



**Universidad
Técnica de
Cotopaxi**

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS COMPUTACIONALES**

PROPUESTA TECNOLÓGICA

**“Virtualización de software para reutilizar hardware obsoleto
en el laboratorio de redes de la UTC”**

AUTORES:

**CASA SIVINTA EDWIN BLADIMIR
LOJA JIMÉNEZ JONATHAN ALEJANDRO**

TUTOR:

MGS. JORGE BLADIMIR RUBIO PEÑAHERRERA

LATACUNGA – ECUADOR

2019



DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo Casa Sivinta Edwin Bladimir y Loja Jiménez Jonathan Alejandro, declaramos ser autores de la presente propuesta tecnológica con el título: **“VIRTUALIZACIÓN DE SOFTWARE PARA REUTILIZAR HARDWARE OBSOLETO EN EL LABORATORIO DE REDES DE LA UTC”**, siendo el Ing. Jorge Bladimir Rubio Peñaherrera tutor del presente trabajo; y eximo expresamente a la UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de nuestra responsabilidad.

Casa Sivinta Edwin Bladimir
C.I.: 050348803-3

Loja Jiménez Jonathan Alejandro
C.I.: 050388359-7



AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE TITULACIÓN

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título:

“VIRTUALIZACIÓN DE SOFTWARE PARA REUTILIZAR HARDWARE OBSOLETO EN EL LABORATORIOS DE REDES DE LA UTC.”, de los señores: CASA SIVINTA EDWIN BLADIMIR y LOJA JIMÉNEZ JONATHAN ALEJANDRO, de la carrera INGENIERÍA INFORMÁTICA Y SISTEMAS COMPUTACIONALES, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Consejo Directivo de la FACULTAD de CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, Julio, 2019

Tutor de Titulación

Nombre: Ing. Jorge B. Rubio P.

CC: 0502222292



AVAL DEL TRIBUNAL DE LECTORES


En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la FACULTAD de **CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS**; por cuanto, el o los postulantes: **CASA SIVINTA EDWIN BLADIMIR**, y **LOJA JIMÉNEZ JONATHAN ALEJANDRO**, con el título de Proyecto de titulación: **VIRTUALIZACIÓN DE SOFTWARE PARA REUTILIZAR HARDWARE OBSOLETO EN EL LABORATORIOS DE REDES DE LA UTC** han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, julio del 2019

Para constancia firman:


Lector 1 (Presidente)
Nombre: Ing. Llano Casa Alex
Christian
CC: 050258986-4


Lector 2
Nombre: Ing. Villa Quishpe Manuel
William
CC: 180338695-0


Lector 3
Nombre: Ing. Medina Matute Víctor
Hugo
CC: 050137395-5



AVAL DE IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA

En calidad de docente encargado del laboratorio de redes de la carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales, avalo que la propuesta tecnológica con el título: **“VIRTUALIZACIÓN DE SOFTWARE PARA REUTILIZAR HARDWARE OBSOLETO EN EL LABORATORIOS DE REDES DE LA UTC”**, de autoría de los postulantes, **Casa Sivinta Edwin Bladimir**, con cédula de ciudadanía No **0503488033** y **Loja Jiménez Jonathan Alejandro**, con cédula de ciudadanía No **0503883597**, de la carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales, cumple con los requerimientos técnicos, metodológicos y aporte científico que requiere el laboratorio para una mejora en la infraestructura tecnológica.

Latacunga, 03 de julio del 2019



Ing. Jorge Bladimir Rubio Peñaherrera
CC: 0502222292

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mi madre Lucrecia, quien siempre es mi mano derecha, la cual sabe todo de mí, la mujer que me dio la vida, la mujer que me ayuda a afrontar los diferentes obstáculos que se me han interpuesto, la mujer que a pesar de todo siempre va a estar a mi lado. Además, le agradezco a mi padre Augusto, el cual es un ejemplo a seguir como un hombre honorable, justo y más que nada un caballero en todo el sentido de la palabra, le agradezco todos los consejos y vivencias que ha compartido conmigo, y que me han servido para tomar decisiones en el transcurso de mi vida estudiantil.

Le agradezco a mis hermanas que siempre han estado apoyándome y le agradezco a toda mi familia pues sin la motivación de ellos no habría logrado alcanzar esta meta.

No me he olvidado de ustedes mis queridos amigos, amigas, y a mis mejores amigos, que más que amigos han sido como hermanos, Antony y Jeff, que siempre han sido y serán una parte fundamental de mi vida universitaria, con ustedes he aprendido mucho, así mismo hemos compartido diferentes anécdotas que estarán siempre en mi memoria, a ustedes les agradezco el que hayan aguantado a este humilde individuo.

Le agradezco a mi compañero de tesis y a nuestro tutor Jorge Rubio, que sin el constante esfuerzo y dedicación mutua no habríamos culminado con este proyecto.

Edwin B. Casa S.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco principalmente a mis padres, Melida y Juan, a mis hermanas, Tania y Lesly, que con su amor, esfuerzo, carisma y apoyo incondicional pudieron guiarme por un buen camino para así poder alcanzar mis objetivos planteados.

A mi compañero de tesis que, con gran esfuerzo, paciencia, dedicación y un valioso conocimiento supo vencer los obstáculos presentes a lo largo del desarrollo del proyecto, y así llevar a cabo la culminación del mismo.

A mi tutor de tesis Ing. Msc. Jorge Rubio que gracias a su experiencia, paciencia y valiosos conocimientos pudo guiarnos a la culminación de este proyecto.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi que desde un inicio supo recibirme con los brazos abiertos para así poder ir forjándome como profesional, pero principalmente como persona.

Jonathan A. Loja. J.

DEDICATORIAS

Este logro se lo dedico a mis padres, por apoyarme en todo lo que necesite para culminar con esta gran etapa, que me sirvió para enriquecer mis conocimientos. Y a su vez es mi mayor recompensa, gracias por apoyarme en todo momento.

A mis hermanas y amigos que en su momento me apoyaron con palabras de aliento, para no decaer antes de cumplir esta tan anhelada meta.

Edwin B. Casa S.

Este trabajo dedico principalmente a mis padres que con gran esfuerzo y valor supieron apoyarme para poder seguir adelante y conseguir los objetivos propuestos. No existen palabras para describir el cariño, respeto y cuan agradecido que estoy con ellos.

A mis maestros que con gran valor, paciencia y entusiasmo supieron guiarme por el magnífico camino hacia mundo del saber.

Jonathan A. Loja. J.

ÍNDICE GENERAL

PORTADA	i
<i>DECLARACIÓN DE AUTORÍA</i>	ii
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE TITULACIÓN	iii
AVAL DEL TRIBUNAL DE LECTORES	iv
AVAL DE IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA	v
AGRADECIMIENTOS	vi
<i>DEDICATORIAS</i>	viii
ÍNDICE GENERAL	ix
ÍNDICE DE TABLAS	xiv
ÍNDICE DE FIGURAS	xvi
RESUMEN	xvii
ABSTRACT	xviii
<i>AVAL DE TRADUCCIÓN</i>	xix
1. INFORMACIÓN BÁSICA	1
2. DISEÑO INVESTIGATIVO DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA	2
2.1. Título de la propuesta tecnológica	2
2.2. Tipo de propuesta/alcance	2
2.3. Área del conocimiento	2
2.4. Beneficiarios	3
2.5. Sinopsis de la propuesta tecnológica	3
2.6. Objeto de estudio y campo de acción	4
2.6.1. Objeto de estudio	4
2.6.2. Campo de acción	4
2.7. Situación problemática y problema	4
2.7.1. Situación problemática	4

2.7.2.	Problema	6
2.8.	Hipótesis	6
2.9.	Objetivo(s)	7
2.9.1.	Objetivo general	7
2.9.2.	Objetivos específicos	7
2.10.	Descripción de las actividades y tareas propuestas con los objetivos establecidos	8
3.	JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	9
4.	MARCO TEÓRICO	10
4.1.	Antecedentes	10
4.2.	Principales referentes teóricos	11
4.3.	Aspectos teóricos conceptuales	15
4.3.1.	Hardware	15
4.3.2.	Generaciones y tecnologías	15
4.3.3.	Normas y reglamentos de la depreciación del hardware del estado ecuatoriano	16
4.3.4.	Clasificación del equipo computacional según su ciclo de vida	18
4.3.5.	Grid	19
4.3.6.	Grid Computing	19
4.3.7.	Cómo funciona el Grid	21
4.3.8.	Explotación bajo los recursos utilizados	21
4.3.9.	Recursos virtuales y organizaciones virtuales para la colaboración.	22
4.3.10.	Cloud Computing	23
4.3.11.	Software	24
4.3.12.	Sistemas operativos	24
4.3.13.	Topología de red	25
4.3.14.	Virtualización	30
4.3.15.	Máquinas Virtuales	32
4.3.16.	Sistemas de virtualización	33

4.4.	Herramientas de desarrollo	36
4.4.1.	Citrix XenServer (Citrix Hipervisor)	36
4.4.2.	Citrix XenApp	38
4.4.3.	Citrix XenCenter	38
4.4.4.	OpenXenManager	39
4.4.5.	Xen Orchestra	39
4.4.6.	Windows Server 2012 R2	40
5.	METODOLOGÍA	41
5.1.	Métodos de investigación	41
5.1.1.	Método Analítico	41
5.1.2.	Método Inductivo	41
5.1.3.	Método sintético	41
5.2.	Tipos de investigación	41
5.2.1.	Investigación tecnológica.	41
5.2.2.	Investigación bibliográfica	42
5.2.3.	Investigación de Campo	42
5.2.4.	Investigación experimental	42
5.3.	Técnicas de investigación	43
5.3.1.	Entrevista no estructurada	43
5.3.2.	Encuesta	43
5.4.	Población y muestra	43
5.4.1.	Población	43
5.4.2.	Muestreo	44
6.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	45
6.1.	Análisis e interpretación de los resultados de la encuesta.	45
6.1.1.	Análisis e interpretación de resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes que ocupan el laboratorio de redes de la Universidad Técnica de Cotopaxi.	45

6.1.2.	Análisis e Interpretación de los Resultados de las encuestas realizadas a los docentes que ocupan el laboratorio de redes de la Carrera de Sistemas. _____	53
6.1.3.	Resultados obtenidos de la encuesta _____	61
6.2.	Análisis de resultados de la entrevista no estructurada, aplicada al supervisor de mantenimiento de computadores, pertenecientes a la unidad de tic's de la Universidad Técnica de Cotopaxi _____	62
6.2.1.	Análisis de la entrevista _____	63
6.3.	Resultados obtenidos de la implementación del prototipo en el laboratorio de redes _____	63
6.3.1.	Distribución de los recursos del Procesador _____	66
6.3.2.	Distribución de la memoria RAM _____	67
6.3.3.	Distribución del espacio de almacenamiento del servidor XenServer _____	67
6.3.4.	Relación costo beneficio de la implementación de este proyecto, contra la sustitución de ordenadores a los laboratorios de la UTC _____	68
6.3.5.	Ventajas de la implementación de una red en Grid al laboratorio de redes de la UTC _____	73
6.3.6.	Desventajas de la implementación de una red en Grid al laboratorio de redes de la UTC _____	74
7.	PRESUPUESTO Y ANÁLISIS DE IMPACTOS _____	75
7.1.	Presupuesto _____	75
7.1.1.	Presupuesto para una implementación optima de la propuesta tecnológica _____	75
7.1.2.	Presupuesto de implementación aplicado al prototipo de la propuesta tecnológica _____	77
7.1.3.	Gastos Totales _____	80
7.2.	Análisis de impactos _____	82
7.2.1.	Impacto económico _____	82
7.2.2.	Impacto tecnológico _____	82
7.2.3.	Impacto social _____	82
7.2.4.	Impacto ambiental _____	82

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	83
8.1. Conclusiones	83
8.2. Recomendaciones	84
9. REFERENCIAS	85
ANEXOS	88
I. INFORMACIÓN DE LOS AUTORES	88
II. INFORMACIÓN DEL DOCENTE TUTOR	89
III. SIMULACIÓN DE LA RED CON UNA IP ESTÁTICA MEDIANTE PACKET TRACER	90
IV. CUESTIONARIO DE ENCUESTA	91
V. FOTOGRAFÍAS DE IMPLEMENTACIÓN	92

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1. Beneficiarios Directos _____	3
Tabla 2.2. Sistema de tareas en relación a los objetivos planteados _____	8
Tabla 3.1. Vida útil de las computadoras _____	18
Tabla 4.1. Población _____	43
Tabla 5.1. Tabla de análisis de la pregunta 1 a estudiantes _____	45
Tabla 5.2. Tabla de análisis de la pregunta 2 a estudiantes _____	46
Tabla 5.3. Tabla de análisis de la pregunta 3 a estudiantes _____	47
Tabla 5.4. Tabla de análisis de la pregunta 3 a estudiantes _____	48
Tabla 5.5. Tabla de análisis de la pregunta 5 a estudiantes _____	49
Tabla 5.6. Tabla de análisis de la pregunta 6 a estudiantes _____	50
Tabla 5.7. Tabla de análisis de la pregunta 7 a estudiantes _____	51
Tabla 5.8. Tabla de análisis de la pregunta 8 a estudiantes _____	52
Tabla 5.9. Tabla de análisis de la pregunta 1 a docentes _____	53
Tabla 5.10. Tabla de análisis de la pregunta 2 a docentes _____	54
Tabla 5.11. Tabla de análisis de la pregunta 3 a docentes _____	55
Tabla 5.12. Tabla de análisis de la pregunta 4 a docentes _____	56
Tabla 5.13. Tabla de análisis de la pregunta 5 a docentes _____	57
Tabla 5.14. Tabla de análisis de la pregunta 6 a docentes _____	58
Tabla 5.15. Tabla de análisis de la pregunta 7 a docentes _____	59
Tabla 5.16. Tabla de análisis de la pregunta 8 a docentes _____	60
Tabla 5.17. Distribución de los recursos del procesador _____	66
Tabla 5.18. Distribución de la memoria RAM _____	67
Tabla 5.19. Distribución del espacio de almacenamiento del servidor _____	67
Tabla 5.20. Detalles de la sustitución de componentes _____	69
Tabla 5.21. Gastos Directos de sustitución _____	69
Tabla 5.22. Costo total de sustitución _____	70
Tabla 5.23. Detalles de la sustitución de componentes Lab. N°4 _____	70
Tabla 5.24. Costo total de sustitución del Lab. N° 4 _____	71
Tabla 6.1. Gastos en Hardware _____	75
Tabla 6.2. Gastos en Software _____	76
Tabla 6.3. Gastos en Hardware _____	77
Tabla 6.4. Gastos en Hardware _____	78

Tabla 6.5. Gastos Directos _____	79
Tabla 6.6. Gastos Indirectos _____	80
Tabla 6.7. Costo total de implementación optima Lab. Redes _____	80
Tabla 6.8. Costo total de implementación optima Lab. N°4 _____	81
Tabla 6.9. Costo total del prototipo _____	81

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 4.1. Virtualización Continua	20
Figura 4.2. Grid virtualiza recursos heterogéneos, geográficamente dispersos.	23
Figura 6.1. Gráfico estadístico de la pregunta 1 a estudiantes	45
Figura 6.2. Gráfico estadístico de la pregunta 1 a estudiantes	46
Figura 6.3. Gráfico estadístico de la pregunta 3 a estudiantes	47
Figura 6.4. Gráfico estadístico de la pregunta 4 a estudiantes	48
Figura 6.5. Gráfico estadístico de la pregunta 5 a estudiantes	49
Figura 6.6. Gráfico estadístico de la pregunta 6 a estudiantes	50
Figura 6.7. Gráfico estadístico de la pregunta 7 a estudiantes	51
Figura 6.8. Gráfico estadístico de la pregunta 8 a estudiantes	52
Figura 6.9. Gráfico estadístico de la pregunta 1 a docentes	53
Figura 6.10. Gráfico estadístico de la pregunta 2 a docentes	54
Figura 6.11. Gráfico estadístico de la pregunta 3 a docentes	55
Figura 6.12. Gráfico estadístico de la pregunta 4 a docentes	56
Figura 6.13. Gráfico estadístico de la pregunta 5 a docentes	57
Figura 6.14. Gráfico estadístico de la pregunta 6 a docentes	58
Figura 6.15. Gráfico estadístico de la pregunta 6 a docentes	59
Figura 6.16. Gráfico estadístico de la pregunta 8 a docentes	60
Figura I.1. Simulación de la red física del laboratorio de redes en Packet Tracer.	90
Figura III.1. Servidor físico con Citrix XenServer	92
Figura III.2. Servidor físico con Windows Server	92
Figura III.3. Servidor Windows Server ejecutando XenApp	93
Figura III.4. Clientes de la red	93
Figura III.5. Cliente ejecutando OpenXenManager	94
Figura III.6. Clientes ejecutando máquinas virtuales	94
Figura III.7. Clientes ejecutando XenOrchestra	95
Figura III.8. Cliente ejecutando máquina virtual desde XenOrchestra	95

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
TITULO: “Virtualización de software para reutilizar hardware obsoleto en el
laboratorio de redes de la UTC”

Autores: Casa Sivinta Edwin Bladimir

Loja Jiménez Jonathan Alejandro

RESUMEN

En el presente proyecto se analizó la información existente sobre la integración de un entorno que permita administrar heterogéneamente la topología de red de los laboratorios de la Universidad Técnica de Cotopaxi, la cual se denomina “Grid Computing”, que se integra a la red mediante la virtualización de software con el uso de; sistemas operativos hipervisores y sus respectivas aplicaciones de administración, dicha integración se realizara para probar que en la institución antes mencionada existe el deterioro o la obsolescencia de los equipos de cómputo, lo cual causa que la institución deba cambiar los equipos tecnológicos(computadores) cada cierto lapso de tiempo, esto genera una alta demanda de recursos económicos para la sustitución de los mismos, por recursos tecnológicos modernos. Los recursos económicos son entregados por el estado ecuatoriano, específicamente la Secretaria Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (Senescyt), pero estos recursos no son los suficientes para sustituir todos los equipos informáticos obsoletos en su totalidad.

Por tal motivo esta propuesta tecnológica propone el uso de las herramientas de virtualización de Citrix XenServer que utiliza el entorno de Grid Computing, como solución para evitar el excesivo gasto de recursos económicos en la sustitución de los equipos tecnológicos obsoletos, para esto se implementó un prototipo que utiliza un servidor dedicado a la virtualización de software aplicado al laboratorio de redes perteneciente a la carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales de la Universidad Técnica de Cotopaxi, el cual distribuye toda la potencia de hardware del hipervisor (XenServer), a todos los equipos de cómputo (clientes) conectados a su red, utilizando la Infraestructura como un Servicio (IaaS), de esta manera esto beneficiara directamente a los estudiantes y docentes que ocupan el laboratorio de redes, ya que esta herramienta abre varios campos de estudio en la materia de redes, y consecuentemente ayuda a la conservación del medioambiente, pues con la implementación de este proyecto se minimizara el impacto ambiental que genera el constante deterioro de las computadoras.

Palabras clave: virtualización, redes, hipervisor, servidores, infraestructura.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
ACADEMIC UNIT OF ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES

TITLE: “Software virtualization to reuse obsolete hardware in the UTC network lab”

Authors: Casa Sivinta Edwin Bladimir

Loja Jiménez Jonathan Alejandro

ABSTRACT

The present project analyzed the information that exists about the integration of an environment that allows to manage heterogeneously the network topology of the laboratories of the Technical University of Cotopaxi, called “Grid Computing”, which is integrated into the network through software virtualization with the use of hypervisor operating systems and their respective management applications, this integration will be made to prove that there is the deterioration or obsolescence of computer equipment in the above mentioned institution, this causes the institution must need to change the technological equipment (computers) every certain period, it generates a high demand for economic resources for the replacement of them, by modern technological resources. Economic resources are delivered by the Ecuadorian state, specifically The Secretaria Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (Senescyt), but these resources are not sufficient to replace all obsolete computer equipment in their entirety.

For this reason, this technological proposal proposes the use of Citrix XenServer virtualization tools that uses the Grid Computing environment, as a solution to avoid the excessive expense of economic resources in replacing technological equipment obsolete, for this was implemented a prototype that uses a server dedicated to software virtualization applied to the network laboratory belonging to the Computer Engineering and Computational Systems career of the Technical University of Cotopaxi, which distributes all the hardware power of the hypervisor (XenServer), to all computer equipment (customers) connected to its network, using Infrastructure as a Service (IaaS), in this way the direct beneficiaries will be students and teachers who occupy the network laboratory, since this tool opens up several fields of study in the networks subject, and consequently helps the conservation of the environment, because the implementation of this project will minimize the environmental impact generated by the constant deterioration of computers.

Key words: hypervisor, infrastructure, network, server, virtualization.



Universidad
Técnica de
Cotopaxi

CENTRO DE IDIOMAS

AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que: La traducción del resumen de la propuesta tecnológica al Idioma Inglés presentado por los señores Egresados de la Carrera de **INGENIERÍA INFORMÁTICA Y SISTEMAS COMPUTACIONALES** de la **FACULTAD de CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS: CASA SIVINTA EDWIN BLADIMIR y LOJA JIMÉNEZ JONATHAN ALEJANDRO**, cuyo título versa **“VIRTUALIZACIÓN DE SOFTWARE PARA REUTILIZAR HARDWARE OBSOLETO EN EL LABORATORIO DE REDES DE LA UTC”**, lo realizaron bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a los peticionarios hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimaren conveniente.

Latacunga, julio 2019

Atentamente,

Mg. Emma Jackeline Herrera
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS
C.C. 050227703-1



CENTRO
DE IDIOMAS

1. INFORMACIÓN BÁSICA

PROPUESTO POR:

- Edwin Bladimir Casa Sivinta
- Jonathan Alejandro Loja Jiménez

TEMA APROBADO:

Virtualización de software para reutilizar hardware obsoleto en el laboratorio de redes de la UTC

CARRERA:

- Ingeniería en Informática Y Sistemas Computacionales

DIRECTOR DEL PROYECTO DE TITULACIÓN:

- Ingeniero: Jorge Bladimir Rubio Peñaherrera

EQUIPO DE TRABAJO:

- Docente tutor de Titulación: Ing. Jorge Bladimir Rubio Peñaherrera
- Celular: 0995220308
- CI: 0502222292
- Correo: jorge.rubio@utc.edu.ec

LUGAR DE EJECUCIÓN:

- Barrio: San Felipe - Parroquia: Eloy Alfaro - Cantón: Latacunga - Provincia: Cotopaxi
–Institución: Universidad Técnica de Cotopaxi

TIEMPO DE DURACIÓN DEL PROYETO:

Octubre 2018 – Agosto 2019

FECHA DE ENTREGA:

Agosto 2019

LÍNEA(S) DE INVESTIGACIÓN:

- Tecnología de la Información y Comunicación (TICS) y Diseño Gráfico.

SUBLINEAS DE INVESTIGACIÓN:

- Diseño implementación y Configuración de redes y seguridad computacional aplicando normas y estándares internacionales.

TIPO DE PROPUESTA TECNOLÓGICA:

Virtualización de Sistemas Operativos

2. DISEÑO INVESTIGATIVO DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA

2.1. Título de la propuesta tecnológica

Virtualización de software para reutilizar hardware obsoleto en el laboratorio de redes de la UTC

2.2. Tipo de propuesta/alcance

Desarrollo: El proyecto se realizará en la provincia de Cotopaxi, Cantón Latacunga, y está dirigido al laboratorio de redes de la Universidad Técnica de Cotopaxi perteneciente a la facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas de la carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales, en dicho laboratorio se implementará el prototipo de la propuesta tecnológica de Virtualización de software en el laboratorio de redes de la UTC.

Para la optimización y ahorro de recursos económicos, en el laboratorio de redes, mediante la virtualización de sistemas operativos o software en los equipos de cómputo que sean obsoletos, con la utilización de Grid Computing.

Lo cual implica el uso de herramientas software que permitan administrar los equipos que están en red, además se pretende alargar la vida útil de los computadores obsoletos, por lo tanto, se reducirá los costes de actualización de hardware, y el gasto de paquetes de licencia por máquina, del laboratorio de redes de la UTC.

2.3. Área del conocimiento

Área: Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)

Sub Área: Diseño y administración de redes y bases de datos

2.4. Beneficiarios

La propuesta tecnológica tiene como finalidad contribuir a la reutilización de equipos informáticos obsoletos, mediante la aplicación de Grid Computing y la paravirtualización, en la Universidad Técnica de Cotopaxi, por tal razón los beneficiarios directos son los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales, que reciban la cátedra de redes informáticas y afines, los docentes que imparten clases en el laboratorio de redes, dando el total: 103 estudiantes y 6 docentes, además de tener como beneficiario indirecto en la Universidad Técnica De Cotopaxi específicamente al departamento de Servicios Informáticos.

Tabla 2.1. Beneficiarios Directos

INVOLUCRADOS	CANTIDAD
Estudiantes 6to	25
Estudiantes 7mo	28
Estudiantes 8vo	50
Docentes	6
Total	109

Fuente: Ing. Jorge Rubio en el periodo académico Marzo 2019- Agosto 2019

Elaborado por: Investigadores

2.5. Sinopsis de la propuesta tecnológica

La Universidad Técnica de Cotopaxi, es una institución educativa fiscal que forma profesionales de excelencia, vinculada con la sociedad mediante la transferencia y difusión del conocimiento, arte y cultura para contribuir en la transformación social y económica del país.

La matriz de la UTC se encuentra ubicada en la provincia Cotopaxi, cantón Latacunga en el barrio San Felipe, además posee 3 extensiones, una en el cantón La Mana, el campus Salache ubicado el barrio Salache bajo y la nueva extensión ubicada en el cantón Pujilí, legalmente la UTC está representada por Ing. MBA. Fabricio Tinajero en calidad de rector de la institución.

La problemática que se identificó en la UTC, se localiza en la infraestructura tecnológica, la cual aún cuenta con computadores fabricados en el año 2013, que en comparación a los equipos de cómputo actuales ya son obsoletos, tanto por tiempo de uso, como por depreciación del hardware, esto se debe al bajo presupuesto que emite el estado, para la constante actualización de los equipos informáticos que posee cada laboratorio.

Por este motivo nos planteamos como objetivo general. - Implementar el sistema operativo de Citrix XenServer, mediante la utilización de un servidor, para la virtualización de software en los equipos de cómputo del laboratorio de redes de la UTC.

Para conseguir lo antes mencionado se ha realizado una investigación bibliográfica y experimental, lo cual ayudo en la recopilación de información necesaria para la implementación del prototipo, mediante el cual se reflejó el funcionamiento del Grid Computing, integrando las herramientas de virtualización de software y el uso de servidores dedicados en el laboratorio de redes de la Universidad Técnica De Cotopaxi.

2.6. Objeto de estudio y campo de acción

2.6.1. Objeto de estudio

Proceso de virtualización de sistemas operativos y software en el laboratorio de redes.

2.6.2. Campo de acción

Herramientas de virtualización que permitan administrar los equipos en red.

2.7. Situación problémica y problema

2.7.1. Situación problémica

Actualmente los equipos de cómputo o computadores tienen un tiempo de vida funcional de 3 a 5 años como máximo, los principales factores de su deterioro o estancamiento son los avances en los componentes del hardware, y de los cambios en el software que se ejecute, así como los factores ambientales tales como, el sol, el polvo y el tiempo, esto lo podemos decir según lo que menciona el Acuerdo 17 de la Contraloría General del Estado además del Acuerdo 39 de las Normas de Control Interno.

De acuerdo a la evolución de los procesadores, actualmente nos encontramos en la novena generación, con estos datos detallaremos la evolución de los procesadores Intel Inside y AMD. El procesador AMD A4-3400 el cual fue lanzado el tercer trimestre del año 2011. Intel Inside lanzo el Procesador Celeron G530 en el tercer trimestre del año 2011, a su vez fue discontinuado el tercer trimestre del 2013. Acorde al año actual en el que estamos estos procesadores son obsoletos para los requerimientos del hardware. [1]

El procesador Intel Core i7-4790K el cual fue lanzado en el segundo trimestre del 2014 y actualmente está discontinuado. Y el procesador AMD A10-7850K el cual fue lanzado el primer trimestre del 2014. Acorde al año actual en el que estamos estos procesadores aún pueden ser utilizados, mas no brindan el mismo rendimiento que un procesador de octava generación [1][2]

De acuerdo a los estudios realizados por el INE (2010), la generación de residuos electrónicos en México para el año 2010 llegó a 307,224 ton, donde 55,443 ton fueron computadoras (75% computadoras de escritorio y 25% portátiles). [3]

La Universidad Técnica de Cotopaxi posee varias facultades, cada facultad tiene asignados sus laboratorios de cómputo, dichos laboratorios poseen computadoras de escritorio en red, que son de tercera a quinta generación de procesadores, dichas computadoras ya son obsoletas para el fabricante, además dependen del uso que le den los usuarios. En la facultad de CIYA la carga de trabajo que se genera es alta, por ejemplo, aplicaciones generalmente utilizadas como: Matlab, Microsoft Visual Studio, AutoCAD, entre otros, tienen un alto consumo de recursos en hardware, por la tanto la vida útil de las computadoras se acorta por el uso de las mismas, a esto se le debe agregar el paso del tiempo y factores ambientales como el polvo.

Dicho esto las computadoras de los laboratorios de la Universidad Técnica de Cotopaxi son catalogadas como obsoletas por el factor del tiempo, además del factor ambiental como el polvo, esto hace que dichos computadores obsoletos también sean catalogados como basura tecnológica ayudando a la contaminación del medio ambiente.

2.7.2. Problema

La infraestructura tecnológica de la Universidad Técnica de Cotopaxi, aun cuenta con computadores fabricados en el año 2013, los cuales en comparación a los equipos de cómputo actuales ya son obsoletos, tanto por tiempo de uso, como por depreciación del hardware, lo cual no permite a la universidad estar a la vanguardia en el área de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).

La carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales poseen varios laboratorios de cómputo, de entre los cuales está el Laboratorio de redes informáticas, dicho laboratorio posee 18 computadores, los cuales poseen un procesador Intel Core i7 de quinta generación, dichos procesadores fueron lanzados en el año 2015, y de acuerdo al ciclo de vida de los computadores, están próximos a ser obsoletos pues ya tienen 4 años de uso y fabricación.

2.8. Hipótesis

¿Cómo contribuye la virtualización de sistemas operativos con aplicaciones de uso cotidiano a los estudiantes que utilizan el laboratorio de redes de la carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales?

2.9. Objetivo(s)

2.9.1. Objetivo general

Implementar el sistema operativo de Citrix XenServer, mediante la utilización de un servidor, para la virtualización de software en los equipos de cómputo del laboratorio de redes de la UTC.

2.9.2. Objetivos específicos

- Revisar literatura relacionada con la implementación de Grid Computing utilizando Citrix XenServer.
- Implementar el funcionamiento del Grid Computing mediante el software de virtualización Citrix XenServer en la red de computadores del laboratorio de redes de la UTC.
- Comparar los resultados obtenidos de otros autores en la aplicación del Grid Computing, sobre esta investigación, mediante la cual se procederá a definir cuál topología es la óptima para el diseño de la red, para luego aplicarla en el diseño del prototipo para la virtualización de software.

2.10. Descripción de las actividades y tareas propuestas con los objetivos establecidos

Tabla 2.2. Sistema de tareas en relación a los objetivos planteados

Objetivo 1	Actividad (tareas)	Resultado de la actividad	Descripción de la actividad (técnicas e instrumentos)
Revisar literatura relacionada con la implementación de Grid Computing utilizando Citrix XenServer.	Revisión documental del Grid Computing	Marco Teórico	Análisis bibliográfico, documental
Objetivo 2	Actividad (tareas)	Resultado de la actividad	Descripción de la actividad (técnicas e instrumentos)
Implementar el funcionamiento del Grid Computing mediante el software de virtualización Citrix XenServer en la red de computadores del laboratorio de redes de la UTC.	Implementar el Grid Computing en el laboratorio de redes	Implementación de una red en Grid Computing en el laboratorio de redes	Encuestas Entrevista no estructurada
Objetivo 3	Actividad (tareas)	Resultado de la actividad	Descripción de la actividad (técnicas e instrumentos)
Comparar los resultados obtenidos de otros autores en la aplicación del Grid Computing, sobre esta investigación, mediante la cual se procederá a definir cuál topología es la óptima para el diseño de la red, para luego aplicarla en el diseño del prototipo para la virtualización de software	Análisis de los resultados de esta investigación con los principales referentes teóricos	Análisis de Resultados	Método deductivo, investigación cuantitativa además del método inductiva, investigación cualitativa

Elaborado por: Investigadores

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

En la actualidad la obsolescencia de los computadores es un hecho que viene sucediendo desde la creación de los mismos, pues debido a la constante actualización o mejoramiento del hardware que a su vez va de la mano con las actualizaciones de los sistemas operativos, esto produce un alto impacto ambiental pues mientras más computadores se catalogue como obsoletos más basura tecnológica se generara, para esto proponemos el uso de Grid Computing el cual tiene como finalidad el uso de un equipo informático (Servidor), para distribuir servicios de virtualización de sistemas operativos o aplicaciones informáticas que los computadores obsoletos ya no puedan ejecutar debido a las restricciones de hardware que estos poseen.

Esta propuesta tiene como finalidad el análisis e implementación de la Virtualización como una alternativa de solución a la limitante antes mencionada, para la reutilización de los equipos obsoletos o de bajos recursos, para evitar o postergar la renovación de los mismos en el laboratorio de redes informáticas de la Universidad Técnica de Cotopaxi, evitando una alta inversión de recursos económicos para el reemplazo de los mismos.

Virtualizar aporta ventajas y posibilidades únicas en la actualidad. Permite reducir costes en prácticamente todos los campos de actuación de la administración de sistemas; desde la instalación y Configuración de equipos hasta los procesos de copias de seguridad, monitorización, gestión y administración de la infraestructura. Disminuye el número de servidores físicos necesarios y el porcentaje de desuso de los recursos de los que disponen, aumentando su eficiencia energética. También nos brinda la posibilidad de centralizar y automatizar procesos cuya administración normalmente consume mucho tiempo, pudiendo aprovisionar y migrar máquinas virtuales de una manera rápida y fiable, manteniendo alta la calidad del servicio y bajo el tiempo de respuesta ante una caída del mismo.[4]

4. MARCO TEÓRICO

4.1. Antecedentes

Virtualizar ha sido considerado históricamente y de manera general como tomar algo en cierto estado y hacer parecer que se encuentra en otro estado diferente. A partir de ello, dos aproximaciones han ido evolucionando: hacer parecer que un computador se trata de múltiples computadores y no solamente de uno –virtualización- o lograr que múltiples computadores sean uno sólo; esto, más que virtualización, comúnmente es llamado Grid Computing o Server Aggregation.[4]

La virtualización es un proceso de elección y asignación de recursos físicos del computador anfitrión (Host), con el cual se generan sub-computadores huéspedes (Guest), los huéspedes poseen características lógicas, más no físicas. Debido a esta característica el computador anfitrión (Host) puede albergar varios sistemas operativos virtualizados, cada uno con diferentes características.

La virtualización permite ejecutar varias máquinas virtuales (llamadas Guest) en una misma máquina física (llamada Host), donde cada una de las máquinas virtuales comparte los recursos de ese ordenador físico. Es decir, una máquina virtual es un contenedor de software perfectamente aislado que puede ejecutar sus propios sistemas operativos y aplicaciones como si fuera un ordenador físico. Una máquina virtual se comporta exactamente igual que lo hace un ordenador físico y contiene sus propios CPU, RAM, disco duro y tarjetas de interfaz de red virtuales (es decir, basados en software). [5]

Los Sistemas Operativos huéspedes (Guest) alojados en la máquina física (host), son completamente independientes del Sistema Operativo instalado en la máquina física, por tanto, cada máquina virtualizada es un subsistema aislado del sistema operativo principal, además que el sistema operativo huésped comparte las características de la máquina física.

4.2. Principales referentes teóricos

En el 2012 en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, se presenta el trabajo de grado titulado Análisis comparativo de soluciones de virtualización de desktops (VDI) como alternativa para mejorar la gestión de escritorios de trabajo dentro de una red corporativa – Ecuador por la Ingeniera Mayra Alejandra Oñate Andino.

Para el Monitoreo y Control VMware View utiliza VMware View Administrator, y Citrix XenDesktop utiliza Citrix Desktop Studio. VMware realiza un registro de eventos clasificándolos por su severidad a través de informes, errores, auditorías, permite monitorear sesiones remotas mostrándonos la duración, el estado de la sesión y el usuario además permite ver sesiones locales. Citrix permite realizar monitoreo a cada una de las máquinas virtuales, me permite obtener información de la sesión, como: el usuario conectado, el tiempo, el estado de la sesión, el último acceso, además se puede realizar el control de los escritorios virtuales ya que me permite enviar mensajes, reiniciar, apagar, reiniciar un escritorio virtual de manera remota. [6]

Citrix XenDesktop tiene una mejor calidad de transmisión de audio y video esto se debe a que utiliza para la transmisión usa la tecnología HDX para gráficos, multimedia, voz y periféricos que permite obtener un rendimiento rápido en cualquier dispositivo y con cualquier red, frente a VMware View que utiliza el protocolo PC-over-IP (PCoIP), uno de los defectos de diseño importantes en PCoIP es que se basa exclusivamente en el protocolo UDP para proporcionar mapas de bits. UDP es válido para algunos casos, pero PCoIP depende de este por completo. Cuando se necesita un transporte fiable, TCP es una opción mucho mejor, esto es más evidente en accesos WAN. [6]

El servicio de Citrix utiliza 2 herramientas básicas denominadas Citrix XenDesktop y Citrix XenApp, para el uso de las mismas se necesita la integración de un Active Directory y consecuentemente la agrupación de todas las características del VDA y Delivery Controller para un correcto funcionamiento, validando todas las fuentes de administración de las máquinas virtuales para obtener un control óptimo y rendimiento estable y factible de los mismo.

En el 2016 en la Escuela Politécnica Nacional, se presenta el trabajo de grado titulado Estudio y diseño de una solución de virtualización de escritorios para la empresa Fibrán CIA. LTDA. – Ecuador por la estudiante Gisele Denise Gaibor Flor.

Actualmente es posible rastrear la mayoría de los costos de la computadora en las actualizaciones de software, que finalmente provocan la actualización del *hardware*, en opinión de Mike Silver, de The Gartner Group. Su último estudio pronostica que se necesitaran de tres a cinco años de productividad para recuperar lo que costara actualizar la computadora de escritorio promedio con el nuevo Windows de Microsoft [7]

La implementación de escritorios virtuales requiere una alta inversión inicial en el hardware del servidor, la infraestructura de red y de almacenamiento. Adquirir un servidor de dimensiones medianas o grandes significa un gasto enorme si se compara con computadores baratos que pueden adquirirse o ser mejorados en etapas. [7]

Para hacer la transición a la virtualización de escritorio se deben alinear grandes cantidades de tecnologías y componentes de TI. Este proceso demanda tiempo y esfuerzo que además exige destrezas específicas en diferentes dominios tecnológicos. [7]

Para la adquisición de nuevos equipos tecnológicos (computadores) se necesita un gran gasto económico por parte de la empresa o institución, ya que se necesita de equipos computacionales de última gama para un correcto, duradero y factible funcionamiento, por lo tanto, muchas empresas o instituciones públicas o privadas optan por la adquisición de un servidor que permita la ejecución de aplicaciones sin la necesidad de utilizar equipos de gran demanda en hardware.

En el 2012 en la Universidad Técnica del Norte, se presenta el trabajo de grado titulado Estudio de tecnologías informáticas para asegurar la continuidad de servicios de sistemas computacionales mediante virtualización. – Ecuador por la estudiante Rosero Vinueza Verónica Azucena.

La virtualización es muy útil para disminuir o eliminar la subutilización de servidores, permitiendo a través de esto un eficiente uso de los recursos, facilidad de recuperación de sistemas y servicios, además de una administración descentralizada. [8]

La virtualización representa una gran ventaja en el aspecto ecológico, ya que al crear ambientes virtuales existe un mejor uso de recursos y se reduce la adquisición de hardware, tales como servidores, sistemas de enfriamiento y gastos que implican el uso de los mismos. [8]

La implementación de XenServer se la realiza con bajo nivel de programación, ejecutándose directamente sobre el hardware del servidor, de forma que no requiere de ningún sistema operativo host independiente para lograr un buen rendimiento. [8]

La virtualización de un servidor utilizando el sistema operativo de Citrix XenServer permite tener una gran ejecución de aplicaciones optimizando los recursos de hardware de las maquinas clientes, esto genera una gran reducción de costos a largo plazo, permitiendo generar competitividad tecnológica y avances académicos.

En el 2013 en la Universidad Politécnica de Valencia, se presenta el trabajo de tesis de Máster titulado Análisis de un plan de continuidad de servicios clave mediante infraestructuras virtualizadas privadas – España por el Ingeniero José Vicente Ros Solís.

Uno de los principales problemas a los que se enfrenta cualquier empresa que disponga de cierta infraestructura TI, es el aprovechamiento poco óptimo de los recursos hardware disponibles. La virtualización tiene la capacidad de paliar este problema ya que básicamente, podemos alojar múltiples máquinas virtuales sobre un mismo servidor físico de forma que aumentemos el grado de utilización de los recursos disponibles. [9]

En cuanto a rendimiento de las CPU virtualizadas vemos que la capa de virtualización impone una penalización de un 5% frente a la versión nativa de la prueba. Esta penalización tiene menor importancia cuando repetimos las pruebas aumentando el número de máquinas virtuales en ejecución simultánea a tres. En este caso, la penalización alcanza el 10%. Aun así, hemos multiplicado por tres la carga de trabajo del servidor. [9]

Por otra parte, la entrada salida sufre una mayor penalización en cuanto al rendimiento. En este caso, ejecutando simultáneamente 6 máquinas virtuales, alcanzamos penalizaciones del 70% para los casos más acusados. Aun así, se vuelve a comprobar cómo la productividad total del sistema virtualizado es ligeramente mayor. [9]

Los Thin Clients son dispositivos hardware (existen versiones software) con recursos limitados que se conectan a un servidor central para obtener la información necesaria para desempeñar su rol. En este caso, el rol del Thin Client sería el de interactuar con máquinas virtuales alojadas en un servidor central. [9]

Estas máquinas virtuales realizarían la misma función que una estación de trabajo actual pero ofrecería más posibilidades. Por ejemplo, un empleado podría trabajar en su estación de trabajo habitual desde cualquier parte o una empresa podría tener listos los puestos de trabajo de nuevos empleados en segundos. [9]

Por parte de la virtualización ejecutada en el servidor tendría la factibilidad de operar un gran número de máquinas clientes, todo esto abarcando un gran hardware de por medio, no importaría la operación ejecutada por el cliente, siempre y cuando tenga posibilitado una cantidad óptima de recursos en hardware para la operación de los mismos. De la misma manera no importaría el lugar donde se encuentre el servidor y el cliente para la ejecución de los programas solo necesitarían estar enlazadas para un correcto funcionamiento.

En el 2015 en la Universidad Regional Autónoma de los Andes se presenta el trabajo de tesis previo a la obtención del grado académico magister titulado Virtualización de servidores para optimizar recursos en los laboratorios de la Universidad Técnica de Cotopaxi – Ecuador por el Ingeniero Diego Fernando Jácome Segovia.

Mediante el estudio de la virtualización de servidores, se establece que la misma son soluciones completamente adaptables a los entornos de las instituciones, ya que satisface la necesidad y requerimientos. [10]

En el entorno de los laboratorios de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná virtualización de servidores fue viable, pues este cumple con los requerimientos de la misma. [10]

Al implementar la virtualización el ahorro en los recursos tecnológicos, es evidente en aspectos como: ahorro en el consumo eléctrico, así también en el costo de los equipos y la administración de los servidores. [10]

La implementación de un servidor es factible, siempre y cuando tenga un estudio preliminar y de campo en su lugar de ejecución, ya que posibilita de manera óptima las tecnologías de información de la institución académica.

4.3. Aspectos teóricos conceptuales

4.3.1. Hardware

El término hardware se refiere a cualquier parte de la computadora que se puede tocar. El hardware consiste en dispositivos electrónicos interconectados que podemos usar para controlar la operación, así como la entrada y la salida de la computadora; además, se refiere a los dispositivos físicos que conforman el sistema de computación. Cuando la gente habla de una computadora, por lo general se refiere al hardware. [11]

El hardware tiene la función de ejecutar el sistema operativo y software de la máquina física, por tanto, es denominada la parte tangible del equipo, es decir la parte más importante del computador.

4.3.2. Generaciones y tecnologías

El desarrollo de las computadoras suele dividirse en generaciones. El criterio para determinar cuándo se da el cambio de una generación a otra no está claramente definido, pero resulta aparente que deben cumplirse al menos dos requisitos estructurales: [11]

- a) Forma en que están construidas: que hayan tenido cambios sustanciales
- b) Forma en que el ser humano se comunica con ellas: que haya experimentado progresos importantes

En lo que respecta al primer requisito, los cambios han sido drásticos en el corto lapso que tienen las computadoras, mientras que el avance en relación con el segundo requisito ha sido más cauteloso. A falta de una definición formal de la frontera entre las generaciones, ha surgido una confusión cuando se intenta determinar cuál es la generación actual. Desde un punto de vista estricto (como el que se propone aquí), aún se permanece en la tercera generación de computadoras (o en lo que podría llamarse la segunda parte de la tercera generación, porque sólo ha habido cambios significativos en el primer punto), pues en lo relativo al segundo punto, entre las actuales computadoras y las de hace diez años no hay diferencia sustancial alguna, la comunicación entre el usuario y la máquina sólo se ha vuelto más cómoda y conveniente. Así

pues no está claro si ya estamos en la cuarta generación o aún no se cumplen los requisitos para el cambio. Sin embargo, la suposición general (avalada fuertemente por los fabricantes de equipo) es que estamos de lleno en la cuarta generación, desde el advenimiento de los procesadores, y como ésta resulta ser la opinión más popular, es la que se toma en cuenta en la evolución de las computadoras. [11]

A lo largo del tiempo, el desarrollo de la tecnología fue avanzando a grandes pasos, es por eso que la informática cuenta con varias generaciones de equipos de cómputo. Cada generación de equipos informáticos (computadores) evoluciona interna y externamente, permitiendo realizar operaciones más rápidamente en comparación a la anterior generación. Es por eso que actualmente existen computadoras con una gran capacidad de ejecución de aplicaciones en cuestión de segundos, permitiendo así obtener mayor facilidad de trabajo por parte del usuario.

4.3.3. Normas y reglamentos de la depreciación del hardware del estado ecuatoriano

Acuerdo 17 de la Contraloría General del Estado

Artículo 22.- Inspección técnica.- Sobre la base de los resultados de la constatación física efectuada, en cuyas conclusiones se determine la existencia de bienes inservibles, obsoletos o bienes que hubieren dejado de usarse, se informará al titular de la entidad u organismo o su delegado para que autorice el correspondiente proceso de egreso o baja. Cuando se trate de equipos informáticos, eléctricos, electrónicos, maquinaria y/o vehículos, se adjuntará el respectivo informe técnico, elaborado por la unidad correspondiente considerando la naturaleza del bien. [12]

Si en el informe técnico de inspección se determina que los bienes todavía son necesarios en la entidad u organismo, concluirá el trámite y se archivará el expediente. Caso contrario, se procederá de conformidad con las normas señaladas para los procesos de remate, venta, transferencia gratuita, reciclaje, chatarrización y destrucción, según corresponda, observando, para el efecto, las características de registros señaladas en la normativa pertinente. [12]

Acuerdo 39 de las Normas de Control Interno

410-03 Plan informático estratégico de tecnología

La unidad de tecnología de información elaborará planes operativos de tecnología de la información alineados con el plan estratégico informático y los objetivos estratégicos de la

institución, estos planes incluirán los portafolios de proyectos y de servicios, la arquitectura y dirección tecnológicas, las estrategias de migración, los aspectos de contingencia de los componentes de la infraestructura y consideraciones relacionadas con la incorporación de nuevas tecnologías de información vigentes a fin de evitar la obsolescencia. Dichos planes asegurarán que se asignen los recursos apropiados de la función de servicios de tecnología de información a base de lo establecido en su plan estratégico.[13]

410-04 Políticas y procedimientos

La máxima autoridad de la entidad aprobará las políticas y procedimientos que permitan organizar apropiadamente el área de tecnología de información y asignar el talento humano calificado e infraestructura tecnológica necesaria. [13]

La unidad de tecnología de información definirá, documentará y difundirá las políticas, estándares y procedimientos que regulen las actividades relacionadas con tecnología de información y comunicaciones en la organización, estos se actualizarán permanentemente e incluirán las tareas, los responsables de su ejecución, los procesos de excepción, el enfoque de cumplimiento y el control de los procesos que están normando, así como, las sanciones administrativas a que hubiere lugar si no se cumplieran. [13]

410-08 Adquisiciones de infraestructura tecnológica

La unidad de tecnología de información definirá, justificará, implantará y actualizará la infraestructura tecnológica de la organización para lo cual se considerarán los siguientes aspectos: [13]

La unidad de tecnología de información planificará el incremento de capacidades, evaluará los riesgos tecnológicos, los costos y la vida útil de la inversión para futuras actualizaciones, considerando los requerimientos de carga de trabajo, de almacenamiento, contingencias y ciclos de vida de los recursos tecnológicos. Un análisis de costo beneficio para el uso compartido de Data Center con otras entidades del sector público, podrá ser considerado para optimizar los recursos invertidos. [13]

En la adquisición de hardware, los contratos respectivos, tendrán el detalle suficiente que permita establecer las características técnicas de los principales componentes tales como: marca, modelo, número de serie, capacidades, unidades de entrada/salida, entre otros, y las

garantías ofrecidas por el proveedor, a fin de determinar la correspondencia entre los equipos adquiridos y las especificaciones técnicas y requerimientos establecidos en las fases precontractual y contractual, lo que será confirmado en las respectivas actas de entrega/recepción. [13]

De acuerdo a las normas establecidas por el gobierno ecuatoriano, la adquisición de nuevos equipos tecnológicos depende netamente del departamento de tecnologías de la información, para lo cual se realizará una planificación previa para identificar cuáles son las principales causas para catalogar a los equipos a sustituir como obsoletos,

4.3.4. Clasificación del equipo computacional según su ciclo de vida

El ciclo de vida de los equipos varía según su función y el deterioro que estos sufran, pero se puede definir como el tiempo durante el cual le son útiles a la institución sin provocar pérdidas de tiempo laboral. Según la naturaleza de los equipos, su ciclo de vida puede estar determinado por el tiempo de vigencia de la garantía, el tiempo que el fabricante le brinde soporte y repuestos, la capacidad del equipo para utilizar determinadas herramientas informáticas, para prestar ciertos servicios o la carga de trabajo del mismo. En este plan se catalogan los equipos según su condición de antigüedad en la institución, lo que permite tener una medida certera y sin influencias de ningún otro tipo a la hora de plantear la renovación de los mismos.[14]

Equipos en condición Verde: Son los equipos que facilitan la consecución de los objetivos de los funcionarios y que cuentan con una antigüedad menor o igual a 3 años. [14]

Equipos en condición Amarilla: Son equipos que han empezado a presentar dificultades para la consecución de los objetivos institucionales, que su tecnología se encuentra desactualizada. Estos son equipos con una antigüedad mayor a 3 años y menor a 4 años. [14]

Equipos en condición Roja: Son equipos que, por su antigüedad mayor a 4 años, ya no funcionan adecuadamente y no permiten que los funcionarios puedan desarrollar su trabajo eficientemente. [14]

Tabla 4.1. Vida útil de las computadoras

Grupo	Condición		
	Rojo	Amarilla	Verde
Vida útil de los computadores	Más de 4 años	3 a 4 años	0 a 3 años

Fuente: Investigadores

La vida útil de los computadores depende netamente del uso que les den a los mismos. Existen empresas o instituciones académicas que no toman mucha importancia el pasar de los años con los equipos, ya que en su mayoría se encuentran todavía en óptimas condiciones de trabajo, permitiendo así a la institución conservar esos equipos tecnológicos y ahorrar gastos económicos, por eso de acuerdo a la **Tabla 3.1** los equipos que se encuentran funcionando más de 4 años se consideran inadecuadas para un óptimo trabajo, cabe recalcar que todo esto depende del hardware y el uso de los mismos.

4.3.5. Grid

Grid es un tipo de sistema paralelo y distribuido que permite compartir, seleccionar y agregar recursos "autónomos" distribuidos geográficamente de manera dinámica en tiempo de ejecución, según su disponibilidad, capacidad, rendimiento, costo y requisitos de calidad de servicio de los usuarios. [15]

Grid permite realizar grandes cantidades de trabajo en la red, permitiendo así la ejecución de aplicaciones únicas y especialidades, unificando todo este trabajo es una infraestructura especializada.

4.3.6. Grid Computing

El Grid Computing es una forma de computación distribuida mediante la cual los recursos de muchas computadoras en una red se usan al mismo tiempo, para resolver un solo problema. Los sistemas de red están diseñados para compartir recursos en colaboración. También se puede considerar como computación en clúster distribuida y a gran escala.[15]

La computación en grilla puede significar diferentes cosas para diferentes individuos. La gran visión a menudo se presenta como una analogía con las redes eléctricas donde los usuarios (o los aparatos eléctricos) tienen acceso a la electricidad a través de tomas de pared sin tener en cuenta ni el lugar ni la forma en que se genera la electricidad. En esta vista de la computación Grid, la computación se generaliza y los usuarios individuales (o aplicaciones cliente) obtienen acceso a los recursos informáticos (procesadores, almacenamiento, datos, aplicaciones, etc.) según sea necesario, con poco o ningún conocimiento de dónde se ubican esos recursos. Cuáles son las tecnologías subyacentes, el hardware, el sistema operativo, etc.[16]

Si bien esta visión de la computación Grid puede captar la imaginación y, de hecho, algún día puede convertirse en una realidad, hay muchos problemas técnicos, empresariales, políticos y sociales que deben abordarse. Si consideramos esta visión como un objetivo final, hay muchos pasos más pequeños que deben tomarse para lograrla. Estos pasos más pequeños tienen sus propios beneficios.[16]

La computación Grid podría definirse como cualquiera de una variedad de niveles de virtualización a lo largo de una continua virtualización. Exactamente donde a lo largo de ese continuo se podría decir que una solución particular es una implementación de Grid Computing en lugar de una implementación relativamente simple utilizando recursos virtuales es una cuestión de opinión. Pero incluso en los niveles más simples de virtualización, se podría decir que se están utilizando tecnologías habilitadas para la red.[16]

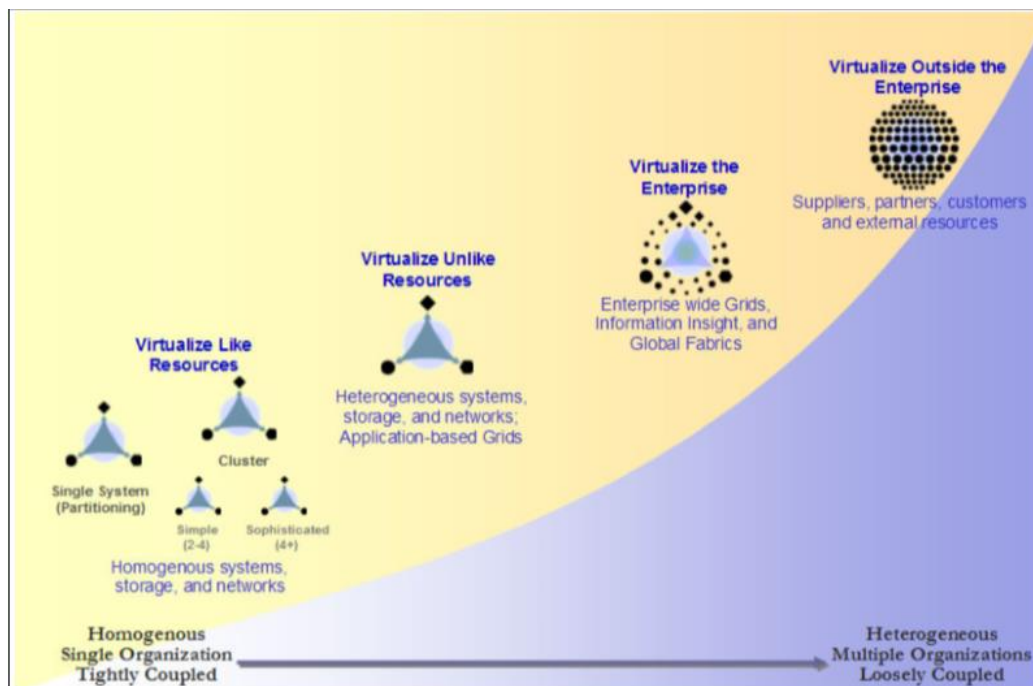


Figura 4.1. Virtualización Continua
Fuente. [16]

Comenzando en la parte inferior izquierda, verá una partición única del sistema. La virtualización comienza con poder dividir una máquina en máquinas virtuales. A medida que avanza en este espectro, comienza a ser capaz de virtualizar recursos similares u homogéneos. La virtualización se aplica no solo a servidores y CPU, sino a almacenamiento, redes e incluso aplicaciones. A medida que avanzas en este espectro, comienzas a virtualizar los recursos a diferencia. El siguiente paso es virtualizar la empresa, no solo en un centro de datos o dentro de un departamento sino en una organización distribuida y, finalmente, virtualizar fuera de la

empresa, a través de Internet, donde puede acceder a recursos de un conjunto de OEM y sus proveedores o puede integrar información a través de una red de colaboradores.[16]

Grid Computing permite la unificación de una infraestructura especializada para la ejecución de software dentro de la red, generalmente obteniendo información desde un punto maestro de control, donde todos se conectan e interactúan con las aplicaciones sin la necesidad de gastar recursos en hardware por parte del cliente, ayudando así a la colaboración de datos interactuados entre diferentes usuarios conectados en la misma red.

4.3.7. Cómo funciona el Grid

En su nivel más básico, el Grid Computing es una red de computadoras en la cual los recursos de cada computadora se comparten con las demás computadoras del sistema. La capacidad de procesamiento, la memoria y el almacenamiento de datos son recursos de la comunidad que los usuarios autorizados pueden aprovechar y aprovechar para tareas específicas. Un sistema de Grid Computing puede ser tan simple como una colección de computadoras similares que se ejecutan en el mismo sistema operativo o tan complejo como los sistemas interconectados que comprenden todas las plataformas informáticas. [15]

El funcionamiento de Grid depende de una red donde los usuarios puedan conectarse con diferentes beneficios, permitiendo así la conexión de datos seguros que sean accesibles en cualquier momento y lugar de estación de trabajo, partiendo de un centro maestro donde todos los clientes o usuarios puedan conectarse sin ningún problema.

4.3.8. Explotación bajo los recursos utilizados

Uno de los usos básicos de la computación Grid es ejecutar una aplicación existente en una máquina diferente. La máquina en la que normalmente se ejecuta la aplicación puede estar inusualmente ocupada debido a un pico de actividad. El trabajo en cuestión podría ejecutarse en una máquina inactiva en otro lugar de la red. [16]

Hay al menos dos requisitos previos para este escenario. Primero, la aplicación debe ser ejecutable de forma remota y sin sobrecarga excesiva. En segundo lugar, la máquina remota debe cumplir con cualquier hardware especial, software o requisitos de recursos impuestos por la aplicación. Por ejemplo, un trabajo por lotes que gasta una cantidad significativa de tiempo procesando un conjunto de datos de entrada para producir un conjunto de datos de salida es

quizás el caso de uso más ideal y simple para una cuadrícula. Si las cantidades de entrada y salida son grandes, podría ser necesario pensar y planear más para usar la cuadrícula de manera eficiente para tal trabajo. Por lo general, no tendría sentido usar un procesador de textos de forma remota en una cuadrícula porque probablemente habría mayores retrasos y más puntos potenciales de falla. [16]

La ejecución de aplicación depende mucho del equipo tecnológico, ya que son muchos los usuarios que se conectan al mismo tiempo para ocupar los datos alojados en el mismo, por tanto, se implementa una infraestructura óptima unificada para una normal ejecución del software, permitiendo así que no existan falencias en la red o caídas del sistema por el gran tráfico de usuarios.

4.3.9. Recursos virtuales y organizaciones virtuales para la colaboración.

Otra capacidad habilitada por la computación Grid es proporcionar un entorno para la colaboración entre una audiencia más amplia. En el pasado, la computación distribuida prometía esta colaboración y la lograba en cierta medida. Grid Computing puede llevar estas capacidades a una audiencia aún más amplia, al tiempo que ofrece estándares importantes que permiten que sistemas muy heterogéneos trabajen juntos para formar la imagen de un gran sistema de computación virtual que ofrece una variedad de recursos, como se ilustra en el **Figura 3.2**. Los usuarios de la red pueden organizarse dinámicamente en varias organizaciones virtuales, cada una con diferentes requisitos de políticas. Estas organizaciones virtuales pueden compartir sus recursos colectivamente como una cuadrícula más grande. [16]

El intercambio comienza con datos en forma de archivos o bases de datos. Una cuadrícula de datos puede ampliar las capacidades de datos de varias maneras. Primero, los archivos o las bases de datos pueden abarcar muchos sistemas y, por lo tanto, tienen mayores capacidades que en cualquier sistema individual. Dicha expansión puede mejorar las tasas de transferencia de datos mediante el uso de técnicas de trazado de líneas. Los datos se pueden duplicar en toda la cuadrícula para servir como copia de seguridad y se pueden alojar en o cerca de las máquinas con mayor probabilidad de necesitar los datos, junto con técnicas avanzadas de programación. [16]



Figura 4.2. Grid virtualiza recursos heterogéneos, geográficamente dispersos.
Fuente. [16]

El Grid Computing permite la distribución de aplicaciones con un entorno colaborativo entre sí, para una mejor obtención de datos por parte de los usuarios que se conectan por medio de una red única, permitiendo la ejecución de un gran número de aplicaciones heterogéneas distribuidas por medio de un equipo tecnológico maestro, es decir, una infraestructura unificada que abarca muchas bases de datos con distintos sistemas operativos.

4.3.10. Cloud Computing

4.3.10.1. Plataforma como servicio (PaaS).

La capacidad provista al consumidor es implementar en la infraestructura en la nube las aplicaciones creadas o adquiridas por el consumidor mediante lenguajes de programación, bibliotecas, servicios y herramientas compatibles con el proveedor. El consumidor no administra ni controla la infraestructura en la nube subyacente, incluida la red. Servidores, sistemas operativos o almacenamiento, pero tiene control sobre las aplicaciones implementadas y posiblemente los ajustes de configuración para el entorno de alojamiento de aplicaciones. [17]

La Plataforma como un Servicio (PaaS), es se define como el conjunto de sistemas operativos con aplicaciones preinstaladas, que permiten la entrega de aplicaciones básicas con el uso de recursos hardware, hasta aplicaciones empresariales que ocupan una gran cantidad de recursos, todo esto desde la ejecución en la nube o de no ser el caso dentro de una intranet.

4.3.10.2. Infraestructura como servicio (IaaS).

La capacidad que se brinda al consumidor es proporcionar recursos de procesamiento, almacenamiento, redes y otros recursos informáticos fundamentales donde el consumidor puede implementar y ejecutar software arbitrario, que puede incluir sistemas operativos y aplicaciones. El consumidor no administra ni controla la infraestructura de la nube subyacente, pero tiene control sobre los sistemas operativos, el almacenamiento y las aplicaciones implementadas; y posiblemente control limitado de componentes de red seleccionados (por ejemplo, firewalls de host). [17]

La Infraestructura como un Servicio (IaaS), se define como todo el hardware (Servidores, computadores, almacenamiento) utilizado por una entidad a través de internet, a la cual se accede desde la nube, donde los usuarios pagan por lo que usan, evitando así el gasto de grandes servidores físicos para un centro de datos.

4.3.11. Software

El término software concierne al conjunto de instrucciones electrónicas que le dicen al hardware qué debe hacer. Estos conjuntos de instrucciones también se conocen como programas y cada uno tiene un propósito específico, es decir, los programas hacen que la computadora ejecute las funciones deseadas. [11]

Software es la parte interna de los equipos tecnológicos (computadores), es decir la parte intangible del computador, permitiendo el uso de los recursos de hardware del mismo, se podría decir que es la parte lógica del computador, donde el usuario interactúa con las denominadas aplicaciones o conocido comúnmente como software.

4.3.12. Sistemas operativos

El Sistema Operativo (SO) es el programa de control maestro de la computadora. El SO proporciona las herramientas (comandos) que nos permiten interactuar con la PC. Cuando emitimos un comando, el SO lo traduce en un código que la máquina puede usar. El SO también asegura que los resultados de las acciones sean desplegados en pantalla, impresos, etcétera. [11]

El sistema operativo es el núcleo de toda actividad de software, monitorea y controla toda la entrada y salida, así como la actividad de procesamiento dentro del sistema de computadora. Uno de los programas del sistema operativo, llamado por lo general el kernel, carga a otros

programas del SO y de aplicaciones en RAM, conforme se van necesitando. El kernel se carga en RAM al iniciarse el sistema y permanece en el residente, es decir, está disponible en RAM hasta que se apaga la computadora. [11]

Todo el hardware, desde el teclado hasta el programa de procesamiento de palabras, está bajo el control del sistema operativo; éste determina cómo se asigna a los programas la valiosa RAM, establece las prioridades para manejar las tareas y administra el flujo de información que entra y sale del procesador. [11]

El sistema operativo es la parte principal para que una computadora funcione, es decir, donde están todas las aplicaciones para posteriormente ser ejecutadas por el usuario, una computadora sin sistema operativo ya sea libre pagado no funcionaría y sería una simple maquina con componentes informáticos.

4.3.13. Topología de red

4.3.13.1. Topología física

La topología Física corresponde a la distribución (layout) de los cables de red, dispositivos y estaciones de trabajo. La topología física de una red es el propio cable. [18]

La topología física hace referencia las conexiones físicas entre dispositivos, como: routers, switchs y los puntos de acceso inalámbrico en una infraestructura tecnológica.

Topología física bus

Éste es el método más simple y común utilizado inicialmente en las redes Ethernet. Consta de un único cable llamado segmento principal o central (también llamado backbone) que conecta todos los equipos de la red en una sola línea. [18]

Como en cada momento sólo puede haber un equipo enviando datos en una red en bus, el nº de equipos conectados al bus afectará al rendimiento de la red. Para detener el rebote o eco de la señal, se colocaba un componente denominado terminador en cada uno de los extremos del cable para absorber las señales libres. [18]

Si el cable se rompe o falla, ninguno de los equipos podrá comunicarse (Red sin terminador) y solo podrán trabajar en forma independiente. Expansión de la red: - Cable Coaxial y conector cilíndrico BNC. – Repetidor [18]

Bus: una de las topologías más sencillas que utiliza un único cable al que se conectan todos los componentes directamente. El cable debe terminarse apropiadamente en ambos extremos para evitar desadaptaciones. Todos los dispositivos comparten el mismo canal, por lo que debe existir una forma apropiada de ingreso al medio, quedando limitada tanto la cantidad de dispositivos como la longitud física de la red. La rotura del cable deja fuera de servicio el sistema. Ejemplo: LAN de cable coaxial. [19]

La topología física en bus permite la conexión de todos los equipos informáticos (computadores) mediante un solo cable de red, permitiendo así la utilización de un cable coaxial. Esta conexión es la más utilizada por su bajo gasto económico, pero su desventaja es el que si una maquina falla, las demás también se verán afectadas.

Topología física anillo

Se emplea en las redes Token Ring, FDDI y, en general, cualquier red WAN que emplee FO. Consiste de un cable que interconecta los nodos formando un anillo o circulo. La señal viaja en una dirección y no requiere de terminadores ya que los nodos son los encargados de depurar la información que viaja en el cable. [18]

La topología de anillo doble es igual a la topología de anillo, con la diferencia de que hay un segundo anillo redundante que conecta los mismos dispositivos. En otras palabras, para incrementar la fiabilidad y flexibilidad de la red, cada dispositivo de red forma parte de dos topologías de anillo independiente [18]

Anillo: conecta un elemento con el siguiente y el último con el primero. En este tipo de red la comunicación depende del paso de un paquete especial, denominado testigo o token, que se utiliza para ordenar la comunicación y permitir un acceso equitativo a todos los componentes. Si uno de los componentes falla o uno de los enlaces cae, la red queda fuera de servicio. Ejemplo: redes de fibra óptica como columna vertebral o backbone de red WAN. [19]

La topología física en anillo es una red donde cada computador tiene una línea de conexión punto a punto, la señal pasa por cada equipo o dispositivo hasta llegar a su lugar de destino, la desventaja de esta red es que unidireccional, es decir, que solo se transmite por una sola dirección.

Topología física estrella

Todos los segmentos de cable de cada equipo están conectados a un punto central (Hub, Switch, etc.), es fácil de diseñar e instalar, es escalable. Las señales son transmitidas desde el equipo emisor a través del punto central a todos los equipos de la red; topología proviene de las redes que utilizaban Mainframe. [18]

La red en estrella ofrece la ventaja de centralizar los recursos y la gestión. TOPOLOGÍA FÍSICA ESTRELLA Topología requiere una gran cantidad de cables en una gran instalación de red. Además, si el punto central falla, cae toda la red. Falla un equipo (o el cable) será el único que no podrá Tx o Rx. [18]

Estrella: conecta todos los cables con un punto central de concentración, por el que pasan todas las comunicaciones. Tiene como ventaja que, si un componente se desconecta o se rompe el cable que lo comunica, sólo ese equipo quedará fuera de la red. Su desventaja es que, si falla el nodo central, cae la red completa. Ejemplo: redes LAN tipo Ethernet con un conmutador tipo switch o un concentrador hub como elemento central. [19]

La topología de estrella es aquella donde se conectan todos los ordenadores a un mismo punto central, el cual puede ser un switch o un hub, la ventaja más clara es que si se cae una maquina perteneciente a la red no afectan a las demás, ya que el distribuidor de la red es el punto central, es decir, el switch, pero la desventaja es que si se avería el switch se cae toda la comunicación.

Topología física estrella extendida

Esta topología es igual a la top. En estrella, con la diferencia de que cada nodo que se conecta con el nodo central también es el centro de otra estrella (enlazar varias topologías estrella a un punto. Central). [18]

Esto permite extender la longitud y el tamaño de la red. La ventaja de esto es que el cableado es más corto y limita la cantidad de dispositivos que se deben interconectar con cualquier nodo central. [18]

La topología física estrella extendida es aquella se conecta mediante estrellas individuales, mediante la implementación de varios switches.

Topología física árbol

La topología en árbol es similar a la topología en estrella extendida, salvo en que no tiene un nodo central. En cambio, un nodo de enlace troncal, generalmente ocupado por un hub o switch, desde el que se ramifican los demás nodos. Impone un orden jerárquico sobre la red, a través de la agrupación de nodos de un mismo nivel, dependencia o importancia. [18]

El enlace troncal es un cable con varias capas de ramificaciones, y el flujo de información es jerárquico. Conectado en el otro extremo al enlace troncal generalmente se encuentra un host servidor. Generación de cuellos de botella en un nodo jerárquico por el que pase un tráfico elevado. [18]

Árbol: se trata de una topología centralizada, desarrollada a partir de un nodo raíz, a partir del cual se van desplegando los demás componentes como ramas. Los elementos de la red se ordenan en una estructura jerárquica, en donde se destaca un elemento predominante o raíz. El resto de los elementos comparte una relación tipo padre-hijo. El encaminamiento de los mensajes de este tipo de redes debe realizarse de tal manera de evitar lazos en la comunicación. Si falla un elemento podrían presentarse complicaciones, quedando parte de la estructura aislada, pero si falla la raíz, la propia red quedaría dividida en dos partes que no podrían comunicarse entre sí. Ejemplo: redes de sensores inalámbricos. [19]

La topología física en árbol es aquella que tiene una similar distribución de switches a la topología en estrella extendida, la diferencia es que no se conectan los switches entre sí, se conectan mediante un ordenador encargado de la distribución de red.

Topología física malla

Proporciona redundancia de rutas. Conecta a un host con cada uno de sus vecinos. Es popular en aquellas aplicaciones donde se requiere seguridad ya que, si por alguna razón hay un problema con los servicios de red, hay una trayectoria redundante utilizable para encaminar los datos por una vía alternativa. [18]

Esta topología es una solución costosa, usada en los sistemas de control de un centro de control de tráfico aéreo o de Plantas de energía atómica. Una estructura Malla parcial es también posible, teniendo ciertas rutas redundantes. Esta estructura se utiliza en muchos Backbone de Telecomunicaciones, así como el Internet. [18]

Malla: cada nodo se conecta con todos los demás, de tal manera que es posible llevar los mensajes de un nodo a otro por diferentes caminos. Al estar completamente conectada, se convierte en una red muy confiable en cuanto a una posible interrupción en las comunicaciones. Si la red tipo malla fuera cableada, una desventaja sería el costo, dada la cantidad de cable necesario para su instalación. Ejemplo: una red para control de una planta nuclear. [19]

La topología física en malla es usada cuando la conexión de red es estable, por lo tanto, no puede existir absolutamente ninguna interrupción en las comunicaciones, para que esto no ocurra se procede a realizar las conexiones propias en cada equipo hacia los demás ordenadores.

4.3.13.2. Topología Lógica

Topología Lógica es la forma en la que se transmiten las señales (datos) por el cable entre los dispositivos y Workstation (punto a punto). [18]

Los 2 tipos más comunes de topologías lógicas son broadcast (Ethernet) y transmisión de tokens (Token Ring). [18]

La topología lógica o de señal en muchas ocasiones utiliza las mismas topologías de la red física, transfiriendo información de nodo a nodo, su implementación funciona como una red en estrella, pero internamente funciona como una red lógica de bus o anillo.

Topología lógica broadcast

La topología de broadcast simplemente significa que cada host envía sus datos hacia todos los demás hosts del medio de red. [18]

Las estaciones no siguen ningún orden para utilizar la red, sino que cada máquina accede a la red para transmitir datos en el momento en que lo necesita. Esta es la forma en que funciona Ethernet. [18]

La topología lógica broadcast es la más usada por las redes de área local, ya que su comunicación se basa en la trama de datos que se define en la configuración de un cableado físico como el ethernet.

Topología lógica de tokens

La transmisión de tokens controla el acceso a la red al transmitir un token eléctrico de forma secuencial a cada host. Cuando un host recibe el token significa que puede enviar datos a través de la red. [18]

Si el host no tiene ningún dato para enviar, transmite el token hacia el siguiente host y el proceso se vuelve a repetir. Datos son tx de PC a PC hasta que se alcanza el PC de destino. Topología activa y predecible. [18]

La topología lógica de tokens usa un controlado acceso a la red mediante la transmisión de bits especiales en serie obteniendo una conexión para cada tipo de ordenador en forma secuencial, es decir, si el host no tiene ningún dato de transmisión, el token o dato es transmitido al siguiente host.

4.3.14. Virtualización

Al realizar un estudio sobre el aprovechamiento de los servidores de aplicaciones, sin duda alguna, se detectará que existe una baja utilización de la capacidad real de sus recursos, y esto es algo que sucede de forma generalizada a nivel mundial. Sin embargo, la solución puede llegar por las tecnologías de software que están siendo diseñadas por avances a nivel de hardware, mediante la generación de diferentes computadoras virtuales en una computadora real, lo que nos lleva a la tecnología llamada virtualización. [20]

La virtualización consiste en una capa abstracta que permite que múltiples máquinas virtuales con sistemas operativos (SO) heterogéneos puedan ejecutarse individualmente, operando en la misma máquina física. Cada máquina virtual tiene su propio hardware virtual; por ejemplo, su propia RAM, CPU, disco duro, etc. De modo que, en una sola computadora física, se coordina el uso de sus recursos para que varios sistemas operativos puedan funcionar al mismo tiempo y de forma independiente. Además, sin que ellos detecten que están compartiendo recursos de la máquina con otros SO' [20]

En la actualidad, en la mayoría de los casos se utiliza un sólo sistema operativo por cada computadora. Esta situación genera una inadecuada explotación de los recursos de hardware y software, ya que no podemos afirmar de forma general que "x" SO es el mejor, porque además

de la gran cantidad que existe, cada uno tiene sus propias ventajas de aplicación y su rendimiento depende de infinidad de situaciones particulares. [20]

La virtualización es un ambiente de Grid Computing el cual permite utilizar aplicaciones y sistemas operativos desde un computador principal potenciado en hardware o computadores básicos para clientes, permitiendo así la ejecución individual de cada sistema sin importar el lugar o estación de trabajo, ahorrando recursos y accediendo así a la utilización de equipos tecnológicos obsoletos, ya que no tendrán gran cantidad de trabajo, solo la ejecución de propio sistema operativo, el cual permitirá acceder a la respectiva virtualización para una posterior ejecución de las aplicaciones alojadas en distintas máquinas virtuales.

4.3.14.1. Requerimientos de su implantación

Para lograr implantar la tecnología de virtualización, es necesario contar con los siguientes recursos: [20]

- Una computadora digital.
- Un sistema operativo o un hipervisor que va instalado como anfitrión o sistema principal; ésta es la parte de la capa que coordina los recursos del sistema como memoria, procesador, archivos, impresora, tarjeta de red.
- Uno o más sistemas operativos que son los invitados.

El requerimiento básico para la implementación de un sistema de virtualización depende mucho de la infraestructura tecnológica, ya que todo va a depender de la maquinas que se van a utilizar para la virtualización, ya sea de aplicaciones o netamente de máquinas virtuales.

4.3.14.2. Tipos de virtualización

La virtualización tiene múltiples usos y de acuerdo a éstos podemos determinar su tipo. Los más comunes son virtualización de servidores, de clientes' (por ejemplo, el software Citrix) y la de almacenamiento de datos que bien podría ser llamada de discos duros; esta división no es definitiva y a su vez, se subdivide en especializaciones dentro de cada tipo de virtualización general. Se puede clasificar la virtualización en dos categorías' principales: [20]

Virtualización de plataforma

Esto se realiza sobre un hardware concreto con un software ejecutándose dentro del programa anfitrión, dándole al software un entorno simulado de lo que necesita. El software puede actuar como un entorno virtual aislado (creando la ilusión de que no hay más elementos en la máquina). Dependiendo del grado de simulación, este tipo de virtualización se divide en muchos tipos como son: emulador, virtualización parcial, virtualización completa, paravirtualización, virtualización a nivel de SO y virtualización de aplicaciones. [20]

La virtualización de plataforma involucra una gran simulación de las máquinas virtuales, generalmente instaladas en máquinas físicas potencialmente equipadas en hardware para soportar todos los huéspedes. Con el manejo de una plataforma de hardware con la utilización de software, ya que con la ayuda de un sistema operativo anfitrión se puede ejecutar aplicaciones instaladas en las máquinas virtuales para un posterior uso de las mismas mediante usuarios invitados.

Virtualización de recursos

Permite la agrupación de diversos dispositivos de una computadora, dando la idea de ser uno solo, o lo contrario la partición de un dispositivo en varios de forma virtual. De esta forma, se podrá simular los recursos de una computadora, de modo que podremos diferenciar de ella el nombre de los espacios, recursos de redes (VNP), etc. [20]

La virtualización de recursos es donde la respectiva máquina virtual utiliza un hardware lo suficientemente potente para permitir el uso del cliente sin saturar la máquina principal, por tanto, tenga más facilidad de ejecutar más instancias al mismo tiempo por parte de los usuarios.

4.3.15. Máquinas Virtuales

Una máquina virtual es un contenedor de software perfectamente aislado que puede ejecutar sus propios sistemas operativos y aplicaciones como si fuera un equipo físico. Una máquina virtual se comporta exactamente de la misma manera que una física y 22 contiene sus propios CPU, RAM, disco duro y tarjetas de interfaz de red (NIC) virtuales. [6]

De acuerdo con el texto las máquinas virtuales funcionan con el hardware de la máquina física por lo tanto tienen las mismas funcionalidades y ejecuciones de un equipo principal, ya que el sistema operativo no encuentra diferencias entre una máquina física y una virtual.

4.3.16. Sistemas de virtualización

4.3.16.1. Virtualización con Citrix XenApp y XenDesktop

La solución de Citrix para la virtualización de aplicaciones es Citrix XenApp y la de virtualización de escritorios es Citrix XenDesktop. Ambas son soluciones de virtualización bajo demanda, que nos permiten controlar las aplicaciones y escritorios instalados en el servidor del Datacenter para proporcionárselas inmediatamente a los usuarios allí donde se encuentren, independientemente del dispositivo con el que trabajen. [21]

Podemos trabajar en línea o bien offline. En caso de no tener conectividad, la entrega de aplicaciones y escritorios se optimiza para cada dispositivo, red y ubicación de cada usuario, a fin de garantizar y conseguir una experiencia de usuario óptima. [21]

La compatibilidad no es únicamente para las aplicaciones y escritorios Windows, sino también para aplicaciones Linux, web y SaaS desde cualquier dispositivo en cualquier red. [21]

Citrix XenApp es un software para la virtualización de aplicaciones, que permite administrar y dar ejecución a las aplicaciones de Windows a través de dispositivos individuales desde un servidor compartido.

Citrix XenDesktop es una plataforma de software para la virtualización de escritorios, el cual permite que múltiples usuarios puedan acceder a y operar los escritorios de Windows que se ejecutan en una data center, por medio de diferentes dispositivos ubicados en diferente lugar.

4.3.16.2. Conjunto integrado de soluciones: Citrix Workspace

Citrix es el único fabricante que dispone de una solución de extremo a extremo con todas las necesidades empresariales que se pueden necesitar, para ello ha creado la solución Citrix Workspace, que es el conjunto de parte de sus soluciones agrupadas en una única referencia. [21]

Citrix Workspace tiene como objetivo brindar a los usuarios o empleados (si se habla en una empresa) la capacidad de trabajar o ejecutar aplicaciones desde cualquier parte geográfica, reduciendo los grandes costos de administración de la tecnología de la información.

4.3.16.3. ¿Qué nos aporta la solución de Citrix Workspace?

- **Citrix XenApp y XenDesktop:** que como ya hemos comentado se encargan de la virtualización de aplicaciones y escritorios. [21]
- **Citrix Hypervisor:** La tecnología de XenServer para la infraestructura de virtualización, basada en el hipervisor de XenProject, ahora ha pasado a ser Citrix Hypervisor. [22]
- **Propiedades de XenApp y XenDesktop:** Con las propiedades de XenApp y XenDesktop, se pueden identificar escritorios virtuales de Citrix para administrarlos a través de Configuration Manager. (En Configuration Manager se utiliza el antiguo nombre de Citrix Virtual Apps and Desktops: XenApp y XenDesktop.) [22]

Citrix Workspace permite administrar, entregar y utilizar aplicaciones y escritorios utilizando un agente de conexión denominado Desktop Delivery Controller, lo cual es compatible con múltiples plataformas (hipervisores) incluido VMware vSphere Microsoft Hyper-V y Nutanix Acropolis para la creación de máquinas virtuales maestras, por lo tanto, permita ejecutar las aplicaciones y escritorios.

Aplicaciones y escritorios publicados de Citrix Virtual Apps

Caso de uso: [22]

- Quiere una entrega de recursos basada en servidores, que no sea muy costosa, para minimizar el costo de entregar aplicaciones a un gran número de usuarios, al tiempo que les ofrece una experiencia de usuario segura y de alta definición.
- Sus usuarios realizan tareas bien definidas y no requieren personalización ni acceso sin conexión a las aplicaciones. Los usuarios pueden ser trabajadores de tareas (como operadores de Centros de llamadas y trabajadores del sector comercial) o usuarios que comparten estaciones de trabajo.

Los casos de uso más prácticos permiten definir las diferentes funcionalidades de las máquinas virtuales con respecto al uso que les dan los usuarios, permitiendo así identificar la administración que se les da a cada aplicación al momento de ser ejecutadas.

Ventajas y consideraciones: [22]

- Una solución fácilmente administrable y ampliable dentro del centro de datos.
- La solución de entrega de aplicaciones más rentable.
- Las aplicaciones alojadas se administran de manera centralizada y los usuarios no pueden modificar la aplicación, lo que proporciona una experiencia de usuario coherente, segura y fiable.
- Los usuarios deben estar conectados a la red para acceder a sus aplicaciones.

Las ventajas más óptimas son el ahorro de recursos económicos, con respecto al gasto de una infraestructura completa, simplemente se invertiría en un servidor equipado para alojar en el mismo todas las aplicaciones que posteriormente serán ejecutadas por los usuarios mediante el uso de la virtualización.

Experiencia de usuario: [22]

- El usuario solicita una o varias aplicaciones desde StoreFront, desde su menú Inicio, o con una dirección URL que le ha sido suministrada.
- Las aplicaciones se entregan virtualmente y se muestran en alta definición en los dispositivos de usuario.
- Los cambios que haga el usuario se guardan cuando se cierra la sesión de aplicación, siempre que así lo indiquen los parámetros del perfil. Si no es así, los cambios se eliminan.

Las experiencias de uso se basan en las aplicaciones virtualizadas mediante el uso de un servidor, por lo tanto, los usuarios experimentarían el uso de las mismas en cualquier lugar y en cualquier dispositivo tecnológico o vía web.

Procesar, alojar y entregar aplicaciones [22]

- El procesamiento de las aplicaciones tiene lugar en las máquinas que las alojan (hosts), en lugar de procesarse en los dispositivos de usuario. Estas máquinas host pueden ser físicas o virtuales.
- Las aplicaciones y los escritorios residen en una máquina de SO de servidor.
- Las máquinas están disponibles a través de los catálogos de máquinas.
- Las máquinas incluidas en catálogos se organizan en grupos de entrega que se encargan de entregar un mismo conjunto de aplicaciones a grupos de usuarios.

- Las máquinas de SO de servidor admiten grupos de entrega que alojan o aplicaciones o escritorios, o ambos.

Los alojamientos de aplicaciones están en las máquinas virtuales para una entrega a los usuarios mediante el grupo de entrega que proporciona Citrix.

4.4. Herramientas de desarrollo

4.4.1. Citrix XenServer (Citrix Hipervisor)

Citrix® XenServer® es una plataforma de virtualización de código abierto, líder en la industria y en valor, para administrar infraestructuras virtuales en la nube, los servidores y los equipos de escritorio, y permitir una ruta sin problemas a la nube.[23]

Citrix XenServer es un sistema operativo de código abierto que se encarga de administrar y alojar todas las máquinas virtuales instaladas en el mismo, permitiendo configurarlas mediante XenCenter por el uso del SSH al servidor.

4.4.1.1. Características de producto

Citrix XenServer Enterprise Edition

Plataforma de virtualización de servidor integral para cargas de trabajo de infraestructura de nube y centro de datos. [23]

- Acelerador PVS
- Parches en vivo
- Actualizaciones automatizadas
- Migración Linux V2V
- Programación dinámica de recursos (equilibrio de la carga de trabajo)
- Arranque medido por hipervisor (Intel Trusted eXecution Technology (TXT))
- vSphere Conversion Manager
- NVIDIA GRID e Intel GVT-g GPU Virtualization

4.4.1.2. Infraestructura de compatibilidad

XenServer apoyo a la infraestructura de acogida se ha aumentado a 5 TB de RAM anfitrión; hasta 288 CPU físicas; Hasta 1.5TB de RAM y 255 VBDs por VM. El soporte de Docker container y VM VM incluido ahora incluye la versión Debian Jessie. XenServer Conversion Manager ahora permite migraciones para todas las versiones compatibles de VMware vSphere, Microsoft Windows y Linux. Las actualizaciones de la integración de Microsoft Active Directory permiten un mejor soporte para bosques de Active Directory mucho más grandes y complejos. El soporte de arranque UEFI permite que XenServer siga el ritmo de la tecnología actualmente disponible en el moderno hardware de servidor de hoy. [23]

La compatibilidad de XenServer ha portado varias familias de procesadores como Intel x86-x64, PowerPC, ARM y MIPS, siendo Intel la más factible y reconocida mundialmente.

4.4.1.3. Mejoras y optimizaciones de redes y almacenamiento

Con XenServer NFS v4 es ahora un protocolo de sistema de archivos adjuntos de red aceptado; las mejoras en la integración de HBA Open-FCoE permiten una opción de canal de fibra de menor costo al agregar la descarga de FCoE para las NIC; y la compatibilidad con SMB utiliza matrices de almacenamiento de Microsoft Windows para los repositorios de almacenamiento. [23]

4.4.1.4. El centro de automatización del centro de datos

Automatiza los procesos de TI clave para mejorar la prestación de servicios y la continuidad del negocio para entornos virtuales, lo que permite ahorrar tiempo y dinero al tiempo que proporciona servicios de TI más receptivos. Las capacidades incluyen la recuperación del sitio, la alta disponibilidad y la optimización de la memoria. [23]

4.4.1.5. Optimización del entorno de escritorio y la nube de alta densidad

Garantice el rendimiento y la seguridad de datos más altos, especialmente cuando se integra con otros productos líderes de la industria, como Citrix CloudPlatform y Citrix XenDesktop. [23]

4.4.1.6. Herramientas avanzadas de integración y administración

Simplifique las operaciones con un conjunto completo de herramientas para la administración basada en roles, informes de desempeño e integración con el almacenamiento de terceros. [23]

4.4.2. Citrix XenApp

XenApp es la solución líder en la industria para la entrega de aplicaciones virtuales, que proporciona aplicaciones de Windows a los trabajadores en cualquier dispositivo y en cualquier lugar. Al centralizar el control con XenApp, puede otorgar a su equipo la libertad de movilidad al tiempo que aumenta la seguridad y reduce los costos de TI. [23]

- Aumente la productividad de los empleados con las aplicaciones de Windows a pedido.
- Soporta fácilmente dispositivos BYO.
- Proporcionar acceso seguro y reducir el riesgo de pérdida de datos.
- Disminuir el costo y la complejidad de la administración de la aplicación.
- Deleite a los usuarios con acceso virtual simplificado.

4.4.3. Citrix XenCenter

Es la interfaz gráfica de usuario (GUI) que permite la distribución de diferentes sistemas operativos virtualizados para XenServer que se ejecuta en Windows, lo cual permite a los usuarios instalar, configurar, interactuar y administrar con las diferentes máquinas virtuales.

XenCenter permite mostrar los rendimientos de las diferentes máquinas virtuales instaladas en el servidor de XenServer.

Requisitos del sistema

XenCenter permite ser instalado en cualquier sistema operativo Windows con los siguientes requisitos de hardware:

- Sistema basado en una arquitectura x86 y x64
- Microsoft Windows 2000, Windows XP, Windows Server 2003, Windows Server 2008, Windows Vista o Windows 7 (cualquier edición o versión de Windows)
- .NET Framework 2.0 SP1 o posterior
- Velocidad de la CPU: 750 MHz mínimo; Se recomienda 1 GHz o más rápido
- RAM: 512 MB mínimo

- Espacio en disco: 100 MB mínimo
- Tarjeta de interfaz de red

4.4.4. OpenXenManager

De la misma y funcionalidad de Citrix XenCenter. OpenXenManager es una interfaz gráfica de usuario (GUI) que permite la administración de los diferentes sistemas operativos virtualizados, ya que es un clon multiplataforma de código abierto escrito en Python basado en XenCenter.

Requisitos del sistema

OpenXenManager permite ser instalado en cualquier sistema operativo Linux con los siguientes requisitos:

- Python 2.7
- pyGTK 2.16
- ConfigObj
- Cuervo
- GTK-VNC (solo Linux)

4.4.5. Xen Orchestra

Al igual que XenCenter y OpenXenManager, XOA es una interfaz gráfica de usuario basada en la web para la administración de las máquinas virtuales instaladas en XenServer. Sin la necesidad de software adicional para los hosts del servidor. XOA está pensado netamente para reemplazar XenCenter en un ambiente web, con el mismo objetivo, la administración de las máquinas virtuales y un mejoramiento de compatibilidad con las diferentes versiones de XenServer.

Recursos del sistema

- Conexión a internet
- Previamente instalado XenCenter
- HTML 5, CSS 3, JavaScript (computadora de escritorios o teléfono inteligente)

Por defecto XOA configurada con:

- 2 vCPUs
- 2GB de RAM
- 15 GB de disco (10 GB para /y 5 GB para /var)

4.4.6. Windows Server 2012 R2

Windows Server 2012 captura la experiencia que Microsoft ha ganado desde la construcción y operación en nubes públicas para ofrecer una plataforma de servidor altamente dinámica, disponible y rentable para su centro de datos y su nube privada. Ofrece a los clientes una infraestructura de nube escalable, consciente de multi-usuario, que ayuda a las fuerzas de trabajo distribuidas y móviles de las organizaciones a conectarse de manera más segura en las instalaciones y permite a TI responder a las necesidades de negocio más rápido y de forma más eficiente. El contenido de este sitio Web proporciona un resumen de sus principales opciones de licenciamiento.[24]

Standard

Standard Edition es ideal para aquellos clientes que quieren tener un entorno físico o ligeramente virtualizado. Esta edición ahora permitirá a un cliente ejecutar hasta dos instancias virtuales de Windows Server con cada licencia y proporciona todas las mismas características que Datacenter Edition. El licenciamiento para Standard Edition cambiará con el lanzamiento de Windows Server 2012 y ahora será el mismo que para Datacenter Edition. El licenciamiento para Standard Edition será de procesador más CAL, en el que cada licencia cubrirá hasta dos procesadores físicos en un servidor único. [24]

5. METODOLOGÍA

5.1. Métodos de investigación

5.1.1. Método Analítico

El método analítico da cuenta del objeto de estudio del grupo de investigación que en este trabajo se ocupa, con una rigurosa investigación documental, del método mismo que orienta su quehacer. Este método, empleado particularmente en las ciencias sociales y humanas, se define en el libro como un método científico aplicado al análisis de los discursos que pueden tener diversas formas de expresión, tales como las costumbres, el arte, los juegos lingüísticos y, de manera fundamental, la palabra hablada o escrita. [25]

Se aplicó este método para realizar un análisis metodológico, con lo cual permite explicar y comprender mejor el objeto de estudio.

5.1.2. Método Inductivo

Es el razonamiento mediante el cual, a partir del análisis de hechos singulares, se pretende llegar a leyes. Es decir, se parte del análisis de ejemplos concretos que se descomponen en partes para posteriormente llegar a una conclusión. [26]

Este método sirvió para obtener un análisis y desarrollo concreto del proyecto a partir de una idea concisa, mediante la práctica y la observación.

5.1.3. Método sintético

Es el que analiza y sintetiza la información recopilada, lo que permite ir estructurando las ideas. [26]

Este método se utilizó para acoplar y sintetizar las ideas del proyecto mediante la práctica y desarrollo del proyecto.

5.2. Tipos de investigación

5.2.1. Investigación tecnológica.

Abarca una serie de actividades con el propósito de transformar los recursos naturales de un país en bienes de capital (maquinaria, equipo) y de consumo (alimentos medicinas). [26]

Se aplicó este tipo de investigación ya que de acuerdo a lo analizado se pretende reutilizar tecnología computacional obsoleta mediante la virtualización de servicios.

5.2.2. Investigación bibliográfica

Una investigación bibliográfica o documental es aquella que utiliza textos (u otro tipo de material intelectual impreso o grabado) como fuentes primarias para obtener sus datos. No se trata solamente de una recopilación de datos contenidos en libros, sino que se centra, más bien, en la reflexión innovadora y crítica sobre determinados textos y los conceptos planteados en ellos. [27]

Se aplicó esta investigación bibliografía para poder obtener información confiable de otras fuentes de datos, con el fin de expandir los recursos teóricos y aplicarlos al desarrollo.

5.2.3. Investigación de Campo

A diferencia de la investigación bibliográfica, cuya fuente es la biblioteca, la investigación de campo exige salir a recabar los datos. Sus fuentes pueden ser la naturaleza o la sociedad pero, en ambos casos, es necesario que el investigador vaya en busca de su objeto para poder obtener la información. [27]

Se aplicó esta investigación con el fin de obtener datos confiables mediante el uso de técnicas, para luego ser utilizadas en el proyecto a desarrollar.

5.2.4. Investigación experimental

En la investigación de enfoque experimental el investigador manipula una o más variables de estudio, para controlar el aumento o disminución de esas variables y su efecto en las conductas observadas. Dicho de otra forma, un experimento consiste en hacer un cambio en el valor de una variable (variable independiente) y observar su efecto en otra variable (variable dependiente). Esto se lleva a cabo en condiciones rigurosamente controladas, con el fin de describir de qué modo o por qué causa se produce una situación o acontecimiento particular. [27]

Se aplicó la investigación experimental con la finalidad de enfocarse plenamente en la denominada prueba y error, y así llegar a conclusiones satisfactorias de todo lo investigado.

5.3. Técnicas de investigación

5.3.1. Entrevista no estructurada

La entrevista no estructurada destaca la interacción entrevistador- entrevistado el cual está vinculado por una relación de persona a persona cuyo deseo es entender más que explicar. Por lo que se recomienda formular preguntas abiertas, enunciarlas con claridad, únicas, simples y que impliquen una idea principal que refleje el tema central de la investigación. [28]

Se aplicó esta técnica con el fin de obtener datos relevantes para el desarrollo del proyecto, con la utilización de preguntas abiertas, sin respetar algún orden establecido.

5.3.2. Encuesta

Para el presente proyecto se necesita la aplicación de una encuesta la cual cubrirá todos los aspectos necesarios para verificar que el deterioro y obsolescencia de los equipos informáticos está presente en la Universidad Técnica de Cotopaxi, en los laboratorios de la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales, específicamente en el plan piloto: Laboratorio de redes, de esta manera se obtendrán datos cuantitativos con los cuales se podrá demostrar que la aplicación del Grid Computing en el laboratorio de redes permitirá que el hardware que finalizo su etapa funcional de acuerdo a los estándares y avances tecnológicos, siga funcionando y cumpliendo el rol de estación de trabajo, alargando su ciclo de vida funcional.

5.4. Población y muestra

5.4.1. Población

El presente trabajo se llevó a cabo en la Universidad Técnica de Cotopaxi. La entrevista no estructurada se aplicó al Ingeniero Adrián Mena, los docentes del área de sistemas y los estudiantes de 6to, 7mo y 8vo ciclo de la carrera de sistemas.

Tabla 5.1. Población

INVOLUCRADOS	CANTIDAD
Docentes	6
Estudiantes	103
Total	109

Fuente: Ing. Jorge Rubio

Elaborado por: Investigadores

5.4.2. Muestreo

Fórmula a ser aplicada: Determinación del tamaño adecuado de la muestra

Se utilizó esta fórmula porque se conoce el número de población.

Ecuación 4.1. Tamaño de la muestra

$$n = \frac{(Z)^2 * P * Q * N}{(N - 1) * E^2 + (Z)^2 * P * Q}$$

Z = Grado de confianza al cual consideramos un 95%, equivalente a 1.96

P = Probabilidad de éxito 50%

Q = Probabilidad de fracaso 50%

N = Tamaño de la población a ser investigada es de 109 personas.

n = Numero de encuestas.

Determinación de la población a encuestar:

$$n = \frac{(1.96)^2 * 0.5 * 0.5 * 109}{(109 - 1) * (0.05)^2 + (1.96)^2 * 0.5 * 0.5}$$

$$n = \frac{3,84 * 0,5 * 0,5 * 109}{(108) * 0,0025 + 3,84 * 0,5 * 0,5}$$

$$n = \frac{104.64}{0.27 + 0,96}$$

$$n = \frac{104.64}{1.23}$$

$$n = 85.7 \text{ equivalente a } 86$$

Análisis de la muestra

De acuerdo a la aplicación de la fórmula para determinar el cálculo de la muestra el resultado final es de 86 encuestas, como se tiene estudiantes y docentes. Esto quiere decir que se va a aplicar a 6 de los docentes y a 80 estudiantes de la carrera de Ingeniería en Informática Y Sistemas Computacionales de la Facultad de CIYA.

6. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

6.1. Análisis e interpretación de los resultados de la encuesta.

6.1.1. Análisis e interpretación de resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes que ocupan el laboratorio de redes de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Encuestas aplicadas a Estudiantes y Docentes de la carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

1. ¿Conoce usted lo que es un sistema de virtualización?

Tabla 6.1. Tabla de análisis de la pregunta 1 a estudiantes

OPCIÓN	VALOR	PORCENTAJE %
SI	77	91
NO	3	9
TOTAL	80	100

Fuente: Estudiantes Ingeniería en Sistemas

Elaborado por: Investigadores

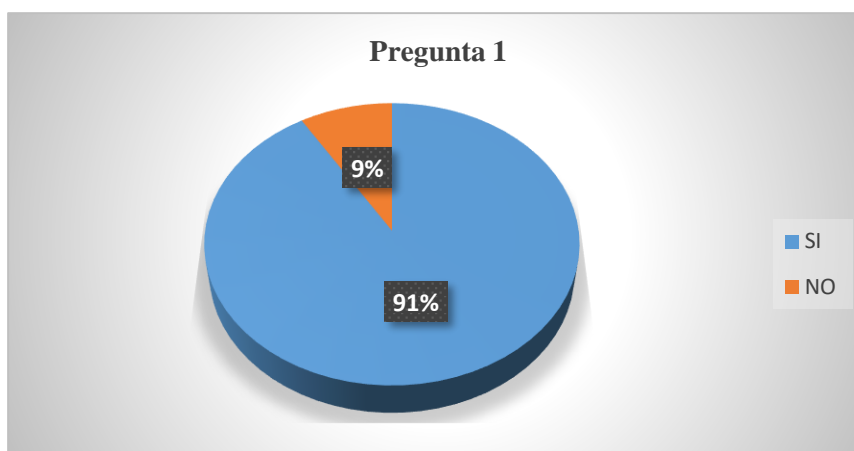


Figura 6.1. Gráfico estadístico de la pregunta 1 a estudiantes

Fuente: Estudiantes Ingeniería en Sistemas

Elaborado por: Investigadores

ANÁLISIS

De la población encuestada el 91% de los estudiantes conocen que es un sistema de virtualización, mientras que el 9% de la población no conoce los sistemas de virtualización, lo cual implica que la minoría de la muestra no ha interactuado con software dedicado a la virtualización, por lo tanto, con este proyecto este estrato adquirirá conocimientos relacionados a la virtualización.

2. ¿Considera usted que en los laboratorios de la UTC existen equipos informáticos (computadores) obsoletos?

Tabla 6.2. Tabla de análisis de la pregunta 2 a estudiantes

OPCIÓN	VALOR	PORCENTAJE %
SI	64	80
NO	16	20
TOTAL	80	100

Fuente: Estudiantes de Ingeniería en Sistemas

Elaborado por: Investigadores

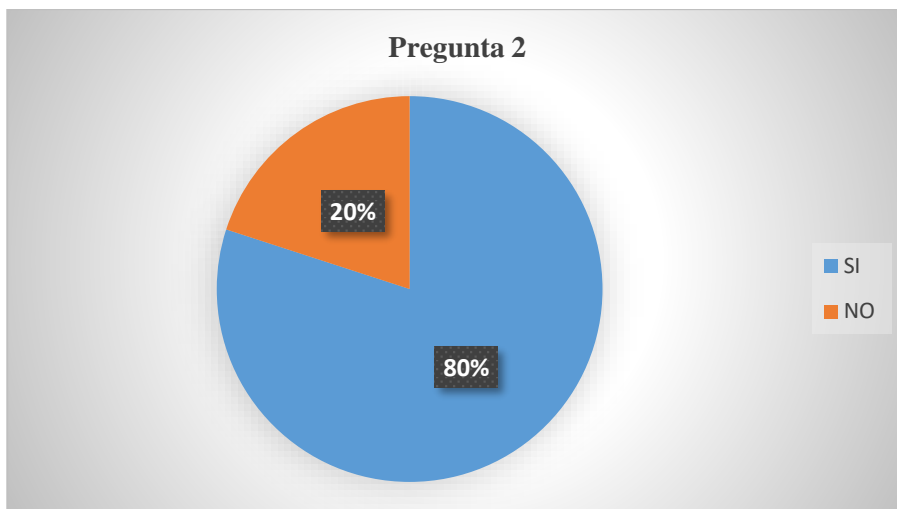


Figura 6.2. Gráfico estadístico de la pregunta 1 a estudiantes

Fuente: Estudiantes de Ingeniería en Sistemas

Elaborado por: Investigadores

ANÁLISIS

De la población encuestada el 80% de los estudiantes consideran que, en la UTC existen equipos informáticos obsoletos, y el 20% restante considera que los mismos son modernos. Por lo tanto, consideramos que la mayor parte de los encuestados saben lo que es la obsolescencia programada, y por el mismo hecho conocen que los equipos informáticos con el paso del tiempo serán obsoletos.

3. **¿Piensa usted que la virtualización de servidores es una solución que pueda ser implementada en los laboratorios de la Universidad Técnica de Cotopaxi?**

Tabla 6.3. Tabla de análisis de la pregunta 3 a estudiantes

OPCIÓN	VALOR	PORCENTAJE %
SI	72	90
NO	8	10
TOTAL	80	100

Fuente: Estudiantes Ingeniería en Sistemas

Elaborado por: Investigadores

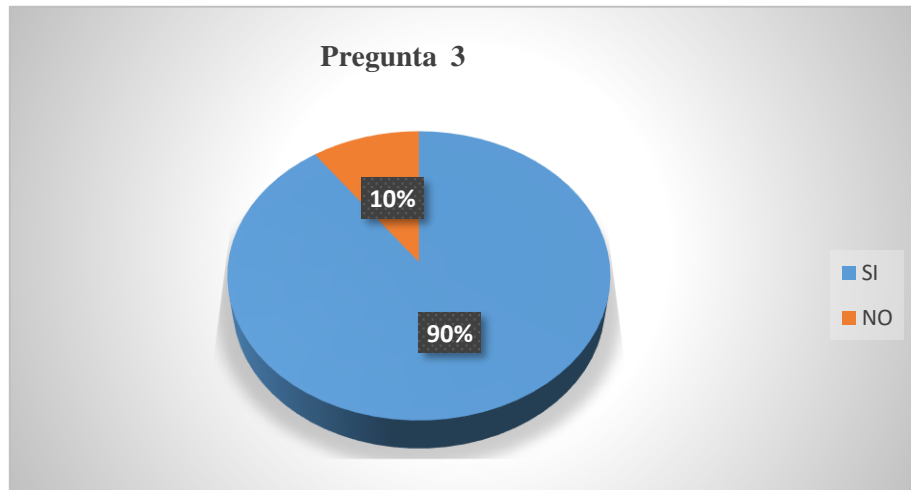


Figura 6.3. Gráfico estadístico de la pregunta 3 a estudiantes

Fuente: Estudiantes de Ingeniería en Sistemas

Elaborado por: Investigadores

ANÁLISIS

De la población encuestada el 90% piensa que la virtualización de servidores es una solución que pueda ser implementada en los laboratorios de la Universidad Técnica de Cotopaxi, mientras que el 10% piensa que es mejor seguir utilizando equipos informáticos individuales en los laboratorios, o a su vez desconocen el funcionamiento de una red de computadores administrada por un servidor dedicado a virtualización.

4. ¿Cree usted que la virtualización de software en servidores dedicados mejore el rendimiento de equipos obsoletos sin la necesidad de realizar gastos elevados?

Tabla 6.4. Tabla de análisis de la pregunta 3 a estudiantes

OPCIÓN	VALOR	PORCENTAJE %
SI	76	95
NO	4	5
TOTAL	80	100

Fuente: Estudiantes Ingeniería en Sistemas

Elaborado por: Investigadores

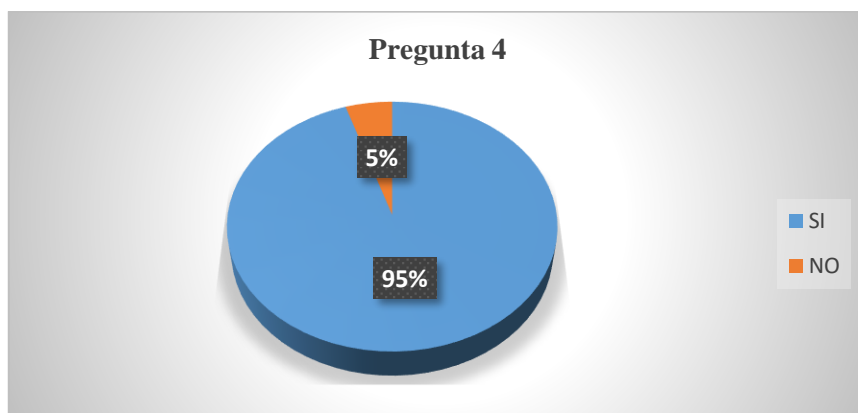


Figura 6.4. Gráfico estadístico de la pregunta 4 a estudiantes

Fuente: Estudiantes Ingeniería en Sistemas

Elaborado por: Investigadores

ANÁLISIS

De la población encuestada el 95% afirma que la virtualización de software en servidores dedicados mejorará el rendimiento de equipos obsoletos sin la necesidad de realizar gastos elevados, mientras que el 5% opina que no es necesario la implementación de un servidor dedicado para la virtualización.

5. ¿Conoce usted las herramientas de virtualización Citrix XenServer, Citrix XenCenter y OpenXenManager?

Tabla 6.5. Tabla de análisis de la pregunta 5 a estudiantes

OPCIÓN	VALOR	PORCENTAJE %
SI	2	2
NO	78	98
TOTAL	80	100

Fuente: Estudiantes Ingeniería en Sistemas

Elaborado por: Investigadores

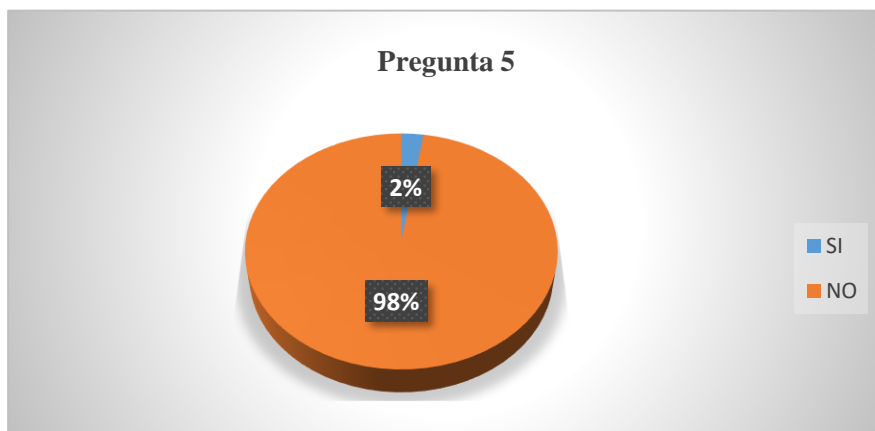


Figura 6.5. Gráfico estadístico de la pregunta 5 a estudiantes

Fuente: Estudiantes Ingeniería en Sistemas

Elaborado por: Investigadores

ANÁLISIS

De la población encuestada el 98% no conocen las herramientas de virtualización Citrix XenServer, Citrix XenCenter y OpenXenManager, mientras que el 2% de la población conocen estas herramientas de virtualización, por lo cual la mayoría de la población encuestada podrá conocer para que sirven las herramientas antes mencionadas, mediante la implementación de este proyecto.

6. ¿Estaría de acuerdo que al tener implementado un servidor de sistemas operativos o aplicaciones en los laboratorios (plan piloto laboratorio de redes) para mejorar el aprovechamiento de trabajo y servicio de las aplicaciones virtualizadas?

Tabla 6.6. Tabla de análisis de la pregunta 6 a estudiantes

OPCIÓN	VALOR	PORCENTAJE %
SI	73	91
NO	7	9
TOTAL	80	100

Fuente: Estudiantes Ingeniería en Sistemas

Elaborado por: Investigadores

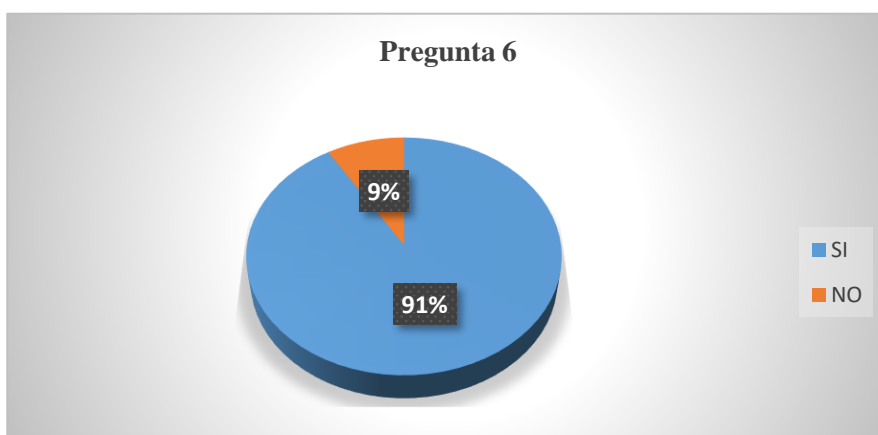


Figura 6.6. Gráfico estadístico de la pregunta 6 a estudiantes

Fuente: Estudiantes Ingeniería en Sistemas

Elaborado por: Investigadores

ANÁLISIS

De la población encuestada el 91% está de acuerdo en implementar un servidor de sistemas operativos o aplicaciones en los laboratorios (plan piloto en el laboratorio de redes), que mejore el aprovechamiento de trabajo y servicio de las aplicaciones virtualizadas, mientras que el 9% no está de acuerdo con la implementación del servidor. La minoría de la población encuestada que no conoce cómo se administran las máquinas virtuales, es parte de los estudiantes que traen sus equipos para recibir las respectivas clases.

7. ¿Estaría usted de acuerdo que se realice la implementación de servicios de virtualización en los laboratorios de la Universidad Técnica de Cotopaxi (plan piloto en el laboratorio de redes)?

Tabla 6.7. Tabla de análisis de la pregunta 7 a estudiantes

OPCIÓN	VALOR	PORCENTAJE %
SI	78	97
NO	2	3
TOTAL	80	100

Fuente: Estudiantes Ingeniería en Sistemas

Elaborado por: Investigadores

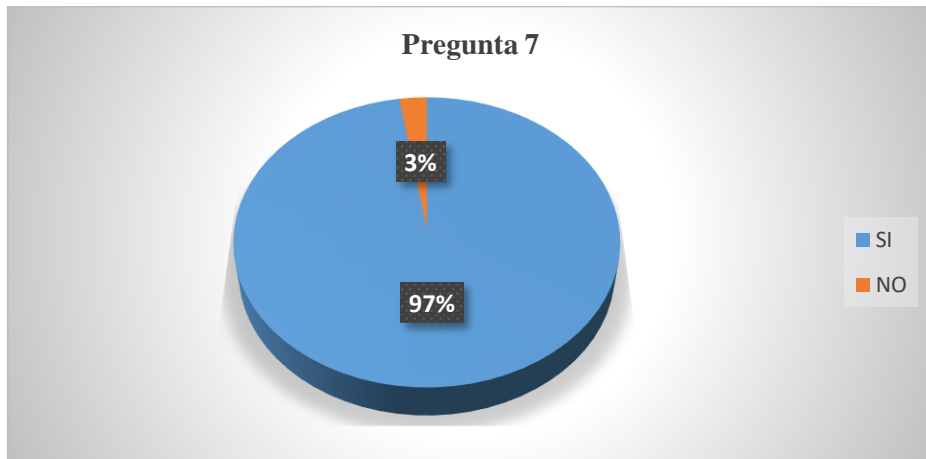


Figura 6.7. Gráfico estadístico de la pregunta 7 a estudiantes

Fuente: Estudiantes Ingeniería en Sistemas

Elaborado por: Investigadores

ANÁLISIS

De la población encuestada el 97% está de acuerdo que se realice la implementación de servicios de virtualización en los laboratorios de la Universidad Técnica de Cotopaxi (plan piloto en el laboratorio de redes), mientras que el 3% opina lo contrario, lo cual hace factible la implementación de servicios de virtualización. Mediante esta pregunta se identifica que la mayor parte de la población encuestada desea que los laboratorios posean una infraestructura tecnológica dedicada a la virtualización de software o sistemas operativos.

8. ¿Cree usted que la virtualización de servidores ayudaría a la ejecución de aplicaciones y mejore el rendimiento en los equipos obsoletos?

Tabla 6.8. Tabla de análisis de la pregunta 8 a estudiantes

OPCIÓN	VALOR	PORCENTAJE %
SI	77	96
NO	3	4
TOTAL	80	100

Fuente: Estudiantes Ingeniería en Sistemas

Elaborado por: Investigadores

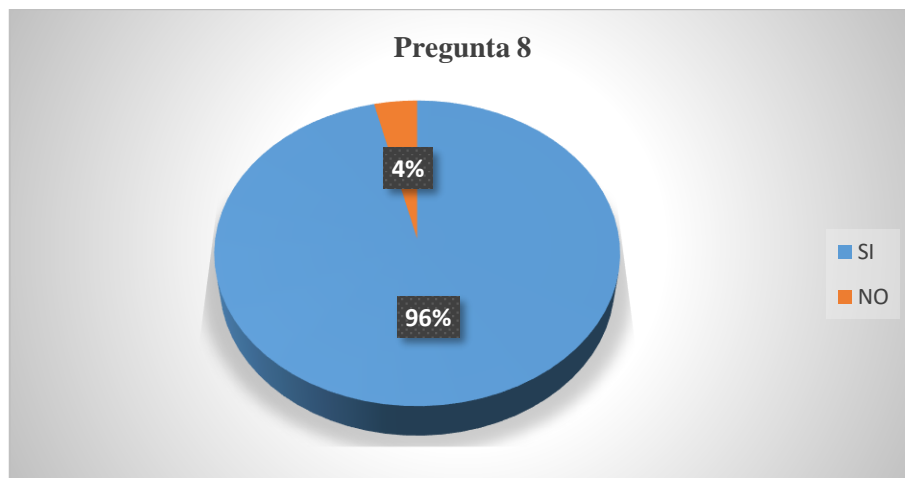


Figura 6.8. Gráfico estadístico de la pregunta 8 a estudiantes

Fuente: Estudiantes Ingeniería en Sistemas

Elaborado por: Investigadores

ANÁLISIS

De la población encuestada el 96% cree que la virtualización de servidores ayudaría a la ejecución de aplicaciones y mejore el rendimiento en los equipos obsoletos, mientras que el 4% opina lo contrario, indicando que es una buena opción la reutilización de los equipos obsoletos de la institución. Según esta pregunta la población encuesta en su mayoría defiende que la virtualización aumentara el tiempo de vida útil de los computadores reduciendo los costes de actualización de la infraestructura tecnológica de los laboratorios de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

6.1.2. Análisis e Interpretación de los Resultados de las encuestas realizadas a los docentes que ocupan el laboratorio de redes de la Carrera de Sistemas.

1. ¿Conoce usted lo que es un sistema de virtualización?

Tabla 6.9. Tabla de análisis de la pregunta 1 a docentes

OPCIÓN	VALOR	PORCENTAJE %
SI	6	100
NO	0	0
TOTAL	6	100

Fuente: Docentes de Ingeniería en Sistemas

Elaborado por: Investigadores

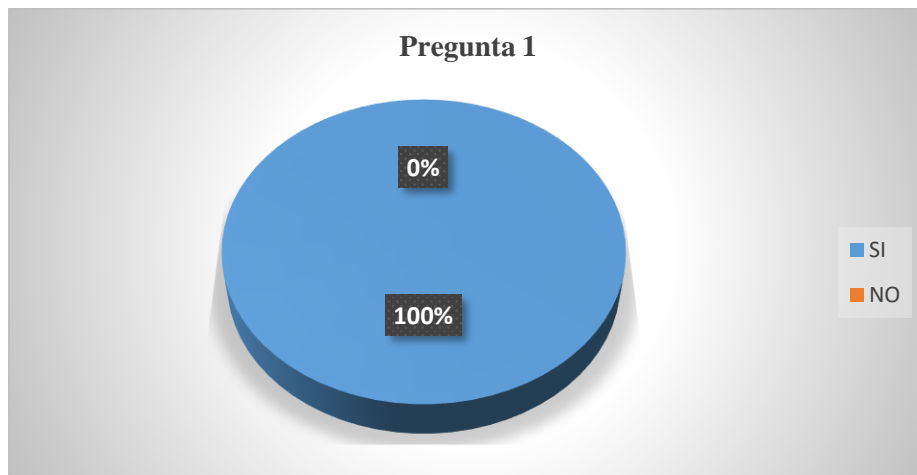


Figura 6.9. Gráfico estadístico de la pregunta 1 a docentes

Fuente: Docentes de Ingeniería en Sistemas

Elaborado por: Investigadores

ANÁLISIS

De la población encuestada el 100% de los docentes conocen que es un sistema de virtualización. Por lo tanto, están capacitados para compartir conocimientos de virtualización y a su vez podrían administrar dichos sistemas.

2. ¿Considera usted que en los laboratorios de la UTC existen equipos informáticos (computadores) obsoletos?

Tabla 6.10. Tabla de análisis de la pregunta 2 a docentes

OPCIÓN	VALOR	PORCENTAJE %
SI	6	100
NO	0	0
TOTAL	6	100

Fuente: Docentes de Ingeniería en Sistemas

Elaborado por: Investigadores

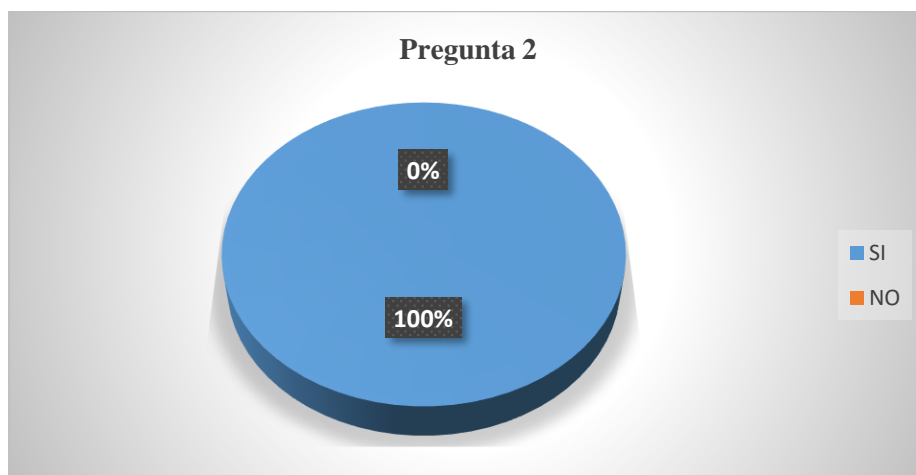


Figura 6.10. Gráfico estadístico de la pregunta 2 a docentes

Fuente: Docentes de Ingeniería en Sistemas

Elaborado por: Investigadores

ANÁLISIS

De la población encuestada el 100% de los docentes, consideran que en los laboratorios de la UTC existen equipos informáticos obsoletos. Por lo tanto, consideramos que saben lo que es la obsolescencia programada, y por el mismo hecho conocen que los equipos informáticos que aún no son obsoletos lo serán en un lapso de tiempo programado.

3. ¿Piensa usted que la virtualización de servidores es una solución que pueda ser implementada en los laboratorios de la Universidad Técnica de Cotopaxi?

Tabla 6.11. Tabla de análisis de la pregunta 3 a docentes

OPCIÓN	VALOR	PORCENTAJE %
SI	6	100
NO	0	0
TOTAL	6	100

Fuente: Docentes de Ingeniería en Sistemas

Elaborado por: Investigadores

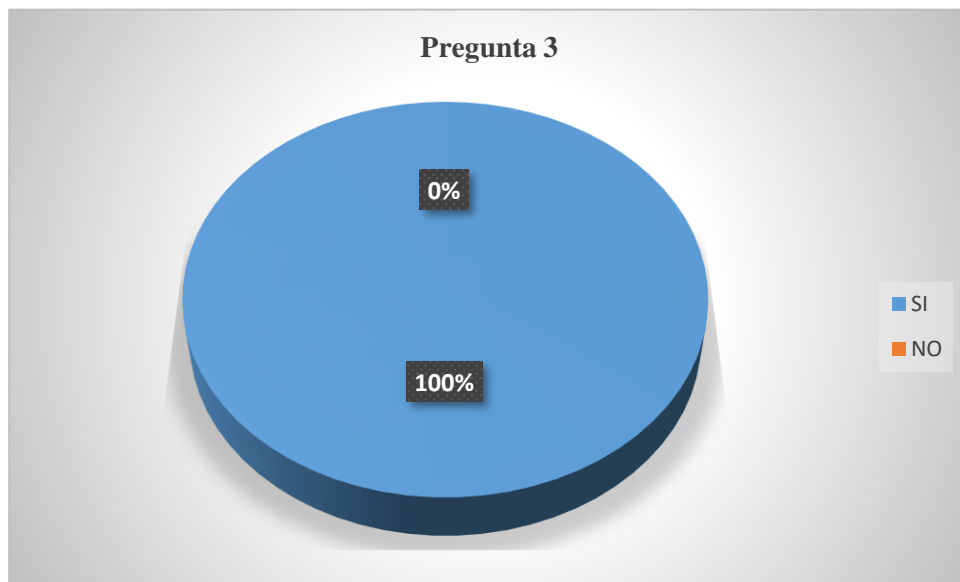


Figura 6.11. Gráfico estadístico de la pregunta 3 a docentes

Fuente: Docentes de Ingeniería en Sistemas

Elaborado por: Investigadores

ANÁLISIS

De la población encuestada el 100% de los docentes piensa que la virtualización de servidores es una solución que pueda ser implementada en los laboratorios de la Universidad Técnica de Cotopaxi. Por lo tanto, es factible realizar un plan piloto de la implementación de una red dedicada a la virtualización.

4. ¿Cree usted que la virtualización de software en servidores dedicados mejore el rendimiento de equipos obsoletos sin la necesidad de realizar gastos elevados?

Tabla 6.12. Tabla de análisis de la pregunta 4 a docentes

OPCIÓN	VALOR	PORCENTAJE %
SI	6	100
NO	0	0
TOTAL	6	100

Fuente: Docentes de Ingeniería en Sistemas

Elaborado por: Investigadores

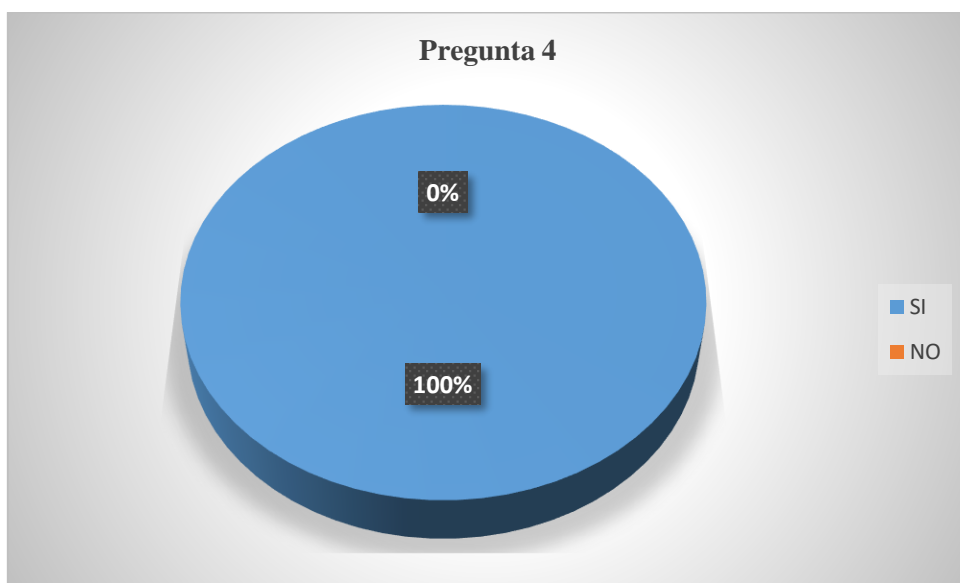


Figura 6.12. Gráfico estadístico de la pregunta 4 a docentes

Fuente: Docentes de Ingeniería en Sistemas

Elaborado por: Investigadores

ANÁLISIS

De la población encuestada el 100% de los docentes piensan que la virtualización de software en servidores dedicados mejorará el rendimiento de equipos obsoletos sin la necesidad de realizar gastos elevados en la actualización constante de la infraestructura tecnológica de los laboratorios de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

5. ¿Conoce usted las herramientas de virtualización Citrix XenServer, Citrix XenCenter y OpenXenManager?

Tabla 6.13. Tabla de análisis de la pregunta 5 a docentes

OPCIÓN	VALOR	PORCENTAJE %
SI	5	83
NO	1	17
TOTAL	6	100

Fuente: Docentes de Ingeniería en Sistemas

Elaborado por: Investigadores

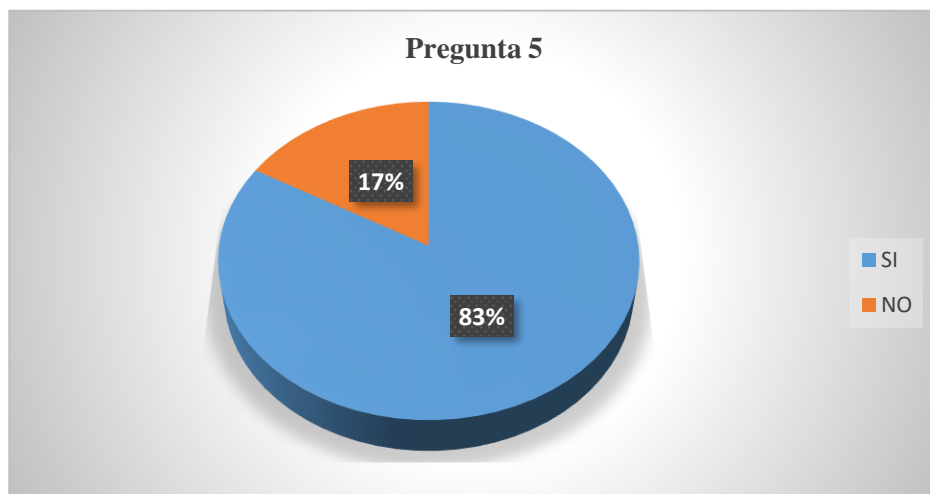


Figura 6.13. Gráfico estadístico de la pregunta 5 a docentes

Fuente: Docentes de Ingeniería en Sistemas

Elaborado por: Investigadores

ANÁLISIS

De la población encuestada el 83% de los docentes conocen las herramientas de virtualización Citrix XenServer, Citrix XenCenter y OpenXenManager, mientras que el 17% de la población no conocen estas herramientas de virtualización. Con esto podemos decir que la mayor parte de docentes que hacen uso del laboratorio de redes podrían manejar sin problemas las herramientas antes mencionadas, que a su vez también capacitarían a los que desconocen del tema.

6. ¿Estaría de acuerdo que al tener implementado un servidor de sistemas operativos o aplicaciones en los laboratorios (plan piloto laboratorio de redes) para mejorar el aprovechamiento de trabajo y servicio de las aplicaciones virtualizadas?

Tabla 6.14. Tabla de análisis de la pregunta 6 a docentes

OPCIÓN	VALOR	PORCENTAJE %
SI	6	100
NO	0	0
TOTAL	6	100

Fuente: Docentes de Ingeniería en Sistemas

Elaborado por: Investigadores

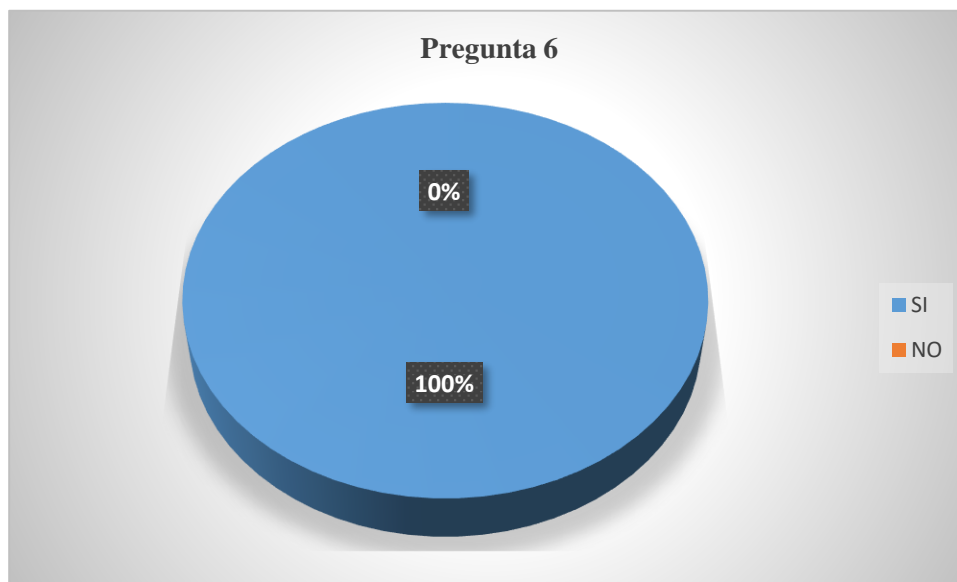


Figura 6.14. Gráfico estadístico de la pregunta 6 a docentes

Fuente: Docentes de Ingeniería en Sistemas

Elaborado por: Investigadores

ANÁLISIS

De la población encuestada el 100% está de acuerdo en implementar un servidor de sistemas operativos o aplicaciones en los laboratorios (plan piloto en el laboratorio de redes) que mejore el aprovechamiento de trabajo y servicio de las aplicaciones virtualizadas, con lo cual los equipos físicos destinados a los usuarios comunes, no tendrán una alta carga de trabajo, pues todo lo que respecta a procesamiento de datos estaría a cargo del servidor.

7. ¿Estaría usted de acuerdo que se realice la implementación de servicios de virtualización en los laboratorios de la Universidad Técnica de Cotopaxi (plan piloto en el laboratorio de redes)?

Tabla 6.15. Tabla de análisis de la pregunta 7 a docentes

OPCIÓN	VALOR	PORCENTAJE %
SI	6	100
NO	0	0
TOTAL	80	100

Fuente: Docentes de Ingeniería en Sistemas

Elaborado por: Investigadores

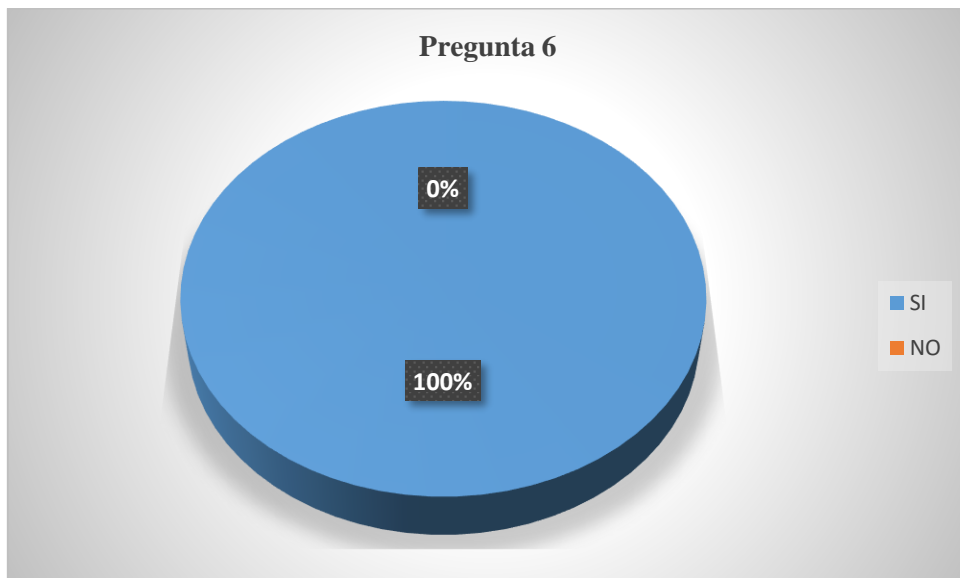


Figura 6.15. Gráfico estadístico de la pregunta 6 a docentes

Fuente: Docentes de Ingeniería en Sistemas

Elaborado por: Investigadores

ANÁLISIS

De la población encuestada el 100% de los docentes está de acuerdo que se realice la implementación de servicios de virtualización en los laboratorios de la Universidad Técnica de Cotopaxi (plan piloto en el laboratorio de redes).

8. ¿Cree usted que la virtualización de servidores ayudaría a la ejecución de aplicaciones y mejore el rendimiento en los equipos obsoletos?

Tabla 6.16. Tabla de análisis de la pregunta 8 a docentes

OPCIÓN	VALOR	PORCENTAJE %
SI	6	100
NO	0	0
TOTAL	6	100

Fuente: Docentes de Ingeniería en Sistemas

Elaborado por: Investigadores

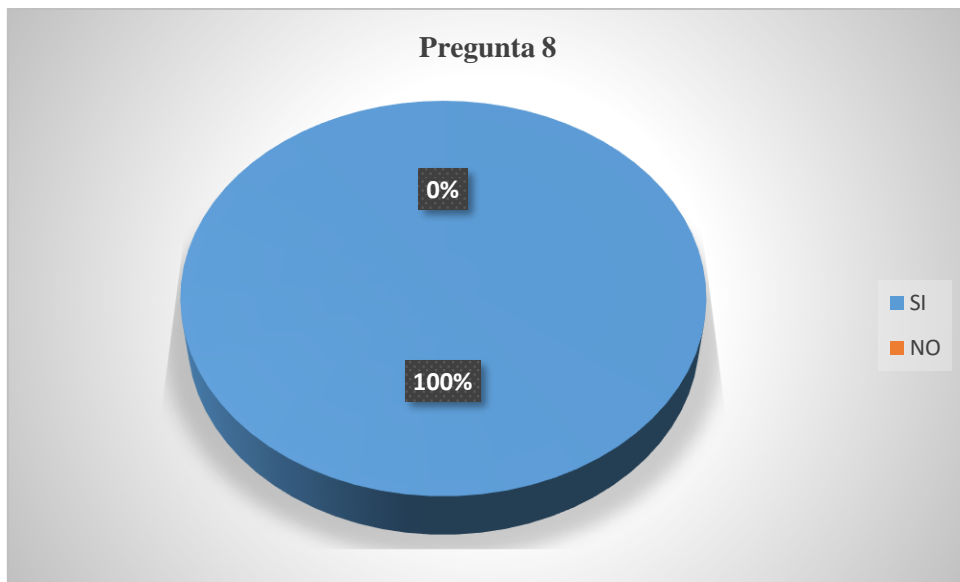


Figura 6.16. Gráfico estadístico de la pregunta 8 a docentes

Fuente: Docentes de Ingeniería en Sistemas

Elaborado por: Investigadores

ANÁLISIS

De la población encuestada el 100% de los docentes cree que la virtualización de servidores ayudaría a la ejecución de aplicaciones y mejore el rendimiento en los equipos obsoletos, debido a que los computadores físicos no tendrán mayor carga de trabajo, pues el servidor se encargara de la ejecución y distribución de las máquinas virtuales con sus respectivas aplicaciones destinadas al usuario o estudiante.

6.1.3. Resultados obtenidos de la encuesta

Según los datos obtenidos de la encuesta aplicada a los estudiantes de 6to a 8vo ciclo y docentes de la carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales que hacen uso del laboratorio de redes, se identificó soluciones factibles de acuerdo a las siguientes preguntas:

De acuerdo a la pregunta número 2 de la encuesta, referente a la existencia de equipos informáticos obsoletos en los laboratorios de la Universidad Técnica de Cotopaxi. Se recalca que de acuerdo a la fecha de fabricación los computadores de la institución se encuentran discontinuados, por tanto, son muchos los factores involucrados para confirmar de forma exacta que el equipo este considerado como obsoleto, además de sufrir un gasto normal, los computadores de la institución se encuentran obsoletos, pero en un funcionamiento óptimo, dado que, para instalar programas más actualizados se requiere más memoria RAM y chips más veloces (procesador). Además de que la pregunta número 7 de la encuesta, referente a la ejecución de aplicaciones virtualizadas en un servidor mediante el uso de computadores obsoletos. Se recalca que mejora notablemente el rendimiento de los equipos obsoletos alargando el tiempo de vida útil, disminuyendo el gasto en sustitución de recursos económicos para la adquisición de equipos informáticos modernos.

6.2. Análisis de resultados de la entrevista no estructurada, aplicada al supervisor de mantenimiento de computadores, pertenecientes a la unidad de tic's de la Universidad Técnica de Cotopaxi

Entrevista aplicada a: Ing. Adrián Mena

¿La Universidad Técnica de Cotopaxi posee un reglamento de auditoria para identificar el estado de obsolescencia del hardware de los computadores?

Según el Ing. Adrián Mena, la UTC no posee un documento o reglamento en el cual se especifique como determinar si un computador es obsoleto. Por lo tanto, el departamento de TIC'S depende estrictamente al presupuesto de la UTC, pues al contar con un presupuesto mínimo, no es factible económicamente pues el reemplazo de todo un laboratorio es un gasto que no está contemplado en el presupuesto de la universidad pues cuentan con muy pocos recursos económicos, y con eso compran solo un limitado número de computadores.

¿Cómo se identifica a un computador como obsoleto, en la Universidad Técnica de Cotopaxi?

Según el Ing. Adrián Mena, los computadores son catalogados como obsoletos dependiendo el tiempo de uso y la cantidad de trabajo a la cual se vieron sujetos, con respecto al tiempo hace denotar a la fecha de adquisición, esto lo realiza guardalmacén.

¿Cómo se maneja los computadores que han cumplido su ciclo de vida útil, en la Universidad Técnica de Cotopaxi?

Según el Ing. Adrián Mena, se retiran de los laboratorios a los que pertenecían, y son reemplazados con nuevos equipos computacionales, dichos computadores obsoletos pasan por guardalmacén, y son almacenados hasta que culmine el año lectivo., en este año en curso el departamento de TIC'S almacenó todos los computadores con procesador Intel Core 2 Duo.

¿Cuál es el destino de los computadores que son obsoletos, en la Universidad Técnica de Cotopaxi?

Según el Ing. Adrián Mena, el departamento de TIC'S y guardalmacén destinan todos los computadores obsoletos en buen estado o funcionales, a donaciones a las diferentes entidades educativas que lo soliciten y necesiten.

¿Cuántos computadores obsoletos son catalogados e identificados en el lapso de un año lectivo, en la universidad técnica de Cotopaxi?

Según el Ing. Adrián Mena, la Universidad Técnica de Cotopaxi cataloga de 30 a 40 máquinas obsoletas anualmente.

6.2.1. Análisis de la entrevista

Por todo lo mencionado por el entrevistado podemos concluir que, en la Universidad técnica de Cotopaxi, no existe un reglamento que permita catalogar maquinas obsoletas, esta tarea esta designada a guardalmacén, por lo tanto el departamento de TIC'S se ve obligado a trabajar con computadores obsoletos por cuestiones económicas, pues la UTC no cuenta con un presupuesto considerable , para el reemplazo de todos los computadores obsoletos, cabe mencionar que en este año lectivo los computadores que fueron catalogados como obsoletos son aquellos que poseen procesadores Intel Core 2 Duo o Dual Core.

6.3. Resultados obtenidos de la implementación del prototipo en el laboratorio de redes

De acuerdo a lo investigado en fuentes bibliográficas confiables, se puedo definir que la utilización de Grid Computing mediante la herramienta de virtualización para servidores Citrix XenServer sirvió de manera exponencial para identificar las falencias en los diferentes equipos de cómputo, mediante la implementación del proyecto tecnológico desarrollado.

Se pudo identificar que existen muchas necesidades recurrentes del usuario hacia los equipos de cómputo de los laboratorios de la institución, por lo tanto, se utilizó software de virtualización mediante una tecnología que permite coordinar de manera heterogénea los recursos de tecnológicos de computación, denominado Grid Computing.

La utilización de una red en Grid Computing permitirá la expansión de nuevas fuentes de conocimiento y aprendizaje por parte de los estudiantes y docentes, esto ayudará a tener nuevas herramientas de trabajo distribuidas en distintas ramas, ya que facilitará el manejo de nuevas tecnologías orientadas a la virtualización de software mediante la utilización de equipos de bajo recursos en hardware, esto mediante la ejecución de un equipo principal que administra y controla todo el trabajo de los usuarios clientes, utilizando una red de IP estática.

En el presente proyecto se implementó un prototipo utilizando el entorno de Grid Computing, al laboratorio de redes, mediante el cual se demostró que la virtualización de Sistemas operativos y aplicaciones, administrados por un hipervisor, en este caso el sistema operativo de XenServer, este opera y funciona como hipervisor. XenServer actúa como una biblioteca de máquinas virtuales, de las cuales los equipos clientes pertenecientes a la red disponen, según la teoría del Grid Computing los clientes ocupan toda la infraestructura tecnológica del servidor, más no sus propios componentes hardware, de esta manera los equipos clientes no sufren carga de trabajo, además para la implementación de este prototipo se configuró a la red con sus componentes, además del software para la virtualización y configuración de las máquinas virtuales, en el siguiente orden:

Para la implementación de este prototipo se usará una red en Grid la cual opera bajo ciertas características de las cuales podemos destacar el hecho de que el equipo principal o administrador es el cual tendrá toda la carga de trabajo de la red de computadoras o que todas las características de hardware de una red se centralicen en una sola máquina para obtener una mayor velocidad de procesamiento de datos. Por lo tanto, en el presente proyecto se utilizó el paradigma mediante el cual toda la potencia de hardware de la red depende de un equipo con características de Hipervisor.

Mediante lo antes mencionado se procedió a seleccionar sistema operativo que se encargaría de la administración del entorno Grid, el cual es Citrix XenServer, esta aplicación posee múltiples características, lo cual lo convierte en uno de los mejores hipervisores del mercado, además de que puede realizar los dos tipos de implementación de Grid Computing. Luego de ello se procedió a mejorar las características hardware de un computador Hp con un procesador Intel Core i7 4770 con 16 GB de memoria RAM, este equipo actuara como servidor de máquinas virtuales y tendrá instalado XenServer 7.0, anexo a este se tendrá un servidor adicional el cual se encargara de administrar todos las máquinas virtuales instaladas en XenServer, el cual tendrá como sistema operativo a Windows Server 2012 R2 y de igual manera 16 GB en RAM el cual es compatible con las aplicaciones de administración del paquete de Citrix, las cuales son Citrix XenCenter y Citrix XenApp.

Citrix XenCenter es la aplicación cliente que posee XenServer, esta aplicación permite al administrador configurar los ambientes de las máquinas virtuales que posteriormente van a ser utilizadas como imágenes maestras en XenApp. XenCenter puede ser instalado en los sistemas operativos de Microsoft, por la tanto esta aplicación se la instaló en el servidor con Windows

Server 2012 R2 para posteriormente administrar y configurar las máquinas virtuales como imágenes maestras, además de pre configurar un repositorio de máquinas virtuales que se podrán instalar en XenServer.

XenApp es el gestor de administración a nivel de servidores, con el cual se promueve una máquina virtual a imagen maestra que posteriormente es clonada y distribuida a los clientes de la red, dicha imagen debe estar configurada y suministrada de todas las aplicaciones que el usuario final vaya a ocupar, además de que si se necesita hacer algún cambio en el sistema operativo o aplicaciones instaladas se debe configurar la imagen maestra, y los cambios se verán reflejados en sus clones o copias.

XenCenter y XenApp, están estrechamente relacionadas, pues XenApp depende de las imágenes maestras instaladas mediante XenCenter, para consecuentemente clonar dichas imágenes maestras, para su posterior distribución a los usuarios. Además, XenApp también puede clonar y distribuir las aplicaciones de un escritorio físico, que sea compatible con VDA, la cual es la herramienta principal que permite clonar las imágenes maestras pertenecientes a la red o servidor, en este proyecto se implementó VDA en su versión 7.17, la cual es compatible con la mayor parte de los sistemas operativos que han sido publicados actualmente.

Una vez que VDA se haya implementado en el escritorio físico o en la máquina virtual esta pasa a ser considerado como imagen maestra, y XenApp procede a la creación de un catálogo de máquinas en la cual se configura todos los aspectos de manejo de datos del usuario, como los datos de la máquina virtual clonada a partir de la imagen maestra.

Posteriormente XenApp publica las máquinas virtuales clonadas en XenCenter, mediante el cual se procede a distribuir las máquinas virtuales a los usuarios, anexo a esto se implementó OpenXenManager en un sistema operativo Ubuntu, el cual permite que los equipos con sistemas operativos basados en Linux reciban las máquinas virtuales de XenServer. Además, se implementó el aplicativo de Xen Orchestra XOA, que mediante una dirección IP perteneciente a XOA (estática o dinámica), visualizar, utilizar, configurar y administrar las máquinas virtuales en XenServer vía web.

Para la publicación de las máquinas virtuales se tuvo en consideración la potencia del CPU, cantidad de memoria RAM y almacenamiento que posee el servidor XenServer, pues de esto dependerá el número de máquinas virtuales que podrá ejecutar al mismo tiempo, asumiendo de

por si la cantidad de usuarios máximos que tendrá dicho servidor. Para este prototipo se podrá virtualizar un máximo de 3 máquinas virtuales las cuales tendrán la siguiente distribución de recursos hardware por cada máquina:

El procesador Intel Core i7 4770 posee 4 núcleos físicos y 4 lógicos con Turbo Boost, lo cual sumados dan 8 núcleos, además de contar con 8 Subprocesos, los cuales se distribuyen de la siguiente manera:

6.3.1. Distribución de los recursos del Procesador

Tabla 6.17. Distribución de los recursos del procesador

Detalle	Recurso	Cantidad	Total
Máquinas Virtuales	2 núcleos con 2 procesos por núcleo,	2	6 núcleos con 6 procesos por núcleo,
Implementación de XOA	2 núcleos con 2 sub procesos	1	2 núcleos con 2 sub procesos
Servicios y funcionamientos de XenServer	2 núcleos con 2 sub procesos	1	2 núcleos con 2 sub procesos
Total			8 núcleos con 8 sub procesos

Fuente: Investigadores

De lo cual podemos recalcar que se ha utilizado toda la potencia del hardware del cual se dispuso.

6.3.2. Distribución de la memoria RAM

La memoria RAM disponible en el Servidor XenServer es de 15.8GB, la cual fue distribuida de la siguiente manera:

Tabla 6.18. Distribución de la memoria RAM

Detalle	Recurso	Cantidad	Total
Máquinas Virtuales	4GB	2	8GB
Implementación de XOA	2GB	1	2GB
Servicios y funcionamientos de XenServer	4GB	1	4GB
Total:			14GB

Fuente: Investigadores

De acuerdo a la **tabla 5.18** se define como el total de memoria RAM usado para la implementación del prototipo nos da un total de 14GB, que nos deja un total de 1.8GB libres en el servidor el cual será ocupado por XenServer en caso de requerir mayor cantidad de memoria para cumplir las funciones de hipervisor

6.3.3. Distribución del espacio de almacenamiento del servidor XenServer

El servidor cuenta con 480GB de memoria de almacenamiento de la cual 40GB es usada por el sistema operativo XenServer para sus archivos de programa, lo cual deja libre 440GB destinados a LVM, LVM es el espacio de almacenamiento adecuado para la virtualización de máquinas virtuales.

Tabla 6.19. Distribución del espacio de almacenamiento del servidor

Detalle	Recurso	Cantidad	Total
Máquinas virtuales	25GB	1	25GB
Implementación de XOA	8GB	1	8GB
Máquinas virtuales clonadas	25GB	1	25GB
Espacio de vDisk	10GB	1	10GB
Total:			68GB

Fuente: Investigadores

Una vez que se implementó el prototipo se pudo observar que toda la carga de procesamiento de datos, consumo de memoria RAM y espacio de almacenamiento es totalmente dependiente del servidor XenServer, y por lo tanto los computadores clientes no consumen sus recursos de hardware, más bien como antes se mencionó consumían los recursos hardware del servidor.

Consecuentemente los equipos de cómputo clientes, no sufrían cargas de trabajo demostrando que la virtualización de software mediante la integración de un entorno en Grid posibilita el uso de máquinas con bajos recursos hardware, y esto beneficia directamente a la infraestructura tecnológica de la institución, pues la sustitución de computadores obsoletos por modernos representa un gasto económico enorme. Cabe mencionar que la Universidad Técnica de Cotopaxi, no posee los recursos económicos necesarios para dicho proceso de sustitución de ordenadores. Por lo tanto, se puede usar este proyecto como medio alternativo de uso de las tecnologías de comunicación obsoletas, además de evitar el deterioro ambiental.

De acuerdo a los resultados obtenidos mediante la implementación de este prototipo, podemos afirmar que la virtualización de máquinas virtuales, integrado a la red de computadores perteneciente al laboratorio de redes recolectó los datos de los referentes teóricos para así obtener un prototipo estable del cual se abstraigo la utilidad de la virtualización como medio alterno a la sustitución de la infraestructura tecnológica, como también el aprovechamiento de los mismos. Además, se pudo constatar que la implementación de un entorno Grid en los laboratorios es factible tanto tecnológico como económicamente, dicha información esta detallada en la **Tabla 6.7. y la Tabla 6.8**, que hace referencia a los costos totales de implementación. Además, que la sustitución de los computadores pertenecientes al laboratorio de redes por equipos modernos tendría el costo de 21,914.77 el desglose de este valor está presente en la **Tabla 5.22**.

6.3.4. Relación costo beneficio de la implementación de este proyecto, contra la sustitución de ordenadores a los laboratorios de la UTC

Mediante la implementación de este proyecto, se llegó a la conclusión de que puede ser aplicado a los diferentes laboratorios de la UTC, debido al impacto económico que este tiene, en relación a la posible sustitución de los ordenadores obsoletos de un laboratorio, para ello se ha considerado necesario reflejar el costo que tendría la sustitución de los ordenadores en el laboratorio de redes, además del laboratorio N°4, tomando en cuenta tanto el gasto en hardware, software, y costos directos e indirectos.

6.3.4.1. Costos de sustitución de los ordenadores del laboratorio de redes

Tabla 6.20. Detalles de la sustitución de componentes

Detalle	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Computador De Escritorio Intel Core I7 De Séptima Generación	19	\$803	15,257.00
Licencia de Microsoft Windows 10	19	\$72.80	1,383.20
Licencia de paquete Office básico	19	\$75	1,425.00
Total			\$18,095.20

Elaborado por: Investigadores

Según los datos reflejados en la **Tabla 5.20.**, el costo total en hardware y software es de **\$18,095.20.**

Tabla 6.21. Gastos Directos de sustitución

Detalle	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
Hojas de papel Bond	1 resmas	\$4	\$4
Impresiones	300	\$0,10	\$30
Esferos	4	\$0,50	\$2
Lápices	4	\$0,25	\$1
Carpeta	2	\$0,50	\$1
Grapadora	1	\$1,50	\$1,50
Resaltador	2	\$1	\$1
Tiempo asignado para el estudio de mercado.	1 meses	\$375 x (2)	\$750
Tiempo asignado para la sustitución de los computadores	2 semanas	\$187.50	\$375
Total			\$1,165.50

Elaborado por: Investigadores

Se puede visualizar el desglose de cada uno de los gastos directos que se utilizaran en el estudio de mercado, a su vez el tiempo asignado para la sustitución de los computadores en el laboratorio de redes, todo esto se refleja en la **Tabla 5.21.**, la cual consta el detalle, la cantidad, el valor unitario

y el valor total de cada gasto que se ha realizado los mismos que al ser sumados dan el resultado de **\$1165.50**

Por lo tanto el costo total de sustitución será de:

Tabla 6.22. Costo total de sustitución

Detalle	Costo
(GH/GS)+ (GD)+(GI) 18,095.20+1,265.50+210	\$19,570.70
10% de imprevisto	\$1,957.07
Total	\$21.914.77

Elaborado por: Investigadores

Los gastos totales para el laboratorio de redes descritos por la **Tabla 5.22.**, son el total necesario para la sustitución de computadores en el laboratorio de redes de la carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales, el monto total de gastos de hardware y software corresponde a la **Tabla 5.20.**, que en conjunto con los totales de las **Tablas 5.21.**, y **6.6**, dan un total de **\$21.914.77**, el cual contempla el total de gastos además de un 10% para imprevistos.

6.3.4.2. Costos de sustitución de los ordenadores del laboratorio N° 4

Tabla 6.23. Detalles de la sustitución de componentes Lab. N°4

Detalle	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Computador De Escritorio Intel Core I7 De Séptima Generación	36	\$803	28,908.00
Licencia de Microsoft Windows 10	36	\$72.80	2,620.80
Licencia de paquete Office básico	36	\$75	2,700.00
		Total	\$34,228.80

Elaborado por: Investigadores

Según los datos reflejados en la **Tabla 5.23.**, el costo total en hardware y software es de **\$34,228.80**.

Por lo tanto, el costo total de sustitución será de:

Tabla 6.24. Costo total de sustitución del Lab. N° 4

Detalle	Costo
(GH/GS)+ (GD)+(GI) 34,228.80+1,265.50+210	\$35,704.30
10% de imprevisto	\$3,570.43
TOTAL	\$39,274.73

Elaborado por: Investigadores

Los gastos para este caso son descritos por la **Tabla 5.24.**, son el total necesario para la sustitución de computadores en el laboratorio N°4 y a su vez aplicable al laboratorio N°3 de la carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales, el monto total de gastos de hardware y software corresponde a la **Tabla 5.23.**, que en conjunto con los totales de las **Tablas 5.20, y 5.21,** dan un total de **\$39,274.73,** el cual contempla el total de gastos además de un 10% para imprevistos.

6.3.4.3. Costo beneficio de implementación de este proyecto:

Caso laboratorio de redes:

Según los datos reflejados en la **Tabla 6.7.**, el costo total de implementación es de **\$16,486.40**, en comparación a la sustitución de los computadores del laboratorio de redes cuyo valor podemos encontrar en la **Tabla 5.22.**, es de **\$21,914.77**, la diferencia de capital invertido es de **\$5,428.37** que corresponde al **24.77%** del mismo, por lo tanto la implementación de este proyecto es más que viable pues existe un gran ahorro de recursos económicos para la universidad.

Caso laboratorio N° 4:

Según los datos reflejados en la **Tabla 6.8.**, el costo total de implementación es de **\$24,185.30**, en comparación a la sustitución de los computadores del laboratorio N° 4 cuyo valor podemos encontrar en la **Tabla 5.24.**, es de **\$34,228.80**, la diferencia de capital invertido es de **\$ 10,043.50** que corresponde al **29.3%** del mismo, por lo tanto la implementación de este proyecto es más que viable pues existe un gran ahorro de recursos económicos para la universidad.

Por lo tanto concluimos que la implementación de este proyecto en cualquier laboratorio de la Universidad Técnica de Cotopaxi representa un beneficio económico para la misma, pues los costes de implementación contra los costos de sustitución de computadores son menores.

Además cabe mencionar que los precios para la compra de licencias están estimadas por el lapso de un año como se muestra en la **Tabla 7.2.**, estos gastos se aplican tanto para el laboratorio de redes, como para el laboratorio N° 4, de la institución.

6.3.5. Ventajas de la implementación de una red en Grid al laboratorio de redes de la UTC

Una red en Grid permite que los equipos conectados a la misma, utilicen los servicios alojados en el servidor, para este caso las máquinas virtuales con las aplicaciones instaladas en las mismas.

Los equipos pertenecientes a la red en Grid, puede utilizar diferentes máquinas virtuales al mismo tiempo excediendo lo que la arquitectura base del computador cliente permite, pues el sistema operativo virtualizado ocupa los recursos hardware del servidor.

Se puede utilizar al hardware obsoleto como computador cliente de la red, pues dicho computador necesita estar pre-configurado e instalado el o los componentes para la conexión con el servidor y pertenecer a la red para poder virtualizar software actual o moderno, además de aplicaciones que exceden las capacidades del computador en cuestión.

La implementación de la red en Grid, permite que la Universidad Técnica de Cotopaxi reutilice computadores obsoletos o de bajos recursos hardware.

Reduce la contaminación ambiental, pues al utilizar computadores obsoletos, se reduce la emisión de basura tecnológica.

La implementación de la red en Grid, reduce los costos de sustitución de los computadores obsoletos.

Citrix XenApp, XenServer, XenCenter son parte de un sistema robusto, que brinda seguridad y soporte al cliente en el periodo de tiempo que posea la licencia contratada.

Compatibilidad y escalabilidad de XenServer, se puede aumentar el número de máquinas a la red sin afectar el funcionamiento de los demás computadores, así mismo posee una gran cantidad de sistemas operativos soportados para virtualización.

Fácil adquisición de licencias para el software de administración.

El Grid Computing es fácil de integrar a una red ya establecida.

6.3.6. Desventajas de la implementación de una red en Grid al laboratorio de redes de la UTC

Requiere un amplio conocimiento sobre el funcionamiento de las herramientas tecnológicas para su administración e implementación.

Los servidores que no soporten la tecnología de virtualización Intel VT-D, o su correspondiente en AMD, no pueden ejecutar el sistema operativo XenServer.

Los computadores clientes deben soportar la tecnología de virtualización Intel VT-x o su correspondiente en AMD.

Para un correcto funcionamiento del sistema operativo XenServer, se requiere que el servidor cuente con un procesador Intel Xeon o AMD respectivamente.

El costo de las licencias por parte de Citrix es demasiado elevado para una completa implementación.

Para que Grid Computing tenga un funcionamiento óptimo, se requiere de un servicio principal como el internet, que tenga una conexión las 24 horas al día por los 365 días del año, con banda ancha y servidores de alta capacidad.

La red de Grid Computing necesita tener una gran variedad de aplicaciones de administración disponibles para el uso en red.

7. PRESUPUESTO Y ANÁLISIS DE IMPACTOS

7.1. Presupuesto

7.1.1. Presupuesto para una implementación óptima de la propuesta tecnológica

7.1.1.1. Gastos en Hardware

Tabla 7.1. Gastos en Hardware

Detalle	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Servidor Dell PowerEdge T430	1	\$6,999	\$6,999
Servidor RAID Dell PowerEdge R710	1	\$535.15	\$535.15
Adaptador de red TP-LINK – tg-3468	6	\$25	\$150
Computador De Escritorio Intel Core I7 De Séptima Generación	1	\$803	\$803
Switch TP-LINK L-SG1024S	1	\$150	\$150
Router Inalámbrico Tp-link Tl-wr940n 450mbps Antena De 5dbi	1	\$26,99	\$26,99
		Total	\$8,664.14

Elaborado por: Investigadores

Mediante la interpretación de la **Tabla 6.1.**, refleja que el hardware óptimo para la virtualización de software en el laboratorio de redes informáticas de la carrera de Ingeniería en informática y Sistemas computacionales, el cual posee 18 computadores para los cuales se propone dicho presupuesto, la tabla antes mencionada consta de: el detalle, la cantidad, el valor unitario y el valor total de cada gasto que se ha realizado los mismo que al ser sumados dan el resultado **\$8,664.14**.

7.1.1.2. Gastos en Software

Tabla 7.2. Gastos en Software

Detalle	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Licencia de Citrix XenServer	1 año	\$1.525,00	\$1.525,00
Licencia de Citrix XenApp	1 año	\$485,00	\$485,00
Licencia de Windows server 2012 R2 Standard	1 año	\$20,00	\$20,00
Licencia Xen Orchestra (XOA) Starter	1 año	\$840,00	\$840,00
Open XenManager	1	Libre	
		Total	\$2,870.00

Elaborado por: Investigadores

Mediante la interpretación de la **Tabla 6.2.**, refleja que el software óptimo para la virtualización de software en el laboratorio de redes informáticas de la carrera de Ingeniería en informática y Sistemas computacionales, el cual consta de las diferentes aplicación y sistemas operativos que son necesarios para este proyecto, consta de: el detalle, la cantidad, el valor unitario y el valor total de cada gasto que se ha realizado los mismo que al ser sumados dan el resultado de **\$2,870.00**, todos los valores unitarios corresponden a la compra de una licencia por el lapso de un año, para un entorno de producción de 30 máquinas en el caso de los productos de Citrix.

7.1.2. Presupuesto de implementación aplicado al prototipo de la propuesta tecnológica

7.1.2.1. Gastos en Hardware

Tabla 7.3. Gastos en Hardware

Detalle	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Computador HP procesador Intel Core I7 4770	2	Ninguno	
Memoria RAM DDR3 de 8GB	4	\$80	\$320
Disco duro de 500GB	1	\$94.80	\$94.80
		Total	\$414.80

Elaborado por: Investigadores

Mediante la interpretación de la **Tabla 6.3.**, hace regencia al costo de elementos informativos para adecuar los computadores HP para prepararlos para el entorno de virtualización de software en el laboratorio de redes informáticas de la carrera de Ingeniería en informática y Sistemas computacionales, el cual posee 18 computadores de los cuales se ocupara 4 para la demostración, la tabla antes mencionada consta de: el detalle, la cantidad, el valor unitario y el valor total de cada gasto que se ha realizado los mismo que al ser sumados dan el resultado **\$414.80.**

7.1.2.2. Gastos en Software

Tabla 7.4. Gastos en Hardware

Detalle	Días	Valor unitario	Valor total
Free Licencia de Citrix XenServer	90	Free	-
Free Licencia de Citrix XenApp	30	Free	-
Free Licencia de Windows server 2012 R2 Standard	120	Free	-
Free Licencia XenOrchestra (XOA) Starter	15	Free	-
Open XenManager		Libre	
		Total	\$0

Elaborado por: Investigadores

Mediante la interpretación de la **Tabla 6.4.**, refleja que el software para la virtualización de software en el laboratorio de redes informáticas de la carrera de Ingeniería en informática y Sistemas computacionales, el cual consta de las diferentes aplicación y sistemas operativos que son necesarios para este proyecto y consta de: el detalle, los días, el valor unitario y el valor total de cada gasto que se ha realizado los mismo que al ser sumados dan el resultado de **\$0**, este resultado se debe a que para este prototipo se usó las versiones de prueba de cada aplicación.

7.1.2.3. Gastos directos

Tabla 7.5. Gastos Directos

Detalle	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
Hojas de papel Bond	3 resmas	\$4	\$12
Impresiones	1000	\$0,10	\$100
Internet	4 meses	\$25	\$100
Anillados	6	\$1,50	\$9
Esferos	4	\$0,50	\$2
Lápices	4	\$0,25	\$1
Carpeta	2	\$0,50	\$1
Grapadora	1	\$1,50	\$1,50
Resaltador	2	\$1	\$1
DVD	8	\$0,75	\$6
Unidad USB	1	\$10	\$10
Tiempo asignado para el estudio de factibilidad, e implementación de la propuesta tecnológica.	4 meses	\$375 x (2)	\$3,000
Total			\$3,243.50

Elaborado por: Investigadores

Se puede visualizar el desglose de cada uno de los gastos directos que se utilizaron en el desarrollo de la propuesta tecnológica, a su vez la implementación de los equipos y sistemas de virtualización en el laboratorio de redes, todo esto se refleja en la **Tabla 6.5.**, la cual consta el detalle, la cantidad, el valor unitario y el valor total de cada gasto que se ha realizado los mismos que al ser sumados dan el resultado de \$3,243.50

7.1.2.4. Gastos Indirectos

Viáticos

Tabla 7.6. Gastos Indirectos

Detalle	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
Trasporte	40	\$2	\$80
Alimentación	40	\$2.50	\$100
Comunicación	10	\$3	\$30
Total			\$210

Elaborado por: Investigadores

7.1.3. Gastos Totales

7.1.3.1. Gastos totales de la implementación óptima de la propuesta tecnológica

Tabla 7.7. Costo total de implementación óptima Lab. Redes

Detalle	Costo
(GH)+(GS)+ (GD)+(GI) 8,664.14+2,870+3,243.50+210	\$14,987.64
10% de imprevisto	\$1,498.76
Total	\$16,486.40

Elaborado por: Investigadores

Los gastos totales reflejados por la **Tabla 6.7.**, son el total necesario para la implementación óptima en el laboratorio de redes de la carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales, el monto total de gastos de hardware corresponde a la **Tabla 6.1.**, y el monto total de gastos en software corresponde a la **Tabla 6.2.**, que en conjunto con los totales de las **Tablas 6.5.**, y **6.6.**, dan un total de **\$16,486.40**, el cual contempla el total de gastos además de un 10% para imprevistos.

Tabla 7.8. Costo total de implementación optima Lab. N°4

Detalle	Costo
(GH)+(GS)+ (GD)+(GI) 15,663.14+2,870.00+3.243.50+210.00	\$21,986.64
10% de imprevisto	\$2.198.66
Total	\$24,185.30

Elaborado por: Investigadores

Los gastos totales reflejados por la **Tabla 6.8.**, son el total necesario para la implementación del prototipo en el laboratorio N°4 de la carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales, el monto total de gastos de hardware corresponde a la **Tabla 6.3.**, sumado el costo de un servidor Dell PowerEdge T430 , y el monto total de gastos en software corresponde a la **Tabla 6.4.**, que en conjunto con los totales de las **Tablas 6.5.**, y **6.6**, dan un total de **\$24,185.30**, el cual contempla el total de gastos además de un 10% para imprevistos.

7.1.3.2. Gastos totales del prototipo de la propuesta tecnológica.

Tabla 7.9. Costo total del prototipo

Detalle	Costo
(GH)+(GS)+ (GD)+(GI) 414.80+0+3.243.50+210	\$3,868.30
10% de imprevisto	\$386.83
Total	\$4,255.13

Elaborado por: Investigadores

Los gastos totales reflejados por la **Tabla 6.9.**, son el total necesario para la implementación del prototipo en el laboratorio de redes de la carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales, el monto total de gastos de hardware corresponde a la **Tabla 6.3.**, y el monto total de gastos en software corresponde a la **Tabla 6.4.**, que en conjunto con los totales de las **Tablas 6.5.**, y **6.6**, dan un total de **\$4,255.13**, el cual contempla el total de gastos además de un 10% para imprevistos.

7.2. Análisis de impactos

7.2.1. Impacto económico

La Universidad Técnica de Cotopaxi ahorrará gastos innecesarios en la constante actualización de equipos informáticos para sus laboratorios en red, ya que, mediante la implementación de un servidor de virtualización en cada laboratorio, permitirá a los docentes y principalmente a los estudiantes de la institución acceder a las diferentes aplicaciones instaladas en los sistemas operativos virtualizados en el servidor, para acceder mediante las máquinas o equipos informáticos obsoletos para un uso autónomo, por lo tanto se considera factible y necesario una inversión de servidores dedicados para cada laboratorio en red, con el fin de minimizar gastos innecesarios en licencias de software y hardware actual.

7.2.2. Impacto tecnológico

Con el paso de los años la tecnología evoluciona a grados pasos con el pasar del tiempo, puesto que el uso de la tecnología de servidores dedicados mediante la inclinación de la virtualización de sistemas operativos, genera mucha eficacia, ahorro de costos, flexibilidad y seguridad informática, simplificando el uso de equipos de cómputo físicos, brindando avances científicos y técnicos a los diferentes proyectos que se requiera aplicar.

7.2.3. Impacto social

Permite a los docentes generar nuevas áreas de conocimiento y a los estudiantes conocer nuevas herramientas tecnológicas actuales de virtualización, de tal manera que cada uno de ellos pueda experimentar distintas actividades eficientemente elaboradas y fácil de manejar, permitiendo ahorrar tiempo y recursos tecnológicos y financieros.

7.2.4. Impacto ambiental

Con el paso de los años la Universidad Técnica de Cotopaxi, se verá obligada a adquirir equipos informáticos que precedan al constante avance tecnológico, esto generara más basura tecnológica, y afectara directamente al medioambiente. Con la aplicación e implementación de este proyecto en todos sus laboratorios, se pretende disminuir la producción de basura tecnológica, mediante la reutilización de hardware obsoleto.

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.1. Conclusiones

- ✓ Se concluye que la búsqueda y análisis de información relacionada en diferentes fuentes de datos, permitió identificar factores muy importantes sobre la utilización de Grid Computing, para desarrollar e implementar el proyecto, lo cual consolidó la adquisición de conocimientos necesarios para manipular Citrix XenServer.
- ✓ Al implementar el hipervisor XenServer en conjunto con sus aplicaciones de administración, se demostró que el sistema operativo antes mencionado realiza todos los procesos de Grid Computing sin problema, pues como la teoría lo demuestra XenServer actúa como administrador y biblioteca, de la cual los computadores clientes toman el archivo y lo reproducen, sin generar carga de trabajo en el hardware, pues toda la potencia del hardware se ocupa directamente del servidor en este caso XenServer.
- ✓ Mediante la implementación del prototipo de este proyecto, se demostró que el Grid Computing es un entorno aplicable a los laboratorios de la Universidad Técnica de Cotopaxi, pues al centralizar toda la capacidad de hardware en XenServer (hipervisor), destinada al procesamiento de aplicaciones de los equipos clientes de la red, alivia la carga de trabajo de los computadores y hace posible la reutilización de computadores obsoletos generando un impacto económico, tecnológico y ambiental para bien de la Universidad.
- ✓ Mediante la implementación de este prototipo se pudo constatar que es aplicable para cualquier laboratorio de la Universidad Técnica de Cotopaxi, ya que representa un beneficio económico para la misma, pues los costes de implementación contra los costos de sustitución de computadores son menores.

8.2. Recomendaciones

- ✓ Cando se requiera desarrollar o implementar el proyecto se recomienda la utilización de fuentes de datos o información verificadas por el fabricante del software, ya que esta información permitirá acceder más fácilmente a los recursos necesarios, y así tener un eficiente y factible manejo del software y la información necesaria.
- ✓ Para la utilización de software de virtualización se recomienda identificar las necesidades básicas para su implementación, lo cual requiere de un análisis sistemático, utilizando un esquema previamente planificado con el uso de Grid Computing, para solventar las necesidades requeridas por el usuario.
- ✓ Cuando se pretenda implementar el ambiente Grid se debe considerar la capacidad del hardware que tiene el hipervisor XenServer para medir la cantidad de clientes que este pueda soportar, para de esta manera evitar la sobrecarga de trabajo y malfuncionamiento del hipervisor XenServer.
- ✓ En caso de necesitar implementar este proyecto en laboratorios con diferentes características, con mayor número de máquinas clientes, se debe considerar el cambio del servidor, por uno más robusto que pueda abarcar toda la red.

9. REFERENCIAS

- [1] GeekRank, “Características del A4-3400 de AMD,” *Geektopia*, 2011. [Online]. Available: <https://www.geektopia.es/es/product/amd/a4-3400/>. [Accessed: 10-Nov-2018].
- [2] Intel, “Familia de Procesadores Intel Core,” *Intel*, 2018. [Online]. Available: https://www.intel.la/content/www/xl/es/products/processors/core.html?_ga=2.109208199.386704283.1549426201-514299354.1549426201. [Accessed: 10-Nov-2018].
- [3] A. García Gavilán, F. K. Robles Cano, and V. Concepción Alcántara, “Estudio de Análisis de Ciclo de Vida de computadoras al término de su vida útil,” *Inst. Nac. Ecol. Y CAMBIO Clim.*, p. 48, 2013.
- [4] E. Villar and J. Gómez, “Introducción a la virtualización,” 2018.
- [5] A. Márquez, “Virtualización de Servidores,” Catalunya, 2012.
- [6] M. A. Oñate Andino, “ANÁLISIS COMPARATIVO DE SOLUCIONES DE VIRTUALIZACIÓN DE DESKTOPS (VDI) COMO ALTERNATIVA PARA MEJORAR LA GESTIÓN DE ESCRITORIOS DE TRABAJO DENTRO DE UNA RED CORPORATIVA,” Es cuela Superior Politecnia de Chimborazo, 2012.
- [7] G. D. Gaibor Flor, “ESTUDIO Y DISEÑO DE UNA SOLUCIÓN DE VIRTUALIZACIÓN DE ESCRITORIOS PARA LA EMPRESA FIBRÁN CÍA. LTDA.,” Escuela politecnica Nacional, 2016.
- [8] V. A. Rosero Vinuesa, “Estudio de tecnologías informáticas para asegurar la continuidad de servicios de sistemas computacionales mediante virtualización,” Universidad Tecnica del Norte, 2012.
- [9] J. V. Ros Solís, “Análisis de un plan de continuidad de servicios clave mediante infraestructuras virtualizadas privadas.,” Universidad Politécnica de Valencia, 2013.
- [10] D. F. JÁCOME SEGOVIA, “VIRTUALIZACIÓN DE SERVIDORES PARA OPTIMIZAR RECURSOS EN LOS LABORATORIOS DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI.,” UNIANDES, 2015.

- [11] F. Hernandez Mendoza, *Apuntes para la asignatura Informatica I*, 1st ed. Mexico, 2003.
- [12] C. Contraloria General Del Estado, *Acuerdo No. 017*. Ecuador, 2016, p. 36.
- [13] C. Contraloria General Del Estado, *NORMAS DE CONTROL INTERNO PARA LAS ENTIDADES, ORGANISMOS DEL SECTOR PÚBLICO Y DE LAS PERSONAS JURÍDICAS DE DERECHO PRIVADO QUE DISPONGAN DE RECURSOS PÚBLICOS*. Ecuador, 2014, p. 79.
- [14] Villareal R. Alfredo, “Plan de Renovación y Adquisición de Equipo Computacional 2014,” *TEC*, p. 22, 2014.
- [15] N. Baddi, “Grid Computing,” India, 2010.
- [16] B. Jacob, M. Brown, F. Kentaro, N. Trivedi, “Introduction to Grid,” *IBM*, 268. November, 2017.
- [17] P. Mell and T. Grance, “Certificate of registration - dried milk, why & whey protein,” *Natl. Inst. Stand. andTechnology*, 2011.
- [18] D. Cabling, C. Networking, and A. Program, “UNIDAD I Topologías de red y cableado estructurado Cableado Estructurado Definición de Network Típica Red de Computadores,” pp. 1–22, 2003.
- [19] C. Liberatori, *Redes de Datos y sus Protocolos*. 2018.
- [20] L. D. O. Pacheco, “La Tecnología De Virtualización En Las Computadoras,” 2009.
- [21] J. Tafalla, “Virtualización de escritorios y aplicaciones: qué es Citrix y cómo funciona - Blog de Hiberus Tecnología,” 2018. .
- [22] Citrix, “Citrix Virtual Apps and Desktops - Virtual Apps and Desktops - Citrix,” 2018.
- [23] Citrix, “Citrix Hipervisor,” 2019. [Online]. Available: https://store.citrix.com/store/citrix/en_US/buy/productID.315979800/ThemeID.37713000. [Accessed: 19-Jun-2019].

- [24] Microsoft, “Windows Server 2012 R2,” 2012. [Online]. Available: <https://www.microsoft.com/es-xl/licensing/product-licensing/windows-server-2012-r2?activetab=windows-server-2012-r2-pivot:primaryr2>. [Accessed: 20-Jun-2019].
- [25] J. Diego Lopera Echavarría, A. Coinvestigador, C. Arturo Ramírez Gómez, and M. Ucaris Zuluaga Aristizábal Jennifer Ortiz Vanegas, “El Método Analítico,” no. 1, 2010.
- [26] E. Maya, *Plantear el problema de investigación*. 2014.
- [27] M. Campos, “Metodos y técnicas de investigación académica,” *Univ. Costa Rica*, p. 82, 2009.
- [28] V. J. Lleana, “LA ENTREVISTA EN LA INVESTIGACIÓN CUALITATIVA: NUEVAS TENDENCIAS Y RETOS,” *Rev. Electrónica Calid. en la Educ. Super.*, vol. 3, no. 1, pp. 104–118, 2012.

ANEXOS

I. INFORMACIÓN DE LOS AUTORES

Datos personales

Nombre: Casa Sivinta Edwin Bladimir

C.I.: 050348803-3

Fecha de nacimiento: 11/12/1994

Domicilio: Latacunga

Teléfono: 0960184110

Email: edwin.casa3@utc.edu.ec

Estudios realizados

Primaria: Escuela Santa Marinita de Jesús

Secundaria: Colegio Técnico Industrial Trajano Naranjo Iturralde

Superior: Egresado de la Carrera de Ingeniería Informática y Sistemas Computacionales.



Datos personales

Nombre: Loja Jiménez Jonathan Alejandro

C.I.: 050388359-7

Fecha de nacimiento: 05/07/1995

Domicilio: Latacunga

Teléfono: 0979086618

Email: jonathan.loja7@utc.edu.ec

Estudios realizados

Primaria: Escuela Manuel Salcedo

Secundaria: Colegio San José La Salle (Latacunga)

Superior: Egresado de la Carrera de Ingeniería Informática y Sistemas Computacionales.



II. INFORMACIÓN DEL DOCENTE TUTOR

Apellidos: Rubio Peñaherrera

Nombres: Jorge Bladimir

Estado Civil: Casado(A)

Cédula de Ciudadanía: 0502222292

Número de Cargas Familiares: 1



Lugar y Fecha de Nacimiento: Pujilí, 16-05-1976

Dirección Domiciliaria: Gabriel Alvarez 1-13 y Juan Jose Merizalde

Celular: 0995220308

Teléfono: 032724317

Email Institucional: jorge.rubio@utc.edu.ec

Estudios realizados y Títulos obtenidos:

NIVEL	TITULO OBTENIDO	FECHA DE REGISTRO	CÓDIGO DEL REGISTRO CONESUP SENESCYT
TERCER	INGENIERO EN INFORMATICA Y SISTEMAS COMPUTACIONALES	2003-11-17	1020-03-459773
CUARTO	DIPLOMA SUPERIOR EN GERENCIA INFORMATICA	2007-11-23	1027-07-669360
CUARTO	MAGISTER EN GERENCIA INFORMATICA CON MENCION EN DESARROLLO DE SOFTWARE Y REDES	2010-06-25	1027-10-712825

Historial Profesional:

Facultad en la que labora: Ciencias De La Ingeniería y Aplicadas

Área del conocimiento en la cual se desempeña: Ciencias, Subárea: Informática

Fecha de ingreso a la UTC: 25 De Octubre Del 2010

III. SIMULACIÓN DE LA RED CON UNA IP ESTÁTICA MEDIANTE PACKET TRACER

Para la creación de una red en el laboratorio de redes de la Universidad Técnica De Cotopaxi, se utilizó un software llamado Packet Tracer desarrollado por CISCO, el cual nos permitió elaborar una simulación de cómo está constituida la red físicamente en dicho laboratorio, el cual consta con un Router y un Switch que están configurados con una interfaz FastEthernet, un servidor con el sistema operativo XenServer con la IP 192.160.0.1, un servidor con el sistema operativo Windows Server 2012 R2 con la IP 192.160.0.105 y 19 ordenadores con un sistema operativo Ubuntu. Estos ordenados están configurados en orden desde la dirección IP 192.168.0.130 correspondiente al ordenador PC1, hasta la dirección IP 192.168.0.149 correspondiente al ordenador PC19.

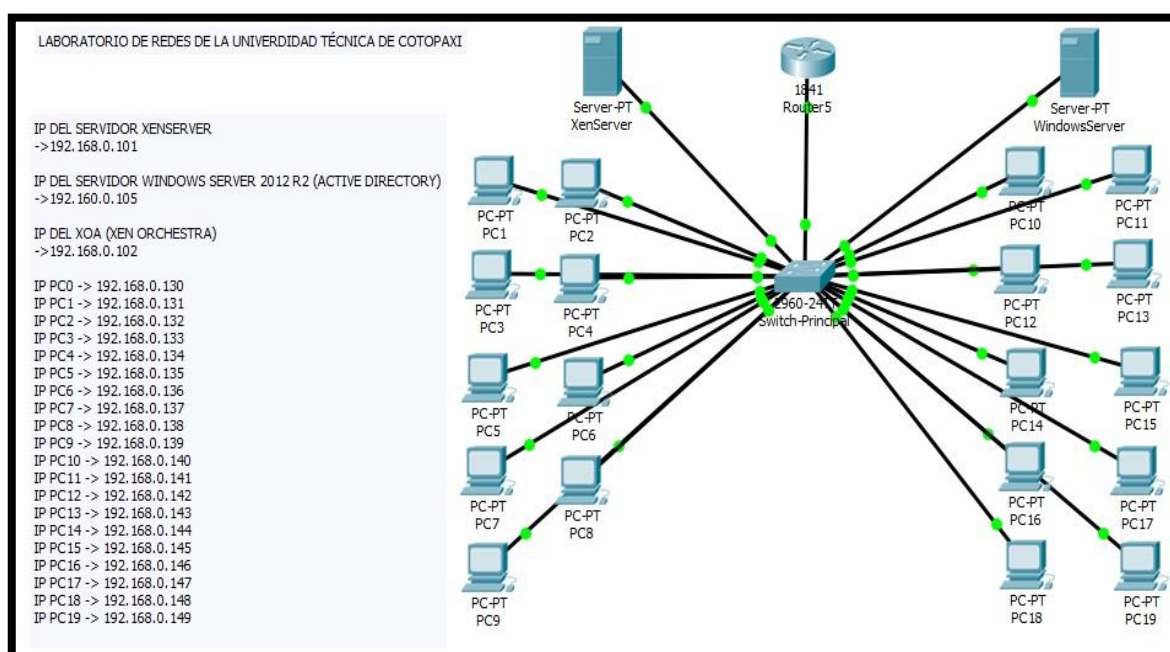


Figura III.1. Simulación de la red física del laboratorio de redes en Packet Tracer.

Fuente. Investigadores

V. FOTOGRAFÍAS DE IMPLEMENTACIÓN



Figura V.1. Servidor físico con Citrix XenServer

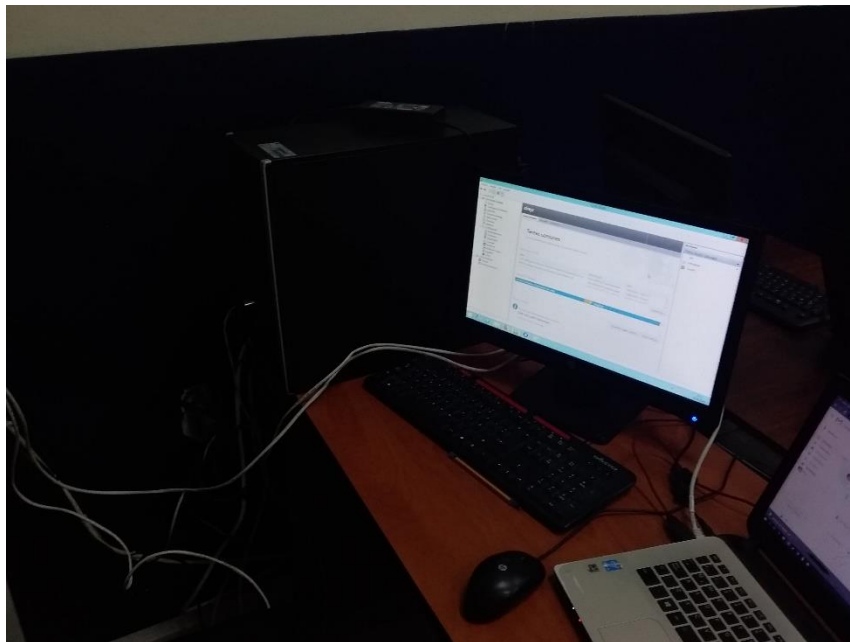


Figura V.2. Servidor físico con Windows Server

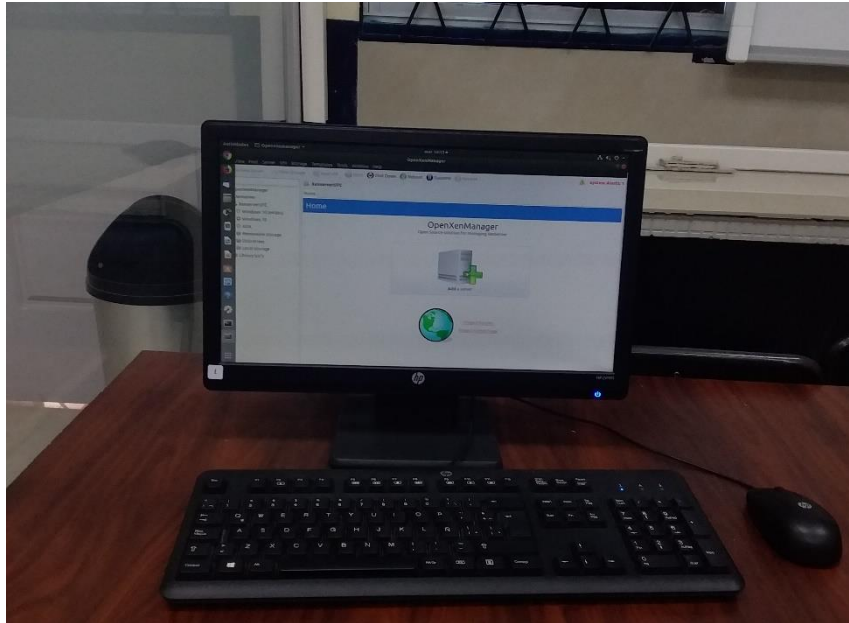


Figura V.5. Cliente ejecutando OpenXenManager

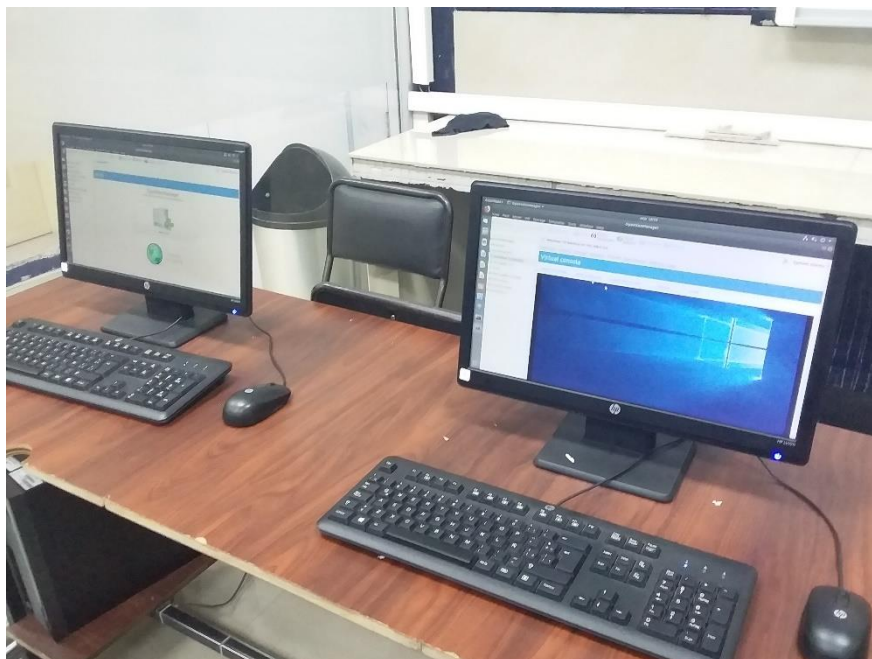


Figura V.6. Clientes ejecutando máquinas virtuales

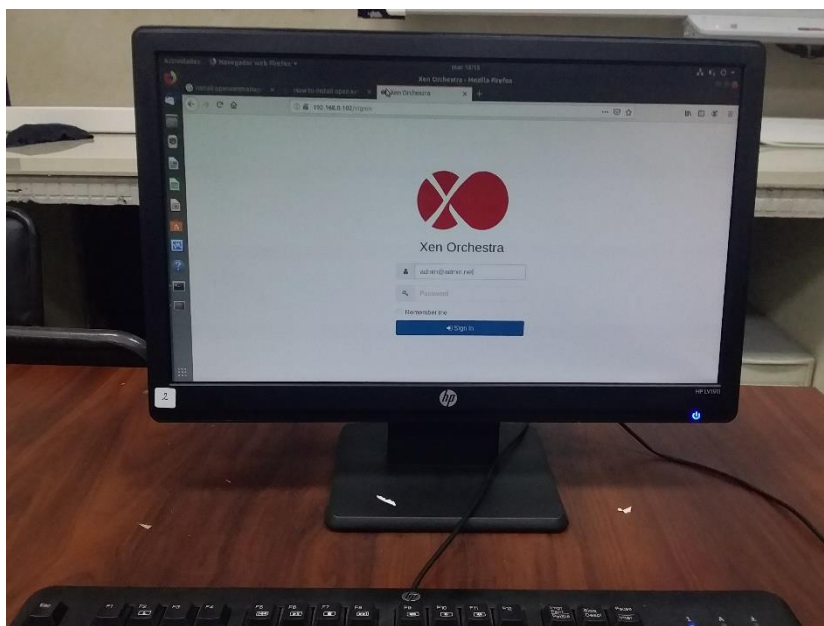


Figura V.7. Clientes ejecutando XenOrchestra

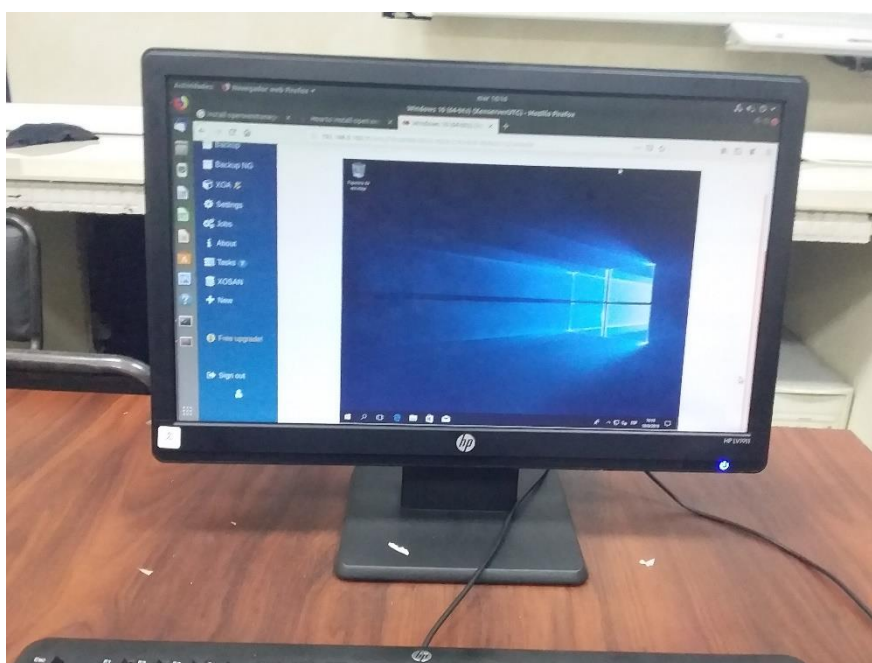


Figura V.8. Cliente ejecutando máquina virtual desde XenOrchestra