

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**



**RESUMEN EJECUTIVO**

**TEMA:**

Estudio de tecnologías informáticas para asegurar la continuidad de servicios de sistemas computacionales mediante virtualización.

**APLICATIVO:**

Virtualización de servidores en el Municipio de Ibarra.

**AUTORA:**

Rosero Vinueza Verónica Azucena

**DIRECTOR:**

Ing. Irving Reascos

**IBARRA - ECUADOR**

**2012**

## **RESUMEN GENERAL**

Esta investigación representa un referente aplicable a cualquier institución que busca un crecimiento equilibrado con la economía y sustentabilidad.

La virtualización en los sistemas informáticos se usa para disminuir o eliminar, la subutilización de servidores, haciendo un uso más eficiente de los recursos del servidor, mejorando su disponibilidad, facilitando la recuperación, y descentralizando los servicios de administración.

Hoy en día acceder a las ventajas de la virtualización ya no representa un limitante. En el mercado existen varios sistemas de virtualización gratuitos o licenciados, que pueden ser acoplados a las necesidades de una institución.

Para llevar a cabo la investigación se ha estudiado los sistemas de virtualización XenServer, VMWare, Red Hat Enterprise Virtualization y KVM sobre el sistema operativo DEBIAN, que son herramientas muy robustas y permiten una virtualización de servidores eficiente.

Al finalizar el estudio de las herramientas mencionadas se determinará la mejor alternativa a implementar de acuerdo a características y requerimientos del Municipio de Ibarra.

Durante este estudio se determinarán los pasos que se deben seguir, para la realización de un proyecto que garantice la continuidad de servicios computacionales, mediante la metodología para la implementación de una infraestructura virtual y la gestión de continuidad del negocio, que ayudará a detectar puntos críticos y determinar posibles reacciones en el caso de un contingente.

# **INTRODUCCIÓN**

## **ANTECEDENTES**

El Ilustre Municipio de Ibarra es una Institución pública que tiene como misión “Planificar, regular, ejecutar y promover el desarrollo integral sostenible del cantón de Ibarra, a través de servicios de calidad eficientes y transparentes con la participación activa de la ciudadanía socialmente a fin de lograr un buen vivir”.

Dentro de cualquier empresa, organización o institución la información fluye día con día, y cada actividad genera más información que puede apoyar las distintas tareas que se llevan a cabo para su buen funcionamiento.

De esta forma la información cumple con una función primordial, siendo esta un recurso vital para toda organización, y el buen manejo de esta, puede significar la diferencia entre el éxito o el fracaso para todos los proyectos que se emprendan dentro de un organismo que busca el crecimiento y el éxito, es por esta razón que se debe garantizar su disponibilidad, para lo cual es importante la

virtualización de los sistemas, mismo que representa la creación de un plan de continuidad de negocio, por lo que debe garantizar las operaciones necesarias para cumplir con el funcionamiento establecido en el desarrollo habitual del negocio ante cualquier tipo de desastre, interrupción o contingencia, de no ser así las pérdidas serían enormes.

## **PROBLEMA**

El campo empresarial e institucional no cuenta con un estudio e implementación de tecnologías que aseguren la continuidad de servicios de sistemas computacionales que permitan optimizar los recursos de la empresa y que utilicen como solución la virtualización.

Se ha determinado que los responsables de la tecnología de la información (TI), tienen la costumbre de utilizar un servidor físico destinado para cada una de las aplicaciones, de tal forma que no genere conflictos con otras que a su vez se encuentran ejecutándose, además de asegurar su escalabilidad. Consecuencia de esto son los altos costos en la adquisición de nuevos equipos y a su vez

lo que conlleva a un alto consumo de energía.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo general**

- Realizar el estudio de tecnologías informáticas para asegurar la continuidad de servicios de sistemas computacionales mediante virtualización.

### **Objetivos específicos**

- Realizar un estudio de virtualización.
- Determinar los pasos que se deben seguir para la realización de un proyecto que garantice la continuidad de servicios computacionales.
- Realizar un estudio de los distintos sistemas de virtualización.
- Ejecutar pruebas con herramientas propuestas.
- Construir comparativas que determinen la mejor solución para la continuidad de servicios computacionales.
- Implementar tecnologías informáticas en el Municipio de Ibarra, de acuerdo a la solución determinada.

- Realizar un documento de plan de continuidad con respecto a virtualización.

## **JUSTIFICACIÓN**

En ocasiones cuando un usuario desea acceder a los sistemas informáticos o a servicios, se puede encontrar con una situación caótica porque algo ha fallado. como solución se opta por agrupar diferentes aplicaciones y servicios de sistemas dentro de un mismo hardware, de forma que los usuarios y el propio sistema los vean como máquinas independientes dedicadas.

De esta forma la virtualización asegura la continuidad de servicios computacionales, además de optimizar recursos (humanos, hardware, espacio físico, energía), mejorando el rendimiento, garantizando la integridad de la información respaldada, con la facilitación de la administración.

# CAPÍTULO I

## 1. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

### 1.1. Virtualización

Virtualización es una técnica que permite crear un ambiente virtual de recursos computacionales o dispositivos de almacenamiento, de tal forma que permita dividir al recurso en uno o más entornos y que estos a su vez se encuentran en ejecución al mismo tiempo, siendo transparente para sistemas, aplicaciones o usuarios.

Tiene como objetivo fundamental, aumentar el rendimiento del hardware disponible incrementando el tiempo de procesamiento de un equipo.

En efecto virtualizar se trata de independizar la ejecución del sistema operativo y aplicaciones del hardware para agruparlo en un medio virtual simulado por un software anfitrión o Hipervisor. Dicho software anfitrión se encarga de gestionar los recursos físicos tales como **memoria, disco, CPU,**

**adaptadores de red** y repartirlos de forma dinámica a cada uno de los entornos o máquinas virtuales que se configuren en él.

Lo que implica que recursos físicos tales como servidores, dispositivos de almacenamiento y adaptadores de red, aparezcan como si fuesen varios, siendo estos recursos lógicos que se ejecutan en un solo recurso físico.

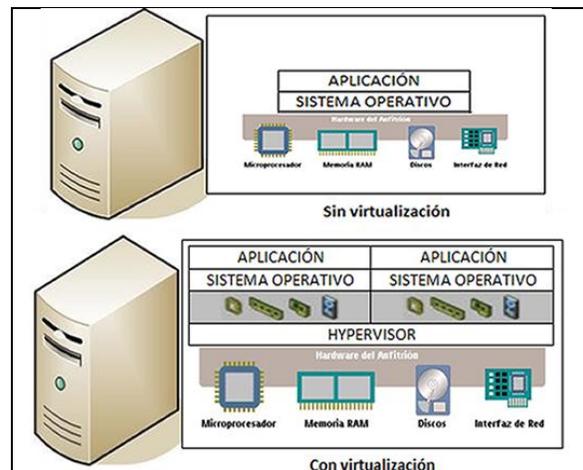


Figura 1.1. Ambiente Virtualizado en un servidor

Fuente. Propia

La virtualización en los sistemas informáticos se usa para disminuir o eliminar, la subutilización de servidores, haciendo un uso más eficiente de los recursos del servidor, mejorando su disponibilidad, facilitando la recuperación, y descentralizando los servicios de administración.

## 1.2. Virtualización de plataforma

Es una técnica que involucra la simulación de máquinas virtuales o creación de entornos computacionales, que figuren una máquina real con todos los componentes necesarios.

Dentro de este modelo existen varios tipos de virtualización:

- **Emulación**

Representa una simulación del hardware a nivel de aplicación, es decir que simula el comportamiento de una máquina

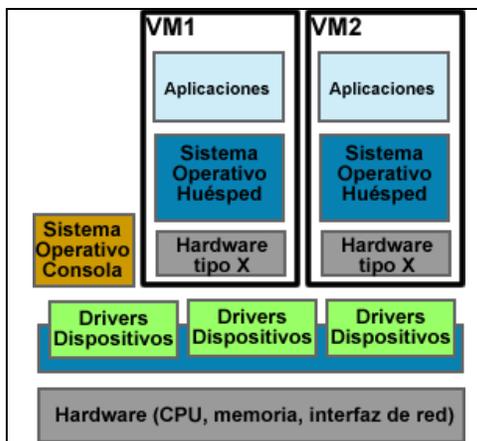


Figura 1.2. Emulación  
Fuente. Propia

Permite capturar a la perfección, clonar un sistema y hacer uso de él en otro equipo con hardware distinto (Ver figura 1.2).

- **Virtualización completa sin apoyo de hardware**

Es una simulación del hardware, los sistemas operativos huéspedes trabajan de forma aislada. Utiliza una máquina virtual que media entre el sistema operativo invitado y el hardware real (Ver figura 1.3).

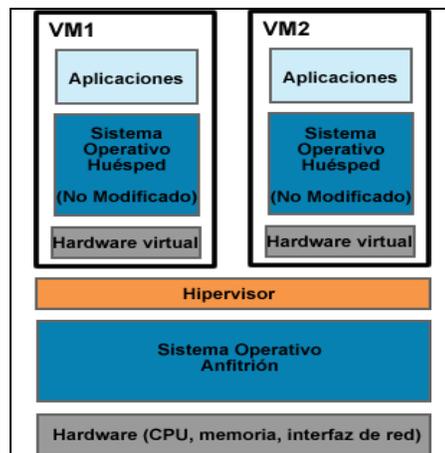


Figura 1.3. Virtualización completa  
Fuente. Propia

El software de virtualización es conocido generalmente como monitor de máquina virtual (VMM, Virtual Machine Monitor) o hipervisor.

- **Virtualización completa con apoyo de hardware**

Funciona de manera similar a los sistemas de virtualización completa sin apoyo de hardware, pero aprovecha tecnologías

incorporadas a las nuevas generaciones de microprocesadores de Intel y AMD.

El hipervisor se ejecuta con el máximo nivel de acceso a la CPU (Anillo -1 en procesadores AMD e Intel), con lo que se consigue que no sea necesario hacer ningún cambio a los sistemas invitados, pero ahora es la CPU quién avisa al hipervisor cuando se quieren ejecutar instrucciones para acceder a los dispositivos desde los sistemas invitados y es el hipervisor quién se encarga de dar el acceso a los dispositivos virtuales o reales que correspondan.

En este tipo de virtualización se encuentran VMWare ESX / ESXi, XenServer, KVM, Red Hat Enterprise Virtualization.

- **Paravirtualización**

Paravirtualización es similar a la virtualización completa, ejecuta el sistema invitado con un hipervisor que se ejecuta sobre el sistema real.

El kernel de los huéspedes debe ser modificado para que se pueda acceder a la aplicación del sistema anfitrión y de esta forma administrar los recursos físicos del

sistema hospedero, lo que quiere decir que se debe utilizar nada más software de código abierto para poder realizar dicha modificación (Ver figura 1.4).

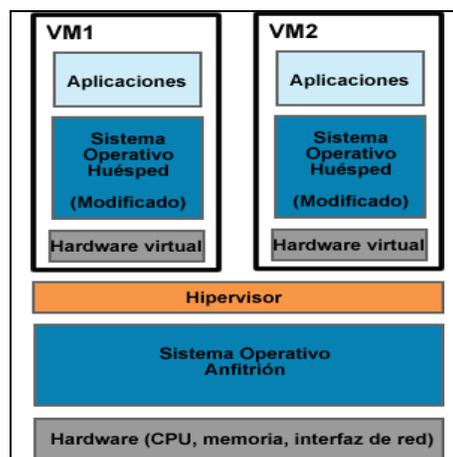


Figura 1.4. Paravirtualización

Fuente. Propia

### 1.3. Virtualización de recursos

Permite agrupar varios dispositivos para que sean vistos como uno solo, o al contrario, dividir un recurso en múltiples recursos independientes. Por lo general se aplica a medios de almacenamiento.

- **Agregación de recursos**

Este término se utiliza cuando se combinan componentes individuales en un mayor recurso o en un recurso de uso común (resource pools), por ejemplo:

- **RAID:** Representa la combinación de muchos discos para formar un gran disco lógico.
- **Cluster:** Este tipo de sistemas se basa en la unión de varios servidores que trabajan como si se tratase de uno sólo.

- **Memoria Virtual**

Simula que dispone de mayor cantidad de memoria principal y que se compone de segmentos contiguos. Es usada en todos los sistemas operativos modernos.

- **Virtualización de almacenamiento**

Se refiere al proceso de abstraer el almacenamiento lógico del físico, sin preocuparse donde se encuentra su ubicación física, ni cómo se maneja el almacenamiento. De forma que se puede compartir el almacenamiento físico a varios servidores para ser vistos y administrados de forma centralizada, como si fuera un gran recurso de almacenamiento.

La virtualización de almacenamiento es usada comúnmente en redes de área de

almacenamiento SAN (Storage Area Network), para evitar depender del uso de discos del servidor físico, es decir que los recursos de almacenamientos físicos son agregados a un storage pool (conjunto de discos), de cual se crea el almacenamiento lógico.

- **Virtualización de red**

Las conocidas redes privadas virtuales (VPN), son una forma de virtualización de recursos muy común, se refieren a la abstracción que permite a un computador conectarse a una red corporativa a través de la Internet como si estuviera en la misma sede física de la institución o empresa.

## CAPÍTULO II

### 2. ANÁLISIS Y SELECCIÓN DE LOS SISTEMAS DE VIRTUALIZACIÓN

Para determinar la mejor herramienta de virtualización para la implementación en el Municipio de Ibarra, se ha establecido parámetros de comparación, las cuales se

encuentran clasificadas de la siguiente manera:

- **Por Características**
  - Instalación / Implementación
  - Simplicidad de implementación
  - Plataforma
  - Sistemas operativos soportados
  - Núcleos soportados
  - Seguridad
  - Licenciamiento
  - Soporte
  - Generación de Reportes
- **Por uso de recursos**
  - Performance
  - Limitaciones en hardware
  - Escalabilidad
- **Por gestión de la plataforma**
  - Administración
  - Inicio automático de MVs
  - Monitoreo
  - Conversión
  - Almacenamiento compartido
- **Por recuperación**
  - Migración en vivo
  - Portabilidad

Después de haber establecido los requerimientos para la selección de la herramienta de virtualización, se asigna un puntaje para cada requerimiento y así

determinar la mejor solución de virtualización.

## **2.1.Sistemas de Virtualización**

En el mercado existen varias herramientas que facilitan la implementación de virtualización, para el desarrollo de esta investigación se usa como referencia a los sistemas: XenServer, VMware ESXi, Red Hat Enterprise Virtualization, KVM sobre el sistema operativo DEBIAN.

### **2.1.1. XenServer**

Citrix XenServer es un hipervisor nativo de 64 bits, fue desarrollado basado en el sistema operativo Centos, utiliza la virtualización de Xen, ofrece un nivel de abstracción que permite que un servidor físico ejecute uno o varios servidores virtuales, separando el sistema operativo y sus aplicaciones del servidor físico. Aprovecha las plataformas Intel VT y AMD Virtualization, de tal forma que permite la virtualización asistida por hardware.

### **2.1.2. VMware ESXi**

VMware ESXi es un hipervisor de VMware que puede ser utilizado

gratuitamente por cualquier usuario que solicite la correspondiente clave de activación. Es un hipervisor del tipo "bare-metal" que constituye una capa de virtualización de recursos que a diferencia de la versión VMware ESX (Versión licenciada), VMware ESXi es una versión reducida en tamaño el cual no cuenta con el service console o línea de comandos nativa soportada por VMware.

### **2.1.3. Red Hat Enterprise Virtualization**

Red Hat Enterprise Virtualization RHEV, es una tecnología de virtualización es un seguro, que ofrece alto rendimiento, la cual contiene 2 componentes principales:

**RHEV-Manager (RHEV-M):** Es el administrador de RHEV, ofrece una interfaz gráfica de usuario para gestionar los recursos físicos y lógicos de la infraestructura de virtualización RHEV. RHEV-M está instalado en un servidor Red Hat Enterprise Linux 6 y se accede a este desde un cliente instalado con un explorador. RHEV-Manager se compone de:

- **Administration Portal (Portal de administración):**

Se utiliza para configurar y gestionar el entorno de virtualización Red Hat Enterprise Virtualization.

- **User Portal (Portal de usuario):**

Se utiliza para establecer la conexión con las máquinas virtuales. Desde esta interfaz se pueden crear plantillas de máquina virtual y máquinas virtuales.

- **RHEV-Hypervisor (RHEV-H):**

Es el Hipervisor de RHEV, se utiliza la tecnología de virtualización de la máquina virtual basada en el núcleo KVM (Kernel-Based Virtual Machine).

### **2.1.4. KVM con DEBIAN**

KVM (Kernel based Virtualization Machine) representa a una solución para implementar virtualización completa con Linux sobre hardware x86. Fue desarrollado por la empresa Qumranet, que hoy pertenece a Red Hat.

KVM es una infraestructura de virtualización que está dentro del núcleo de Linux, que hace la función de hipervisor, lo que permite crear máquinas virtuales, las mismas que se ejecutan como procesos, permitiendo de esta

forma una ejecución y administración más rápida.

## 2.2. Selección del sistema de virtualización

La tabla 2.1, muestra en resumen las calificaciones respectivas que se obtuvieron en cada herramienta de virtualización, además de una evaluación del porcentaje con relación a los requerimientos que aplica en cada sistema de virtualización.

CLASIFICACIÓN	XenServer Free Edition	VMware ESXI	RHEV	KVM
Por características	9	8	5	6
Por uso de recursos	2	2	4	4
Por gestión de la plataforma	5	4	6	4
Por recuperación	2	1	2	2
<b>PUNTAJE TOTAL</b>	<b>18</b>	<b>15</b>	<b>17</b>	<b>16</b>
<b>PORCENTAJE</b> (con Relación a Requerimientos)	<b>90%</b>	<b>75%</b>	<b>85%</b>	<b>84%</b>

Tabla 2.1. Paravirtualización

Fuente. Propia Tabla.

### • Resultado de la Evaluación

De acuerdo al puntaje obtenido en la evaluación de los sistemas de virtualización, se ha determinado que:

- La mejor opción de virtualización de acuerdo a los requerimientos planteados es XenServer Free Edition.

- Para la implementación en el Municipio de Ibarra, XenServer Free Edition no podrá ser elegido como solución, ya que durante las pruebas realizadas, presentó un conflicto de reconocimiento de hardware, por no contar en su versión gratuita con soporte para el storage con el que se cuenta en el servidor Blade (Ver figura 2.1)

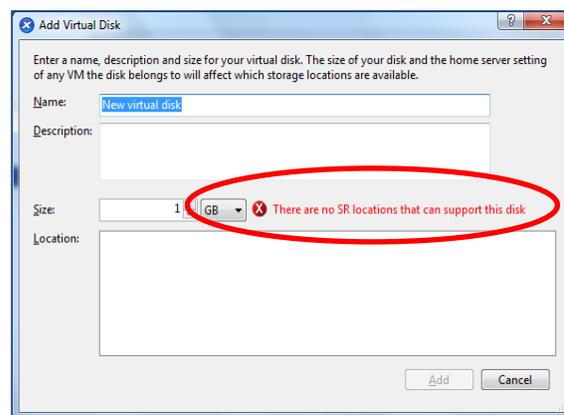


Figura 2.1. Error en reconocimiento de Storage

Fuente. Propia

- Las siguientes opciones con mayor puntaje son Red Hat Enterprise Virtualization (RHEV) y KVM, las cuales no poseen una diferencia significativa como se puede ver en los porcentajes de la tabla de evaluación. RHEV es una herramienta que requiere de licenciamiento anual, siendo esta una desventaja para la implementación, por tal motivo se

optará por elegir KVM como herramienta de virtualización para la implementación en el Municipio de Ibarra.

## CAPÍTULO III

### 3. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA VIRTUAL

Durante el estudio de este capítulo se determinará los pasos que se deben seguir para la realización de un proyecto que garantice la continuidad de servicios computacionales, mediante la metodología para la implementación de una infraestructura virtual y la gestión de continuidad del negocio.

#### 3.1. Metodología para una infraestructura virtual

En primer lugar es necesario conocer el lugar donde se pretende implementar como solución la virtualización, para lo cual es importante realizar un inventario de todos los servidores, sistemas y diagramas de red que contiene la empresa

o institución, de forma que se determine el uso de cada servidor para poder plantear soluciones que permitan mejorar la eficiencia de la infraestructura, con lo cual se determinará los ahorros potenciales que conllevan al implementar la solución.

#### 3.2. Análisis del retorno de la inversión

El Análisis del retorno de la inversión ROI (Return On investment), es un método para comparar el costo de un proyecto con el beneficio del mismo, para esto se hace uso de la fórmula:

$$ROI = \text{Beneficios} / \text{Costos}$$

**Beneficio:** representa la diferencia resultante entre los costos de un proyecto con virtualización y sin virtualización.

**Costo:** valor de la inversión.

Para el cálculo de estas variantes, se deberá hacer un análisis del TCO (costo total de propiedad - Total Cost of Ownership), que es un método de cálculo que ayuda a determinar los costos directos e indirectos, y beneficios que se relacionan con la compra de tecnología

(equipos o programas informáticos). El cálculo se lo realiza de acuerdo a dos escenarios “sin virtualización y con virtualización”, tomando como referencia los parámetros:

- Costos de implementación
- Costos de administración de la infraestructura
- Costos de inversión
- Costos de consumo de energía
- Costos de depreciación de hardware
- Costos de tiempo fuera de servicio
- Costos de recuperación ante desastres

### **Determinación del Retorno de la Inversión**

Luego de determinados los costos con y sin virtualización se calcula el ROI del proyecto, de forma que se compare el costo con la reducción efectuada en el proyecto. Así mismo se calcula los ahorros que se obtendría al ejecutar el proyecto. Con estos resultados se obtiene el tiempo de retorno de la inversión en años.

### **3.3. Planificación**

Esta es la fase donde se establecerá una programación adecuada para la

implementación de la herramienta seleccionada. Para ello se ha establecido varias etapas importantes para la creación de una infraestructura virtual, la misma que deberá adaptarse a las necesidades de las entidades donde se pretenda implementar.

### **Plan de implementación**

- Plantear cronograma de implementación para planificar las actividades de trabajo
- Contar con un RAID, para asegurar la información que vamos a almacenar.
- Instalar el sistema de virtualización elegido, con sus respectivos volúmenes lógicos en el caso de ser requeridos.
- Configurar la red virtual.
- Instalar el gestor de máquinas virtuales o el software para la administración de la infraestructura virtual.

Una vez realizada toda la configuración:

- Migrar los servidores físicos a virtuales.

- Instalar desde cero todos los servicios, para ello se deberá crear las respectivas máquinas virtuales.
- Verificar el funcionamiento de las máquinas virtuales para hacer un reajuste de recursos en el caso de ser necesario.

### Plan de pruebas

- Conexión a la red, verificar los tiempos de respuesta del servidor virtual y físico.
- Verificar que el firewall contenga activado los puertos necesarios.
- Además realizar pruebas de funcionalidad con el sistema de virtualización.
- Ejecutar pruebas de funcionalidad con los backups.

### 3.4. Gestión de continuidad del negocio

La gestión de continuidad del negocio está orientada a la obtención de un plan global que garantice la cobertura técnica y organizativa adecuada de las áreas críticas de negocio.

Representa el resultado de la aplicación de la metodología BCP (Business Continuity Planning - Plan de

Continuidad del Negocio), usada para crear y validar planes logísticos para la práctica de cómo una organización debe recuperar y restaurar sus funciones críticas parcial o totalmente interrumpidas dentro de un tiempo predeterminado después de una interrupción.



**Figura 3.2.** Metodología de un Plan de Negocio  
Fuente. Propia

Para obtener un plan de continuidad es necesario seguir la metodología que se muestra en la figura 3.2., siendo el primer punto:

**Análisis del negocio y evaluación de riesgos**, que se obtiene el debido estudio a partir de la respuesta a las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son las actividades más importantes para la institución?

- ¿Cómo afectaría económicamente una interrupción de los servicios a medida que va pasando el tiempo sin reanudar el servicio?
- ¿Cuál es el plazo máximo para volver a la normalidad sin llegar a incurrir en graves pérdidas?

**Selección de estrategias**, una vez detectado los riesgos y los sectores del negocio que no deben tener interrupciones, se debe valorar las diferentes alternativas y estrategias de respaldo según la información obtenida y así seleccionar las más adecuadas.

**Plan de desarrollo**, se recolectan tanto los riesgos evaluados y las estrategias para empezar a documentar y proceder con la implementación. Esta es la fase de llevar el plan a la acción, para ello es necesario definir:

- Los equipos y materiales necesarios para el desarrollo del plan.
- Las responsabilidades y funciones de cada uno de los equipos.
- El desarrollo de los procedimientos de alerta y actuación ante eventos que puedan activar el plan.

- Los procedimientos de actuación ante incidentes.
- La estrategia de vuelta a la normalidad.

**Pruebas y Mantenimiento del Plan**, es importante tomar en cuenta que no todo termina con la implementación del plan, ya que es imposible concebir todo lo que pueda suceder cuando ocurra un contingente. El preparar un plan por escrito no es suficiente, tiene que ser puesto en funcionamiento para determinar la confianza en su eficiencia que viene en una etapa denominada de pruebas, donde se determina si realmente funciona y es efectivo, luego de eso de acuerdo a las pruebas realizadas se obtendrá los aspectos que hay que mejorar o eliminar, además de cómo mantenerlo en el tiempo.

El poner a prueba un plan ayuda a entrenar a los participantes y a familiarizarlos con sus obligaciones. Además disminuye el estrés durante la emergencia y reduce la posibilidad del pánico porque todos tendrán una familiaridad básica con sus deberes.

Para poner el plan a prueba se necesita simular situaciones en que haya que

implementarlo por completo, o por partes. La situación de amenaza creada debe incluir los puntos descritos en la evaluación de riesgos y probar la recuperación.

## CAPÍTULO IV

### 4. IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE VIRTUALIZACIÓN

De acuerdo al estudio realizado en el Capítulo III, la herramienta de virtualización que se implementará en el Municipio de Ibarra es KVM sobre el sistema operativo DEBIAN, para lo cual se hace uso del Plan de Implementación de una Infraestructura, propuesto en el Capítulo IV.

#### 4.1. Estudio de la infraestructura

Con la finalidad de conocer la infraestructura con la que cuenta el Municipio de Ibarra, se obtendrá información sobre servidores, diagrama de red y activos críticos a través de un inventario de recursos. Posteriormente a eso, se deberá monitorear los servidores y

recopilar la información sobre el consumo de los recursos y por último presentar los escenarios de consolidación, para la respectiva implementación.

#### 4.2. Determinación del retorno de la inversión

Una vez determinados los costos de inversión y beneficios (ahorros) del proyecto, se calcula el tiempo que tardará en recuperarse la inversión, para esto se utiliza la fórmula:

$$\text{ROI} = \text{costo} / \text{beneficio}$$

Después de haber realizado el análisis de los costos y beneficios del proyecto a implementarse en el municipio de Ibarra, se obtuvo los siguientes valores:

**Costo:** \$ 57980,00

**Beneficio:** \$ 99258,85

$$\text{ROI} = 57980,00 / 99258,85$$

**ROI** = 0,59 años, es decir 7 meses y 1 día

#### 4.3. Planificación

En este punto se ha establecido un cronograma para la implementación, que empezó miércoles 31 de octubre del 2012

finalizando el martes 5 de diciembre del 2012, durante este proceso se realizó la configuración de RAID 5 y 1 de acuerdo a los planteado en los escenarios de virtualización, seguido de instalación del sistema operativo Debian y el sistema de virtualización KVM, en cada uno de los servidores y luego se continuo con migraciones o instalaciones de cada servicio o sistema.

#### **4.4.Gestión de continuidad del negocio**

Con la finalidad de proveer de una solución para mantener la seguridad de la información administrada por la Dirección de Tecnologías de la Información y Comunicación del Municipio de Ibarra – IMI y garantizar la continuidad en la entrega de los servicios prestados, en caso de una falla tecnológica, se debe crear un documento de gestión de continuidad del negocio, que permita detectar los puntos débiles para tratar de disminuirlos o eliminarlos paulatinamente, determinando cómo reaccionar ante un contingente y asignando responsables para solucionarlos.

## **CAPÍTULO V**

### **5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1.Conclusiones**

- El Municipio de Ibarra es una institución que poseía varios servidores subutilizados, teniendo la expectativa de seguir creciendo, ya que cuentan con varios sistemas y proyectos en desarrollo. La solución implementada no tiene ningún costo y no represento un limitante para la institución.
- La virtualización es muy útil para disminuir o eliminar la subutilización de servidores, permitiendo a través de esto un eficiente uso de los recursos, facilidad de recuperación de sistemas y servicios, además de una administración descentralizada.
- La virtualización representa una gran ventaja en el aspecto ecológico, ya que al crear ambientes virtuales existe un mejor uso de recursos y se reduce la adquisición de hardware, tales

como servidores, sistemas de enfriamiento y gastos que implican el uso de los mismos.

- Las herramientas estudiadas en su versión gratuita tienen muchos limitantes, pero para la implementación en una empresa mediana o pequeña serían una perfecta solución.
- Durante el desarrollo de la investigación se realizaron pruebas que permitieron determinar características para la selección de la mejor herramienta de virtualización, estas características fueron adaptadas a los requerimientos del municipio de Ibarra, sin embargo es posible tomarlos como referencia para cualquier otra institución.
- Se contará con una guía de implementación de un sistema de virtualización, sin importar si requiere licenciamiento o no, apta para la toma de decisiones al momento de seleccionar e implementar una herramienta de virtualización.
- Se ha planteado una guía de gestión de continuidad del negocio, el cual contiene los pasos fundamentales para

lograr un buen desempeño dentro de un centro de procesamiento de datos.

- La creación de una planificación al momento de la implementación fue de total importancia porque a través de este procedimiento se logró conocer los recursos (tecnológicos y humanos) que posee la institución y fue de base fundamental para la toma de decisiones con respecto a los escenarios de consolidación.
- Una vez concluida la implementación en el Municipio de Ibarra se ha podido palpar los beneficios en cuanto a la economía de la institución, ya que de no haberse virtualizado se debería haber adquirido varios servidores físicos lo que conllevaba a muchos gastos.

## **5.2.Recomendaciones**

- Por motivos de seguridad se debe considerar contar con algún tipo de Raid para proteger la información existente, al momento de virtualizar.
- Para la selección de una herramienta de virtualización se debe tener en cuenta siempre los requerimientos de la institución donde se va a

- implementar y plantear otros en el caso de ser necesario.
- Antes de realizar la implementación definitiva se debe realizar pruebas con la herramienta elegida en el ambiente de trabajo real, para evitar posibles problemas en lo posterior.
  - Antes de realizar un proceso de virtualización se debe realizar un plan de implementación con esto se detectará la criticidad de los recursos, el consumo de los mismos durante la ejecución de sistemas o servicios, con lo cual se podrá establecer escenarios de virtualización.
  - Con la creación del documento de gestión de continuidad se puede obtener muchos beneficios para evitar pérdidas de servicio o solucionarlo en el menor tiempo posible, pero es recomendable ponerlo en práctica y realizar un seguimiento del documento.
  - No excederse en la asignación de recursos (memoria, CPU, disco duro) a las máquinas virtuales, ya que luego de creadas es posible incrementar la capacidad de los recursos.
- KVM es una herramienta de virtualización que permite la sobreasignación de recursos, es decir que se puede asignar la misma cantidad de memoria RAM física a varias máquinas virtuales, pero en el caso de excederse en la asignación de memoria RAM, se debe incrementar el swap en cada uno de los servidores virtuales, para evitar el colapso del sistema operativo principal.
  - Durante la investigación se encontró una plataforma de virtualización llamada Proxmox, la misma que se encuentra basada en sistemas de código abierto que permite la virtualización sobre KVM, por esta razón se recomienda hacer pruebas con esta herramienta para ver la eficiencia con la que cuenta y en lo posterior migrar las máquinas virtuales actuales.

## **BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS**

Abad, A. (2008). CEO - Redes de área local. McGraw-Hill.

Fedora Project. (s.f.). Guía de Fedora 14. Recuperado el 7 de Febrero de 2012, de [http://docs.fedoraproject.org/es-ES/Fedora/14/pdf/User\\_Guide/Fedora-14-User\\_Guide-es-ES.pdf](http://docs.fedoraproject.org/es-ES/Fedora/14/pdf/User_Guide/Fedora-14-User_Guide-es-ES.pdf)

Gonzalez, J. M. (2009). Instalando y Configurando Citrix XenServer 5.5. Recuperado el 4 de Agosto de 2012, de <http://vimeo.com/6411960>

Gonzalez, J. M. (10 de Mayo de 2010). Beneficios de VMware Storage VMotion. Recuperado el 16 de Julio de 2012, de <http://www.josemariagonzalez.es/2010/05/10/beneficios-vmware-storage-vmotion.html>

Gonzalez, J. M. (1 de Junio de 2010). Blog Virtualización & Cloud Computing. Recuperado el 3 de Mayo de 2012, de <http://www.josemariagonzalez.es/2010/06/01/citrix-xenserver-56.html>

González, J. M. (2010). VMware vSphere 4. En J. M. González, VMware

vSphere 4: Puesta en marcha de una infraestructura virtual.

Instituto Tecnológico de Informática ITI. (s.f.). Herramientas de Virtualización Libres. Recuperado el 27 de Enero de 2012, de [www.iti.es](http://www.iti.es)

Intel. (s.f.). Virtualización asistida por hardware. Recuperado el 23 de Junio de 2012, de <http://www.intel.la/content/www/xl/es/virtualization/virtualization-technology/hardware-assist-virtualization-embedded-technology.html>

IPCOM. (s.f.). La nueva tecnología de virtualización para entornos empresariales. Recuperado el 25 de Marzo de 2012, de <http://es.scribd.com/doc/56971241/Taller-Rhcva-Ipcom>