

# **Diseño de un Modelo de Virtualización Nativo para la Configuración de Entornos de Desarrollo del Laboratorio de Redes del ITESZ**

**Ricardo Garcia Cruz<sup>1</sup>**

**Alicia Linares Ramírez<sup>2</sup>**

**Claudia Graciela Baeza Lara<sup>3</sup>**

---

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Zamora, halconrgc@hotmail.com

<sup>2</sup>Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Zamora, alislinares@hotmail.com

<sup>3</sup>Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Zamora, claudia\_baeza4@hotmail.com

---

## **Diseño de un Modelo de Virtualización Nativo para la Configuración de Entornos de Desarrollo del Laboratorio de Redes del ITESZ**

### **Resumen**

El Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Zamora tiene un área de oportunidad en el sistema de administración de los laboratorios de cómputo para gestión de la configuración de su sistema operativo y aplicaciones.

Se ha trabajado por mucho tiempo realizando una configuración tradicional la cual es obsoleta, configurando de manera manual cada una de las estaciones de trabajo o bien se crea una configuración básica, pero finalmente se realiza la instalación de uno o varios paquetes de software de forma manual, para cubrir así todas las necesidades que tienen los docentes en el desarrollo de sus prácticas de laboratorio.

El presente documento involucra investigación, desarrollo y prueba de un modelo de virtualización nativa para solucionar el problema descrito.

**Palabras Clave:** Computación en la nube, virtualización, hipervisor.

## **Virtualization Model Native Design for Environment of Development of Computer Network Lab Configuration on ITESZ**

### **Abstract**

The Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Zamora has an opportunity area on administration system of the computer lab to manage the configuration of application and operative system.

It has been working for a very long time a traditional configuration that is obsolete, configuring in the manual form every working station or creating a basic configuration, but finally the installation of one or many software packages is done in the manual form, to get cover all the needs that teachers have in their practices on the lab.

This document involve investigation, development and test about a virtualization native model to solve the problem has been said

**Keywords:** Cloud Computing, Virtualization, Hypervisor.

## **Introducción**

Con el paso del tiempo la tecnología ha avanzado considerablemente y con ello la necesidad de la sociedad por mejorar las actividades o tareas que realiza día con día. Es por ello que en la actualidad las instituciones deben contar con los recursos tecnológicos necesarios para estar a la vanguardia y así mismo facilitar y agilizar los procesos que sus operaciones conllevan. Se puede decir que las computadoras han librado a las personas de algunas labores manuales, físicas y lógicas utilizando la informática como recurso, debido a que las herramientas tecnológicas sirven para ser más precisos a la hora de cumplir con las actividades cotidianas. Por lo que hoy, más que en ningún otro momento, la tecnología de la información (TI) avanza tan rápido que no da tiempo a asimilar todos los conceptos nuevos que se presentan. Uno de estos conceptos es “la virtualización”, que ha cambiado el modelo de administración de sistemas, y que está llegando rápidamente a todos los usuarios de sistemas de información. Este concepto puede significar varias cosas pero el sentido de la presente investigación es en relación a los sistemas operativos y consiste básicamente en poder compartir una misma infraestructura de Hardware por varios sistemas operativos funcionando de manera independiente; es decir con un solo CPU pueden estarse ejecutando sistemas con Windows, Linux, etc. funcionando de manera paralela sin dependencia uno de otro.

Por otro lado, en México la educación superior enfrenta actualmente diversas dificultades relacionadas con la calidad educativa, mismas que se expresan en una serie de indicadores como cobertura, infraestructura, planta académica, programa curricular, calidad de la formación profesional, calidad del profesorado, producción científica y eficiencia terminal, entre otros (Rugarcía, 1994).

Además los cambios y actualizaciones de los programas de estudio, donde el estudiante debe de esforzarse por acreditar las competencias, es aquí donde las prácticas de laboratorio

son un factor importante para que estos adquieran habilidades, profundicen, realicen y comprueben los fundamentos teóricos mediante la experimentación y donde se debe de garantizar el trabajo individual.

Estos factores han provocado que los administradores de los sistemas informáticos deben estar actualizados sobre los cambios de tecnología Software y Hardware y en la forma de mejorar la calidad de la infraestructura, y por lo que es de gran interés para ellos el facilitar la realización del trabajo académico para las instituciones de educación superior, identificando las áreas de oportunidad de una manera oportuna.

En el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Zamora (ITESZ) es de gran importancia el tener laboratorios especializados para garantizar que las prácticas se realicen en condiciones óptimas de tal manera que los docentes, jefes de carrera y directivos son corresponsables para que esto se realice y de esta forma mejorar la calidad educativa

### **Análisis Situacional**

En este capítulo muestra información general básica para dar a conocer el proyecto. Como primer apartado expone una pequeña presentación introductoria de la escuela, seguido de la explicación de la forma como se configuran los laboratorios de computo y cuales son sus desventajas.

El Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Zamora es su misión: “Ofrecer servicios de educación superior tecnológica de calidad con cobertura nacional, pertinente y equitativa que coadyuve a la conformación de una sociedad justa y humana”. Y para ser una institución de excelencia académica, busca tener acreditados todos sus programas educativos a través de organismos que establecen un proceso de evaluación de forma especializada. (teczamora,2017).

Actualmente el ITESZ tiene una matrícula de 2400 estudiantes distribuidos de acuerdo a la tabla 1 y en la tabla 2 se muestran generación actual y cuatro generaciones pasadas

**Tabla 1. Oferta educativa del ITESZ**

<i>Programa Educativo</i>	<i>Modalidad</i>	<i>Matrícula</i>	<i>Mujeres</i>	<i>Hombres</i>	<i>Solicitantes</i>	<i>Aceptados</i>
<i>Contador Publico</i>	Escolarizada	379	216	163	118	104
<i>Ingeniería Electrónica</i>	Escolarizada	295	18	277	88	78
<i>Ingeniería en Gestión Empresarial</i>	Escolarizada	386	206	180	175	149

<i>Ingeniería en Industrias Alimentarias</i>	Escolarizada	395	203	192	146	117
<i>Ingeniería en Sistemas Computacionales</i>	Escolarizada	269	63	206	97	74
<i>Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones</i>	Escolarizada	148	50	98	39	39
<i>Ingeniería Industrial</i>	Escolarizada	528	137	391	191	148
<i>Total de Programas Educativos 7</i>	<i>Total</i>	2,400	893	1,507	854	709
				<i>Índice de Absorción</i>		83.02%

Fuente: Anuario Estadístico 2015 del TecNM

**Tabla 2 Histórico de matrícula**

<i>Ciclo escolar</i>	<i>2012-2013</i>	<i>2013-2014</i>	<i>2014-2015</i>	<i>2015-2016</i>	<i>2017</i>
<i>Alumnos</i>	1,820	1,955	2,130	2,400	2,700

Fuente: Anuario Estadístico 2015 del TecNM

La Academia de Ciencias de la Computación, donde se desarrollara la investigación es encargada de la gestión de 2 carreras: Ingeniería en Sistemas Computacionales donde los 269 estudiantes de la carrera se dividen en 9 grupos en distribuidos en dos turnos, matutino y vespertino. Y la carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, aquí los 148 estudiantes se encuentran distribuidos en un solo turno por la mañana en un total de 4 grupos.

Pera la realización de las prácticas de laboratorio se cuentan con 4 salas: Laboratorio de Redes, Sala de CISCO, Sala Interactiva y Sala A. dichas salas tienen programado un mantenimiento preventivo al inicio de cada semestre el cual se describe a continuación:

- Primero el jefe de carrera realiza una solicitud a los docentes de necesidades de software para las materias que impartirá cada docente.
- Los docentes responden de manera particular con el o los programas necesarios para la realización de sus prácticas de laboratorio.
- El jefe de carrera le envía al encargado del centro de cómputo dichos requerimientos los cuales deben de ser instalados en los laboratorios.
- El encargado delega la instalación de los paquetes de SW a sus ayudantes los cuales se encargan de realizar la instalación

Lo anterior es de acuerdo Sistema de Gestión de la Calidad, Procedimiento Preventivo y Correctivo de Infraestructura y Equipo. Y donde el proceso parece funcionar de forma correcta pero tiene las siguientes desventajas.

- Las maquinas quedan saturadas de software de distintas características y requerimientos.
- Las maquinas de los sala general solo tienen la paquetería básica para la redacción o edición de proyectos de presentación o de texto. Por lo que si un alumno necesita acceder a la sala de prácticas necesita esperar a que este libre, cosa poco común ya que se habla de 13 grupos de las 2 carreras divididos en 4 laboratorios.
- Los maestros muchas de las veces no obtienen el software que requieren ya que no está disponible para el sistema operativo de las maquinas de laboratorio, lo cual conlleva a que realicen la implementación de una maquina virtual, la cual le consume recursos y esfuerzo en configurarla, por lo que pierde tiempo importante de clase para realizar la configuración inicial.
- Otras veces se realizan prácticas de sistemas operativos las cuales configuran con maquinas físicas y dejan a la maquina anfitrión inutilizable por las claves o cuentas de acceso que generan.

Todas estas desventajas se agravan aun más porque el mantenimiento de software solo se realiza una vez al inicio del semestre.

### **Descripción del problema general**

La falta de una buena coordinación para la configuración del equipo de computo de los laboratorios y la gran demanda de distintos paquetes de software hacen que la configuración de los laboratorios del ITESZ sea ineficiente, además que la sobre carga de programas hace que las computadoras se saturen de disminuyendo su rendimiento, aunado a que el mantenimiento de software se realiza solo una vez al periodo, lo dificulta la terminación de los programas de estudio, la buena planeación y disminuye así calidad en la preparación de las practicas de laboratorio del ITESZ.

### **Definición del problema seleccionado**

El proyecto se enfoca al diseño y el desarrollo de modelo de virtualización nativo para la configuración de entornos de desarrollo del laboratorio Sala A de las carreras de ciencias de

la computación del ITESZ. En el cual se configuraran maquinas virtuales para diferentes entornos de programación, implementando el uso de servidores pertenecientes a la academia de ciencias de la computación, para demostrar la viabilidad del proyecto, durante el periodo comprendido de Agosto-Diciembre del 2017.

### **Objetivo general**

Disminuir los problemas del equipo de computo de la “Sala de A” del ITESZ para las carreras de ciencias de la computación, a través de un modelo de virtualización nativo, que facilite la realización de las prácticas de laboratorio de una manera eficiente, impactando directamente en el tiempo de configuración inicial del software y el de acciones correctivas de dicho laboratorio.

### **Objetivos específicos**

- Buscar diferentes software para la virtualización nativa
- Realizar la instalación y configuración del programa elegido en una maquina de prueba
- Realizar un diagnostico de el comportamiento del hipervisor
- Realizar la implementación de la virtualización dentro de un servidor del ITESZ.
- Verificación y monitoreo de las maquinas virtuales dentro de las prácticas de laboratorio
- Implementar tecnología avanzada que facilite la administración, aumente la seguridad y permita estandarizar y agilizar la configuración inicial y el mantenimiento correctivo de los laboratorios de prácticas.

### **Limitaciones y Delimitaciones**

#### **Limitaciones**

El tiempo disponible para la configuración inicial de la salas es muy corto ya que el semestre está en curso y no se puede disponer del uso de los servidores fuera de horarios de oficina.

#### **Delimitaciones**

El proyecto va dirigido a las prácticas de laboratorio de las carreras de ISC e ITIC que se llevan a cabo dentro del laboratorio Sala de Redes del ITESZ, durante un periodo de seis meses de arranque e implementación del proyecto

### **Justificación**

La implementación de una tecnología de virtualización facilitará la administración debido al estándar de configuración y de equipos, aumentará la seguridad de la red, reducirá costos de mantenimiento y quejas de usuarios (docentes y alumnos) en un 40%. Proporcionará rapidez y aprovechamiento adecuado de los equipos configurados.

### **Marco contextual**

El ITESZ es parte fundamental de la Educación Superior Tecnológica del Estado de Michoacán, apoyado en el modelo académico que ofrece el Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos, dependiente del Tecnológico nacional de México (TecNM). Proporciona servicio al noroeste del Estado, en un radio de 33 Km. a la redonda de la ciudad de Zamora, a una matrícula de 2700 estudiantes inscritos al ciclo escolar 2017-2018.

### **Infraestructura**

El Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Zamora se localiza en la Tenencia de El Sauz de Abajo, Municipio de Zamora, Michoacán, en una superficie de 20 hectáreas en donde se ha desarrollado la siguiente infraestructura:

### **Status Quo**

Hoy en día el ITESZ es una institución de excelencia académica contando con el 100% de los programas acreditados de los cuales se entregaron los certificados de las carreras de ciencias de la computación el 22 de mayo del presente año por parte de la casa acreditadora CACEI. Cuenta con la certificaciones ISO 9000-2008, ISO:14000-2004 y MEG 2012.

### **Marco referencial**

El sector de la TI está adoptando la virtualización de forma generalizada y las organizaciones pequeñas estudian la manera de utilizar esta tecnología. Como resultado, aumenta el número de ofertas de productos a precio accesible, a medida que aumenta la

competencia entre los proveedores para captar una porción del mercado emergente. Esto reduce de forma significativa el que era uno de los principales obstáculos para la implementación de la virtualización “el costo”.

En la actualidad, las instituciones están situadas para obtener los máximos beneficios de la virtualización. En las organizaciones una infraestructura compleja puede representar un desafío para los encargados de infraestructura con más recursos a la hora de utilizar la virtualización. Una implementación correcta que migre algunos servidores físicos para convertirlos en virtuales, puede hacer que la gestión de un centro de información sea menos difícil.

El impacto de las plataformas tecnológicas en la educación, en el área del conocimiento sobre las plataformas de virtualización utilizadas en el ambiente educativo, ha generado una línea de estudio importante. Abordar las tecnologías para la virtualización como herramientas vinculadas con los procesos educativos, prácticas de laboratorio, etc., resulta de particular atractivo para los estudiantes, ya que facilita el desarrollo de sus actividades académicas y les motiva a aprender con mayor rapidez a través de los recursos computacionales.

## **Marco Teórico**

### **Introducción**

Virtualización es la tecnología que emplea técnicas de abstracción con el hardware y/o software de un dispositivo, creando una “ilusión” de que se están manejando recursos como sesiones remotas, sistemas operativos, aplicaciones, etc. Esto con el fin de aprovechar al máximo los recursos físicos y lógicos del dispositivo.

Existen diferentes tipos de virtualización dependiendo de los recursos donde se quiera aplicar esta tecnología, los principales son: Sistemas operativos, servidores y virtualización de escritorio. Esta última es el tipo de virtualización a implementar en el laboratorio de prácticas, por tanto se presentará un enfoque a este tema.

### **Virtualización de sistemas operativos**

Técnica que consiste en ejecutar dos o más sistemas operativos virtuales en un sistema real el cual será identificado con el nombre de anfitrión y los virtuales como invitados. Para llevar a cabo esta técnica es necesario un software adicional el cual tendrá la función de gestor de máquina virtual.(Gomez,2010)

### **Virtualización de servidores**

Esta técnica permite usar toda la capacidad de los servidores, brinda ahorro económico, mayor y mejor administración, reducción de espacio físico y aprovechamiento al máximo de hardware. Da la posibilidad de tener varios servidores virtuales en uno físico.

La virtualización pone una capa de tecnología entre el hardware y el sistema operativo; hace creer a este último que está instalado en un equipo físico cuando, en realidad, está virtualizado. Un servidor virtualizado se comporta de la misma forma o mejor que un físico.

### **Virtualización de aplicaciones**

Las aplicaciones también pueden localizarse en un entorno virtual sin problemas de compatibilidad, carga de drivers adicionales, etc. como en un entorno físico. Permite la interacción con los recursos de los sistemas locales, pero evita que las aplicaciones sobrescriban los recursos de otras aplicaciones. La virtualización de aplicaciones crea un entorno específico para cada instancia de aplicación, el objetivo es que las aplicaciones funcionen con independencia del entorno en que se ejecutan.

### **Virtualización de escritorio**

Un escritorio virtualizado es almacenado remotamente en un servidor central, es decir se crean perfiles o escritorios virtuales en un servidor; los cuales en cuanto a su funcionamiento para el cliente son una pc normal. La realidad es que su hardware (dispositivo que permite virtualización) será solo una ventana que dé el acceso al software designado en el servidor para el cliente, ya que estos escritorios no almacenan nada localmente en su disco duro, todo va al servidor. La virtualización de escritorio utiliza una capa de virtualización de máquinas para alojar máquinas virtuales en un servidor y una virtualización de presentación para el acceso remoto de las máquinas virtuales de escritorio.

## **Hipervisores**

El hipervisor, también llamado monitor de máquina virtual (MMV), es el núcleo central de algunas de las tecnologías de virtualización de hardware más populares y eficaces, entre las cuales se encuentran las de Microsoft: Microsoft Virtual PC, Windows Virtual PC, Microsoft Windows Server e Hyper-V.

Los hipervisores son aplicaciones que presentan a los sistemas operativos virtualizados (sistemas invitados) una plataforma operativa virtual (hardware virtual), a la vez que ocultan a dicho sistema operativo virtualizado las características físicas reales del equipo sobre el que operan.

Los hipervisores también son los encargados de monitorizar la ejecución de los sistemas operativos invitados. Con el uso de hipervisores es posible conseguir que múltiples sistemas operativos compitan por el acceso simultáneo a los recursos hardware de una máquina virtual de manera eficaz y sin conflictos. Existen 2 tipos de hipervisores:

### ➤ **Hipervisores Nativos (*Bare-metal*)**

Un hipervisor nativo no funciona bajo un sistema operativo instalado sino que tiene acceso directo sobre los recursos hardware. Esto significa que obtendremos un mejor rendimiento, escalabilidad y estabilidad. Por contra, en este tipo de tecnología de virtualización el hardware soportado es más limitado ya que normalmente es construido con un conjunto limitado de drivers. (Lopez, 2010)

La tecnología *bare-metal* (figura 1) se adapta mejor a centros de datos empresariales. Esto es porque dispone de características avanzadas como la administración de recursos, alta disponibilidad, seguridad y administración centralizada de la infraestructura de virtualización. Entre los hipervisores de este tipo encontramos: *VMware ESX o ESXi, Microsoft Hyper-V, Citrix XenServer, Oracle VM y Proxmox*.

### ➤ **Hipervisores alojados (*Hosted*)**

A diferencia de un hipervisor nativo, un hipervisor hosteado o alojado, requiere que instales primero un sistema operativo sobre el cual se instalará el software de virtualización, de igual modo a como se instala cualquier aplicación. Esta tecnología presenta una

compatibilidad mayor con el hardware que la *bare-metal*, debido a que es el propio sistema operativo el que se encarga de gestionar los drivers.

**Figura 1. Hipervisor bare-metal**



*Fuente: Creación Propia*

Por el contrario, presenta claras desventajas. Al no tener acceso directo sobre el hardware, y funcionar bajo un sistema operativo, se incrementa la utilización de recursos lo cual puede degradar el rendimiento de la máquina virtual. Este tipo de tecnología es típica de utilizar en estaciones de trabajo, principalmente para propósitos de pruebas, desarrollo o para aquellos que necesiten ejecutar más de un sistema operativo.

Los hipervisores hosteados más populares son: *ProxMox VE*, *VMware Workstation/Fusion/Player/Server*, *Microsoft Virtual PC*, *Oracle VM VirtualBox*, *Red Hat Enterprise Virtualization (KVM)*, *Citrix XenServer* y *Parallels Desktop*.

En la tabla 3 se muestra las características de varios competidores en el mercado de virtualización de servidores.

**Figura 2 Hipervisor hosteado**



*Fuente: Creación Propia*

**Tabla 3 Virtualizadores sus diferencias y características**

	<i>Proxmox VE</i>	<i>VMware vSphere</i>	<i>Windows Hyper-V</i>	<i>Citrix XenServer</i>
<i>Soporte del sistema operativo invitado</i>	Windows, Linux, UNIX	Windows, Linux, UNIX	Sistema operativo Windows moderno, soporte para Linux limitado	La mayoría de los sistemas operativos Windows, el soporte de Linux es limitado
<i>Fuente abierta</i>	Sí	No	No	Sí
<i>Linux Containers (LXC) (conocido como virtualización de SO)</i>	Sí	No	No	No
<i>Vista única para gestión (control centralizado)</i>	Sí	Sí, pero requiere un servidor de administración dedicado (o VM)	Sí, pero requiere un servidor de administración dedicado (o VM)	Sí
<i>Estructura de suscripción simple</i>	Sí, un precio de suscripción, todas las funciones habilitadas	No	No	No
<i>Alta disponibilidad</i>	sí	Sí	Requiere clúster de conmutación por error de Microsoft, soporte limitado para el SO huésped	Sí
<i>Instantáneas de VM en tiempo real: Copia de seguridad de una máquina virtual en ejecución</i>	sí	Sí	Limitado	Sí
<i>Bare metal hypervisor</i>	sí	Sí	Sí	Sí
<i>Migración en vivo de la máquina virtual</i>	sí	Sí	Sí	Sí
<i>Max. RAM y CPU por host</i>	160 CPU / 2 TB RAM	160 CPU / 2 TB RAM	64 CPU / 1 TB RAM	?

*Fuente: Creación propia a partir de un análisis de varios hipervisores*

En conclusión para el desarrollo de este proyecto se selecciono el hipervisor *Proxmox* ya que es de software y cubre con muchas características deseadas para cumplir con los objetivos del proyecto.

### **Metodología empleada**

La metodología empleada para el desarrollo del proyecto está basada en el desarrollo en espiral. Ésta metodología fue adecuada a la problemática dividiéndose en 5 etapas, véase figura 3.

**Figura 3: Diagrama de la metodología empleada en el desarrollo del proyecto**



*Fuente: Elaboración Propia*

### **Análisis**

Consiste en conocer todas las características de los diferentes entornos de desarrollo que necesita cada docente para la impartición de sus prácticas así como el software que sea necesario, además de analizar los diferentes hipervisores o programas que se han de ser probados, para ver cuál es el que satisface las necesidades del proyecto, además de identificar los puntos clave para optimizar, apoyándose en fundamentos teóricos.

### **Desarrollo y prueba**

En esta etapa se realizan las modificaciones detectadas en la anterior etapa, para generar una nueva instancia de la virtualización, posteriormente realizar la prueba con un determinado número escenarios de las diferentes materias para obtener registros resultantes de dicha ejecución y obtener los tiempos de ejecución y configuración de cada escenario propuesto.

### **Comparación de resultados**

Consiste en comparar los resultados de las ejecuciones anteriores con los resultados de una configuración normal del laboratorio “Sala A”, analizando el tiempo de configuración de cada paquete de software empleado y funcionamiento dentro de la computadora de prueba, y comparando dicho tiempo con el de la virtualización propuesta.

Para validar que un programa es escenario es óptimo se debe realizar varias pruebas con diferente número paquetes de *software*, además de considerar otras variables como la memoria *RAM* y el disco duro en el que se ejecuta.

### **Integración**

En esta etapa se desarrolla el modelo integrando los procesos de configuración de la virtualización, posteriormente se realizan varias ejecuciones varios usuarios conectados de manera simultánea, los inconvenientes generados son corregidos hasta generar un sistema operativo virtualizado libre de errores.

### **Implementación**

Esta etapa es la última y está dedicada a la implementación del modelo de virtualización que mostró los mejores resultados de ejecuciones optimizadas. Posteriormente se realiza la el conjunto escenarios para cada materia de dicho laboratorio.

### **Fase de Análisis**

Todas las maquinas del centro de computo del ITESZ se encuentran dentro de un mismo domino, las 25 estaciones de trabajo del laboratorio “Sala de Redes” para prácticas tienen las características listadas a continuación (véase tabla 4). Las cuales tienen un uso aproximado de 3 años.

**Tabla 4. PCs de laboratorio Sala A**

<i>MARCA</i>	Lanix Titan
<i>SO</i>	Windows 10 Home
<i>Procesador</i>	Intel Core i3 6100 a 370 GHz
<i>Memoria Ram</i>	4 GB
<i>Disco Duro</i>	1 TB
<i>Unidades ópticas</i>	DVD RW
<i>Monitor</i>	19.5" LED
<i>Dispositivos de entrada</i>	Teclado y Mouse

*Fuente: Elaboración propia tomada del equipo de trabajo*

Todas conectadas a una impresora para trabajos de los alumnos, conectada también en red. Las PCs toman una dirección mediante DHCP de la VLAN asignada al área de laboratorios (ej. 172.16.43.0/24). Además el Centro de Computo tiene los siguientes servidores que serán solicitados para la configuración del modelo de virtualización nativo y los cuales tienen las siguientes características: 2 servidores IBM system x3650 m4 con Intel Xenon y

una RAM de 32 y 1 servidor DELL PowerEdge R710 tambien Intel Xenon con 16Gb en RAM, cada uno cuenta con varios discos con un espacio de almacenamiento aproximado de 1 TB ya que se encuentran conectados en RAID, ambos de Rack. A continuación se muestran las actividades a seguir para la implementación del proyecto (ver Tabla 5).

**Figura 3. Servidores IBM y DELL del Centro de Cómputo**



*Fuente: Elaboración propia formada de imágenes de internet*

**Tabla 5. Cronograma de actividades**

<i>Diagrama para la preparación del arranque</i>			
	<i>Actividad</i>	<i>Tiempo</i>	<i>Responsable</i>
1	Recopilar información de SW y características.	10 días	Profesores de Academia de Ciencias de la Computación
2	Instalación del hipervisor de prueba	7 días	Docente Ricardo García
3	Asignar los diferentes entornos de desarrollo de acuerdo a las necesidades similares de software	3 días	Academia de Ciencias de la Computación
4	Configuración de servidor real	5 días	Infraestructura ITESZ
5	Implementación Proxmox	5 días	Infraestructura ITESZ
6	Agregar aplicaciones requeridas.	2 días	Infraestructura ITESZ
7	Agregar cuentas y crear perfiles APP	10 días	Infraestructura ITESZ
8	Configurar de dispositivos e impresoras	1 día	Infraestructura ITESZ
9	Realizar pruebas de ambientes virtuales (aplicaciones e impresoras).	10 días	Profesores de Academia de Ciencias de la Computación
10	Capacitación a personal	3 días	Área de Desarrollo Académico
11	Arranque de ejecución.	1 día	Encargado del Centro de Computo

*Fuente: Elaboración propia*

### **Fase de Desarrollo y prueba**

Se realizo la prueba configuración del hipervisor de pruebas de acuerdo a la siguiente arquitectura véase figura 6:

El hardware físico donde se realizo la prueba es una computadora

- DELL 7000 series
- SO Windows 10
- Procesador intel core i7

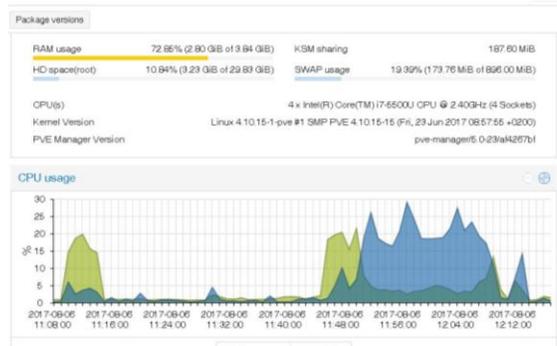
- 8 Gb en RAM
- 1 TB en disco duro.

En dicha computadora se configuro una maquina virtual en VMware Workstation 12 player con las siguientes características SO Linux PROXMOX

### Fase de Comparación de resultados

En conclusión uso del procesador fue el bueno ya que con este tuvo algunos picos de actividad, pero en general se comporto de una manera óptima ya que en promedio solo era utilizado un 30% de dicho procesador

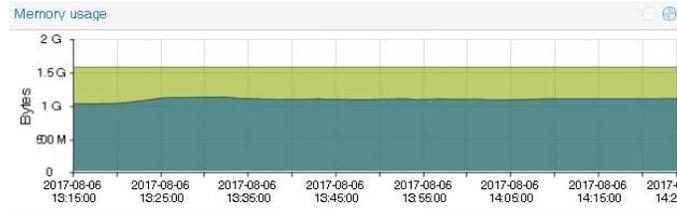
**Figura 7. Uso del procesador de Windows 7 en proxmox**



Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la memoria de 1.5 GB configuras fueron suficientes para ejecutar el sistema operativo, pero no recomendables porque necesita más memoria RAM para que funcionen de manera idónea y para poder instalarle programas a la maquina virtual (véase figura 8)

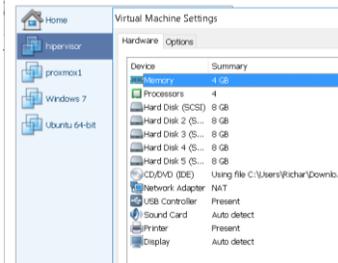
**Figura 8. Uso de la memoria RAM del Windows virtual**



Fuente: Elaboración propia

### Fase de Integración

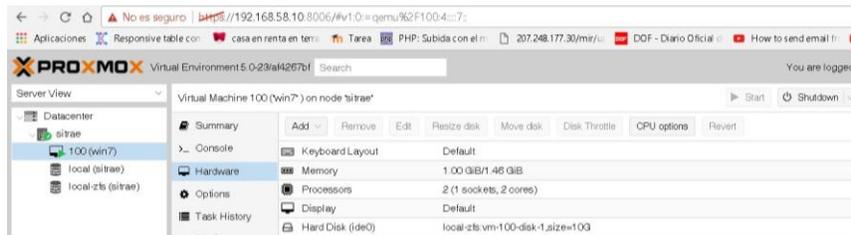
Se realizo la configuración de la mitad de los procesadores y de la memoria física de la computadora anfitrión, 5 unidades de disco duro de 8GB de lo cual nos dio un total de 24GB por haberse configurado en RAID 1 (Figura 4).

**Figura 4. Características PROXMOX en maquina virtual VMware Workstation**

*Fuente: Elaboración propia*

El SO PROXMOX fue elegido entre los otros sistemas de virtualización por algunas de sus características entre las cuales se encuentran: es un software libre, cantidad de CPU y DD que soporta, maneja virtualización nativa y su fácil configuración.

Dentro de este virtualizador se configuro a su vez una maquina virtual con Windows 7 que es una de las utilizadas y con mas demanda debido a los paquetes propietario y libre que se pueden configurar en esta SO. y sus características son:

**Figura 5. Características Windows 7 en PROXMOX**

*Fuente: Elaboración propia*

### **Fase de Implementación**

Durante esta fase cabe mencionar que toda la administración del servidor de virtualizaciones nativas ProxMox se llevan a cabo dentro de un navegador donde solo basta con colocar la dirección IP y dar las credenciales del usuario para realizar la autenticación y uso de la maquina virtual. Además un error con el cual se enfrento al momento de realizar esta prueba, fue el hecho de que la PC no soporta más de 3 virtualizaciones de manera lineal (una dentro de otra) por lo que se tuvo que configurar el ProxMox para que las maquinas hospedadas no realizaran o intentaran una virtualización adicional, véase en resultado (figura 6).

**Figura 6. Maquina virtual de Win 7 corriendo dentro del PROXMOX.**



*Fuente: Elaboración propia*

El proceso de implementación fue el siguiente:

- Entrega de modelo de virtualización al jefe de carrera.
- Manual de usuario.
- Evaluación
- Revisión de los resultados.

Se recomienda llevar a cabo todas las etapas de la implementación, para que se puedan medir el alcance real de los objetivos planeados de mismo, utilizando solo la infraestructura existente. También se recomienda la adquisición de un servidor para la virtualización con características que den soporte, no solo a uno sino a los 4 laboratorios de las carreras de ciencias de la computación los cuales suman poco más de 100 estaciones de trabajo

### **Conclusiones**

Esta primera etapa de investigación arroja un primer acercamiento a la virtualización de los laboratorios de prácticas del ITESZ y un conocimiento de la situación actual que prevalece para la configuración actual, es trascendente el conocer los elementos que integran la virtualización de sistemas operativos, la tecnología de virtualización nativa es una opción para todas aquellas grandes empresas que manejan varias sucursales, ya que en desde un solo lugar se puede centralizar la información, mantener un control y una mejor administración, aunque también existen riesgos en servidor central, donde se concentra toda la información y administración de los clientes.

Los pros en cuanto a esta tecnología superan los contras ya que la virtualización de escritorio es más segura, eficiente, de fácil uso y adopción, proporciona estandarización en

el área de trabajo, un mayor control y reduce costos principalmente de mantenimiento y consumo eléctrico debido a que con la virtualización se pueden concentrar varios servicios en uno solo o también sobre demanda ya que se pueden configurar que los servidores se encuentren suspendidos si estos no están siendo utilizados

El Instituto Tecnológico de Zamora es una institución que se ha distinguido por su calidad académica, por la gran capacidad de su planta docente y por la inversión en tecnologías de punta para brindar un servicio de excelencia educativa a toda la sociedad. Con ello se concluye que la implementación del modelo de vitalización nativo presenta señales de gran elección y éxito

### **Referencias Bibliográficas**

ANUARIO ESTADÍSTICO 2015 del TecNM. (Abril de 2017) Recuperado el día 10 de Mayo del 2017 de <http://www.tecnm.mx/images/areas/difusion0101/Difusion0101/2016/AGOSTO/DOCUMENTOS /25 ANUARIO ESTAD%C3%8DSTICO 2015 TECNOM /ANUARIO ESTAD%C3%8DSTICO 2015 DEL TecNM.pdf>

GÓMEZ L., J(2010) “Administración Avanzada de Sistemas Informáticos” Ed RA-MA España.

LOPEZ M., A(2010)”Análisis de la virtualización de sistemas operativos” 15 de junio 2010, Barcelona España

RUGARCIA T., A.(1994) “La evaluación de la función docente” en: Revista de la Educación Superior. No.9 julio- septiembre, Mexico.

TecNM. (20 de Febrero de 2017). *Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos*. Recuperado el día 16 de Mayo de 2017, de <http://www.tecnm.mx/informacion/sistema-nacional-de-educacion-superiortecnologica>

teczamora (22 de Abril de 2017). Recuperado el día 10 de Abril del 2017, de <http://www.teczamora.mx/sistema-de-gestion-de-calidad>