

UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO DE VERAGUAS

XXIV CONGRESO CIENTÍFICO NACIONAL

PONENCIA: **VIRTUALIZACIÓN COMO ALTERNATIVA DE**
 ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS CRÍTICOS

EXPOSITOR: **RAÚL ENRIQUE DUTARI DUTARI.**

FECHA: **28 DE OCTUBRE DE 2008.**

HORA: **01:00 P. M.**

LUGAR: **AUDITÓRIUM DEL CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO**
 DE VERAGUAS.

DIRIGIDA A: **PROFESORES UNIVERSITARIOS, PROFESIONALES Y**
 ESTUDIANTES QUE PARTICIPARON EN EL EVENTO.

DURACIÓN: **20 MINUTOS.**

OBJETIVOS GENERALES

1. Elevar el nivel de cultura informática de los participantes.
2. Recomendar el uso de máquinas virtuales como entorno práctico para la administración de sistemas críticos en las empresas modernas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Describir los escenarios actuales donde se implementan los sistemas informáticos, en términos de sus niveles de seguridad y utilización de los equipos.
2. Definir algunos conceptos utilizados dentro de la temática de la Virtualización de Sistemas.
3. Establecer algunas de las propiedades de la Virtualización de Sistemas.
4. Exponer algunas de las arquitecturas que permiten la implementación de la Virtualización de Sistemas.
5. Contrastar las ventajas y desventajas que ofrece la Virtualización de Sistemas frente a los sistemas basados en hardware.
6. Presentar algunas herramientas que pueden utilizarse para implementar la Virtualización de Sistemas, a nivel de servidores.
7. Ejemplificar algunos escenarios donde se puede explotar, con ventaja, la Virtualización de Sistemas.
8. Exponer algunas de las posibles proyecciones futuras de la Virtualización de Sistemas.

Resumen De La Ponencia

Esta ponencia pretende ofrecer al auditorio una panorámica objetiva de lo que representa actualmente la tecnología conocida como virtualización de sistemas.

Cada día somos más dependientes de la tecnología. Los sistemas de información facilitan las tareas diarias, creando lazos de dependencia hacia ellos más fuertes. La falla en el funcionamiento de cualquier sistema crítico provocará desde molestias y problemas, hasta situaciones caóticas, según la importancia que involucran sus tareas. La fiabilidad es un problema que debe controlarse adecuadamente. La confiabilidad del hardware que los compone es un aspecto muy vulnerable dentro del problema planteado. La virtualización de sistemas puede ayudar a controlar esta situación.

La virtualización de sistemas consiste en la emulación de una plataforma de hardware, vía software. La computadora donde se instala la herramienta de virtualización se conoce como Host, en tanto que la computadora albergada se conoce como Ghest. Esta emulación persigue la administración de un sistema operativo completo, dentro de una “máquina virtual”. La emulación incluye: estaciones de trabajo, servidores, sistemas distribuidos y componentes de intercomunicación.

La virtualización de sistemas se implementa mediante dos arquitecturas: hosted o la Hypervisor. La primera es recomendada para virtualización en pequeña escala, en tanto que la virtualización en gran escala se implementa con la última.

La virtualización de sistemas ofrece ventajas frente a las máquinas físicas:

- Ejecución de diferentes sistemas operativos bajo una única máquina física, modernos, o antiguos, como estaciones de trabajo, servidores o redes.
- Su aplicación en gran escala puede reducir los costos de hardware, espacio y facturas eléctricas.
- En una máquina virtual, se plantean “experimentos” que pueden comprometer la estabilidad de un sistema, sin mayores consecuencias.
- La administración de los equipos hospedados se simplifica.

Como desventajas están:

- Ciertas operaciones del hardware críticas no pueden ser emuladas.
- La memoria y el tiempo de procesador que utiliza una máquina virtual se “restan” a los recursos que dispone el sistema Host, puede llegar a comprometerse la estabilidad del sistema.

- La ejecución de máquinas virtuales requiere de fuertes inversiones en hardware.

Existen varias herramientas en el mercado que permiten implementar la virtualización de sistemas, a nivel de estaciones de trabajo, servidores y centros de datos. Entre ellas se pueden mencionar a:

- Virtual PC, de Microsoft Corporation (gratuita).
- VMware ESX Server, de VMware, Inc. (propietaria).
- VMware Workstation, de VMware, Inc. (propietaria).
- xVM VirtualBox®, de Sun Microsystems, Inc. (gratuita).

TABLA DE CONTENIDOS

Resumen De La Ponencia.....	iv
1. El Escenario Actual.	1
2. Algo De Terminología.	1
3. ¿Qué Es La “Virtualización De Sistemas”?	2
4. Propiedades De La Virtualización De Sistemas.	5
5. Arquitecturas Existentes Que Posibilitan La Virtualización De Sistemas.	5
6. Ventajas De La Virtualización De Sistemas Frente A La Administración De Sistemas Basada En Hardware.	8
7. Desventajas De La Virtualización De Sistemas Frente A La Administración De Sistemas Basada En Hardware.	9
8. Herramientas Que Pueden Utilizarse Para Implementar La Virtualización De Sistemas, A Nivel De Servidores.....	10
9. Ejemplos De Escenarios Donde Se Puede Explotar, Con Ventaja, La Virtualización De Sistemas.	11
10. El Futuro De La Virtualización De Sistemas.....	12
11. Conclusiones.....	13

12.	Referencias Bibliográficas.....	13
-----	---------------------------------	----

1. EL ESCENARIO ACTUAL.

Actualmente, el ser humano se hace cada vez más dependiente de la tecnología, ya que los sistemas de información le facilitan las tareas diarias en las empresas, creando a su vez, lazos de dependencia hacia ellos cada vez más fuertes.

Estos sistemas manejan volúmenes enormes de información, que es vital para muchas empresas y organizaciones, públicas o privadas.

Las fallas en el funcionamiento de cualquier sistema crítico pueden provocar, desde molestias, problemas, llegando hasta situaciones caóticas, dependiendo de la importancia que involucran las tareas que tienen asignadas.

Por otro lado, la fiabilidad del hardware que los compone es un aspecto muy vulnerable dentro del problema planteado.

Finalmente, los sistemas de cómputo actuales son abismalmente más poderosos que los que se disponían hace algunos años, están siendo subutilizados, en la mayoría de los casos.

La virtualización de sistemas puede ayudar a controlar significativamente estas situaciones anómalas **[BBDS00]**.

2. ALGO DE TERMINOLOGÍA.

A continuación, se exponen algunos conceptos que se deben dominar al dialogar sobre el tema de la Virtualización de Sistemas:

Simulación: Duplica la conducta y los estados internos (una simulación de un prototipo de hardware).

Emulación: Duplica la conducta, únicamente (un simulador de juegos de Nintendo, para PC).

Virtualización: Es una abstracción completa de la realidad que se simula (como si se tuviera el objeto virtualizado).

3. ¿QUÉ ES LA “VIRTUALIZACIÓN DE SISTEMAS”?

De acuerdo a [GOSK07] la virtualización de sistemas, en su sentido más amplio, consiste en la creación de una abstracción lógica de un sistema de hardware físico.

Consiste en la “re-creación” de una plataforma de hardware (computadora) dentro de otra computadora, vía software.

La computadora donde se instala la herramienta se conoce como Host o Anfitrión, en tanto que la computadora albergada se conoce como Ghest u Hospedada.

Esta “re-creación” tiene como objetivo la administración de un sistema operativo completo, dentro del elemento de software que se conoce como “máquina virtual”.

La “re-creación” puede incluir, sin limitarse a: computadoras individuales, estaciones de trabajo, servidores, sistemas distribuidos (clusters de servidores), componentes de intercomunicación (switches, routers, etc.).

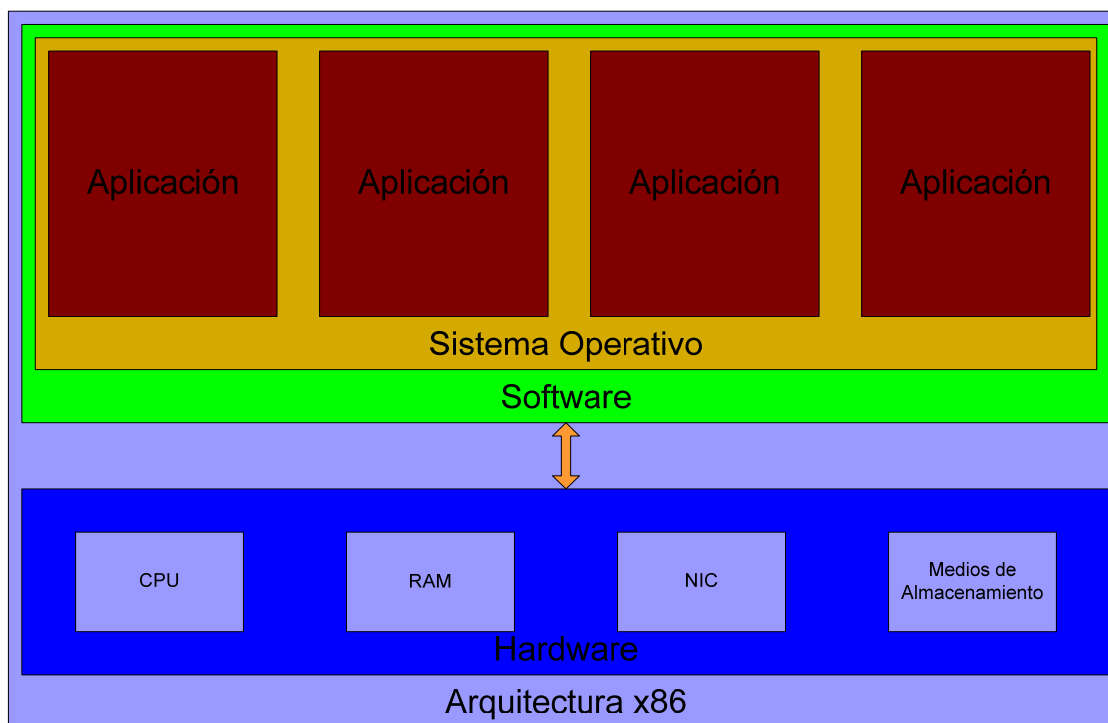


Ilustración 1: Organización Arquitectónica Del Hardware Y El Software Dentro De Un Sistema Tradicional X86.

En la ilustración anterior, se puede observar como se organiza el hardware y el software dentro de los computadores PC tradicionales. Es evidente que todas la aplicaciones se ejecutan controladas por el Sistema Operativo instalado en el computador, que a su vez, se comunica directamente con el hardware del sistema.

Por otro lado, la ilustración que se presenta a continuación, ilustra la forma en que se organiza la arquitectura de hardware y software dentro de un sistema virtualizado.

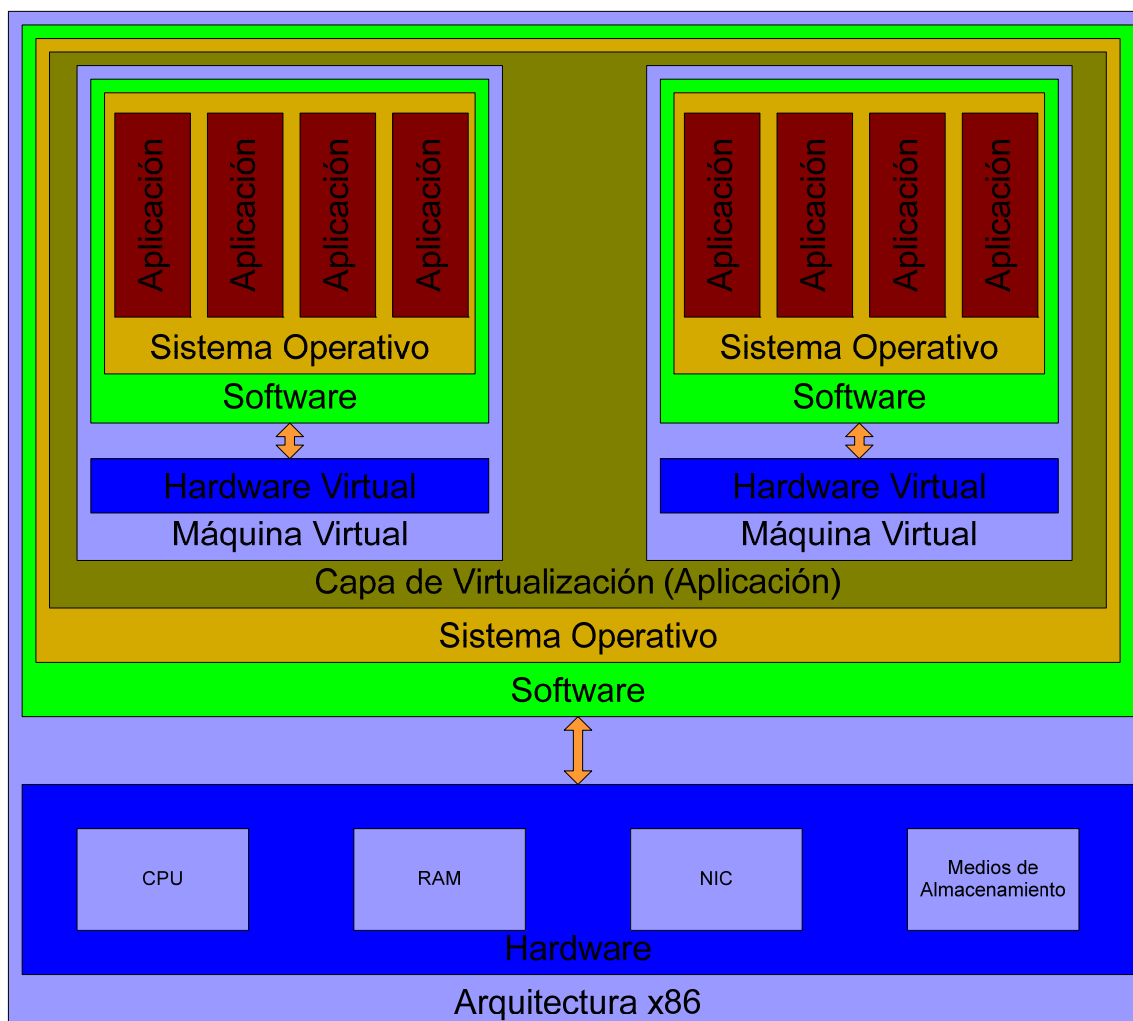


Ilustración 2: Organización Arquitectónica Del Hardware Y Software Virtualizados Dentro De Un Sistema Tradicional X86.

La Ilustración 2, se puede comparar contra la Ilustración 1 observándose cómo se mantiene estable la plataforma de hardware, en tanto que la plataforma de software se hace más completa, al aparecer una capa nueva, denominada Capa de Virtualización, que es donde se incluye el software que se encarga de esta tarea. Dentro de él, entonces se pueden “crear”, varios sistemas de hardware y software, similares a los que aparecen en la Ilustración 1.

4. PROPIEDADES DE LA VIRTUALIZACIÓN DE SISTEMAS.

La virtualización de sistemas evidencia una serie de propiedades especiales, entre ellas, se pueden enumerar:

- **Particionamiento:**
 - ✓ Pueden coexistir múltiples sistemas operativos en el mismo servidor.
 - ✓ Se utilizan por completo los recursos del servidor
- **Encapsulación:**
 - ✓ Las máquinas virtuales se gestionan como archivos.
- **Aislamiento:**
 - ✓ Asigna espacios independientes en CPU, RAM y disco a cada sistema operativo.
 - ✓ Controla la asignación de recursos para cada máquina virtual.

5. ARQUITECTURAS EXISTENTES QUE POSIBILITAN LA VIRTUALIZACIÓN DE SISTEMAS.

La virtualización de sistemas se logra, esencialmente, mediante dos arquitecturas [MDDH08]:

- Por un lado, se instala el software de virtualización bajo un sistema operativo pre-existente (arquitectura hosted). Esta arquitectura se ilustra a continuación:

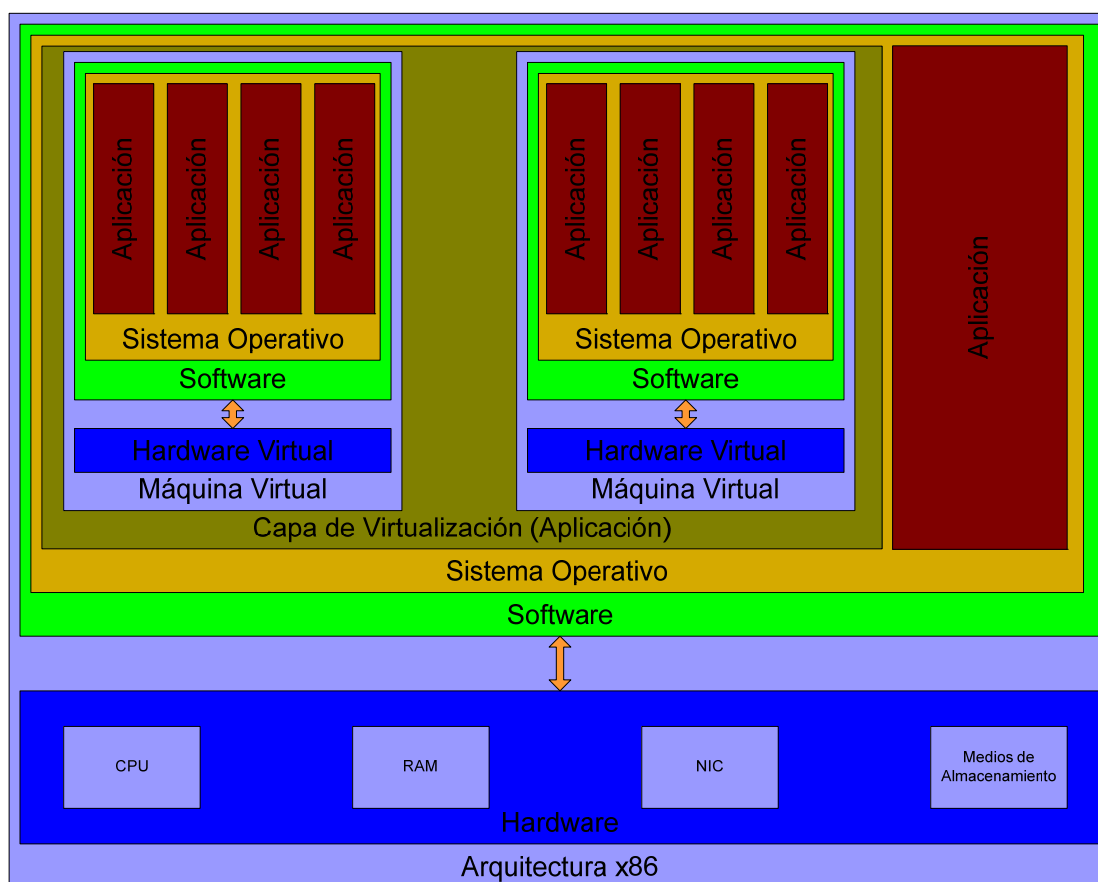


Ilustración 3: Distribución Gráfica Del Hardware Y El Software Dentro De La Arquitectura Hosted.

- Por otro lado, el software de virtualización se instalará directamente sobre la plataforma de hardware (arquitectura hypervisor). Esta otra arquitectura se puede observar en la ilustración siguiente:

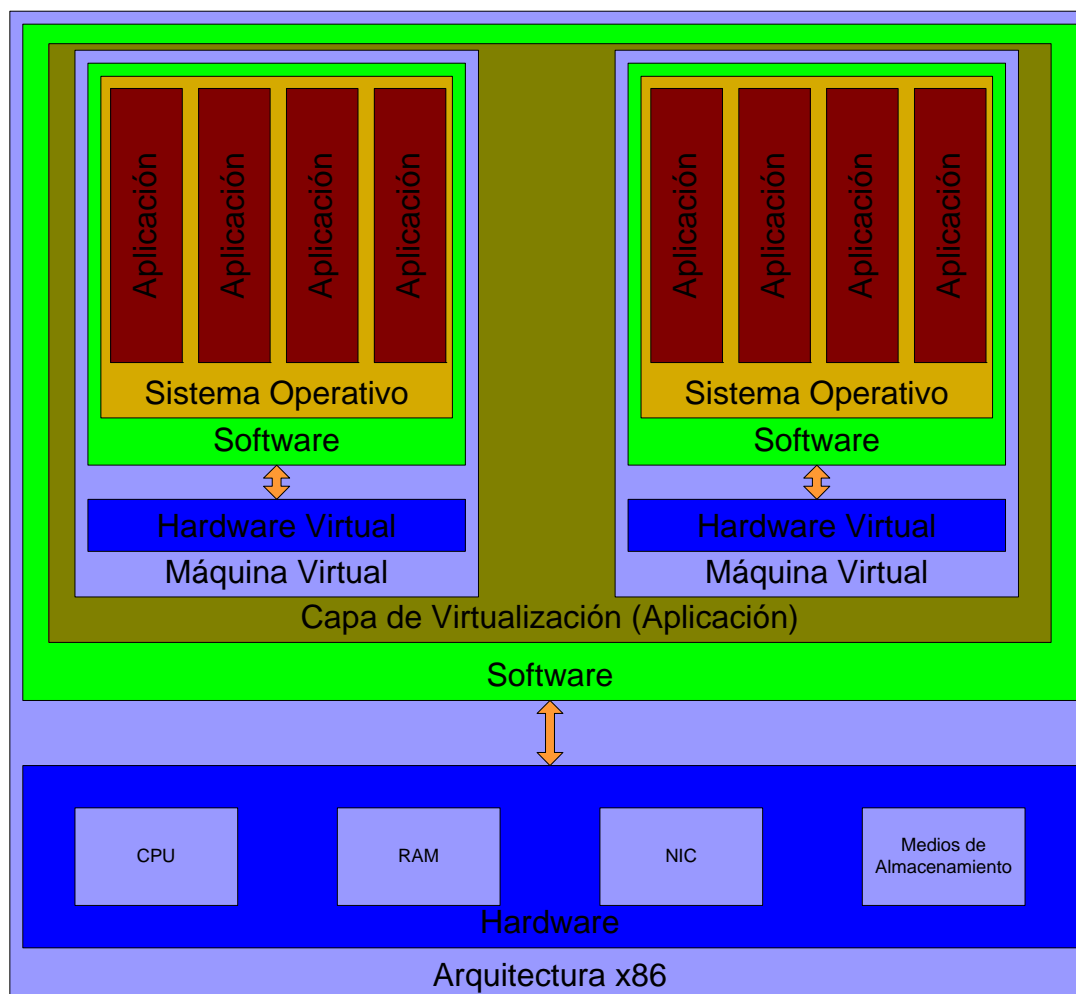


Ilustración 4: Distribución Gráfica Del Hardware Y El Software Dentro De La Arquitectura Hypervisor.

La primera arquitectura es recomendada para virtualización en pequeña escala, en tanto que la virtualización en gran escala se implementa con la última tecnología.

Estas tecnologías admiten variaciones, que generan, entre otras, a las arquitecturas:

- **Emuladas:** que permiten simular el hardware que no está disponible físicamente.

- **Virtualizadas Completas:** son la forma más acostumbrada de virtualización en pequeña escala.
- **Para-virtualizadas:** Se simula una máquina virtual idéntica, de la misma arquitectura que la del Host.

6. VENTAJAS DE LA VIRTUALIZACIÓN DE SISTEMAS FRENTE A LA ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS BASADA EN HARDWARE.

La virtualización de sistemas ofrece una serie de ventajas frente al uso de las máquinas físicas, entre ellas tenemos **[VOHA08]**:

- Mejor empleo de las plataformas de hardware existentes.
- Reducción en los costos de la infraestructura de Tecnologías de la Información.
- Reducción en los costos del hardware nuevo.
- Se simplifica la Administración de los sistemas.
- Incrementa los tiempos de funcionamiento de los servidores y reduce los de recuperación ante fallos.
- Simplifica la capacidad de expansión de los sistemas.
- Simplifica el soporte para los sistemas operativos y aplicaciones heredadas.

- Simplifica los niveles de desarrollo de sistemas.
- Simplifica la instalación de los sistemas.
- Simplifica las pruebas de sistemas operativos y aplicaciones.

7. DESVENTAJAS DE LA VIRTUALIZACIÓN DE SISTEMAS FRENTE A LA ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS BASADA EN HARDWARE.

Como desventajas se debe reconocer que [VOHA08]:

- Existe un único punto de fallo.
- Se deben considerar los costos asociados por el licenciamiento del software.
- Ciertas operaciones del hardware muy críticas aún no pueden ser emuladas cabalmente por las máquinas virtuales.
- En los sistemas Hosted, la memoria y el tiempo de procesador que utiliza una máquina virtual se “restan” a los recursos que dispone el sistema Host durante la sesión, al punto que puede llegar a comprometerse la estabilidad del sistema.
- Se pueden congestionar las interfaces físicas de acceso a los servidores virtuales.
- Se puede incrementar la complejidad de las redes existentes.

- En consecuencia, la ejecución de máquinas virtuales requiere de fuertes inversiones en hardware para mejorar significativamente el rendimiento de los sistemas Host.

8. HERRAMIENTAS QUE PUEDEN UTILIZARSE PARA IMPLEMENTAR LA VIRTUALIZACIÓN DE SISTEMAS, A NIVEL DE SERVIDORES.

Existen varias herramientas en el mercado que permiten implementar la virtualización de sistemas, a nivel de servidores y centros de datos.

Entre ellas, se puede mencionar a **[BPDP07]**:

- Virtual Server, de Microsoft Corporation, es una herramienta gratuita, aunque tiene una versión comercial.
- VMware ESX Server, de VMware, Inc., es otra herramienta comercial.
- VMware Workstation, de VMware, Inc., también es otra herramienta comercial.
- Xen, de la Universidad de Cambridge, es una herramienta gratuita, distribuida bajo la licencia GLP.
- QEMU, de Fabrice Bellard, es otra herramienta gratuita, distribuida bajo la licencia GLP.

9. EJEMPLOS DE ESCENARIOS DONDE SE PUEDE EXPLOTAR, CON VENTAJA, LA VIRTUALIZACIÓN DE SISTEMAS.

Las máquinas virtuales se pueden aplicar con ventaja en los siguientes escenarios:

- Librerías y Bancos de Máquinas Virtuales para pruebas:
 - ✓ Almacene las máquinas virtuales para usarlas y reutilizarlas.
 - ✓ Las máquinas virtuales correrán en casi cualquier hardware.
 - ✓ El tiempo de configuración se reducirá a casi cero.
- Simulación de Ambientes Complejos:
 - ✓ Reconstruya fácilmente ambientes complejos dentro de una única máquina física (un LAN, por ejemplo).
 - ✓ Reduzca los requerimientos de hardware para esta tarea.
- Desarrollo y pruebas de aplicaciones colaborativas:
 - ✓ Se pueden fotografiar los errores (snapshots).
 - ✓ Se pueden compartir máquinas exactamente iguales, para realizar pruebas más controladas.
- Suministro rápido de sistemas:

- ✓ Se pueden crear máquinas virtuales en minutos (clonándolas).
- ✓ Se puede responder con mayor celeridad a los requerimientos nuevos.

10. EL FUTURO DE LA VIRTUALIZACIÓN DE SISTEMAS.

Para [HALE08]:

- La virtualización es un enfoque tecnológico que llegó para quedarse y evolucionar, tan rápido como evoluciona el hardware.
- El poder del hardware cada día es más creciente, ya se diseñan procesadores de 8 núcleos de procesamiento (¡eight core!), podría manejar fácilmente hasta unas 128 máquinas virtuales.
- Por otro lado, en las conferencias de seguridad se discute el uso de las máquinas virtuales como herramienta de hackeo de sistemas.
- Por otro lado, está el riesgo explícito de “colocar todos los huevos en la misma canasta”.
- Que tan seguro será una máquina virtual ante los ataques del tipo denegación de servicio, ping de la muerte, u otros similares.
- Todos estos son problemas que se plantean para el futuro desafiante que ofrecen las máquinas virtuales.

11. CONCLUSIONES.

- Las máquinas virtuales son un avance tecnológico que revolucionará la forma en que concebimos el funcionamiento del hardware y el software.
- Las máquinas virtuales ofrecen posibilidades reales de lograr ahorros significativos de dinero, tiempo, configuración, y manejo de errores, pruebas y desarrollo de sistemas complejos.
- Como toda tecnología, presenta puntos débiles que deben ser considerados al momento de implementarlas.
- No son la panacea para la solución de todos los problemas de los informáticos.

12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- [BBDS00]** **BLUNDEN, Mark; BERX-DEBEYS, Mik; SIM, Daeseop.** *Storage Networking Virtualization: What's it all about?.* IBM Corporation, International Technical Support Organization, 2000.
- [BPDP07]** **BUYTAERT, Kris; PAYNE, David; DITTNER, Rogier; PRIES, Jeremy; y otros.** *The Best Damn Server Virtualization Book Period.* Syngress Publishing, Inc. 2007.
- [GOSK07]** **GOLDWORM, Barb; SKAMAROCK, Anne.** *Blade Servers and Virtualization: Transforming Enterprise Computing While Cutting Costs.* Wiley Publishing, Inc. 2007.

- [HALE08]** **HALETKY, Edward L.** *VMWare ESX Server in the enterprise planing and securing virtualization servers.* Prentice Hall. 2008.
- [MDDH08]** **MATTHEWS, Jeanna N.; DOW, Eli M.; DESHANE, Todd; HU, Wenjin; y otros.** *Running Xen: A Hands-On Guide to the Art of Virtualization.* Prentice Hall. 2008.
- [VOHA08]** **VON HAGEN, William.** *Professional Xen® Virtualization.*Wiley Publishing, Inc. 2008.