



## VIRTUALIZACIÓN Y ALTA DISPONIBILIDAD:

### Una Estrategia De Recuperación Ante Desastres Para la Dirección TIC De La UNAN-Managua.

#### RESUMEN

Éste estudio, presenta una metodología para la identificación de tecnología, necesidades y recursos para la Implantación de una infraestructura de virtualización de servidores con alta disponibilidad como estrategia de recuperación ante desastres para el centro de datos de la Dirección TIC de la UNAN-Managua. La metodología comprende cinco ejes relacionados a los objetivos planteados para el proyecto:

1. La administración del proyecto: que nos permite esquematizar el manejo de todas las fases del proyecto, estimando los recursos y tiempos de ejecución.
2. Estudio de los elementos de diseño: presenta la comprensión de los elementos de una infraestructura con virtualización y alta disponibilidad en base a los objetivos de los escenarios propuestos como un recurso de diseño.
3. Identificación de la tecnología más adecuada en base a recursos y necesidades: Estudia la alineación de los objetivos institucionales, objetivos de TI y objetivos del proyecto considerando las necesidades y recursos existentes en la institución para seleccionar de forma adecuada la tecnología de virtualización con alta disponibilidad a implementar.
4. Diseño del modelo de virtualización con alta disponibilidad como estrategia de recuperación ante desastres: Se analiza la adquisición de nuevos elementos de la infraestructura existentes, configuración de la tecnología y aspectos de rendimiento contrastando las ventajas y desventajas tanto económicas como funcionales para insertar un diseño compatible con los requerimientos y necesidades existentes en la institución
5. Pruebas: mediante escenarios planificados comprobamos que se cumpla el objetivo general del proyecto.

**Palabras Claves:** COBIT, DRP, Failover, Hyper-V, RAID, SAN, VLAN, WEB, WEB 2.0



## INTRODUCCIÓN

A pesar que la virtualización tiene sus inicios hace ya más de 30 años, hoy se le ve como una tecnología innovadora y actual, esto se debe a que entre la década de los 80's y 90's la arquitectura de servidores fue predominada por el modelo cliente servidor dejando atrás el modelo de servidores centralizados que necesitaban la compartición de recursos. Posteriormente la multiplicidad de acceso a internet, los avances en servicios de la WEB, la WEB 2.0, redes sociales, servicio de video por internet y TV por internet en la primera década del siglo XXI han abierto nuevamente las puertas a la virtualización. La capacidad de esta tecnología que permite compartir recursos de cómputo entre distintos Sistemas Operativos hospedados dentro del mismo pool de recursos físicos la proyectan como una herramienta que se puede utilizar para lograr implementar un Plan de Recuperación Ante Desastres (DRP) y a la vez garantizar la Alta Disponibilidad de nuestros principales servicios y bases de datos. En el pasado la premisa fundamental al desplegar un Datacenter (centro de datos) era instalar un servidor por cada servicio requerido, y virtualizar aquellos servicios estrictamente necesarios (entorno de pruebas, servicios pilotos). En la actualidad esta visión ha cambiado, la visión por defecto es virtualizar todo servicio mientras que las instalaciones físicas son solo para aquellos servicios que necesariamente así lo requieran. Planificar cómo restaurar los servicios tan pronto como sea posible, con pérdida mínima de datos, es una tarea fundamental de TI. Las tecnologías de virtualización ofrecen la capacidad de simplificar parte de esa planificación. La facilidad de tomar una copia de una imagen virtual y volver a implementarla en otro servidor reduce significativamente el tiempo de inactividad y la potencial pérdida de datos.

La Recuperación ante Desastres significa superar las contingencias que puedan producirse, independientemente de su origen. Un plan de recuperación tiene por objetivo proporcionar a la empresa los medios alternos para realizar sus funciones normales, cuando los medios habituales no están disponibles debido a una contingencia.



## OBJETIVOS

### Objetivo General.

Implementar Una Infraestructura De Virtualización De Servidores Con Alta Disponibilidad Como estrategia De Recuperación Ante Desastres para la Dirección TIC de la UNAN - Managua.

### Objetivos específicos.

1. Determinar requerimientos de hardware y software necesarios para implementar una infraestructura de Virtualización con Alta Disponibilidad para los servidores de la Dirección TIC de la UNAN – Managua.
2. Identificar la tecnología de Virtualización y Alta Disponibilidad más adecuada en función de las necesidades y recursos de la Dirección TIC de la UNAN - Managua.
3. Diseñar un modelo de infraestructura de virtualización con Alta Disponibilidad como estrategia de recuperación ante desastres para los servidores de la Dirección TIC de la UNAN - Managua.
4. Probar mediante un escenario planificado como la tecnología de Virtualización con Alta Disponibilidad en los servidores del proyecto TIC funcionará como estrategia de recuperación ante desastres.

## MARCO TEÓRICO

### Virtualización

¿Qué es virtualización? Entre todas las definiciones existentes hay una conceptualización que al definirla se centra más en su aplicación en cualquier situación, y esa es, la abstracción de elementos, conceptos, estructuras u entorno al cual se aplique. Pero para términos informáticos virtualización es la creación a través de software de una versión virtual de algún recurso tecnológico, como puede ser una plataforma de hardware, un sistema operativo, un dispositivo de almacenamiento u otros recursos de red que mantiene las características y propiedades del objeto en abstracción. (Mallé, 2011)



## **Historia de la virtualización.**

Aunque parece ser una tecnología reciente realmente fue desarrollada e implementada por primera vez en los años sesenta por la empresa IBM para particionar lógicamente la asignación de diversas tareas en sus mainframes. (Eddie, 2009). Posteriormente y debido a que ya no se diseñaba la estructura centralizada y compartida impuesta por la tecnología de los mainframes, entre los años 1980 – 1990 fue abandonada, y se dio paso a la estructura cliente servidor (informática distribuida). (VMWare, 2011). Sin embargo el auge de la informática distribuida es la misma que le está dando cabida al renacimiento de la virtualización, ya que, la gran cantidad de servidores subutilizados y la complejidad de administración que se agregó a las centro de datos entre otros problemas se volvió contraproducente para los intereses de las instituciones para mantenerlas técnica y económicamente activas. (VMWare, 2011)

### ***Tipo de virtualización.***

Existen dos tipos de Virtualización:

#### ***1. Virtualización de plataformas (infraestructura).***

La virtualización de plataforma se lleva a cabo en una plataforma de hardware mediante un software anfitrión que simula un entorno computacional (máquina virtual) para su software huésped. Este software huésped, que generalmente es un sistema operativo completo, corre normalmente como si estuviera instalado en una plataforma de hardware autónoma. Ejemplo de este tipo de virtualización es los simuladores de juegos para correr en pc, virtualización a nivel de sistemas operativos y virtualización de aplicaciones. (electroTECH, 2009)

#### ***2. Virtualización de recursos.***

La virtualización de recursos involucra la simulación de recursos combinados, fragmentados o simples. Este tipo de virtualización está relacionada con el uso de tecnología como, SAN, VLAN, VPN Y NAT.

## **Ventajas y desventajas.**

La virtualización emerge con relevancia en esta época, sobre todo, por el entorno en el



que vivimos actualmente, en donde, la economía y la optimización de los recursos de una empresa se ha vuelto una prioridad, por este motivo, siempre que se habla de las ventajas que te puede ofrecer la virtualización se menciona la reducción de costes.

#### Ventajas. (Consulting, 2009)

- Consolidación de servidores
- Centro de Tolerancia a desastres asequible.
- Alarga la vida de los entornos antiguos
- Entornos de prueba y desarrollo flexibles
- Virtualización de los puestos de trabajos: Utilice todas las ventajas de la virtualización de servidores aplicadas al mundo de los PC's.

Por otro lado hay quienes creen que es posible abusar muy fácilmente de esta tecnología llevando como consecuencia un alto grado de complejidad a la infraestructura informática de la organización.

#### Desventajas: (jmarior, 2008)

- Posibilidad de rendimiento inferior
- No es posible utilizar hardware que no esté por los hypervisores.
- Desaprovechamiento de recursos.
- La avería del servidor anfitrión de virtualización afecta a todas las máquinas virtuales alojadas en él.

#### **Implementación de la virtualización.**

Si una organización decide seguir el camino de la virtualización, es necesario, que este sea visto como un proyecto en él que se involucra el personal directivo para primeramente atender los objetivos de la empresa. Es ahí donde inicia la planificación dando un grado de importancia relevante a la labor, la mayoría de los consultores y expertos concuerdan en los siguientes puntos de planificación para implementar la virtualización: (Callow, 2008)

- Establecimiento de los objetivos del proyecto.
- Estudiar la factibilidad (ROI).
- El análisis debe considerar: alternativas tecnológicas apegadas a las necesidades y



recursos de la institución.

- En el diseño considerar: la migración, gestión y planificación.

### **Alta disponibilidad.**

Alta disponibilidad es un término al cual se hace referencia para indicar el tiempo que un servicio informático permanece sin interrupción, comúnmente podemos observar este tipo de sistemas en los servicios que brindan los cajeros automáticos y los llamados servicios bancarios en línea. (kioskea, 2008)

### **La Virtualización como estrategia de recuperación ante desastres.**

Siempre que se trate de analizar cómo mitigar los riesgos para una infraestructura de TI, nos daremos cuenta que, no siempre habrá forma de evitar algunos incidentes y la mejor forma de enfrentarlos es estar preparados con herramientas que nos ayuden a salir a flote del problema cuanto antes. La virtualización de igual forma no resuelve todos los problemas que se presenta para implementar un plan de recuperación ante desastres, pero sí, se presenta como una herramienta muy útil. (Baker, 2010)

La virtualización simplifica la cantidad de pasos y procedimientos a implementar para la recuperación ante desastres, incluso agilizándolo, ya que con la infraestructura adecuada en un solo movimiento facilita el transporte íntegro del sistema operativo, las configuraciones y los datos, y con independencia de la heterogeneidad del hardware. Los expertos consideran que estas ventajas es un aspecto contundente e importante como para que las empresas las ignoren. (Baker, 2010). Los servidores implementados como máquinas virtuales (VMS) ofrecen posibilidad de gestionar y automatizar un plan de recuperación ante desastres de una forma mucho más ágil, dinámica y funcional que una prueba de contingencia en un entorno físico. (Gomez, 2011)

## **METODOLOGÍA DE TRABAJO**

### ***Tipo de estudio.***

Esta investigación será de corte mixto, descriptivo, transversal y analítico, porque se basa en la recolección de datos, a través de entrevistas y observaciones.



### ***Muestra.***

Con relación a la muestra se abarcará un 100% de los involucrados en el objeto de investigación ya que la cantidad de integrantes es manejable y además se requiere de la participación de todos.

### ***Métodos y técnicas de recolección.***

Como técnica de recolección se utilizará la observación de todos aquellos procesos y aspectos técnicos que afectan directa o indirectamente al problema objeto de estudio y se aplicarán entrevistas a las personas claves que se verán beneficiados con el sistema. Además se hará uso de software (*Microsoft Assessment and Planning Toolkit*) para identificación de requerimientos y análisis de infraestructura tecnológica; también contaremos con un marco de referencia de buenas prácticas (COBIT 5.0) para identificar riesgos.

### ***Técnicas de procesamiento de análisis de datos.***

El análisis de los datos está marcado por el instrumento que se utilizará para la recolección de datos, es así que en la entrevista por aplicarse a un número muy pequeño de personas será factible encontrar categorías relacionadas a la temática. En él caso de la identificación de requerimientos para identificar una determinada tecnología se utilizaran los manuales técnicos. Existe un gran número de enlaces y blogs de las diferentes plataformas que hablan sobre los requerimientos necesarios de implementación, en nuestro caso estudiaremos las tecnologías de VMWare y Microsoft Hyper-V. Puede ver (<http://info.vmware.com>) y (<http://www.microsoft.com>). También se hará uso de casos de estudios expuestos por expertos (<http://blogs.msdn.com>)

La elaboración de los inventarios e identificación de requerimientos estarán apoyados en los instrumentos que puede observar en *recolección de Características de Inventario de HW y SW*, además, del uso de la aplicación MAP.



## ANÁLISIS DE RESULTADOS

### ***Requerimientos para la virtualización***

En nuestro caso el proyecto trata sobre la virtualización de una infraestructura de servidores, por tanto las características de cada uno de nuestros elementos, servidores, dispositivos y conexiones de red y almacenamiento, son sometidos a evaluación para identificar si es posible aplicar una determinada capa de virtualización. El software de virtualización, que es nuestra capa de virtualización que utilizemos, tendrá sus requerimientos para ser operativa y funcional en base a sus características. Por este motivo deberemos crear un inventario de todos nuestros recursos de red, servidores, almacenamiento y servicios para poder contrastarlos con los requerimientos del software de virtualización. También en base a las necesidades y recursos de la institución seleccionaremos el software para virtualizar la infraestructura.

### ***Tecnología de Virtualización y Alta Disponibilidad más adecuada en función de las necesidades y recursos del proyecto TIC de la UNAN - Managua.***

En la fase de identificación de recursos disponibles en el centro de datos del proyecto TIC para la implementación de una infraestructura de virtualización de servidores con alta disponibilidad como estrategia de recuperación ante desastres, se identificó que existía virtualización implementada en tres servidores del Proyecto TIC, en un servidor DELL PowerEdge R710, y en dos DELL PowerEdge 2950, los tres servidores implementaban virtualización por medio de Hipervisores stand-alone; También se encontró virtualización de escritorio, en ninguno de los casos anteriores se implementó alojamiento en clúster, las plataformas de virtualización utilizadas eran VMWare (implementado en un servidor) y Microsoft Windows Server 2008 Hyper-V R2 en dos.

El resto de servidores, nueve en total, daban servicios dedicados (es decir un servicio dado por un servidor) la mayoría de ellos con tecnología desfasada para poder implementar en ellos algún tipo de virtualización ya que no presentaban los recursos físicos necesarios y no permitían implementar escalabilidad vertical (actualización de hardware), sin embargo cabe destacar que en su mayoría presentaban un estado de subutilización.



Se encontraron veinte servicios alojados en forma de máquina virtual y nueve en aplicaciones stand-alone. Los servicios virtualizados aplicaban una demanda de 97.14 GB de RAM en dos servidores de 32 GB de RAM cada uno, lo cual implicaba que algunas máquinas permanecían apagadas la mayor parte del tiempo. Claramente la infraestructura no tenía la capacidad para continuar con la escalabilidad de los servicios. En la forma de implementación que se encontró la virtualización, además, de la disposición de servidores con hardware y software mixto no era posible sacar provecho de la infraestructura existente para implementarla como estrategia de recuperación ante desastres. Otro aspecto importante es que el 70% de las aplicaciones correspondían a tecnología Microsoft y el resto en su mayoría servicios de red implementados en software libre, claramente existe una inclinación hacia el uso de aplicaciones para servicios y desarrollo en software propietario de Microsoft implicando desde este momento un rumbo de selección de plataforma de virtualización compatible con esta tecnología.

La red de datos presentaba condiciones muy básicas de transmisión, a pesar que se siguieron estándares y normas de cableado estructurado, no era una infraestructura capaz de permitir escalabilidad de la red y los servicios de transmisión. Era necesario adquirir nuevos equipos tales como swicht administrables de capa dos y dispositivos para almacenamiento en la red (NAS o SAN) para permitir redundancia, tolerancia a fallas, respaldo de datos y la implementación de un clúster de alta disponibilidad. Pero también se encontraron algunos aspectos positivos, un ancho de banda de 32 MB para un posible respaldo en la nube, acceso a fibra óptica, dos swicht administrables y dos VLAN configuradas como una primera organización y optimización de la red por medio de la segmentación. Sin duda la red eléctrica es la que presentó los mejores elementos con características satisfactorias para implementar una infraestructura de servidores con alta disponibilidad y mantener accesible los servicios. La capacidad de tolerancia a cortes de energía prolongados cumple con todas las expectativas necesarias de la HA.

Aunque en apariencia convencional se da a la red eléctrica un papel sutil en un centro de datos, la realidad es que se vuelve extremadamente importante cuando se habla de



alta disponibilidad, ya que al igual que la red de datos debe ser tolerante a fallas o cortes de energía. Logramos identificar que la red eléctrica del proyecto TIC puede perfectamente soportar cortes prolongados de energía con capacidad suficiente para suplir todos los servicios, esto los deducimos por el equipamiento instalado:

1. Generador eléctrico estacionario marca Perkins de 120 KVA, instalado contiguo al centro de datos con cerca perimetral (malla) y transmisión por medio de líneas empotradas.
2. Tres paneles de distribución, un principal (main) y dos paneles auxiliares para distribuir las líneas, estas están empotradas y siguen buenas prácticas de instalación tal como el uso de códigos de color e implementación de polo a tierra.
3. Una fuente de alimentación continua Tripp Lite SmartOnline trifásico con capacidad de 20KVA para estabilizar y proporcionar energía libre de picos de voltaje.
4. Un Rack de 4 baterías de ciclo profundo con capacidad de almacenamiento de hasta 48V cada una.

#### Diagnóstico de la situación actual (encontrada)

En la fase de identificación de recursos disponibles en el centro de datos del proyecto TIC para la implementación de una infraestructura de virtualización de servidores con alta disponibilidad como estrategia de recuperación ante desastres, se identificó que existía virtualización implementada en tres servidores del Proyecto TIC, en un servidor DELL PowerEdge R710, y en dos DELL PowerEdge 2950, los tres servidores implementaban virtualización por medio de Hipervisores stand-alone; También se encontró virtualización de escritorio, en ninguno de los casos anteriores se implementó alojamiento en clúster, las plataformas de virtualización utilizadas eran VMWare (implementado en un servidor) y Microsoft Windows Server 2008 Hyper-V R2 en dos.

El resto de servidores, nueve en total, daban servicios dedicados (es decir un servicio dado por un servidor) la mayoría de ellos con tecnología desfasada para poder implementar en ellos algún tipo de virtualización ya que no presentaban los recursos físicos necesarios y no permitían implementar escalabilidad vertical (actualización de hardware), sin embargo cabe destacar que en su mayoría presentaban un estado de



subutilización. Se encontraron veinte servicios alojados en forma de máquina virtual y nueve en aplicaciones stand-alone. Los servicios virtualizados aplicaban una demanda de 97.14 GB de RAM en dos servidores de 32 GB de RAM cada uno, lo cual implicaba que algunas máquinas permanecían apagadas la mayor parte del tiempo. Claramente la infraestructura no tenía la capacidad para continuar con la escalabilidad de los servicios. En la forma de implementación que se encontró la virtualización, además, de la disposición de servidores con hardware y software mixto no era posible sacar provecho de la infraestructura existente para implementarla como estrategia de recuperación ante desastres. Otro aspecto importante es que el 70% de las aplicaciones correspondían a tecnología Microsoft y el resto en su mayoría servicios de red implementados en software libre, claramente existe una inclinación hacia el uso de aplicaciones para servicios y desarrollo en software propietario de Microsoft implicando desde este momento un rumbo de selección de plataforma de virtualización compatible con esta tecnología.

La red de datos presentaba condiciones muy básicas de transmisión, a pesar que se siguieron estándares y normas de cableado estructurado, no era una infraestructura capaz de permitir escalabilidad de la red y los servicios de transmisión. Era necesario adquirir nuevos equipos tales como swicht administrables de capa dos y dispositivos para almacenamiento en la red (NAS o SAN) para permitir redundancia, tolerancia a fallas, respaldo de datos y la implementación de un clúster de alta disponibilidad. Pero también se encontraron algunos aspectos positivos, un ancho de banda de 32 MB para un posible respaldo en la nube, acceso a fibra óptica, dos swicht administrables y dos VLAN configuradas como una primera organización y optimización de la red por medio de la segmentación. Sin duda la red eléctrica es la que presentó los mejores elementos con características satisfactorias para implementar una infraestructura de servidores con alta disponibilidad y mantener accesible los servicios. La capacidad de tolerancia a cortes de energía prolongados cumple con todas las expectativas necesarias de la HA.

### ***Las Necesidades***

Las necesidades de la institución con relación a los procesos de información que se



manejan, gestionan y tienen su base en el centro de datos del proyecto TIC es una parte fundamental para encontrar una alternativa de virtualización, alta disponibilidad y estrategia de recuperación ante desastres apegada a los objetivos institucionales.

Identificar las necesidades y alinearlas con los objetivos que persigue la institución nos permite construir un plan de implementación que controle el consumo de los costes, la estrategia de gestión, el enfoque, la arquitectura y el software. Para hacer un análisis profundo y lo más acertado posible, hemos basado nuestro estudio en los siguientes parámetros.

1. Los procesos críticos que dependen del funcionamiento del centro de datos.
2. Los riesgos a los que está expuesta la infraestructura del centro de datos.
3. La situación actual de la institución con relación a los objetivos que persigue

Las herramientas utilizadas para obtener esta información fueron: entrevistas, observaciones, el plan estratégico institucional, y normas de mejores prácticas en seguridad y gestión de infraestructura de centros de datos.

#### Análisis de la información obtenida

Actualmente la universidad cuenta con un total de 37,000 estudiantes activos, esto significa un volumen de información importante que requiere de sistemas de información automatizados para garantizar una gestión ágil, manejable y optimizada. Además de tener una planta de más de 1000 trabajadores administrativos y 1000 trabajadores docentes, involucrando un trabajo activo para el manejo de nóminas y de la administración de los recursos humanos.

Es importante también tomar como dato relevante el manejo financiero, actualmente se cuenta con un sistema para este fin, este permite imprimir y analizar estadísticas para la toma de decisiones de nivel ejecutivo de la institución, funcionando como una herramienta que permite la administración de las inversiones institucionales.

Por tanto, es observable la alta dependencia que tenemos de estos sistemas, ya que en caso de fallar uno de ellos supondría un alto riesgo para la continuidad de los procesos de forma normal dentro de la institución, todos estos datos y servicios se encuentra alojados en los servidores del centro de datos en el Proyecto TIC. Los servicios críticos



que se alojan en estos servidores incluyen el sistema de recursos humanos, el sistema financiero y el sistema de registro académico; estos forman la parte medular, sin embargo hay otros servicios alojados que hacen posible el funcionamiento de estos sistemas medulares tales como: Servidores de bases de datos, servidores de servicios web, servicio de correo electrónico y servicios de manejo de la infraestructura de TI.

Otro aspecto que fundamenta y que da fortaleza a la necesidad de resguardar estos servicios informáticos es el proceso de auto-evaluación institucional para llegar a la acreditación universitaria, “un objetivo prioritario de la actual administración”, la falta de estos sistemas afectaría un elemento importante que está descrito en el proceso de guía de auto-evaluación, la gestión institucional. Claramente los sistemas y los servicios informáticos que pretendemos resguardar y mantener activos por medio de una infraestructura de virtualización con alta disponibilidad se vuelve una herramienta importante para la planificación estratégica de la universidad. Y es de tomar en consideración que este elemento de evaluación corresponde a un 42% del total de indicadores de la guía de autoevaluación a las que nos está sometiendo el CNEA.

Un escenario de desastre probable: Es de conocimiento el grado sísmico en el que se encuentra la ciudad capital, en promedio se registran 10 sismos a diarios (no perceptibles por lo general a la población) según estadísticas de INETER. En Managua se han identificado 28 fallas sísmicas de las cuales 18 son consideradas plenamente activas. Consideremos un terremoto con grado 5.6 en la escala de Richter, quizá sea lo suficientemente fuerte para devastar las instalaciones del centro de cómputo actual, si esto ocurriera el día de hoy, todos los dispositivos sufrirían daños irreparables haciendo imposible la recuperación de datos valiosos históricos y actuales que echarían a bajo toda actividad y proceso institucional.

Solo recuperar el sistema de registro académico para los estudiantes activos (37,000), supondría un año completo de trabajo para llegar al punto en el que actualmente se encuentra la infraestructura. Esto no solamente supondría la adquisición de un nuevo centro de datos, sino, la contratación de personal para ingresar datos, la compra de software y la corrección de datos.

Ese es solo un escenario, quizá el más probable, pero no debemos descartar otros



tales como el terrorismo informático al cual ya nos enfrentamos hace un año, evento, en el que nos desestabilizaron el proceso de presentación de resultados de exámenes de admisión, sumado a esto otros siniestros como incendios o filtraciones de agua y fallas naturales de los dispositivos nos ubican como un centro de datos de alto riesgo.

De ocurrir una situación como esta, saldrían a relucir otros daños colaterales, el retraso en el proceso de acreditación, el desprestigio institucional, la incapacidad de responder a las necesidades de 37,000 estudiantes, 2,000 trabajadores entre administrativos y docentes y las justificaciones y transparencia financiera de la institución.

### **Diseño del modelo de virtualización con alta disponibilidad como estrategia de recuperación ante desastres.**

El diseño que propondremos se basa en el escenario de virtualización seleccionado, backup “in site” y en las nubes, sin embargo también debemos evaluar aun cuanto reduciremos la cantidad de servidores considerando aspectos de rendimiento, la necesidad de actualizar o mantener la plataforma de virtualización, la ampliación o actualización de hardware necesario para optimizar la infraestructura y que a su vez sea compatible con el escenario seleccionado y por último, pero no menos importantes que los anteriores, la razón financiera del beneficio al implementar la nueva infraestructura con alta disponibilidad como estrategia de recuperación ante desastres.

### **Pruebas**

Las pruebas fueron diseñadas para comprobar el principal objetivo de la implementación de esta infraestructura: alta disponibilidad y recuperación ante desastres. Para probar alta disponibilidad en la infraestructura hicimos uso de dos escenarios, el primer escenario trata de poder dar mantenimiento a los servidores sin necesidad de dar de baja a los servicios, esto es un escenario que por lo general las instituciones planifican ya sea por actualización del hardware y/o software del servidor, así que, la herramienta que nos permite realizar esto y si las configuraciones y selección de capacidades de hardware son correctas es la migración de máquinas virtuales entre host (Live Migration) .

Pruebas de Backup: estas corresponden hacer uso de las funcionalidades del software



para backup, que en este caso es Veeam Backup & Replication, versión 7. Utilizamos dos escenarios, el primero fue las pruebas de tareas de backup, o sea, tareas para hacer respaldos de máquinas virtuales y la segunda consistió en recuperar máquinas virtuales en los host.

## CONCLUSIONES

1. Mediante la lectura y entendimiento de los conceptos y formas de presentar alta disponibilidad y virtualización, fue posible identificar cuáles son los requerimientos de hardware y software que componen una infraestructura que comprendiera virtualización y alta disponibilidad. El primer paso para contar con alta disponibilidad era la formación de un clúster el cual presentaba seis requerimientos para implementarlo. Estos elementos representan los requerimientos de hardware y software. De hardware: los nodos o servidores, dispositivos de red con características de virtualización, la capacidad de tener dispositivos para el almacenamiento compartido en red y una fuente de poder con capacidad de soportar los cortes energéticos externo. De Software: un sistema operativo que permita la configuración de un rol clúster en conmutación por error y como segundo requerimiento, los recursos o servicios que brindará la infraestructura. En el caso de los requerimientos de hardware y software para la virtualización, correspondían a elementos que se presentarían en función de la plataforma de virtualización seleccionada.
2. Al evaluar los recursos existentes mediante inventarios, caracterización de la red de datos y energética, diagnosticar la situación actual en cuanto a infraestructura, y la información recopilada, logramos establecer un contraste con los aspectos que se presentaban como una necesidad institucional, tal como, la alineación con los objetivos estratégicos, los procesos críticos que impactarían negativamente la institución en caso que faltaran y los riesgos a los que están expuestos, determinamos que la mejor tecnología a implementar para una infraestructura de virtualización con alta disponibilidad como estrategia de recuperación ante desastres era continuar con tecnología Microsoft como plataforma de virtualización y una estrategia híbrida de backup “in site” y en la nube por medio de un software para la



administración de replicación y backup.

3. Para diseñar el modelo de infraestructura de virtualización con alta disponibilidad como estrategia de recuperación ante desastres para el centro de datos del Proyecto TIC, y ya teniendo seleccionado un tipo de escenario y tecnología, debimos evaluar otras variables que llegan implícitas al momento de diseñar. Estas variables consistían en visualizar la necesidad de reducir, aumentar o actualizar la infraestructura existente. Se analizó: la actualización de la plataforma de virtualización, la necesidad de consolidación de los servidores, el cumplimiento de requerimientos de la infraestructura existente para formar un clúster de alta disponibilidad y el tipo de actualización que se debía aplicar al centro de datos. Teniendo todo lo anterior en cuenta, se procedió a separar el diseño en cuatro diagramas: diagrama de administración de la infraestructura, diagramas de conexión de red de los servidores, el diagrama de alta disponibilidad y el diagrama de alta disponibilidad + backup. El diseño también contempló la necesidad de seleccionar un software para backup y evaluar el costo beneficio de la inversión de la infraestructura ya que el diseño debía estar acorde con las necesidades y recursos de la institución. Finalmente del diseño lógico se pasó al diseño físico por medio de la instalación de los equipos y elementos seleccionados para la nueva infraestructura.
4. Las pruebas fueron divididas en dos grupos, las que responderían a la capacidad de brindar alta disponibilidad y las que responderían con tareas y funciones de backup. Para la alta disponibilidad se realizaron pruebas de migración de máquinas en vivo entre los host del clúster y también se hicieron pruebas de failover clúster con escenarios que pusieran a prueba la confiabilidad de la infraestructura. En el caso de tareas de backup, se implementaron escenarios apegados a las configuraciones y procesos establecidos por el software de backup, Veeam Backup & Replication, se comprobó la velocidad de las tareas de backup además de pruebas de recuperación de los backup entre los host y los almacenamientos de red disponibles. Consideramos que en todos los escenarios de prueba se obtuvieron muy buenos resultados, con tiempos de RPO que oscilaron entre 2 a 5 minutos y tasas de



transferencia de hasta 6Gbps, además que la infraestructura aprobó todos los test a los que fue sometido por las herramientas de Veeam Backup & Replication, mostrando de esta manera que la infraestructura implementada cuenta con robustez y flexibilidad.

## Bibliografía

- Baker, P. (26 de 07 de 2010). Diseñe su solución de virtualización. *Dell Solutions*, 4.
- Callow, B. (2008). Virtualización, ¿Cómo planificar una infraestructura virtual? *acronis*, 1-8.
- Consulting, A. (6 de 5 de 2009). *aelis*. Recuperado el 18 de 6 de 2011
- Eddie. (24 de 9 de 2009). *consultaunitpro*. Recuperado el 18 de 9 de 2011, de <http://www.consultaunitpro.com/tag/historia-de-la-virtualizacion>
- electroTECH. (11 de 5 de 2009). Tecnologías de virtualización. *e-abaco*, 4-10.
- Gomez, V. M. (4 de 12 de 2011). *vfernandezg*. Recuperado el 18 de 12 de 2011, de <http://vfernandezg.blogspot.com/>
- jmarior. (21 de 4 de 2008). *jmarior*. Recuperado el 28 de 08 de 2011, de <http://www.jmarior.net/virtualizados/10-desventajas-de-la-virtualizacion/>
- kioskea. (16 de 10 de 2008). *kioskea*. Recuperado el 12 de 11 de 2011, de <http://es.kioskea.net/contents/surete-fonctionnement/haute-disponibilite.php3>
- Mallé, E. (17 de 12 de 2011). *Virtualización con VMWare Sphere 4*. Barcelona.
- VMWare. (2011). *ITnews*. Recuperado el 29 de 8 de 2011, de <http://itnews.ec/marco/000103.aspx>