



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS  
COMPUTACIONALES**

**TÍTULO:**

**Creación y gestión virtualizada de la infraestructura física de  
Tecnologías de Información TI ubicadas en las Salas de  
computación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad  
Católica de Santiago de Guayaquil**

**AUTOR:**

**Cumba Ladd Mauricio Eduardo**

**Trabajo de Titulación previo a la Obtención del Título de:  
INGENIERO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**

**TUTOR:**

**Ing. Cornejo Gómez Galo Enrique, Mgs.**

**Guayaquil, Ecuador  
2015**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS  
COMPUTACIONALES**

**CERTIFICACIÓN**

Certificamos que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por **Mauricio Eduardo Cumba Ladd**, como requerimiento parcial para la obtención del Título de **Ingeniero en Sistemas Computacionales**.

**TUTOR**

**OPONENTE**

---

**Ing. Galo Cornejo Gómez, Mgs.**

---

**Ing. Edison Toala Quimí, Mgs.**

**DIRECTORA (e) DE CARRERA**

**COORDINADOR DE ÁREA**

---

**Ing. Beatriz Guerrero Yépez, Mgs.**

---

**Ing. César Salazar Tovar, Mgs.**

**Guayaquil, a los 23 días del mes de septiembre del año 2015**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS  
COMPUTACIONALES  
DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

Yo, **Mauricio Eduardo Cumba Ladd**

**DECLARO QUE:**

El Trabajo de Titulación **Creación y gestión virtualizada de la infraestructura física de Tecnologías de Información TI ubicadas en las Salas de computación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil**, ha sido desarrollado en base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico del Trabajo de Titulación referido.

**Guayaquil, a los 23 días del mes de septiembre del año 2015**

**EL AUTOR**

---

**Mauricio Eduardo Cumba Ladd**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS  
COMPUTACIONALES**

**AUTORIZACIÓN**

**Yo, Mauricio Eduardo Cumba Ladd**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación: **Creación y gestión virtualizada de la infraestructura física de Tecnologías de Información TI ubicadas en las Salas de computación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

**Guayaquil, a los 23 días del mes de septiembre del año 2015**

**EL AUTOR:**

---

**Mauricio Eduardo Cumba Ladd**

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar agradezco a Dios por darme la oportunidad de cumplir con este gran objetivo. Agradezco también a mis padres y abuelos, su apoyo incansable fue un pilar fundamental para conseguir este gran logro. De igual manera agradezco también a mi novia quien ha sabido sacar lo mejor de mí y hacerme crecer como persona. Por último, y no por esto la menos importante, quiero agradecer a mi motor de vida, mi hija Valentina es por ella y para ella este esfuerzo

**MAURICIO EDUARDO CUMBA LADD**

## **DEDICATORIA**

Dedico este proyecto de tesis a mi institución y profesores, quienes compartieron conmigo sus conocimientos, espero que el desarrollo del mismo sea beneficioso para ambos. Esta tesis también se la dedico a mi familia ya que con su término marco también la finalización de una etapa de mi vida.

De manera especial dedico esto al Ing. Vicente Gallardo, quien además de ser mi jefe ha sido un gran amigo al apoyarme en el desarrollo de este proyecto.

**MAURICIO EDUARDO CUMBA LADD**

## TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

---

**Ing. Galo Cornejo Gómez, Mgs.**  
PROFESOR TUTOR

---

**Ing. Beatriz Guerrero Yépez, Mgs.**  
DIRECTORA (e) DE CARRERA

---

**Ing. César Salazar Tovar, Mgs.**  
COORDINADOR DEL ÁREA

---

**Ing. Edison Toala Quimí, Mgs.**  
OPONENTE



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS  
COMPUTACIONALES**

**CALIFICACIÓN**

---

**Ing. Galo Cornejo Gómez, Mgs.**  
PROFESOR TUTOR

---

**Ing. Beatriz Guerrero Yépez, Mgs**  
DECANO O DIRECTOR DE CARRERA

---

**Ing. César Salazar Tovar, Mgs.**  
COORDINADOR DEL ÁREA

---

**Ing. Edison Toala Quimí, Mgs.**  
OPONENTE

# ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE IMÁGENES .....	xii
ÍNDICE DE TABLAS .....	xiii
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	xiv
RESUMEN .....	xv
ABSTRACT .....	xvi
INTRODUCCIÓN .....	17
CAPITULO I: FUNDAMENTACIÓN CONCEPTUAL .....	22
1.1    Antecedentes .....	22
1.1.1    Los Laboratorios de computación de la Facultad de Ingeniería de la UCSG .....	22
1.2    Consolidación de servidores a través de la virtualización .....	26
1.2.1    Concepto de virtualización .....	26
1.2.2    Una tecnología con una larga historia .....	29
1.2.3    Clases o tipos de virtualización .....	32
1.2.4    Ventajas y desventajas de la virtualización. La virtualización puede invertir la curva de gastos de TI .....	35
1.2.5    Los productos de la virtualización .....	40
1.2.6    Aplicaciones de la virtualización .....	41
1.2.7    Futuro de la virtualización, el camino hacia la transformación .....	47
1.2.8    Consolidar servidores .....	48
1.2.9    Consolidación a través de la virtualización .....	49
1.3    Herramientas de virtualización .....	51

1.4	Comparación de las herramientas de virtualización .....	56
1.5	VMWare, como herramienta de virtualización de servidores .....	57
CAPITULO II: ESTUDIO DIAGNÓSTICO .....		61
2.1.	Nivel de investigación .....	61
2.2.	Diseño de investigación .....	64
2.3.	Enfoque metodológico .....	66
2.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	67
2.5.	Procesamiento de la información y análisis de resultados.....	69
CAPITULO III: PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA .....		71
3.1	Factibilidad Tecnológica de la implementación de la virtualización .....	71
3.1.1	Evaluación previa de los requerimientos para la implementación de la virtualización .....	71
3.1.2	Características del servidor a virtualizar.....	72
3.1.3	Utilización de la herramienta de virtualización .....	72
3.2	Diseño del proyecto .....	74
3.2.1	Arquitectura.....	74
3.2.2	Plan de pruebas .....	74
3.2.3	Visualización del ingreso a la virtualización del servidor .....	87
3.2.4	Plan de entrega.....	75
3.2.5	Análisis costo-beneficio.....	76
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....		77
Conclusiones .....		77
Recomendaciones.....		78

BIBLIOGRAFÍA.....	79
ANEXOS.....	82

## ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1: Server a virtualizar .....	72
Imagen 20: Seleccionar el grupo a que pertenece.....	97

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Evolución de la virtualización .....	31
Tabla 2: Tecnologías de virtualización para cada tipo de recurso .....	33
Tabla 3: Clasificación de los tipos de virtualización .....	34
Tabla 4: Comparativa entre distintas soluciones de virtualización. ....	40
Tabla 5: Comparación de herramientas.....	56
Tabla 6: Ventajas de VMWare .....	59
Tabla 7: Tipos de fuentes audiovisuales.....	65
Tabla 14: Plan de pruebas.....	75
Tabla 15: Análisis costo-beneficio.....	76

# ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Organigrama de la Facultad de Ingeniería .....	24
Gráfico 2: Organigrama de los laboratorios de computación .....	26
Gráfico 3: El ecosistema de TI (simplificado) .....	27
Gráfico 4: Evolución .....	30
Gráfico 5: Máquinas virtuales - 1 .....	32
Gráfico 6: Máquinas virtuales - 2 .....	35
Gráfico 7: Un servidor por aplicación .....	37
Gráfico 8: Grados de adopción .....	39
Gráfico 9: El desafío de TI .....	47
Gráfico 10: Esquema básico de virtualización de servidores .....	50
Gráfico 11: Consolidación de servidores .....	51
Gráfico 12: Cuadrante mágico de Gartner .....	53
Gráfico 13: Cuadrante mágico de Gartner: elección de herramienta de virtualización .....	55
Gráfico 14: Proceso de transformación de VMWare .....	60
Gráfico 15: Virtualización total .....	60
Gráfico 16: Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	67
Gráfico 17: Arquitectura de la solución .....	74

## RESUMEN

La virtualización es una herramienta informática que permite la simplificación y optimización de los procesos de un centro de datos. Permite ahorro de recursos, como uso de menos equipos, menor cantidad de personas, lo que se transforma en ahorro de gastos a la empresa. Por la funcionalidad de la herramienta, se propone el proyecto de virtualización del servidor del área de los laboratorios de computación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil UCSG, para aprovechar al máximo la capacidad del equipo y brindar a los estudiantes un servicio optimizado en cuanto a recursos se refiere. Se investigó que la herramienta más adecuada para virtualizar es VMWare para lo cual se crearán tres equipos con sistema operativo Linux, que alojarán todos los programas y bases de datos que sean utilizadas por docentes y estudiantes durante sus clases. Se accederá por usuarios creados a través del escritorio remoto a los recursos que necesiten. Cada equipo de los laboratorios está conectado a un rack los cuales, a su vez, están conectados en un switch CISCO, que es el que llega al servidor. Luego de realizadas las pruebas y comprobada la funcionalidad de las máquinas virtuales, se realizó la entrega-recepción del proyecto al Supervisor de los laboratorios de computación, quien está conforme con el trabajo realizado. Para finalizar el proyecto, se presentan recomendaciones a considerarse para la funcionalidad de la virtualización del servidor.

**Palabras Claves:** virtualización, servidor, VMWare, rack, switch, hipervisor

## ABSTRACT

Virtualization is one of the computer tools that allows those who manage data center to simplify and optimize processes in it are made daily. It allows saving resources such as using less equipment, fewer people, which becomes a cost savings to the company. With this brief explanation of what function of the tool. We propose the project of the server virtualization that is in the area of the computer laboratories of the Faculty of Engineering of the Catholic University of Santiago de Guayaquil UCSG, which aims to make the maximum capacity of the equipment and provide students an optimized service in terms of resources it refers. After analyzing the characteristics of the tools to be used, it was decided that the most appropriate is the VMWare. The proposal consists of in the server virtualization, with the creation of three teams with Linux operating system in which all programs and databases that are used by teachers and students during class in which are registered that will be accessed through the desktop remote programs and databases depending of their needs. In each laboratory equipment is connected in a rack; all racks laboratories in turn are connected in a Cisco switch, which is what leads to the server. After testing is performed and verified the functionality of the virtual machines, it was made the delivery-reception of the project to the Supervisor of the computer laboratory, who is satisfied with the work performed. Recommendations to be considered for the functionality of server virtualization are presented to complete the project.

**Keyword:** Virtualization, server, VMWare, switch, hypervisor

## INTRODUCCIÓN

Cuando las empresas buscan economizar y optimizar los recursos físicos existentes referentes al área de Tecnología de la Información y Comunicación TIC's, y en cuanto a infraestructura se refiere, se trata de buscar soluciones de que optimicen dichos recursos y elegir el que más convenga. Una de estas soluciones informáticas es la virtualización, solución que ofrece seguridad, compatibilidad, aislamiento, elimina innecesarias inversiones monetarias reduciendo costos, entre algunas de las ventajas más importantes. Esto es lo que la convierten en una excelente opción para cualquier organización que busque mejorar sus procesos, estar a la vanguardia con el mejoramiento de sus servicios, mantener un constante desarrollo y reducir en gran medida los complejos procesos que se gestionan, además de aliviar el mantenimiento de toda la infraestructura de las TIC's propia de la organización.

De manera general se entiende por virtualización a la representación electrónica de un proceso y objetos que se encuentran en el medio circundante. Teniendo en cuenta lo anteriormente citado, y ya desde el punto de vista informático, Toaza (2011), señala que virtualización por software “es una aplicación que simula un sistema físico (una PC, un Server) con unas características de hardware determinadas” (pág. 6). Este software para virtualizar equipos ofrece proporciona contexto para ejecutar comando muy parecidos al los que presenta un equipo informático físico; lo que difiere únicamente es el ingreso físico en el hardware que se está simulando. Se utiliza lo mismo que un equipo normal: “CPU (puede ser más de uno), BIOS, placa de video, memoria RAM, placa de red, conexión USB, disco rígido” y demás componentes (pág. 6).

De las definiciones anotadas en los párrafos anteriores, la virtualización no es más que la conversión de los equipos físicos en equipos

virtuales. Esto permitirá tener varios equipos dentro de un mismo servidor físico funcionando concurrentemente, esta es una opción cada vez más atractiva para las empresas; ya que les permitirá ahorrar costos de almacenamiento físico de las máquinas, mantenimiento, tolerancia a fallos y por sobre todo, hardware. Esto hace de la virtualización una excelente opción para cualquier organización.

La virtualización permite no sólo convertir en máquinas virtuales a los servidores o host, sino también virtualizar un dispositivo de almacenamiento u otros recursos de red, para simular uno real. Los Laboratorios de Computación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil UCSG es un ambiente adecuado para la implementación de esta tecnología, debido a que no cuenta con una buena distribución, organización ni aprovechamiento total de los recursos y servicios de los equipos.

Cuando se implementa la virtualización en entidades educativas una de las cosas que se obtiene es las TIC's, que se las consideran todas aquellas herramientas tecnológicas y recursos usados para comunicar, crear, diseminar, almacenar y gestionar información. La comunicación y la información están en el corazón de los procesos educativos, razón por la cual la utilización de las TIC en la educación tiene una gran importancia.

Actualmente la virtualización se logra por medio de software diseñado para ejecutar múltiples plataformas de manera simultánea en un mismo servidor o equipo anfitrión. Existen diferentes tipos de estos aplicativos que ofrece el mercado, con licencia libre, pagada o en otras ocasiones con un tiempo de prueba para utilizarlo.

Con la realización de este proyecto se busca plantear u ejecutar un esquema de virtualización óptimo para la infraestructura actual de los Laboratorios de Computación de la Facultad, permitiendo la integración de las TIC's en la proceso de formación académica de la carrera. La expectativa del proyecto es llevar a cabo la instalación y configuración de un ambiente

de virtualización con los equipos de que se dispone actualmente en los laboratorios de computación de la Facultad de Ingeniería; se realizará la virtualización de dos Servidores de prueba Oracle y Linux como guía para futuras virtualizaciones. Para esto se entregarán manuales de instalación y configuración del trabajo realizado.

Una vez realizada la implementación del proyecto se realizara la respectiva capacitación al supervisor y responsable asignado por la coordinación académica

El primer paso para conseguir el objetivo del proyecto consiste en realizar un diagnóstico de los equipos que se tienen en los laboratorios de computación, revisando el inventario existente de equipos o realizando uno nuevo en donde se describan las características y estado de los equipos existentes (servidores Oracle y Linux y equipos de escritorio).

El siguiente paso para virtualizar los servidores es encontrar la herramienta adecuada con las diferentes opciones que se proponen y que se encuentran en internet: Wmware, VirtualBox, Citrix, Hyper-V, que se encuentran en el Cuadrante Mágico de Gartnet y que explicarán en lo posterior. Ya evaluada la herramienta, se optó por Wmware porque tiene algunas características que la hacen una de las herramientas más utilizadas para virtualización de servidores.

Escogida la herramienta, se procederá a la configuración de los servidores existentes. El Director de los Laboratorios de Computación de la Facultad de Ingeniería estará presente, junto con el Asistente Técnico y pasantes de turno, en la preparación de los equipos y proceder a la virtualización. Se debe tener en cuenta el esquema propuesto con la finalidad de conseguir optimizar los recursos y servicios que se van a ofrecer. Se instalará la herramienta seleccionada y se realizarán pruebas de los servidores virtualizados con Wmware para constatar la estabilidad de los mismos; esto permitirá que se instalen los software que necesitan los docentes para el dictado de sus cátedras, tanto de Ingeniería Civil, como de

Ingeniería en Sistemas Computacionales y, a través de la red cada equipo acceder al programa y no restar los recursos de cada una de las máquinas que existen en los laboratorios.

Como documentos habilitantes para el funcionamiento de los equipos virtualizados, se encuentra el manual de usuario; también se realizará una capacitación general sobre la administración de los equipos virtuales tanto al Director de los Laboratorios de Computación de la Facultad de Ingeniería y a su personal, con la finalidad de gestionar futuros requerimientos tanto en funcionamiento como en mantenimiento de equipos.

Como alcance del proyecto, se han considerado los siguientes aspectos:

- 1) Instalación y configuración del ambiente de virtualización
- 2) Virtualización de 2 servidores (Oracle y Linux) para que puedan usar en el proceso académico
- 3) Creación de manuales de instalación y configuración
- 4) Capacitación al supervisor y al responsable asignado por la coordinación académica

Para conseguir la realización de este proyecto, se requiere el planteamiento de objetivos. Como **objetivo general** se señala *Realizar la virtualización de la infraestructura tecnológica de los servidores de TI ubicados en los Laboratorios de Computación de la Facultad de Ingeniería*. A esto objetivo lo complementan los siguientes **objetivos específicos**:

- 1) Diagnosticar el estado de los equipos TI de los laboratorios de computación de la Facultad de Ingeniería
- 2) Realizar un estudio sobre herramienta *open source* adecuada para realizar la virtualización
- 3) Configurar una plataforma de virtualización con los servidores
- 4) Realizar las pruebas de virtualización de los dos servidores (Oracle y Linux)

## **5) Documentar el proceso de virtualización**

El enfoque metodológico de la investigación será el cualitativo (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2010b, pág. 7), el tipo de investigación de acuerdo al nivel será la descriptiva y exploratoria (Arias, 2006, pág. 23). Dentro de las técnicas de recolección de datos, se encuentran la entrevista y la observación, que serán aplicadas para obtener la información necesaria para la realización del proyecto (Arias, 2006, pág. 68)

# **CAPITULO I: FUNDAMENTACIÓN CONCEPTUAL**

## **1.1 Antecedentes**

### **1.1.1 Los Laboratorios de computación de la Facultad de Ingeniería de la UCSG (UCSG, 2014)**

En el año de 1962, el Excmo. Arzobispo de Guayaquil, Doctor Antonio Mosquera Corral, en su calidad de Presidente de la Junta Pro-Universidad Católica de Santiago de Guayaquil elevó una solicitud al Ministro de Educación encaminada a obtener la autorización ministerial para el establecimiento en la ciudad de Guayaquil de este Centro de Educación Superior.

El 17 de Mayo de 1962, el señor Ministro de Educación Pública Dr. Gonzalo Abad Grijalva, emite la resolución No. 1158 en la cual resuelve crear a partir de esta fecha, en la ciudad de Guayaquil, la Universidad Católica.

Entre las Facultades que figuraban en el decreto constaron las siguientes: Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, integrada por la Escuela de Ingeniería Civil, la Escuela de Sanitaria y la Escuela de Arquitectura.

Luego de la aprobación oficial del Estatuto Original por parte del señor Presidente de la República de aquel entonces, el Dr. Carlos Julio Arosemena Monroy, la Universidad Católica entró en funcionamiento el día 6 de junio de 1962, contando con la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas con las Escuelas de Ingeniería Civil y Arquitectura.

Posteriormente en el año de 1965 se separó la Escuela de Arquitectura que se constituyó en Facultad, y el 26 de septiembre de 1977 el Consejo Universitario aprobó el nuevo esquema estructural de la Universidad el mismo que contempló la identificación de Facultades entre

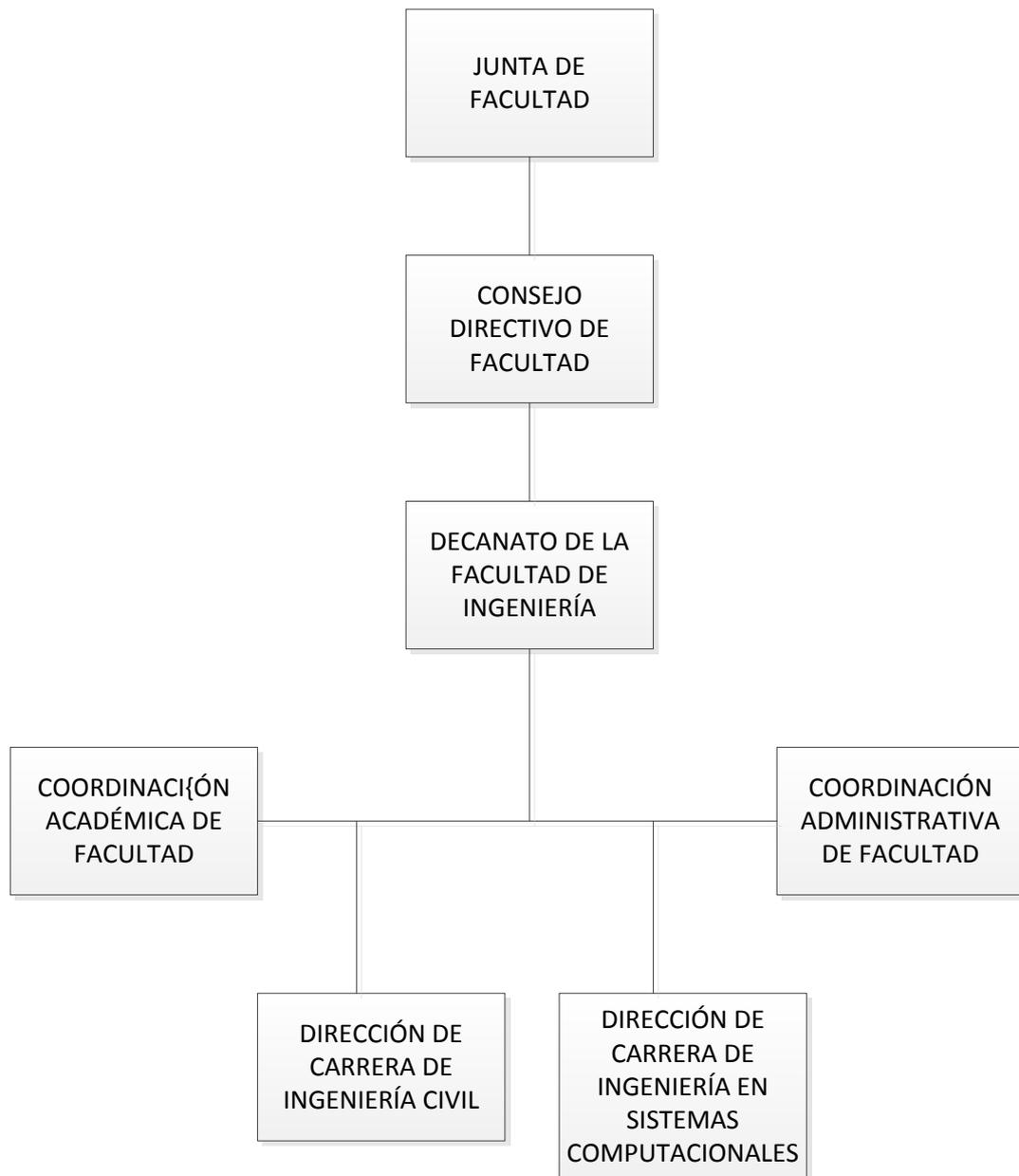
ellas la Facultad de Ingeniería con la Escuela de Ingeniería Civil. Se aclaró que se entiende por Facultad a un ente administrativo-académico, semiautónomo, que está constituido por Escuelas. Las Escuelas son unidades independientes de la Facultad, para la enseñanza de materias afines previa la concesión de títulos profesionales y académicos.

El día 4 de Mayo de 1981 el Consejo Universitario aprobó la parte académica de la creación de la Escuela de Sistemas Computacionales y el 10 de Mayo de 1985 el mismo organismo oficializó la iniciación de actividades de esta nueva Escuela de la Facultad de Ingeniería, esquema que se mantiene hasta la fecha.

Desde el año de 1973 la Facultad de Ingeniería cuenta con edificio propio dentro del Campus Universitario y en diversos períodos se han venido paulatinamente incorporando nuevas edificaciones o remodelaciones, de acuerdo a las exigencias académicas y de espacio físico que las circunstancias han planteado.

Actualmente cuenta con el edificio principal en donde funciona un Auditorium, Sala de Lectura, espacio para estudio y reunión de estudiantes y oficina de la Asociación de Estudiantes de Ingeniería en Sistemas Computacionales en el tercer nivel; grupo de aulas de clases en el segundo nivel; y, Secretaría General, Sala de Profesores, Oficina de docentes a tiempo completo de Ingeniería en Sistemas, Oficina de docentes a tiempo completo de Ingeniería Civil, Decanato, Dirección de Carrera de Sistemas Computacionales y Civil, Coordinación Académica y Coordinación Administrativa en la planta baja. También cuenta con otros edificios como son los bloques en donde funcionan los laboratorios para la Carrera de Ingeniería Civil y un edificio anexo en donde se encuentran ubicados los Laboratorios de computación de la Facultad y aulas de clases (UCSG, 2014).

**Gráfico 1: Organigrama de la Facultad de Ingeniería**



**Elaborado por: el autor**

**Fuente: Facultad de Ingeniería**

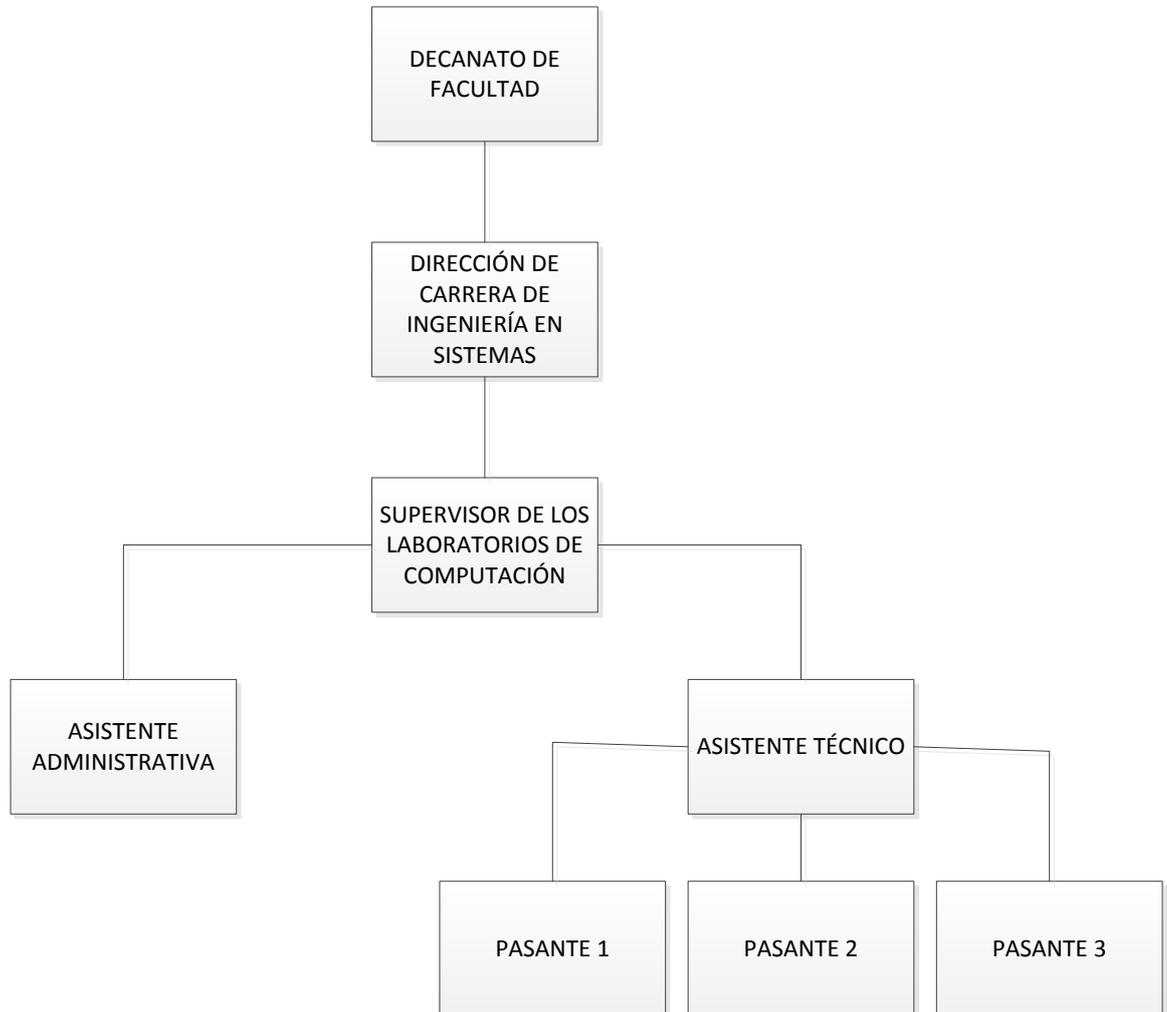
La Facultad de Ingeniería cuenta con 7 laboratorios de computación, que son utilizados por los estudiantes de ambas carreras, las cuales requieren la instalación de distintos tipos de programas para la práctica de sus clases. Estos laboratorios se encuentran administrados por el

Supervisor, su Asistente Técnico, Asistente Administrativo y pasantes de turno, quienes son los encargados de velar por el buen funcionamiento de los equipos informáticos, tanto en los laboratorios como en la Administración.

Los servicios que prestan los laboratorios de computación son múltiples: desde el simple uso de un computador para la realización de una tarea, hasta proyectos de desarrollo en diferentes plataformas realizadas por los estudiantes. El personal a cargo está pendiente de los requerimientos tanto de hardware como de software de docentes, administrativos y estudiantes que en algún momento requieren del servicio que se brinda. Además, se utilizan los laboratorios para dictar cursos de capacitación tanto para estudiantes de la misma Facultad, como de otras Facultades que requieren de aulas con gran número de equipos para dictar charlas o seminarios.

De acuerdo a la jerarquía que cada directivo tiene, se podría plantear el siguiente organigrama, que reúne la distribución de las autoridades que son parte integrante de la Facultad:

**Gráfico 2: Organigrama de los laboratorios de computación**



**Elaborado por: el autor**

**Fuente: Facultad de Ingeniería**

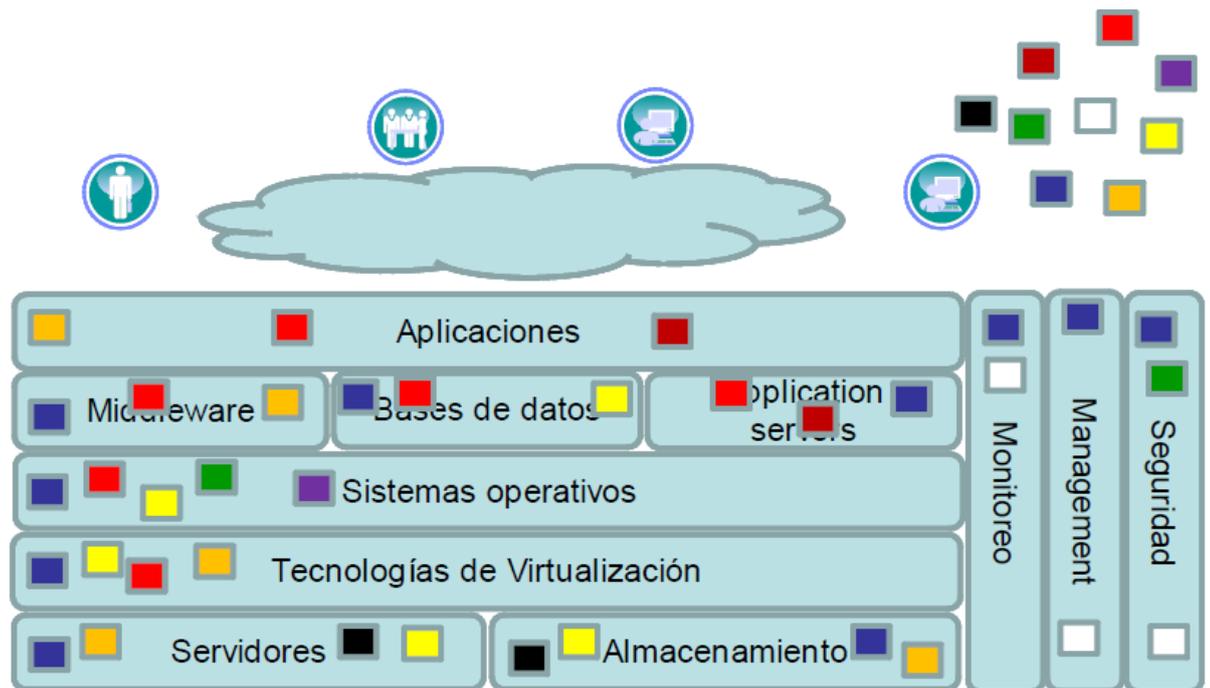
## **1.2 Consolidación de servidores a través de la virtualización**

### **1.2.1 Concepto de virtualización**

Virtual y virtualización son dos términos que se han difundido debido a la introducción de las TIC's, como bases de la sociedad del conocimiento; del mismo modo sucede con el término ciberespacio, que se lo considera

como un lugar que no tiene lugar, en el cual pueden existen “objetos virtuales y ocurren fenómenos virtuales, producto de manipulaciones cibernéticas de objetos y fenómenos reales” (Silvio, 2000, págs. 212-213).

**Gráfico 3: El ecosistema de TI (simplificado)**



**Fuente: IBM (2011)**

Es costumbre considerar que todo lo que se relaciona con lo virtual, es todo lo que se opone a lo que es real, algo que no existe, algo intangible, inmaterial. Así como algunos autores señalan que el lenguaje humano “tiene una existencia virtual” (Silvio, 2000, págs. 212-213), así mismo se puede representar la realidad de forma numérica con el uso del lenguaje binario de la informática, el mismo que es capaz de representarlo y guardárselo en la memoria de un equipo informático. Esto quiere decir que si se escriben frases o palabras, este lenguaje que se presenta “se torna en una realidad virtual y se actualiza” (Silvio, 2000, págs. 212-213) constantemente cuando se lo ve en la pantalla de un equipo, esto es que lo virtual se transforma en real cuando se actualiza.

Como lo señala Silvio (2000) de forma general “la virtualización es un proceso y resultado al mismo tiempo del tratamiento y de la comunicación mediante computadora de datos, informaciones y conocimientos” (págs. 212-213). Esto quiere decir que la virtualización es la representación de objetos, imágenes o procesos que se encuentran en la vida real, de forma electrónica y digital. Este concepto, teniendo en cuenta la sociedad de la información, se podrían considerar “como principios de la virtualización en la infraestructura de la sociedad del conocimiento y su dinámica” (Silvio, 2000, pág. 213):

- Los datos se los puede representar por medio de números
- Se utiliza el código binario: los números son ceros y unos
- Los equipos informáticos son los encargados de convertir los datos a través de operaciones aritméticas
- Estos números transmiten los datos con la movilización de esos números.
- Los equipos informáticos y los sistemas de comunicación son un complemento para convertirse en redes telemáticas, que son la infraestructura de la sociedad de la información (Silvio, 2000, pág. 213)

Por su parte Hernández Brito (2011) señala que la virtualización “es una tecnología considerada entre las diez tecnologías más importantes” (pág. 5). Se la reconoce mundialmente como “una tecnología que tiene múltiples aplicaciones en la informática y computación” (pág. 5). Su completa expansión se encuentra en proceso, aunque su huella se manifiesta “en su inclusión como una habilidad clave para el perfil de contratación del profesional de las TIC’s”. Por lo tanto, grandes empresas que capacitan admiten que “una de las diez habilidades básicas de estos profesionales debe ser la virtualización, tendencia que aumentará en los próximos años” (pág. 5).

A pesar de todo lo anotado anteriormente, el mismo Hernández Brito (2011) manifiesta que la técnica de la virtualización no es nueva, siendo la

que más promete para el futuro. IBM fue el pionero, ya que por los años 60' ya tenía su sistema virtual en un equipo creado especialmente para virtualizar y “un sistema operativo desarrollado para ofrecer máquinas virtuales a sus usuarios” (pág. 5).

### **1.2.2 Una tecnología con una larga historia**

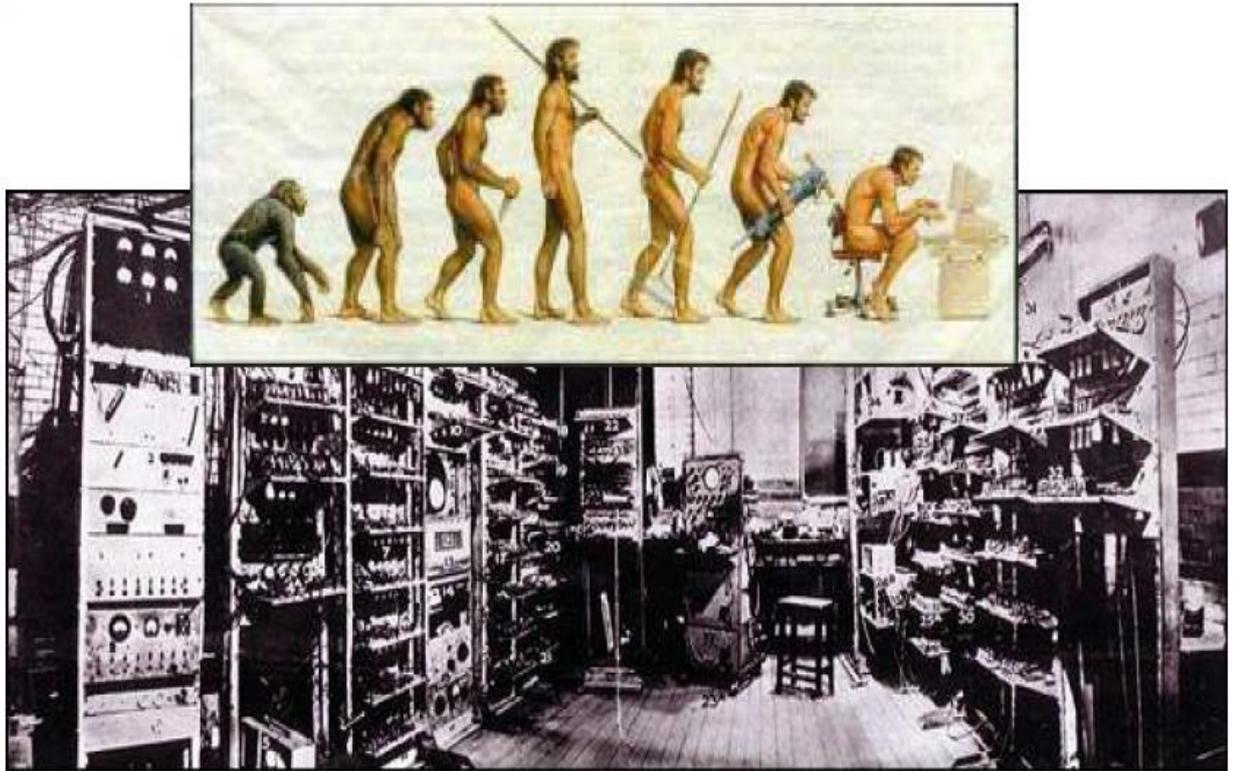
El termino virtualización tubo origen a mediados de la década de 1960. Las grandes computadoras empresariales tipo mainframe estaban diseñadas de tal manera que se podían generar distintos espacios operativos virtuales completos. Se pudo también a nivel de usuarios, separar procesos y operaciones entre sí (Zabaljáuregui , 2012, pág. 20).

Zabaljáuregui (2012) señala el aparecimiento de los equipos virtuales aparecieron “como solución a la intensa investigación que realizaban en ese entonces los investigadores de IBM y científicos de la Universidad de Cambridge para resolver los problemas (...) en relación al concepto de tiempo compartido (time sharing)” (pág. 21).

Se puede considerar al tiempo compartido de ese entonces como el primer intento de virtualización. Así lo explica Zabaljáuregui (2012), la implementación de “la técnica de multiprogramación, que permite la ejecución de procesos concurrentes en un mismo procesador” (pág. 21).

Por su parte Jones (2011) señala que la virtualización en la década de los 80' “se conoce como virtualización de plataforma (o sistema). En esta forma de virtualización, la plataforma de hardware subyacente es virtualizada para ser compartida con cierto número de sistemas operativos y usuarios diferentes”.

**Gráfico 4: Evolución**



**Fuente: IBM (2011)**

Continuando con la evolución de la virtualización, Zabaljáuregui (2012) añade que en 1972 se originó el término VMM (Virtual Machine Monitor) o hipervisor es “una capa de software que permite que múltiples sistemas operativos se ejecuten de manera simultánea en un mismo equipo. VMM es una interfaz que le permitía al SO huésped podía acceder a recursos virtualizados por el programa de control” (pág. 22).

**Tabla 1: Evolución de la virtualización**

<b>Año</b>	<b>Desarrollo</b>	<b>Descripción</b>
<b>1960</b>	Tiempo Compartido	Compartir de forma recurrente un recurso entre muchos usuarios
<b>1961</b>	Sistema Compatible de Tiempo Compartido (CTSS, Compatible Time-SharingSystem)	Primer SO de tiempo compartido, con poco éxito.
<b>1964</b>	Programa de control CP-40 (Control Program 40) y del monitor CMS (Cambridge Monitor System)	Se emula simultáneamente hasta 14 pseudo-máquinas (múltiples instancias del CMS)”
<b>1965</b>	IBM M44/44X, basada en el IBM 7044 (M44)	No implementaba una simulación completa del hardware subyacente, sino que aplicaba la idea de virtualización parcial”
<b>1966</b>	CP-67, conversión del CP-40 y el CMS para ejecutarlos sobre el S/360-67	Primera implementación libremente disponible de la Arquitectura de Máquina virtual conocida como VM”
<b>1970</b>	CP-370/CMS completa re-implementación del CP-67	Desarrollados para la serie System/370 (S/370).
<b>1972</b>	VM/370 (Virtual Machine Facility/370), basado en CP-370/CMS y destinado al System/370 con hardware de memoria virtual.	Sistema operativo de máquina virtual de la familia VM (VM/CMS)”. Jones (2011) “ejecutaba múltiples sistemas operativos de usuario individual, sobre su VM Control Program”

**Fuente: Zabaljáuregui (2012)**

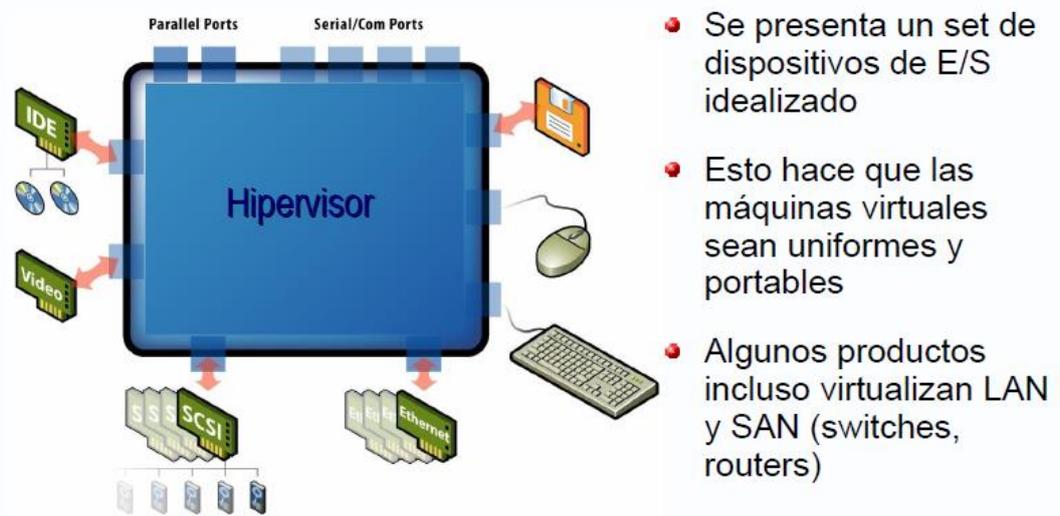
**Elaborado por: el autor**

La virtualización, de acuerdo Qureshi (2007), no es una técnica nueva. La introducción de la tecnología VM Hypervisor en 1968 y la nueva en 1988 llamada PR/SM (Processor Resource/System Manager) demuestran que fue necesaria una actualización de conocimientos y facultó a todos los involucrados en TIC’s “crear múltiples particiones lógicas de forma que pueden operar varios sistemas operativos a gran escala de forma concurrente sobre el mismo mainframe físico” (pág. 7). Con esta forma de

virtualizar se “permitió a los mainframes realizar más trabajo con menos recursos y menos complejidad administrativa” (pág. 7).

**Gráfico 5: Máquinas virtuales - 1**

► El Hipervisor virtualiza todo el ambiente



**Fuente: Solórzano (s.f.)**

### 1.2.3 Clases o tipos de virtualización

La virtualización, al no ser una tendencia nueva, tiene muchos años en el medio y por ende al pasar el tiempo ha ido evolucionando generando así nuevos métodos, técnicas o tipos de virtualizar un proceso. Existen varios tipos de virtualización, entre los más comunes se tiene (Qureshi, 2007, pág. 6):

- Virtualización de Redes
- Virtualización de Hardware
- Virtualización de Almacenamiento
- Virtualización de Máquina/sistema operativo (servidor y cliente)
- Virtualización de Gestión y administración (servidores y clientes)

- Virtualización de Aplicación
- Virtualización Sesión

En la tabla que se presenta a continuación, se encuentra la descripción de las tecnologías de virtualización para cada uno de los tipos de recursos de un equipo informático.

**Tabla 2: Tecnologías de virtualización para cada tipo de recurso**

Clasificación de la tecnología	Componente de la virtualización
Red Localización de recursos dispersos, dentro y fuera de la red perimetral	<ul style="list-style-type: none"> <li>• VPN (redes privadas virtuales)</li> <li>• VLAN (virtual local area network) y VWAN (virtual wide area network)</li> <li>• Virtualización del aprovisionamiento y seguridad</li> </ul>
Hardware (procesadores y capacidad) Permite al hardware cambiar tareas de computación en tiempo real	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intel VT y AMD-V</li> <li>• Computación en cluster y matrices</li> <li>• Computación distribuida o P2P (peer-to-peer)</li> </ul>
Almacenamiento Almacenamiento y backup por red	<ul style="list-style-type: none"> <li>• iSCSI</li> <li>• VSAN (virtual storage area network)</li> <li>• Especificación de formato de imagen VHD (Virtual Hard Disk) de Microsoft</li> </ul>
Máquina/sistema operativo (servidor y cliente) Una máquina, múltiples sistemas operativos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uno-a-muchos (sistema operativo de host y sistemas alojados)</li> </ul>
Gestión y administración (servidores y clientes) Gestión y administración de recursos de máquinas virtuales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión de máquina virtual (servidor y cliente)</li> </ul>
Aplicación Cualquier aplicación en cualquier ordenador bajo demanda, a través de cualquier red	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Virtualización de aplicaciones</li> <li>• Retransmisión de aplicaciones (streaming)</li> </ul>
Sesión Una máquina, múltiples sesiones síncronas o asíncronas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Retransmisión por la red de la sesión o la interfaz del puesto de trabajo</li> </ul>

Fuente: (Qureshi, 2007)

También existen otras formas de clasificar la virtualización: por su técnica y por su hipervisor.

**Tabla 3: Clasificación de los tipos de virtualización**

<b>Clasificación de los tipos de virtualización</b>		
<b>Tipos de Virtualización</b>	<b>Por su técnica de virtualización de CPU</b>	Virtualización completa utilizando traducción binaria
		Virtualización parcial o paravirtualización
		Virtualización asistida por hardware
	<b>Por su tipo de hipervisor</b>	Hipervisor tipo I: Tipo Hosted.
		Hipervisor tipo II: Tipo Non-Hosted.

**Fuente: Hernández Brito (2011)**

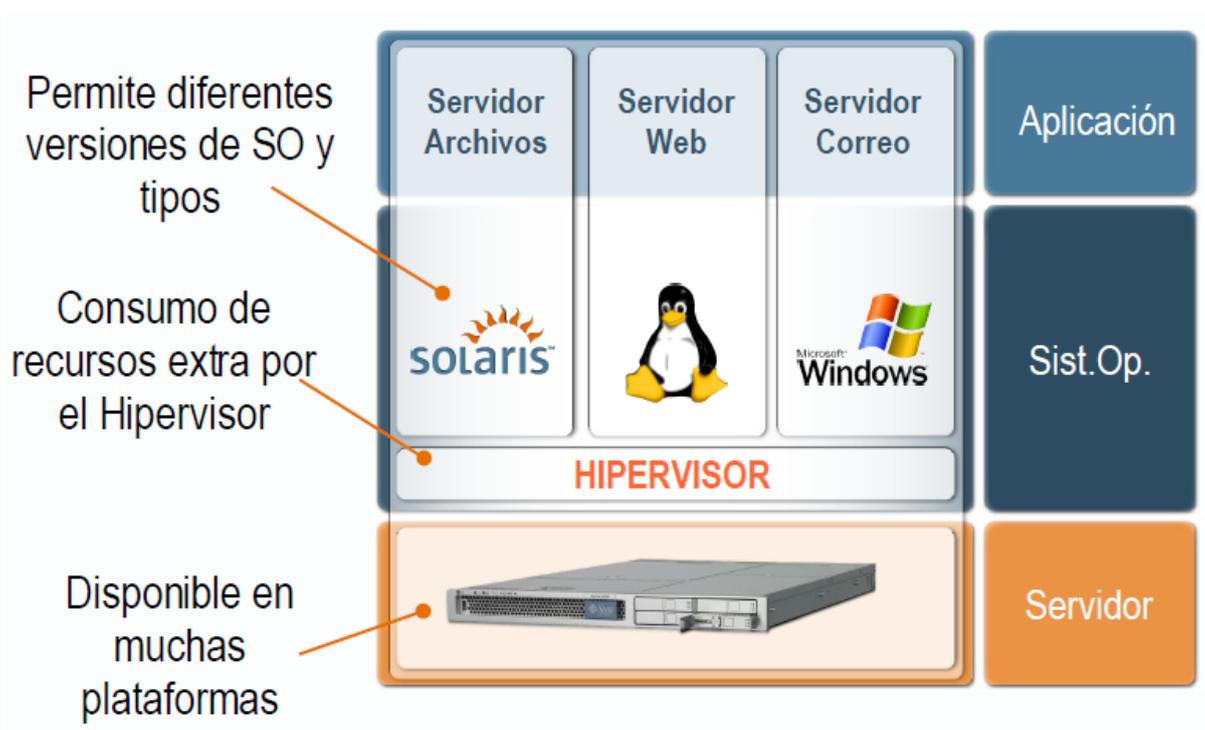
Hernández Brito (2011) señala que a través de esta virtualización se puede tener disponible “su propio conjunto de BIOS, memoria y dispositivos (todos virtualizados) en el hipervisor” (pág. 9); estas características transforman la técnica que no se puede acoplar al hardware que se dispone. Por lo tanto “la virtualización completa es la única técnica que no requiere de asistencia por hardware o software para ejecutarse, ya que todo este trabajo lo realiza el VMM”

El tipo de virtualización que se va a utilizar en este proyecto, es la clasificada por su tipo de hipervisor: Hipervisor tipo I: Tipo Hosted.

El anteriormente citado autor (Hernández Brito, 2011), señala que este hipervisor “es aquel que requiere de un sistema operativo para instalar una aplicación de software que se integra en el sistema operativo sin modificarlo. Se ejecuta utilizando la capa de software del sistema operativo anfitrión (Host)” (pág. 11). A pesar de que esta forma de virtualización es un

tanto ineficiente porque se encuentra subordinado a las capacidades propias del sistema operativo huésped, “es una forma fácil y rápida de probar los beneficios de una máquina virtual” (pág. 11). Para utilizar esta técnica de virtualización, “solo se descarga, instala y configura el software, haciendo posible que en el transcurso de algunas horas o máximo en un día, se tenga un equipo virtual operando” (pág. 11).

**Gráfico 6: Máquinas virtuales - 2**



**Fuente: Solórzano (s.f.)**

#### **1.2.4 Ventajas y desventajas de la virtualización. La virtualización puede invertir la curva de gastos de TI**

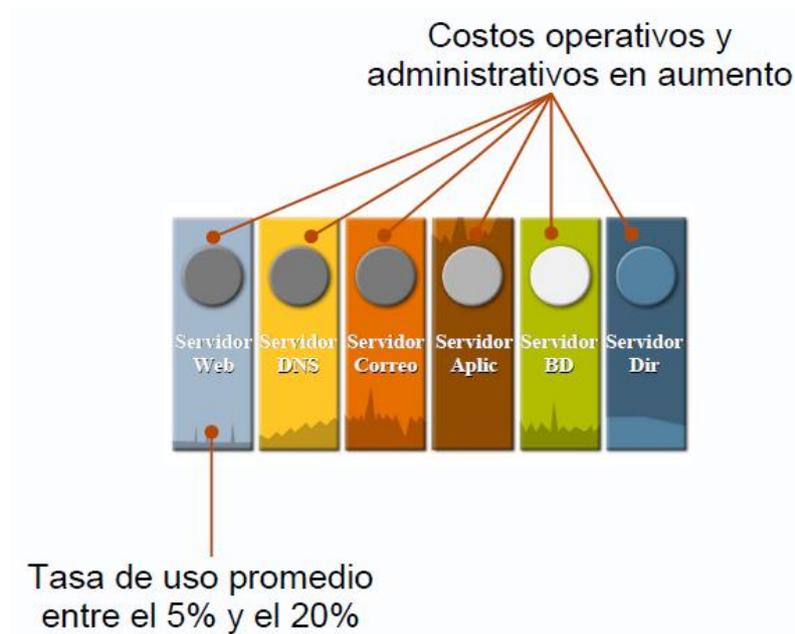
Entre las ventajas de la virtualización, se encuentran las siguientes (Toaza, 2011, págs. 8-9):

- **Consolidación de servidores y optimización de infraestructuras:** por medio de esta tecnología se puede conseguir mayor optimización

de recursos, agrupando recursos de infraestructura que son generales y permitiendo la superación del modelo que se asemeja de una aplicación hacia un servidor.

- **Se reduce la inversión en infraestructura física:** a través de la virtualización se permite menor inversión en servidores y hardware que pueda necesitar el centro de datos. Por consiguiente, el ahorro en mobiliario, alimentación y refrigeración es significativo de los costos de TIC's.
- **Mayor y mejorada flexibilidad operativa y amplia capacidad de respuesta,** porque a través de la virtualización ofrece la óptima gestión de la infraestructura de TIC's, permitiendo que los administradores de TI a que tareas que se repiten siempre, como supervisión y mantenimiento, se les dedique la menor cantidad de tiempo.
- **Existe mayor disponibilidad de aplicaciones y mejorada continuidad del negocio:** se elimina las paradas planificadas y se recupera rápidamente de suspensiones imprevistas de energía eléctrica. Tiene la capacidad de efectuar backup seguros y migración total de entornos virtuales sin interrupción del servicio.
- **Capacidad de gestión y seguridad mejorada:** se puede implementar, administrar y supervisar entornos de escritorio protegidos; los usuarios puedan acceder de forma local o remota, con o sin conexión a red, desde casi cualquier computador de escritorio, portátil o tablet PC.

**Gráfico 7: Un servidor por aplicación**



**Fuente: Solórzano (s.f.)**

Entre las desventajas de la virtualización son (Toaza, 2011, págs. 8-9):

- Hay que tener en cuenta que, si hay algún desperfecto en el disco duro, se dañará todas las máquinas. Se sugiere uso del RAID, para el backup
- En caso de robo del equipo, se pierden todas las máquinas virtuales. Se sugiere respaldar la información
- En cualquier evento adverso que ocurra con el hardware, éste afectará a todas las máquinas virtuales (corriente, red y otros); por ende se necesita redundancia de equipos (doble red, doble disco, doble fuente de corriente)
- Dificultad para diagnosticar problemas de desempeño (Qureshi, 2007, p. 28)
- Dificultad para predecir los requisitos/crecimiento del almacenamiento (Qureshi, 2007, p. 28)
- Desafíos en implementación de la red (Qureshi, 2007, p. 28)

Más que buscar soluciones a problemas que aún no suceden, es más factible que se dimensionen las necesidades para evitar que sucedan los problemas. Y si sucede es por no tomar las medidas correspondientes antes de instalar la tecnología.

Los retos a los que se enfrentan las empresas en la actualidad en cuanto a TIC's se refiere, hace que aquellas estén frente a frente con situaciones consideradas como extremas, si es que se quieren mantener dentro del competitivo mundo del mercado. Entre estas situaciones o retos pueden ser (Qureshi, 2007, pág. 5):

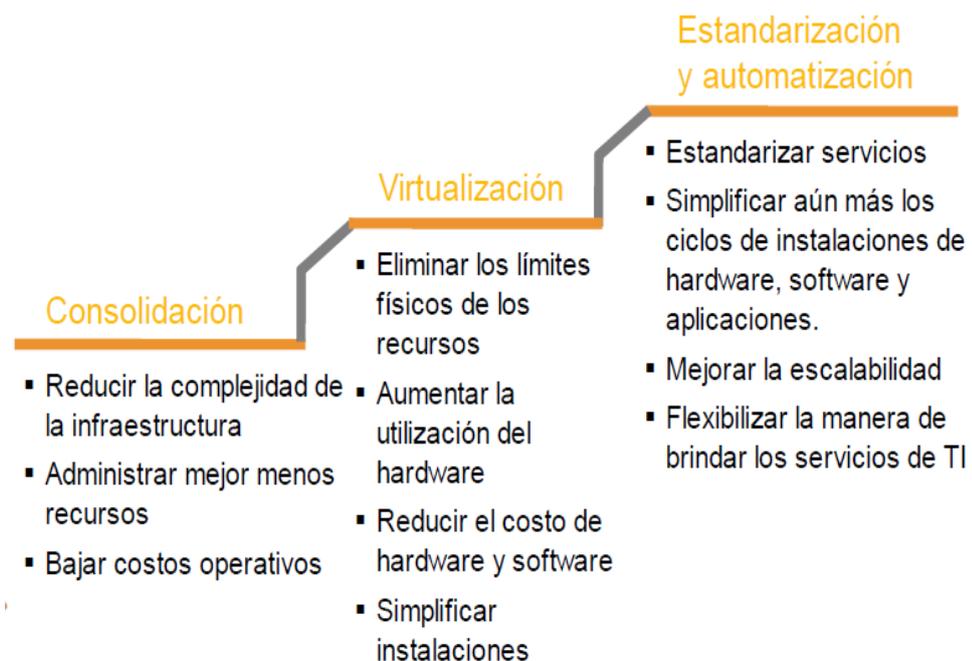
- Amenazas continuas en relación con la seguridad de la información. Esto comprende posible inseguridad en los sistemas que conlleva a un posible intento de sustracción de datos confidenciales
- Elevados costes de todo lo relacionado con el ciclo normal de vida de un sistema de información basado en aplicaciones, las cuales deben ser distribuidas, implementadas, actualizadas y con el mantenimiento o soporte necesario
- La propagación de gran cantidad de servidores y puestos de trabajo, llevando al centro de datos a la existencia de una infraestructura y equipos de escritorio de gran complejidad, en grandes cantidades cuya gestión es difícil de llevar. Además de todo lo anteriormente anotado, que encarece los costos generales del negocio, el riguroso entorno de todo lo que comprende la infraestructura, inciden en el crecimiento de los costes, independientemente de los requerimientos que tenga la empresa

La virtualización puede ayudar a la empresa a solventar estos inconvenientes. De acuerdo a Qureshi (2007), “el atractivo de la virtualización reside en su capacidad para generar entornos informáticos dinámicos. La virtualización libera cada elemento del entorno de los sistemas de información de los demás” (pág. 5). Por esta característica “cada nivel del sistema puede utilizar recursos de forma genérica sin necesidad de

configurarse para un sistema concreto” (pág. 5). Igualmente, conforme los componentes del ámbito de la informática no reciban identidades o roles determinados, virtualizar un entorno permite que los recursos de TI sean mucho más eficientes,” asignando dinámicamente elementos y recursos al propósito o tarea que los necesita y cuando los necesita” (pág. 5).

En la actualidad es difícil imaginar que un departamento de TI no virtualizado, y si no está en ello, debería pensárselo dos veces, ya que tiene el potencial de realizarlo con los recursos que dispone. La virtualización de un determinado departamento de TI depende de cada caso en particular: “se está buscando (...) utilizar nuevas soluciones de tecnología, (...) necesidad de aumentar la capacidad del hardware, (...) mejor capacidad de recuperación ante desastres y tolerancia a fallos, o (...) simplificar la administración de los sistemas y recursos” (Qureshi, 2007, pág. 5). De todos modos, las empresas que optan por la virtualización, lo que buscan es el ahorro de dinero.

**Gráfico 8: Grados de adopción**



**Fuente: IBM (2011)**

## 1.2.5 Los productos de la virtualización

**Tabla 4: Comparativa entre distintas soluciones de virtualización.**

<i>Característica</i>	<i>Explicación</i>	<i>Producto destacado</i>
Facilidad de instalación.	Los tres productos se instalan de manera muy sencilla mediante un asistente. VirtualBox y VirtualPC se instalan rápidamente. Sin embargo, VMWare server tarda bastante tiempo en instalarse y dependiendo de la máquina puede llegar a tardar más de media hora.	VirtualBox, VirtualPC 2007
Sistemas operativos anfitriones soportados.	<i>VirtualBox</i> : Windows, Linux <i>VMWare server</i> : Windows, Linux. <i>Virtual PC 2007</i> : Windows, MacOS	VMWare server
Sistemas operativos invitados soportados.	<i>VirtualBox</i> : DOS, Windows, Linux, OS/2, OpenBSD, FreeBSD, Netware, Solaris.  <i>VMWare server</i> : DOS, Windows, Linux, FreeBSD, Netware, Solaris, Virtual Appliances.  <i>Virtual PC 2007</i> : DOS, Windows, OS/2	VMWare server
Soporte para USB	<i>VirtualBox</i> : Sí. <i>VMWare server</i> : Sí. <i>Virtual PC 2007</i> : No.	VirtualBox, VMWare server
Facilidad de creación de máquinas virtuales.	<i>VirtualBox</i> : Fácil. <i>VMWare server</i> : Fácil. <i>Virtual PC 2007</i> : Fácil.	VirtualPC 2007, VirtualBox, VMWare Server
Existencia de máquinas virtuales disponibles en Internet.	VMWare server dispone de las llamadas Virtual Appliances, que son máquinas virtuales preconfiguradas y listas para ser usadas. En Internet se pueden encontrar muchas y de muchos tipos.	VMWare server
Integración con el sistema operativo anfitrión: display, carpetas compartidas, drag&drop.	Los tres sistemas disponen de herramientas que permiten mejorar la integración del sistema invitado con el anfitrión una vez instalado. En el caso de VMWare, se llaman VMWare Tools, y en el caso de Virtual PC, Virtual Machine additions. Tanto VMWare como VirtualPC permiten usar drag&drop y carpetas compartidas con el sistema anfitrión.	VMWare Server, VirtualPC 2007
Capacidad de importar máquinas creadas con otras herramientas.	VMWare server es capaz de importar máquinas creadas con VirtualPC.	VMWare Server
Rendimiento.	<i>VirtualBox</i> : Muy bueno. <i>VMWare server</i> : Muy bueno. <i>Virtual PC 2007</i> : Muy bueno si se le instalan las Virtual Machine Additions.	VirtualBox, VMWare Server, VirtualPC 2007

**Fuente: Hernández Brito (2011)**

La tabla 4 señala la comparación que existe entre las distintas herramientas para virtualización, en donde se pueden ver las características

y el producto destacado de acuerdo a la importancia de cada una de ellas. Esta tabla muestra que cada uno de los productos para la virtualización tiene “un asistente de instalación” (Hernández Brito, 2011, pág. 11) y se resalta que instalar la herramienta tiene una duración de menos de 1 hora, excluyendo “el tiempo de descarga que puede llegar a ser importante si la conexión a internet no es de banda ancha” (Hernández Brito, 2011, pág. 11).

Es importante tener presente que, según lo manifiesta Hernández Brito (2011) no es suficiente con la descarga e instalación del software para la virtualización del equipo escogido. Es importante pulir el sistema con la utilización de “un paquete especial de herramientas que permite una integración más adecuada entre el sistema operativo con la aplicación de virtualización” (pág. 13).

### **1.2.6 Aplicaciones de la virtualización**

Las aplicaciones de la virtualización abarcan dos grandes áreas: la empresarial, que está probada ampliamente en ese ámbito para ser adoptada como herramienta de optimización de procesos, y la que se relaciona con el uso experimental y académico, en cuyo caso “la difusión de estas aplicaciones solo puede hacerse mediante la consulta de archivos como documentos técnicos (whitepapers), reportes de investigación (Hernández Brito, 2011, pág. 14).

#### **1.2.6.1 Uso en empresas**

Entre las aplicaciones que son consideradas como comunes para implementar la herramienta de virtualización en ambientes empresariales, se pueden contar las siguientes (Hernández Brito, 2011, pág. 15):

##### *1) Migración de sistemas operativos y soporte a sistemas antiguos*

Con los avances de la tecnología, poco a poco los sistemas informáticos y aplicaciones de software van quedando obsoletos por las

nuevas actualizaciones y nuevos programas que aparecen para mejorar el desempeño de las TIC's. Estos cambios, según lo señala Hernández Brito (2011) se reflejan e impactan de dos maneras: **“los sistemas heredados y la migración de sistemas operativos y aplicaciones”** (pág. 15).

En cuanto a los sistemas heredados, o sea, aplicaciones sin mantenimiento, Hernández Brito (2011) señala como riesgos que se presentan al no tener un adecuado mantenimiento del sistema de gestión de datos, los siguientes riesgos en las operaciones de la empresa (pág. 15):

- *El equipo informático en el que se alojan tiene grave riesgo de fallar:* se da cuando se pide el cambio de servidor porque tiene demasiados fallos y puede colapsar. Al adquirir el nuevo servidor se presentan problemas, por cuanto el anterior servidor funcionaba con una versión específica de sistema operativo que no es compatible con la nueva. La solución sería instalar la antigua versión, pero ya no existen los controladores para el correcto funcionamiento del equipo. Por otro lado, el sistema ya es demasiado antiguo y el fallo con el nuevo sistema es constante, lo que ocasiona pérdidas en la empresa; tampoco es fácil encontrar repuestos, recurriéndose a equipos refaccionados, lo que encarece el costo del mantenimiento
- *La herramienta de desarrollo no tiene soporte:* como la empresa tiene una versión antigua de la herramienta, el fabricante no ofrece el soporte necesario. Como estrategia, propone la migración de datos a un nuevo servidor “que tan solo en software supera con mucho el desarrollo de una nueva aplicación. La aplicación misma no presenta ningún problema, lo único que se busca es sustituir el servidor físico, para que la aplicación siga funcionando” (Hernández Brito, 2011, pág. 16). Realizar esto significa ejecutar una migración del “sistema operativo la herramienta de desarrollo y posteriormente contratar a un especialista para que migre la aplicación” (Hernández Brito, 2011, pág. 16).

- *No existe soporte para la aplicación:* no hay un encargado de dar mantenimiento en la empresa porque no ha habido motivo de necesitar de esta persona. Para minimizar la ausencia de esta persona, la alta administración pide a los encargados del departamento de informática que se solucione el problema de alguna otra forma

En relación al segundo impacto tiene relación con “la actualización de sistemas operativos y aplicaciones” (Hernández Brito, 2011, pág. 17), lo cual sucede de la siguiente manera:

- *Migraciones planificadas:* empresas con visión del negocio, hacen actualizaciones periódicas para minimizar los efectos del software obsoleto. La migración no es el único problema, porque esto implica adquisición de memorias, procesador y discos duros, que son un gasto adicional a la empresa, sin olvidar el tiempo que se pierde mientras se realiza la migración.
  - *Equipos y sistema operativo nuevos:* empresas que renuevan su infraestructura o que optan por el arrendamiento de los equipos (esto reduce gastos en equipos nuevos). Los nuevos equipos tienen siempre la última versión del sistema operativo y pueden causar incompatibilidad con el que se usaba antes del cambio
- 2) *Mejor aprovechamiento del hardware que posee la empresa:* la virtualización permite aprovechar de mejor manera la infraestructura, con la agrupación de trabajo en un solo lugar
- 3) *Ambientes de prueba para empresas de TIC's:*
- Desarrollo
    - *Ambiente de pruebas:* se pueden crear varios equipos con ambiente virtual (conjunto de archivos), iniciarlos y configurarlos según se necesite

- *Manejo de configuraciones:* cuando se necesite comprobar que los cambios de versiones de desarrollo son las correctas, se necesita “instalar y desinstalar las aplicaciones en cada versión que se crea” (Hernández Brito, 2011, pág. 18). Esto ahorra tiempo en el desarrollo en la fase de pruebas de las aplicaciones y su documentación
- *Reducción de costos:* sólo se necesita de un área física para la realización de las pruebas de las aplicaciones. El laboratorio puede ser su máquina portátil, que tenga suficiente memoria en donde pueda hospedar a varios equipos virtuales
- Soporte técnico: necesario un respaldo para producción
  - *Soporte remoto:* soporte de segundo nivel, que tenga la versión actualizada de la máquina virtual a la cual se le brinda el mantenimiento y que permita experimentar cambios y poderlos documentar para responder remotamente a los problemas que surjan. “El equipo virtual permitiría descubrir vulnerabilidades, actualizaciones críticas de aplicaciones, entre muchas otras actividades de soporte, en general permitiría una administración predictiva del equipo” (Hernández Brito, 2011, pág. 19)
  - *Parches y actualizaciones:* en ocasiones este tipo de alternativas pueden poner ineficiente una aplicación que puede ser crítica en la empresa; para estos casos se requiere que el nuevo software sean utilizados con anterioridad para comprobar su adaptación al nuevo ambiente
  - *Equipos de soporte:* es indispensable que se tengan equipos con copias virtuales para que los equipos que

no se encuentran bajo virtualización. Con esto se tiene un contingente para funcionamiento y mantenimiento

- *Equipos virtuales completos:* a través de la virtualización, la empresa “rompe paradigmas (...), las empresas o dependencias de gobierno que tienen representaciones en el interior del país o incluso en el extranjero, se enfrentan al difícil problema de ocupar recursos importantes y escasos” (Hernández Brito, 2011, pág. 20). La necesidad de migrar sistemas necesita un equipo de especialistas para configurar los nuevos sistemas, lo que influye en gastos para la empresa. La virtualización rompe este paradigma “desarrollando un equipo virtual con la configuración necesaria y la creación de un guion (script) que instale el software de virtualización, copie el equipo virtual y configure los parámetros del equipo” (Hernández Brito, 2011, pág. 20)

- **Capacitación:**

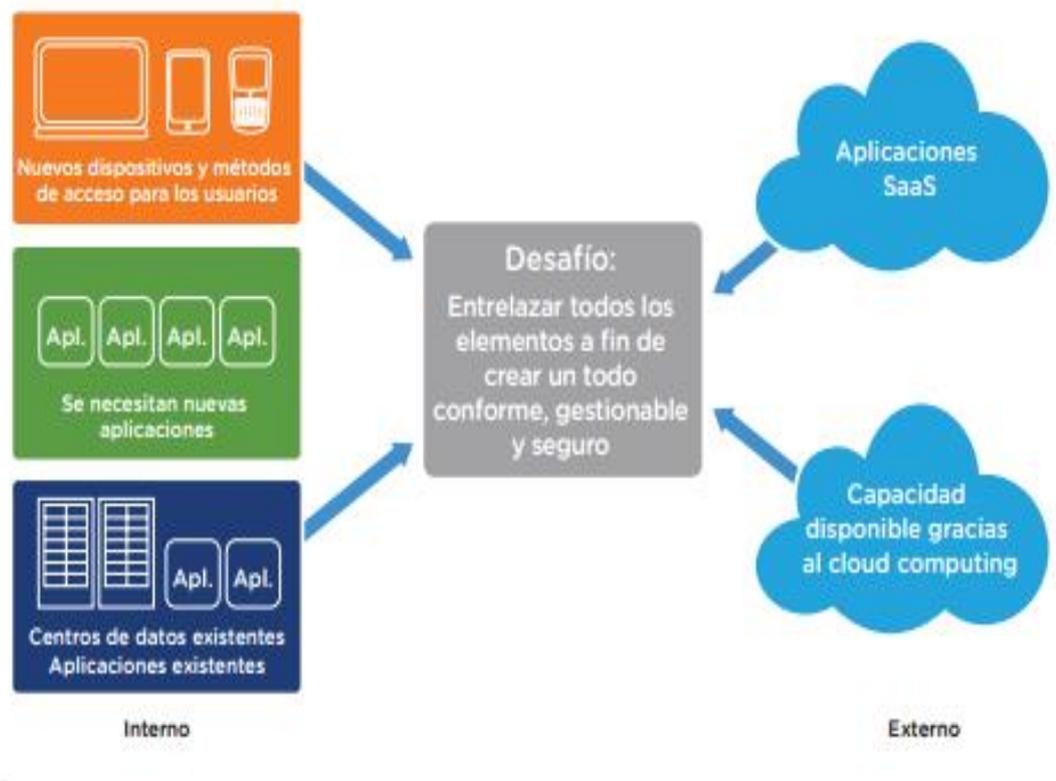
Para no tener un grupo de servidores sin funcionar por falta de capacitación de personal en cuanto a virtualización, que incidirían en costos para las empresas, esta herramienta propone “esquema que permite a los alumnos inexpertos tener práctica real con equipos virtuales, ofreciendo la flexibilidad que un estudiante dañe el sistema por completo debido a su inexperiencia” (Hernández Brito, 2011, pág. 20). No obstante lo radical de la medida que se podría tomar, implementar la virtualización en nuevos servidores con personas que no tienen mucha experiencia en el asunto, no es complicado. Se podría considerar que, para realizar la restauración de un equipo virtual desde cero, se emplearían menos de cinco minutos. El uso de máquinas virtuales también es adecuado para

implementación de redes o aspectos de seguridad, para lo cual es indispensable que en el área en donde (dos, como mínimo) que tenga el ambiente adecuado para poder realizar los trabajos.

#### **1.2.6.2 Uso educativo (Qureshi, 2007)**

- 1) *Máquinas paralelas de ejecución:* se puede crear otra máquina virtual que sea paralela para ejecutar procesos, con el uso de otros dos equipos virtuales. Por ende, se plantea “dividir la programación de un sistema complejo en paquetes que se ejecuten en máquinas virtuales” (Qureshi, 2007, pág. 22)
- 2) *Clúster de equipos virtuales:* la orientación anterior se la ha vuelto a utilizar para “crear clústeres de máquinas virtuales que permitan la ejecución de ambientes de alto desempeño” (pág. 22). Es importante observar “las sobrecargas (overheads) que provocan un bajo rendimiento en las máquinas virtuales” (pág. 22), teniendo presente que las sobrecargas no se aceptan en ambientes de alto desempeño, para lo cual es importante investigar sobre el tema de las sobrecargas para diagnosticar si éstas deben ser aceptadas en el ambiente de virtualización
1. *Redes virtuales:* para la toma de decisiones en relación con las “plataformas de virtualización (pág. 23). A través de la aplicación de la virtualización en el campo de redes se pueden encontrar un sinnúmero de investigación, al realizar el análisis comparativo de las herramientas utilizadas para virtualizar esta línea informática, siendo este un camino poco conocido y explorado por los entendidos en la tecnología.

**Gráfico 9: El desafío de TI**



**Fuente: vmware (2014)**

### **1.2.7 Futuro de la virtualización, el camino hacia la transformación**

Ir hacia adelante en la adopción de las nuevas tendencias de TIC's, significa adelantarse a lo inesperado y gestionar un contexto que sepa responder con fundamentos los desafíos que a diario se presentan, dejando de lado los arquetipos del pasado. Esto significa la adopción de implementar nuevas ventajas que desafíen los retos de las nuevas tecnologías y se integren al entorno en que se desarrollan los procesos empresariales, de forma que se pueda brindar servicios de calidad.

Evolucionar representa “cambiar a un nuevo sistema de funcionamiento de la tecnología de la información empresarial: TI como un servicio” (vmware.com, s.f., pág. 1). Este servicio es un nuevo modelo de

infraestructura: ya no en sitio, adicionando las ventajas de una infraestructura virtual de autogestión,” que se consume como un servicio, con el mínimo coste posible. Y lo que es más importante, el modelo de TI como un servicio proporciona lo que la empresa necesita (flexibilidad y agilidad) sin perder ni un ápice del control” (vmware.com, s.f., pág. 1), con el menor gasto. Y, además, algo esencial: “el modelo de TI como un servicio proporciona lo que la empresa necesita (flexibilidad y agilidad) sin perder ni un ápice del control” (vmware.com, s.f., pág. 1).

Ya que se considere la virtualización como una herramienta de suma importancia tanto en el centro de datos de una empresa orientada hacia el futuro o como mecanismo de distribución de software, hay que reconocer que esta herramienta está encaminada hacia la innovación y “conquistar en el cambiante mercado de las tecnologías de la información” (Qureshi, 2007, pág. 14). En los tiempos actuales ha conseguido posicionarse como herramienta que ofrece muchos servicios a sus usuarios “y no solo como una moda que con el paso del tiempo desaparecerá” (Qureshi, 2007, pág. 14)

### **1.2.8 Consolidar servidores**

Consolidar servidores consiste en el “proceso de combinar o fusionar los usos o aplicaciones de dos o más servidores en uno sólo” (Qureshi, 2007, pág. 33), como una solución a la gran cantidad de servidores que proliferaron en la época de los años 90’. Y no sólo se refiere a unir un número determinados de servidores, sino que “es una estrategia basada en un marco referencial (framework) que permite determinar la manera más adecuada de llevar a cabo la consolidación de equipos” (Qureshi, 2007, pág. 33).

Según Qureshi (2007), entre los beneficios que se obtienen con la consolidación de servidores, se pueden anotar los siguientes (pág. 24):

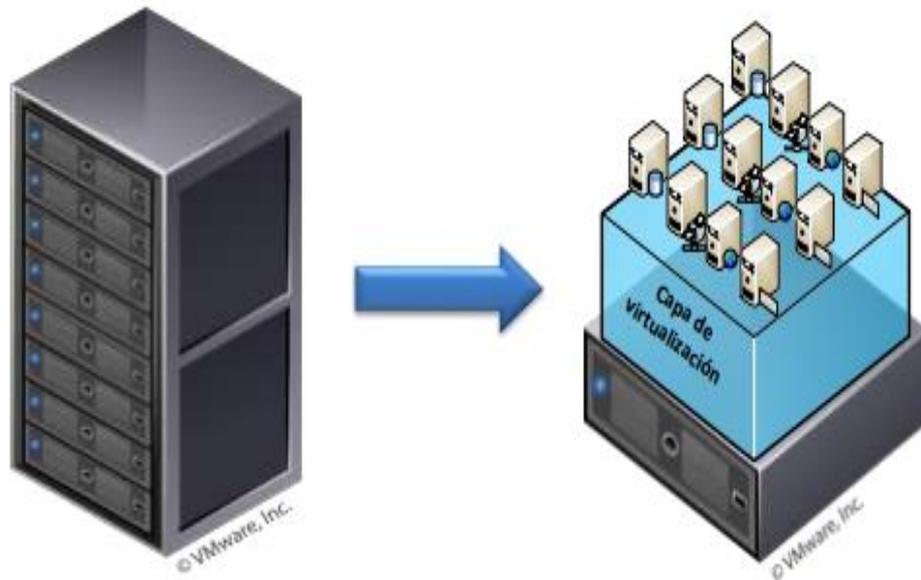
- Aumento de los recursos de las TIC’s

- Reducción en el uso del personal, al no tener que realizar operaciones innecesarias
- Optimización en el uso del espacio físico
- Incremento en la seguridad de datos
- Administración simplificada, debido a la reducción de equipo físico
- Eliminación de costos ocultos, que representan equipos de baja utilización
- Reducción en los costos de operación, al reducir personal, administración óptima del espacio, mejor administración de los equipos, eleva el retorno de la inversión (ROI)
- Agrega flexibilidad para el crecimiento futuro, relacionado con el incremento de la eficacia, es una de las metas proyectadas y encaminadas a una planeación consciente en sí, ya el proyecto de virtualización podría tener como estrategia, la compra de equipamiento nuevo.

### **1.2.9 Consolidación a través de la virtualización**

De acuerdo a lo que manifiestan Doña, García, López, Pascual, & Pascual (s.f), se conoce con el nombre de virtualización de servidores al conjunto de “aplicaciones y servicios de sistemas heterogéneos dentro de un mismo hardware, de forma que los usuarios y el propio sistema los vean como máquinas independientes dedicadas”. Si se requiere conseguir esto, “el sistema operativo virtualizado debe ver el hardware de la máquina real como un conjunto normalizado de recursos independientemente de los componentes reales que lo formen” (Doña *et al.*, s.f.).

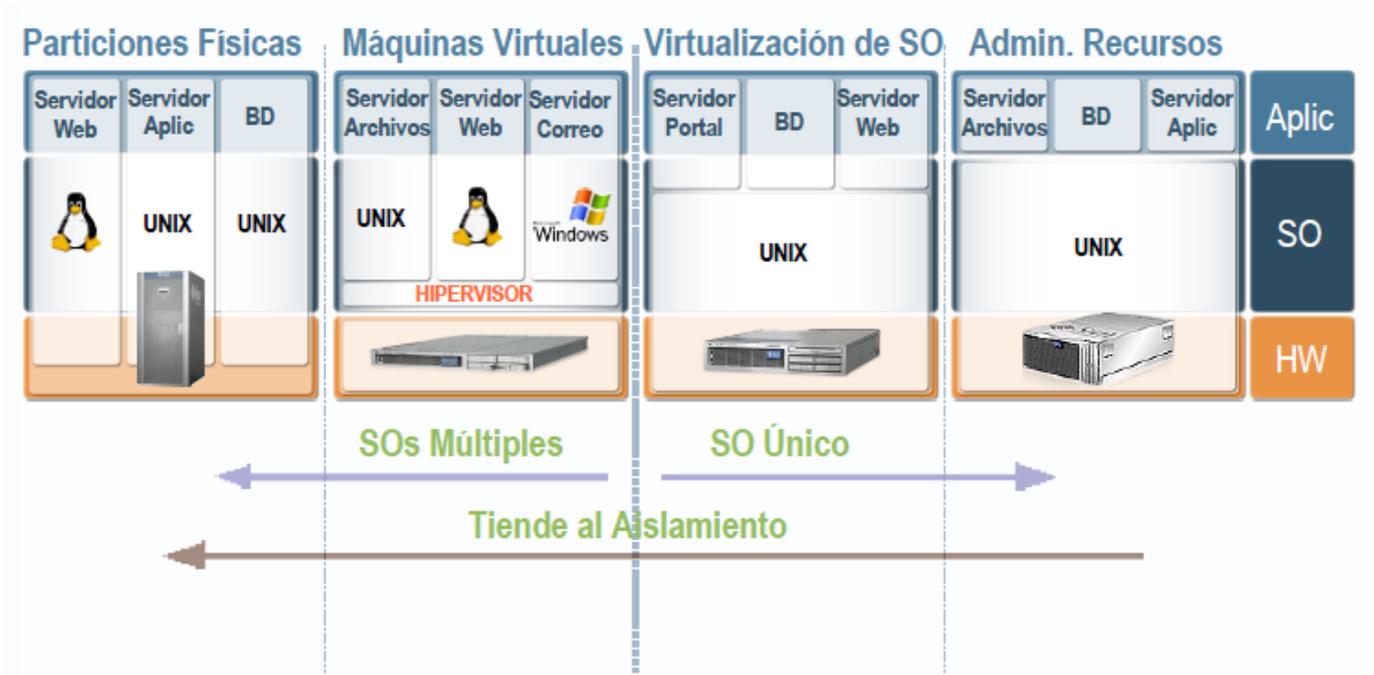
**Gráfico 10: Esquema básico de virtualización de servidores**



**Fuente: UPCommons (s.f)**

El mencionado autor (Doña *et al.*, s.f.), señala también que un sistema de virtualización de servidores requiere que los administradores de los mismos deberán “optimizar los recursos disponibles, incluyendo el número y la identidad de los servidores físicos individuales, procesadores, y sistemas operativos, con el objetivo de producir una mejora tanto en la gestión como en el manejo de sistemas informáticos complejos” (Doña *et al.*, s.f.). Es por esto que los administradores de los servicios virtuales deberán hacer uso de software específico “en entornos virtuales aislados” (Doña *et al.*, s.f.), conocidos como servidores privados virtuales, aunque “se pueden encontrar referencias como particiones, instancias, contenedores o emulaciones de sistemas” (Doña *et al.*, s.f.)

**Gráfico 11: Consolidación de servidores**



Fuente: Solórzano (s.f.)

### 1.3 Herramientas de virtualización

Para la elección de la herramienta que cumpla con todas las necesidades que se presentan en los laboratorios de computación de la Facultad de Ingeniería, se necesitó la utilización del Cuadrante Mágico de Gartner

Para la implementación de proyectos, siempre existen las interrogantes sobre cuál es la solución más adecuada, según las nuevas tendencias de la tecnología, que brinden “facilidades de operación, seguridad, posicionamiento, entre otras” (Castaño Umaña, 2013). Para descubrir estas tecnologías, se consulta el llamado Cuadrante Mágico de Gartner.

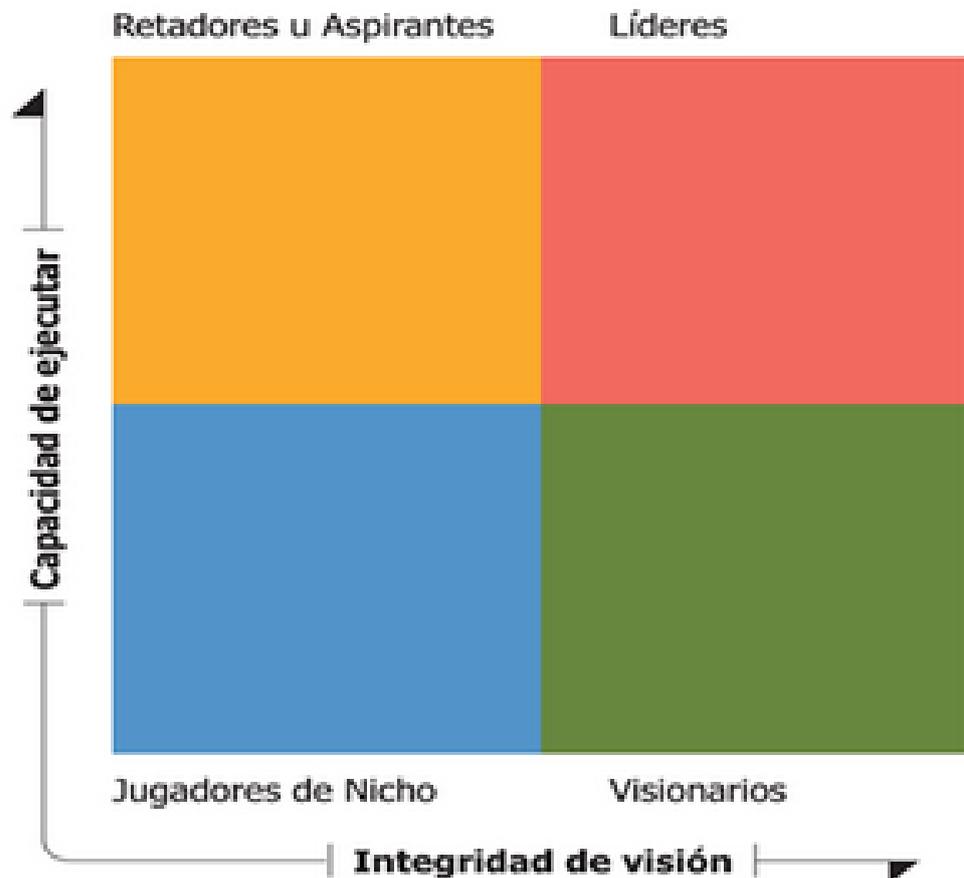
Se conoce que Gardner, Castaño Umaña (2013) señala que “es una empresa de consultoría dedicada de manera exclusiva a investigar la industria de las TI, analizar las tendencias del mercado y elaborar el ranking de soluciones tecnológicas para facilitar la selección de soluciones y productos”, la misma que está sustentada en métodos de trabajos de su autoría, con un grupo de trabajo “con una vasta experiencia y distribuido en todo el planeta” (Castaño Umaña, 2013).

El gráfico 12 muestra de forma práctica los resultados de las investigaciones realizadas por esta empresa, sobre el posicionamiento de los diferentes productos del mercado de la tecnología.

El análisis de este cuadrante se lo realiza, según Castaño Umaña (2013) de acuerdo a los dos ejes que posee: “el eje X, Gartner define el elemento (...) integridad de visión (...); representa el conocimiento de los proveedores sobre cómo se puede aprovechar el momento actual del mercado para generar valor tanto para sus clientes como para ellos mismos”.

En cuanto al eje Y “trata sobre capacidad de ejecutar y trata de medir la habilidad de los proveedores para ejecutar con éxito su visión del mercado” (Castaño Umaña, 2013). Lo que más importa en esta categoría son “el producto en sí (sus funcionalidades, calidad), las formas de licenciamiento y el costo del producto” (Castaño Umaña, 2013)

**Gráfico 12: Cuadrante mágico de Gartner**



**Fuente: Castaño Umaña (2013)**

En esta categoría también se analiza lo rápido que puede responder el proveedor a un cambio en las tendencias del mercado, desde el punto de vista de actualizar sus productos y ofrecer las nuevas funcionalidades que demanden sus clientes. En una palabra, agilidad.

Castaño Umaña (2013) explica que los ejes X y Y “dividen el cuadrante en cuatro sectores, leaders, visionaries, challengers y niche players”:

- Leaders (líderes): se la considera como la mejor de las categorías, porque están ubicados en la parte alta de los ejes.

Esto significa que de este tipo de proveedores de productos se esperan “soluciones amplia, completa y madura, que evoluciona según demanda el mercado” (Castaño Umaña, 2013). También se indica que “el proveedor goza de buena salud como empresa y que dispone de medios suficientes para implantar con éxito su solución en variados escenarios” (Castaño Umaña, 2013)

- Visionaries (visionarios): están proveedores con “buena puntuación en ‘completeness of vision’ pero peor puntuación en ‘ability to execut’ (Castaño Umaña, 2013). Comprende “empresas con una fuerte (y acertada) visión del mercado actual. Sin embargo, a pesar de sus buenas ideas aún puede que no tengan la capacidad para llevar implantaciones, bien sea por su tamaño o por otras circunstancias” (Castaño Umaña, 2013)
- Challengers (Retadores u Aspirantes): todo lo contrario a los visionarios. Son “proveedores bien posicionados y que ofrecen altas posibilidades de éxito a la hora de implantar su solución” (Castaño Umaña, 2013). A pesar de esto, “suelen ofrecer poca variedad de productos, o directamente centrarse en un único aspecto de lo que demanda el mercado. O también puede tratarse de un déficit en su canal de ventas o presencia geográfica” (Castaño Umaña, 2013)
- Niche Players (Jugadores de Nicho): La categoría más desfavorable. “Son proveedores que no llegan a puntuar lo suficiente en ninguna categoría como para alcanzar uno de los otros cuadrantes. No obstante, no significa que por ello sus soluciones no tengan calidad” (Castaño Umaña, 2013).

Este cuadrante permite conocer gráficamente cómo se encuentra el mercado tecnológico en determinando momento, y es de mucha utilidad como referente del movimiento del mercado mundial de la tecnología. Lo que si se debe tener presente que este cuadrante se lo utiliza solamente como

una referencia; las decisiones que se tomen las realizará la empresa que necesita la implementación de la solución.

**Gráfico 13: Cuadrante mágico de Gartner: elección de herramienta de virtualización**



**Fuente: vmware (2014)**

## 1.4 Comparación de las herramientas de virtualización

Tabla 5: Comparación de herramientas

Plataforma	Xen	OpenVz	Microsoft Hyper-V	VirtualBox	VMware ESXi
Procesador host soportado	x86, x86-64, ia64	x86, x86-64, ia64, PowerPC64, Sparc64	x86-64 (requiere tecnología AMD-V ó Intel VT-x)	x86, x86-64	x86, x86-64
Procesador guest soportado	x86, x86-64, ia64	x86, x86-64, ia64, PowerPC64, Sparc64	x86-64, x86	x86, x86-64 (solo bajo virtualización por hardware)	x86, x86-64
SO host soportado	NetBSD, Linux, Solaris	Linux	Microsoft Windows 2008 Server (requiere activar el Rol Hyper-V)	Microsoft Windows, Linux, OSX, FreeBSD, Solaris	No requiere SO host
SO guest soportado	FreeBSD, NetBSD, Linux, Solaris, Windows XP, Windows 2003 Server (requiere tecnología AMD-V ó Intel-VTx)	Variantes de Linux	Microsoft Windows XP, 200, 2003, 2008, Vista, Linux	DOS, Microsoft Windows, Linux, OSX, FreeBSD, Solaris, Android	Microsoft Windows, Linux, Solaris, FreeBSD, OSX, Netware
Nivel conocimientos técnicos y de administración requeridos	Alto	Alto	Medio	Medio	Medio
Nivel facilidad de instalación	Bajo	Bajo	Medio	Bajo	Bajo

Fuente: Ros (2009)

## **1.5 VMWare, como herramienta de virtualización de servidores**

VMWare es una herramienta que brinda las mejores “soluciones de infraestructura de virtualización” (vmware.com, 2010, pág. 4) con mayor número de clientes que han confiado en ella, la misma que ha contribuido en la reducción de “la complejidad de TI y habilitarla como un servicio” (vmware.com, 2010, pág. 4).

Entre las características que más sobresalen en esta herramienta, se encuentran las siguientes (vmware.com, 2010, pág. 4):

- *Soluciones probadas por los clientes*

En cuanto se relaciona al cloud computing, permite su gestión e infraestructura.

- *Interoperabilidad*

Las soluciones tiene relación con “estándares abiertos y abarcan un amplio ecosistema de proveedores de cloud pública” (vmware.com, 2010, pág. 4), para el cambio de las “aplicaciones entre las clouds privadas y públicas de manera rápida y sencilla” (vmware.com, 2010, pág. 4).

- *Partners de VMware*

Su posicionamiento ha permitido agrupar un selecto grupo de auspiciantes de servicios y tecnologías

- *Resultados*

A través de VMWare, las empresas han logrado reducir costos operativos y de capital, con la finalidad de acrecentar “el control de sus infraestructuras de TIC’s sin perder flexibilidad” (vmware.com, 2010, pág. 4). También se han reducido tiempos de mantenimiento, sin que se pase por alto ahorro de energía.

VMWare permite reducir de forma eficiente lo complejo que puede significar la virtualización y proporcionando a la empresa una manera nueva de prestar sus servicios. Si la organización busca la reducción de costes y permitir desplegar ágil y flexiblemente la forma como se ofrecen los servicios de TIC's para que se respondan de mejor manera las necesidades de su empresa, su elección sería VMWare (vmware.com, 2010, pág. 4).

En la actualidad, las empresas se encuentran en el problema de ya no poder seguir operando como en el pasado, por el constante incremento de los gastos que conlleva el mantenimiento de sistemas heredados, confusas y quebrantables, sumado a la suma de normativas actuales en las empresas, exige al área de TIC's a proponer gran parte de sus recursos al mantenimiento, lo que desperdicia tiempo para nuevos proyectos (vmware.com, 2010, pág. 4).

Sumado a esto hay que añadir que la tecnología ofrece en el mercado variedad de plataformas, sistemas operativos y variados tipos de dispositivos diversos, que significan un peso más para las TIC's. El desarrollo de aplicaciones necesita tener libertad de elección en cuanto al tipo de plataforma que se requiere utilizar y ajustarse a sus necesidades, porque los usuarios finales de los aplicativos quieren tener acceso a sus datos desde cualquier lugar y desde cualquier dispositivo. Frente a estos requerimientos, las empresas tienen un desafío constante entre “ser un colaborador empresarial innovador sin perder ni un ápice del control” (vmware.com, 2010, pág. 4).

Entre los beneficios de la virtualización con VMWare se encuentran las siguientes:

**Tabla 6: Ventajas de VMWare**

<b>VENTAJAS</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>Ahorro energético</b>	Los servidores de los centros de datos se consolidan para el ahorro de energía, porque el tema ambiental es un problema de actualidad. La última versión de VM incorpora DPM, tecnología de ahorro que permite realizar VMotion de tidas kas VM de un host que esté con poca carga y dejarlo en stand-by con gasto cero de energía. Aún no está en producción
<b>Ahorro de espacio</b>	En espacios reducidos, en donde se piden mayor cantidad de servicios, se pueden sustituir los grandes servidores por pequeños sistemas de mucha más potencia
<b>Ahorro de adquisición y mantenimiento de servidores</b>	Bien planificada, una virtualización, a la larga, es un importante ahorro económico en la adquisición de servidores. Simplifica el mantenimiento, al reducir el número de servidores críticos en la empresa. Al aprovecharse la capacidad hardware de los equipos, se tiene rápido despliegue de pilotos y VM de prueba sin desembolso económico en hardware.
<b>Facilidad de gestión</b>	Al disponer de un sistema Virtual Center, se simplifica la facilidad de manejo del entorno. Un sólo punto de administración puede ver el estado de todos los servidores físicos y virtuales y ver inmediatamente alertas y advertencias sobre problemas existentes.
<b>Transportabilidad</b>	Se puede llevar una VM de un Host a otro: a través de VMotion, DRS, HA o manualmente. Hay que procurar que la mayoría de las VM sean transportables directamente sin manipulación alguna y, en caso contrario, documentarlo claramente.
<b>Rápida recuperación del entorno</b>	Importantísimo. Un escenario físico puede tardar días o semanas en recuperar completamente el escenario, en un entorno virtual es cuestión de minutos/horas.
<b>Reconocimiento de los diferentes mundos</b>	Pueden haber virtualizados y en producción, sistemas Windows, Linux, Novell, Solaris, BSD... La misma realidad física que se tiene en entornos no virtualizados, sin demasiadas exclusiones (AS/400, Apple sobre PPC...)
<b>VDI</b>	Para virtualizar los escritorios de los usuarios. Esta tecnología, Virtual Desktop Infrastructure permite que un usuario realice una conexión local o remota a su escritorio que no es una sesión de Terminal Server sino una VM completa que sustituye a su equipo de sobremesa.
<b>Entornos de desarrollo, integración y producción efectivos</b>	La teoría de tener diferentes entornos de Producción, Desarrollo e Integración, en la práctica es muy difícil de llevar a cabo. La virtualización permite tener los tres escenarios perfectamente separados.

**Elaborado por: el autor**

**Fuente: vmware.com (2010)**

**Gráfico 14: Proceso de transformación de VMWare**



Fuente: Ros (2009)

**Gráfico 15: Virtualización total**



**Virtualización Total**

- Corre versión binaria de SO normal (bare metal)
- El Hipervisor debe emular manejadores reales
- Puede ser más lento o requerir ayuda del hardware

Fuente: Solórzano (s.f.)

## CAPITULO II: ESTUDIO DIAGNÓSTICO

### 2.1. Nivel de investigación

Todo proyecto, tanto de investigación como de implementación, necesita que se determine el nivel y diseños de investigación que se tiene que utilizar para llegar a la consecución de sus objetivos. Existen algunos tipos de investigación y, revisados previamente todos los conceptos teóricos del tema para comprobar su validez para realizarla y cuando el investigado se ha introducido en el ámbito propiamente dicho del problema, lo siguiente que se debe hacer es escoger el tipo de investigación.

De acuerdo a Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2007a (pág. 58) señalan que autores antiguos realizaron una clasificación de la metodología de la investigación, de la cual determinaron que existían tres tipos: estudios exploratorios, descriptivos y explicativos. Con la finalidad de que no exista confusión entre los distintos tipos de metodología, se optó por “estudios exploratorios, descriptivos, correlacionales y explicativos” (pág. 58), ya que un alcance de investigación tiene mucha relación con el tipo de metodología escogida.

Entrando en materia propiamente de nivel de investigación Arias (2006) señala que existen algunos tipos de investigación (pág. 23):

- Tipos de investigación *según el nivel*
- Tipos de investigación *según el diseño*
- Tipos de investigación *según el propósito*

Pero, a pesar de ser clasificados independientemente, al final todos son investigaciones y no son excluyentes. Por tanto, cualquier estudio que se emprenda puede abarcar cualquier tipo de investigación.

De acuerdo al mismo autor (Arias, 2006), se entiende por nivel de investigación “el nivel de investigación se refiere al grado de profundidad con que se aborda un fenómeno u objeto de estudio”.

La Creación y gestión virtualizada de la infraestructura física de Tecnologías de Información TI ubicadas en las Salas de computación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil UCSG, de acuerdo al nivel de investigación, va a tomar como referencia las investigaciones exploratoria y descriptiva.

La *investigación exploratoria* es la que estudia un tema que no es conocido o escasamente estudiado, de modo que la información que de ella se obtenga permitirán un conocimiento previo de dicho problema o tema de investigación, esto quiere decir que analiza el tema de manera superficial (Arias, 2006, pág. 23). Es, como dice Hernández Sampieri *et al.*, (2007a) que “los estudios exploratorios sirven para preparar el terreno” (pág. 58) para los otros tipos de investigación, porque es muy posible de que un estudio empiece siendo exploratorio, luego sea descriptiva, posteriormente correlacional y terminar como explicativa.

El propósito de los estudios exploratorios se realizan “cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado, del cual se tienen dudas o no se lo ha abordado antes” (Hernández Sampieri *et al.*, 2007a, pág. 59) ya que la información que se ha investigado que únicamente “hay guías no investigadas e ideas vagamente relacionadas con el problema de estudio” (Hernández Sampieri *et al.*, 2007a, pág. 59), o también si se busca investigar problemáticas y temas desde otro contexto o ampliar la información existente.

Los estudios exploratorios son de gran valor para que el investigador se adapte a los hechos que está investigando, que para él son prácticamente desconocidos; además permiten conseguir datos importantes de la eventualidad de que se logre llevar más allá a la investigación que se está desarrollando, en un ámbito que es más particular (Hernández Sampieri *et al.*, 2007a, pág. 60).

Hernández Sampieri *et al.*, (2007a), también manifiesta que los estudios exploratorios “en pocas ocasiones constituyen un fin en sí mismos”

(pág. 60), ya que su función es establecer tendencias de lo investigado, instituir ámbitos, entornos, áreas y aspectos relacionados con el problema de estudio y las relaciones que pueden existir entre las variables. El estudio exploratorio tiene mayor flexibilidad “en su método de comparación con los estudios descriptivos, correlacionales o explicativos y son más amplios y dispersos que estos otros tres tipos” (pág. 60).

El estudio exploratorio servirá en este proyecto para recoger información sobre la virtualización, que es un tema poco común y además poder estudiar el entorno en el cual se va a implementarla. Las condiciones físicas de los Laboratorios de Computación de la Facultad de Ingeniería será el inicio donde se planteará la solución y deberá constatarse el estado de los equipos a virtualizar.

Por su parte, la *investigación descriptiva*, según lo que manifiesta Arias (2006), se trata de la “caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento” (pág. 24). Lo que se obtenga de la investigación descriptiva permitirá al investigador la obtención de resultados de nivel medio en relación con Los resultados de este tipo de investigación se ubican en un nivel intermedio en cuanto a la profundidad que a nuevos saberes se refiere (pág. 24).

Para Hernández Sampieri *et al.*, (2007a), la investigación descriptiva buscan determinar “las características y los perfiles importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis de personas, grupos o comunidades o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis” (pág. 60). La descripción, vista como ciencia, significa recopilar información. Para los estudios descriptivos se escogen asuntos, los cuales son estudiados con la información que se recoge acerca de ellos para realizar su “descripción” (pág. 60).

Por intermedio de la investigación descriptiva, se pretende, asimismo, recoger información sobre el grupo objetivo sobre el cual se va a plantear la

solución de la virtualización y quienes serán los encargados de hacerse cargo de la implementación, una vez realizada la misma.

## **2.2. Diseño de investigación**

De acuerdo a Arias (2006) se entiende como diseño de investigación “la estrategia general que adopta el investigador para responder al problema planteado” (pág. 26). Tomando en cuenta el diseño, la investigación puede ser (Arias, 2006, pág. 26):

- Documental
- De campo
- Experimental

De estos tres tipos de investigación se tomará la *investigación documental y de campo*, para llegar a la recuperación de la información.

Arias (2006) señala como investigación documental la “búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, (...), los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales: impresas, audiovisuales o electrónicas. (...), el propósito de este diseño es el aporte de nuevos conocimientos” (pág. 27).

La tabla 1 muestra los distintos tipos de herramientas audiovisuales para la recolección de datos para proyectos.

**Tabla 7: Tipos de fuentes audiovisuales**

<b>FUENTES IMPRESAS</b>	<b>FUENTES AUDIOVISUALES Y DE SÓLO AUDIO</b>	<b>FUENTES ELECTRÓNICAS</b>
<b>Publicaciones no periódicas</b>	<b>Documentos audiovisuales</b>	<b>Documentos en Internet</b>
1. libros (fuentes bibliográficas)	1. películas	1. páginas web
2. folletos	2. documentales	2. publicaciones periódicas en línea: diarios, boletines, revistas
3. tesis y trabajos de grado	3. videos	3. publicaciones no periódicas en línea: libros, informes, tesis
4. trabajos de ascenso	4. videoconferencias	4. documentos obtenidos a través de correo electrónico
5. informes de investigación	<b>Grabaciones de audio</b>	5. menú gopher
<b>Publicaciones periódicas</b>	1. discursos	6. grupos de noticias y foros de discusión
1. prensa (fuentes hemerográficas)	2. entrevistas	<b>Documentos digitalizados</b>
2. revistas científicas	3. declaraciones	1. archivos en disco duro
3. boletines	4. conversaciones telefónicas o en persona	2. archivos en CD
<b>DOCUMENTOS DE CIFRAS O DATOS DE PUBLICACIÓN PERIÓDICA</b>		3. archivos en disquete
1. informes estadísticos		<b>Bases de datos</b>
2. informes socioeconómicos		1. institucionales
3. anuarios		2. comerciales
4. memorias y cuentas		
<b>DOCUMENTOS GRÁFICOS</b>		
1. fotografías		
2. reproducciones impresas de obras de arte		
3. ilustraciones		
4. atlas		
5. mapas y planos		

**Elaborado por: el autor**

**Fuente: Arias (2006)**

La investigación documental orientará al investigador en la búsqueda de información relacionada con el tema que plantea resolver, por intermedio de las distintas herramientas que posee este tipo de investigación.

Por último, *la investigación de campo*, definida por Arias (2006) “aquella que consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos

investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna, es decir, el investigador obtiene la información pero no altera las condiciones existentes” (pág. 31). Esta investigación servirá para que el investigador se relacione directamente con el lugar de los hechos, es decir, que conozca el estado de los equipos de los laboratorios de computación de la Facultad de Ingeniería y el estado de funcionamiento en que se encuentran.

### **2.3. Enfoque metodológico**

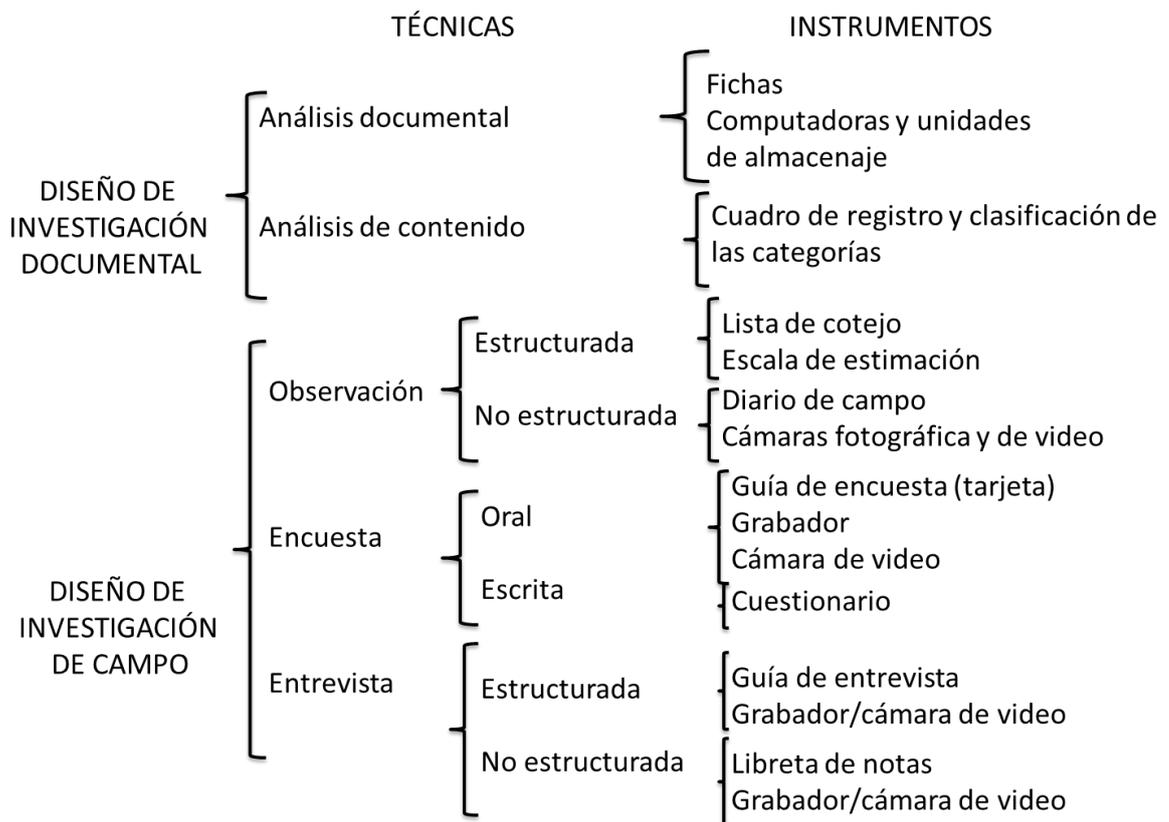
En enfoque metodológico que utilizará el proyecto será el *enfoque cualitativo*, que consiste, según lo dice Hernández Sampieri *et al.*, (2010b) El es un conjunto de procesos “secuencial y probatorio” (pág. 4), en donde las etapas en que éste se divide precede una a otra y no se pueden rehusar. Existe rigurosidad en el orden, no obstante existe la posibilidad de establecer nuevas categorías en cualquiera de las fases del proceso. Se inicia a partir de una idea, que poco a poco va configurándose; cuando esta idea ya se encuentra establecida se pueden definir los objetos y preguntas de investigación, se hace la revisión de la literatura y se plantea un marco desde el punto de vista teórico. Las preguntas de investigación permiten la formulación de las hipótesis y las variables de la investigación, a las cuales se les debe plantear un plan para poder comprobarlas (diseño): estas variables se las mide de acuerdo a un entorno. Parte de una idea, que va acotándose y, una vez delimitada, se derivan objetivos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se construye un marco o una perspectiva teórica. De las preguntas se establecen hipótesis y determinan variables; se desarrolla un plan para probarlas (diseño); se miden las variables de acuerdo a ciertos argumentos para luego de medirlas se realiza el análisis de los resultados (generalmente con el uso de métodos estadísticos). Finalmente, se presentan las conclusiones que se derivan de las hipótesis que se plantearon al inicio de la investigación (pág. 4).

## 2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Cuando ya se han definido los tipos de investigación que se van a utilizar en el proyecto, se tienen que determinar las técnicas e instrumentos de recolección de información relacionada. Pero antes de eso, se requiere hacer una relación entre técnica e instrumento.

De acuerdo a lo que dice Arias (2006), técnicas son métodos de ejecución o maneras propias de conseguir información relevante con lo que se está investigando (pág. 67). Las técnicas son específicas de una ciencia, de manera que se complementan con el método científico.

**Gráfico 16: Técnicas e instrumentos de recolección de datos**



**Elaborado por: el autor**

**Fuente: Arias (2006)**

Una técnica de recolección de datos lleva al investigador a conseguir la información que necesita, que debe ser almacenado de forma que en lo

posterior disponga de estos datos de manera fidedigna para su respectivo análisis. Esta forma de almacenar la información se llama instrumento (Arias, 2006, pág. 69).

Arias (2006, pág. 69) define al instrumento de recolección de información a “cualquier recurso, dispositivo o formato (en papel o digital), que se utiliza para obtener, registrar o almacenar información”.

Para la recolección de la información que servirá para la investigación, se encuentran implícitas algunas actividades (Hernández Sampieri *et al.*, 2007a, pág. 176):

- La elección de uno o algunos instrumentos de recolección de información, que son propios del área que se está estudiando, tomando siempre en consideración que estos métodos o instrumentos sean confiables y valederos para poder utilizar su contenido.
- La aplicación de los instrumentos de recolección de información, a través de los cuales se consiguen “observaciones, registros o mediciones de variables, sucesos, contextos, categorías u objetos” (Hernández Sampieri *et al.*, 2007a, pág. 176) de mucha importancia para la investigación que se realiza
- Por último, analizar lo obtenido de los instrumentos de recolección de información

Como instrumento de recolección de información se va a hacer uso de dos técnicas: *la observación*, que le permite al investigador hacer visible a través del órgano visual sistemáticamente, hechos, sucesos, fenómenos producidos en el medio en que se encuentra desarrollando la investigación, en base a sus objetivos (Arias, 2006, pág. 69). Y *la encuesta*, que busca encontrar los datos que necesita el investigador proveniente de una muestra de individuos tratando aspectos sobre sí mismos o que se relacionen con temas particulares que se conocen de antemano (Arias, 2006, pág. 72).

Sobre la observación, se pueden señalar los siguientes tipos:

- Observación simple o no participante
- Observación participante
- Observación libre o no estructurada
- Observación estructurada

La observación a utilizar es la *estructurada*, la misma que se efectúa con objetivos previamente planteados, uso de una guía para observación, la misma que estará diseñada de acuerdo a lo que se necesita observar. Este tipo de observación servirá para que el investigador vea el estado en que se encuentran los equipos a los cuales se va a proceder a virtualizar para poder decidir los procesos a seguir.

Sobre la encuesta, se debe considerar la siguiente clasificación:

- Entrevista estructurada o formal
- Entrevista no estructurada o informal
- Entrevista semi-estructurada

El tipo de entrevista que se utilizará será la *estructurada o formal*, la misma que se efectúa mediante una “guía prediseñada que contiene las preguntas que serán formuladas al entrevistado” (Arias, 2006, pág. 73). Esta guía prediseñada le servirá también al entrevistador para el registro de las respuestas, pudiendo también utilizarse una cámara de video o una grabadora (Arias, 2006, pág. 73).

## **2.5. Procesamiento de la información y análisis de resultados**

En lo relacionado con la *observación* que se aplicó en los laboratorios de computación de la Facultad de Ingeniería para medir el nivel de calidad del centro de datos en donde se encuentra el servidor a virtualizar, se encontraron algunas novedades.

El centro de datos no cumple con todos los estándares que debería tenerse. El lugar físico en donde se encuentra el servidor de los laboratorios

de computación no puede ser considerado un centro de datos, ya que tanto la climatización, el cableado estructurado, el cableado eléctrico, la seguridad del rack de los equipos y demás condiciones son inexistentes en el lugar o se encuentran en mal estado. Es un cuarto en donde se encuentra el servidor, equipos obsoletos y sin uso, en donde se almacenan materiales para cableado, e incluso existen elementos como cubiertos de cocina en el lugar (Ver anexo 2).

El centro de datos operación y mantenimiento no tiene un manual conducción de cables ordenados, temperatura 18 -22 C apariencia y organización de equipos porque parece bodega sistema de aire acondicionado sistema de electricidad sistema de incendio la infraestructura debe ser la adecuada y no improvisada

En tanto a las entrevistas realizadas, se puede conocer que los directivos del Centro de Investigación conocen sobre la virtualización y que si la utilizan para optimizar procesos. También se manifestó conocer las herramientas para virtualización que más se usan en el mercado tecnológico, señalando cuáles son las que usan para la virtualización.

Se conoció también que el uso de la virtualización en entornos académicos tiene sus procesos, los que, bien administrados, pueden brindar alta disponibilidad en el momento que el estudiante lo utilice (Ver anexo 3)

## **CAPITULO III: PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA**

### **3.1 Factibilidad Tecnológica de la implementación de la virtualización**

#### **3.1.1 Evaluación previa de los requerimientos para la implementación de la virtualización**

Para realizar la implementación de la herramienta de virtualización en el servidor de los laboratorios de computación de la Facultad de Ingeniería y para brindar un servicio más optimizado a los estudiantes que hacen uso de los laboratorios en el uso de los programas y bases de datos que se utilizan en las distintas materias, se hizo una evaluación previa de las necesidades para la virtualización.

El servidor de los laboratorios de computación tenía la capacidad suficiente como para montar las tres máquinas virtuales que tenía previsto el proyecto; además, cada uno de los laboratorios de computación contaba con el rack en perfecto estado para la conexión con el switch que a su vez se conectaría directamente al servidor. Esto, en cuanto a las necesidades técnicas de los equipos que se encuentran en los laboratorios de computación.

Desde el punto de vista tecnológico, la implementación de la virtualización del servidor de los laboratorios de computación de la Facultad de Ingeniería, hacer uso de recursos tecnológicos de parte de estudiantes de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales, significa poner en práctica conocimientos adquiridos e investigar nuevos para llevar a cabo proyectos que vayan en beneficio de la carrera y de sus estudiantes.

Vista la implementación de la virtualización como un nuevo servicio informático para los estudiantes, se puede decir que tendrán de la oportunidad de optimizar tiempos, ya que al abrir cualquiera de los

programas o bases de datos que se encuentran en el servidor a través de la opción de Escritorio remoto, se minimiza los tiempos de espera de cargar los programas.

### 3.1.2 Características del servidor a virtualizar

Imagen 1: Server a virtualizar



Elaborado por: el autor

Tabla 8: Características físicas del servidor

CARACTERISTICAS DEL SERVIDOR	
MARCA	HP
MODELO	PROLIANT G7
PROCESADOR	INTEL xeon E7
MEMORIA	16 GB
TARJETAS DE RED	4
DISCOS DUROS	6

Elaborado por: el autor

### 3.1.3 Utilización de la herramienta de virtualización

Existen empresas que se inclinan por adoptar a la virtualización como herramienta para mejorar sus procesos y buscar beneficios de sus

servidores mejorando su rendimiento. No obstante las industrias han conseguido que con la virtualización crezca de forma radical el rendimiento y utilización de sus servidores, así mismo han podido “reducir costes de gestión a energía y refrigeración, y para mejorar la eficiencia operativa y la capacidad de administración, estos resultados no son siempre garantizados” (IBM, s.f).

Virtualizar con VMWare permite “un enfoque estructurado y demostrado para la virtualización de servidores x86 y está diseñado para ayudarle a evitar las complicaciones causadas por la incompatibilidad y la falta de adaptación de su infraestructura existente” (IBM, s.f).

Con VMWare la empresa optimiza sus procesos de TI “o de una arquitectura orientada a servicios” (IBM, s.f); su diseño es detallado así como “la documentación de planificación” (IBM, s.f);

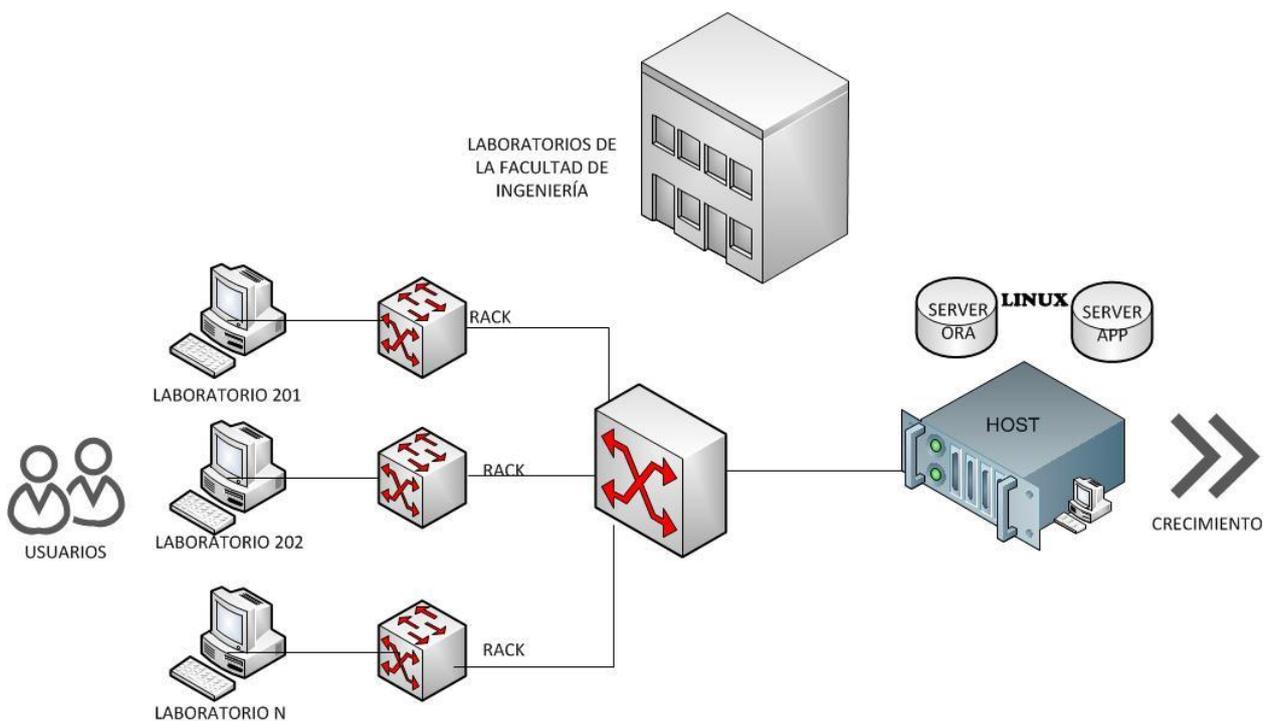
Además de las ventajas que presenta esta herramienta, el hypervisor no “requiere de una capa intermedia para funcionar” (UPCommons, s.f). Su instalación se realiza sobre el hardware, haciendo las funciones del sistema operativo e hypervisor, ya que los recursos de hardware van casi todos a los equipos virtuales; así el funcionamiento es bien parecido al nativo (UPCommons, s.f).

Este tipo de virtualización no necesita complejos procesadores; la virtualización es completa, por lo que el “espacio ocupado en disco por el hypervisor de VMware ESXi es muy bajo (inferior a los 40Mb), por lo que su consumo de memoria es menor gracias a tener un código pequeño y optimizado” (UPCommons, s.f).

## 3.2 Diseño del proyecto

### 3.2.1 Arquitectura

Gráfico 17: Arquitectura de la solución



Elaborado por: el autor

### 3.2.2 Plan de pruebas

Se anota el siguiente plan de pruebas, que se cumplió para verificar el funcionamiento preciso del servidor virtualizado con los programas.

**Tabla 9: Plan de pruebas**

PLAN DE PRUEBAS				
PROCESOS	DESCRIPCION	SI	NO	OBSERVACION
ENCENDER EL SERVIDOR	CONSEGUIR PARTES FALTANTE PARA EL SERVIDOR	X		SE LOGRO INSTALAR 6 DISCOS DUROS Y UNA FUENTE DE PODER
INSTALACION DE VMWARE ESXI	SE INSTALO EL SISTEMA OPERATIVO DEL VMWARE CON LICENCIA GRATUITA	X		SIN NOVEDAD
CREACION DE MAQUINA VIRTUAL	SE CREO LA PRIMERA MAQUINA VIRTUAL		X	CON PROBLEMAS NO SE ASIGNO EL PROCESAMIENTO NI MEMORIA NECESARIA PARA QUE FUNCIONE LA BASE DE DATOS
CREACION DE MAQUINA VIRTUAL	SE VOLVIO A CREAR LA PRIMERA MAQUINA VIRTUAL	X		SE CORRIGIO LOS PROBLEMAS Y NO DIO NOVEDAD
CREACION DE MAQUINA VIRTUAL	SE CREO LA SEGUNDA MAQUINA VIRTUAL	X		SIN NOVEDAD
CREACION DE MAQUINA VIRTUAL	SE CREO LA TERCERA MAQUINA VIRTUAL		X	CON PROBLEMAS EN LA TARJETA DE RED SE TUVO QUE ELIMINARLA Y VOLVER A INSTALAR LINUX
INSTALACION DE BASE DE DATOS	SE INSTALO ELA BASE DE DATOS EN LA MAQUINA VIRTUAL	X		SIN NOVEDAD
CONFIGURACION DEL SERVIDOR	SE CONFIGURO LOS SERVIDORES PARA EL ACCESO REMOTO	X		SIN NOVEDAD

**Elaborado por: el autor**

### 3.2.3 Plan de entrega

La entrega formal del servidor virtualizado se la realizará finalizado el proyecto propuesto. Esto incluye pruebas de funcionamiento presencial ante

los docentes correspondientes y ante el Supervisor de los laboratorios de computación.

### 3.2.4 Análisis costo-beneficio

**Tabla 10: Análisis costo-beneficio**

	<b><u>COSTO - BENEFICIO</u></b>	
	<b>SIN VIRTUALIZACION</b>	<b>CON VIRTUALIZACION</b>
<b>INFRAESTRUCTURA</b>	SE NECESITA UN ESPACIO GRANDE PARA LOS EQUIPOS Y SERVIDORES	NO HAY NECESIDAD DE UN ESPACIO GRANDE SOLO UNO ADECUADO PARA UN SERVIDOR
<b>SISTEMA ELECTRICO</b>	MUCHO CONSUMO DE ELECTRICIDAD/ SE NECESITA CONECTAR MUCHOS EQUIPOS	POCO CONSUMO DE ENERGIA/SE CONECTA SOLO EL SERVIDOR HOST
<b>BACKUP</b>	PARA REALIZAR EL RESPALDO HAY QUE RESPALDAR TODOS LOS SERVIDORES /CONLLEVA MUCHO TIEMPO	SE COPIAN LOS DISCOS DUROS VIRTUALES / NO SE NECESITA MUCHO TIEMPO NI HAY Q APAGAR LA MAQUINA VIRTUAL

**Elaborado por: el autor**

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### Conclusiones

Al término del proyecto, se llegó a las siguientes conclusiones:

Se realizó la revisión de los equipos que se encuentran en los laboratorios de computación de la Facultad de Ingeniería, comprobando que el servidor cuenta con el espacio disponible para la creación de las máquinas virtuales en donde se alojarán los programas y las bases de datos a utilizar por docentes y estudiantes durante sus clases.

Para la virtualización del servidor fue necesario el análisis de las herramientas open source disponibles en el mercado. El análisis abarcó software de virtualización como VMWare, VirtualBox, Citrix y Hyper-V, las mismas que se encuentran entre las más utilizadas, de acuerdo al cuadrante mágico de Gardner, en el cual se señala a VMWare como la herramienta de mayor proyección y la que se encuentra en los primeros lugares por su utilización. Con VMWare se puede aumentar tanto eficacia como eficiencia en las TIC's suministrando excelentes funciones críticas de gestión y calidad de servicio, necesarios para la optimización de procesos del área de TIC's.

Determinada la herramienta de virtualización, se procedió a la configuración de la plataforma de virtualización con los servers. Mientras se realizaba la configuración de los servidores, se presentaron algunos inconvenientes con la creación de las máquinas virtuales, los mismos que fueron subsanados hasta que estuvieron totalmente operativas.

Se realizó la fase de pruebas con los servidores virtualizados, los cuales están al 100% para su respectiva utilización.

Finalmente, se entregó la documentación relacionada con el proceso de virtualización al Supervisor de los laboratorios de computación de la Facultad de Ingeniería.

Cabe recalcar que este proyecto pone en acción los conocimientos aprendidos durante los años de la carrera y su experiencia en los trabajos del día a día en donde el área de TIC's obliga a una solución rápida de problemas que se presentan en cualquier momento. Y la aplicación de sus conocimientos no queda sólo en lo aprendido en las aulas de clases, sino en investigación propia para alcanzar un nivel más alto de conocimientos.

### **Recomendaciones**

Para la operatividad de la virtualización del servidor de los laboratorios de computación de la Facultad de Ingeniería, se recomienda lo siguiente:

Se sugiere la realización de futuros trabajos

- Implementación de Active Directory
- Implementación de un clúster
- Implementación de una nube académica
- Aumentar los recursos del servidor
- Revisión del rack principal de las salas de computación de la Facultad de Ingeniería
- Implementar la alta disponibilidad de los servicios
- Creación de plantillas estándar para máquinas virtuales

## BIBLIOGRAFÍA

- Arias, F. (2006). *El Proyecto de Investigación* (Quinta ed.). Caracas, Venezuela: Episteme.
- Brandariz, A. (2011). *UDP*. Recuperado el 2015, de [http://www.up.ac.pa/ftp/2010/d\\_informatica/documentos/InformaTEC2011.pdf](http://www.up.ac.pa/ftp/2010/d_informatica/documentos/InformaTEC2011.pdf)
- Castaño Umaña, R. (2013). *Revista Help Desk Tic*. Recuperado el 2015, de <http://revista.helpdesktic.com/cuadrante-magico-de-gartner/>
- Doña, J., García, J., López, J., Pascual, F., & Pascual, R. (s.f). *RED TAURUS*. Recuperado el 2015, de [http://www.redtauros.com/Clases/Gestion\\_SO/Sistemas\\_paravirtuales.pdf](http://www.redtauros.com/Clases/Gestion_SO/Sistemas_paravirtuales.pdf)
- Hernández Brito, C. (2011). *UPIICSA*. Recuperado el 2015, de [http://www.repositoriodigital.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/15819/Tesis\\_CHB.pdf?sequence=1](http://www.repositoriodigital.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/15819/Tesis_CHB.pdf?sequence=1)
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2007a). *Fundamentos de metodología de la investigación* (Primera ed.). Aravaca, España: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA DE ESPAÑA, S.A.U.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010b). *Metodología de la investigación* (Quinta ed.). México: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- IBM. (2011). Recuperado el 2015, de [ftp://public.dhe.ibm.com/la/documents/imc/la/ar/news/post\\_events/symposium/Evolucion\\_de\\_Virtualizacion\\_de\\_Servidores\\_Mariano\\_Batista.pdf](ftp://public.dhe.ibm.com/la/documents/imc/la/ar/news/post_events/symposium/Evolucion_de_Virtualizacion_de_Servidores_Mariano_Batista.pdf)

- Jones, T. (2011). *IBM developerWorks*. Recuperado el 2015, de <http://www.ibm.com/developerworks/ssa/linux/library/l-virtual-machine-architectures/>
- Qureshi, O. (2007). *MICROSOFT*. Recuperado el 2015, de [http://download.microsoft.com/download/7/7/4/774f14e4-8af0-4272-8a64-e06e76385674/070301-application\\_virtualization\\_the\\_next\\_frontier.pdf](http://download.microsoft.com/download/7/7/4/774f14e4-8af0-4272-8a64-e06e76385674/070301-application_virtualization_the_next_frontier.pdf).
- Ros, J. (2009). *ITECSA*. Recuperado el 2105, de <http://itecsa.com.co/virtualizacion%20vmware.pdf>
- Silvio, J. (2000). *La virtualización de la Universidad: ¿Cómo transformar la educación superior con la tecnología*. Caracas: IESALC.
- Solórzano, L. (s.f.). *clubinvestigacioncr*. Recuperado el 2015, de [http://www.clubinvestigacioncr.com/docs/CIT\\_Virtualizacion.pdf](http://www.clubinvestigacioncr.com/docs/CIT_Virtualizacion.pdf)
- Toaza, V. (2011). *Repositorio UTA*. Recuperado el 2015, de <http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/139/1/t572s.pdf>
- UCSG. (2014). Recuperado el 2015, de <http://www2.ucsg.edu.ec/ingenieria/la-facultad/historia-de-la-facultad.html>
- UPCommons. (s.f). Recuperado el 2015, de <http://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/15054/Mem%C3%B2ria.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- vmware. (2014). Recuperado el 2015, de <http://vmwareemeablog.com/es/vmware-lider-en-el-cuadrante-magico-de-gartner-por-quinto-ano-consecutivo/>
- vmware.com. (s.f.). Recuperado el 2015, de [https://www.vmware.com/files/pdf/corp\\_brochure/VMW\\_CorpBrochure\\_A4\\_ES.pdf](https://www.vmware.com/files/pdf/corp_brochure/VMW_CorpBrochure_A4_ES.pdf)

*vmware.com*. (2010). Recuperado el 2015, de

[https://www.vmware.com/files/pdf/corp\\_brochure/VMW\\_CorpBrochure\\_A4\\_ES.pdf](https://www.vmware.com/files/pdf/corp_brochure/VMW_CorpBrochure_A4_ES.pdf)

Zabaljáuregui , M. (2012). *SEDICI*. Recuperado el 2015, de

[http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/36488/Documento\\_completo\\_\\_.pdf?sequence=1](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/36488/Documento_completo__.pdf?sequence=1)

## ANEXOS

### Anexo 1: Observación

	<b>HERRAMIENTA DE OBSERVACION</b>		
<b>Evento Observado</b>	<b>Fecha</b>	<b>Observador Mauricio Cumba L.</b>	<b>Lugar: Laboratorios de computación</b>
<b>Espacio físico</b>	02/06/2015	<b>Descripción del evento:</b> Al realizar la visita técnica para la revisión del sitio físico en donde se encuentran los equipos informáticos, se pudo constatar que no es el adecuado para el funcionamiento de un cuarto para servidores. La existencia de equipos de cómputo colocados alrededor del servidor (no se conoce si están en funcionamiento o son obsoletos), hacen al lugar de difícil acceso y menos que parezca un cuarto para servidores	

**Elaborado por: el autor**

#### 1.1 Observación: Rack

	<b>HERRAMIENTA DE OBSERVACION</b>		
<b>Evento Observado</b>	<b>Fecha</b>	<b>Observador Mauricio Cumba L.</b>	<b>Lugar: Laboratorios de computación</b>
<b>Rack</b>	02/06/2015	<b>Descripción del evento:</b> El rack en donde se encuentran colocados todos los equipos y servidores no es el adecuado para montar un equipo de un centro de datos	

**Elaborado por: el autor**

### 1.2 Observación: climatización

		<b>HERRAMIENTA DE OBSERVACION</b>	
<b>Evento Observado</b>	<b>Fecha</b>	<b>Observador Mauricio Cumba L.</b>	<b>Lugar: Laboratorios de computación</b>
<b>Climatización</b>	03/06/2015	<b>Descripción del evento:</b> El sitio físico en donde se encuentra el servidor no cuenta con un adecuado sistema de climatización. El aire acondicionado se encuentra dañado, porque congela los equipos y para tratar de regular un poco la temperatura, se debe dejar la puerta del cuarto entreabierta para que ingrese aire caliente de fuera del lugar	

**Elaborado por: el autor**

### 1.3 Observación: conexión del switch CISCO

		<b>HERRAMIENTA DE OBSERVACION</b>	
<b>Evento Observado</b>	<b>Fecha</b>	<b>Observador Mauricio Cumba L.</b>	<b>Lugar: Laboratorios de computación</b>
<b>Conexiones del switch CISCO</b>	03/06/2015	<b>Descripción del evento:</b> No existe cableado el estructurado que debería tener un centro de datos: no hay etiquetamiento de cables ni señalización de acuerdo a los estándares	

**Elaborado por: el autor**

#### 1.4 Observación: sistema eléctrico

		<b>HERRAMIENTA DE OBSERVACION</b>	
<b>Evento Observado</b>	<b>Fecha</b>	<b>Observador Mauricio Cumba L.</b>	<b>Lugar: Laboratorios de computación</b>
<b>Sistema electrico</b>	04/06/2015	<b>Descripción del evento:</b> No existe un cableado eléctrico con normas estandarizadas, como debería tener un centro de datos. La protección de los equipos se la realiza a través de un UPS	

**Elaborado por: el autor**

#### 1.4 Observación: seguridad

		<b>HERRAMIENTA DE OBSERVACION</b>	
<b>Evento Observado</b>	<b>Fecha</b>	<b>Observador Mauricio Cumba L.</b>	<b>Lugar: Laboratorios de computación</b>
<b>Seguridad</b>	04/06/2015	<b>Descripción del evento:</b> No existe ningún tipo de restricción, sólo deberían tener acceso el Supervisor de los laboratorios, el asistente técnico y los pasantes de turno para que realicen las tareas que se les encomiende. Se pudo observar que el lugar, a más de los equipos obsoletos que ahí se encontraron, se vio herramientas de soporte, cables de red dañados, cubiertos para servirse alimentos	

**Elaborado por: el autor**

## Anexo 2: Formato de entrevista 1

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL</p>		<b>Jefe de Servidores y Redes</b>
		FECHA:
<b>Jefe de Servidores y Redes del Centro de desarrollo tecnológico</b>		
<p><b>1) ¿Qué entiende usted por virtualización?</b></p> <p>Que es un solo equipo físico se encuentra varias máquinas también es reducir el espacio de un centro de computo</p> <p><b>2) ¿Conoce usted algún software de virtualización?</b>          Seguro, virtual box, xen server, OVM, VMWARE  <b>Si la respuesta es afirmativa enliste los software de virtualización que conoce considerando el orden de importancia?</b>          Xen server es fácil de instalar y amigable, VMWARE es súper practico y me permite hacer vmotion claro si tienen licencia</p> <p><b>3) ¿En su entorno laboral existen equipos virtuales?</b></p> <p>Si  <b>¿Si la respuesta es afirmativa ¿Que software usaron para su implementación? del uno al diez evalúe el nivel de satisfacción del aplicativo usado?</b>          OVM, xen server y uno de Solaris que no recuerdo creo que es LDM  <b>¿Si no ha usado virtualización de equipos ¿ha considerado aplicarla?</b></p> <p><b>4) ¿Utiliza usted la virtualización para procesos académicos?</b>          Claro lo utilizamos en lo que respeta con la plataformas de tutorías esos servidores están virtualizados  <b>Si la respuesta es afirmativa ¿Qué procesos cubre?</b>          Como te mencionaba lo que tiene que ver con las tutorías y exámenes o lecciones de tutorías  <b>¿Qué ventajas cree que se obtiene con su uso a nivel académico?</b>          Gracias a un hipervisor podemos constatar los diferentes equipos antes había que revisar equipo por equipo</p> <p><b>5) ¿Cree usted que es necesario contratar a un especialista en el tema para la implementación de esta tecnología?</b>          Si quieres sacar provecho de la virtualización si. El especialista sabe cómo configurar las máquinas y repartir los recursos para tener la mejor optimización</p>		
Elaborado por: Mauricio Cumba Ladd		Revisado por: Galo Cornejo Gómez

Elaborado por: el autor

### Anexo 3: Formato de entrevista 2

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL</p>		<p>Director del centro de Desarrollo Tecnológico</p>
		<p>FECHA:</p>
<p>Director del centro de Desarrollo Tecnológico</p>		
<p><b>1) ¿Qué entiende usted por virtualización?</b></p> <p>Es convertir los equipos físico en lógico por ejemplo podemos tener 3 servidores funcionando en un equipo físico no tan solo eso sino que también podemos optimizar recursos</p> <p><b>2) ¿Conoce usted algún software de virtualización?</b>          Por supuesto, OVM ,VMWARE , virtual box, xen server, HYPER -V  <b>Si la respuesta es afirmativa enliste los software de virtualización que conoce considerando el orden de importancia?</b>          VMWARE, citrix , Hyper -V</p> <p><b>3) ¿En su entorno laboral existen equipos virtuales?</b></p> <p>Si  <b>¿Si la respuesta es afirmativa ¿Que software usaron para su implementación? del uno al diez evalúe el nivel de satisfacción del aplicativo usado?</b>          OVM pero no es muy estable que digamos VMWARE y Citrix que funcionan bien  <b>¿Si no ha usado virtualización de equipos ¿ha considerado aplicarla?</b></p> <p><b>4) ¿Utiliza usted la virtualización para procesos académicos?</b>          Si lo usamos actualmente nos sirve de mucho  <b>Si la respuesta es afirmativa ¿Qué procesos cubre?</b>          Cubre los procesos de inscripciones en línea, admisiones y tutorías virtuales todo eso se desarrollan en máquinas virtuales  <b>¿Qué ventajas cree que se obtiene con su uso a nivel académico?</b>          Brindar un mejor servicio y tener alta disponibilidad al momento de que lo estudiante lo usen</p> <p><b>5) ¿Cree usted que es necesario contratar a un especialista en el tema para la implementación de esta tecnología?</b>          Si porque con un especialista estamos creando las máquinas virtuales para que funcionen de la mejor manera</p>		

<p>Elaborado por: Mauricio Cumba Ladd</p>	<p>Revisado por: Galo Cornejo Gómez</p>
---	---

Elaborado por: el autor

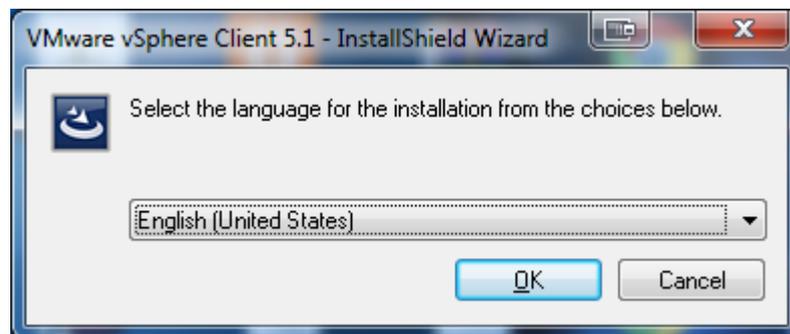
## Anexo 4: Manual de instalación

### Visualización del ingreso a la virtualización del servidor

Para que el estudiante se pueda conectar desde la opción de escritorio remoto, debe tener creada un usuario y contraseña por el administrador. A continuación la instalación del hypervisor en el equipo del administrador del servidor

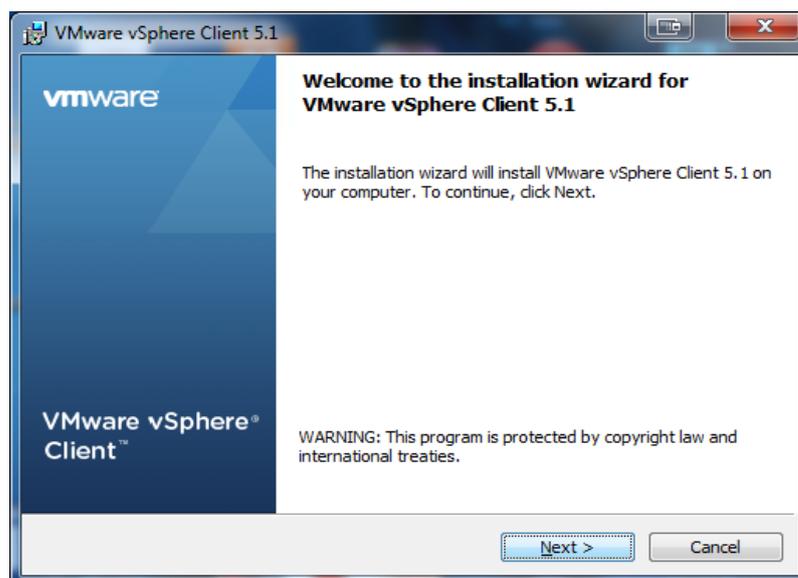
### Instalación del CLIENTE de VMWARE 5.1

#### Instalación del cliente



Elaborado por: el autor

#### Instalación del cliente - 2



Elaborado por: el autor

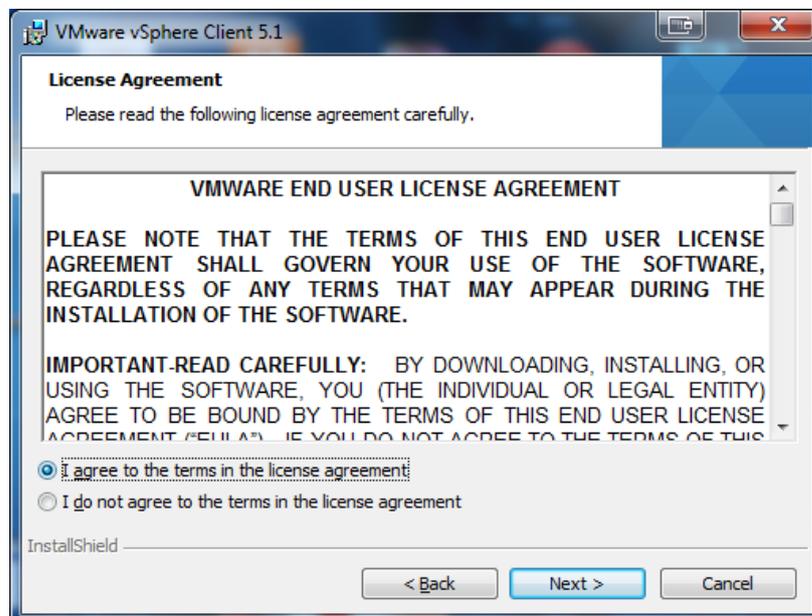
### Instalación del cliente - 3



Elaborado por: el autor

Se escoge la opción de acuerdo con los términos y licencias

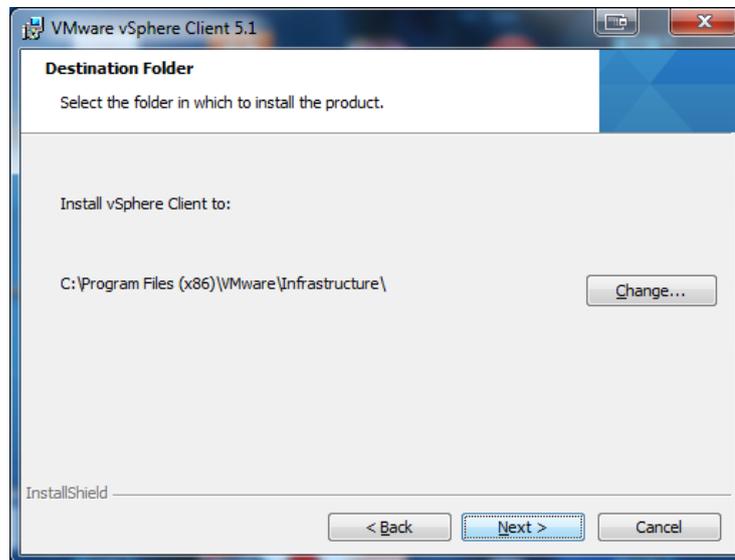
### Instalación del cliente - 4



Elaborado por: el autor

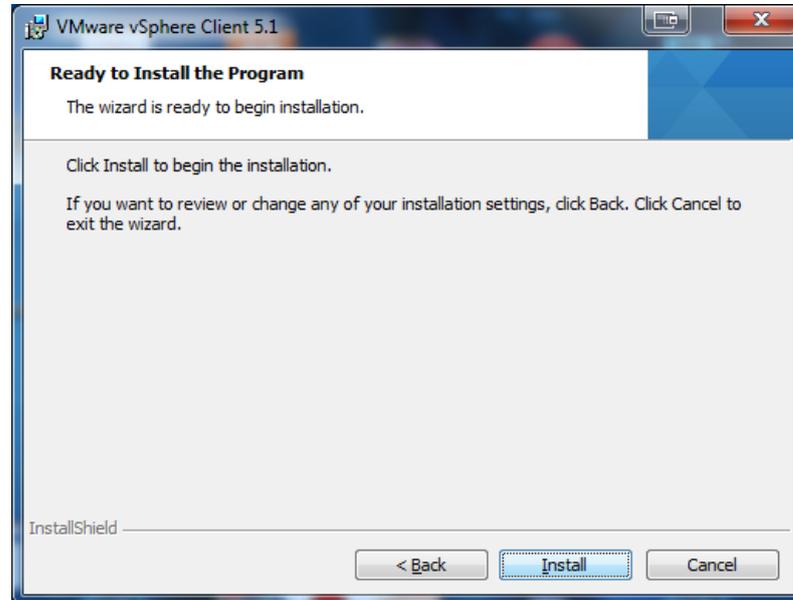
Se escoge dónde se quiere instalar, sino se lo deja como default

## Instalación de cliente - 5



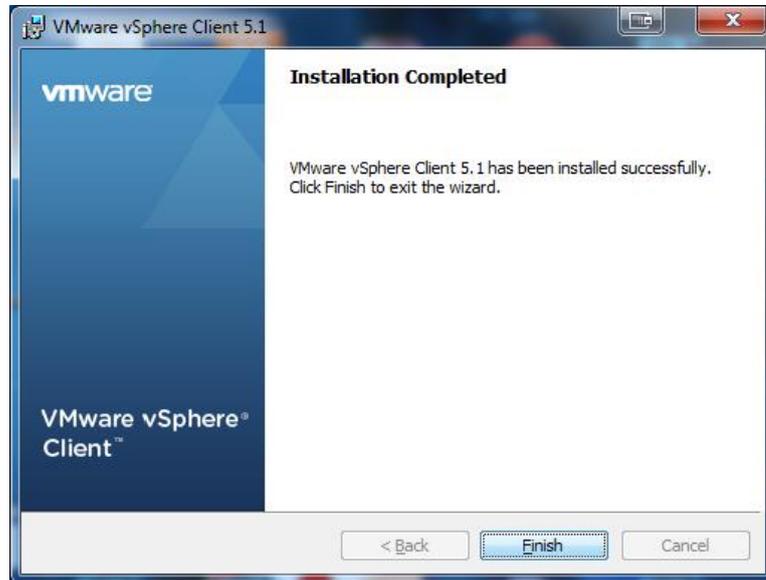
Elaborado por: el autor

## Instalación del cliente - 6



Elaborado por: el autor

## Instalar cliente - 7



Elaborado por: el autor

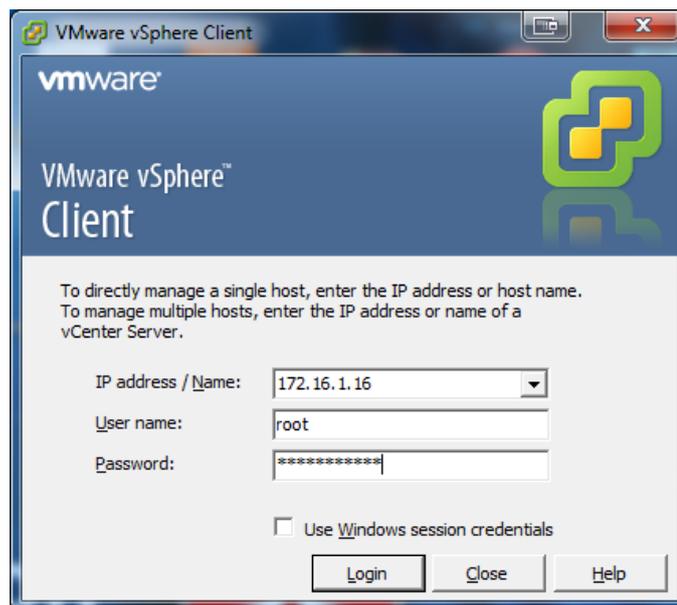
## Administrar la plataforma

IP del servidor: 172.16.1.16

Usuario: root

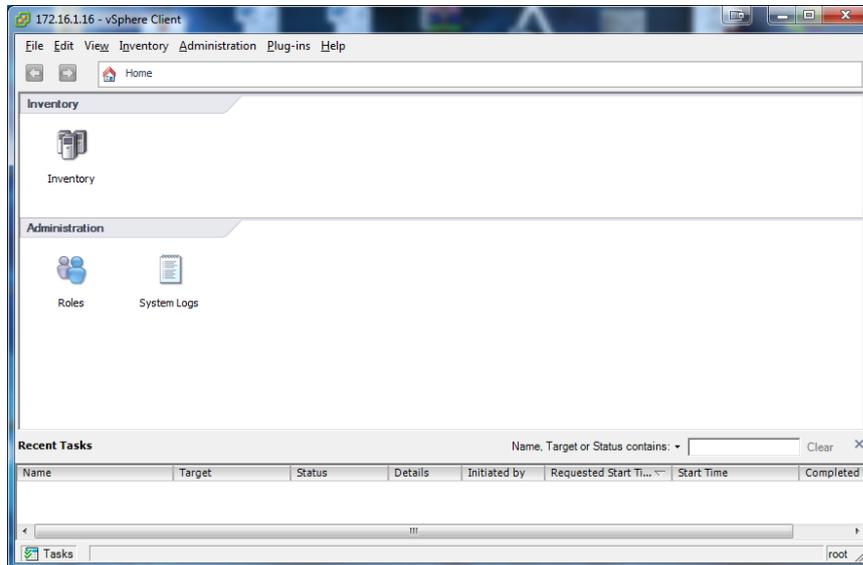
Clave: S0p0rt32015

## Administrar plataforma



Elaborado por: el autor

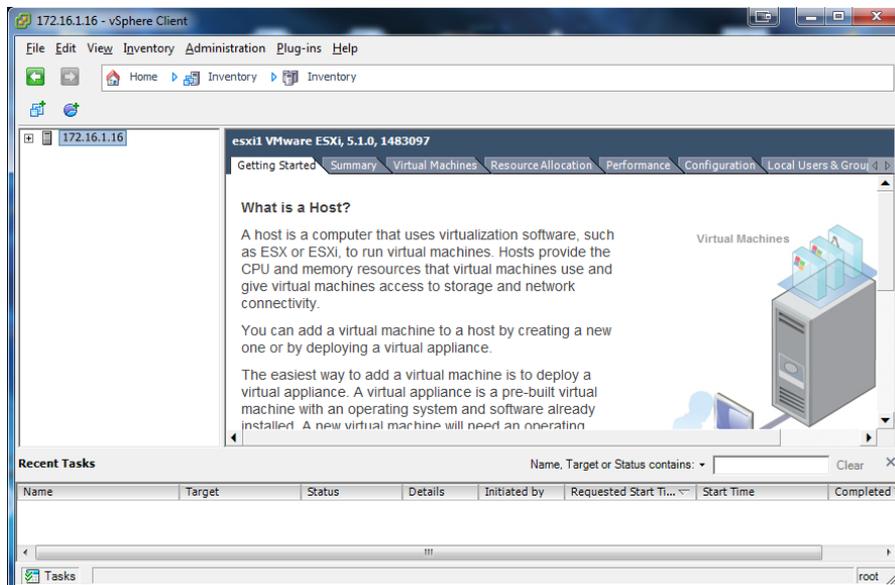
## Administrar plataforma - 2



Elaborado por: el autor

Se da clic en inventario

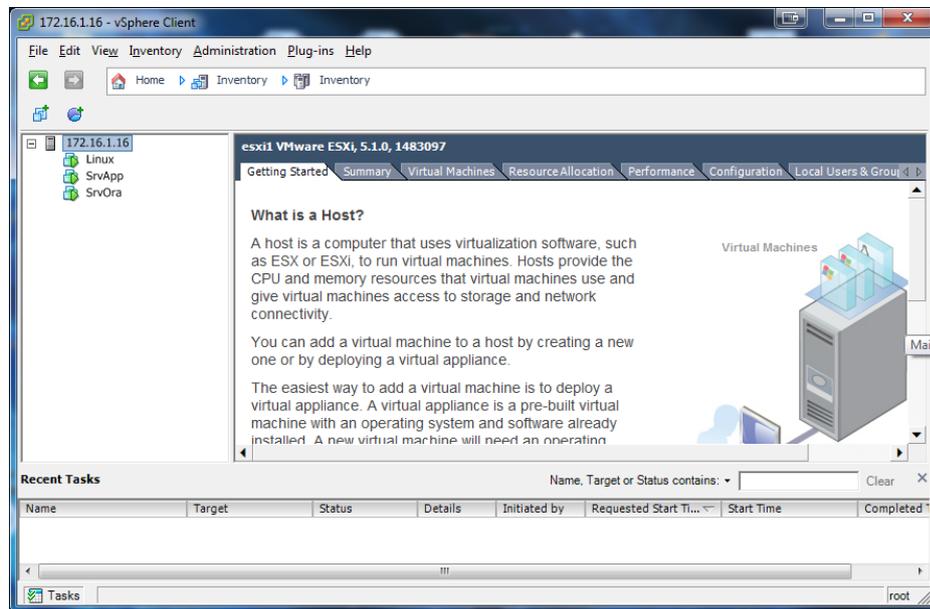
## Administrar plataforma



Elaborado por: el autor

Se abre el grupo de 172.16.1.16

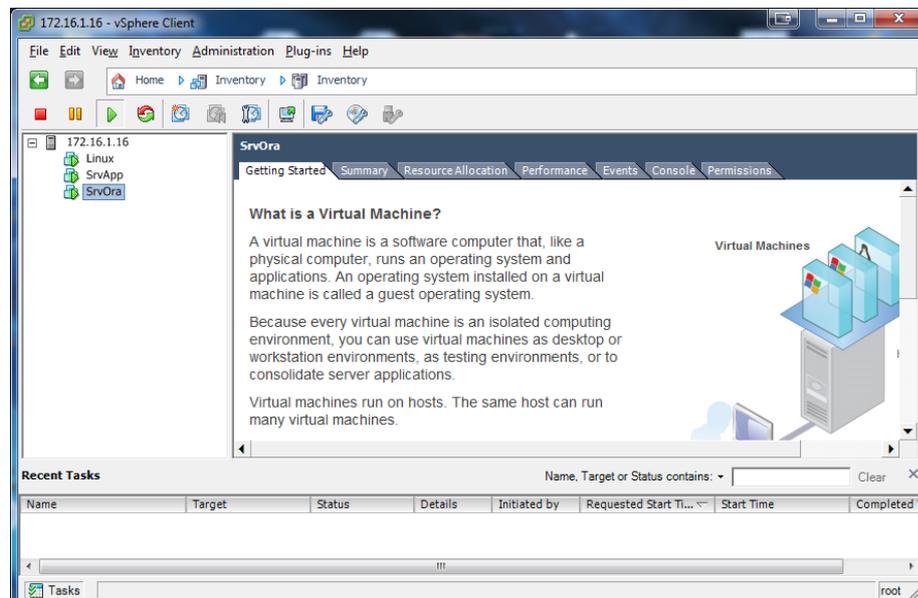
## Administrar plataforma



Elaborado por: el autor

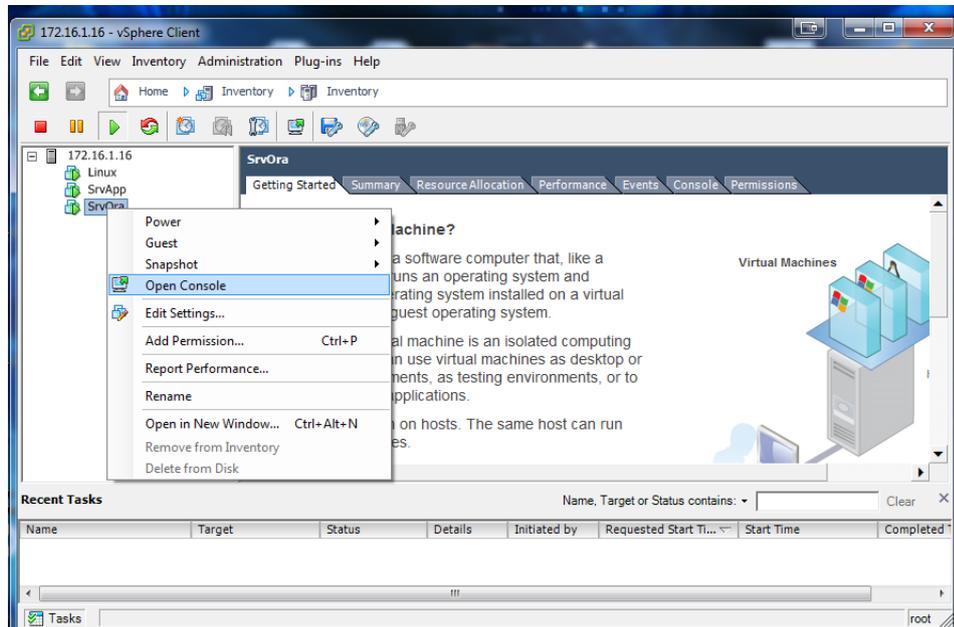
Se da clic derecho, y se escoge open console para abrir los servidores

## Administrar plataforma

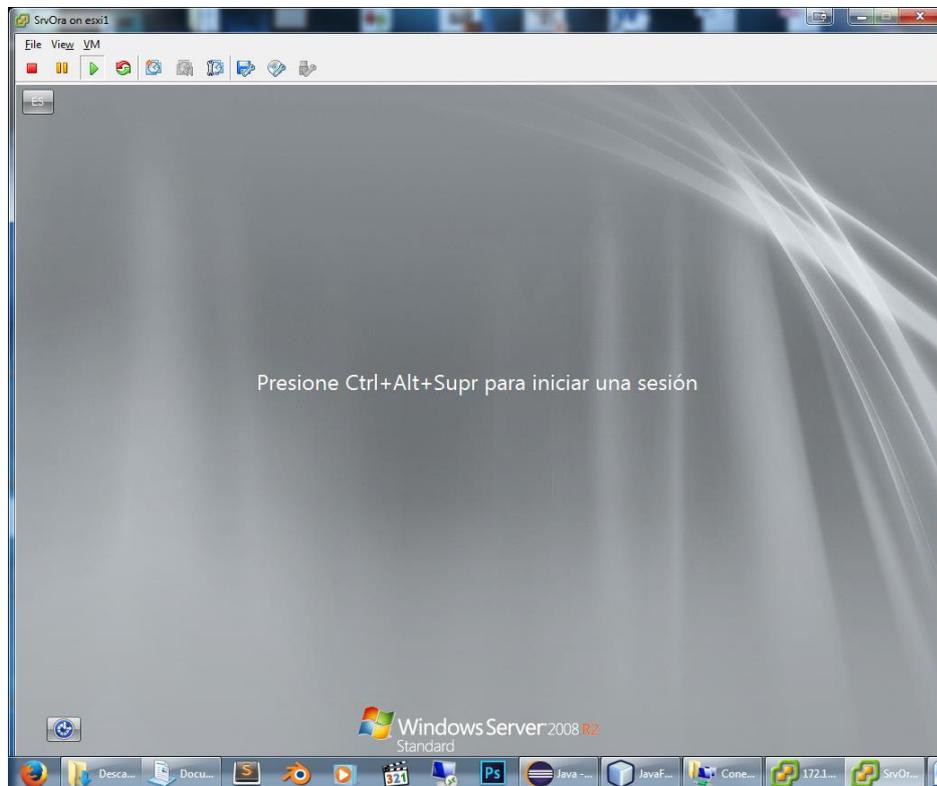


Elaborado por: el autor

## Administrar plataforma



## Elaborado por: el autor Administrar plataformas



## Elaborado por: el autor

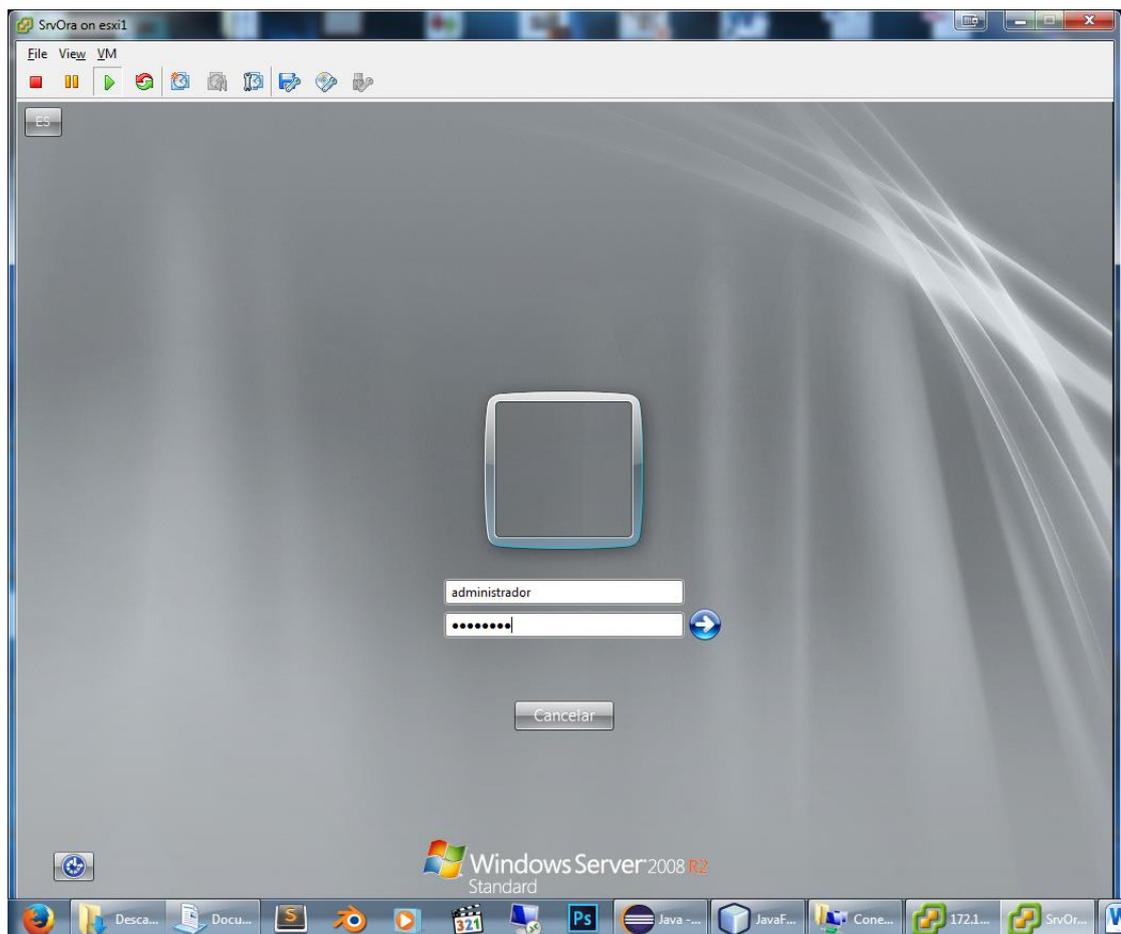
Se presiona ctrl +alt +insert para desbloquear

Y se ingresa

Usuario: administrador

Clave: Cidt2015

### Administrar plataforma

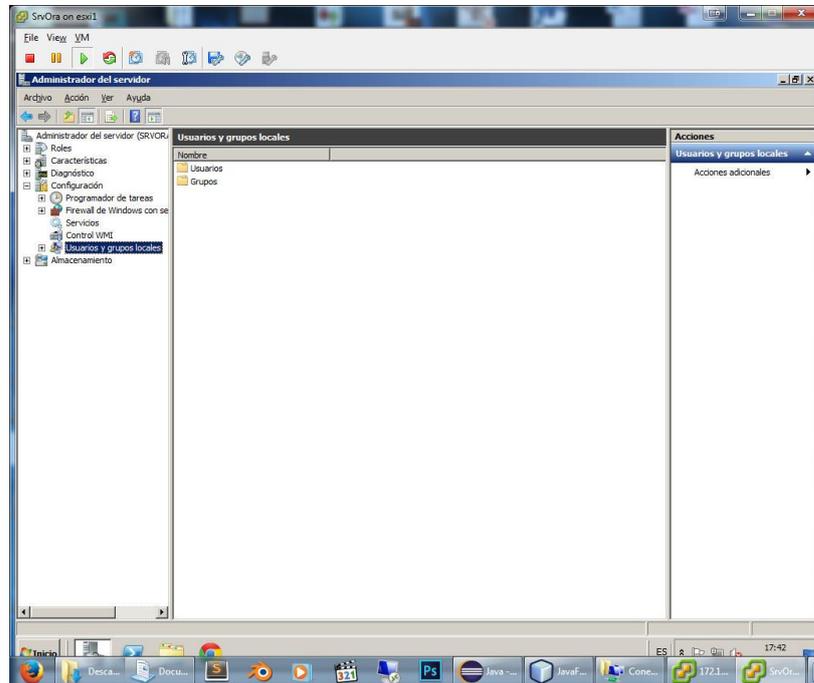


Elaborado por: el autor

## CREACIÓN DE USUARIOS

Se seleccionan los usuarios y grupos locales

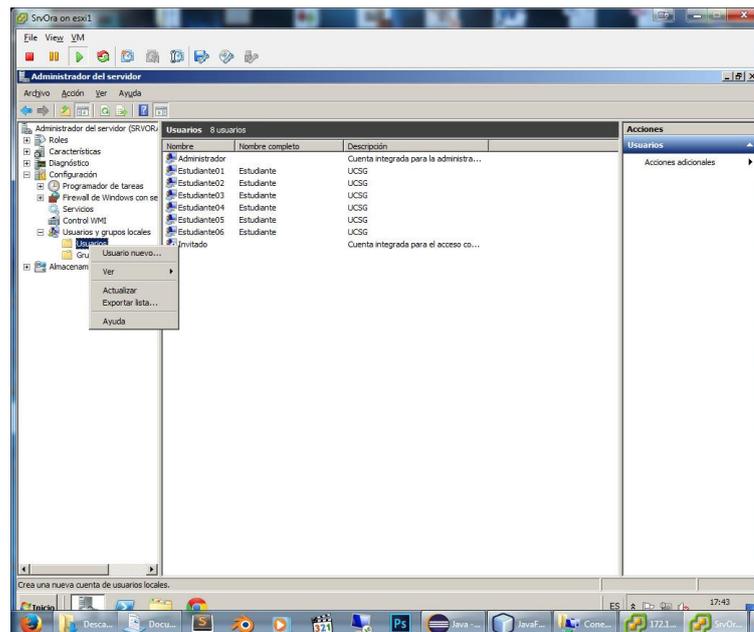
## Selección de usuarios



Elaborado por: el autor

Se selecciona usuario nuevo

## Selección de usuario nuevo



Elaborado por: el autor

Se llenan los campos:

Nombre de usuario: Estudiante07 (según el orden que va aumentando)

Nombre completo: estudiante

Descripción: UCSG

Clave: Cidt2015

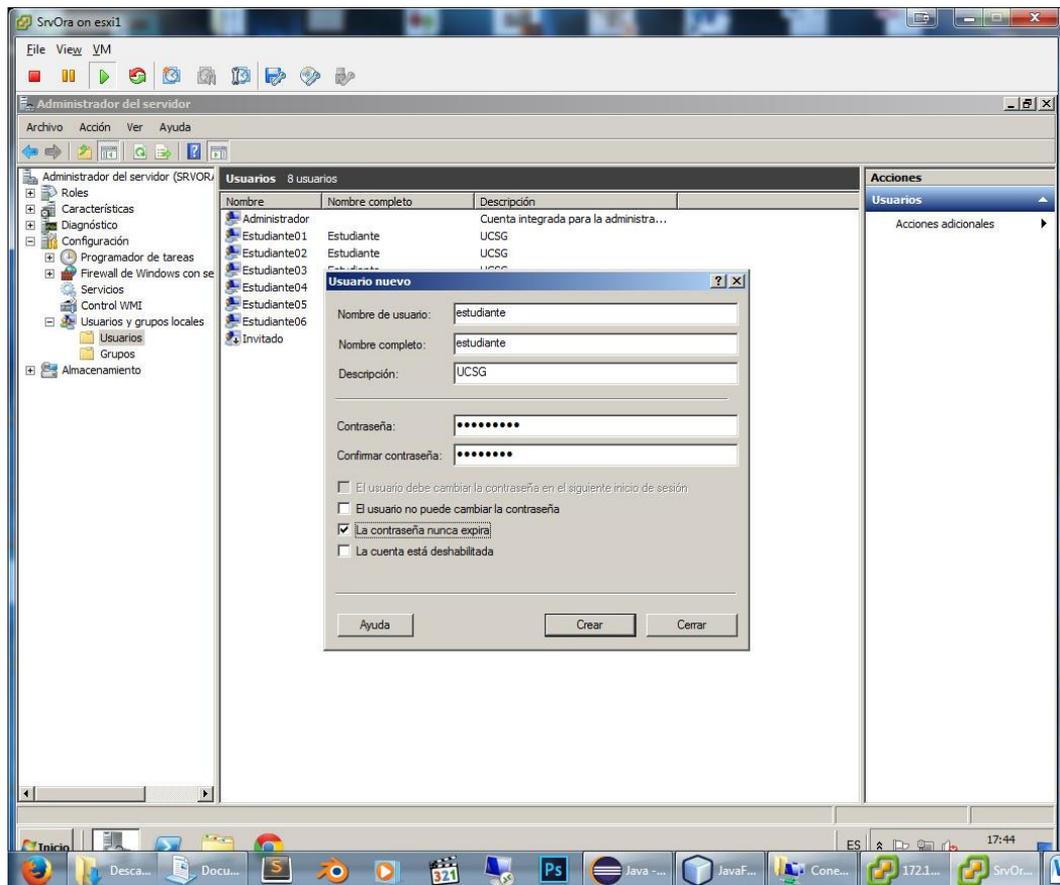
Confirmar clave: Cidt2015

Habilitar la opción de **nunca caduca clave**

Clic en **crear**

Clic derecho en el estudiante creado y se escoge **propiedades**

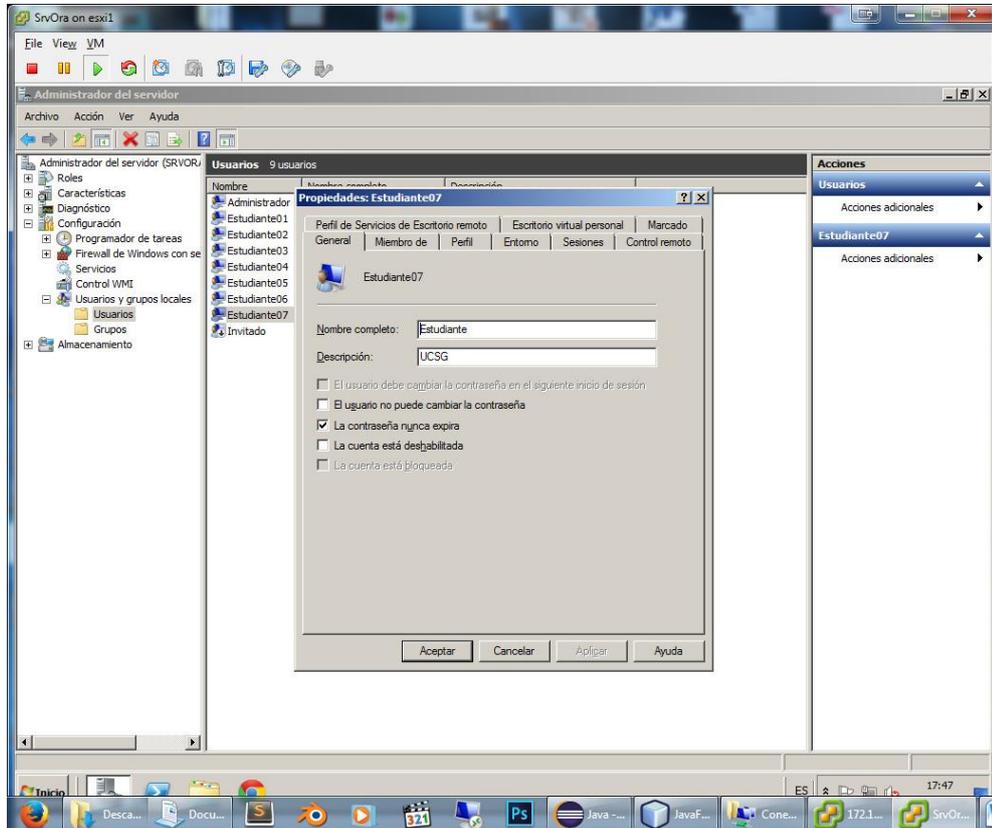
### Creación del usuario



Elaborado por: el autor

Se selecciona la pestaña **miembro de**

**Imagen 2: Seleccionar el grupo a que pertenece**



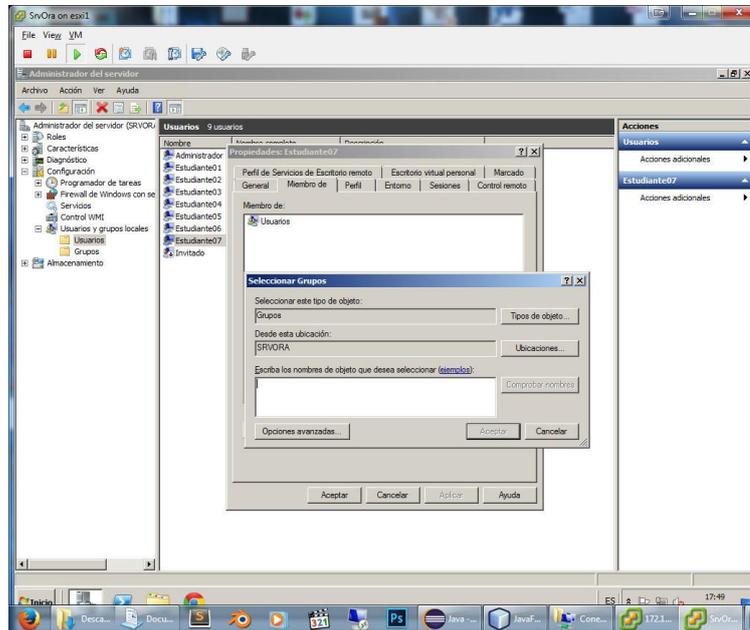
**Elaborado por: el autor**

Se agrega **seleccionamos opciones avanzadas**

Luego **buscar ahora**

Se selecciona la opción de **usuarios de escritorio remoto**

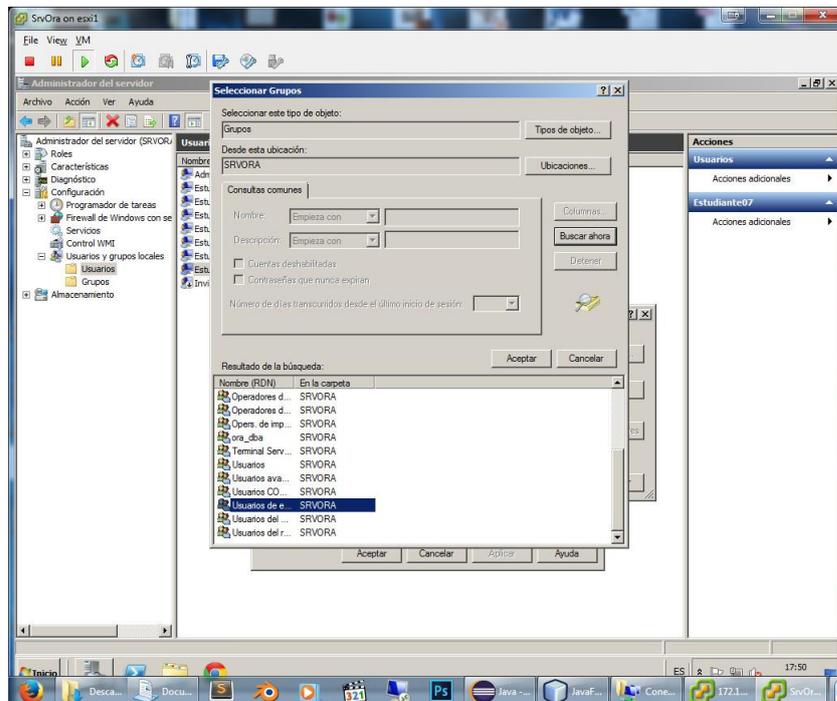
## Conexión a escritorio remoto



Elaborado por: el autor

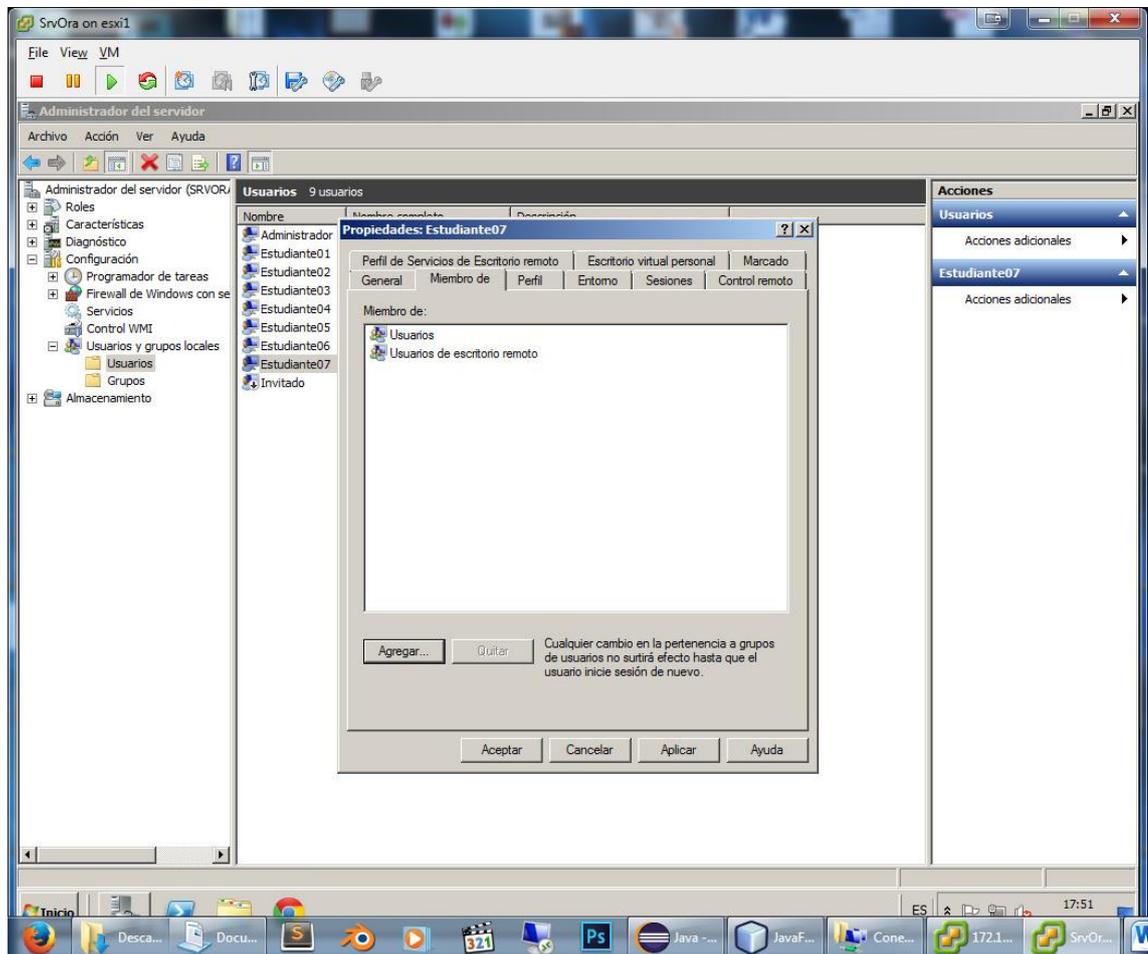
Se da clic en **aceptar**

**Aceptar** opciones señaladas



Elaborado por: el autor

## gAdministrar plataforma



Elaborado por: el autor