



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

“DISEÑO DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TI VIRTUAL PARA MEJORAR LA GESTIÓN DE LOS SERVICIOS DE TI PARA LA EMPRESA AGROINDUSTRIAS L3M S.A.C.”

Tesis para optar el título profesional de:
Ingeniero en Sistemas Computacionales

Autor:

Bruno Hans Rojas Lozano

Asesor:

César Rodríguez Novoa

TRUJILLO – PERÚ
2014

APROBACIÓN DE LA TESIS

El asesor y los miembros del jurado:

APRUEBAN la tesis desarrollada por el (la) Bachiller **Bruno Hans Rojas Lozano**, denominada:

**“DISEÑO DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TI VIRTUAL PARA MEJORAR LA GESTIÓN DE
LOS SERVICIOS DE TI PARA LA EMPRESA AGROINDUSTRIAS L3M S.A.C.”**

Ing. César Rodríguez Novoa
ASESOR

Ing. Bady Cruz Díaz
**JURADO
PRESIDENTE**

Ing. Alberto Mendoza de los Santos
JURADO

Ing. Lourdes Díaz Amaya
JURADO

DEDICATORIA

A Dios, a mi familia, a mis docentes y amigos que con su apoyo, este proyecto de investigación fue terminado a pesar de la cantidad de problemas que hubieron en él camino.

AGRADECIMIENTO

El presente trabajo de investigación es posible realizarlo gracias a Dios que es el que me mantiene siempre con salud y además es el que me brinda las fuerzas y energías diarias necesarias para conseguir de a pocos mis objetivos personales y profesionales.

Un interminable agradecimiento a mis excelentes y hermosos abuelos por ser siempre los pilares de mi vida, los que siempre apostaron por mí desde mi nacimiento, mis modelos de persona a imitar y también por haberme apoyado durante toda mi etapa de colegio y de universidad.

A mi padre, madre y hermanos por haberme apoyado de una u otra manera.

Al ing. César Rodríguez por brindarme su tiempo y su experiencia para la asesoría del presente trabajo de investigación.

A mis docentes UPN quienes fueron una fuente enorme de inspiración para mi crecimiento profesional y vi en ellos un ejemplo clarísimo de éxito profesional y un modelo a imitar.

Un agradecimiento especial al ing. Pedro Piminchumo que me permitió hacer unas breves practicas pre profesionales en su consultora y que en muchas ocasiones me brindó su tiempo y su apoyo en momentos de dudas referentes a temas técnicos y sus estrategias referidas al crecimiento profesional en Lima. Desde aquí un gran saludo y nuevamente un efusivo agradecimiento por todo eso.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

APROBACIÓN DE LA TESIS	II
DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTO	IV
ÍNDICE DE CONTENIDOS	V
RESÚMEN	VII
ABSTRACT	VIII
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Realidad problemática.....	1
1.2 Formulación del problema.....	3
1.3 Justificación.....	3
1.3.1 Justificación académica:.....	3
1.3.2 Justificación tecnológica:.....	3
1.4 Limitaciones.....	4
1.5 Objetivos.....	4
1.5.1 Objetivo General.....	4
1.5.2 Objetivos Específicos.....	4
CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO	5
2.1 Antecedentes.....	5
2.2 Bases Teóricas.....	8
2.2.1 Etapa 1: Elaboración del Plan de Trabajo.....	2
2.2.1.1 Recursos a utilizar y presupuesto para el proyecto.....	2
2.2.2 Etapa 2: Análisis y Selección de la Solución.....	2
2.2.2.1 Análisis de las soluciones de virtualización.....	2
2.2.2.2 Selección de la solución de virtualización a utilizar.....	3
2.2.3 Etapa 3: Definición de las fases para el diseño.....	3
2.2.3.1 Descripción de la situación actual de TI en la empresa.....	3
2.2.3.2 Planificación.....	3
2.2.3.3 Desarrollo del diseño.....	3
2.3 Definición de términos básicos.....	4

CAPÍTULO 3. HIPÓTESIS	6
3.1 Formulación de la hipótesis	6
3.2 Variables	6
3.2.1 Variable independiente	6
3.2.2 Variable dependiente.....	6
3.3 Operacionalización de variables	6
CAPÍTULO 4. DESARROLLO DE LA PROPUESTA DE APLICACIÓN PROFESIONAL 8	
4.1 DESARROLLO DEL DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA DE TI VIRTUAL.....	8
ETAPA 1: Elaboración del Plan de Trabajo	8
4.1.1 ETAPA 1: Elaboración del Plan de Trabajo	8
4.1.2 ETAPA 2: Análisis y Selección de la Solución	11
4.1.2.1 Análisis de las soluciones de virtualización	11
4.1.2.2 Selección de la solución de virtualización a utilizar	24
4.1.3 ETAPA 3: Fases para el diseño.....	25
4.1.3.1 Descripción de la situación actual de TI en la empresa.....	25
4.1.3.2 Planificación.....	28
4.1.3.3 Desarrollo del diseño	33
CAPÍTULO 5. MATERIALES Y MÉTODOS	62
5.1 Tipo de diseño de investigación.....	62
5.2 Material de estudio	62
5.2.1 Población.....	62
5.2.2 Muestra	62
5.3 Técnicas, Procedimientos e Instrumentos	63
5.3.1 Para recolectar datos.....	63
5.3.2 Para procesar datos	63
CAPÍTULO 6. RESULTADOS	64
6.1 Contrastación con los indicadores del proyecto.....	64
CAPÍTULO 7. DISCUSIÓN	75
CONCLUSIONES	77
RECOMENDACIONES	78
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	79
ANEXOS	81

RESÚMEN

El presente trabajo tiene como objetivo principal proponer un diseño de una infraestructura de TI virtual que permitirá a la empresa **AGROINDUSTRIAS L3M S.A.C** una mejora considerable referente a sus servicios de Tecnologías de la información actuales.

Para realizar dicho objetivo se me permitió ingresar a dicha empresa, recolectar la información necesaria y hacer un estudio en cuanto a los servicios de TI actuales, los principales problemas y deficiencias que afecta por ejemplo a la toma de decisiones ante una eventualidad. De esta forma se definió la realidad problemática y esto me permite proponer una solución referente al diseño de una infraestructura de red.

Adicionalmente y dado que es inminente el crecimiento de dicha empresa pero que a su vez se cuenta con un presupuesto limitado para este proyecto es que se optó por el diseño de dicha infraestructura haciendo uso de la virtualización: una tecnología que está siendo adoptada fuertemente en la actualidad por la gran mayoría de empresas y que a lo largo del presente trabajo de investigación veremos las principales bondades y ventajas y como es que permitirá una mejor gestión de los servicios de TI para la empresa Agroindustrias L3M SAC.

Mediante una exploración a fondo sobre las posibilidades de usar la virtualización como estrategia de consolidación, se busca dotar a los administradores de centros de cómputo con una valiosa herramienta para la optimización de recursos. La virtualización, como se expone a lo largo de este proyecto de investigación, es el medio adecuado para superar lo que en palabras de IBM significa la presión de hacer más con menos.

Es por eso que luego de haber culminado el presente trabajo de investigación, veremos como la virtualización permitió para nuestro caso de estudio mejorar considerablemente los tiempos, para realizar las tareas de copias de respaldo y el tiempo de recuperación de los servicios de TI ante un incidente aligerando la carga de los servicios de TI. Además veremos cómo es que la virtualización reduce drásticamente los costos de escalabilidad de hardware para la empresa Agroindustrias L3M S.A.C. permitiendo como se dijo anteriormente hacer más con menos.

ABSTRACT

The current work has the purpose to propose the design of a virtual IT infrastructure which will let the AGROINDUSTRIAS L3M S.A.C company a notable improvement in terms of its current information technology services.

In order to achieve such objective, I was allowed to enter the company, collect the necessary information and carry out an study about the prevailing IT services, the main problems and shortfalls which affect, for example, the decisions making when any eventuality comes up. This way, the problematic reality was identified so I could propose a solution referred to the design of a network infrastructure.

In addition, and provided that is a fact the growing of such company but at the same time the limited budget, the design of that infrastructure was chosen using virtualization: a technology that it's being strongly adopted nowadays by the majority of companies. Throughout this investigation, we'll see the main bounties and advantages, and how it will allow a better IT service management for the AGROINDUSTRIAS L3M S.A.C company.

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad problemática

Agroindustrias L3M S.A.C. es una empresa local dedicada a la siembra y cosecha de cultivos de espárrago, palta, ají pprika, etc. Entre sus principales procesos de producci3n se encuentra la siembra, cultivo, cosecha y venta de sus diferentes productos a empresas exportadoras del valle de Virú como DanPer, Green Perú, etc.

De acuerdo a entrevistas realizadas a varias de nuestras autoridades referentes a temas de agroexportaci3n como por ejemplo al presidente regional, a la directora de AGAP (gremio agrícola), al ministro de agricultura y al presidente de ADEX [URL 09], [URL 10], [URL 11], [URL 12], [URL 13], es que debido al auge del agro y gracias a las buenas gestiones del ministerio de agricultura, se pronostica un aumento considerable en las exportaciones principalmente a los mercados de Estados Unidos y Europa como principales clientes extranjeros.

Estas buenas gestiones consistían principalmente en numerosas facilidades brindadas a empresas del rubro agroindustrial y de producci3n como por ejemplo préstamos de capital, facilidades en los trámites para la gesti3n de irrigaci3n por parte del proyecto Chavimochic, etcétera.

Por este motivo y sumado a la fuerte demanda por parte de los mercados internacionales, la empresa se vi3 en la necesidad de crecer y aumentar considerablemente de su producci3n. Este aumento y crecimiento implic3 inicialmente la contrataci3n de más personal tales como obreros, ingenieros, además la compra de más insumos para la siembra de los cultivos, etc.

Algunos problemas que han ido apareciendo y dándose con mayor frecuencia de acuerdo a esta coyuntura son los siguientes:

- La producci3n diaria registra un incremento de **15 toneladas a 50 toneladas** y es debido a este **considerable aumento** que acrecienta la demanda de los servicios informáticos exigiendo mayores recursos de hardware como PCs, servidores que a su vez genera la necesidad de contar con ambientes apropiados para albergarlos, además recursos de horas/hombre, para su gesti3n, administraci3n y configuraci3n.
- **Aumento considerable de servidores mayor a 4.**
- Carencia de una adecuada infraestructura de TI para dar soporte al nuevo sistema de informaci3n que la empresa tiene como objetivo adquirir en los **siguientes meses del presente año.**
- Tiempos elevados para realizar copias de respaldo:
Dificultad en la gesti3n y administraci3n de las copias de respaldo dado que no se encuentran centralizadas sino dispersas en varias PCs.

Otro de los inconvenientes que eleva el tiempo para realizar las copias de respaldo o backups es que necesariamente determinados servidores tienen que estar apagados para que se realice con éxito dicho proceso.

Por **esta condición es que se realiza en varias horas** como veremos en la siguiente tabla:

Servicio TI	Cantidad	Duración (min.)
Correo electrónico	1	70
File Server	1	205
Sistema informático de escritorio	1	185

Tabla 1.1: Cantidad de tiempo de demora para realizar la copia de respaldo para cada servicio de TI.

Fuente: Anexo 4.

- Tiempos elevados para la recuperación de la continuidad del servicio ante un incidente.

Servicio TI	Cantidad	Duración (min.)
Correo electrónico	1	340
File Server	1	710
Internet	1	105
Sistema informático de escritorio	1	270

Tabla 1.2: Tiempo que tarda la recuperación para la continuidad de los servicios de TI ante un incidente.

Fuente: Anexo 5.

- Acceso a páginas inadecuadas como veremos en la figura 1.1:

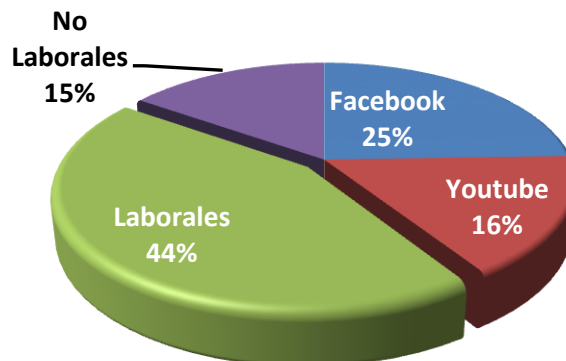


Figura 1.1: Porcentaje de las páginas a las que los empleados de oficina acceden en horas laborales.

Fuente: Elaboración propia.

Para realizar esta evaluación tomamos 750 páginas accedidas en el lapso de una semana determinándose de este total los porcentajes mostrados.

- Finalmente, se realizó unas encuestas a los principales usuarios de los servicios de TI para conocer su nivel de satisfacción referentes a dichos servicios y se obtuvo un nivel bajo.
Ver las preguntas que se realizaron en el anexo 3.

Ante a esta situación, se propone el diseño de una infraestructura de TI virtual que permitirá una administración adecuada y mejorar los puntos anteriormente descritos.

1.2 Formulación del problema

¿Cómo lograr una mejor gestión de los servicios de TI en la empresa Agroindustrias L3M SAC?

1.3 Justificación

1.3.1 Justificación académica:

El desarrollo del presente plan de tesis permitirá al autor:

- ✓ Cumplir las normas, directivas y objetivos de la Universidad Privada del Norte para obtener el título profesional del Ingeniero de Sistemas.
- ✓ Adquirir y/o profundizar en los conocimientos relacionados a la virtualización.
- ✓ Conocer la forma como se desarrolla un proyecto de investigación, lo cual será importante para proponer nuevos proyectos formales y sustentarlos en determinadas organizaciones.

1.3.2 Justificación tecnológica:

El diseño adecuado de una infraestructura de TI virtual para la empresa Agroindustrias L3M permitirá:

- ✓ Estimar las principales implicancias del diseño de la infraestructura en cuestión como la estimación de costos y de tiempos.
- ✓ Capacidad de escalar con futuros requerimientos, relacionados con la gestión, seguridad y calidad en el servicio de las telecomunicaciones de la empresa Agroindustrias L3M.

1.4 Limitaciones

- ✓ Debido a que la empresa Agroindustrias L3M aumentó el crecimiento de su producción, el tiempo es un factor que apremia ya que a diario se genera mucha información que tiene que ser revisada por los jefes de área y por ende una rápida toma de decisiones para los programas de producción diarios.
- ✓ Debido a la elevada inversión realizada en la preparación de tierras, contratación de más personal, etc, es que se cuenta con un presupuesto limitado por tanto en el desarrollo de la presente propuesta sólo se llegará al diseño.
- ✓ La simulación de las plataformas virtuales se realizará sobre una PC de escritorio dado que se trata tan sólo de un diseño mas no de una implementación, de esta manera obtendremos resultados con datos y tiempos muy cercanos a que si trabajáramos con los equipos físicos.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo General

Diseñar una adecuada infraestructura de TI virtual para mejorar la gestión de servicios de TI para la empresa Agroindustrias L3M S.A.C

1.5.2 Objetivos Específicos

- ✓ Proponer diferentes alternativas como estrategias de virtualización que brinden un considerable beneficio para la empresa mejorando los tiempos de mantenimiento y que permita la escalabilidad en el tiempo de la infraestructura tecnológica.
- ✓ Disminuir el tiempo promedio de demora al momento de realizar las copias de respaldo o backup.
- ✓ Reducir el tiempo promedio de recuperación de la continuidad del servicio ante un incidente.
- ✓ Aumentar el nivel de satisfacción por parte de los principales usuarios de los servicios de TI de la empresa.

CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

✓ **Título:**

“ANÁLISIS, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA RED PRIVADA VIRTUAL IP PARA EL DESPLIEGUE DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE ALMACÉN DEL PROYECTO ESPECIAL CHAVIMOCHIC EN SUS LOCACIONES SEDE CENTRAL-TRUJILLO Y CAMPAMENTO SAN JOSÉ-VIRÚ”

Autor:

Valencia Huanca, Yury Edwin

Universidad:

Universidad Privada del Norte

Resumen:

El objetivo principal de esta tesis fue la integración de las locaciones de sede central en la provincia de Trujillo con el campamento San José en la provincia de Virú mediante la implementación de una infraestructura de Red Privada Virtual IP, logrando con ello el despliegue del sistema de Gestión de Almacén integrado en el sistema de procesamiento transaccional – SPT para una mejor gestión administrativa en ambas locaciones.

Esta tesis fue desarrollada usando la metodología TOP-DOWN de Cisco, la cual sirvió de guía para el análisis, diseño, implementación y documentación del proyecto.

✓ **Título:**

“IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE MIGRACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE TI A PLATAFORMAS VIRTUALES, PARA MEJORAR LA GESTIÓN DE LAS COPIAS DE SEGURIDAD DEL DEPARTAMENTO DE TI DE LA COMPAÑÍA MINERA COMANTA S.A., BASADO EN LA TECNOLOGÍA DE VIRTUALIZACIÓN HYPER-V”

Autor:

Cabrera Toledo, Gerardo

Universidad:

Universidad Privada del Norte

Resumen:

El proyecto de investigación propone una estrategia para la reducción de costos mediante el uso de la virtualización. La virtualización es una tecnología que permite

la creación de equipos, basados en software, que reproducen el ambiente de una máquina física en sus aspectos de CPU, memoria, almacenamiento y entrada y salida de dispositivos.

El caso de estudio elaborado en el Departamento de TI de la Compañía Minera Comanta S.A., es ilustrativo de la forma en que puede ser abordado un proyecto de virtualización. Se llevó a cabo con la virtualización y posterior análisis de problemas que pueden ser resueltos mediante la virtualización. Como resultado del análisis de este caso de estudio, se demuestra el alto potencial de la virtualización, para lograr retornos de inversión en lapsos de tiempo menores a un año.

- ✓ **Título:**
“TÉCNICAS DE VIRTUALIZACIÓN PARA ALTA DISPONIBILIDAD APLICADA A SERVIDORES DE BASE DE DATOS EMPRESARIALES”

Autor:

León Fernández, Ciro David

Universidad:

Pontificia Universidad Católica del Perú: PUCP

Resumen:

El presente informe de suficiencia trata sobre la tecnología de virtualización de Servidores, la cual permite ejecutar varios sistemas operativos y diversas aplicaciones en un sólo servidor físico. Hace una descripción general de la problemática actual de los centro de datos y cómo, mediante la virtualización, se puede mejorar la administración, reducir el espacio y el número de servidores incrementando el número de aplicaciones el retorno de la inversión y un menor costo total de propiedad.

- ✓ **Título:**
“CONSOLIDACIÓN DE SERVIDORES CON VMWARE ESX, EN EL CENTRO DE DATOS DE LA DIRECCIÓN DE CÓMPUTO Y COMUNICACIONES”

Autor:

Franco Guerrero, Francisco David

Universidad:

Universidad Politécnica Nacional de México

Resumen:

En este informe se analizan las teorías existentes en materia de virtualización y sus aplicaciones en las organizaciones.

Además se analiza el comportamiento de los servidores para verificar si son candidatos o no a virtualizar, y se diseña la solución en su conjunto para alojar los equipos virtuales.

Y finalmente, se muestran casos de éxito en el uso de vmware para la consolidación de servidores y para la reducción de costos en varios centros de cómputo alrededor del mundo.

2.2 Bases Teóricas

VIRTUALIZACIÓN

La virtualización hace referencia a un conjunto de procesos con el fin de convertir un recurso computacional físico en uno o muchos recursos lógicos. Es decir, es crear una versión virtual de un dispositivo o recurso, como un servidor, un dispositivo de almacenamiento, una red o incluso un sistema operativo, donde se divide el recurso hardware en uno o más entornos de ejecución. Es decir crear varios entornos de trabajo en un solo recurso físico.

Por ejemplo, algo tan simple como particionar un disco duro es considerado una virtualización. Esto es así, porque se toma un disco duro y la partición sirve para crear dos unidades (o más), que simulan dos discos duros.

Para el presente proyecto de investigación, al hablar de virtualización nos referimos específicamente a la virtualización de servidores dado que hasta hace pocos años atrás, los servidores se han usado para ejecutar un solo sistema operativo y una aplicación si fuese crítica, lo que supone la infrautilización de gran parte de las máquinas.

En cambio con la virtualización de servidores podremos ejecutar varias máquinas servidores virtuales en una misma máquina física, donde cada una de las máquinas virtuales comparte los recursos de ese ordenador físico único entre varios entornos. Las distintas máquinas virtuales pueden ejecutar sistemas operativos diferentes y varias aplicaciones en el mismo ordenador físico.

El modelo "un servidor, una aplicación" no permite que los recursos internos se utilicen al máximo, y los administradores de TI se ven obligados a dedicar demasiado tiempo a manejar los servidores en vez de invertir ese tiempo en innovarlos. Por tal motivo la virtualización rompe con este modelo.

Motivos para virtualizar

Virtualizar la infraestructura de TI permite reducir los costes de TI y aumentar la eficacia y el uso de los activos existentes.

Cinco razones importantes para adoptar software de virtualización:

1. **Obtener más provecho de sus recursos actuales:** Agrupando los recursos de infraestructura comunes y dejando atrás el modelo heredado de "una aplicación por servidor" gracias a la consolidación de servidores.
2. **Disminuir los costes del centro de datos reduciendo la infraestructura física y mejorando el índice de servidores a gestionar:** La menor cantidad de servidores y de hardware de TI se traduce en menos requisitos de espacio físico, así como menos consumo energético y de refrigeración además los requisitos de personal para el mantenimiento será menos.

- 3. Aumentar la disponibilidad del hardware y las aplicaciones para mejorar la continuidad del negocio:** Permite realizar con seguridad el backup y la migración de entornos virtuales completos sin interrupción alguna del servicio y eliminar las interrupciones del servicio planificadas y recuperar los sistemas al instante ante los incidentes imprevistos.
- 4. Conseguir flexibilidad operativa:** permite responder de forma rápida a las necesidades de crecimiento e implementación de nuevas aplicaciones y servicios de nuestra empresa.
- 5. Mejorar la capacidad de gestión y seguridad de los escritorios:** Ayuda a Implementar, gestionar y supervisar los entornos de escritorios seguros a los que los usuarios puedan acceder de forma local o remota, con o sin conexión de red, desde casi cualquier ordenador de escritorio, portátil o tablet PC.
[URL 02]

MÁQUINA VIRTUAL

Una máquina virtual es un contenedor de software 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 red (NIC) virtuales.

El sistema operativo no puede establecer una diferencia entre una máquina virtual y una máquina física, ni tampoco lo pueden hacer las aplicaciones u otros ordenadores de una red. Incluso la propia máquina virtual considera que es un ordenador "real". Sin embargo, una máquina virtual se compone exclusivamente de software y no contiene ninguna clase de componente de hardware.

[URL 04]

CONSOLIDACIÓN DE SERVIDORES

La consolidación de servidores, significa utilizar un solo servidor en lugar de varios implicando a la reducción de cableado, ahorro de energía eléctrica, reducción en requerimientos de refrigeración, menor espacio físico conllevando finalmente a un menor costo total.

Concretamente, la consolidación permite a las empresas reducir los riesgos de acceso no autorizado a sus servidores, ya que al consolidar, se reduce el número de servidores existentes y como consecuencia, los puntos de falla a controlar.

[URL 05]

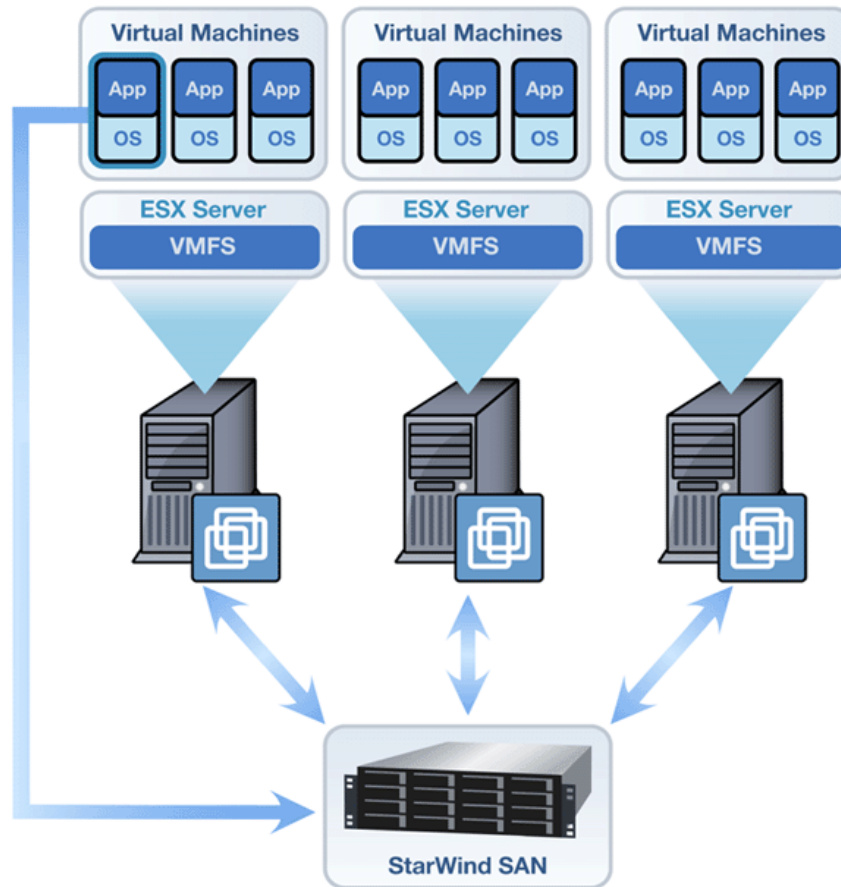


Figura 2.1: Escenario de TI virtual. Imagen en la cual podemos apreciar la relación que existe entre los conceptos de virtualización y máquina virtual.

Fuente: [URL 01]

GESTIÓN DE COPIAS DE SEGURIDAD.

Una copia de seguridad o backup en tecnología de la información es una copia de seguridad o el proceso de copia de seguridad, con el fin de que estas copias adicionales puedan utilizarse para restaurar el original después de una eventual pérdida de datos.

Fundamentalmente son útiles para dos cosas:

1. recuperarse de una catástrofe informática,
2. recuperar una pequeña cantidad de archivos que pueden haberse eliminado accidentalmente o corrompido. La pérdida de datos es muy común: El 66% de los usuarios de internet han sufrido una seria pérdida de datos.

[URL 14]

HIPERVISOR

Hipervisor o también conocida como la capa de virtualización, es un sistema operativo que está instalado directamente sobre el hardware con el fin de administrar los recursos del equipo físico. Este software adicionalmente realiza diversas técnicas de control de virtualización para utilizar, al mismo tiempo, diferentes sistemas operativos (sin modificar o modificados, en el caso de paravirtualización) en una misma computadora y esto permite tener múltiples sistemas operativos instalados compartiendo el mismo hardware.

Tipos

Los hipervisores pueden clasificarse en dos tipos:

✓ Hipervisor Tipo 1:

También denominado nativo, unhosted o bare metal (sobre el metal desnudo), es software que se ejecuta directamente sobre el hardware, para ofrecer la funcionalidad descrita. Ver figura 2.2.

Ejemplos:

Algunos de los hipervisores tipo 1 más conocidos son los siguientes: VMware ESXi (gratis), VMware ESX (de pago), Xen (libre), Citrix XenServer (gratis), Microsoft Hyper-V Server (gratis).

✓ Hipervisor Tipo 2:

También denominado hosted, es software que se ejecuta sobre un sistema operativo para ofrecer la funcionalidad descrita. Ver figura 2.3.

Ejemplos:

Algunos de los hipervisores tipo 2 más utilizados son los siguientes: Oracle: VirtualBox (gratis), VirtualBox OSE (libre), VMware: Workstation (de pago), Server (gratis), Player (gratis), QEMU (libre), Microsoft: Virtual PC, Virtual Server.



Figura 2.2: Hipervisor Tipo 1.
Fuente: [URL 06]



Figura 2.3: Hipervisor Tipo 2.
Fuente: [URL 06]

VMWARE

VMware Inc. es una empresa que brinda principalmente software para la virtualización disponible para ordenadores. Entre este software se incluyen VMware Workstation, VMware Server, VMware Player, etc.

Un sistema virtual por software es un programa que simula un sistema físico (un computador, un hardware) con unas características de hardware determinadas. Cuando se ejecuta el programa (simulador), proporciona un ambiente de ejecución similar a todos los efectos a un computador físico, con CPU (1 o varios), BIOS, tarjeta gráfica, memoria RAM, tarjeta de red, sistema de sonido, conexión USB, disco duro, etc.

Así como tenemos a la tecnología VMWare para la implementación de escenarios virtuales, tenemos otras tecnologías similares como:

- ✓ Virtual Box de Oracle
- ✓ Virtual PC y Hyper-V ambos de Microsoft
- ✓ XenServer de Citrix

[URL 02]

DEFINICIÓN DE LAS ETAPAS DEL DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIRTUALIZADA

Para aprovechar al máximo las características que nos brinda una infraestructura virtualizada, se necesita realizar una evaluación previa que permita identificar la situación actual de los sistemas y equipos existentes. Con este conocimiento podremos planificar, monitorear y tener una mejor administración de la infraestructura de TI, obteniendo así un rápido retorno de la inversión.

Es del día a día para el área de TI monitorear el rendimiento del sistema en forma permanente, analizando y corrigiendo problemas de rendimiento según reporten los usuarios. Cuando los problemas ocurren, se espera que los administradores del sistema tengan las herramientas necesarias para analizar y corregir rápidamente el problema.

En este capítulo se describe las etapas para el diseño de la infraestructura virtualizada, la cual servirá como una guía para el desarrollo de la misma a través de un sólido y detallado plan, el cual además estará ajustado a las necesidades de negocio.

Se han establecido las siguientes etapas definiendo puntos clave en cada una de ellas para establecer un plan de migración a plataformas virtuales:

2.2.1 Etapa 1: Elaboración del Plan de Trabajo

2.2.1.1 Recursos a utilizar y presupuesto para el proyecto

El objetivo de este punto es determinar cuáles serán los recursos a utilizar que ayudarán en el desarrollo del proyecto, dentro de estos recursos tenemos:

- ✓ Humanos
- ✓ Materiales
- ✓ Servicios

Una vez identificados, se tiene que determinar el costo que permitirá determinar cuánto debe de ser el presupuesto con el que hay que contar para poder desarrollar este proyecto.

2.2.2 Etapa 2: Análisis y Selección de la Solución

2.2.2.1 Análisis de las soluciones de virtualización

En el mercado actual existen varias soluciones de virtualización las cuales tratan de cubrir la mayoría de necesidades que presentan los administradores de TI. Por ende se ha escogido las más importantes y mejor posicionadas en el entorno empresarial de TI, las cuales son:

- ✓ VMWare
- ✓ XEN Server
- ✓ Hyper-V

Es por eso que se realizará una breve comparación de las soluciones de virtualización mencionadas anteriormente, tratando los puntos más importantes en cada tecnología.

2.2.2.2 Selección de la solución de virtualización a utilizar

Después de haber investigado y analizado acerca de cada Tecnología de Virtualización más importante, se procederá a evaluar cuál es la mejor solución para el desarrollo del presente proyecto. Para esto se realizará una tabla con las 3 tecnologías de virtualización para determinar de esta forma la que será seleccionada para el desarrollo de la presente propuesta.

2.2.3 Etapa 3: Definición de las fases para el diseño

2.2.3.1 Descripción de la situación actual de TI en la empresa

Este punto hará una breve referencia sobre cómo es que se encuentra la situación actual de la empresa en relación al área de TI. Se tocarán por tanto los siguientes puntos:

- ✓ **Descripción de PCs y/o servidores**
- ✓ **Descripción de la infraestructura de TI actual:**

En este punto se hará un breve diseño explicando cómo es actualmente el diagrama de red actual en dicha empresa.

2.2.3.2 Planificación

En esta etapa se especifica la infraestructura de TI virtual a la cual se quiere llegar y luego el orden y la secuencia de pasos que se necesitarán para lograr ese objetivo.

Se debe tener en cuenta que la planificación del diseño debe ser: rentable, fácil de diseñar y flexible para adaptarse a los futuros requerimientos.

2.2.3.3 Desarrollo del diseño

Definida la propuesta de diseño de infraestructura de TI virtual en el punto anterior, en esta etapa procederemos a realizar la implementación en el equipo de pruebas para la simulación y obtener los resultados. En esta etapa realizaremos la instalación de VMWare Workstation como sistema de virtualización para luego dar pase a la instalación de las máquinas virtuales simulando ser cada máquina virtual un servidor.

2.3 Definición de términos básicos

INFRAESTRUCTURA DE TI

Una infraestructura de TI es un tipo de arquitectura correctamente diseñada e implementada para dar soporte y permitir la comunicación entre equipos informáticos. Esta infraestructura normalmente está administrada y/o controlada por un sistema operativo que se instala en un servidor que normalmente es un equipo con los recursos de hardware como RAM, velocidad de procesamiento, etc necesarios para brindar los diferentes servicios de TI a los usuarios de la empresa.

Estos tipos de sistemas operativos pueden ser los populares Windows Server que existen desde la versión 2000 hasta la última versión lanzada oficialmente a inicios de octubre del 2012: Windows Server 2012. También podemos optar por el software libre, en este caso tenemos entre los más conocidos a Ubuntu Server, etc.

[URL 04]

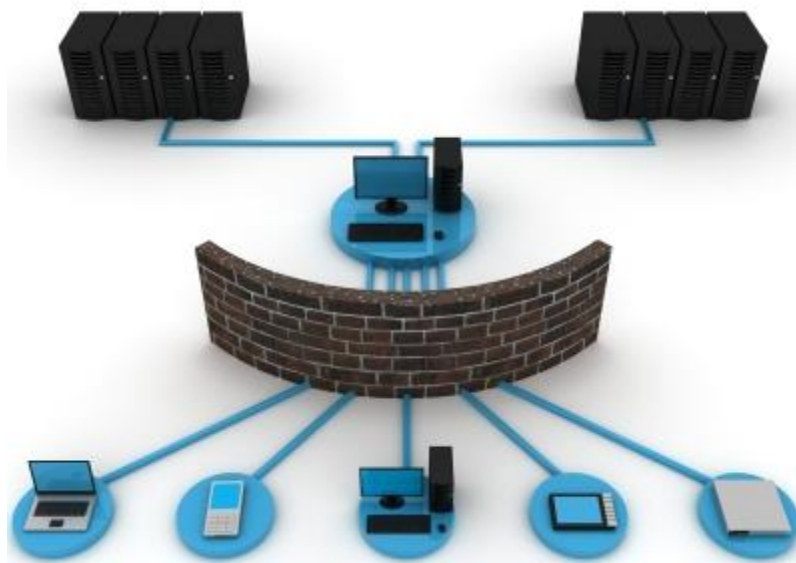


Figura 2.4: Ejemplo de infraestructura de TI.

Fuente: [URL 01]

GESTION DE SERVICIOS DE TI

La gestión de servicios de TI hace referencia a la administración, manejo y control adecuado de los servicios relacionados a las tecnologías de la información que tienen como objetivo suplir la necesidad de uno o varios usuarios.

Una adecuada gestión de los servicios de TI garantiza un manejo y administración adecuada de dichos servicios enfocados en solucionar problemas en tiempos óptimos.

Los objetivos de una buena gestión de servicios TI han de ser:

- ✓ Proporcionar una adecuada gestión de la calidad
- ✓ Aumentar la eficiencia
- ✓ Alinear los procesos de negocio y la infraestructura TI
- ✓ Reducir los riesgos asociados a los Servicios TI ante eventuales incidentes
- ✓ Implementar políticas adecuadas para la continuidad de los servicios TI en caso de incidentes o desastres.
- ✓ Generar negocio

[URL 14]

CAPÍTULO 3. HIPÓTESIS

3.1 Formulación de la hipótesis

El diseño de una infraestructura de TI virtual permitirá una mejor gestión de los servicios de TI en la empresa Agroindustrias L3M S.A.C.

3.2 Variables

3.2.1 Variable independiente

Diseño de una infraestructura de TI virtual.

3.2.2 Variable dependiente

Gestión de los servicios de TI en la empresa Agroindustrias L3M S.A.C.

3.3 Operacionalización de variables

Variable	Definición Conceptual	Dimensiones	Indicadores
Diseño de una Infraestructura de TI virtual	Es una determinada arquitectura que permite compartir un único recurso de hardware simulando varios recursos lógicos, con el resto de equipos informáticos.	Escalabilidad	Costo de inversión por escalabilidad
	La propuesta de diseño para esta infraestructura virtual debe considerar aspectos referentes a la facilidad para su mantenimiento y a su vez ser escalable en el tiempo.	Mantenimiento	Tiempo promedio por mantenimiento
Gestión de Servicios de TI	Un servicio de TI es el grupo de procesos que tiene como objetivo suplir la necesidad de uno o varios	Administrar el backup	Tiempo promedio para realizar copias de respaldo

	<p>usuarios haciendo uso de las tecnologías de información.</p> <p>Este servicio debería contar con la continuidad apropiada ante cualquier problema que pudiera darse y además debe brindar facilidades para realizar el backup de la información que genere.</p>	Continuidad del servicio ante un incidente	Tiempo promedio de recuperación de la continuidad del servicio ante un incidente.
		Satisfacción de los usuarios	Nivel de satisfacción por parte de los usuarios que usan los servicios de TI

Tabla 3.1: Indicadores.
Fuente: Elaboración Propia.

CAPÍTULO 4. DESARROLLO DE LA PROPUESTA DE APLICACIÓN PROFESIONAL

4.1 Desarrollo del Diseño de la Infraestructura de TI virtual

La propuesta cuenta con las siguientes etapas:

ETAPA 1: Elaboración del Plan de Trabajo

- ✓ Elaboración del cronograma del proyecto
- ✓ Recursos a utilizar y presupuesto para el proyecto

ETAPA 2: Análisis y Selección de la Solución

Consta de las siguientes sub etapas:

- ✓ Análisis de las soluciones de virtualización
- ✓ Selección de la solución de virtualización a utilizar

ETAPA 3: Fases para el diseño

Consta de las siguientes sub etapas:

- ✓ Descripción de la situación actual de TI en la empresa
- ✓ Planificación
- ✓ Desarrollo del diseño

A continuación empezamos a ver a detalle dichas etapas.

4.1.1 ETAPA 1: Elaboración del Plan de Trabajo

4.1.1.1 Elaboración del cronograma del proyecto

	Nombre de la tarea	Duración	Comienzo	Fin
1	Etapa 1: Elaboración del Plan de Trabajo	10 días		
2	Elaboración del cronograma del proyecto	5 días	02/06/2014	06/06/2014
3	Recursos a utilizar y presupuesto para el proyecto	5 días	09/06/2014	13/06/2014
4	Etapa 2: Análisis y Selección de la Solución	15 días		
5	Análisis de las soluciones de virtualización	8 días	16/06/2014	25/06/2014
6	Selección de la solución de virtualización a utilizar	7 días	26/06/2014	04/07/2014
7	Etapa 3: Fases para el diseño	35 días		
8	Descripción de la situación actual de TI en la empresa	5 días	07/07/2014	11/07/2014
9	Planificación	10 días	14/07/2014	25/07/2014
10	Desarrollo del diseño	20 días	28/07/2014	22/08/2014

Tabla 4.1: Cronograma de actividades para el plan de trabajo.

Fuente: Elaboración propia.

4.1.1.2 Recursos a utilizar y presupuesto para el proyecto

A continuación se definirá los recursos, el costo de los mismos y el presupuesto con el que debe de contar para el desarrollo del proyecto.

Recursos

✓ **Humanos**

- Br. Rojas Lozano, Bruno Hans
- Ing. César Rodríguez Novoa

✓ **Materiales**

Libros, fotocopias, libros electrónicos, Lapiceros, corrector, lápiz, borrador, papel bond, CD's.

✓ **Servicios**

Movilidad, Energía eléctrica, Llamadas telefónicas e internet

Presupuesto

RECURSO	UNIDAD	CANT.	COSTO UNITARIO S/.	COSTO TOTAL S/.
HUMANOS				
Tesista	unidad	1	0.00	00.00
Asesor.	unidad	1	0.00	0.00
Sub Total				00.00
MATERIALES				
Impresiones	unidad	200	0.1	20.00
Fotocopias	unidad	200	0.50	10.00
Lapicero	unidad	2	0.50	1.00
Corrector	unidad	1	2.00	2.00
Lápiz	unidad	2	1.00	2.00
Borrador de lapicero	unidad	1	0.50	0.50
Papel bond	millar	2	10.00	20.00
CD's	unidad	3	1.00	3.00
Empastado de ejemplares	unidad	6	13	78.00
Llamadas telefónicas.	minuto	60	0.50	30.00
Movilidad (Taxis y transporte público)				40.00
Sub Total				152.50
TECNOLOGICOS				
Computadora core i5 de 12 GB.	unidad	1	130.00	2100.00
Memoria USB Kingston de 16GB	unidad	1	210.00	210.00
Conexión a internet	Mbps	1		90.00
Sub Total				2400
TOTAL				2552.5

Tabla 4.2: Presupuesto del Proyecto de Investigación
Fuente: Elaboración propia.

4.1.2 ETAPA 2: Análisis y Selección de la Solución

4.1.2.1 Análisis de las soluciones de virtualización

En este punto comentaremos acerca de las 3 tecnologías de virtualización más posicionadas en el mercado de TI actual:

OPCIÓN 1: WINDOWS SERVER 2008 HYPER-V

Windows Server 2008 Hyper-V es la tecnología de virtualización de servidor basada en hipervisor, que aprovecha las inversiones de hardware al consolidar roles de servidor como máquinas virtuales (MV) separadas, ejecutadas en una única máquina física.

Hyper-V dispone de herramientas de gestión integradas tanto de los recursos virtuales como de los físicos y está disponible como funcionalidad dentro de Windows Server 2008. A continuación sus principales características:

Implementación

Hiper – V es un hipervisor que no se instala directamente en el hardware sino requiere del sistema operativo base, específicamente de una edición x64 de Windows Server 2008, que puede ser:

- ✓ Standard.
- ✓ Enterprise.
- ✓ Datacenter.
- ✓ Hyper-V Server.

Unidades Virtuales SMP

Arquitectura SMP: arquitectura de computadores en que dos o más procesadores comparten una única memoria central, es capaz de soportar arquitecturas SMP con hasta 4 procesadores en entornos de máquina virtual, con lo que puede aprovechar al máximo las ventajas de las aplicaciones multi-thread²³ en MV.

Almacenamiento (Storage)

Hyper-V ofrece una gran flexibilidad a la hora de configurar y utilizar de forma óptima los entornos y recursos de almacenamiento con un amplio soporte para SAN y acceso a discos internos.

Hiper - V incluye soporte para un máximo de cuatro controladoras SCSI virtuales por máquina virtual, permitiendo un soporte más amplio de dispositivos de almacenamiento.

Administración

Hiper-V en combinación con la suite Microsoft System Center para la gestión de sistemas, complementan una solución de gestión de servidores completa e

integrada que funciona con máquinas virtuales y servidores físicos ayudando a ampliar las capacidades de plataforma de Hyper-V.

Microsoft System Center:

Microsoft System Center es una familia de soluciones para administración de soluciones en plataforma IT, que ayuda a proactivamente planear, implantar, administrar, operar y optimizar su ambiente de IT.

System Center además ofrece un sistema para administrar activos físicos y virtuales en toda la aplicación del sistema operativo, que incluye hipervisores múltiples de Microsoft, Citrix y VMware. Permite administrar entornos físicos y virtuales con los mismos niveles de especificidad y utiliza metodologías comunes de despliegue, abastecimiento, monitoreo y copias de seguridad en ambos entornos.

Microsoft System Center permite administrar infraestructuras enteras virtuales y físicas con la herramienta Virtual Machine Manager.

Los productos que tenemos disponibles dentro de la familia Microsoft System Center son:

- ✓ System Center Operations Manager, antes MOM
- ✓ System Center Capacity Planner
- ✓ System Center Virtual Machine Manager
- ✓ System Center Essentials
- ✓ System Center Configuration Manager, antes SMS
- ✓ System Center "Service Desk
- ✓ System Center Data Protection Manager

Monitoreo

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

Los entornos informáticos contienen diversos componentes: equipos de servidor y cliente, sistemas operativos, bases de datos, servidores de correo electrónico, etc. Para abordar esta diversidad, Operations Manager se basa en paquetes administrativos (MP).

Operations Manager se basa en un agente que se ejecuta en cada máquina que administra y, por lo tanto, cada máquina (física o virtual) posee uno.

Migración

Hyper-V facilita la migración rápida hacia una máquina virtual desde cualquier sistema host físico a otro, con pérdidas de servicio mínimas, aprovechando las capacidades bien conocidas de alta disponibilidad de Windows Server y las

herramientas de gestión System Center. La migración en vivo de máquinas virtuales se realiza entre servidores con Windows Virtualization.

Backup

Hyper-V tiene soporte para los Servicios de Copia de Volumen en Segundo Plano (Volume Shadow Copy Services, VSS) que permiten realizar backups en vivo de las máquinas virtuales en ejecución por medio de instantáneas de volumen.

System Center Data Protection Manager permite a los administradores de TI y a los usuarios finales recuperar datos con facilidad en minutos al ofrecer una protección continua de datos para las aplicaciones

Alta Disponibilidad

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

Permite agregar recursos virtuales en caliente para que una aplicación escale (memoria, procesadores, dispositivos...). En todos los casos, si falla el host físico, las VMs se reiniciarán de nuevo automáticamente en el otro nodo.

Balanceo de Carga

Los desastres naturales, ataques informáticos o incluso problemas de configuración como pueden ser conflictos entre aplicaciones, pueden deshabilitar los servicios y aplicaciones hasta que los administradores son capaces de resolver los problemas y recuperar los datos desde copias de seguridad previas.

Aprovechando las capacidades de operación en cluster de Windows Server 2008, Hyper-V permite soportar escenarios de recuperación ante incidentes (DR) para los entornos de TI utilizando capacidades de cluster sobre datacenters dispersos geográficamente. Una recuperación ante incidentes rápidos y fiables, junto con potentes herramientas de gestión remota de sistemas contribuye a garantizar una pérdida mínima de datos y un mínimo tiempo de inactividad.

Libro [01], [URL 03]

Requerimientos del Sistema

Componentes	Requerimientos
Procesador	- Mínimo: 1.4GHz x64. - Recomendado: 2GHz o superior.
Memoria	- Mínimo: 512MB RAM. - Recomendado: 2GB RAM o superior. - Máximo: 32 GB (Standard) o 2TB (Enterprise and Datacenter Editions).

Espacio en Disco	<ul style="list-style-type: none">- Mínimo: 10GB- Recomendado: 40GB o superior <p>Nota: Host con más de 16GB de RAM requieren más espacio en disco para paginación, hibernación, papelera de reciclaje.</p>
------------------	---

Tabla 4.3: Requerimientos mínimos necesarios para instalar Microsoft Hyper-V.

Fuente: Elaboración propia.

OPCIÓN 2: VMWARE

VMWare ESX Server

VMWare ESX Server

ESX Server es un software de infraestructura virtual que constituye una capa de virtualización de recursos montada directamente sobre el hardware, sin necesidad de un sistema operativo base, ya que ESX Server es un sistema operativo en sí que nos permite particionar, consolidar y administrar sistemas en entornos de misión crítica. ESX Server y los nodos de infraestructura virtual de VMware tienen una plataforma de máquinas virtuales que permiten administración de recursos mediante la herramienta VMware VirtualCenter.

Arquitectura del Sistema

La arquitectura de ESX server está diseñada para permitir el funcionamiento en producción de múltiples máquinas virtuales con gran carga de trabajo de manera que cada una de ellas funcione de manera independiente, en entornos aislados, pero optimizando la gestión de recursos compartidos para obtener un excelente rendimiento.

En este sentido, las características más importantes de la arquitectura son:

- ✓ Aislamiento ante fallos: los posibles fallos ocurridos en una máquina virtual son totalmente transparentes para el resto de máquinas virtuales.
- ✓ Independencia del hardware: cada máquina virtual presenta a su correspondiente sistema operativo un conjunto consistente de hardware "virtual", totalmente independiente del hardware físico real que esté por debajo.
- ✓ Encapsulado: cada máquina virtual es en realidad el conjunto formado por 2 ficheros, un pequeño fichero de texto con la configuración y otro con todos los datos. Es obvia la facilidad de transportar o duplicar máquinas virtuales, debido a esta característica.
- ✓ Rendimiento asegurado: con ESX server, la gestión de recursos compartidos permite asignar niveles mínimos a las máquinas virtuales con motivo de garantizar un nivel de servicio mínimo, independiente de la carga del resto de máquinas virtuales.
- ✓ Optimización del uso del servidor: los recursos infrautilizados de máquinas virtuales pueden ser aprovechados por otras máquinas virtuales consiguiendo un uso optimizado del servidor.

Implementación

El ESX Server, es en sí mismo un sistema operativo montado directamente sobre el hardware "bare – metal", con lo que el rendimiento y gestión de recursos está mucho más optimizado. Las funciones principales son las de virtualizar los recursos hardware y gestionar dichos recursos entre las múltiples máquinas virtuales montadas sobre la capa VMware.

Unidades Virtuales SMP

VMware Virtual SMP permite que una sola máquina virtual utilice hasta cuatro procesadores físicos en forma simultánea. Escalar la infraestructura virtual es mucho más fácil con múltiples procesadores que trabajan en paralelo en una sola máquina virtual, VMware brinda multiprocesamiento simétrico para máquinas virtuales estándares de la industria.

Almacenamiento (Storage)

El almacenamiento ESX Server está certificado con una amplia gama de sistemas de almacenamiento de Dell, EMC, Fujitsu, Fujitsu Siemens, HP, Hitachi Data Systems, IBM, NEC, Network Appliance, StorageTek, Sun Microsystems y 3PAR.

Arreglos de discos heterogéneos. Se puede utilizar una amplia variedad de dispositivos de almacenamiento heterogéneos en el mismo volumen VMFS.

Soporte NAS y iSCSI SAN. Al soportar almacenamiento compartido administrado en forma más sencilla y de costo menor, ESX Server reduce aún más el costo total de propiedad de los entornos de TI. Las funciones de infraestructura avanzada de VMware como VMotion y VMware HA están completamente soportadas en los entornos NAS y iSCSI.

Soporte para SAN Fibre Channel. Se puede centralizar la administración y configuración de todos los ESX Servers en VirtualCenter.

Administración

VirtualCenter es una herramienta que consiste en una consola centralizada para monitorización de sistemas VMware, permitiendo controlar y gestionar todos los recursos. Proporciona un conjunto de métricas para obtener estadísticas tanto individuales como generales, permitiendo una gestión inteligente de la carga de trabajo. También incluye un interfaz sencillo para aprovisionamiento instantáneo de máquinas virtuales basadas en plantillas y de clonación de máquinas virtuales existentes.

La tecnología VMotion es una opción adicional que permite mover máquinas virtuales desde un servidor ESX a otro, con mínima latencia y sin pérdida de conexión en ningún momento, es decir, manteniendo en todo momento la disponibilidad del servicio.

Conjuntamente VirtualCenter y VMotion permiten una serie de importantes ventajas, como son, supresión de paradas programadas de mantenimiento (Zerodowntime) y distribución dinámica de carga de trabajo.

La Administración Centralizada con Virtual Center permite:

- ✓ Vista unificada del inventario de máquinas virtuales.
- ✓ Creación y configuración de máquinas virtuales.
- ✓ Plantillas y repositorio centralizado de plantillas.
- ✓ Gráficos detallados de performance y monitoreo de la disponibilidad del sistema.
- ✓ Notificaciones automatizadas y alertas por correos electrónicos.
- ✓ Integración con Active Directory y modelo de permisos explícitos para una administración de usuarios sencilla.

Monitoreo

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

- ✓ La automatización operativa a través de alertas y programación de tareas mejora el nivel de respuesta de las necesidades del negocio y prioriza las acciones que necesitan atención más urgente.
- ✓ Automatizar tareas de mantenimiento de rutina con alertas y programación de tareas.
- ✓ Monitorea el performance y utilización de servidores físicos y las máquinas virtuales que se ejecutan con informes detallados de CPU, memoria y performance de I/O de disco y red.
- ✓ Limita el acceso al personal autorizado mediante capas de roles personalizables, permisos de granularidad fina e integración con Microsoft Active Directory.

Migración

La tecnología VMware VMotion aprovecha la virtualización completa de servidores, almacenamiento de información y redes para transferir instantáneamente una máquina virtual en ejecución de un servidor a otro. El estado completo de una máquina virtual está encapsulado en un conjunto de archivos localizado en un almacenamiento compartido y el sistema de archivos cluster del VMFS de VMware permite que tanto el ESX Server de origen como el de destino accedan a estos archivos de máquinas virtuales de manera concurrente.

La migración en vivo de máquinas virtuales en su infraestructura es simple, con funcionalidades que le permiten:

- ✓ Realizar migraciones en vivo con un downtime imperceptible para el usuario.
- ✓ Optimizar máquinas virtuales en forma continua y automática dentro de los repositorios de recursos.
- ✓ Realizar un mantenimiento de hardware sin programar un downtime ni interrumpir las operaciones del negocio.
- ✓ Realizar transferencias de las máquinas virtuales que se encuentren en servidores con fallas o bajo performance.

Backup

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

- ✓ Realizar backups completos e incrementales de archivos de máquinas virtuales o crear backups completos de imagen de máquinas virtuales para la recuperación ante incidentes.
- ✓ Administrar backups en forma centralizada para simplificar la administración de los recursos de TI utilizando un solo agente que se ejecuta en un servidor proxy en vez de utilizar un agente en cada máquina virtual.
- ✓ Hacer un backup y recuperar la imagen completa de la máquina virtual para aquellas que ejecuten cualquier sistema operativo de directorios y archivos individuales de máquinas virtuales que ejecuten Microsoft Windows.
- ✓ Transferir el backup de la máquina virtual desde el servidor proxy a cualquier dispositivo de almacenamiento.

Alta Disponibilidad

VMware permite brindar alta disponibilidad en todo el entorno virtualizado de TI sin el costo o la complejidad de un conjunto de soluciones. VMware HA brinda una disponibilidad alta y rentable para cualquier aplicación que se ejecute en una máquina virtual, sin importar su sistema operativo o su configuración de hardware subyacente y eliminando la necesidad de software adicional y hardware de reserva dedicado.

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

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

Balanceo de Carga

Automatiza el movimiento de las máquinas virtuales hacia otros hosts. Automatiza el rebalanceo una vez terminada una fase de mantenimiento, tiene la capacidad de agregar recursos dinámicamente a un pool de servidores.

Requerimientos del Sistema

Componentes	Requerimientos
Procesador	Core i3 de 32 bits con mínimo de 1.5 GHz.
Memoria	Mínimo 1 GB
Espacio en disco	1 Adaptador SCSI, Fibre Channel o controlador RAID interno. 1 Disco SCSI, LUN Fibre Channel o RAID LUN con espacio no particionado.
Red	1 o más controladoras Ethernet

Tabla 4.4: Requerimientos mínimos para instalar VMWare.

Fuente: Elaboración propia.

OPCIÓN 3: CITRIX SYSTEMS

Citrix XenServer es una plataforma nativa de virtualización de 64 bits que está basada en el hypervisor de Xen de código fuente abierto, XenServer aprovecha las plataformas Intel VT y las plataformas AMD Virtualization (AMD-V) para permitir la virtualización asistida por hardware. Citrix XenServer permite a las organizaciones de TI deshacer los vínculos existentes entre servidores y cargas de trabajo, dándoles la posibilidad de crear centros de datos dinámicos.

Arquitectura del Sistema

Xen permite a un host tener múltiples sistemas operativos, cada uno de los cuales es ejecutado dentro de una máquina virtual segura. Dentro de un sistema Xen tenemos los llamados dominios que son temporizadores usados para hacer un uso efectivo de los CPUs físicos disponibles. Cada sistema operativo administra sus propias aplicaciones, esta administración incluye la responsabilidad de temporizar cada aplicación dentro del slot de tiempo asignado por Xen a la VM. El primer dominio, el dominio 0, es creado automáticamente cuando el sistema bootea y tiene privilegios especiales de administración.

Este dominio construye otros dominios y maneja sus dispositivos virtuales. Este dominio también ejecuta tareas administrativas tales como suspensión, resumen y migración de otras máquinas virtuales. Dentro del dominio 0, un proceso llamado xend administra el sistema, ya que es responsable de administrar las máquinas virtuales y de proveer acceso a sus consolas.

Las interfaces de programación de aplicaciones (API) abiertas de XenServer permiten que los clientes controlen y obtengan acceso a funciones avanzadas desde su servidor y su hardware de almacenamiento existentes.

La interfaz de línea de comandos xe permite la escritura de scripts para ejecutar tareas de administración automática del sistema e integración de XenServer dentro de una infraestructura de TI existente.

Implementación

La implementación de la solución de virtualización se ejecuta directamente sobre el hardware del servidor (bare metal), en lugar de trabajar sobre un sistema operativo base.

Unidades Virtuales SMP

Xen Server soporta hasta ocho procesadores virtuales en cada máquina virtual para desplegar aplicaciones que hagan uso intensivo del procesador, tales como servidores de correo, bases de datos, etc.

Almacenamiento (Storage)

XenServer permite Imágenes de Discos Virtuales (VDI) soportadas por un gran número de repositorios de storage (SR), es decir tiene soporte para discos IDE, SATA, SCSI y SAS conectados localmente; soporte para iSCSI, NFS y Fibre Channel conectados remotamente.

Cada host XenServer puede usar múltiples SR y diferentes tipos de SR simultáneamente. Estos SRs pueden ser compartidos entre hosts o pueden ser dedicados para un host particular.

Administración

Con Xen Center Management se distribuye la administración de los datos a través de un pool de servidores, evitando un único punto de falla gracias a la redundancia del rol administrador.

Gracias al etiquetado tipo Web 2.0 y a las capacidades de búsqueda, los profesionales de TI pueden asignar metadatos¹⁹ y etiquetas virtuales a las cargas de trabajo, ya sea en forma predefinida o personalizada de acuerdo a las necesidades de cada organización

La supervisión del rendimiento, los informes y los tableros de avisos de XenServer facilitan la visualización de las vistas históricas y en tiempo real de los equipos virtuales y del rendimiento del host físico durante largos períodos.

Monitoreo

XenServer y XenCenter proveen acceso a las alertas que son generadas cuando ocurren eventos específicos, en MVs, hosts, repositorios de storage, etc. Las alertas generadas desde el XenServer pueden ser automáticamente enviadas a través de email al administrador del pool de recursos y también pueden ser visibles desde el XenCenter.

XenCenter soporta la creación de tags y campos personalizados que permiten la organización y búsqueda rápida de MVs, storage, etc.

Migración

Con XenMotion las máquinas virtuales pueden trasladarse de un servidor a otro sin interrumpir el servicio para realizar labores de mantenimiento de servidores con zero-downtime²⁰. Los administradores pueden trasladar las aplicaciones para optimizar el rendimiento dentro de un pool de recursos de servidores físicos.

Se tiene también la migración de máquinas físicas a virtuales (Physical to Virtual Conversión, P2V), a través de la herramienta XenConvert, la cual corre sobre máquinas físicas windows, linux y las convierte a una imagen de disco VHD o a un template XVA, los cuales pueden ser importados a un host XenServer pues los drivers de la máquina son modificados para correr en un ambiente virtual.

Backup

XenServer se puede recuperar de una falla catastrófica de hardware o software, desde backups de datos livianos hasta backups de toda la máquina virtual y repositorios de storage (SP) portables.

Los repositorios de storage (SP) portables contienen toda la información necesaria para recrear todas las máquinas virtuales desde los metadatos VDI (Imágenes de Disco Virtual) guardadas en el SR, luego de reasignar el SR a un diferente host o pool.

Los repositorios de storage portables pueden ser usados cuando se requiere movimiento manual de los mismos debido a un mantenimiento regular o recuperación de incidentes entre pools o hosts standalone.

Las características de backup y restauración de datos trabajan a nivel de scripts en línea de comandos, no están disponibles a nivel de XenCenter.

Alta Disponibilidad

Un pool de recursos comprende la unión de múltiples Hosts XenServer homogéneos, para que trabajen como una sola entidad que puede almacenar múltiples máquinas virtuales. Si tenemos repositorios de almacenamiento compartido se puede tener funciones de alta disponibilidad y provisionamiento dinámico. Hasta 16 hosts son soportados por pool de recursos.

XenServer permite que las máquinas virtuales de un host que falla se restauren automáticamente en otro servidor físico del pool de recursos de acuerdo a la prioridad y recursos disponibles.

Si el host que falla es el master, la herramienta de alta disponibilidad HA selecciona automáticamente otro host para que tome el rol de master, manteniéndose la administración del pool de XenServer. HA usa algunos mecanismos de heartbeat para chequear el estado de los host, estos heartbeats van a través de las interfaces de storage y también de las interfaces de red.

Balanceo de Carga

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

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

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

[URL 07], [URL 08]

Requerimientos del Sistema

Componentes	Requerimientos
Procesador	Uno o más CPUs de 64 bits, mínimo 1.5 GHz, recomendado 2GHz o más.
Memoria	1GB a 128 GB de memoria física.
Espacio en Disco	Disco de booteo local o canal de fibra con 16 GB de espacio mínimo, 60 GB es lo recomendado.
Red	Una NIC de 100Mb/s o más rápida. Recomendado 1 gigabit NIC.

Tabla 4.5: Requerimientos mínimos para instalar XenServer.

Fuente: Elaboración propia.

4.1.2.2 Selección de la solución de virtualización a utilizar

Como se comentó anteriormente son 3 las soluciones de virtualización más conocidas y con mayor presencia dentro del entorno de TI. A continuación evaluaremos ciertos aspectos para finalmente escoger la mejor para nuestro caso.

Criterio/Tecnología	VMWare	Hyper-V	Xen Server
Administración	5	3	3
Rendimiento	4	4	4
Mantenibilidad	5	5	5
Escalabilidad	5	4	4
Instalación	5	4	3
TOTAL	24	20	19

Tabla 4.6: Cuadro comparativo de Tecnologías de virtualización.

Fuente: Elaboración propia.

Como podemos ver es VMWare la tecnología de virtualización con mayor puntaje para nuestro caso y es por este motivo que será la tecnología que usaremos.

Adicionalmente se evaluó los precios de las licencias y se obtuvieron la siguiente información:

Licencias de Software

Producto	Que incluye	Precio
VMWare vSphere Standard	VMware vSphere Standard for 1 processor	\$ 995.00
Microsoft 2008 R2 Hyper-V Standard	Instalación sobre 1 Procesador	\$ 1589.00
Xen Server de Citrix	Instalación sobre 1 Procesador	\$ 1350.00

Tabla 4.7: Costos de las licencias de las 3 tecnologías de virtualización escogidas.

Fuente: Elaboración propia.

4.1.3 ETAPA 3: Fases para el diseño

En la 3era y última etapa se realizará el diseño y la simulación de las plataformas virtuales, considerando los requerimientos actuales y el futuro crecimiento de la empresa, mediante un seguimiento a sus actividades diarias y sus planes de inversión a futuro es que se realiza el diseño de la arquitectura virtual basada en alta disponibilidad que permita tener una continuidad del negocio para la empresa Agroindustrias L3M S.A.C.

El diseño de la arquitectura virtual considera aspectos de forma que permite que los servidores, estructuras de almacenamiento y red formen un pool compartido de recursos que se pueden asignar de forma dinámica, segura y fiable a las aplicaciones según sea necesario, permitiendo crear una infraestructura informática con altos niveles de utilización, disponibilidad, automatización y flexibilidad.

4.1.3.1 Descripción de la situación actual de TI en la empresa

Diagrama de infraestructura de TI actual

A continuación se muestra el diagrama de la infraestructura de TI actual en la empresa Agroindustrias L3M S.A.C.

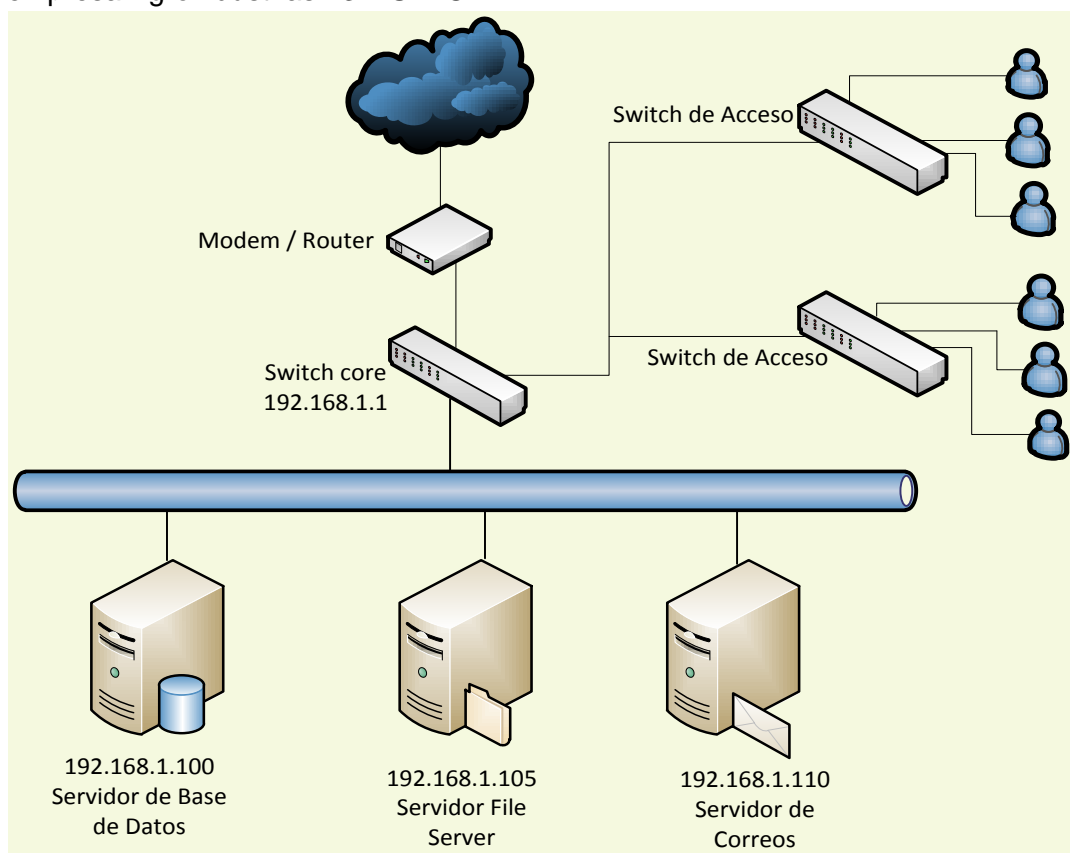


Figura 4.1: Diagrama de la infraestructura de TI actual en la empresa Agroindustrias L3M S.A.C.

Fuente: Elaboración propia.

Como vimos en la figura 4.1, la infraestructura de TI actual cuenta con 3 servidores físicos los cuales cada uno posee una dirección IP estática.

Estos servidores están conectados a un switch core de marca Cisco 3750G que es de capa 3 (que también puede hacer las funciones de enrutamiento). Este switch core a su vez está conectado a 2 switch de acceso ya que tan solo sirven para conmutar con los equipos finales o las PCs de los usuarios que son en total 43 PCs.

Estas PCs cuentan con direcciones IP dinámicas que están en el rango de 192.168.1.1 a 192.168.1.90

Actualmente no se cuenta con mecanismos de seguridad tan bien implementados, es por este motivo que podemos ver en el diagrama que la salida a internet es a través de un modem / router común.

Descripción de Servicios de TI actuales

Los principales servicios de TI que funcionan actualmente en la empresa son los siguientes:

✓ **Sistema de Gestión de Agroindustrias**

La empresa cuenta actualmente con un sistema Java de escritorio que trabaja con una base de datos en PostgreSQL. Este sistema principalmente es usado para la gestión en la parte administrativa y logística.

✓ **Servicio de File Server**

Este es un servidor que es usado para almacenar determinada información la cual es compartida para todas las computadoras en la red LAN. Además, en este servidor se almacena los backups o copias de respaldo.

✓ **Servicio de correo**

Este es el servidor que da soporte para el envío y recepción de los correos electrónicos internos de la empresa.

✓ **Internet**

Servicio para acceder a las páginas web y envío de correos a los clientes, proveedores de insumos, materias primas, etc.

Descripción de Servidores

Los 3 servidores que existen actualmente en la empresa son de marca HP modelo Proliant DL380 G3 como podemos ver en la figura 4.2:



Figura 4.2: Servidor HP Proliant DL380 Generación 3.

Características	
Factor de forma	Rack – mount.
Procesador	Intel Xeon de 3,2 GHz con 2 MB de caché.
Discos	1.80 TB (6 x 300 GB Ultra320 1").
Memoria	12 GB (6GB max on 400MHz Front Side Bus Models)
Red	2 NC7781 PCI-X Gigabit NIC

Tabla 4.8: Características del hardware físico.

Fuente: Elaboración propia.

4.1.3.2 Planificación

Propuesta para el diseño de infraestructura de TI sin virtualización

En la figura 4.3 podemos ver la propuesta para el diseño de la infraestructura de TI con servidores físicos. Para este caso, de 3 servidores que existían, habría que aumentar 4 servidores adicionales marca HP modelo Proliant DL360 G5. Además para la propuesta del diseño tendríamos que empezar a considerar aspectos de seguridad informática. Por tal motivo se está considerando un firewall Endian basado en open source y un servidor Proxy.

Si decidiéramos seguir trabajando con servidores físicos en vez de migrar a plataformas virtuales, en la figura 4.2 vemos que de acuerdo al crecimiento de la empresa, aumentan las necesidades, crece la cantidad de servidores requiriendo mayor espacio físico, mas consumo de energía eléctrica, equipos de aire acondicionado, cantidad de cables, etc.

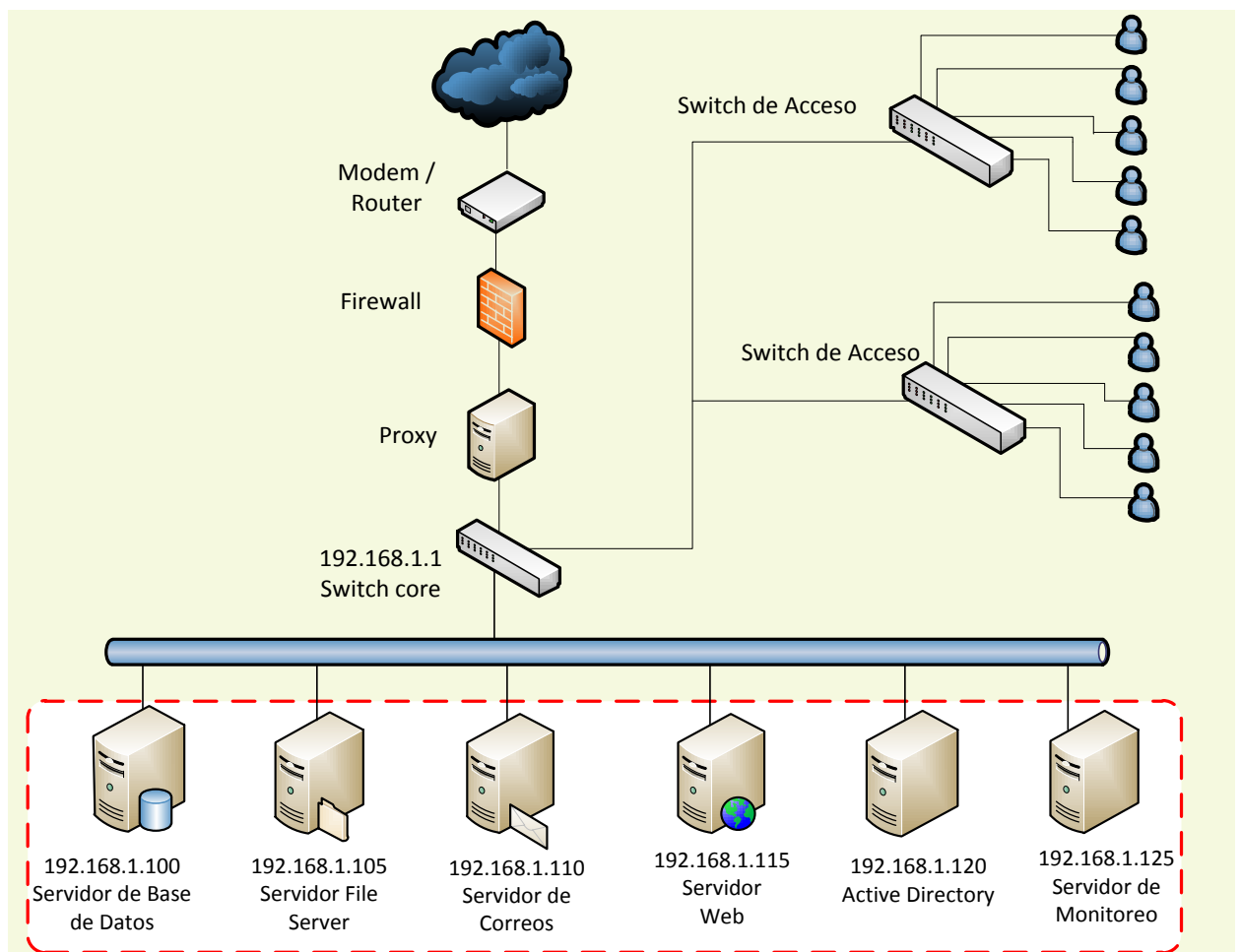


Figura 4.3: Propuesta de diseño de la infraestructura de TI con equipos físicos. Lo que sería virtualizado sería todo lo que está dentro del recuadro rojo.

Fuente: Elaboración propia.

Propuesta para el diseño de infraestructura de TI con virtualización

En la figura 4.4 podemos ver nuestra propuesta para el diseño de una infraestructura de TI trabajando con plataformas virtuales. Como vemos, en este caso tan solo necesitamos un solo servidor (HP Proliant DL 380 G8) que estará conectado a un Storage que es en donde se almacenará las máquinas virtuales sobre las cuales se ejecutarán nuestros sistemas operativos.

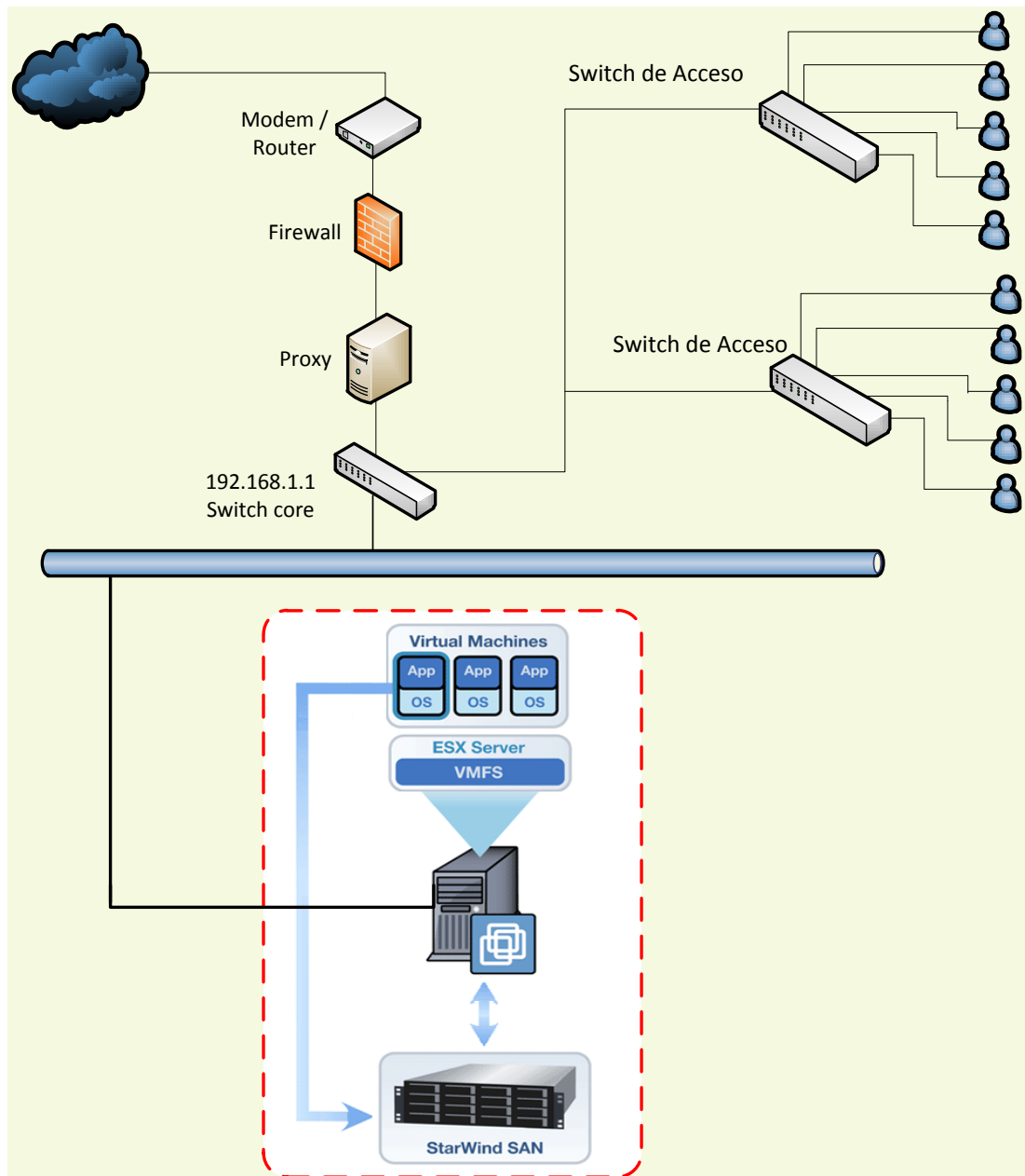


Figura 4.4: Propuesta de diseño del Diagrama de la infraestructura de TI con los equipos necesarios para plataformas virtuales.

Fuente: Elaboración propia.

El único servidor físico que necesitamos es un servidor marca HP modelo Proliant DL 380 G8 o de 8va generación. Es en este servidor donde estará alojado el sistema base es decir el sistema VMWare ESXi el cual a su vez servirá de plataforma para los 6 servidores virtuales:

- ✓ Servidor web
- ✓ Servidor Active Directory con Windows Server 2008
- ✓ Servidor de monitoreo
- ✓ Servidor de correos
- ✓ Servido File Server
- ✓ Servidor de Base de datos

De todo el storage (o disco duro) del servidor, empezaremos por reservar 6.0 TB que servirá para crear la partición sobre la cuál instalaremos el sistema operativo VMWare ESXi. Una vez tengamos instalado el sistema operativo base estaremos en condiciones para crear las 3 particiones para el servidor web, el servidor de active directory con Windows Server 2008 y el servidor de monitoreo respectivamente.



Figura 4.5: Servidor HP Proliant DL 380 G8



Servicio TI	Capacidad
Windows Server 2008 (Active Directory)	1 TB
Servicio de monitoreo teniendo como sistema operativo base a Ubuntu Server 10.0	500 GB
Servidor Web en el cual se desplegará el sistema Java web a futuro + servidor de aplicaciones JBoss.	1 TB
Servidor File Server	1 TB
Servidor de Base de Datos + Sistema de escritorio	2 TB
Servidor de Correos	500 GB
TOTAL	6.0 TB

Tabla 4.9: Esta tabla nos muestra la capacidad que se destinará a cada servicio de TI.

Fuente: Elaboración propia.

Como vemos en la tabla 4.9, de toda la capacidad del servidor, tan solo usaremos 6 TB para instalar nuestras máquinas virtuales quedando libre 2.0 TB de reserva.

Considerar que VMFS hace referencia a un sistema de archivos de alto rendimiento optimizado para máquinas virtuales. Mientras que los sistemas de archivos convencionales permiten a un solo servidor tener acceso de lectura y escritura al mismo archivo en un momento determinado, VMFS aprovecha el almacenamiento compartido para permitir que múltiples anfitriones de VMware lean y escriban en el mismo almacenamiento de manera simultánea.

Descripción de Servicios

Como se mencionó anteriormente la empresa cuenta actualmente con los siguientes servicios:

- ✓ Sistema de Gestión de Agroindustrias
- ✓ Servicio de File Server
- ✓ Servicio de correos
- ✓ Internet

Adicionalmente, la propuesta del nuevo diseño de infraestructura involucra los siguientes nuevos servicios:

✓ **Active Directory**

Es el controlador de dominio, es decir es la tecnología que permite tener un control de todos los objetos pertenecientes a la red como por ejemplo cuentas, perfiles, equipos de hardware, PCs, roles, políticas, etc.

Por lo tanto este servicio permitirá llevar un estricto control sobre las PCs que son usadas autorizando solo el ingreso a determinados usuarios previamente registrados. Para cada usuario registrado en el controlador de dominio se le asigna un determinado perfil con ciertos permisos y privilegios de acuerdo a las políticas de la empresa.

✓ **Servicio de monitoreo**

Actualmente en la empresa cuando sucede algún incidente o un problema con los servicios de TI, los primeros en enterarse son los usuarios o empleados de las distintas áreas como logística, contabilidad, administración, finanzas, etc lo cual esto no es lo apropiado. Por tanto, se requiere de un servidor dedicado para implementar el servicio para el monitoreo de la disponibilidad de los diferentes servidores y servicios de TI.

Todo esto con la finalidad de que los encargados del área de TI sean los primeros en enterarse cuando haya algún problema o incidente para que de esta manera se tomen las acciones correctivas de manera inmediata.

✓ **Servicio de DNS**

Este servicio consiste en asociar nombres de dominio con direcciones IP y/o viceversa. Esto es con la finalidad que si es necesitamos acceder a un determinado equipo dentro de la red, tan solo ingresamos el nombre del equipo. Es aquí en donde este servicio realiza el trabajo de traducir el nombre del equipo en su respectiva dirección IP. Todo esto con la finalidad de no tener que ingresar direcciones IP largas que son difíciles de recordar.

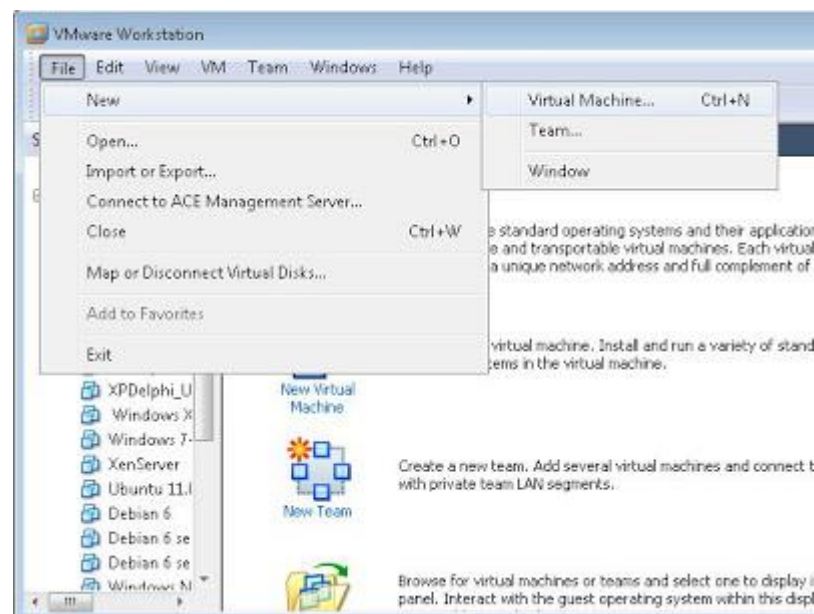
La configuración del mapeo Nombre De Dominio - Dirección IP se da en la máquina virtual sobre la cual se ejecuta el Active Directory. Por tanto es al momento de la configuración del servicio DNS en donde se especifica que direcciones IP pertenecen a que nombres de dominio y viceversa.

4.1.3.3 Desarrollo del diseño

Luego de haber realizado el análisis y haber definido la propuesta del diseño de infraestructura de TI virtual, realizaremos la instalación de las máquinas virtuales sobre el equipo de prueba para proceder a realizar la simulación y finalmente obtener los resultados.

Procederemos a la creación de la máquina virtual para el VMWare ESXi 5.0 con VMWare Workstation 7.

Una vez descargado el fichero ISO de VMware ESXi y descargado e instalado VMware Workstation abriremos este último y pulsaremos en el menú "File" - "New" - "Virtual Machine":



Marcaremos "Custom (advanced)" y pulsaremos "Next":

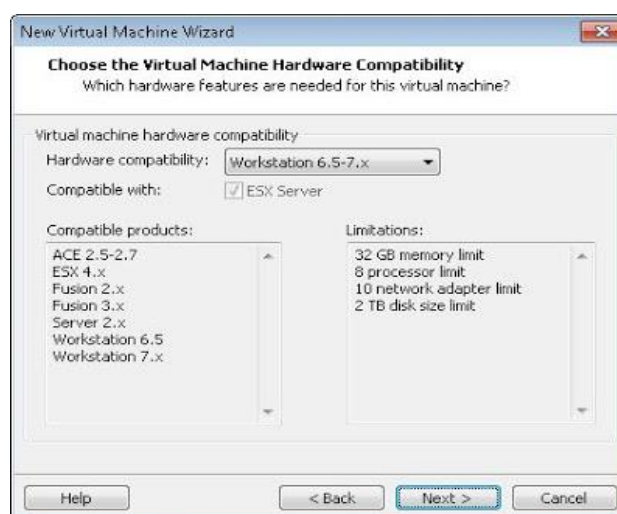


Las posibilidades son:

- ✓ Typical (recommended): crea la máquina virtual con las opciones por defecto.
- ✓ Custom (advanced): nos permite crear la máquina virtual pero con opciones personalizadas y avanzadas tales como el tipo de disco duro, compatibilidad, etc.

Seleccionamos la opción "Custom" y luego "Next".

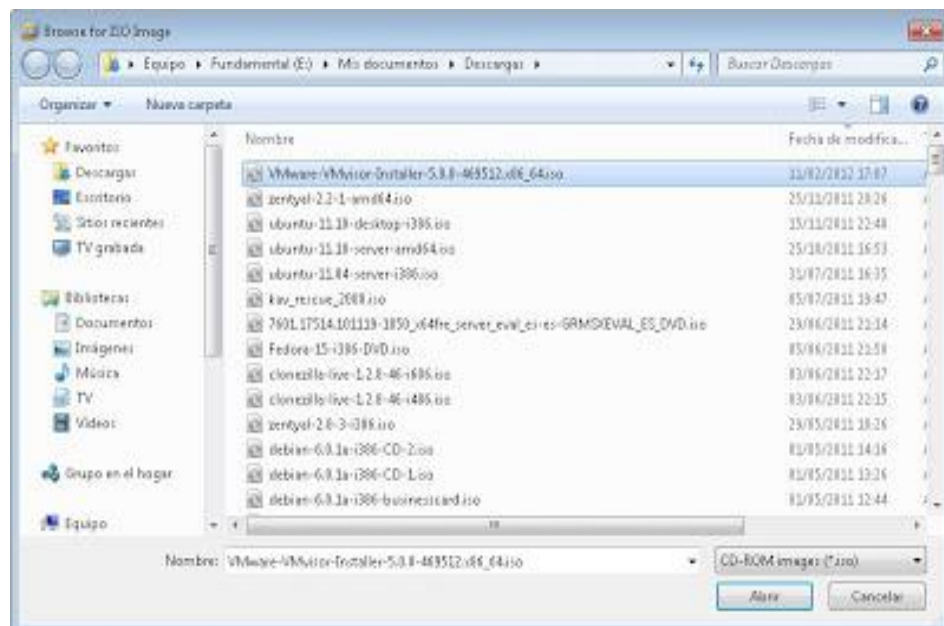
Luego en "Hardware compatibility", seleccionamos la opción "Workstation 6.5-7.x" con "ESX Server" marcado:



Marcaremos ahora la opción "Installer disc image file (iso)" para indicar a VMware Workstation que el origen para los ficheros de instalación de ESXi será un fichero de extensión ISO. Pulsaremos "Browse" para ubicarlo:



Seleccionamos el fichero ISO descargado para la instalación de VMware ESXi: VMware-VMvisor-Installer-5.0.0-469512.x86_64.iso



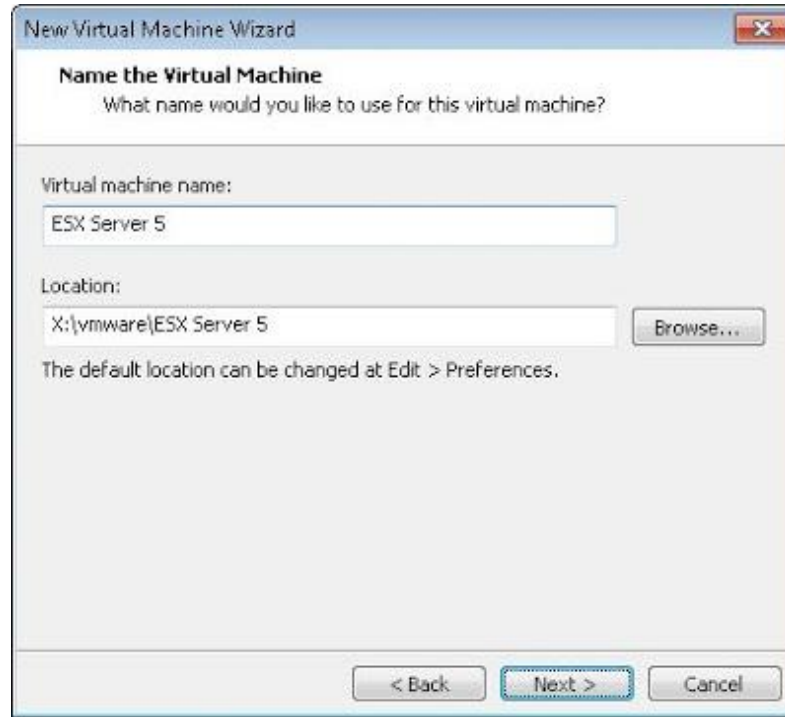
Pulsaremos "Next" para continuar:



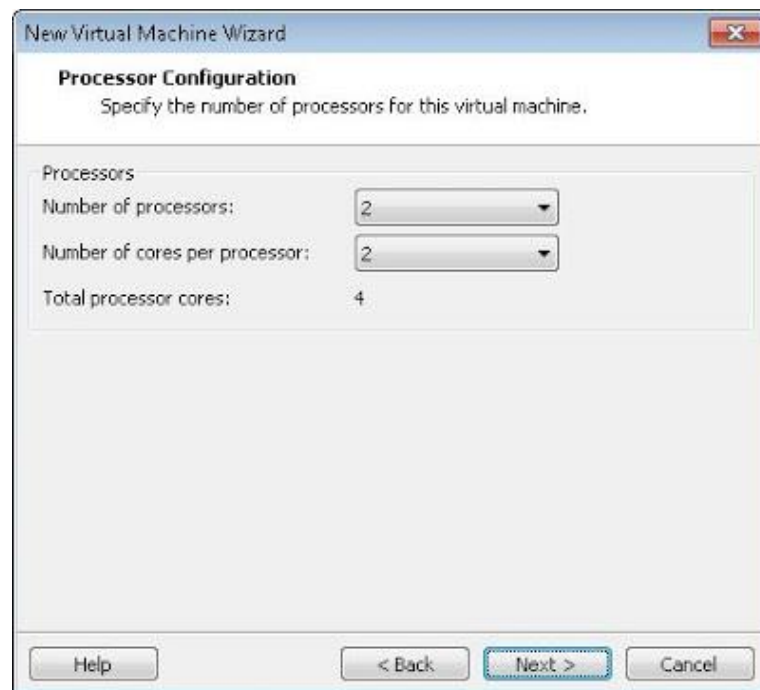
A continuación seleccionamos en "Guest operating system" la opción "VMware ESX" y en "Version" la opción "ESX Server 4" (válido para ESXi 5):



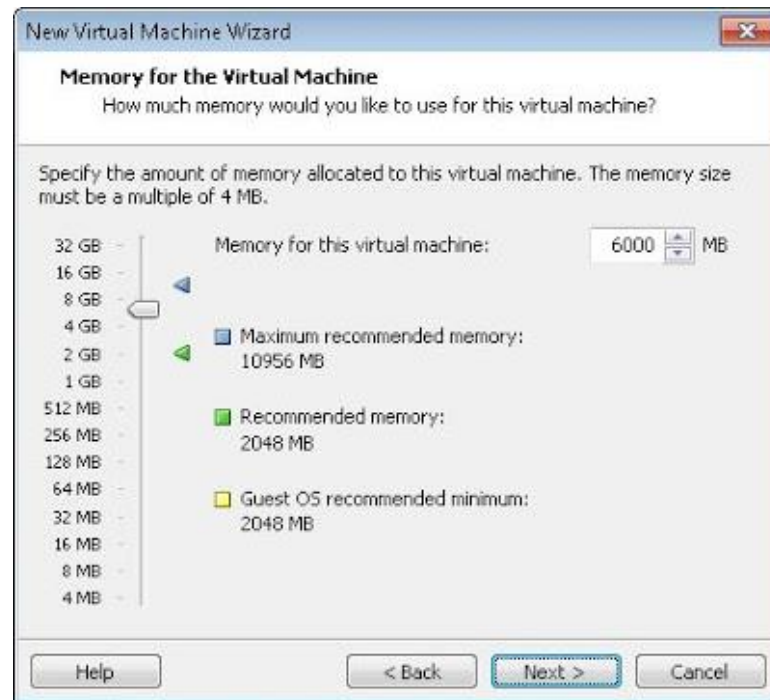
Introduciremos un nombre para la máquina virtual con ESXi, por ejemplo "ESXi Server 5" y la ruta donde se generarán los ficheros de esta máquina:



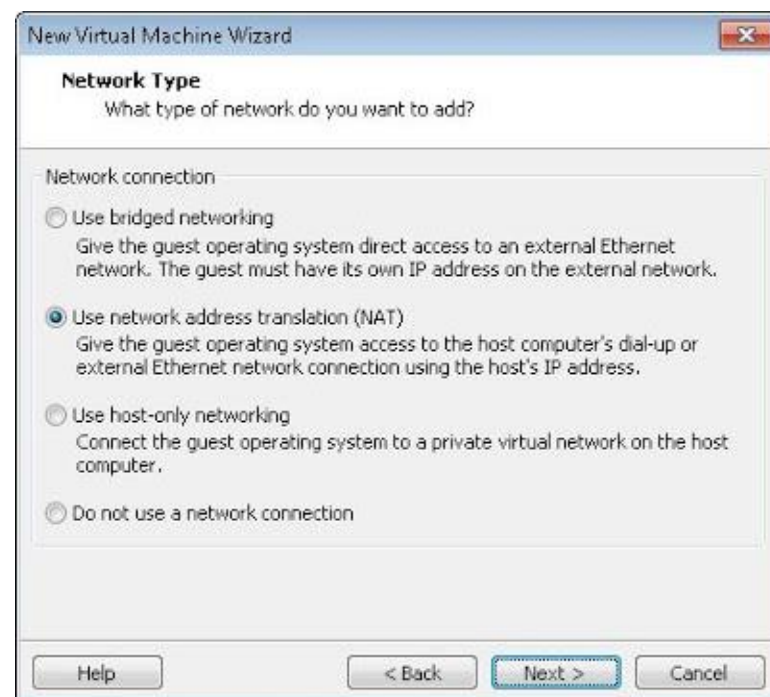
Es importante seleccionar al menos dos procesadores y dos cores por procesador en el siguiente punto. Si seleccionamos un solo procesador puede que no nos deje instalar VMware ESXi:



Indicaremos la memoria RAM que queramos establecer para el servidor de ESXi, por ejemplo 6GB (obviamente debe dejarse RAM suficiente para el sistema operativo anfitrión Microsoft Windows 7):



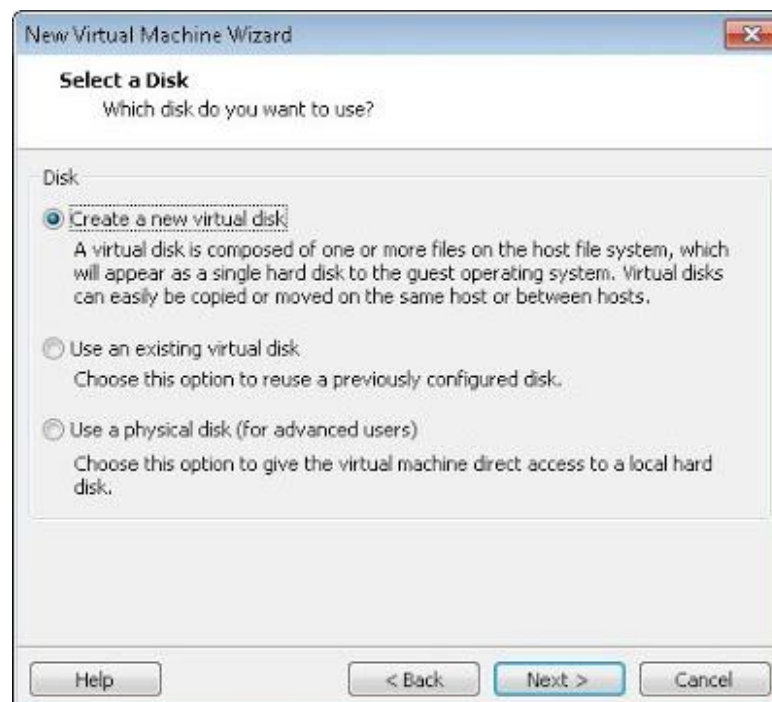
Seleccionaremos el tipo de conexión de red, por ejemplo "Use network address translation (NAT)":



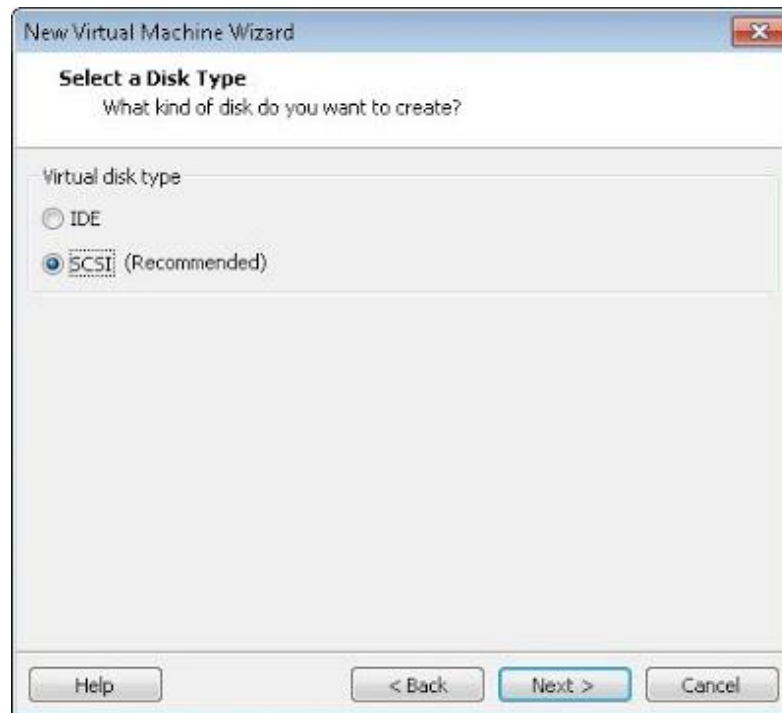
Indicaremos el tipo de controlador SCSI virtual (por ejemplo "LSI Logic"):



Crearemos un disco duro virtual marcando "Create a new virtual disk":



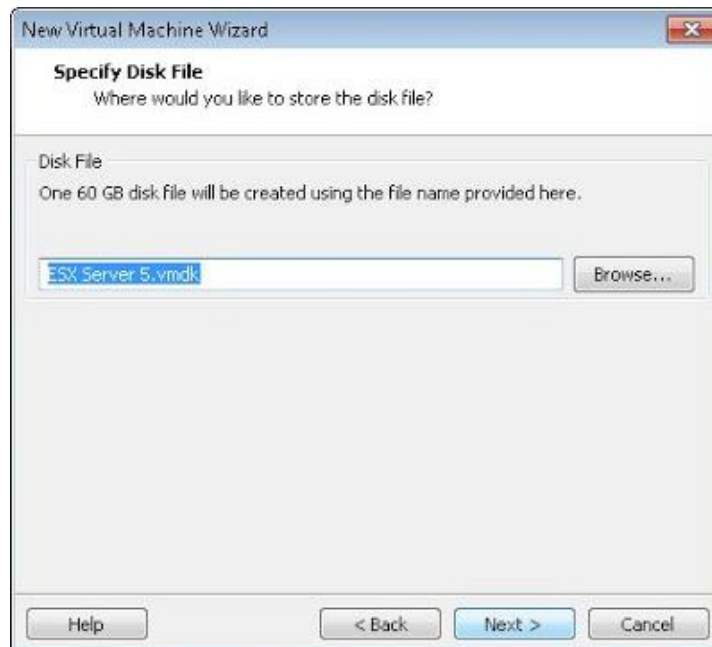
Seleccionaremos el tipo de disco duro virtual: "SCSI"



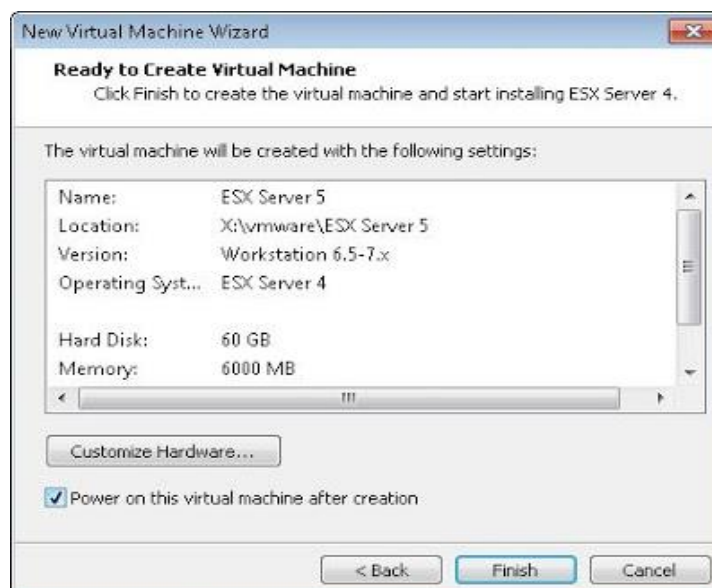
Indicaremos el tamaño en GB del disco duro virtual. Para este caso 500GB:



Introduciremos el nombre del fichero que contendrá el disco duro virtual y la ruta donde se guardará (por defecto en la misma carpeta que la máquina virtual que estamos creando con ESXi):

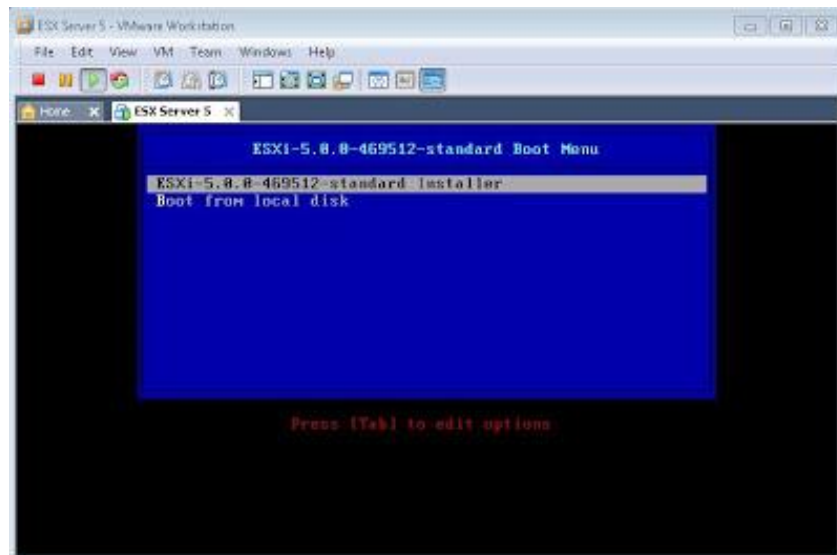


El asistente para crear una nueva máquina virtual de VMware Workstation nos mostrará un resumen con todas las opciones seleccionadas. Si son correctas podremos marcar "Power on this virtual machine after creation" para iniciar la máquina virtual una vez que pulsemos "Finish" y sea creada. Si queremos modificar alguna opción de las seleccionadas pulsaremos en "Customize Hardware". En nuestro caso pulsaremos "Finish" para iniciar la instalación de VMware ESXi 5 en VMware Workstation:

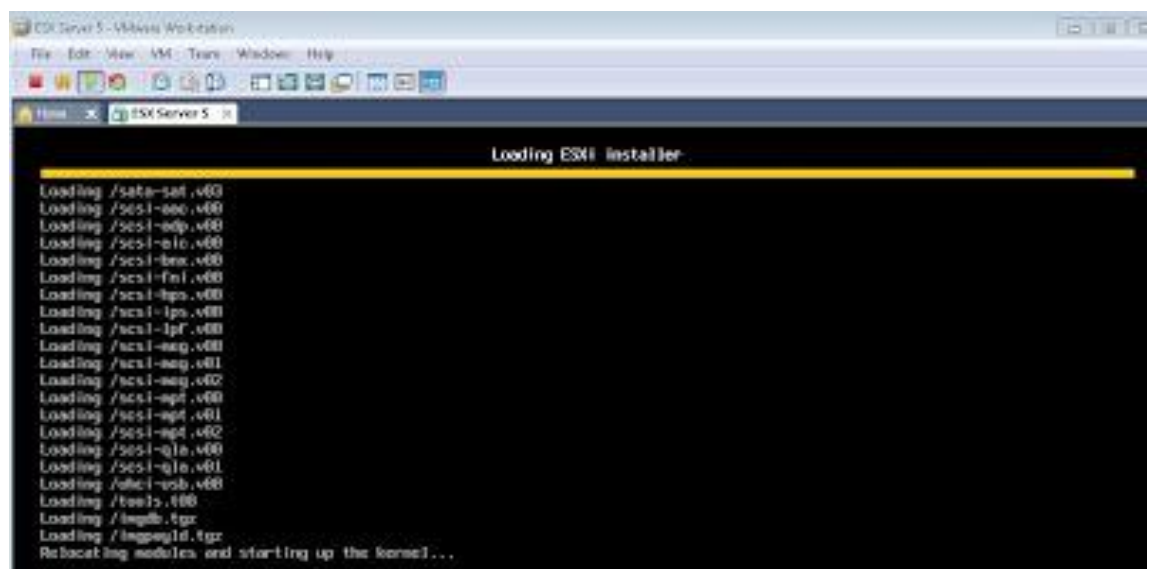


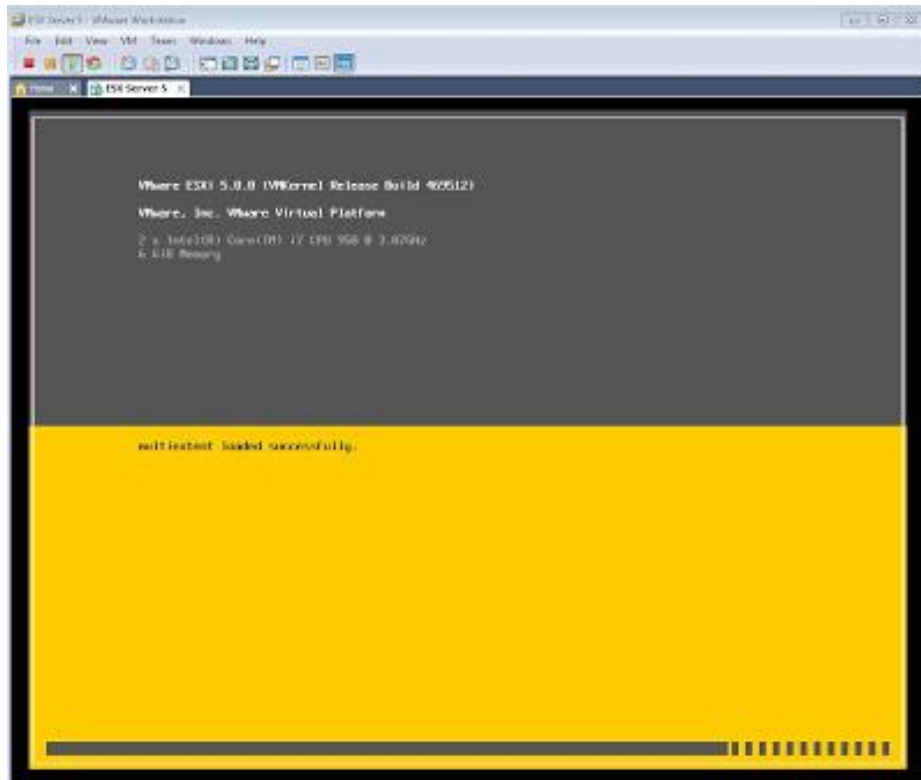
Instalar VMware ESXi 5 sobre VMware Workstation 7

Luego de crear la máquina virtual, la iniciamos para proceder a la instalación de ESXi. Puesto que como indicamos que monte el fichero ISO de instalación de ESXi al arrancar la máquina virtual se iniciará el asistente de instalación de VMware ESXi. Pulsaremos ENTER en la opción "ESXi-5.0.5-469512-standard Installer":



Se iniciará la carga del instalador de ESXi:





El asistente de instalación de VMware ESXi 5.0.0 se iniciará, pulsaremos "ENTER" para continuar:



Leeremos los términos de licencia, si estamos de acuerdo pulsaremos "F11" para continuar:



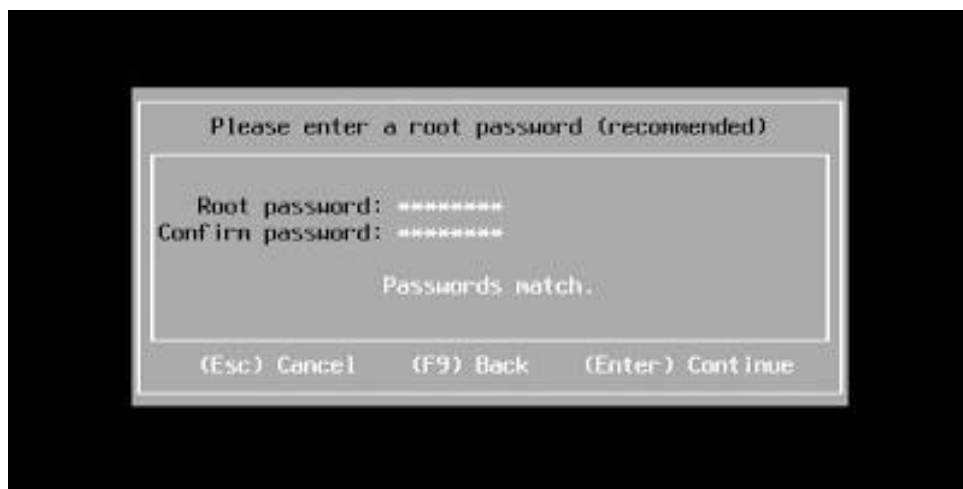
El asistente para instalar VMware ESXi detectará los discos duros disponibles en el equipo, también detectará, si lo hubiera, otro tipo de almacenamiento conectado al servidor (SAN, remoto, etc.). Seleccionaremos el disco duro en el que instalaremos ESXi, puesto que estamos instalándolo, a su vez, en una máquina virtual, sólo tendremos un disco duro disponible "VMware, VMware Virtual S (mpx.vmhba1:C0:T0:L0)" del tamaño indicado al crearlo (podríamos tener más discos duros si los hubiéramos creado en el proceso anterior). Pulsaremos ENTER para continuar:



Seleccionaremos el idioma para el teclado, en nuestro caso "Spanish":



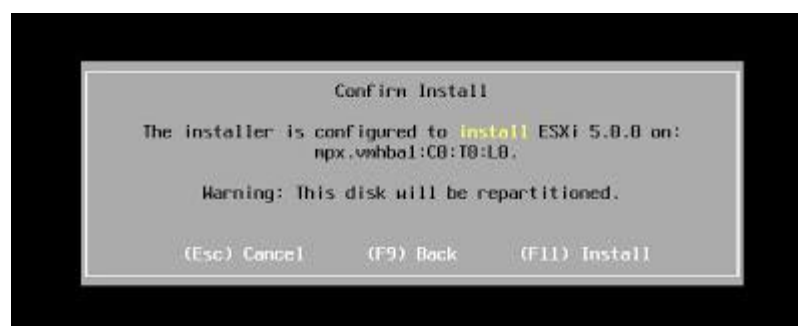
Introduciremos la contraseña del usuario "root" que será el que nos permita administrar y gestionar nuestro servidor VMware ESXi desde VMware vSphere Client:



El asistente de instalación detectará que la característica de Virtualización de Hardware no está disponible para el procesador del equipo (pues es un procesador a su vez virtualizado). Pero podremos continuar con el proceso de instalación de VMware ESXi pulsando ENTER:



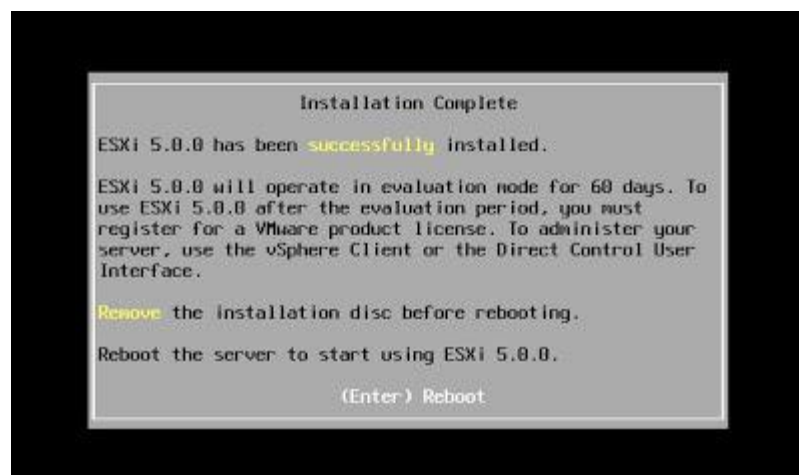
Continuaremos con el proceso de instalación, el asistente nos avisará de que el disco duro seleccionado será reparticionado y por lo tanto se perderán los datos contenidos en él. Pulsaremos "F11" para instalar definitivamente VMware ESXi:



Se iniciará el proceso de particionado del disco duro seleccionado y se copiarán de los ficheros necesarios para el arranque de VMware ESXi:



Tras la instalación, pulsaremos ENTER para reiniciar el equipo y arrancar ya desde el disco duro. En nuestro caso, puesto que hemos virtualizado VMware ESXi sobre VMware Workstation no tendremos que retirar el CD de arranque de la unidad pues no existe tal CD. El asistente nos mostrará la pantalla de bienvenida:



Nos mostrará un mensaje indicando que el sistema se está reiniciando:



Se iniciará VMware ESXi ya desde el disco duro:

```
Loading VMware ESXi
Loading /hba0t.000
Loading /b.000
Loading /busmap5.02
Loading /c.000
Loading /ca.000
Loading /cta-pad a.000
Loading /cta-pad b.001
Loading /cta-pad c.002
Loading /cta-pad e.003
Loading /cta-pad n.004
Loading /cta-pad o.005
Loading /cta-pad t.006
Loading /cta-pad u.007
Loading /hba20-c.000
Loading /hba1-ehc.000
Loading /c.000
Loading /lpa-qlt.000
Loading /lpa-l-1pa.000
Loading /lpa-l-1pa.001
Loading /lpa-l-1pa.002
```

Se cargarán todos los módulos necesarios para el arranque de VMware ESXi:



Tras el arranque de VMware ESXi, puesto que la dirección IP ha asignado a través de DHCP, nos indicará la IP del servidor (fundamental para poder administrarlo). En nuestro caso: 192.168.1.148:



Ahora ya podremos acceder desde cualquier equipo de la red LAN (sea virtual o físico) a nuestro nuevo servidor VMware ESX. Para realizar una prueba de conexión abriremos un navegador web y escribiremos la URL: **http://192.168.1.148** Donde 192.168.1.148 será la IP asignada al servidor ESXi.

Si usamos Mozilla Firefox nos indicará que se está accediendo de forma segura, pulsaremos en "Entiendo los riesgos":



Pulsaremos en "Añadir excepción":

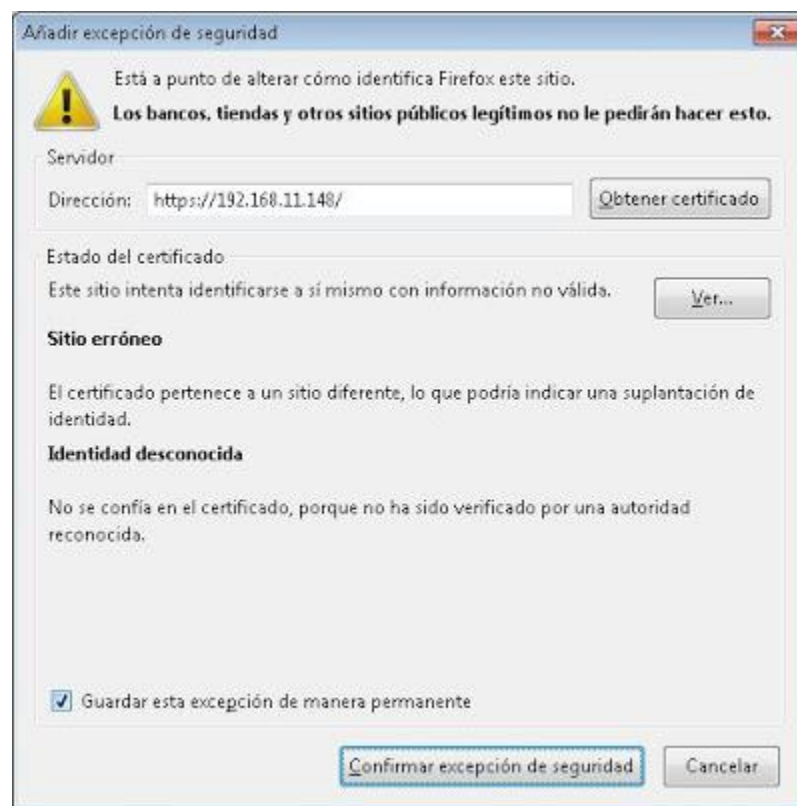
Entiendo los riesgos

Si sabe lo que está haciendo, puede obligar a Firefox a confiar en la identificación de este sitio. **Incluso aunque confíe en este sitio, este error puede significar que alguien esté interfiriendo en su conexión.**

No añada una excepción a menos que sepa que hay una razón seria por la que este sitio no use identificación confiable.

[Añadir excepción...](#)

Y en "Confirmar excepción de seguridad":

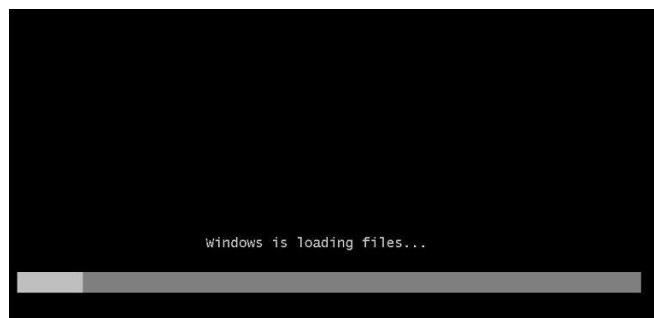


Si el servidor ESXi está correctamente arrancado nos mostrará una página de bienvenida:



Como vemos, podemos acceder desde cualquier equipo de la red LAN hacia el servidor de VMWare para realizar las diferentes configuraciones.

Ahora vamos a proceder a la Instalación de WINDOWS SERVER 2008

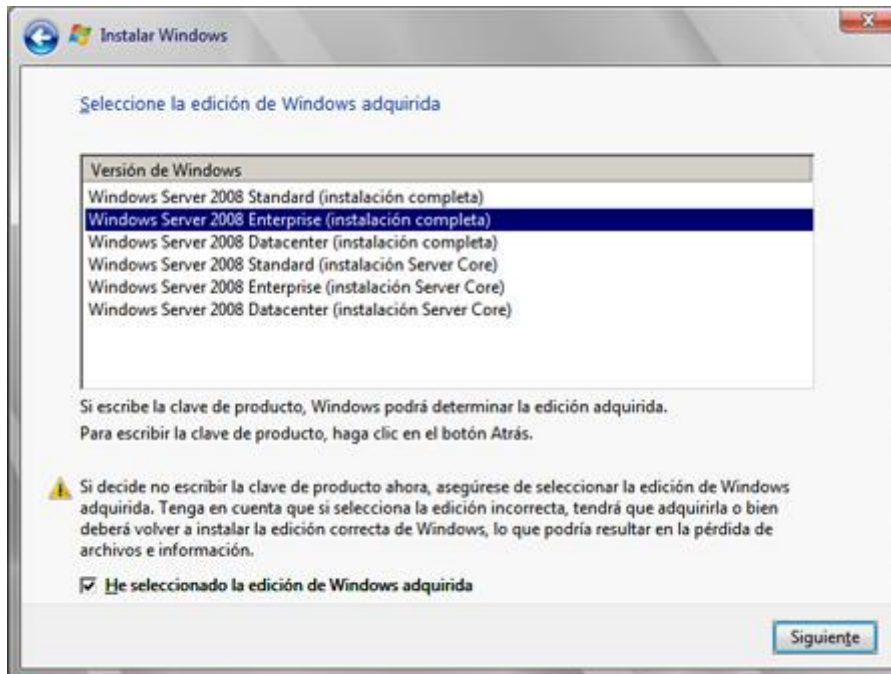




Se iniciará el programa de instalación. La primera ventana que aparecerá permitirá elegir el idioma, el formato de hora y moneda y el teclado (método de entrada). Luego, hacer clic en "Instalar ahora".



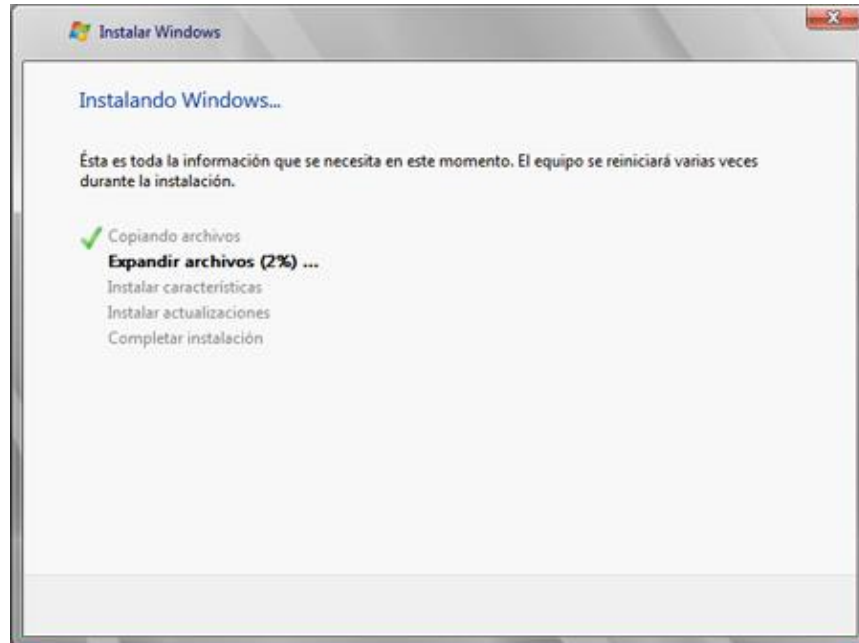
En la siguiente pantalla elegir la edición de Windows Server 2008 que deseamos instalar. Clic en Siguiente:



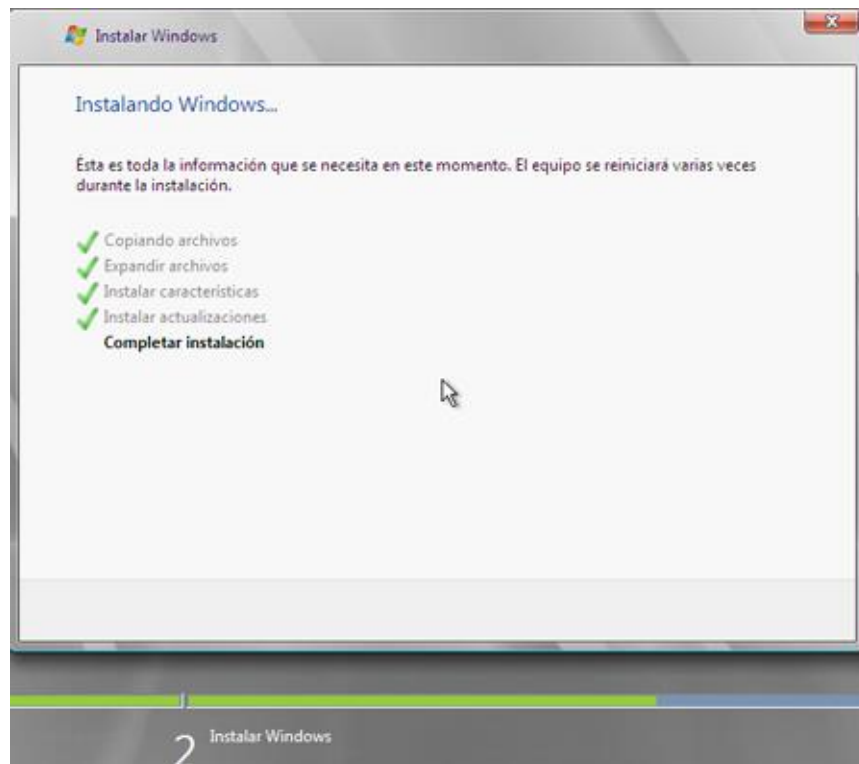
Aceptar el contrato de licencia y hagan clic en "Siguiente":



Vemos que la instalación se compone de cinco partes: copiar archivos, expandir archivos, instalar características, instalar actualizaciones y completar instalación.



Y continuará instalando archivos:



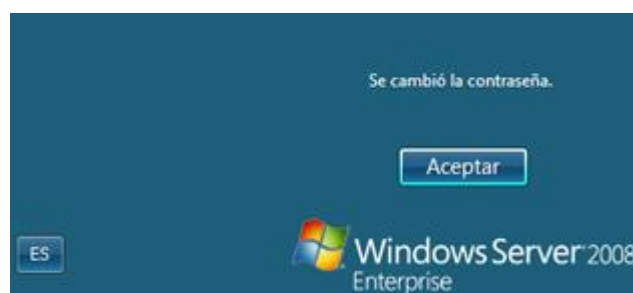
Cuando termine de instalar, Windows Server 2008 les indicará que tienen que cambiar la contraseña de usuario. Hagan clic en "Aceptar".



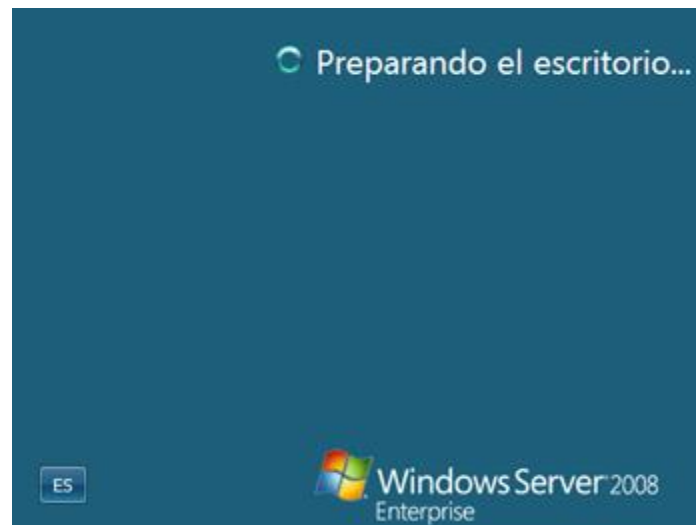
Introducir la nueva contraseña y pulsen Intro.



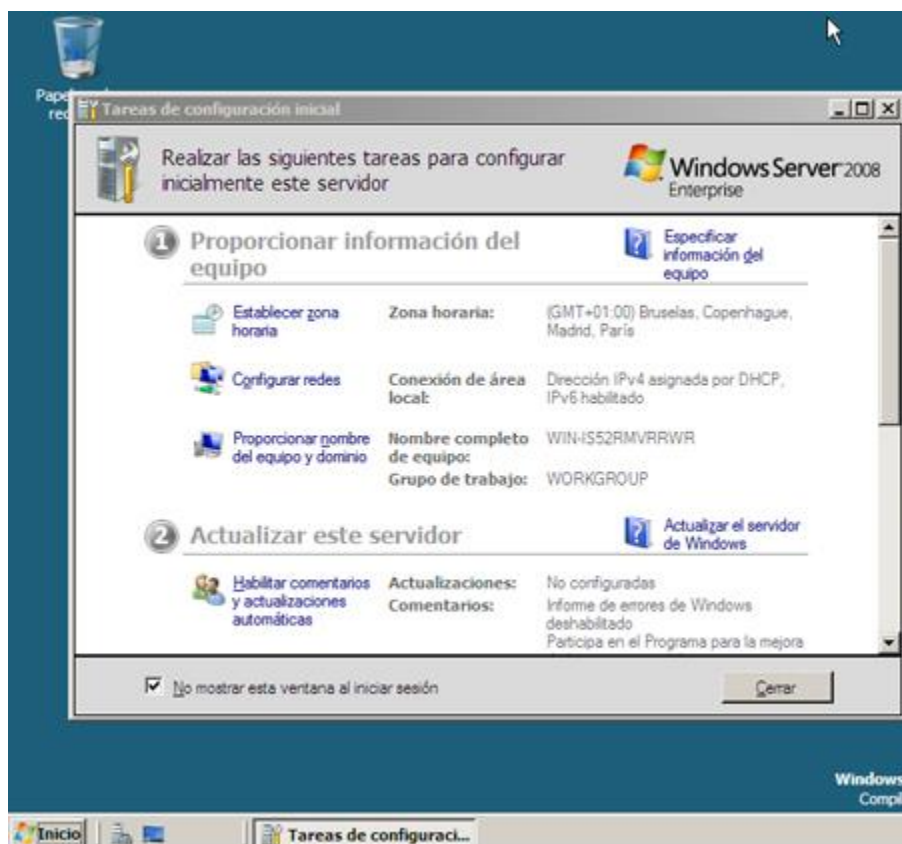
Hagan clic en "Aceptar" para iniciar sesión.



Prepara el escritorio.

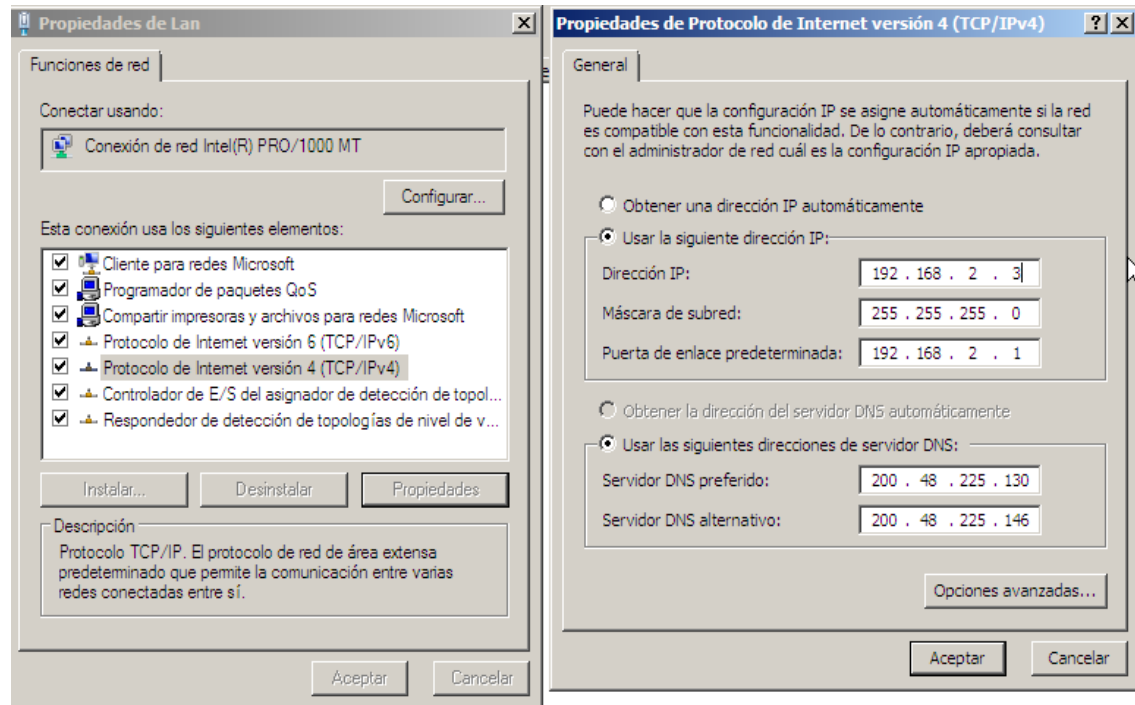


Y arrancó. Les saldrá una ventana con ayuda y todos los pasos para configurar tu servidor.



Ahora vamos a proceder a la creación y configuración del servicio de directorio activo o active directory.

Configuraremos nuestra tarjeta de red con los respectivos datos.



Iremos a Inicio/ Ejecutar/ escribimos cmd y damos enter. Nos aparecerá la ventana donde daremos un ping 192.168.1.91 para verificar conexión.

```

C:\Windows\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [Versión 6.0.6001]
Copyright (c) 2006 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

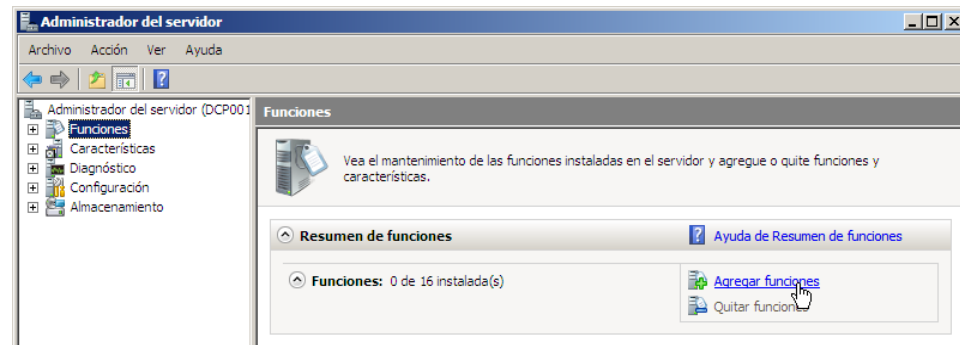
C:\Users\Administrador>ping 192.168.2.3

Haciendo ping a 192.168.2.3 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 192.168.2.3: bytes=32 tiempo<1m TTL=128
Respuesta desde 192.168.2.3: bytes=32 tiempo<1m TTL=128
Respuesta desde 192.168.2.3: bytes=32 tiempo<1m TTL=128
Respuesta desde 192.168.2.3: bytes=32 tiempo<1m TTL=128

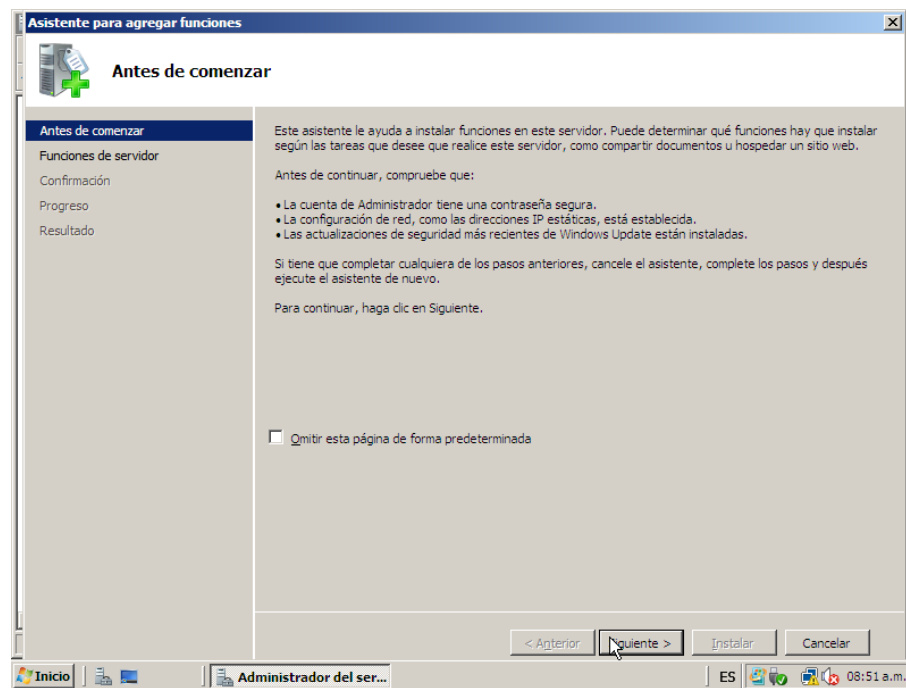
Estadísticas de ping para 192.168.2.3:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
              (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
    Mínimo = 0ms, Máximo = 0ms, Media = 0ms

C:\Users\Administrador>
    
```

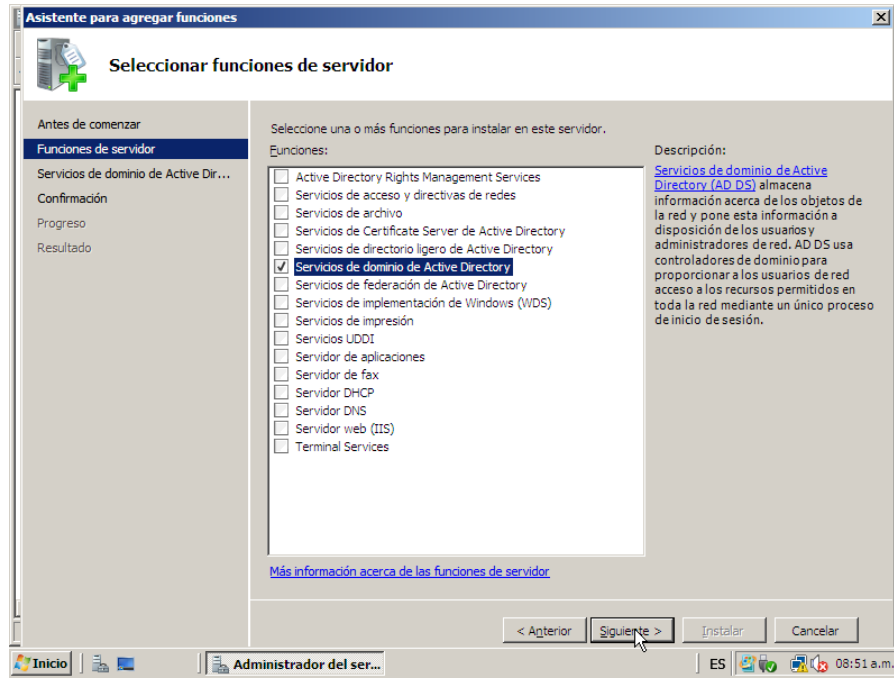
Ahora daremos clic en inicio/equipo/clic derecho:



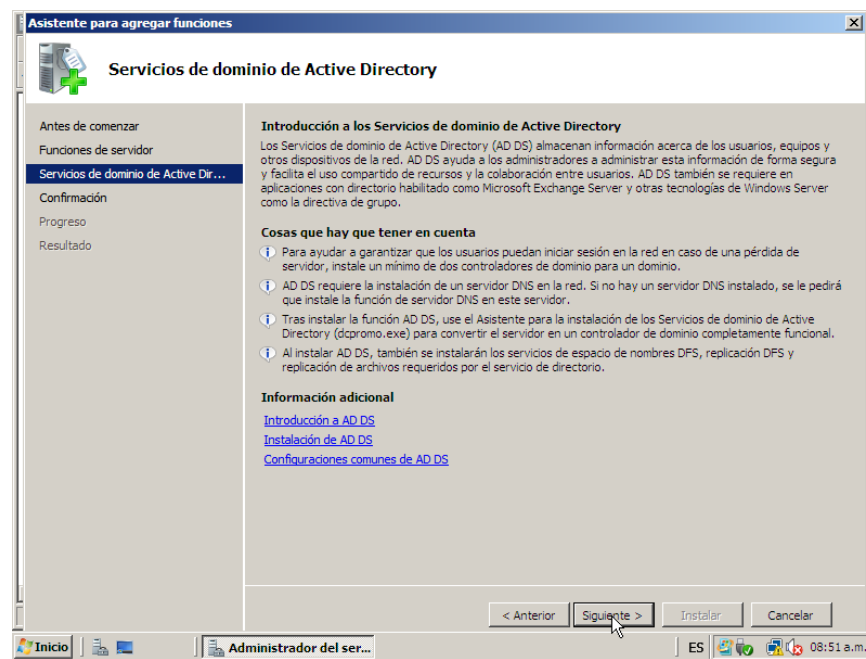
Nos aparecerá una ventana Informática donde le daremos clic en el botón siguiente.



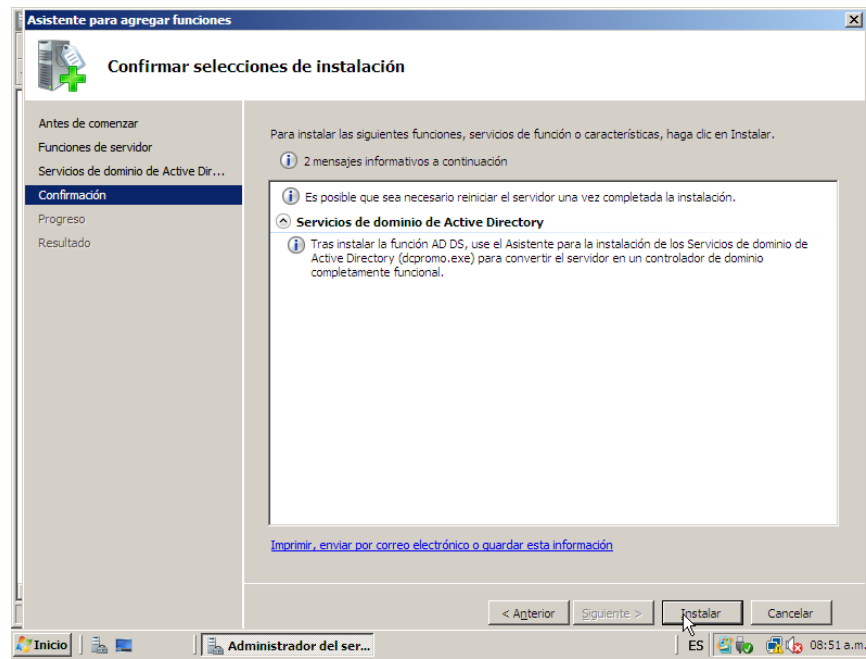
Ahora seleccionaremos la función de servidor la cual queremos, en este caso activaremos la de Active directory.



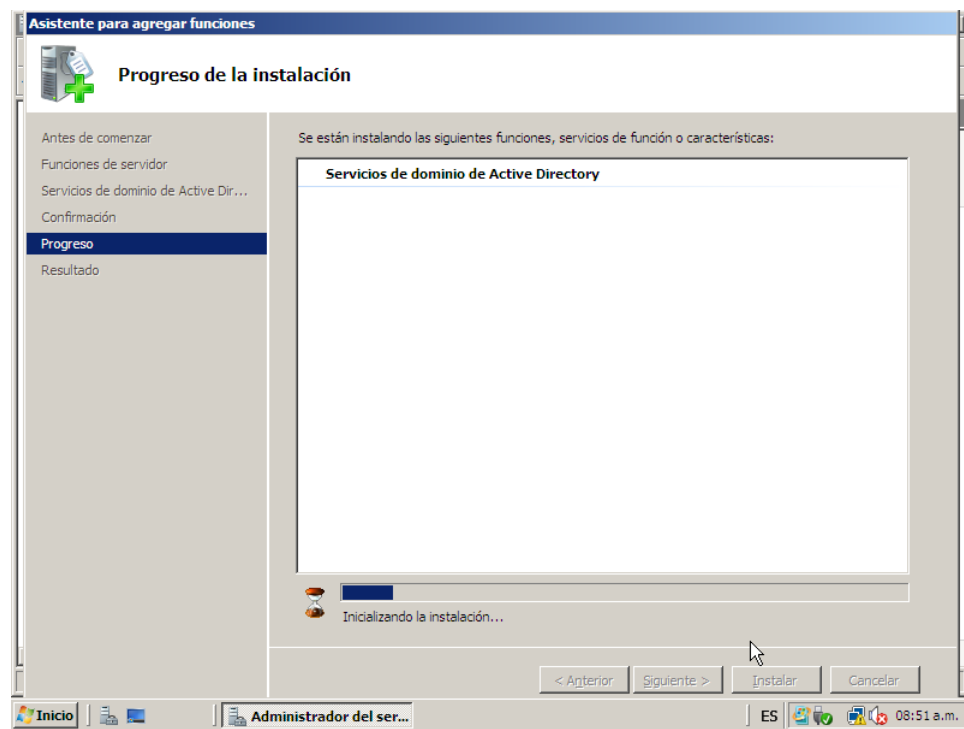
Nos mostrara una ventana informativa y solo damos clic en el botón siguiente.



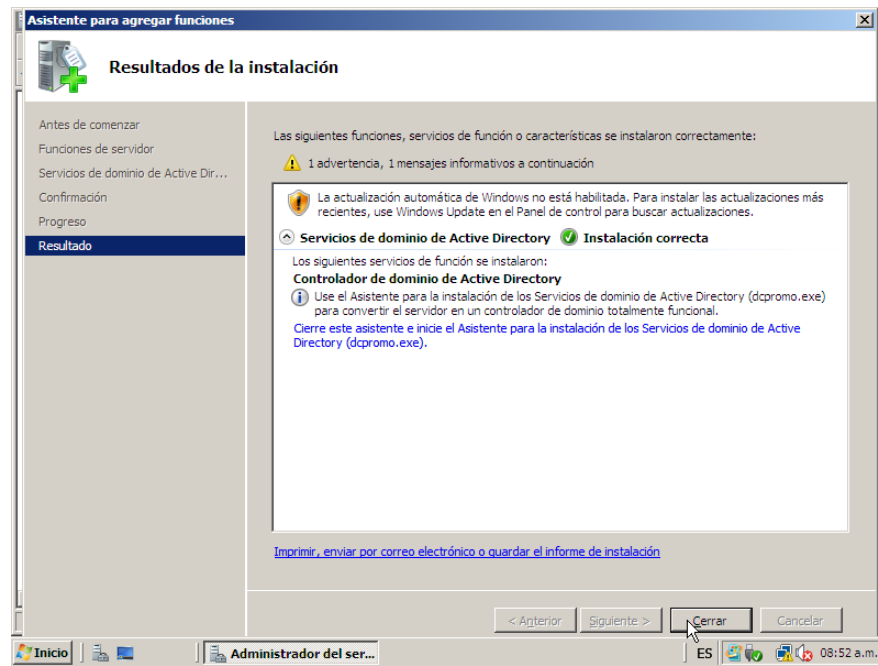
Damos clic en el botón siguiente



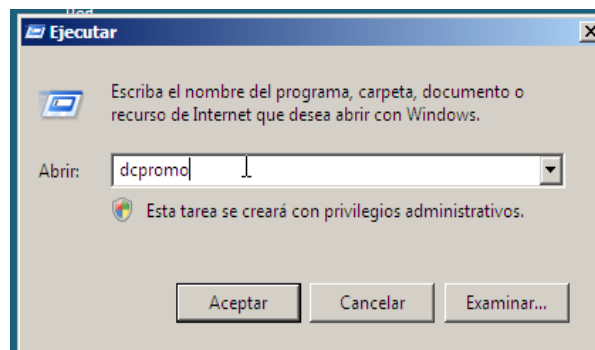
Ahora empezara la instalación del servicio de Active directory



Ya finalizada la instalación daremos clic en cerrar



Ahora iremos a inicio/ ejecutar/ y colocamos dcpromo



CAPÍTULO 5. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 Tipo de diseño de investigación

Investigación Cuasi – Experimental

5.2 Material de estudio

5.2.1 Población

Indicador 1:

Para este indicador no necesitaremos usar población ni muestra dado que tan solo se trata de mostrar y exponer el costo total de la inversión de la infraestructura tecnológica si decidiéramos trabajar con una infraestructura de TI física (Tabla 6.1) y con una infraestructura de TI virtual (Tabla 6.7).

Indicador 2:

Para este indicador, la población está dada por la cantidad de mantenimientos de equipos en el departamento de TI de la empresa Agroindustrias L3M S.A.C. durante el periodo de 1 mes. Nuestra población para este indicador es de 7 mantenimientos.

Indicador 3:

Para este indicador al igual que el indicador 1 tampoco necesitaremos usar población ni muestra dado que por política de la empresa, el área de TI estableció que la cantidad de copias de respaldo es de 18 al mes:

- ✓ 2 copias de respaldo al mes para el servicio de Correo Electrónico
- ✓ 8 copias de respaldo al mes para el servicio de File Server.
- ✓ 8 copias de respaldo al mes para el sistema informático.

Indicador 4:

La población para este indicador está dada por la cantidad de incidentes que se presentaron al mes, por tanto nuestra población será de 7 incidentes.

Indicador 5:

La población está dada por la cantidad de usuarios que usan los servicios de TI. Para este caso son 5 usuarios.

5.2.2 Muestra

Indicador 2:

Debido a que la población para este indicador es de 7 mantenimientos al mes, no usaremos la fórmula de muestreo aleatorio simple por ser menor a 30.

- ✓ Población: 7 mantenimientos.
- ✓ Muestra: 7 mantenimientos.

Indicador 4:

Dado que la población para este indicador es de 7 incidentes, no usaremos la fórmula de muestreo aleatorio simple por ser menor a 30. Por lo tanto la muestra es la misma que la población.

- ✓ Población: 7 incidentes.
- ✓ Muestra: 7 incidentes.

Indicador 5:

Como la población para trabajar este indicador es de 5 usuarios que son quienes usan los servicios de TI, por lo tanto la muestra será de 5 usuarios por ser una población menor a 30.

5.3 Técnicas, Procedimientos e Instrumentos

5.3.1 Para recolectar datos

Para la recolección de la información se usarán los diferentes maneras y/o herramientas tales como: entrevistas, documentos y reportes impresos, documentos de Excel y encuestas a los diferentes usuarios.

5.3.2 Para procesar datos

Técnica	Procedimiento	Instrumento
Observación	Se procesará con la inspección directamente en el contexto donde se presenta el hecho o fenómeno observado, a fin de contemplar todos los aspectos inherentes al comportamiento, conducta y características de ese ambiente.	Guía de observación
Entrevista	Se procederá a tener una comunicación verbal con los responsables del Datacenter con el fin de obtener el estado ambiente en estudio.	Cédula de entrevista.
Encuesta	Se enviarán preguntas abiertas a los usuarios por medio electrónico, con el fin de obtener el índice de satisfacción de los servicios de TI.	Cuestionario

Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO 6. RESULTADOS

Para lograr el objetivo general, en la tesis se consideraron dos variables y además se definieron indicadores que permitieron medir y dar como resultado lo siguiente:

6.1 Contrastación con los indicadores del proyecto

INDICADOR 1: Costo de inversión por escalabilidad.

Hardware	Cantidad	Precio (S/.)
Servidor de monitoreo: HP Proliant DL360 G5	1	9,540.82
Servidor Active Directory: HP Proliant DL360 G5	1	9,540.82
Servidor web: HP Proliant DL360 G5	1	9,540.82
Firewall: HP Proliant DL300 G3	1	4,520.40
Cables Ethernet cat. 6	45 mts.	90.00
Licencias Microsoft Windows Server 2008	2	8,739.50
Instalación y configuración de la nueva infraestructura física.	1	3,450.00
Consumo de electricidad adicional para los nuevos servidores físicos.	-	385.00
TOTAL		45,807.36

Tabla 6.1: Costo de inversión por escalabilidad si es que se decidiera seguir trabajando con infraestructura física.

Fuente: Elaboración propia.

Hardware	Cantidad	Precio (S/.)
Servidor para la virtualización (HP Proliant DL380 Gen8)	1	11,452.38
Licencia VMWare ESXi Standard	1	2,736.25
Licencia Microsoft Windows Server 2008	2	8,739.50
Cable Ethernet cat. 6	11 mts.	22.00
Instalación y configuración	1	1800.00
Consumo de electricidad adicional para los nuevos servidores físicos	-	125.50
TOTAL		24,875.63

Tabla 6.2: Costo de inversión por escalabilidad si es que se decidiera optar por migrar a plataformas virtuales.

Fuente: Elaboración propia.

INDICADOR 2: Tiempo promedio por mantenimiento.

- ✓ **Población:** 7 mantenimientos
- ✓ **Muestra:** $n = 7$
- ✓ **Prueba estadística:** $n < 30$; Prueba T

Los datos obtenidos se muestran en la siguiente tabla:

Contrastación				
N° de mant.	Pre-Test (min)	Post-Test (min)	d_i	d_i^2
1	131	63.5	67.5	4556.25
2	129	62.8	66.2	4382.44
3	146.3	70.5	75.8	5745.64
4	132.1	64.9	67.2	4515.84
5	129	63.1	65.9	4342.81
6	137	69.6	67.4	4542.76
7	130.3	63.2	67.1	4502.41
Total	934.7	457.6	477.1	32588.15
Promedio	133.53	65.37		
		Desviación	3.42	

Tabla 6.3: Contrastación de mantenimientos Pre y Post Test.

Fuente: Elaboración propia.

La tabla 6.2 nos muestra la contrastación Pre & Post Test con respecto al tiempo promedio de los 7 mantenimientos realizados.

a. Definición de variables

- ✓ T_A : tiempo promedio por mantenimiento actual.
- ✓ T_P : tiempo promedio por mantenimiento propuesto.

b. Hipótesis Estadísticas

Indicaremos la hipótesis nula (H_0) y la hipótesis alternativa (H_1).

✓ **Hipótesis H_0 :**

El tiempo promedio por mantenimiento con la infraestructura actual es menor o igual que el tiempo promedio por mantenimiento con la infraestructura de TI virtual.

$$T_A \leq T_P$$

✓ **Hipótesis H_1 :**

El tiempo promedio por mantenimiento con la infraestructura actual es mayor que el tiempo promedio por mantenimiento con la infraestructura de TI virtual.

$$T_A > T_P$$

c. Nivel de significancia

Usando un nivel de significancia del 5% $\rightarrow \alpha = 0.05$.

Siendo $\alpha = 0.05$ el nivel de significancia y $n - 1 = 6$ grados de libertad, se tiene un valor crítico de T de student:

Valor crítico: $T_{(n-1, 1-\alpha)} = T_{(7-1) (0.95)} = 1.943$

d. Estadígrafo de contraste

✓ Promedio = $477.1 / 7 = 68.16$

✓ Desviación estándar = 3.42

✓ Valor de prueba: $T_p = 0.49 / (3.42 / \sqrt{7}) = 52.65$

e. Gráfico de aceptación / rechazo de H_0 :

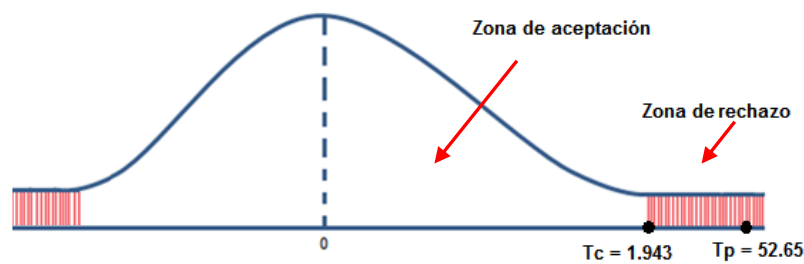


Figura 6.1: Zona de aceptación y rechazo.

Fuente: Elaboración propia.

f. Conclusión

En la siguiente figura podemos ver que $T_p = 52.65$ es mayor que $T_c = 1.943$ y estando T_p dentro de la zona de rechazo, por tanto concluimos que se rechaza H_0 y por lo tanto se acepta H_1 con un nivel de error del 5% y un nivel de confianza del 95%.

INDICADOR 3: Tiempo promedio para realizar copias de respaldo.

Servicio TI	Cant. Backup / Mes	Duración (min.)
Correo electrónico	2	75
File Server	8	210
Sistema informático de escritorio	8	190
Total		475
PROMEDIO		158.3

Tabla 6.4: Tiempos de demora para realizar copias de respaldo a sus 3 servicios de TI.

Fuente: Elaboración propia.

Servicio TI	Cant. Backup / Mes	Duración (min.)
Correo electrónico	2	40
File Server	8	125
Sistema informático de escritorio	8	90
Total		255
PROMEDIO		85

Tabla 6.5: Muestra los tiempos de demora al realizar copias de respaldo a sus servicios de TI para un ambiente virtual.

Fuente: Elaboración propia.

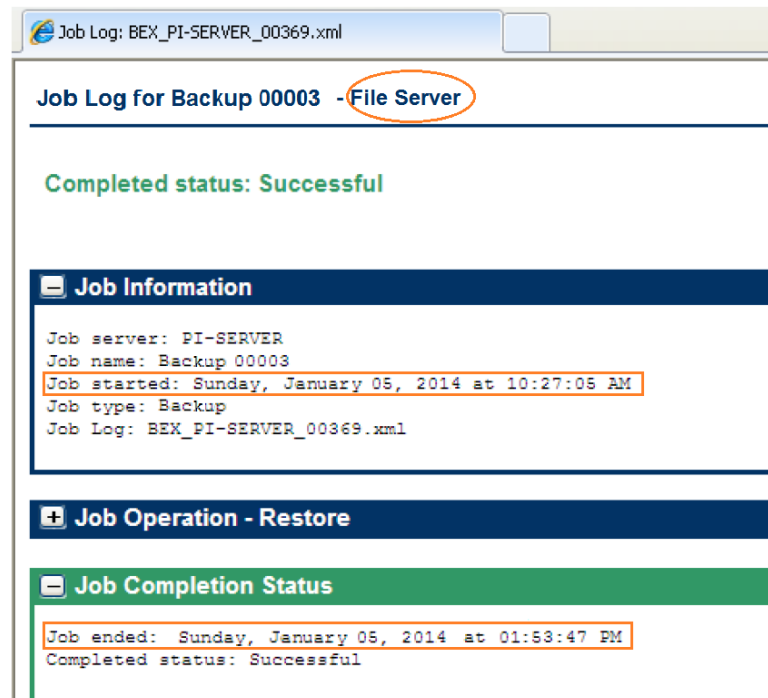


Figura 6.2: Resultados luego de realizar el backup o copia de respaldo al servidor de archivos o File Server usando la infraestructura física.

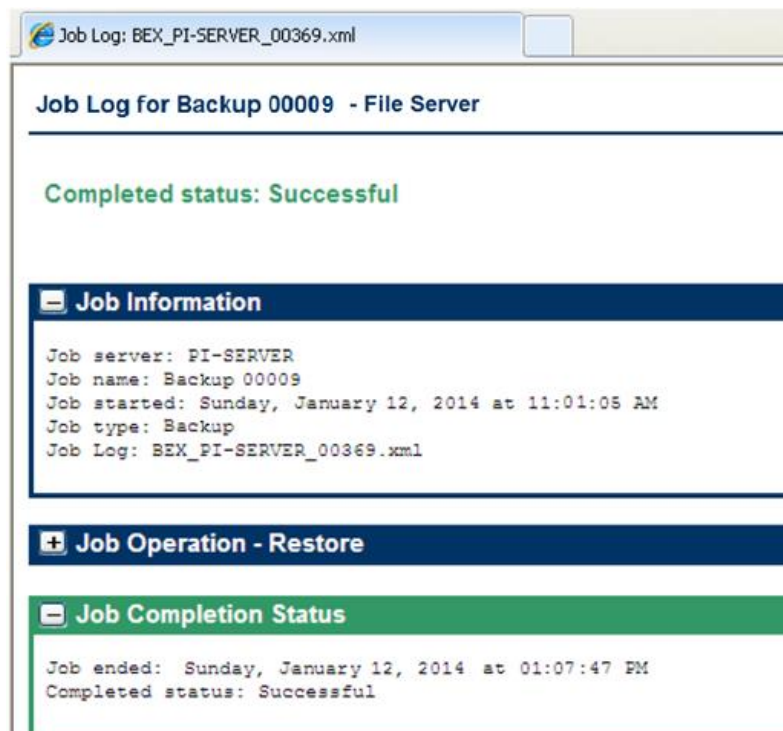


Figura 6.3: Resultados luego de realizar el backup o copia de respaldo al servidor de archivos o File Server usando virtualización.

INDICADOR 4: Tiempo promedio de recuperación de la continuidad del servicio ante un incidente.

- ✓ **Población:** 7 mantenimientos
- ✓ **Muestra:** $n = 7$
- ✓ **Prueba estadística:** $n < 30$; Prueba T

Los datos obtenidos se muestran en la siguiente tabla:

Contrastación				
N° de restauraciones.	Pre-Test (min)	Post-Test (min)	d_i	d_i^2
1	295.3	98.2	197.1	38848.41
2	290.1	102.3	187.8	35268.84
3	288.2	99.4	188.8	35645.44
4	294.5	106.2	188.3	35456.89
5	286.1	98.5	187.6	35193.76
6	290.4	95.2	195.2	38103.04
7	284.3	100.6	183.7	33745.69
Total	2028.9	700.4	1328.5	252262.07
Promedio	289.8	100		
		Desviación	4.69	

Tabla 6.6: Contrastación de restauraciones para la continuidad del servicio Pre y Post Test.

Fuente: Elaboración propia.

La tabla 6.5 nos muestra la contrastación Pre & Post Test con respecto al tiempo promedio de las restauraciones para la continuidad de los servicios para los 7 incidentes.

a. Definición de variables

- ✓ **T_A :** Tiempo promedio de recuperación de la continuidad del servicio actual.
- ✓ **T_P :** Tiempo promedio de recuperación de la continuidad del servicio propuesto.

b. Hipótesis Estadísticas

- ✓ **Hipótesis H_0 :**
El tiempo promedio de recuperación de la continuidad de los servicios con la infraestructura actual es menor o igual que el tiempo promedio por mantenimiento con la infraestructura de TI virtual.

$$T_A \leq T_P$$

✓ **Hipótesis H₁:**

El tiempo promedio de recuperación de la continuidad de los servicios con la infraestructura actual es mayor que el tiempo promedio por mantenimiento con la infraestructura de TI virtual.

$$T_A > T_P$$

c. Nivel de significancia

Usando un nivel de significancia del 5% → $\alpha = 0.05$.

Siendo $\alpha = 0.05$ el nivel de significancia y $n - 1 = 6$ grados de libertad, se tiene un valor crítico de T de student:

Valor crítico: $T_{(n-1, 1-\alpha)} = T_{(7-1)(0.95)} = \mathbf{1.943}$

d. Estadígrafo de contraste

✓ Promedio = $1328 / 7 = 189.79$

✓ Desviación estándar = 4.69

✓ Valor de prueba: $T_p = 189.79 / (4.69 / \sqrt{7}) = \mathbf{107.16}$

e. Gráfico de aceptación / rechazo de H₀:

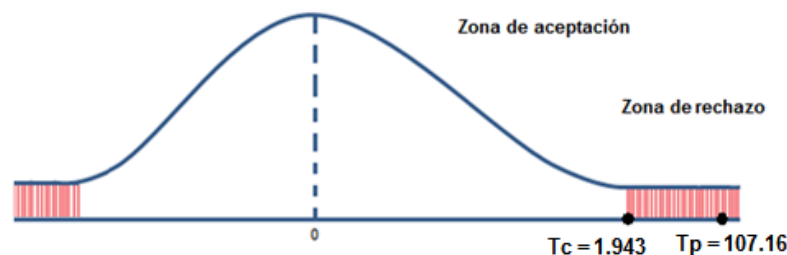


Figura 6.4: Zona de aceptación y rechazo.

Fuente: Elaboración propia.

f. Conclusión

En la siguiente figura podemos ver que $T_p = 107.16$ es mucho mayor a $T_c = 1.943$ y estando T_p dentro de la zona de rechazo, por tanto concluimos que se rechaza H_0 y por lo tanto se acepta H_1 con un nivel de error del 5% y un nivel de confianza del 95%.

INDICADOR 5: Nivel de satisfacción por parte de los usuarios que usan los servicios de TI.

Cálculo para hallar el nivel de satisfacción por parte de los usuarios que usan los servicios de TI.

Para contrastar la hipótesis se aplicó una encuesta a los más asiduos usuarios de los servicios de TI, la cual fue tabulada de manera que se calculen los resultados obtenidos de acuerdo a la escala de valoración que se presenta a continuación:

Escala de valoración		
Iniciales	Descripción	Valor
T.A	Totalmente aceptable	5
A	Aceptable	4
N	Normal	3
I	Inaceptable	2
T.I	Totalmente Inaceptable	1

Tabla 6.7: Escala de valoración Likert.

Fuente: Elaboración Propia.

Para realizar la ponderación correspondiente de las preguntas aplicadas en las encuestas se tomó como base la escala de Likert (rango de ponderaciones: [1- 5]).

En el cuadro siguiente podemos ver la ponderación de los criterios de evaluación del indicador cualitativo "Nivel de satisfacción por parte de los usuarios que usan los servicios de TI" con los valores obtenidos en la encuesta realizada:

Nro.	Pregunta	Peso					Puntaje Total	Puntaje Promedio
		T.A 5	A 4	N 3	I 2	T.I 1		
1	Como califica usted la gestión de los servicios que brinda el departamento de TI	0	0	3	1	1	12	2.4
2	Como califica usted el tiempo que se tarda al momento de realizar las copias de respaldo.	0	0	0	1	4	6	1.2
3	Como califica usted el tiempo que se tarda para la recuperación de un servicio ante un incidente.	0	0	0	2	3	7	1.4
4	Como califica usted la actual infraestructura de TI	0	0	1	1	3	8	1.6
Promedio							1.65	

Tabla 6.8: Tabulación de los principales usuarios que usan los servicios de TI – Pre Test.

Fuente: Elaboración Propia.

Nro.	Pregunta	Peso					Puntaje Total	Puntaje Promedio
		T.A	A	N	I	T.I		
		5	4	3	2	1		
1	Como califica usted la gestión de los servicios que brinda el departamento de TI	5	0	0	0	0	25	5
2	Como califica usted el tiempo que se tarda al momento de realizar las copias de respaldo.	4	1	0	0	0	24	4.8
3	Como califica usted el tiempo que se tarda para la recuperación de un servicio ante un incidente.	4	1	0	0	0	24	4.8
4	Como califica usted la actual infraestructura de TI	5	0	0	0	0	25	5
Promedio								4.9

Tabla 6.9: Tabulación de los principales usuarios que usan los servicios de TI – Post Test.
Fuente: Elaboración Propia.

Contrastación				
Pregunta	Pre-Test	Post-Test	d_i	d_i^2
1	2.4	5	-2.6	6.76
2	1.2	4.8	-3.6	12.96
3	1.4	4.8	-3.4	11.56
4	1.6	5	-3.4	11.56
Total	6.6	19.6	-13	42.84
Desviación			4.38	

Tabla 6.10: Contrastación de los usuarios Pre y Post Test.
Fuente: Elaboración propia.

a. Definición de variables

- ✓ N_A : Nivel de satisfacción de los principales usuarios con la infraestructura de TI actual.
- ✓ N_P : Nivel de satisfacción de los principales usuarios con la infraestructura de TI propuesta.

b. Hipótesis estadísticas

- ✓ Hipótesis H_0 :
El nivel de satisfacción de los principales usuarios con la infraestructura de TI actual es mayor o igual al nivel de satisfacción con la infraestructura propuesta.
 $N_A \geq N_P$

✓ Hipótesis H_1 :

El nivel de satisfacción de los principales usuarios con la infraestructura de TI actual es menor que el nivel de satisfacción con la infraestructura propuesta.

$$N_A < N_P$$

c. Nivel de significancia

Usando un nivel de significancia del 5% $\rightarrow \alpha = 0.05$

Siendo $\alpha = 0.05$ el nivel de significancia y $n - 1 = 4$ grados de libertad, se tiene un valor crítico de T de student:

$$\text{Valor crítico: } T_{(n-1, 1-\alpha)} = T_{(5-1) (0.95)} = -2.132$$

d. Estadígrafo de contraste

✓ Promedio = $-13 / 5 = -2.6$

✓ Desviación estándar = 4.38

✓ Valor de prueba: $T_p = -2.6 / (4.38 / \sqrt{5}) = -13.11$

e. Gráfico de aceptación / rechazo de H_0 : (o conclusión)

En la siguiente figura podemos ver que $T_p = -13.11$ es menor a $T_c = -2.13$ y estando T_p dentro de la zona de rechazo, por tanto concluimos que se rechaza H_0 y por lo tanto se acepta H_1 con un nivel de error del 5% y un nivel de confianza del 95%.

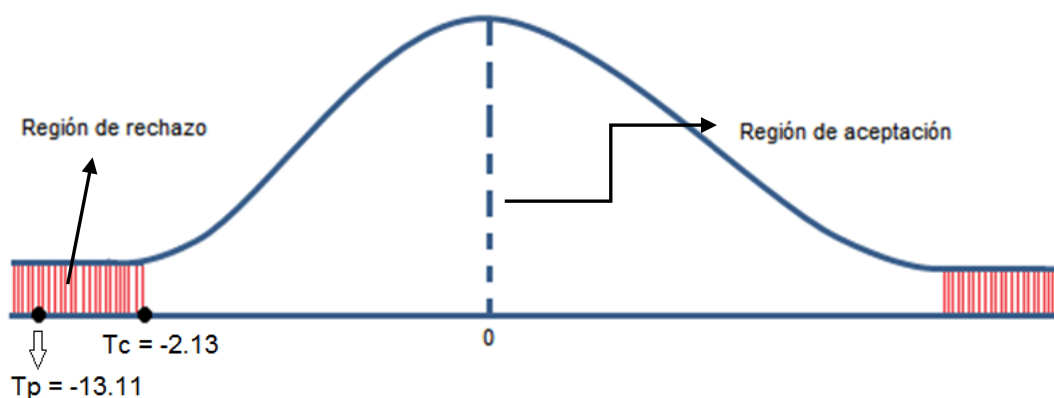


Figura 6.5: Zona de aceptación y rechazo.
Fuente: Elaboración propia.

Promedio Nivel de Satisfacción Pre Test: 1.65

Promedio Nivel de Satisfacción Post test: 4.9

Escala valorativa para determinar el nivel:

Nivel	Escala	Pre Test	Post Test
Totalmente Inaceptable	0 - 1	1.65	
Inaceptable	1 - 2		
Normal	2 - 3		
Aceptable	3 - 4		
Totalmente Aceptable	4 - 5		4.9

Tabla 6.11: Muestra el nivel de satisfacción con la infraestructura de TI actual y con la infraestructura de TI propuesta.

CAPÍTULO 7. DISCUSIÓN

Indicador 1

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 6.1 de resultados, podemos observar que si decidimos trabajar sin virtualización, el costo de inversión por escalabilidad es de S/. 45,807.36 y aplicando la propuesta que es la de virtualización el costo de inversión por escalabilidad según la tabla 6.2 es de S/. 24,875.63 con lo cual estaríamos ahorrando S/. 20,931.73 lo que representa un **54.30% de ahorro al aplicar nuestra propuesta.**

Indicador 2

Tenemos los siguientes resultados:

Tiempo Promedio Actual		Tiempo Promedio Propuesto		Disminución	
Tiempo (min)	Pre Test	Tiempo (min)	Post Test	Tiempo (min)	Disminución
134	100%	65	48.96%	69	34.63%

Como vemos en el cuadro anterior, el tiempo promedio por mantenimiento con la infraestructura actual es de 134 minutos y el tiempo promedio por mantenimiento con la infraestructura tecnológica propuesta es de 65 minutos, por lo tanto existe una disminución de 69 minutos lo que representa un 34.63% menos.

Indicador 3:

En cuanto al indicador 3 que hace referencia al tiempo promedio para realizar las copias de respaldo o backup de la información, vemos que los resultados obtenidos en la tabla 6.4 es de 158.3 minutos de duración promedio contra los 85 minutos que nos tardaría si decidiéramos trabajar con plataformas virtuales, resultado que obtuvimos en la tabla 6.5. Todo esto significa **una disminución de 73.3 minutos.**

Indicador 4:

Tenemos los siguientes resultados:

Tiempo Promedio Actual		Tiempo Promedio Propuesto		Disminución	
Tiempo (min)	Pre Test	Tiempo (min)	Post Test	Tiempo (min)	Disminución
290	100%	100	34.52%	190	65.48%

Como vemos en el anterior cuadro, el tiempo promedio por recuperación para la continuidad del servicio con la infraestructura actual es de 290 minutos y el tiempo promedio por recuperación para la continuidad del servicio con la infraestructura de TI virtual es de 100 minutos lo que quiere decir que existe una disminución de 190 minutos representando finalmente un 65.48% menos.

Indicador 5:

Se obtuvieron los siguientes resultados:

NSUc		NSUp		Incremento	
Puntaje (1 - 5)	Pre Test	Puntaje (1 - 5)	Post Test	Puntaje (1 - 5)	Incremento
1.65	33%	4.9	98%	3.3	65%

Como vemos en el cuadro anterior, el nivel de satisfacción con la infraestructura de TI actual es de 1.65 puntos mientras que con la infraestructura de TI virtual propuesta, el nivel de satisfacción aumentó a 4.9 puntos lo que representa un incremento del 65%.

CONCLUSIONES

Luego de haber realizado un estudio de las tecnologías de virtualización existentes en el mercado y teniendo en cuenta la situación actual de la empresa Agroindustrias L3M S.A.C. junto a sus requerimientos, se realizó el diseño de la infraestructura virtual, cumpliendo satisfactoriamente con los objetivos planteados en el plan de tesis obteniendo las siguientes conclusiones:

- ✓ Se propusieron 3 alternativas como tecnologías de virtualización: VMware, Hyper-V y Xen Server pero debido al estudio realizado con respecto a la situación actual de la empresa y teniendo en cuenta sus requerimientos, es que se determinó que VMWare fue la tecnología de virtualización más apropiada para el presente proyecto.
- ✓ Con nuestra propuesta inicial planteada, demostramos que **se logró reducir el tiempo promedio** para realizar las copias de respaldo o backup de la información dado que las diferentes máquinas virtuales sobre las cuales se ejecutan los diferentes servidores al estar todos montadas y ejecutándose sobre un mismo equipo físico, se acelera este proceso.
- ✓ Terminado el presente trabajo de investigación, **pudimos reducir el tiempo promedio de recuperación de la continuidad del servicio ante un incidente**. Esto se logra debido a la automatización de las copias espejo de los sistemas y servicios en funcionamiento almacenándose en el storage del servidor para que ante cualquier incidente, con simples y breves pasos se restablezca una copia del servicio.
- ✓ Culminado el diseño de la infraestructura de TI virtual se realizó una simulación sobre un equipo físico con elevados recursos de hardware para de esta manera obtener los resultados mostrados los cuales fueron mostrados al área de Tecnología. Finalmente se aplicó una segunda encuesta a los principales usuarios de los servicios de TI y gracias a esto pudimos ver que el nivel de satisfacción aumentó considerablemente.

RECOMENDACIONES

Luego de culminar el presente trabajo de investigación y de acuerdo a nuestras conclusiones obtenidas es que podemos establecer las siguientes recomendaciones:

1. Se recomienda al equipo del área de TI realizar la configuración respectiva para que el software de Backup&Restore haga las copias de respaldo cada determinado tiempo. La frecuencia con la que se haga las copias de respaldo la recomendación es que se hagan cada 72 horas dado que a diario en el sistema informático se registra información de producción, facturación, logística, etc, es decir información relevante para la empresa. Asimismo se recomienda realizar la configuración respectiva para que estas copias de respaldo sean automatizadas y no destinar horas hombre para que sean realizadas.
2. Es recomendable contar con redundancia de servidores virtuales creando servidores espejos. Esto puede lograrse con suma facilidad dado que nuestra infraestructura de TI virtual diseñada brinda esta característica.
Ante un incidente ocurrido, nos veremos obligados a recurrir a las imágenes o copias espejo las cuales almacenan toda la configuración original del servicio de TI. De esta manera los pasos para restablecer el servicio afectado serán mínimas ahorrando por tanto tiempo.
3. Se deben de establecer capacitaciones por parte del área de TI hacia los gerentes, usuarios y empleados de la empresa Agroindustrias L3M S.A.C. para que de esta manera estén al tanto de cuáles son los beneficios que se brindan al trabajar con estas tecnologías.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Libro [01] Matthews, Marty. "Windows Server 2008: Guía del administrador". Editorial Maipue, Marzo 2010.

Libro [02] Tanenbaum, Andrew. "Redes de Computadoras". Editorial Prentice Hall, Setiembre 2003.

Tesis [01] Bach. Valencia, Yury. "Análisis, diseño e implementación de una red privada virtual IP para el despliegue del sistema de gestión de almacén del proyecto especial Chavimochic en sus locaciones sede central-Trujillo y campamento San José-Virú". UPN. 2008.

Tesis [02] Bach. Cabrera, Gerardo. "Implementación de un plan de migración de la infraestructura de TI a plataformas virtuales, para mejorar la gestión de las copias de seguridad del departamento de TI de la compañía minera Comanta S.A., basado en la tecnología de virtualización Hyper-v". UPN. 2012.

Tesis [03] Bach. Ruiz Jiménez Diego Javier. "Diseño y Elaboración de una Propuesta Técnica para la Implementación de la Virtualización de Servidores y Aplicaciones de la Oficina de Sistemas y Cómputo de Casagrande S.A.". Tesis 2010. UNT.

[URL 01] "StarWind's Shared Storage for Vmware vSphere, Vmware ESX and ESXi", disponible:

<http://esx.starwindsoftware.com/>

Última visita realizada: 16/12/2013

[URL 02] "Características de VMWare vSphere", disponible en:

<http://www.vmware.com/es/products/vsphere/>

Última visita realizada 19/12/2013

[URL 03] "Windows Server – Hyper-V", disponible en:

[http://technet.microsoft.com/es-es/library/cc753637\(v=WS.10\).aspx](http://technet.microsoft.com/es-es/library/cc753637(v=WS.10).aspx)

Última visita realizada: 29/11/2013

[URL 04] "Fundamentos y Pilares de la Virtualización", disponible en:

http://www.pcactual.com/articulo/laboratorio/comparativas/12696/variados_equipos_solo_con_virtualizacion.html?part=2

Última visita realizada: 29/11/2013

[URL 05] "Proyectos de consolidación de servidores", disponible en:

www.abox.com/pdfm/CDS.pdf

Última visita realizada: 27/11/2013

[URL 06] "Introducción a la virtualización", disponible en:

www.gonzalonazareno.org/cloud/material/IntroVirtualizacion.pdf

Última visita realizada: 27/11/2013

[URL 07] "Virtualización versátil con Xen Server", disponible en:

<http://www.citrix.es/products/xenserver/features.html>

Última visita realizada: 29/11/2013

[URL 08] "Especificaciones de Citrix XenServer", disponible en:

http://descargar.cnet.com/Citrix-XenServer/3010-2651_4-75183818.html

Última visita realizada: 29/11/2013

[URL 09] "Agroexportaciones apuntan a nuevos mercados como Oceanía y África", disponible en:

<http://gestion.pe/economia/agroexportaciones-apuntan-nuevos-mercados-como-oceania-y-africa-2091645>

Última visita realizada: 12/04/2014

[URL 10] "Gobierno aprueba presupuesto de US\$180 millones para impulsar sector agro", disponible en:

<http://elcomercio.pe/economia/peru/gobierno-aprueba-presupuesto-us180-millones-impulsar-sector-agro-noticia-1641846>

Última visita realizada: 12/04/2014

[URL 11] "Chavimochic generará agroexportaciones por cerca de US\$1.000 mlls", disponible en:

<http://elcomercio.pe/economia/peru/video-chavimochic-generara-agroexportaciones-cerca-us1000-mlls-noticia-1604301>

Última visita realizada: 12/04/2014

[URL 12] "Agroexportaciones sumarán US\$5.000 millones en el 2014", disponible en:

<http://elcomercio.pe/economia/peru/agap-agroexportaciones-sumaran-us5000-millones-2014-noticia-1677140>

Última visita realizada: 12/04/2014

[URL 13] "Agroexportaciones superarán los US\$8.200 millones en la próxima década", disponible en:

<http://elcomercio.pe/economia/peru/agroexportaciones-superaran-us8200-millones-proxima-decada-noticia-1573538>

Última visita realizada: 12/04/2014

[URL 14] "Gestión de Servicios TI", disponible en

http://itil.osiatis.es/Curso_ITIL/Gestion_Servicios_TI/fundamentos_de_la_gestion_TI/visio_n_general_gestion_servicios_TI.php

Última visita realizada: 12/04/2014

ANEXOS

Anexo 1: Cotización servidor HP Proliant DL360 G5

Cotización					
Cliente: Atención: Teléfono: E-Mail: Válidez de la Oferta: 30 días	<table border="1"> <tr> <td>Referencia:</td> <td>HP Proliant DL360 G5</td> </tr> <tr> <td>Fecha:</td> <td>30/ene/2014</td> </tr> </table>	Referencia:	HP Proliant DL360 G5	Fecha:	30/ene/2014
Referencia:	HP Proliant DL360 G5				
Fecha:	30/ene/2014				
Cant	Descripción	Precio Total			
1	HP Proliant DL360 G5 Procesador: (1) Intel® Xeon® E5-2407 (2.2GHz/4-core) Memoria RAM: 4 GB + 8GB Discos Duros: 1 x 1TB 6G SATA 7.2K 3.5" Controlador RAID Interno: HP Dynamic Smart Array B120i + 512MB Controller Controladores de RED: 2 x 1Gb port (integradas) Lector Optico: HP Slim SATA DVD RW drive, Administración remota: ILO Advanced Fuentes de Poder Redundantes y Hot Plug Soporte 24x7 3 años, incluye instalacion				
Total		S/. 9,540.82			
Gerente de Cuenta:	Fabian Salazar				
Telefono:	4112016 - 989260036				
E-Mail:	fabian.salazar@hp.com				
<u>Condiciones Generales</u>					
1.- Los precios antes detallados estan expresados en dolares americanos, no se incluye el IGV 2.- El plazo de pago es de treinta (30) dias calendario de presentada la factura. 3.- Instalacion dentro de horario de oficina 4.- El tiempo de entrega es de 5 semanas a partir de recibida la O/C					
Hewlett-Packard Perú SRL - Av Victor Andrés Belaúnde 147 Torre 12 - Piso 3 - San Isidro - www.hp.com - Telfs.: (511) 411-2000					

Anexo 2: Cotización servidor HP Proliant 380 G8

Cotización		
<p>Cliente:</p> <p>Atención:</p> <p>Teléfono:</p> <p>E-Mail:</p> <p>Válidez de la Oferta: 30 días</p>	<p>Referencia:</p> <p>HP Proliant DL 380 G8</p> <p>Fecha: 30/ene/2014</p>	
Cant	Descripción	Precio Total
1	<p>HP Proliant DL 380 G8</p> <p>Procesador: (1) Intel® Xeon® E5-2488 (3.8GHz/4-core)</p> <p>Memoria RAM: 8 GB + 18GB</p> <p>Discos Duros: 1 x 8TB 6G SATA 7.2K 3.5"</p> <p>Controlador RAID Interno: HP Dynamic Smart Array B120i</p> <p>Controladores de RED: 2 x 1Gb port (integradas)</p> <p>Lector Optico: HP Slim SATA DVD RW drive</p> <p>Fuentes de Poder Redundantes y Hot Plug</p> <p>Soporte 24x7 3 años, incluye instalacion</p>	
Total		S/. 11,452.38
Gerente de Cuenta:	Fabian Salazar	
Telefono:	4112016 - 989260036	
E-Mail:	fabian.salazar@hp.com	
<u>Condiciones Generales</u>		
<p>1.- Los precios antes detallados estan expresados en dolares americanos, no se incluye el IGV</p> <p>2.- El plazo de pago es de treinta (30) días calendario de presentada la factura.</p> <p>3.- Instalacion dentro de horario de oficina</p> <p>4.- El tiempo de entrega es de 5 semanas a partir de recibida la O/C</p>		
<p>Hewlett-Packard Perú SRL - Av Victor Andrés Belaúnde 147 Torre 12 - Piso 3 - San Isidro - www.hp.com - Telfs.: (511) 411-2000</p>		

Anexo 3: Preguntas de la encuesta realizada a los usuarios de los servicios de TI

**ENCUESTA PARA MEDIR EL NIVEL DE SATISFACCIÓN CON RESPECTO A LOS
SERVICIOS DE TI**

Marque la casilla con una X de acuerdo a su nivel de satisfacción.

1. ¿Cómo califica usted la gestión de los servicios que brinda el departamento de TI?

Totalmente aceptable

Inaceptable

Aceptable

Totalmente Inaceptable

Normal

2. ¿Cómo califica usted el tiempo que se tarda al momento de realizar las copias de respaldo?

Totalmente aceptable

Inaceptable

Aceptable

Totalmente Inaceptable

Normal

3. ¿Cómo califica usted el tiempo que se tarda para la recuperación de un servicio ante un incidente?

Totalmente aceptable

Inaceptable

Aceptable

Totalmente Inaceptable

Normal

4. ¿Cómo califica usted la actual infraestructura de TI?

Totalmente aceptable

Inaceptable

Aceptable

Totalmente Inaceptable

Normal

Anexo 4: Log con los reportes del tiempo de demora para realizar las copias de respaldo para los 3 servidores físicos.

Name	Device Name	Job Type	Job Status	Percent Complete	Start Time	End Time
Backup - Mail server	HP 0026	Backup	Successful	100%	20/01/2014 09:05	20/01/2014 10:15
Backup - File Server	HP 0025	Backup	Successful	100%	20/01/2014 11:05	20/01/2014 14:30
Backup - AgroSoft	HP 0028	Backup	Successful	100%	22/01/2014 11:08	22/01/2014 14:13

Anexo 5: Log con los reportes del tiempo de demora para realizar las restauraciones para la continuidad de los servicios en los 3 servidores físicos más el servicio de internet.

Name	Device Name	Job Type	Job Status	Percent Complete	Start Time	End Time
Restore - Mail server	HP 0026	Restore	Successful	100%	14/01/2014 09:23	14/01/2014 15:03
Restore - File Server	HP 0025	Restore	Successful	100%	14/01/2014 09:33	14/01/2014 21:23
Restore - Internet	HP 0017	Restore	Successful	100%	09/01/2014 10:12	09/01/2014 11:57
Restore - AgroSoft	HP 0028	Restore	Successful	100%	14/01/2014 09:17	14/01/2014 13:47