuda-a-exprimir-al-máximo-nuestra-infraestructura>

VIRTUALIZADOS. (s.f.) La Virtualización.

Recuperado el 8 de Mayo del 2011 de Arquitectura y Virtualización:  
<http://www.virtualizados.com/lo-que-la-virtualización-de-sistemas-puede-hacer-por-ti>

VMWARE. (s.f.). Solutions.

Recuperado el 16 de Mayo del 2011, de Consolidación de Servidores:  
<http://www.vmware.com/es/solutions/datacenter/>

VMWARE. (s.f.). Vmware Esxi and Esx.

Recuperado el 20 de Julio del 2011 de Arquitectura Vmware esx:  
<http://www.vmware.com/products/vsphere/esxi-and-esx/index.html>

WETCOM. (s.f.). Diferencias con ESXi con y sin licencias.

Recuperado el 3 Septiembre del 2011 de Diferencias con ESXi con y sin licencias: <http://www.wetcom.com.ar/content/diferencias-de-esxi-con-y-sin-licencias/>

# ANEXOS

## **LISTA DE ANEXOS**

- (ANEXO 1) Ejemplos de virtualización de recursos
- (ANEXO 2) Virtualización de Redes Virtuales para Cloud Computing
- (ANEXO 3) Beneficios de la Virtualización un estudio real
- (ANEXO 4) Características específicas de los Procesadores AMD
- (ANEXO 5) Consumo de energía del servidor utilizado para las pruebas.
- (ANEXO 6) Capturas de pantalla instalación Hypervisor Xen en Centos.
- (ANEXO 7) Capturas de pantalla instalación Hypervisor Xen, creación de máquinas virtuales
- (ANEXO 8) Capturas de pantalla instalación Fedora y Windows Xp sobre Xen
- (ANEXO 9) Capturas de pantalla pruebas sobre hypervisor Xen.
- (ANEXO 10) Instalación Windows Server 2008, con hypervisor Hyper-v
- (ANEXO 11) Capturas de pantalla creación y características de las máquinas virtuales.
- (ANEXO 12) Capturas de pantalla ejecución de máquina virtual en Hypervisor Hyper-V
- (ANEXO 13) Instalación ESXI con Hypervisor integrado
- (ANEXO 14) Instalación ESXI con Hypervisor integrado, creación máquinas virtuales
- (ANEXO 15) ESXI con Hypervisor integrado, monitoreo Hypervisor
- (ANEXO 16) Instalación ESXI con Hypervisor integrado problema recurrente activación
- (ANEXO 17) ÍNDICE DE FIGURAS
- (ANEXO 18) ÍNDICE DE TABLAS

## (ANEXO 1) Ejemplos de virtualización de recursos

- RAID (Redundant Array of Inexpensive Disks): supone un dispositivo de almacenamiento a partir de múltiples dispositivos. (figura 2.1)
- LVM (Logical Volume Management): combina muchos discos en un gran disco lógico.
- SAN (Storage Area Network): aparenta dispositivos de almacenamiento locales a partir de dispositivos remotos.
- Virtualización de almacenamiento: Que es la virtualización del almacenamiento físico al almacenamiento lógico.
- VNP o VPN (Red Privada Virtual): Vendría a ser la extensión de una red local a internet.
- CLUSTER: combinan múltiples computadoras en una gran computadora. Son un grupo de PCs construidos con hardware barato conectados en red que se comportan como un único computador de gran potencia al estar juntos.

Fuente: Autores.

## (ANEXO 2) Virtualización de Redes Virtuales para Cloud Computing

La computación en nube, del inglés "Cloud computing", es un paradigma que permite ofrecer servicios de computación a través de Internet.

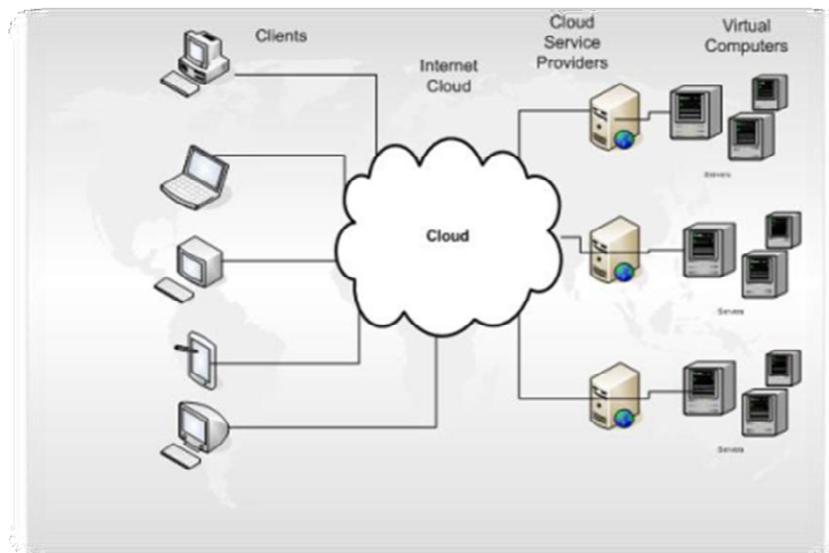


Figura: Cloud Computing

Se menciona tres niveles de infraestructura para Cloud computing:

-Cloud e Hybrid Cloud. Sin embargo hay otros enfoques en que varían los nombres y la interconexión entre los diferentes niveles, tal es el caso de External e Internal Cloud y de Inter Cloud.

- Private Clouds: Están contruidos para el uso exclusivo de un cliente, provee control de datos, seguridad y calidad de servicio.

- Public Clouds: Generalmente son ejecutados por terceros, y las aplicaciones son mezcladas en servidores, redes y sistemas de almacenamiento.

- Hybrid Clouds: Combinan los dos modelos anteriores, se puede aprovechar en sistemas en demanda.

Es necesario mencionar que estos tres niveles de infraestructura no dictan ubicación sino es la disposición y otras características las que proporcionan.

Otra clasificación de infraestructura se menciona como:

- External Clouds: Es un concepto similar al de Public Clouds, hace partícipe los recursos y servicios IT con calidad, entregado bajo demanda y con buena escalabilidad.

- Internal Clouds: Es un concepto similar al de Private Clouds, un Internal Cloud aplica los conceptos de Cloud Computing a recursos, que son propietarios las mismas empresas que consumen el servicio.

Fuente:

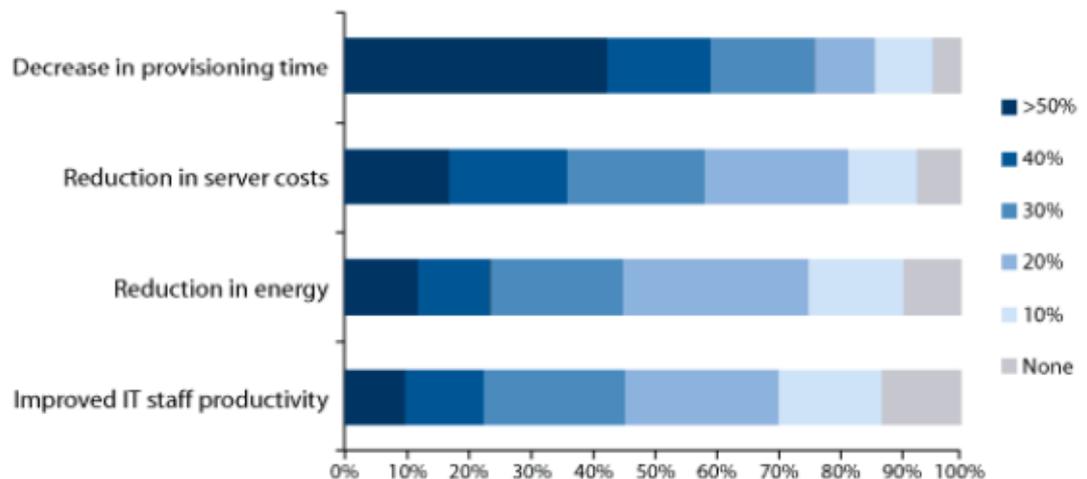
[http://www.matthewb.id.au/index.php?option=com\\_content&view=article&id=31:cloudcomputingpossibilities&catid=1:information-technology&Itemid=2](http://www.matthewb.id.au/index.php?option=com_content&view=article&id=31:cloudcomputingpossibilities&catid=1:information-technology&Itemid=2)

### (ANEXO 3) Beneficios de la Virtualización un estudio real

Resultados Pruebas empresa HP 25 de Febrero 2009 (Figura Resultados pruebas Hp)

- 60% Indica que ha mejorado el tiempo de provisión en más de un 30%
- 45% Presenta una reducción del TCO (Total Cost of Ownership) 2 de servidores superior al 30%.
- 31% Asegura haber incrementado más de un 30% la productividad de IT gracias a la virtualización.
- 26% Presenta un ahorro de energía superior al 30% en el DataCenter
- 85% Mejora los tiempos de recuperación en caídas no proyectadas

Figura Resultados prueba Hp 2.009



Fuente:

[https://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:SnM7XhCyO2sJ:www.ainfor.com/SiteAssets/Ponencia%2520Virtualización%2520HP.pdf+beneficios+de+la+virtualización+un+estudio+real&hl=es&gl=ec&pid=bl&srcid=ADGEEShwgtbUdyIk2zaS8XMHaumBJb4EzzxAYq5Kyl9DHxGZY\\_58OJERmwbauL52R1GkkSc9vSPnOtB7NM\\_HVrsvb0NXpR3wsSYLofqFxJxNWVKfEV\\_fvpsE\\_zUR1XBTj83OrY8y8bs&sig=AHIEtbRP26YpxpKh-X-OsraxhaNR4rBb0g](https://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:SnM7XhCyO2sJ:www.ainfor.com/SiteAssets/Ponencia%2520Virtualización%2520HP.pdf+beneficios+de+la+virtualización+un+estudio+real&hl=es&gl=ec&pid=bl&srcid=ADGEEShwgtbUdyIk2zaS8XMHaumBJb4EzzxAYq5Kyl9DHxGZY_58OJERmwbauL52R1GkkSc9vSPnOtB7NM_HVrsvb0NXpR3wsSYLofqFxJxNWVKfEV_fvpsE_zUR1XBTj83OrY8y8bs&sig=AHIEtbRP26YpxpKh-X-OsraxhaNR4rBb0g)

**(ANEXO 4) Características específicas de los Procesadores AMD**

<b>SERIES</b>	<b>SERIE 1000</b>	<b>SERIE 2000</b>	<b>SERIE 8000</b>
<b>Escalabilidad</b>	1 procesador	Hasta 2 procesadores	Hasta 8 procesadores
<b>Socket</b>	Socket AM2	Socket F (1207)	Socket F (1207)
<b>Modelos SE con rendimiento optimizado</b>			
<b>Vatíaaje</b>		105 W	105 W
<b>Velocidad</b>	<b>Números de modelo</b>		
2.5 GHz	-	Modelo 2360 SE	Modelo 8360 SE
2.4 GHz	-	Modelo 2358 SE	Modelo 8358 SE
<b>Modelos de consumo de energía estándar</b>			
<b>Vatíaaje</b>	75 W	75 W	75 W
<b>Velocidad</b>	<b>Números de modelo</b>		
2.0 GHz de cuatro núcleos	-	Modelo 2350	Modelo 8350
2.1 GHz de cuatro núcleos	Modelo 1352	Modelo 2352	-
2.2 GHz de cuatro núcleos	Modelo 1354	Modelo 2354	Modelo 8354
2.3 GHz de cuatro núcleos	Modelo 1356	Modelo 2356	Modelo 8356
<b>Modelos HE de bajo consumo de energía</b>			
<b>Vatíaaje</b>		55 W	55 W
<b>Velocidad HE</b>	<b>Números de modelo</b>		

1.7 GHz de cuatro núcleos	-	Modelo 2344 HE	-
1.8 GHz de cuatro núcleos	-	Modelo 2346 HE	Modelo 8346 HE
1.9 GHz de cuatro núcleos	-	Modelo 2347 HE	Modelo 8347 HE
<b>Arquitectura de Conexión Directa</b>	Sí	Sí	Sí
<b>Virtualización™ AMD (AMD-V™)</b>	Sí	Sí	Sí
Indexación Rápida de Virtualización	Sí	Sí	Sí
Soporte para TLB con etiquetas	Sí	Sí	Sí
Device Exclusion Vector (DEV)	Sí	Sí	Sí
<b>Tecnología AMD PowerNow!™</b>	Sí	Sí	Sí
Tecnología de Núcleo Dinámico Independiente	Sí	Sí	Sí
Estados de energía soportados	Hasta 5	Hasta 5	Hasta 5
<b>Tecnología CoolCore™</b>	Sí	Sí	Sí
<b>Administración de Energía Dinámica Dual (DDPM)</b>	Soportado	Soportado	Soportado
<b>Controlador de memoria DDR2 integrado</b>	Sí	Sí	Sí
Tecnología de Optimización de Memoria	Sí	Sí	Sí
Tipo de memoria DDR2 soportado	Sin búfer	Registrada	Registrada
Ancho del controlador de memoria DDR2	128 bits	128 bits	128 bits
Velocidad máxima de la memoria DDR2	DDR2-800	DDR2-667	DDR2-667
Máximo de DIMMs de memoria DDR2 soportados por procesador	4 @ DDR2-800	8 @ DDR2-533	8 @ DDR2-533
Soporte en línea para RAS adicional	Sí	Sí	Sí

Protección ECC para memoria DRAM	Sí	Sí	Sí
Protección ECC avanzada	Sí	Sí	Sí
<b>Tecnología HyperTransport™</b>	Sí	Sí	Sí
Enlaces HyperTransport (total/coherentes)	1/0	3/1	3/3
Ancho del enlace HyperTransport	16 bits x 16 bits	16 bits x 16 bits	16 bits x 16 bits
Velocidad del bus HyperTransport	Hasta 2 GHz	1 GHz	1 GHz
<b>AMD64</b>	Sí	Sí	Sí
Computación simultánea de 32 y 64 bits	Sí	Sí	Sí
Tamaño del caché L1 (datos/instrucciones)	64 KB/64 KB	64 KB/64 KB	64 KB/64 KB
Capacidad de asociación L1 (datos/ instrucciones)	2 procesadores/2 procesadores	2 procesadores/2 procesadores	2 procesadores/2 procesadores
Tamaño del caché L2 (caché dedicado por núcleo)	512 KB	512 KB	512 KB
Capacidad de asociación L2 (datos/instrucciones)	8 procesadores/8 procesadores	8 procesadores/8 procesadores	8 procesadores/8 procesadores
Tamaño del caché L3 (cache compartido)	2 MB	2 MB	2 MB
Capacidad de asociación L3 (datos)	32 procesadores	32 procesadores	32 procesadores
Conductos (enteros/punto flotante)	12/17	12/17	12/17
Protección del caché de datos L1/L2	ECC	ECC	ECC
Protección del caché de instrucciones L1/L2	Paridad	Paridad	Paridad
Historial global de accesos	16K	16K	16K
Accesos TLB L1 de páginas de 4 KB (datos/instrucciones)	48/32	48/32	48/32
Accesos TLB L1 de páginas de 2/4 MB (datos/instrucciones)	48/16	48/16	48/16
Capacidad de asociación L1 TLB	Full/Full	Full/Full	Full/Full

de páginas de 2/4 MB (datos/instrucciones)			
Accesos TLB L2 de páginas de 4 KB (datos/instrucciones)	512/512	512/512	512/512
Capacidad de asociación L2 TLB de páginas de 4 KB (datos/instrucciones)	4 procesadores/4 procesadores	4 procesadores/4 procesadores	4 procesadores/4 procesadores
Accesos TLB L2 de páginas de 2/4 MB (datos)	128	128	128
Capacidad de asociación L2 TLB de páginas de 2/4 MB (datos)	2 procesadores	2 procesadores	2 procesadores
Accelerador de Punto Flotante	Sí	Sí	Sí
Soporte para instrucciones SIMD	SSE, SSE2, SSE3, SSE4A	SSE, SSE2, SSE3, SSE4A	SSE, SSE2, SSE3, SSE4A
Proceso	65 nanómetros, SOI	65 nanómetros, SOI	65 nanómetros, SOI
Fabricado en	Fab 30, en Dresden, Alemania	Fab 30, en Dresden, Alemania	Fab 30, en Dresden, Alemania

Fuente: <http://www.amd.com/us/products/server/processors/opteron/Pages/3rd-gen-server-model-numbers.aspx>

## (ANEXO 5) Consumo de energía del servidor utilizado para las pruebas.



**Dell Datacenter Capacity Planner Configuration**

Configuration: Load... Save New... Properties Issues View Report Help

Component: Edit Duplicate Empty Delete

PowerEdge 2900 III

**Results**

System Heat/Power	363.3 watts
Flow Rate	170.5 CFM
Total Weight	114.2 lbs
Total Current	1.75 amps
Declared A-Weighted Sound Power Level	6.5 bels
C13 Power Cord Quantity	2.0 cords
Air Temperature Rise	6.8 F

**Configuration**

Processors: 2 x Xeon E5440  
Memory: 4 x Empty; 8 x 1GB-FBD, x8, DR  
Drives: 2 x SATA - 3.5  
PCI Cards: 1  
Power Supplies: Redundant  
Application Loads: Typ- SPEC Benchmark

Configuration Totals: \_\_\_\_\_

[http://www.dell.com/html/us/products/rack\\_advisor\\_new/index.html?~lt=popup](http://www.dell.com/html/us/products/rack_advisor_new/index.html?~lt=popup)



**New Solution**

Name: Tesis UDLA

AC Input Voltage: 110V  
(For Blades, select 220V only)

Temperature: 25 °C

Kilowatt Hour Cost: \$ 0.12 /kWh

Legal Notice:

The Dell Energy Smart Solution Advisor (ESSA) is subject to change without notice and is provided "as is" without warrant of any kind, express or implied. Dell does not make any representations regarding the accuracy or reliability of the ESSA tool. The entire risk arising out of the use of this tool remains solely with the customer. In no event shall Dell be liable for any direct, consequential, incidental, special, punitive or other damages, even if Dell is negligent or has been advised of the possibility of such damages, arising from use of the tool or the information provided herein.

Default values obtained from this ESSA tool are intended solely for customer facilities.

OK

<http://en.community.dell.com/support-forums/servers/f/956/t/19338947.aspx>

Fórmula para calcular los valores de BTU:

Equipo BTU = potencia total para todo x 3,5 equipos

1KW es equivalente a 3412 BTU s.

1,271btu/h = 363.3 x 3,5 equipos

- Para la configuración de los UPS se toma como referencia la pagina:

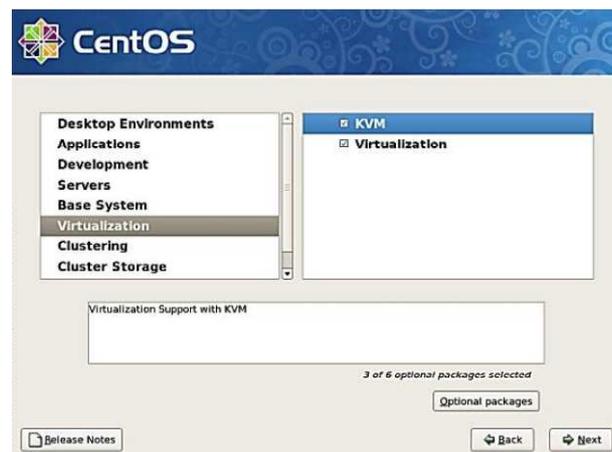
[http://www.apc.com/tools/ups\\_selector/index.cfm](http://www.apc.com/tools/ups_selector/index.cfm)

- El costo de la energía eléctrica está basado en los costos promedio superiores a 500 Kwh, superando así la tarifa denominada de la dignidad, estableciéndose así el valor de \$ 0.12 centavos de dólar.

## (ANEXO 6) Capturas de pantalla instalación Hypervisor Xen en Centos.

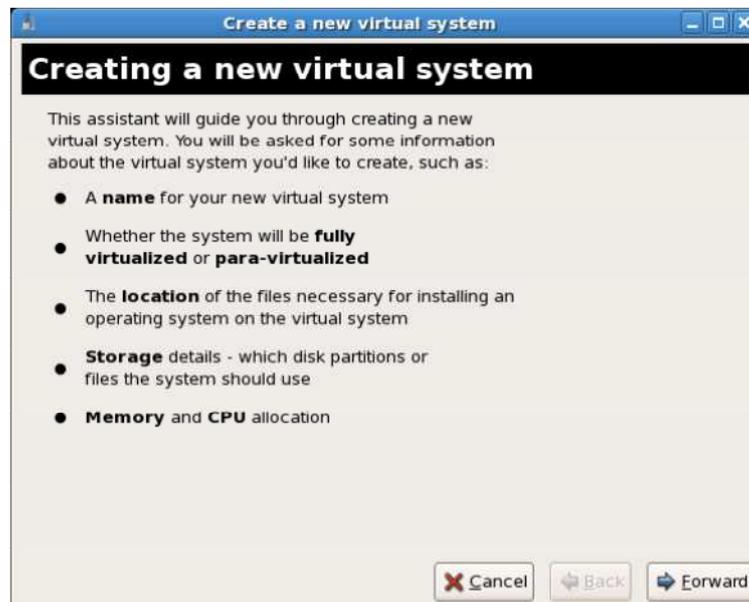


Instalación del sistema operativo Linux versión Centos 5.2

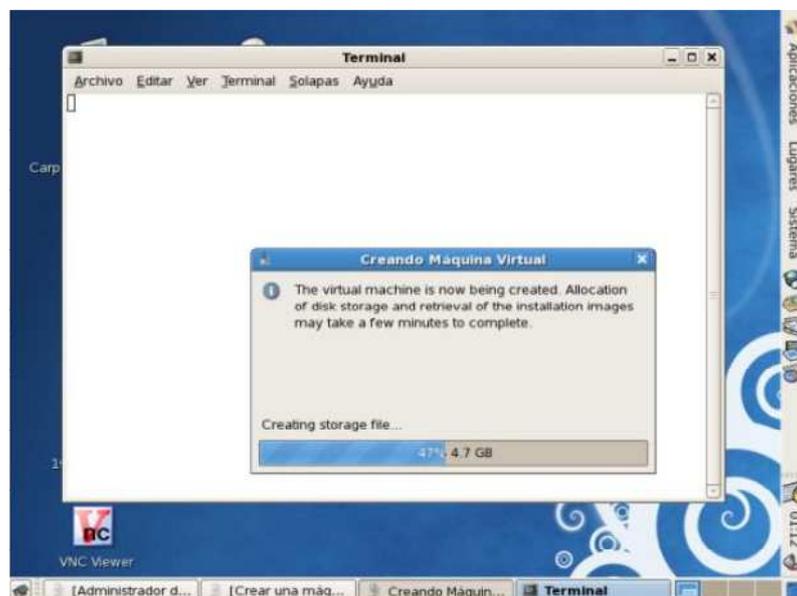


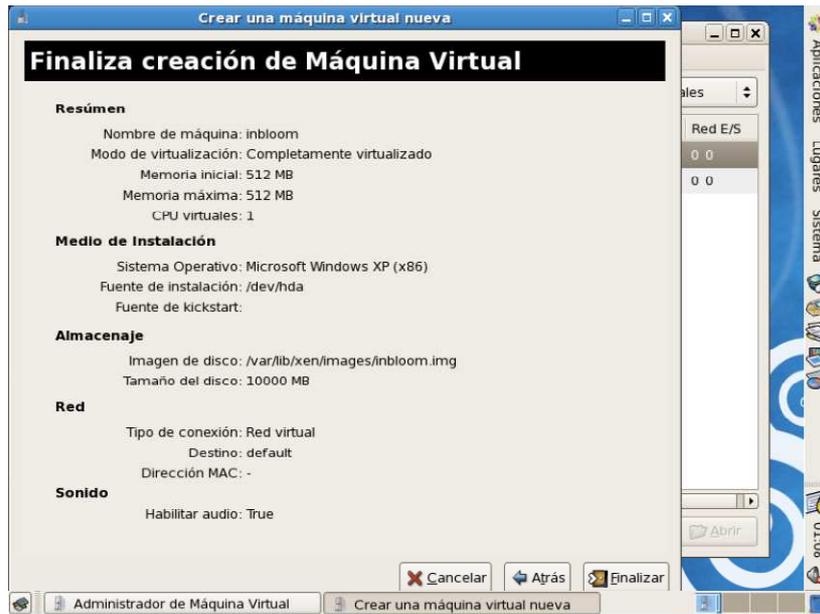
Agregar las características de Virtualización en la instalación de Centos, con esto podemos actualizar el sistema con Xen.

## (ANEXO 7) Capturas de pantalla instalación Hypervisor Xen, creación de las máquinas virtuales

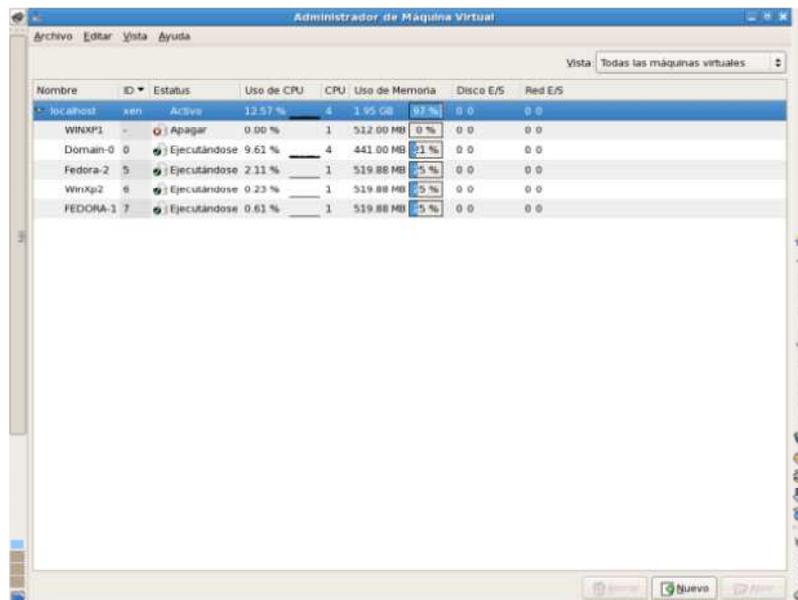


### Creación de una maquina virtual con el Hypervisor Xen



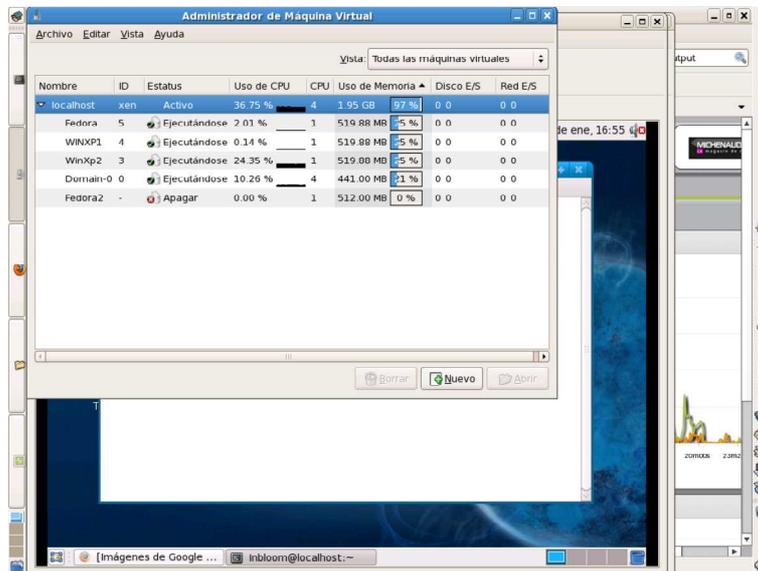


Preferencias de la maquina virtual.



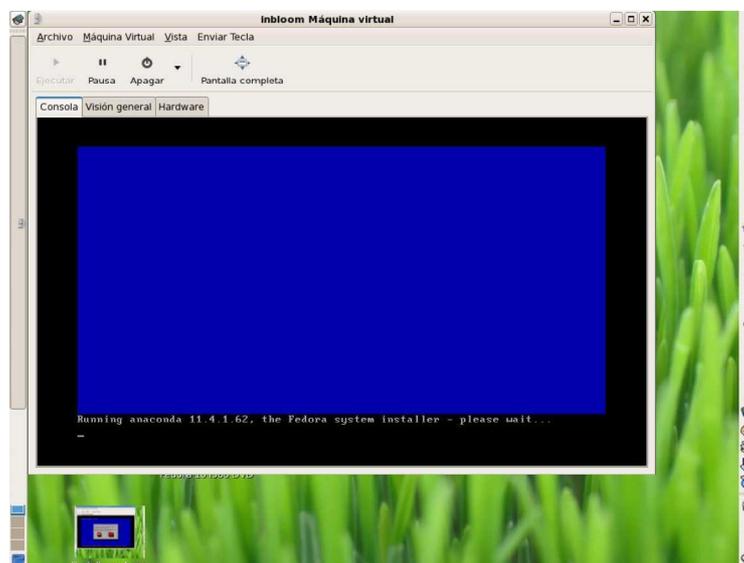
Pantalla donde se muestran las maquina virtuales creadas, se tiene dos maquina virtuales con Windows Xp, y dos con Linux con versión Fedora 10

## (ANEXO 8) Capturas de pantalla instalación Fedora y Windows Xp sobre Xen.C

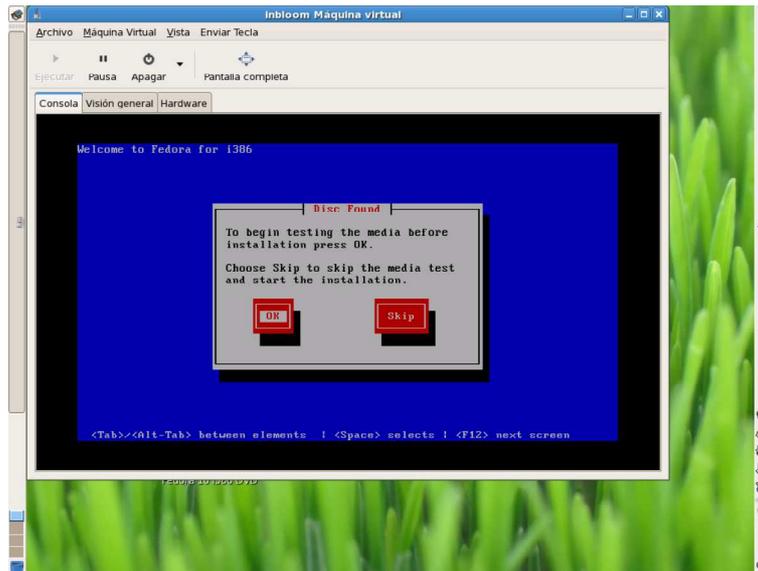


Vista en tiempo real del uso de las máquinas virtuales

Fedora

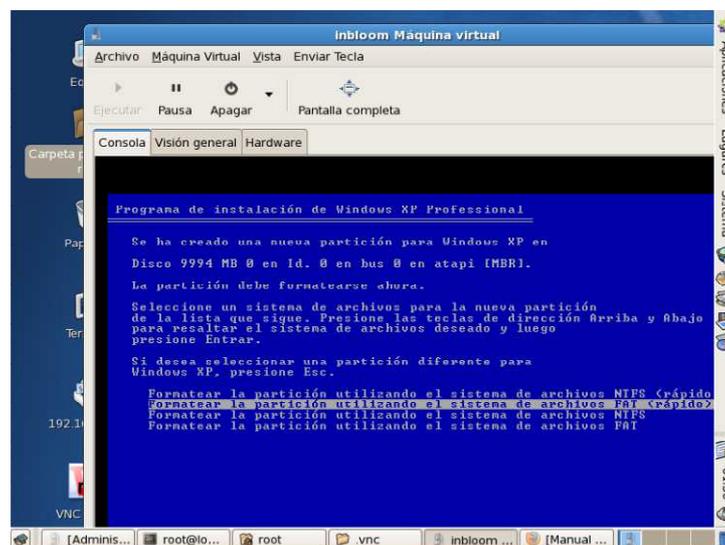


Inicialización e Instalación del sistema operativo sobre el Hypervisor Xen,

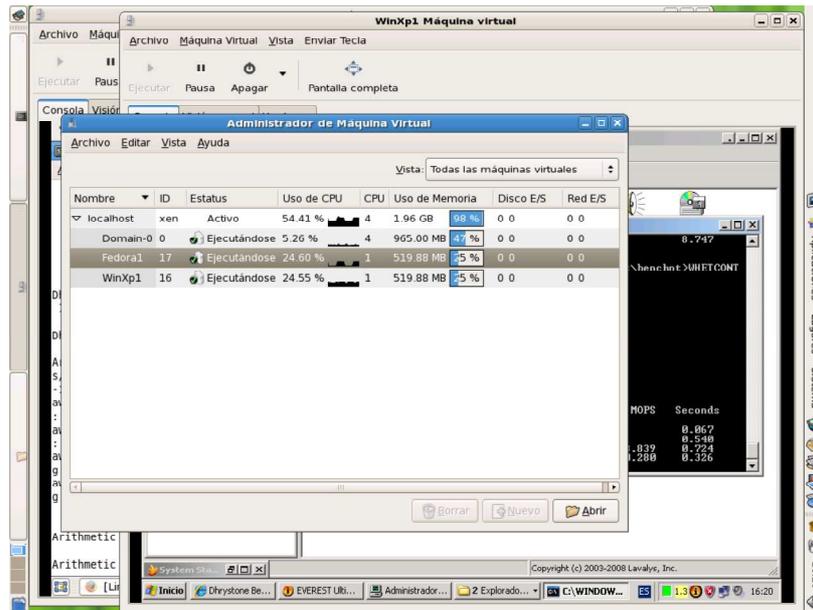


Instalación del sistema operativo fedora 10, sobre el Hypervisor Xen con Centos 5.2

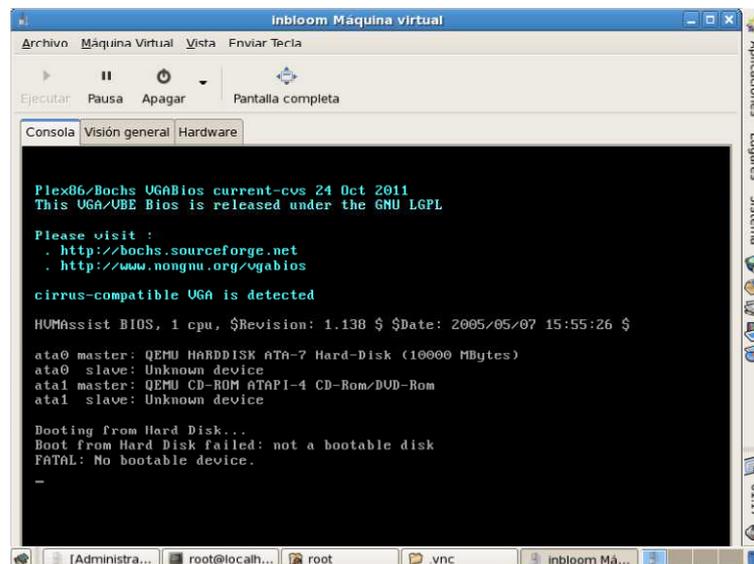
Windows Xp



Instalación del sistema operativo Windows Xp, sobre el Hypervisor Xen

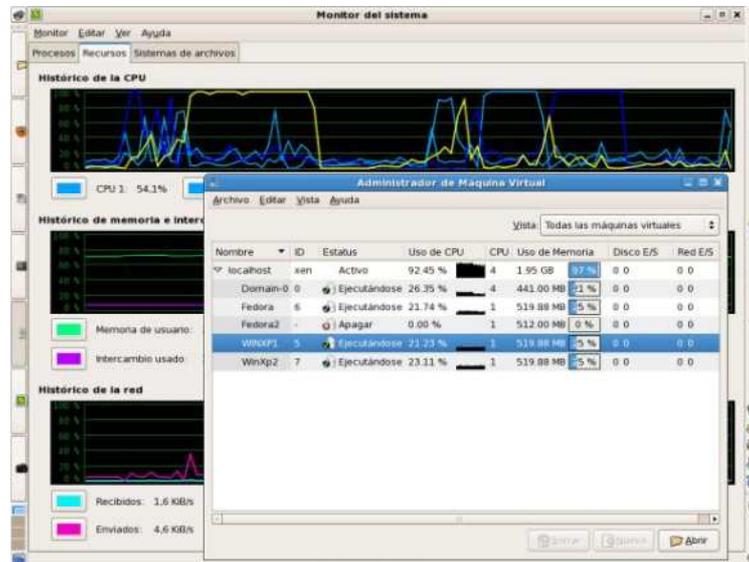


Pantalla resumen de las máquinas virtuales instaladas en el Hypervisor XEN

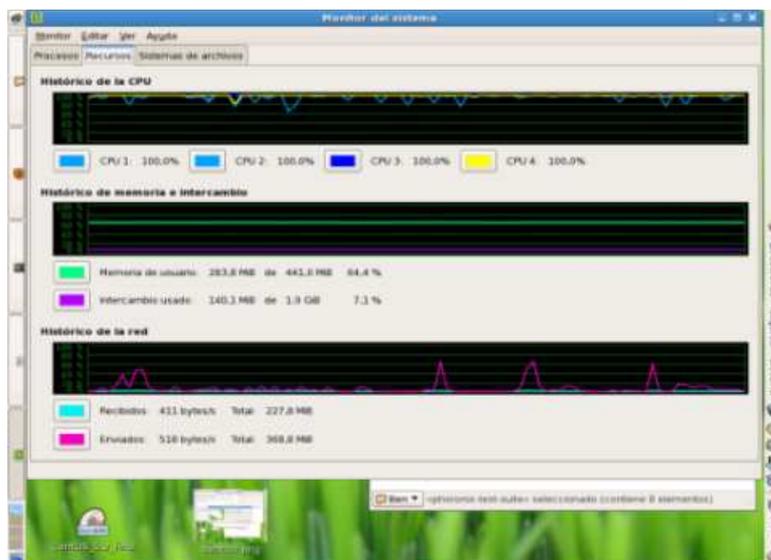


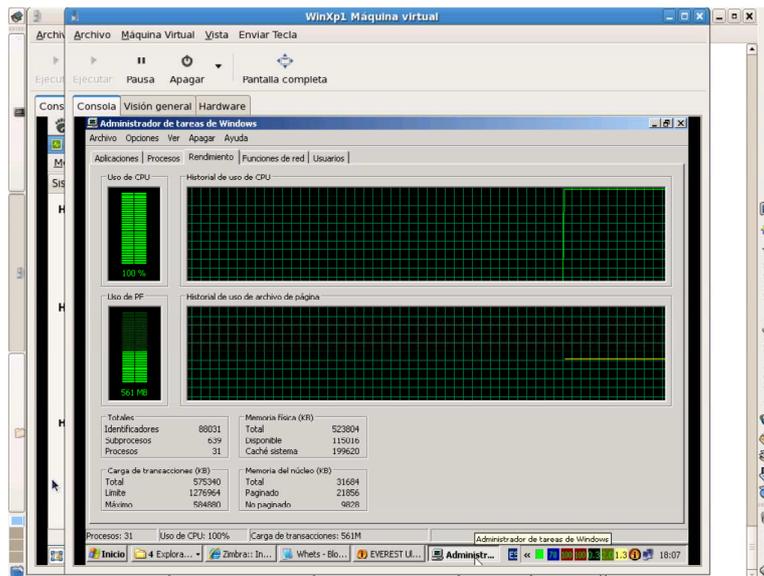
## (ANEXO 9) Capturas de pantalla pruebas sobre hypervisor Xen.

Referencia. Instalación



Captura de pantalla en tiempo real de las pruebas sometidas en fedora con hypervisor xen, prueba global





Captura de pantalla en tiempo real de las pruebas sometidas en Windows Xp con hypervisor xen, prueba global



```

root@localhost:~/phoronix-test-suite
Test 16 of 103
Estimated Trial Run Count: 3
Estimated Test Run-Time: 37 Minutes
Estimated Time To Completion: 19 Hours, 28 Minutes
Started Run 1 @ 22:37:30
The test did not produce a result.
Started Run 2 @ 22:38:02
The test did not produce a result.
Started Run 3 @ 22:38:34
The test did not produce a result.

Test Results:
Average: 0 TPS
This test failed to run properly.

Compile Bench 0.6:
pts/compilebench-1.0.0 [Test: Initial Create]
Test 17 of 103
Estimated Trial Run Count: 3
Estimated Test Run-Time: 39 Minutes
Estimated Time To Completion: 18 Hours, 52 Minutes
Started Run 1 @ 22:39:04

root@localhost:~/
New Description: SERVER
Estimated Run-Time: 4 Hours, 45 Minutes

Apache Benchmark 2.2.21:
pts/apache-1.4.0
Test 1 of 30
Estimated Trial Run Count: 3
Estimated Test Run-Time: 7 Minutes
Estimated Time To Completion: 4 Hours, 45 Minutes
Running Pre-Test Script @ 22:46:57
Started Run 1 @ 22:47:04

```

Captura de pantalla, instalación y resultados de las pruebas sobre fedora con Hypervisor Xen

```

root@localhost:~/phoronix-test-suite
pts/npb-1.0.0 [Test / Class: IS-C]
Test 72 of 103
Estimated Trial Run Count: 3
Estimated Test Run-Time: 37 Minutes
Estimated Time To Completion: 19 Hours, 28 Minutes
Started Run 1 @ 22:37:30
Started Run 2 @ 22:38:02
Started Run 3 @ 22:38:34

Test Results:
0.85
0.85
0.84
Average: 0.85 Total M

NAS Parallel Benchmarks 3.
pts/npb-1.0.0 [Test /
Test 73 of 103
Estimated Trial Run Co
Estimated Test Run-Ti
Estimated Time To Comp
Started Run 1 @ 22:37:30

Test Results:
1557

Average: 1557 Seconds

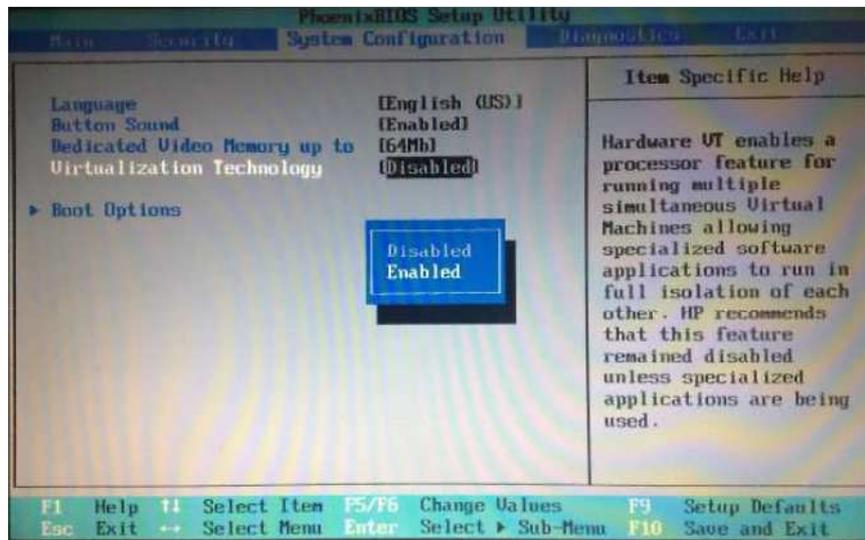
Crafty 23.4:
pts/crafty-1.3.0
Test 8 of 30
Estimated Trial Run Count: 3
Estimated Test Run-Time: 6 Minutes
Estimated Time To Completion: 2 Hours, 9 Minutes
Started Run 1 @ 01:18:55

```

Nombre	ID	Estado	Uso de CPU	CPU	Uso de Memoria	Disco ES	Red ES
localhost	xen	Activo	100.00 %	4	960.88 MB	0 %	0.0
WinXP02		Apagar	0.00 %	1	512.00 MB	0 %	0.0
WINPE1		Apagar	0.00 %	1	512.00 MB	0 %	0.0
Fedora2		Apagar	0.00 %	1	512.00 MB	0 %	0.0
Fedora	16	Ejecutandose	0.13 %	1	519.88 MB	5 %	0.0
Duman-0.0		Ejecutandose	99.98 %	4	441.00 MB	21 %	0.0

Fuente: Los autores.

## (ANEXO 10) Instalación Windows Server 2008, con hypervisor Hyper-v

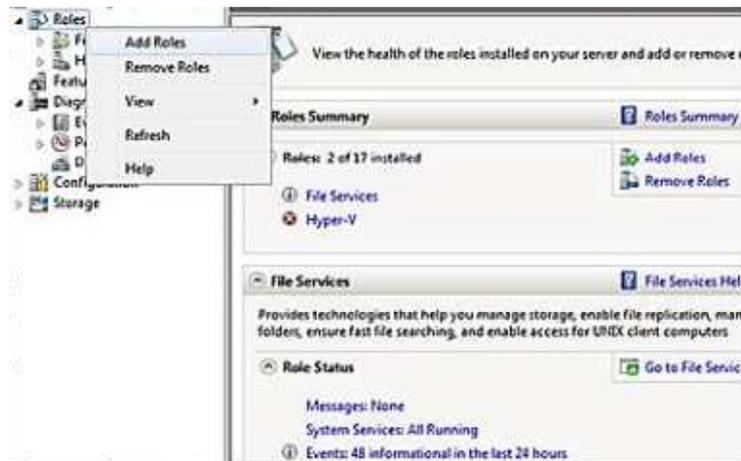


Capturas de pantalla activación tecnología virtualización BIOS.

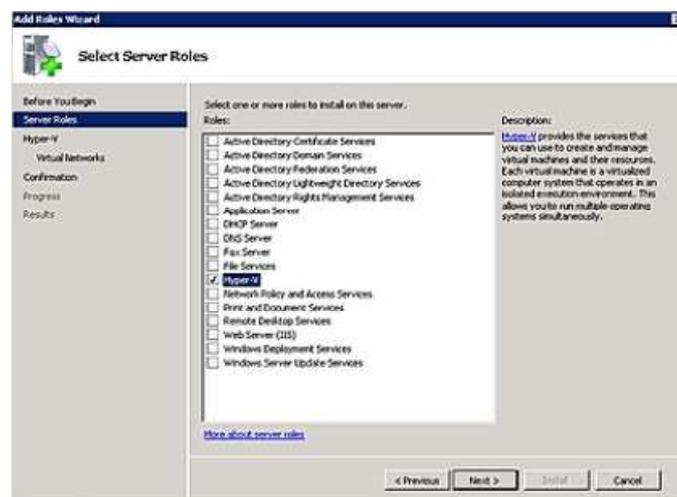


Instalación de Windows Server 2008

Agregar rol Hyper-V

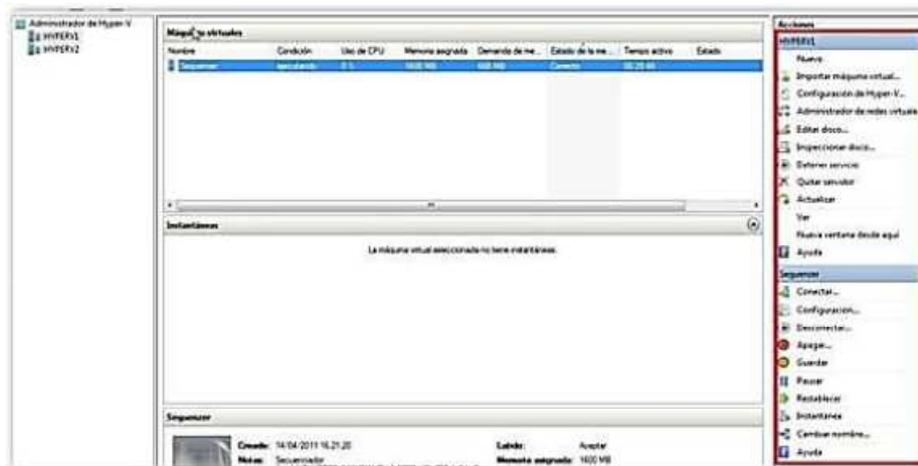


Captura de pantalla, agregación de un nuevo rol Hyper-v para la instalación de las máquinas virtuales.

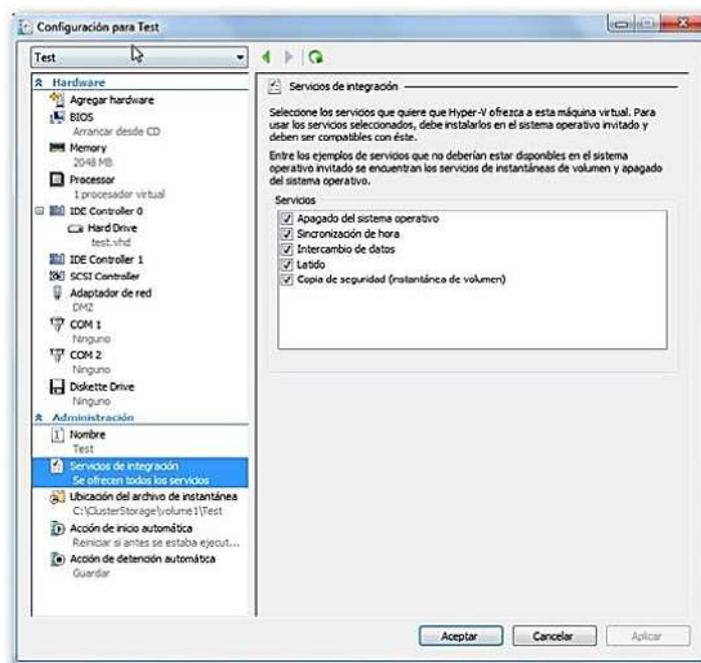


Fuente: Los autores.

## (ANEXO 11) Capturas de pantalla creación y características de las máquinas virtuales.



Creación de una máquina virtual con hypervisor Hyper-v



Características de las máquinas virtuales creadas sobre Hyper-v

Fuente: Los autores.

## (ANEXO 12) Capturas de pantalla ejecución de maquina virtual en Hypervisor Hyper-V

Windows Xp

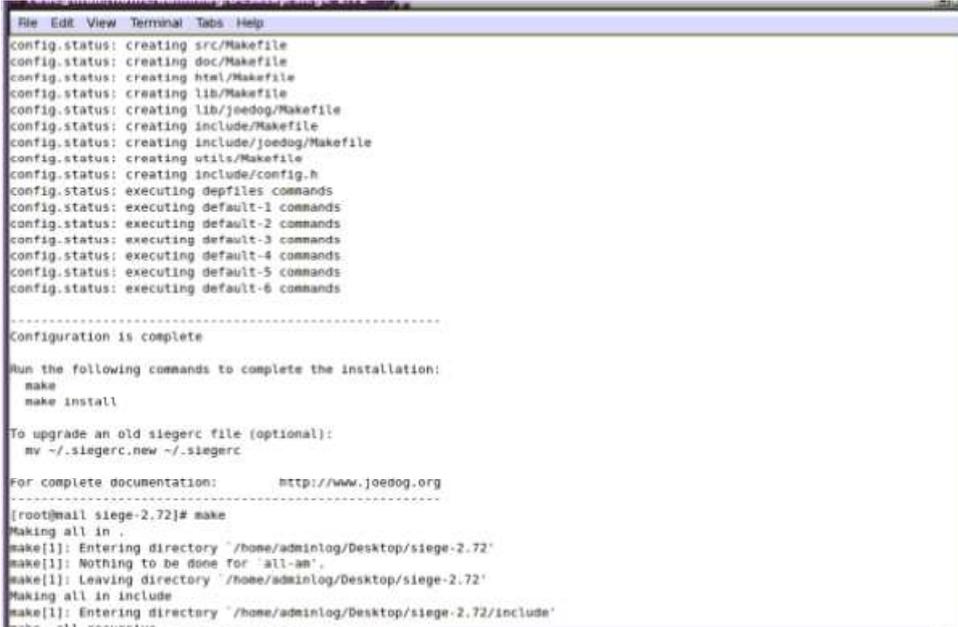


Captura de pantalla de la maquina virtual instalada con el sistema operativo Windows Xp, sobre Hyper -V

Fedora



Captura de pantalla de la maquina virtual instalada con el sistema operativo Windows Xp, sobre Hyper -V



```
File Edit View Terminal Tabs Help
config.status: creating src/Makefile
config.status: creating doc/Makefile
config.status: creating html/Makefile
config.status: creating lib/Makefile
config.status: creating lib/joedog/Makefile
config.status: creating include/Makefile
config.status: creating include/joedog/Makefile
config.status: creating utils/Makefile
config.status: creating include/config.h
config.status: executing depfiles commands
config.status: executing default-1 commands
config.status: executing default-2 commands
config.status: executing default-3 commands
config.status: executing default-4 commands
config.status: executing default-5 commands
config.status: executing default-6 commands

-----
Configuration is complete

Run the following commands to complete the installation:
  make
  make install

To upgrade an old siegerc file (optional):
  mv ~/.siegerc.new ~/.siegerc

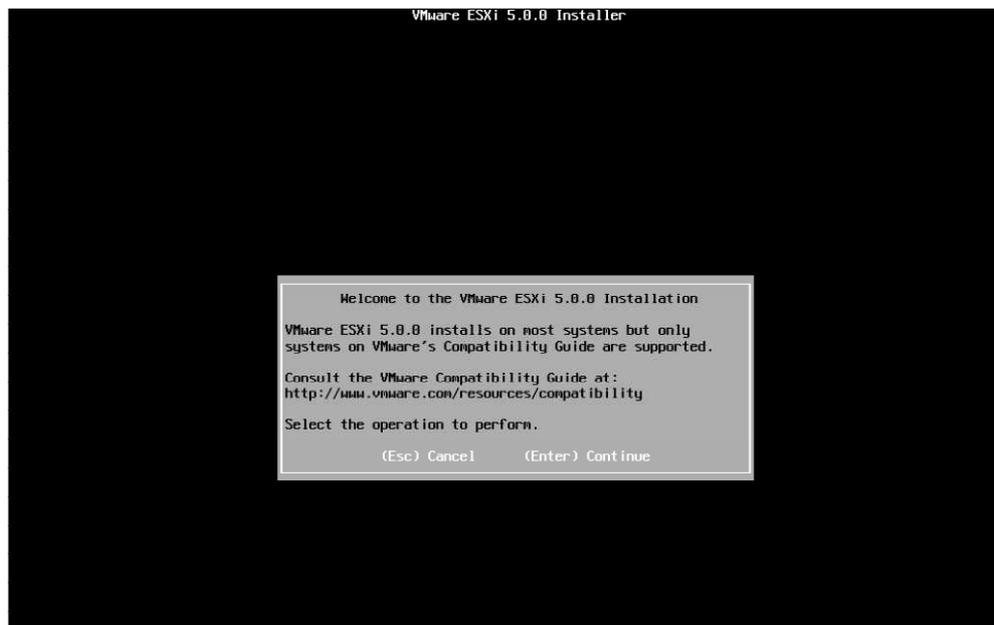
For complete documentation:      http://www.joedog.org
-----
[root@mail siege-2.72]# make
Making all in .
make[1]: Entering directory `/home/adminlog/Desktop/siege-2.72'
make[1]: Nothing to be done for `all-am'.
make[1]: Leaving directory `/home/adminlog/Desktop/siege-2.72'
Making all in include
make[1]: Entering directory `/home/adminlog/Desktop/siege-2.72/include'
```

Captura de pantalla de instalación herramientas de benchmark sobre fedora 10, con Hypervisor Hyper-v

Fuente: Los autores.

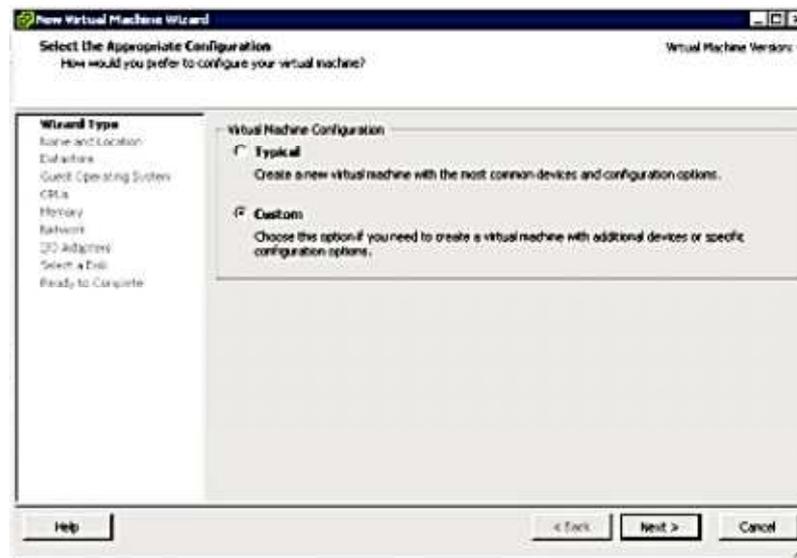
## (ANEXO 13) Instalación ESXI con Hypervisor integrado

```
Loading ESXi installer
Loading /tboot.b00
Loading /b.b00
Loading /useropts.gz
Loading /k.b00
Loading /a.b00
Loading /ata-pata.v00
Loading /ata-pata.v01
Loading /ata-pata.v02
Loading /ata-pata.v03
Loading /ata-pata.v04
Loading /ata-pata.v05
Loading /ata-pata.v06
Loading /ata-pata.v07
Loading /block-cc.v00
Loading /ehci-ehc.v00
Loading /s.v00
```

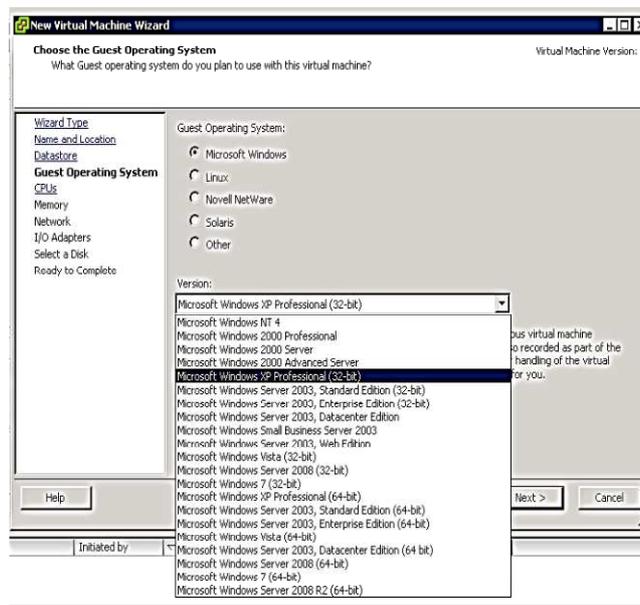


Instalación ESXI con Hypervisor integrado

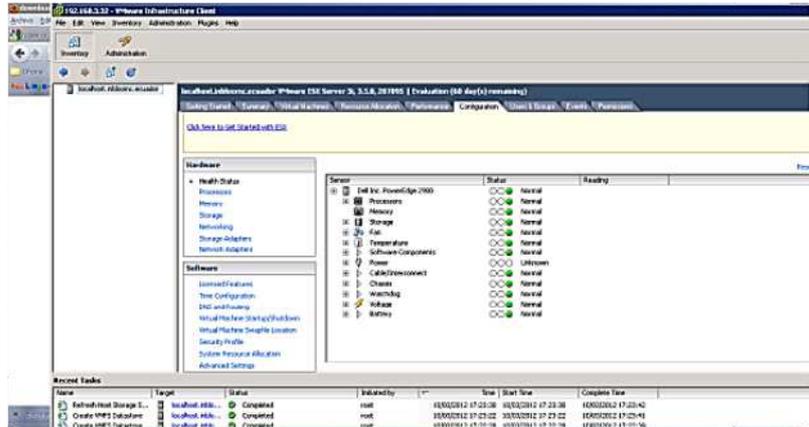
## (ANEXO 14) Instalación ESXI con Hypervisor integrado, creación máquinas virtuales



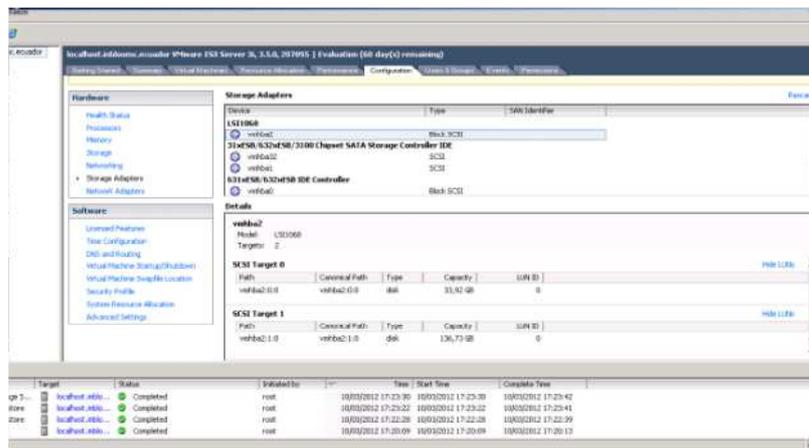
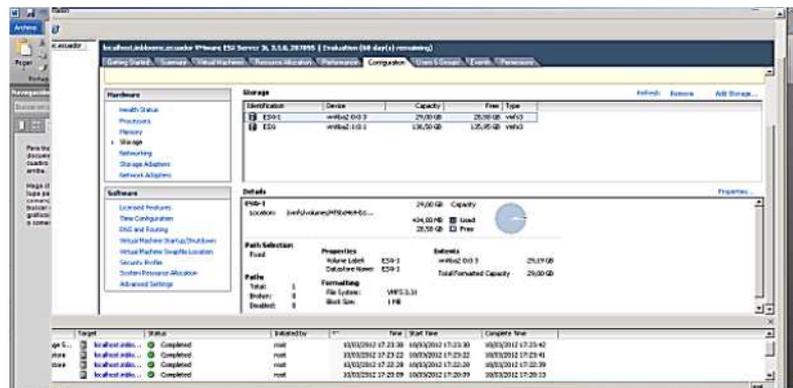
### Creación de una maquina sobre ESXI



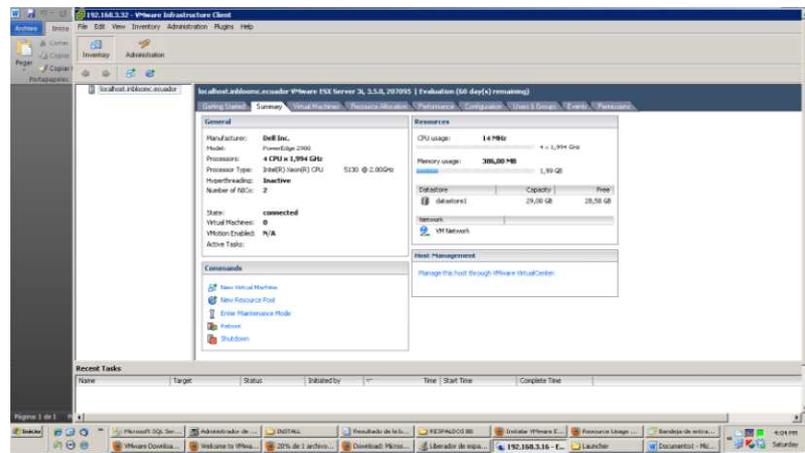
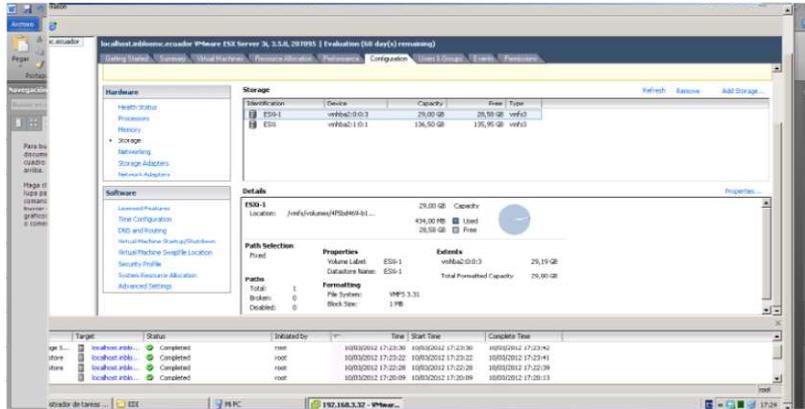
Creación de una maquina sobre ESXI, determinar el sistema operativo con cual se va a instalar.



Captura de pantalla del resumen de la maquina virtual.

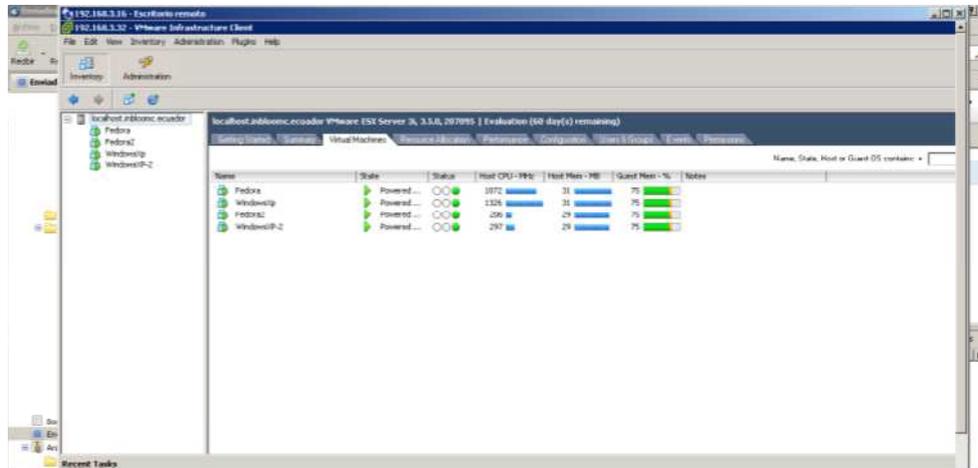


Captura de pantalla del resumen de la maquina virtual, distribución y partición del disco duro.

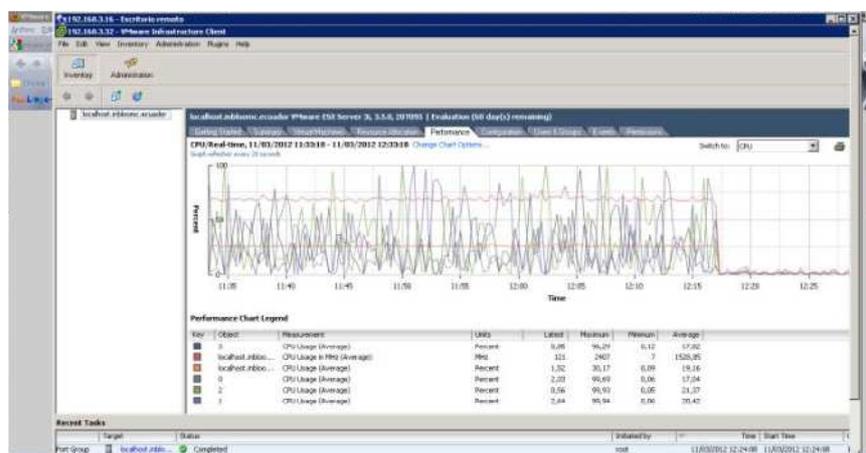


Resumen de las características de la maquina virtual

## (ANEXO 15) ESXI con Hypervisor integrado, monitoreo Hypervisor

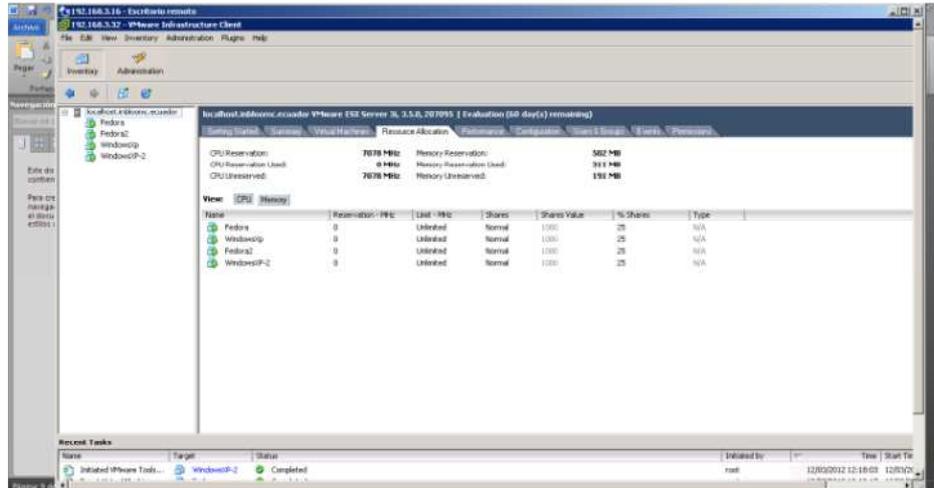


Ejecución de las pruebas sobre las máquinas virtuales sobre ESXI



Monitoreo de las pruebas realizadas sobre las máquinas virtuales sobre

ESXI



Resumen en tiempo real de las pruebas realizadas sobre el Hypervisor ESXI

Fuente: Los autores.

## (ANEXO 16) Instalación ESXI con Hypervisor integrado problema recurrente activación



Error recurrente al instalar Windows xp sobre ESXI

Es necesario bajar los controladores desde esta ubicación:

LSI LogicXp Driver

Bus Logic XP Driver

Luego, copiarlos localmente al ESX y crear nuevamente la máquina virtual con la imagen de floppy cargada. Es importante no tener conectada la disquetera virtual cuando se arranca para que el equipo no inicie desde ella.

Entonces, se arranca desde una imagen de cd de Windows, se inicia la instalación y apretamos F6 para la carga de más controladores, posteriormente se conecta la disquetera y se carga el driver, se recomienda el LSI.



## (ANEXO 17) ÍNDICE DE FIGURAS

Figuras mostradas en la tesis y su fuente.

Figura 1: Diagrama Virtualización

Fuente: <http://jorgechu.wordpress.com/page/3/>

Figura 2: Arquitectura Virtualización.

Fuente: <http://www.virtualizados.com/lo-que-la-virtualización-de-sistemas-puede-hacer-por-ti>

Figura 3: Diagrama de Escritorios Virtuales.

Fuente: <http://bitelia.com/2010/10/la-virtualización-nos-ayuda-a-exprimir-al-máximo-nuestra-infraestructura>

Figura 4: Diagrama Características – Particionamiento.

Fuente: <http://estaciondetransito.com.ar/estaciondetransito/?cat=6&paged=2>

Figura 5: Diagrama Características – Aislamiento.

Fuente: <http://www.covenco.cl/virtualización>

Figura 6: Diagrama Características – Encapsulamiento.

Fuente: <http://www.ibermatica.com/ibermatica/virtualizacióninfraestructuras/servidores>

Figura 7: Diagrama Independencia del hardware.

Fuente: <http://www.ibermatica.com/ibermatica/virtualizacióninfraestructuras/servidores>

Figura 8: Modelo Paravirtual.

Fuente: <http://blog.pucp.edu.pe/item/52077/tipos-de-virtualización>

Figura 9: Modelo de Sistema operativo.

Fuente:<http://www.sarein.com/Soluciones/VmWare/tabid/75/Default.aspx>

Figura 10: Modelo de Virtualización de Recursos.

Fuente:[http://www.opensistemas.com/soluciones/sistemas\\_y\\_seguridad/virtualización\\_open\\_sistemas/](http://www.opensistemas.com/soluciones/sistemas_y_seguridad/virtualización_open_sistemas/)

Figura 11: Consolidación de Servidores.

Fuente:<http://www.vmware.com/es/solutions/datacenter/>

Figura 12: Consolidación de almacenamiento.

Fuente:<http://www.ibermatica.com/ibermatica/virtualizacióninfraestructuras/almacenamientodatos>

Figura 13: Estación de trabajo.

Fuente:<http://tuxfiles.wordpress.com/2010/04/29/manejar-un-cibercafe-con-mkahawa/>

Figura 14: Inversión en Virtualización Actualmente.

Fuente:<http://sites.amd.com/es/Documents/promiseofdesktopvirtualization.pdf>

Figura 15: Arquitectura AMD- V.

Fuente: [http://developer.amd.com/assets/43781-3.00-PUB\\_Live-Virtual-Machine-Migration-on-AMD-processors.pdf](http://developer.amd.com/assets/43781-3.00-PUB_Live-Virtual-Machine-Migration-on-AMD-processors.pdf)

Figura 16: Estabilidad máxima del procesador.

Los autores.

Figura 17: Intel VT.

Fuente:[http://www.intel.com/technology/virtualization/server/index.htm?iid=espanol\\_tech\\_vt+server](http://www.intel.com/technology/virtualization/server/index.htm?iid=espanol_tech_vt+server)

Figura 18: Plataforma para Servidores Intel.

Fuente:[http://www.intel.com/es\\_LA/itcenter/pdf/5600\\_product\\_brief\\_espanhol.pdf](http://www.intel.com/es_LA/itcenter/pdf/5600_product_brief_espanhol.pdf)

Figura 19: Diferencias entre Intel vs. Amd

Fuente: Pablo,Soto,2009,p.11.

Figura 20: Diferencias entre Intel vs. Amd

Fuente: Pablo,Soto,2009,p.14.

Figura 21: Arquitectura XEN.

Fuente:<http://wiki.cecalc.ula.ve/index.php/Archivo:Xen1.jpg>

Figura 22: Ediciones de XEN SERVER.

Fuente:[http://www.ctxdom.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=199:versiones-en-xenserveressentials-para-xenserver&catid=31:general&Itemid=72](http://www.ctxdom.com/index.php?option=com_content&view=article&id=199:versiones-en-xenserveressentials-para-xenserver&catid=31:general&Itemid=72)

Figura 23: Virtual Center.

Los autores.

Figura 24: Arquitectura Vmware esx.

Fuente: <http://www.vmware.com/products/vsphere/esxi-and-esx/index.html>

Figura 25: Arquitectura Hyper- V.

Fuente:[http://download.microsoft.com/download/d/8/2/d82b3274-e427-46fa-b400-72fe57bb65e5/The\\_Evolution\\_Show\\_Hyper-V.pptx](http://download.microsoft.com/download/d/8/2/d82b3274-e427-46fa-b400-72fe57bb65e5/The_Evolution_Show_Hyper-V.pptx)

Figura 26: Soluciones Microsoft Virtualización.

Fuente:<http://www.microsoft.com/latam/virtualización/products.aspx>

Figura 27: Versiones Hyper –V Server.

Fuente:<http://blogs.technet.com/b/davidcervigon/archive/2008/10/07/microsoft-hyper-v-server-en-pocas-palabras.aspx>

Figura 28: Requerimiento WindowHyper-V.

Fuente:[http://www.stayupdated.com.ar/2010\\_01\\_01\\_archive.html](http://www.stayupdated.com.ar/2010_01_01_archive.html)

Figura 29: Utilidades adicionales de la versión actual.

Los autores.

Figura 30: Diferencias de ESXi con y sin Licencias.

Fuente: <http://www.wetcom.com.ar/content/diferencias-de-esxi-con-y-sin-licencias/>

Figura 31: Escenario a Virtualizar para las diferentes pruebas.

Los autores.

Figura 32: Escenario de pruebas real.

Los autores.

Figura 33: Resultado WinXP Sp3 sobre Hypervisor Xen.

Fuente: Los autores.

Figura 34: Resultado Fedora 10 XpSp3 Hypervisor Xen.

Fuente: Los autores.

Figura 35: Desempeño Fedora 10 con Hypervisor Xen.

Fuente: Los autores.

Figura 36: Resultados de memoria, procesador y disco con Xen.

Fuente: Los autores.

Figura 37: Desempeño Hypervisor Xen sobre Centos.

Fuente: Los autores.

Figura 38: Resultado WindowsXP Sp3 Hypervisor Hyper-V

Fuente: Los autores.

Figura 39: Resultado Fedora 10 Hypervisor Hyper-V

Fuente: Los autores.

Figura 40: Desempeño Fedora 10 Hyper-V

Fuente: Los autores.

Figura 41: Resultados en memoria, procesador y disco con Hyper-V.

Fuente: Los autores.

Figura 42: Resultado WindowsXP Sp3 Hypervisor ESXI 3.

Fuente: Los autores.

Figura 43: Desempeño de Fedora 10 Hypervisor Esxi.

Fuente: Los autores.

Figura 44: Desempeño de Fedora 10 Hypervisor Esxi.

Fuente: Los autores.

Figura 45: Resultados de Windows sobre Esxi.

Fuente: Los autores.

Figura 46: Resultados en memoria, procesador y disco con ESXI.

Fuente: Los autores.

Figura 47: Conexión Fedora vs. Windows

Fuente: Los autores.

Figura 48: Conexión Windows vs. Fedora

Fuente: Los autores.

Figura 49: Conexión Fedora vs. Windows

Fuente: Los autores.

Figura 50: Pruebas de disponibilidad Hypervisor Xen.

Fuente: Los autores.

Figura 51: Pruebas en memoria, procesador y disco en Xen.

Fuente: Los autores.

Figura 52: Prueba de respuesta de protocolos.

Fuente: Los autores.

Figura 53: Pruebas de disponibilidad en Hyper-V

Fuente: Los autores.

Figura 54: Pruebas en memoria, procesador y disco en Hyper-v

Fuente: Los autores.

Figura 55: Prueba de respuesta de protocolos.

Fuente: Los autores.

Figura 56: Pruebas disponibilidad Hyper – Esxi.

Fuente: Los autores.

Figura 57: Pruebas en memoria, procesador y disco en Esxi.

Fuente: Los autores.

Figura 58: Pruebas de respuesta de protocolos.

Fuente: Los autores.

Figura 59: Resultados totales de Hipervisores.

Fuente: Los autores.

## (ANEXO 18) ÍNDICE DE TABLAS

Tablas mostradas en la tesis y su dirección en internet.

Tabla 1: Computación Estática o Virtual

[http://www.microsoft.com/colombia/gobernarte/innovando\\_virtualización.aspx](http://www.microsoft.com/colombia/gobernarte/innovando_virtualización.aspx)

Tabla 2: Componentes requerimientos Xen server.

Fuente: Los autores.

Tabla 3: Costo de energía y climatización.

Fuente: Los autores.

Tabla 4: Costo de mantenimientos preventivos.

Fuente: Los autores.

Tabla 5: Costo de administración de Servidores.

Fuente: Los autores.

Tabla 6: Costo de la Implementación.

Fuente: Los autores.

Tabla 7: Costos de Hardware.

Fuente: Los autores.

Tabla 8: Costo de Software.

Fuente: Los autores.

Tabla 9: Comparativa de programas Benchmark.

Fuente: Los autores.

Tabla 10: Mediciones y evaluaciones.

Fuente: Los autores.