



**INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO BOLIVARIANO DE
TECNOLOGÍA**

FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES Y SISTEMAS

Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de:

TECNÓLOGO SUPERIOR EN ANALISIS DE SISITEMAS

TEMA:

**IMPLEMENTACIÓN DE UN AMBIENTE VIRTUALIZADO UTILIZANDO
HIPERCONVERGENCIA CON NUTANIX EN LA EMPRESA DURAGAS
DE LA CIUDAD DE GUAYAQUIL EN EL AÑO 2020.**

Autor: Josué Iván Sotomayor Alvarez

Tutor: PhD. Maikel Leyva

Guayaquil, Ecuador

2020



**INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO BOLIVARIANO DE
TECNOLOGÍA**

FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES Y SISTEMAS

**Proyecto de investigación previo a la obtención del título de:
TECNÓLOGO EN ANALISIS DE SISTEMAS**

TEMA:

Implementación de un ambiente virtualizado utilizando hiperconvergencia con Nutanix en la Empresa Duragas de la ciudad de Guayaquil en el año 2020.

Autor: Sotomayor Alvarez Josué Iván

Tutor: Mg. Maikel Leyva

RESUMEN

Duragas empresa dedicada al envasado y comercialización del Gas Licuado de Petróleo, actualmente posee un Datacenter conformado por varios equipos físicos, esto ocasiona inconvenientes durante la gestión de infraestructura. Debido al crecimiento que está teniendo la tecnología en los últimos años, se ve en la necesidad de aumentar sus servicios, teniendo que recurrir a la adquisición de equipos, lo que desencadena tareas, tales como: validación de espacio, consumo eléctrico, mantenimientos, etc. El presente proyecto de investigación es propone la migración de la infraestructura a un esquema virtual utilizando hiperconvergencia con equipos Nutanix de tal forma que se mejore la gestión actual.

Nutanix

Virtualización

VMware



**INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO BOLIVARIANO DE
TECNOLOGÍA**

FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES Y SISTEMAS

**Proyecto de investigación previo a la obtención del título de:
TECNÓLOGO EN ANALISIS DE SISTEMAS**

TEMA:

Implementación de un ambiente virtualizado utilizando hiperconvergencia con Nutanix en la Empresa Duragas de la ciudad de Guayaquil en el año 2020.

Autor: Sotomayor Alvarez Josué Iván

Tutor: PhD. Maikel Leyva

ABSTRACT

Duragas company dedicated to the packaging and marketing of Liquefied Petroleum Gas, currently has a Datacenter made up of several physical equipment, this causes inconvenience during infrastructure management. Due to the growth that technology is having in recent years, it is seen in the need to increase its services, having to resort to the acquisition of equipment, which triggers tasks, such as: space validation, electricity consumption, maintenance, etc. This research project proposes the migration of the infrastructure to a virtual scheme using hyperconvergence with Nutanix equipment in such a way that current management is improved.

Nutanix

Virtualización

VMware

Contenido

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
CERTIFICACIÓN DE ACEPTACIÓN DEL TUTOR	iv
CERTIFICACIÓN DE ACEPTACIÓN DEL CEGESCIT	vii
RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	xiv
ÍNDICE DE CUADROS	xv
CAPÍTULO I	1
EL PROBLEMA	1
1. Planteamiento del problema	1
1.1. Ubicación del problema en contexto	1
1.2. Situación conflicto	3
1.3. Variables de investigación	4
Variable Independiente:.....	4
Variable Dependiente:.....	4
1.4. Objetivos de la investigación	4
Objetivo general	4
Objetivos específicos	4
1.5. Justificación	5
CAPITULO II	6
MARCO TEÓRICO	6
2. Fundamentación teórica	6
2.1. ¿Qué es la virtualización?	6
2.2. Tipos de virtualización	7
2.2.1. Virtualización de servidores	7

2.2.2.	Virtualización de almacenamiento.....	7
2.2.3.	Virtualización de redes	8
2.3.	Importancia de la virtualización	8
2.4.	Ventajas de la virtualización	9
2.5.	Desventajas de la virtualización	10
2.6.	Hardware para virtualización	11
2.7.	¿Qué es un hipervisor?.....	11
2.7.1.	Beneficios de los hipervisor	11
2.7.2.	Tipos de hipervisores	12
2.7.2.1.	Hipervisores Nativos.....	12
2.7.2.2.	Hipervisores Hospedados	13
2.8.	Tecnología de almacenamiento RAID.....	13
2.8.1.	Niveles de RAID	14
2.8.1.1.	RAID Nivel 0.....	14
2.8.1.2.	RAID Nivel 1.....	15
2.8.1.3.	RAID Nivel 2.....	16
2.8.1.4.	RAID Nivel 3.....	16
2.8.1.5.	RAID Nivel 4.....	16
2.8.1.6.	RAID Nivel 5.....	17
2.8.1.7.	RAID 0 + 1	17
2.8.2.	Tipos de RAID	18
2.9.	SAN (Storage Area Network).....	18
2.9.1.	Ventajas y desventajas de una red SAN	19
2.9.2.	Componentes de la SAN	19
2.9.3.	Canales de conexión	19
2.10.	¿Qué es la hiperconvergencia?	20
2.10.1.	¿Cómo funciona la infraestructura hiperconvergente?	20
2.10.2.	Diferencias entre infraestructuras convergentes e hiperconvergente	21
2.10.3.	Ventajas de la hiperconvergencia frente a la arquitectura tradicional de tres niveles.....	21
3.	Fundamentación legal	22
	Ley de comercio electrónico, firmas electrónicas y mensajes de datos.....	22

Constitución de la república del ecuador asamblea constituyente 2008.....	24
4. Variables de la investigación.....	25
CAPITULO III.....	26
METODOLOGÍA	26
5. Presentación de la empresa.....	26
6. Descripción del proceso objeto de estudio o puesto de trabajo	28
7. Diseño de la investigación	29
7.1. Investigación Explicativa	29
7.2. Investigación Descriptiva	29
7.3. Investigación correlacional	30
7.4. Técnicas y herramientas de la investigación	30
CAPITULO IV	31
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS	31
8. Procedimiento.....	31
8.1. Análisis de la infraestructura.....	31
8.2. Baseline de servidores	32
8.3. Criticidad de los recursos.....	33
8.4. Recopilación de información	34
8.5. Plan de implementación.....	34
8.6. Instalación de equipo Nutanix	35
8.6.1. Requisitos previos.....	35
8.6.2. Preparando los equipos	36
8.6.3. Resumen de instalación	36
8.6.4. Despliegue y configuración de Nutanix Foundation	37
8.6.5. Configuración de Nodos Nutanix.....	37
8.6.5.1. Configuración general.....	37
8.6.5.2. Configuración de Nodos y Bloques.....	38
8.6.5.3. Selección de hipervisor	38
8.6.5.4. Despliegue de infraestructura.....	39
8.6.6. Configuración de Cluster Nutanix	40
8.7. Instalación de vCenter Server	41

8.7.1.	Configuración inicial	41
8.7.2.	Elegir la arquitectura	42
8.7.3.	Configuración de Hostname	42
8.7.4.	Configuración de inicio del vCenter	43
8.7.5.	Configuración de servicios de cuentas	43
8.7.6.	Configuración de la base de datos	44
8.7.7.	Configuración de puertos	44
8.7.8.	Directorio de destino	45
8.7.9.	Finalizando la instalación	45
8.7.10.	Instalación completa	46
8.8.	vSphere Web Client	46
8.9.	Configuración vCenter Server	47
8.9.1.	Creación y configuración de Datacenter	47
8.9.2.	Selección de características	47
8.9.3.	Configuración de adaptadores de red y Vlans	48
8.10.	Migración de servicios	49
8.11.	Validación de rendimiento post-migración	50
CONCLUSIONES		51
RECOMENDACIONES.....		53
GLOSARIO DE TÉRMINOS		54
BIBLIOGRAFIA		57
ANEXOS.....		59
	Inventario de servidores	59
	Diseño de Arquitectura previo	59
	Diseño de arquitectura post-migración	60
	Consumo actual de Hosts (post-migración)	60

ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1 Virtualización	6
Ilustración 2 Virtualización de servidores	7
Ilustración 3 Virtualización de almacenamiento	7
Ilustración 4 Virtualización de redes.....	8
Ilustración 5 Hipervisores Nativos	12
Ilustración 6 Hipervisores Hospedados	13
Ilustración 7 RAID Nivel 0	14
Ilustración 8 RAID Nivel 1	15
Ilustración 9 RAID Nivel 5	17
Ilustración 10 RAID Nivel 0 + 1	17
Ilustración 11 Red SAN	18
Ilustración 12 Baseline	32
Ilustración 13 Plan de trabajo.....	34
Ilustración 14 Nutanix Foundation	37
Ilustración 15 Network Configuration	37
Ilustración 16 Asignación de IP a nodos	38
Ilustración 17 Proceso de configuración.....	39
Ilustración 18 Progreso de configuración	39
Ilustración 19 Conexión SSH a CVM	40
Ilustración 20 Validación de entorno	40
Ilustración 21 Configuración vCenter	41
Ilustración 22 EULA vCenter	41
Ilustración 23 de Despliegue vCenter	42
Ilustración 24 Nombre del vCenter	42
Ilustración 25 vCenter Single Sign-On Configuration	43
Ilustración 26 vCenter Server Service Account.....	43
Ilustración 27 Database Settings	44
Ilustración 28 Configure Ports	44
Ilustración 29 Destination Directory.....	45
Ilustración 30 Ready to install	45
Ilustración 31 Setup Completed.....	46
Ilustración 32 vSphere Web Client	46
Ilustración 33 Sites y Cluster	47
Ilustración 34 Características HA y DRS.....	47
Ilustración 35 Vlans.....	48
Ilustración 36 Datacenter en producción	49
Ilustración 37 Porcentajes de uso de recursos.....	50

ÍNDICE DE CUADROS

Tabla 1 Criticidad de equipos.....	33
Tabla 2 Monitoreo de equipos.....	34
Tabla 3 Detalle de Vlans	48

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1. Planteamiento del problema

1.1. Ubicación del problema en contexto

En la actualidad los avances tecnológicos están creciendo de forma acelerada, debido a esto muchos de los aspectos de nuestra sociedad han cambiado tecnológicamente hablando, y con esto la industria tecnológica ha sacado el mayor beneficio, ya sea fabricando o introduciendo al mercado nuevos equipos con hardware más actualizado o software que facilite las interacciones de los usuarios, lo que se traduce en un mejor rendimiento y nuevas formas de entretenimiento. (Segovia, 2018)

De la mano de este crecimiento llegó el surgimiento de equipos con inmensas capacidades los cuales fueron denominados servidores, los cuales pueden almacenar grandes cantidades de información y al mismo tiempo ofrecer una mejor respuesta en el procesamiento de las mismas, pero también son los encargados de gestionar los recursos y servicios que se encuentran dentro de una red informática, sin embargo, dichos servidores, la mayor parte del tiempo suelen ser subutilizados al estar dedicados a un solo servicio, lo cual impide sacarle el máximo provecho de sus recursos.

La solución que se presenta para solventar esta subutilización surge de la mano con la virtualización, cuyos beneficios van dirigidos fundamentalmente a la reducción de coste en la adquisición de equipos, ahorro de energía eléctrica, menor ocupación de centro de cómputo (Datacenter), pero primordialmente en un menor costo del hardware utilizado y optimización de los recursos disponibles. (Cavada, 2018)

Con la creciente demanda en disponibilidad de equipos, hacer uso de la virtualización resulta ser muy cómodo y eficiente, ya sea que se utilice para la creación de planes de contingencia (Alta Disponibilidad) o

protección ante desastres (Disaster Recovery), así como para mejorar la continuidad del negocio.

El propósito fundamental de la virtualización yace en simplificar todos y cada uno de los problemas que se encuentran relacionados con la subutilización de los recursos/servicios, y costos de mantenimiento, enfocándose en controlar y administrar el entorno de máquinas distribuidas aplicando las mejores prácticas y políticas de gestión, acceso y seguridad sin perjudicar la capacidad del usuario.

Para graficar esta realidad basta señalar que el 29% de las empresas que experimentan desastres cierran en el transcurso de dos años y el 43% nunca vuelve a abrir, así como más del 90% de aquellas que pierden sus centros de datos sólo por diez días se declara en quiebra en menos de un año, según un estudio de la National Archives and Records Administration de EE.UU. En resumidas cuentas, cuando las aplicaciones fundamentales se detienen, los negocios fallan y pueden hasta desaparecer.

1.2. Situación conflicto

La empresa Duragas se encuentra ubicada en Guayaquil, Km 7.5 vía a la costa, dentro del sector conocido como El Salitral. Lleva más de 40 años dentro del mercado ecuatoriano dedicándose al envasado y comercialización del Gas Licuado de Petróleo conocido como GLP, contando con una amplia gama de productos que responden a las diferentes necesidades dentro del segmento doméstico, comercial e industrial. Formando a su vez parte de Abastible, empresa chilena líder regional del mercado de GLP. Grupo empresarial cuyas inversiones se concentran en recursos naturales y energía, con presencia física en 16 países a nivel mundial y comercial en más de 80 países.

En la actualidad la empresa dispone de un parque de servidores (Datacenter) conformado en su mayoría por equipos físicos (90%), lo que ocasiona una gran cantidad de inconvenientes a la hora de poder realizar una correcta administración/gestión de su infraestructura, dado que por el crecimiento acelerado de la tecnología, se ve en la necesidad de aumentar o mejorar sus servicios, teniendo que recurrir a un aumento de recursos o en su defecto adquisición de nuevos equipos, lo que desencadena en un sin número de tareas, tales como validaciones de espacio, consumo eléctrico, redes, mano de obra, mantenimiento, inventario, etc.

Por todo lo anteriormente expuesto, el autor de la presente investigación se plantea como problema:

¿Cómo influye la falta de un espacio virtualizado hiperconvergente en la optimización de recursos informáticos de la empresa Duragas de la ciudad de Guayaquil?

1.3. Variables de investigación

Variable Independiente:

 Espacio virtualizado hiperconvergente

Variable Dependiente:

 Optimización de recursos informáticos

1.4. Objetivos de la investigación

Objetivo general

Implementar un ambiente virtualizado utilizando hiperconvergencia con Nutanix y VMware para optimizar recursos informáticos en la Empresa Duragas de la ciudad de Guayaquil en el año 2020.

Objetivos específicos

1. Fundamentar de manera científica los aspectos relacionados a la virtualización por hiperconvergencia utilizando hardware Nutanix y software VMware dentro de las empresas pequeñas o medias que requieren optimizar sus recursos informáticos.
2. Diagnosticar el estado actual de los recursos utilizados dentro del mantenimiento de equipos de cómputo y la necesidad de implementar un ambiente virtualizado utilizando hiperconvergencia.
3. Implementar el ambiente virtualizado utilizando hiperconvergencia con hardware Nutanix y software VMware para optimizar recursos informáticos en la empresa Duragas de Guayaquil.

1.5. Justificación

La virtualización de los sistemas informáticos es sin lugar a duda una de las tecnologías mayor utilizadas actualmente, esto, teniendo en cuenta que facilita considerablemente las tareas de administración y gestión de un centro de cómputo, los recursos pueden ser reutilizados en diferentes medios o servicios y proveen una estabilidad significativa, lo cual se traduce en menor tiempo de respuesta de los departamentos de TI para la atención de incidencias, y un impacto financiero positivo dentro de las empresas puesto que el presupuesto anual asociado a los departamentos de TI se reduce considerablemente.

Desde el punto de vista del hardware se observa una mejor distribución y utilización de los recursos informáticos, los cuales anteriormente eran desperdiciados (subutilizados) o en el peor de los casos sobrecargados, llegando en muchas ocasiones al colapso de servicios dentro de una infraestructura, lo cual conlleva, en ocasiones a daños, los mismos que se traducen en tiempos de inactividad o en el peor de los casos en problemas que solo pueden ser solucionados con el reemplazo del equipo afectado.

En vista de lo anteriormente expuesto, se plantea utilizar la virtualización como respuesta a todas las problemáticas que aquejan a las empresas, cuyos servicios estén ligados de una u otra forma al uso de tecnologías, mejorando la administración, reduciendo rubros asociados a energía eléctrica, contratos por garantías, contratos de soporte técnico o mantenimiento, ubicación, adquisición de equipos, entre otros.

En el 90% de los casos la virtualización es una de las mejores opciones para cualquier empresa, independientemente del tamaño o segmento de actuación, puesto que proporciona las herramientas necesarias para aprovechar la utilización y escalabilidad de sus sistemas. Cabe destacar que la ventaja más significativa que ofrece la virtualización, es la de obtener recursos compartidos, los cuales ayudaran a ahorrar dinero, mejorar y optimizar los tiempos de respuesta.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2. Fundamentación teórica

2.1. ¿Qué es la virtualización?

La virtualización es una técnica, la cual nos permite crear un ambiente virtual de recursos informáticos o dispositivos de almacenamiento a raíz de un recurso físico, de tal forma que podamos particionar dicho recurso en uno o varios entornos virtuales, los cuales pueden ser ejecutados al mismo tiempo, siendo esta ejecución transparente para los sistemas, aplicaciones y usuarios.

El principal objetivo de la virtualización es optimizar el rendimiento y utilización del hardware disponible incrementando el tiempo de respuesta de un equipo, así como también, brindar la capacidad de gestionar y administrar todos los recursos principales de una computadora, de tal manera que estos puedan ser repartidos de manera dinámica entre todas las máquinas virtuales creadas dentro del computador central.

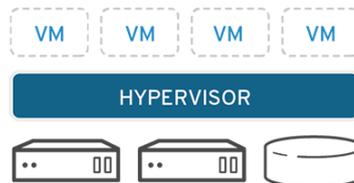


Ilustración 1 Virtualización

2.2. Tipos de virtualización

2.2.1. Virtualización de servidores

Mediante el uso de software especializado, un administrador de sistemas es capaz de transformar un equipo físico en varias máquinas virtuales. Cada una de estas máquinas actúa como un dispositivo único e individual, capaz de ejecutar su propio sistema. Partiendo de esta premisa, un solo equipo físico, es capaz de contener suficientes servidores virtuales, con el fin de aprovechar al máximo sus capacidades de memoria, almacenamiento y procesamiento.

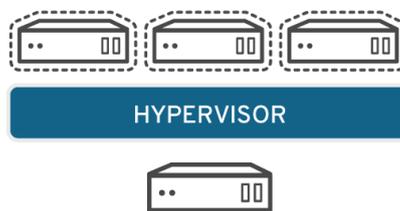


Ilustración 2 Virtualización de servidores

2.2.2. Virtualización de almacenamiento

Permite a las empresas tratar los datos como un suministro dinámico, proporcionando capacidades de procesamiento que pueden reunir datos de múltiples fuentes y acomodarlos en nuevas fuentes de datos, así como también, transformar los datos de acuerdo con las necesidades de la empresa. Estas herramientas se ubican frente a múltiples fuentes de datos y les permite ser tratadas como una sola fuente, entregando los datos necesarios, en la forma requerida, en el momento adecuado a cualquier aplicación o usuario.

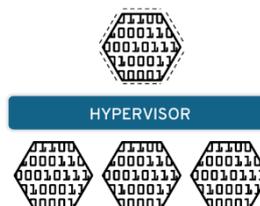


Ilustración 3 Virtualización de almacenamiento

2.2.3. Virtualización de redes

Es la emulación de los elementos físicos que conforman una red tradicional (Router, Switch o Firewall), de tal forma que se puedan gestionar todos los canales de comunicación de mejor manera y con relación a su carga de trabajo. La virtualización de redes reduce en gran medida la cantidad de componentes físicos que se requieren para crear redes múltiples e independientes, y es particularmente popular en la industria de las telecomunicaciones.

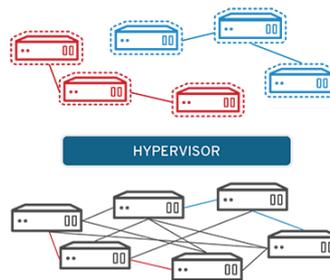


Ilustración 4 Virtualización de redes

2.3. Importancia de la virtualización

Una de las principales bondades de la virtualización es la de compartir los recursos de TI. Ayudando a ahorrar dinero, mejorar tiempos de respuesta y optimizando el uso de los procesadores; Características que son sumamente importantes para satisfacer las exigencias del entorno actual.

En conclusión, la virtualización nos permite satisfacer todas las necesidades de una organización, haciendo un uso mas eficiente de los recursos informáticos, facilitando la migración de aplicaciones y en definitiva aprovechando de mejor manera el hardware de los servidores. Estas características, entre otras, hacen de la virtualización una excelente opción para las empresas. (Prados, 2011).

2.4. Ventajas de la virtualización

Mejor utilización del hardware ya que se aprovecha de mejor manera todos los recursos del centro de procesamiento de datos, mediante la consolidación.

Reducción de costos, la reducción de hardware se traduce en una reducción del gasto energético, expansión de espacio físico, mantenimiento y gastos administrativos.

Sistemas virtualizados independientes, todas máquinas virtuales funcionan de manera independiente, por lo que una incidencia en cualquiera de ellas no afectara al resto.

Mayor disponibilidad y continuidad del negocio (Replicación y Sitios de Emergencia), se obtiene una recuperación ante desastres mucho más eficiente y rápida, teniendo en cuenta que, si un ambiente llega a sufrir de una caída repentina, existe otro ambiente de contingencia, el cual releva al ambiente principal mientras se soluciona la incidencia, ayudando de esta manera a la continuidad del negocio.

Cargas de trabajo balanceadas, mediante la migración de las máquinas virtuales a diferentes Hosts, se puede balancear la carga de trabajo ya sea por un uso excesivo de memoria o de CPU, esta función se puede realizar en caliente, es decir, con la máquina virtual encendida por lo que no se tiene pérdida del servicio.

Administración centralizada, los equipos se consolidan en un Pool o Cluster dentro del Datacenter, lo que permite realizar una administración general de todos los recursos tales como: memoria, procesamiento, red y almacenamiento.

Actualización más rápida y sencilla de los Sistemas Operativos.

Mejora el despliegue de nuevas aplicaciones.

2.5. Desventajas de la virtualización

Aumento de los costos iniciales, la inversión en software para la gestión de entornos virtuales, y quizás la necesidad de adquirir nuevo hardware para poder implementar la virtualización, puede suponer un obstáculo para cualquier empresa. Por lo que es necesario realizar un estudio previo para conocer cuáles serán los gastos que implican la implementación de esta tecnología. Por otro lado, siempre se tiene la opción de alquilar estos servicios a un proveedor, teniendo en consideración que la empresa contratada asegure al 100 % los datos del negocio.

Necesidad de aprender a manejar el nuevo entorno virtual, antes de implementar la virtualización, se debe tener en cuenta si los administradores de sistemas están familiarizados con la gestión de este tipo de entornos virtuales, ya que de no estarlo se deberá de invertir en cursos o capacitaciones para los administradores.

Menor rendimiento, dado que los servidores virtuales corren en una capa intermedia a la del hardware real el rendimiento será un 20% inferior que mediante el uso de servidores tradicionales.

Si se instalan **muchas máquinas virtuales en un solo servidor físico**, se acabará saturando, lo cual también implicará una reducción considerable del rendimiento. Es importante que solo se creen las máquinas virtuales que sean indispensables para la empresa.

De nuevo debemos mencionar la importancia de realizar un estudio previo que te permita **prever qué cantidad de servidores y recursos necesitarás** para que el rendimiento sea el adecuado.

2.6. Hardware para virtualización

El hardware es la característica más importante a la hora de mejorar el rendimiento del software de virtualización. En este punto tanto Intel como AMD se han dedicado a la fabricación de procesadores con una serie de bondades que ayudan a acelerar los procesos de virtualización.

De tal forma que, al hacer uso de estas nuevas tecnologías, se puede obtener un mayor beneficio de la virtualización con un rendimiento mejorado y un funcionamiento adecuado a las necesidades del cliente.

2.7. ¿Qué es un hipervisor?

El Hipervisor es un proceso que separa el sistema operativo de un equipo y las aplicaciones del hardware físico subyacente. Por lo general esto se realiza mediante software, aunque se pueden crear hipervisores integrados para cosas como dispositivos móviles.

El hipervisor es el responsable de la virtualización ya que mediante este se permite al equipo físico la gestión de múltiples equipos virtuales, ayudando a maximizar el uso efectivo de sus recursos tales como la memoria, procesador, ancho de banda, etc.

2.7.1. Beneficios de los hipervisor

- Gestiona y crea las máquinas virtuales.
- Asegura que las máquinas virtuales funcionen correctamente, sean fáciles de gestionar, fáciles de soportar y que ofrezcan un nivel de estabilidad aceptable.
- Aunque los equipos virtuales se ejecutan dentro de un equipo físico, estos se encuentran lógicamente separados entre sí, lo que significa que, en caso de haber una incidencia con una de las máquinas virtuales, esta no se propagara hacia las demás máquinas.
- Permite o gestiona la migración de las máquinas virtuales, ya que son independientes del hardware subyacente, esto quiere decir que pueden ser migradas entre los servidores virtualizados remotos o locales de

manera mucho más sencillas que con las aplicaciones tradicionales.

2.7.2. Tipos de hipervisores

En la actualidad existen 2 tipos de hipervisores, los nativos o también denominados “Bare Metal” y los hospedados.

2.7.2.1. Hipervisores Nativos

Estos se ejecutan directamente en el equipo para controlar el hardware y poder administrar las máquinas virtuales invitadas. Dentro de este grupo se incluyen: **Citrix Xen Server, Oracle VM Server, Microsoft Hyper-V y VMware ESX / ESXi.**

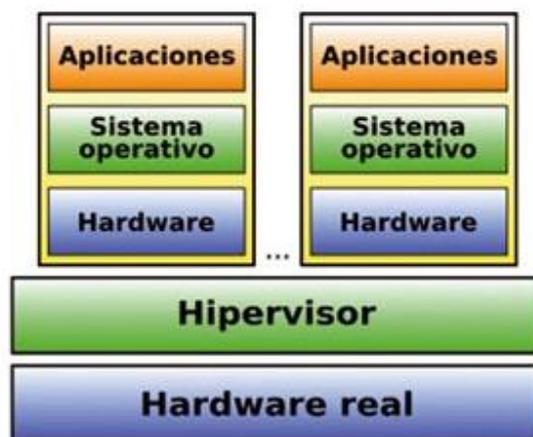


Ilustración 5 Hipervisores Nativos

2.7.2.2. Hipervisores Hospedados

Estos se ejecutan dentro de un sistema operativo convencional, al igual que otras aplicaciones del sistema. En este caso, un sistema operativo invitado se ejecuta como un proceso en el host, mientras que los hipervisores separan el sistema operativo tanto del invitado como del host. Dentro de este grupo se incluyen: **VMware Workstation, VirtualBox y Parallels Desktop para Mac.**



Ilustración 6 Hipervisores Hospedados

2.8. Tecnología de almacenamiento RAID

RAID son la sigla para “**Redundant Array of Independet Disks**”. Se trata de una **tecnología que combina varios discos rígidos (HD) para formar una única unidad lógica**, donde los mismos datos son almacenados en todos los discos (redundancia). En palabras simples, es un conjunto de discos rígidos que funcionan como si fueran uno solo. Este tipo de implementación permite tener una tolerancia alta contra fallas, pues si un disco tiene problemas, los demás continúan funcionando, teniendo el usuario los datos a su disposición como si nada pasara.

Para conformar el RAID, es preciso utilizar por lo menos 2 discos rígidos. El sistema operativo, en este caso, mezclara los discos como

una única unidad lógica. Cuando se graban datos, los mismos se reparten entre los discos del RAID, siempre dependiendo del nivel de RAID adoptado (Venturi, 2020).

2.8.1. Niveles de RAID

La tecnología RAID funciona de varias maneras. Estas son conocidas como “niveles de RAID”. En total, existen 6 niveles básicos, los cuales son:

2.8.1.1. RAID Nivel 0

Este nivel también conocido como “striping” o “fraccionamiento”. En él, los datos son divididos en pequeños segmentos y distribuidos entre los discos. Este nivel no ofrece tolerancia a fallos, pues no existe redundancia. Eso significa que **un fallo en cualquiera de los discos rígidos puede ocasionar pérdida de información**. Por esta razón, el RAID 0 es usado para mejorar el performance de la computadora ya que **la distribución de datos entre los discos proporciona gran velocidad en la grabación y lectura de información**.

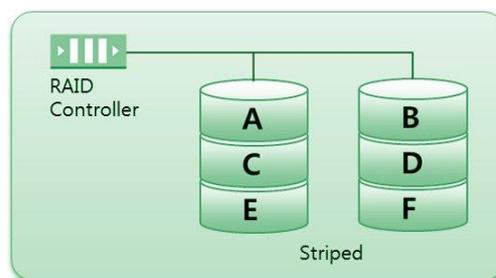


Ilustración 7 RAID Nivel 0

Mientras más discos existan, más velocidad se obtiene. Esto debido a que, si los datos fueran grabados en un único disco, este proceso sería realizado en forma secuencial. **Mediante RAID, los datos que se guardan en cada disco son grabados al mismo tiempo.** El RAID 0, por tener estas características, es muy utilizado en el tratamiento de imágenes y videos.

2.8.1.2. RAID Nivel 1

También conocido como “**Mirroring**” o “**Espejado**”, este funciona añadiendo discos rígidos paralelos a los discos principales existentes en el equipo. De esta manera si, por ejemplo, una computadora posee 2 discos, se puede anexar un disco para cada uno, totalizando 4. **Los discos que fueron añadidos trabajan como una copia del primero.** Así, si el disco principal recibe datos, el disco anexado también los recibe. De ahí el nombre de “**espejado**”, pues un disco rígido pasa a ser una copia prácticamente idéntica del otro.

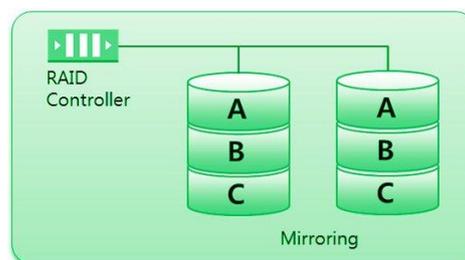


Ilustración 8 RAID Nivel 1

Si uno de los discos presenta una falla, el otro inmediatamente asume la operación y continua la operación, ya que cuenta con la misma información. La desventaja **es que la grabación de datos es más lenta**, pues se realiza dos veces. Sin embargo, la lectura de información es más rápida, pues puede ser accedida de dos fuentes. Por esta razón, **una aplicación muy común del RAID 1 es su uso en servidores de archivos.**

2.8.1.3. RAID Nivel 2

Este tipo de RAID adapta el mecanismo de detección de fallas en discos rígidos para funcionar en memoria. Así, todos los discos de la matriz están siendo “monitorizados” por el mecanismo. Actualmente, **el RAID Nivel 2 es poco usado**, ya que prácticamente todos los discos rígidos nuevos salen de fabrica con mecanismos de detección de fallas implantados.

2.8.1.4. RAID Nivel 3

En este nivel, los datos son divididos entre los discos de la matriz, excepto uno, que almacena información de paridad. **Así, todos los datos tienen su paridad (aumento de 1bit, que permite identificar errores) almacenada en un disco específico.** A través de la verificación de esta información, es posible asegurar la integridad de los datos, para su recuperación. Por eso y por permitir el uso de datos divididos entre varios discos, **el nivel de RAID 3 logra ofrecer altas tasas de transferencia y confianza en la información.** Para usar este nivel, se necesitan por lo menos 3 discos.

2.8.1.5. RAID Nivel 4

Divide los datos entre los discos, dejando uno exclusivo para la paridad. Difiere entre el nivel 4 y el 3, en que en caso de falla de un disco, los datos son reconstruidos en tiempo real a través de la paridad de los otros discos, siendo que cada uno es accedido de forma independiente. **Utilizado para el almacenamiento de archivos grandes, donde es necesario asegurar la integridad de la información.** Eso porque, en este nivel, cada operación de grabación requiere un nuevo cálculo de paridad, dando mayor confianza al almacenamiento (a pesar de que esa operación torna las grabaciones de datos más lentas).

2.8.1.6. RAID Nivel 5

Este nivel de RAID es muy semejante al Nivel 4, excepto por el hecho que la paridad no está destinada a un único disco, sino a toda la matriz. **Eso hace que la grabación de datos sea más rápida, pues no es necesario acceder a un disco de paridad en cada grabación.**

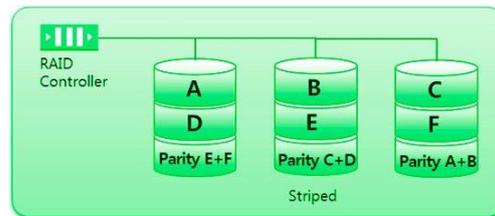


Ilustración 9 RAID Nivel 5

Como la paridad es distribuida entre los discos, el nivel 5 tiene menos performance que el RAID 4. El RAID 5 es el nivel más utilizado ofreciendo resultados satisfactorios en aplicaciones no muy pesadas. Necesita por lo menos de 3 discos para funcionar.

2.8.1.7. RAID 0 + 1

El RAID 0 + 1 es una combinación de los niveles 0 (Striping) y 1 (Mirroring), donde los datos se dividen entre los discos para mejorar el ingreso, pero también utilizan otros discos para duplicar la información. Utiliza el buen ingreso del nivel 0 con la redundancia del nivel 1. Sin embargo, **es necesario por lo menos 4 discos para montar un RAID de este tipo.** Estas características lo hacen el más rápido y seguro, sin embargo, es el más caro de ser implementado.

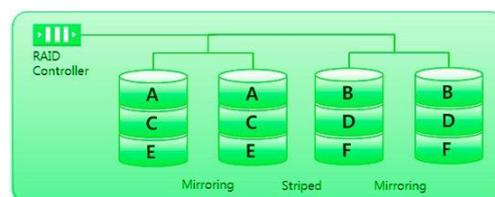


Ilustración 10 RAID Nivel 0 + 1

2.8.2. Tipos de RAID

Existen 2 tipos de RAID, uno basado en hardware y el otro basado en software. Cada uno posee ventajas y desventajas. El primer tipo es el más utilizado, pues no depende de un sistema operativo (pues estos ven al RAID como un único disco grande) y son bastante rápidos, lo que posibilita explorar íntegramente sus recursos. Su principal desventaja es ser caro.

El RAID basado en hardware, utiliza dispositivos denominados “**controladores RAID**”, que pueden ser conectados en slots PCI de la placa madre de la computadora. El RAID basado en software no es muy utilizado, pues a pesar de ser menos costoso, es más lento, posee más dificultades de configuración y **depende del sistema operativo para tener una performance satisfactoria**. Este tipo es dependiente del poder de procesamiento de la computadora en que es utilizado.

2.9. SAN (Storage Area Network)

Es una arquitectura de red de almacenamiento que agrupa una red de alta velocidad mediante canales de fibra o SCSI, un equipo de interconexión dedicado y los medios de almacenamiento (Storage).

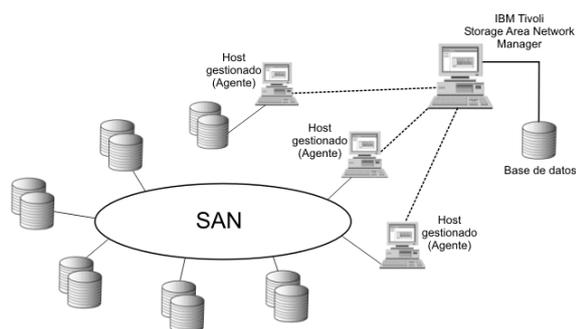


Ilustración 11 Red SAN

2.9.1. Ventajas y desventajas de una red SAN

- Rendimiento directamente relacionado con el tipo de red utilizada.
- La capacidad de una SAN se puede extender de manera casi ilimitada y puede alcanzar cientos y hasta miles de terabytes.
- Permite compartir los datos entre varios equipos dentro de la red sin afectar el rendimiento.
- Tráfico de red totalmente separado del tráfico de usuarios.
- Implementar una red SAN es mucho más costosa que un dispositivo NAS.

2.9.2. Componentes de la SAN

La red SAN está conformada por los siguientes componentes:

- Dispositivos de almacenamiento: administran el almacenamiento para el host.
- Host: Todos los terminales o servidores que requieren acceso a los dispositivos de almacenamiento.
- Dispositivos de control: Son los encargados de administrar los accesos a la información a través de la SAN.

2.9.3. Canales de conexión

La conexión entre los servidores y la red SAN puede ser establecida a través de dos canales:

- **iSCSI:** Este tipo de conexión no es tan rápida, pero el hardware requerido para su implementación es más barato.
- **Fibra Óptica:** A diferencia de la conexión iSCSI, el hardware que se utiliza para implementar esta conexión tiene un costo más alto, ya que se requiere el uso de tarjetas HBA y switches de Fibra denominados SAN Switchs, pero se tiene la ventaja de que las conexiones son mucho más rápidas.

2.10. ¿Qué es la hiperconvergencia?

La infraestructura hiperconvergente (HCI) permite combinar los recursos informáticos, el almacenamiento y la red en un solo sistema. Esta solución simplificada utiliza software y servidores x86 para sustituir el hardware caro y diseñado con fines específicos. Gracias a la infraestructura hiperconvergente, es posible reducir la complejidad del centro de datos y aumentar su escalabilidad (vmware, 2020).

2.10.1. ¿Cómo funciona la infraestructura hiperconvergente?

- Todas las funciones esenciales del centro de datos se ejecutan en una capa de software estrechamente integrada, en lugar de utilizar hardware diseñado para fines específicos.
- Son tres los componentes de software que conforman una plataforma hiperconvergente: la virtualización del almacenamiento, la virtualización de los recursos informáticos y la gestión.
- El software de virtualización desvincula y agrupa los recursos subyacentes, y después los asigna dinámicamente a aplicaciones que se ejecutan en máquinas virtuales o contenedores.
- La configuración basada en políticas adaptadas a las aplicaciones elimina la necesidad de utilizar estructuras complejas, como LUN y volúmenes.
- Las funciones avanzadas de gestión reducen aún más las tareas manuales y ayudan a automatizar operaciones completas.

2.10.2. Diferencias entre infraestructuras convergentes e hiperconvergente

Ambas infraestructuras de TI integran los componentes de un centro de datos. A diferencia de la solución convergente, la cual dependen del hardware para ello, una solución hiperconvergente lo logra por medio de software. Un centro de datos de infraestructura convergente utiliza casi los mismos productos que las infraestructuras de TI tradicionales, aunque con una arquitectura simplificada y una gestión más sencilla.

2.10.3. Ventajas de la hiperconvergencia frente a la arquitectura tradicional de tres niveles

La HCI transforma el modelo operativo tradicional de TI mediante una gestión unificada y sencilla de los recursos. Esto supone:

Operaciones más sencillas. - Elimina gran parte de los procesos manuales en conjunto con la necesidad de agrupar un equipo de operaciones con conocimientos aislados.

Menos costo. - Reduce la inversión otorgando una arquitectura con escalabilidad tanto vertical como horizontal la cual solo requiere servidores x86 estándar, en lugar de costosas redes diseñadas para fines específicos.

Mayor agilidad. - Mejor respuesta a las necesidades de cambio continuo de la empresa, puesto que la configuración del hardware se puede realizar en pocas horas y la implementación de cargas de trabajo en minutos.

3. Fundamentación legal

Ley de comercio electrónico, firmas electrónicas y mensajes de datos

Ley 67 (Registro Oficial Suplemento 557 de 17-abr.-2002)

Título I

De los mensajes de datos

Capítulo I

Principios Generales

Art. 4.- Propiedad intelectual. - Los mensajes de datos estarán sometidos a las leyes, reglamentos y acuerdos internacionales relativos a la propiedad intelectual.

Art. 5.- Confidencialidad y reserva. - Se establecen los principios de confidencialidad y reserva para los mensajes de datos, cualquiera sea su forma, medio o intención. Toda violación a estos principios, principalmente aquellas referidas a la intrusión electrónica, transferencia ilegal de mensajes de datos o violación del secreto profesional, será sancionada conforme a lo dispuesto en esta ley y demás normas que rigen la materia.

Art. 9.- Protección de datos. - Para la elaboración, transferencia o utilización de bases de datos, obtenidas directa o indirectamente del uso o transmisión de mensajes de datos, se requerirá el consentimiento expreso del titular de éstos, quien podrá seleccionar la información a compartirse con terceros.

La recopilación y uso de datos personales responderá a los derechos de privacidad, intimidad y confidencialidad garantizados por la Constitución Política de la República y esta ley, los cuales podrán ser utilizados o transferidos únicamente con autorización del titular u orden de autoridad competente.

No será preciso el consentimiento para recopilar datos personales de fuentes accesibles al público, cuando se recojan para el ejercicio de las funciones propias de la administración pública, en el ámbito de su competencia, y cuando se refieran a personas vinculadas por una relación de negocios, laboral, administrativa o contractual y sean necesarios para el mantenimiento de las relaciones o para el cumplimiento del contrato.

El consentimiento a que se refiere este artículo podrá ser revocado a criterio del titular de los datos; la revocatoria no tendrá en ningún caso efecto retroactivo.

Título III

De los servicios electrónicos, la contratación electrónica y telemática, los derechos de los usuarios, e instrumentos públicos

Capítulo I

De los servicios electrónicos

Art. 44.- Cumplimiento, de formalidades. - Cualquier actividad, transacción mercantil, financiera o de servicios, que se realice con mensajes de datos, a través de redes electrónicas, se someterá a los requisitos y solemnidades establecidos en la ley que las rija, en todo lo que fuere aplicable, y tendrá el mismo valor y los mismos efectos jurídicos que los señalados en dicha ley.

Capítulo II

De la contratación electrónica y telemática

Art. 45.- Validez de los contratos electrónicos. - Los contratos podrán ser instrumentados mediante mensajes de datos. No se negará validez o fuerza obligatoria a un contrato por la sola razón de haberse utilizado en su formación uno o más mensajes de datos.

Constitución de la república del ecuador asamblea constituyente 2008

Capitulo sexto

Derecho de libertad

Art. 66. – Se reconoce y garantizará a las personas:

19. El derecho a la protección de datos de carácter personal, que incluye el acceso y la decisión sobre información y datos de este carácter, así como su correspondiente protección. La recolección, archivo, procesamiento, distribución o difusión de estos datos o información requerirán la autorización del titular o el mandato de la ley.

4. Variables de la investigación

Las variables dentro de la investigación representan un concepto de vital importancia dentro de un proyecto, ya que estas son los conceptos que forman enunciados de un tipo particular al cual denominamos hipótesis.

Variable independiente

Fenómeno que será evaluado a fin de medir su capacidad para influir, incidir o afectar a otra variable. No depende de algo para estar ahí.

En nuestro caso particular identificamos como variable independiente el espacio virtualizado hiperconvergente, puesto que este no depende de ningún otro factor para poder ser implementado u configurado.

Variable dependiente

Cambios sufridos por los sujetos como consecuencia de la manipulación de la variable independiente. Depende de algo que la hace variar.

Identificamos la optimización de los recursos como una variable dependiente, teniendo en cuenta que esta se encuentra directamente relacionada con la variable independiente, es decir con el espacio virtualizado hiperconvergente, ya que una vez que se lleve a cabo la virtualización de los recursos, estos podrán ser manejados, optimizados y balanceados de una manera mucho más eficiente y optima

CAPITULO III

METODOLOGÍA

5. Presentación de la empresa

La empresa Duragas lleva más de 40 años dentro del mercado ecuatoriano dedicándose al envasado y comercialización del Gas Licuado de Petróleo conocido como GLP, contando con una amplia gama de productos que responden a las diferentes necesidades dentro del segmento doméstico, comercial e industrial.

Visión

Consolidar el liderazgo en el mercado ecuatoriano de GLP y maximizar la rentabilidad del negocio para garantizar su sostenibilidad y crecimiento; alcanzando el bienestar de los colaboradores, los clientes, la sociedad y el planeta.

Misión

Somos un equipo apasionado que entrega soluciones energéticas diferenciadoras, seguras y efectivas que mejoran la calidad de vida de los clientes.

Principales productos o servicios

Los productos se encuentran divididos bajo la siguiente estructura:

- **Domestico**

Gas envasado (Cilindro de 15 Kilos), es el combustible subsidiado por el Estado ecuatoriano.

Gas granel, es un suministro y almacenamiento continuo de gas dirigido a un solo usuario a través de un tanque estacionario compacto.

Red de gas canalizado, Suministro continuo de gas para múltiples usuarios a través de una red de distribución instalada en un edificio o urbanización con un medidor individual (Por usuario).

- **Comercial**

Gas envasado (Cilindro de 5, 10, 15 y 45 Kilos), pensado para el uso de negocios e industrias.

Gas granel, es un suministro y almacenamiento continuo de gas dirigido a un solo usuario a través de un tanque estacionario compacto.

Red de gas canalizado, Suministro continuo de gas para múltiples usuarios a través de una red de distribución instalada en plazas o centros comerciales con un medidor individual (Por usuario).

- **Industrial**

Gas envasado (Cilindro de 5, 10, 15 y 45 Kilos), pensado para el uso de negocios e industrias.

Gas granel, es un suministro y almacenamiento continuo de gas dirigido a un solo usuario a través de un tanque estacionario con capacidad adaptada a las necesidades de consumo del cliente.

6. Descripción del proceso objeto de estudio o puesto de trabajo

La infraestructura tecnológica de Duragas está conformada por un Centro de procesamiento de datos tradicional, el cual es sin lugar a duda la base operativa de la misma, sin esta infraestructura prácticamente no podría operar.

Por lo dicho anteriormente la empresa necesita servidores que alojen las diferentes plataformas, base de datos, páginas web, servicios de correo, así como un sin fin de utilidades informáticas.

Teniendo en cuenta el crecimiento acelerado de la empresa, disponer de más infraestructura en cualquier momento es algo realmente importante y por este motivo se propone la implementación de un Centro de datos virtualizado hiperconvergente el cual nos permitirá reducir, entre muchas cosas, la huella ambiental y al mismo tiempo aumentar la elasticidad/escalabilidad de la infraestructura de Duragas.

7. Diseño de la investigación

Se define a la investigación como: “un proceso que mediante la aplicación de métodos científicos procura obtener información relevante y fidedigna para verificar, corregir o aplicar el conocimiento” (Tamayo, 2004).

7.1. Investigación Explicativa

Los estudios explicativos van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o del establecimiento de relaciones entre concepto; ***están dirigidas a encontrar las causas de los eventos, sucesos y fenómenos físicos o sociales.***

Como su nombre lo indica, su interés se centra en explicar por qué ocurre u ocurrió un fenómeno y en qué condiciones se da o se dio este, o porque se relacionan dos o más variables de determinada manera. Responderían entonces a la pregunta ¿Cuáles son las causas del fenómeno estudiado? Intentan establecer una relación ***causa/efecto*** (Gómez, 2006).

7.2. Investigación Descriptiva

Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, las características y los aspectos importantes del fenómeno que se somete a análisis (Gómez, 2006).

7.3. Investigación correlacional

Tiene como objetivo evaluar la relación que existe entre dos o más conceptos, categorías o variables (en un contexto en particular). Responderían a la pregunta ¿Cómo se relacionan los hechos relevantes del fenómeno investigado? (Gómez, 2006).

La investigación que se llevará a cabo será explicativa teniendo en cuenta que vamos a exponer como influye el uso de una infraestructura tradicional en la gestión y escalabilidad de los equipos, y buscaremos la mejora alternativa para actualizar la infraestructura.

Es descriptiva, de campo, analítico y correlacional, ya que se detallarán todas las limitantes que está atravesando el departamento de TI; luego de obtener y organizar la información, la misma se analizará a fin de obtener el resultado final, el cual se correlacionará con el Departamento de TI.

7.4. Técnicas y herramientas de la investigación

Dentro del proceso de evaluación se utiliza la observación como la más común de las técnicas de investigación, puesto que sugiere, motiva los problemas y conduce a la necesidad de la sistematización de los datos.

La observación directa, con la cual se observa y recaba datos mediante la observación. Puede ser intersubjetiva cuando se basa en el principio de que observaciones repetidas de las mismas respuestas por el mismo observador deben producir los mismos datos, y la observación intrasubjetiva, que expone que observaciones repetidas de las mismas respuestas por observadores diferentes deben producir los mismos datos.

La observación indirecta, se presenta cuando el investigador corrobora los datos que ha tomado de otros, o sea de testimonios orales o escritos de personas que han tenido contacto de primera mano con la fuente que proporcionan los datos (Moguel, 2003).

CAPITULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

8. Procedimiento

De acuerdo con el estudio realizado en el Capítulo III, las tecnologías que se utilizarán para la implementación de la nueva Infraestructura dentro de Duragas, son Nutanix como hardware hiperconvergente y VMware como software de virtualización, para lo cual se dará uso del Plan de implementación propuesto dentro del presente Capítulo.

8.1. Análisis de la infraestructura

A fin de poder conocer todos los equipos que conforman la infraestructura actual de Duragas, se solicita un listado detallado de todos sus servidores tanto en ambientes productivos como no productivos, incluyendo su respectiva criticidad, topología de red. Esto a través de un archivo al que denominamos baseline de inventario. Una vez que esta información es facilitada, se realiza un monitoreo de los servidores y redes durante 2 semanas, esto con el fin de recopilar los datos necesarios sobre los consumos energéticos, picos de red y consumo de recursos informáticos. Toda la información recopilada se evalúa y con la misma se generan los posibles escenarios para la consolidación.

8.2. Baseline de servidores

El baseline de servidores contiene información útil sobre el rendimiento de los equipos. Los detalles que se pueden encontrar dentro del documento son:

Nombre del servidor

Nombre del dominio

Dirección IP (IPv4 o IPv6)

Información del sistema operativo

Estado del servidor

Sufijo DNS

Tipo de servidor (como DNS o Domain Controller)

Ultimo estado de recuperación de datos

Ultimo estado de manejabilidad

Siguiente acción recomendada, en caso de haberla

Estado de acceso a registros de eventos

Detalle del Hardware del equipo, memoria ram, procesador, almacenamiento

SERVER	IP	FUNCION	APLICATIVOS	CRITICIDAD	AMBIENTE	ESTADO	OS/DW (BM)	FABRICANTE	MODEL	SERIE	CTD PROCESADOR	CORES	PROCESADOR
JB001B02	128.121.10.150	VIRTUALIZATION	HOSTSERVER	BAJA	PRODUCCION	ACTIVO	PRODUCTION	LENOVO	BaseCenter H (8853HC1)	K079GR			
JB001HT07	10.10.12.31	TSM SERVER	TSM	ALTA	PRODUCCION	ACTIVO	PRODUCTION	LENOVO	HS22 (7875AC1)	06F8WWT	1	8	Intel® Xeon™ CPU E5-2603 v3 @ 1.200Hz
JB0015501	10.10.246.3	PRINTER SERVER	LEXMARK	MEDIA	FUERA DE ALCANCE	ACTIVO	N/A	DELL	POWEREDGE R430	CY1RFD2	2	12	Intel® Xeon™ CPU E5-2603 v3 @ 1.600Hz
JB002AP01	128.121.20.6	DB SERVER	SERVANTE (SCS INFORMX)	ALTA	PRODUCCION	ACTIVO	PRODUCTION	LENOVO	HS23 (7875AC1)	06T8DA2	2	8	Intel® Xeon™ CPU E5-2603 v3 @ 2.400Hz
JB002AP18	128.121.20.44	DB SERVER	SERVANTE (HDR INFORMX)	ALTA	PRODUCCION	ACTIVO	PRODUCTION	LENOVO	HS22 (7875AC1)	06ED147	1	4	Intel® Xeon™ CPU E5-2603 v2 @ 2.530Hz
JB002BC01	172.18.20.35	VIRTUALIZATION	HOSTSERVER	ALTA	PRODUCCION	ACTIVO	PRODUCTION	LENOVO	BaseCenter H (8853HC1)	K02T302			
JB002BC02	172.18.1.36	VIRTUALIZATION	HOSTSERVER	BAJA	PRODUCCION	ACTIVO	PRODUCTION	LENOVO	BaseCenter S (8888AC1)	K000TL1			
JB002F501	128.121.20.20	FILE SERVER	ON BASE	MEDIA	PRODUCCION	ACTIVO	PRODUCTION	QIAP	TS-859	Q11205827			
JB002F502	172.18.19.31	FILE SERVER	SERVANTE (SHARED FOLDERS)	ALTA	PRODUCCION	ACTIVO	PRODUCTION	HP	STOREEASY 1440 STORAGE	MX043101ZM	1	4	Intel® Xeon™ CPU E5-2403 v2 @ 1.800Hz
JB002F504	172.18.19.200	FILE SERVER	SHARED FOLDERS	MEDIA	PRODUCCION	ACTIVO	PRODUCTION	HP	STOREEASY 1650 STORAGE	MX083700J9	1	8	Intel(R) Xeon(R) CPU E5-2609 v4 @ 1.700Hz

Ilustración 12 Baseline

8.3. Criticidad de los recursos

Posterior al análisis realizado dentro de la infraestructura de Duragas, se ha podido identificar cuáles son los activos o servicios críticos para la operación diaria del cliente, esto se traduce en pocas horas de interrupción y una pronta recuperación del servicio.

ACTIVO	TIPO	PERIODO (HORAS)	
		INTERRUPCIÓN	RECUPERACIÓN
Portal Web	Servicio	2	1
Base de Datos	Datos	4	2
Base de Datos DB2	Datos	8	2
Base de datos SQL Server	Datos	4	2
File Server	Datos	2	1
Servidores de Aplicaciones	Servicio	2	2

Tabla 1 Criticidad de equipos

8.4. Recopilación de información

Al finalizar el monitoreo de los servidores, se obtuvieron los siguientes resultados recopilados en la siguiente tabla.

Servidores	CPU			RAM			Disco (Gb)		
	Total (Ghz)	Pico Usado	Disponible	Total	Usado	Libre	Total	Usado	Libre
SRV01IT7	14,40	5,71	8,69	8,00	2,00	6,00	400,00	20,00	380,00
SRV01SS01	6,40	5,06	1,34	3,00	2,94	0,06	120,00	112,77	7,23
SRV02AP01	8,00	4,62	3,38	12,00	0,36	11,64	250,00	50,00	200,00
SRV02AP18	8,00	1,54	6,46	12,00	3,06	8,94	500,00	6,00	494,00
SRV02FS04	22,40	2,72	19,68	8,00	1,00	7,00	876,00	715,00	61,00
SRV02IT07	20,40	0,85	21,55	8,00	0,58	7,42	400,00	20,00	380,00

Tabla 2 Monitoreo de equipos

8.5. Plan de implementación

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
1		Virtualización de DC DURAGAS	113 días	sáb 2/29/20	mié 8/5/20	
2		Pre-Requisitos	61 días	sáb 2/29/20	vie 5/22/20	
3		<i>Gestión para la adquisición de equipos</i>	60 días	sáb 2/29/20	vie 5/22/20	
4		<i>Levantamiento de información sobre la infraestructura</i>	6 días	sáb 2/29/20	lun 3/9/20	
5		Diagramas de Sitios y Enlaces WAN	4 días	sáb 2/29/20	jue 3/5/20	
6		Topología de Directorio Activo	1 día	vie 3/6/20	vie 3/6/20	
7		Listado de servidores	1 día	lun 3/9/20	lun 3/9/20	
8		<i>Análisis de capacidades</i>	1 día	mié 3/11/20	mié 3/11/20	4
9		<i>Levantamiento de requerimientos técnicos</i>	1 día?	mié 3/11/20	mié 3/11/20	4
10		<i>Elaboración de documentos de diseño</i>	1 día	jue 3/12/20	jue 3/12/20	9
11		<i>Adecuación del Data Center (Eléctrica, ambiental, cableado)</i>	5 días	vie 3/13/20	jue 3/19/20	10
12		Instalación y Configuración de equipo Nutanix y Vmware vSphere	75 días	mié 3/4/20	mar 6/16/20	
13		Elaboración de plan de implementación	1 día	mié 3/4/20	mié 3/4/20	10
14		Inspección física del Data Center	1 día	jue 3/5/20	jue 3/5/20	13
15		Recepción de equipos	1 día	lun 5/25/20	lun 5/25/20	3
16		Instalación de equipo Nutanix	3 días	mar 5/26/20	jue 5/28/20	
17		Implementación de Hardware	1 día	mar 5/26/20	mar 5/26/20	3
18		Implementación de Software y Configuraciones	1 día	mié 5/27/20	mié 5/27/20	17
19		Configuración de dispositivos de interconectividad	1 día	jue 5/28/20	jue 5/28/20	18
20		Instalación y configuración de software de Virtualización Vmware	4 días	lun 6/1/20	jue 6/4/20	
21		Instalación de ESXI 6.5 en los equipos Blade de Nutanix	3 días	lun 6/1/20	mié 6/3/20	19
22		Configuración de Ip y Hostname de los dispositivos	1 día	jue 6/4/20	jue 6/4/20	21

Ilustración 13 Plan de trabajo

En esta etapa se planifica el proceso de implementación de la nueva infraestructura de tal forma que se elaborara un cronograma o plan de trabajo, dentro del cual se va a documentar todas las tareas y subtareas (con su respectivo responsable) que se van a realizar, tal como se puede apreciar en la tabla anterior.

Como parte de los prerrequisitos se tiene la adquisición de los equipos y provisionamiento del espacio físico para la instalación de los mismo, esto como tarea asignadas a Duragas. Con estas tareas finalizadas y equipos entregados, se procede con la instalación de la nueva infraestructura, con una instalación limpia y una nueva configuración la cual se encuentra dividida en las siguientes fases:

8.6. Instalación de equipo Nutanix

8.6.1. Requisitos previos

Los bloques Nutanix poseen 2 fuentes de alimentación redundantes que proporcionan alimentación a todos los nodos del bloque.

Cada uno de estos bloques contiene cinco adaptadores de red:

- Dos adaptadores de 10 Gbe los cuales se utilizan para las máquinas virtuales.
- Dos adaptadores de 1 Gbe.
- Un adaptador Ethernet 10/100 para la gestión o IPMI.

Se solicita al cliente la gestión de los siguientes recursos:

- Gateway
- Mascara de red
- Servidor DNS
- Servidor NTP
- Nuevas IP´s
 - Cuatro para la administración o IPMI del equipo Nutanix.
 - Cuatro para la Gestión de los ESXi.
 - Cuatro para los Nutanix Controller VM.

8.6.2. Preparando los equipos

Nutanix viene con el hipervisor KVM y una CVM de Sistema Operativo (NOS), las cuales se encuentran cargadas por defecto. Por lo que solo se debe realizar la configuración de los nodos y posterior instalación del ESXi de VMware que ha sido seleccionado como el hipervisor a utilizar en cada nodo.

Se utiliza un equipo (Laptop de ahora en adelante denominada pivote), el cual ya se encuentra configurado tanto a nivel del sistema operativo como a nivel de la red, este equipo nos servirá tanto como repositorio de todos los instaladores necesarios para la instalación de los aplicativos, así como también para poder realizar conexiones con la interfaz IPMI de cada uno de los nodos del equipo Nutanix.

8.6.3. Resumen de instalación

El proceso de instalación y posterior configuración está conformado por los siguientes pasos:

Out of Box. - Identificar los bloques, nodos, puertos IPMI, redes 10Gbe/1Gbe y puertos USB.

Instalar hipervisor por medio de Nutanix Foundation.

Crear cluster Nutanix desde la máquina virtual con Nutanix Foundation.

Configurar red en cada uno de los nodos identificados por Nutanix Foundation.

Configurar almacenamiento, identificar, crear y montar un Storage Pool y sus respectivos Containers.

Configurar Cluster, revisar SMTP, SNTP, políticas sobre Containers, autenticación con AD, etc.

8.6.4. Despliegue y configuración de Nutanix Foundation

Dentro del equipo pivote instalamos la aplicación VMware Fusión, esto nos permite importar el archivo OVF de Nutanix Foundation (Descargado previamente). Al término del proceso de importación, se realiza el despliegue de la máquina virtual y se configura la red.

En la máquina virtual, se ejecuta la aplicación web Nutanix Foundation con la cual realizamos la búsqueda de los nodos que se encuentran disponibles para su configuración.



Ilustración 14 Nutanix Foundation

8.6.5. Configuración de Nodos Nutanix

El asistente de configuración se divide en 4 pasos.

8.6.5.1. Configuración general

En este paso se realiza la configuración general del equipo Nutanix, colocando la máscara de red, DNS server y Gateway que son asignados a los diferentes componentes del dispositivo.

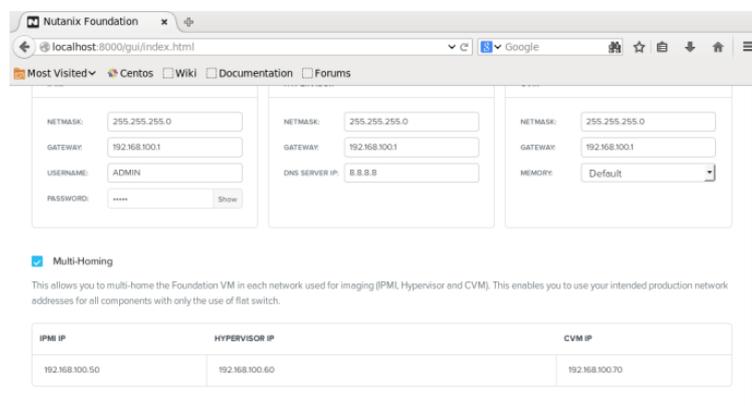


Ilustración 15 Network Configuration

8.6.5.2. Configuración de Nodos y Bloques

En este paso indicamos el segmento de red y las ip sobre las cuales trabajaran los nodos o bloques (en el caso de ser necesario). En este caso solo tenemos un bloque Nutanix conformado por 4 nodos los cuales trabajan bajo el mismo direccionamiento de red.

Block/Node configuration Select All · Unselect All · Ping Scan ·

BLOCK ID	POSITION	IPMI MAC ADDRESS	IPMI IP	HYPERVISOR IP	CVM IP	HYPERVISOR HOSTNAME	NX-6035C		
			Set IP range her	Set IP range here	Set IP range her	Set name range her		?	✕
Block-1	A	<input checked="" type="checkbox"/>	0C:C4:7A:0B:30:7A	192.168.100.51	192.168.100.61	192.168.100.71	NTNX-Block-1-A	<input type="checkbox"/>	✕
	B	<input checked="" type="checkbox"/>	0C:C4:7A:0B:30:E2	192.168.100.52	192.168.100.62	192.168.100.72	NTNX-Block-1-B	<input type="checkbox"/>	
	C	<input checked="" type="checkbox"/>	0C:C4:7A:0B:30:A4	192.168.100.53	192.168.100.63	192.168.100.73	NTNX-Block-1-C	<input type="checkbox"/>	
	D	<input checked="" type="checkbox"/>	0C:C4:7A:0B:30:B0	192.168.100.54	192.168.100.64	192.168.100.74	NTNX-Block-1-D	<input type="checkbox"/>	

◀ Prev Next ▶

Ilustración 16 Asignación de IP a nodos

8.6.5.3. Selección de hipervisor

Se selecciona VMware 6.0 como hipervisor teniendo en cuenta los siguientes beneficios:

Mayor eficiencia. Mayor eficiencia y agilidad, ya que permite una mejora del 80% de utilización de los recursos del servidor.

Sin mantenimiento.

Fácil y cómoda administración.

Sin dependencia de hardware.

Menor consumo energético.

8.6.5.4. Despliegue de infraestructura

Omitimos el apartado de creación del cluster, ya que este lo configuraremos después por medio de comandos a fin de poder comprobar la correcta conectividad entre todos los nodos.

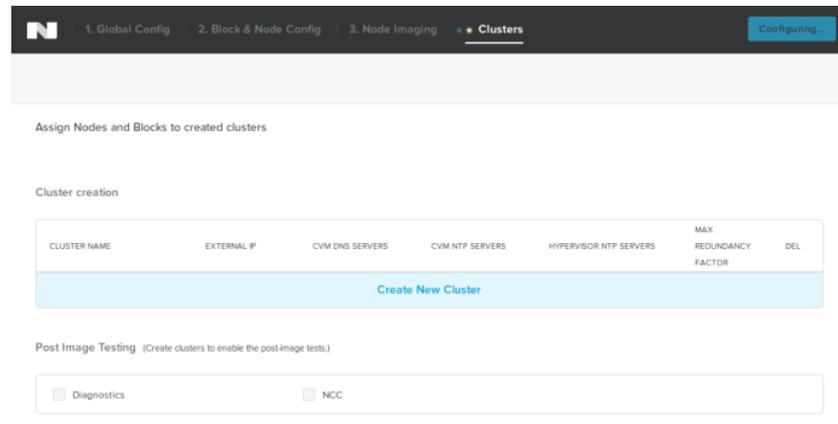


Ilustración 17 Proceso de configuración

Al finalizar, comienza el proceso de despliegue y configuración de la infraestructura hiperconvergente.

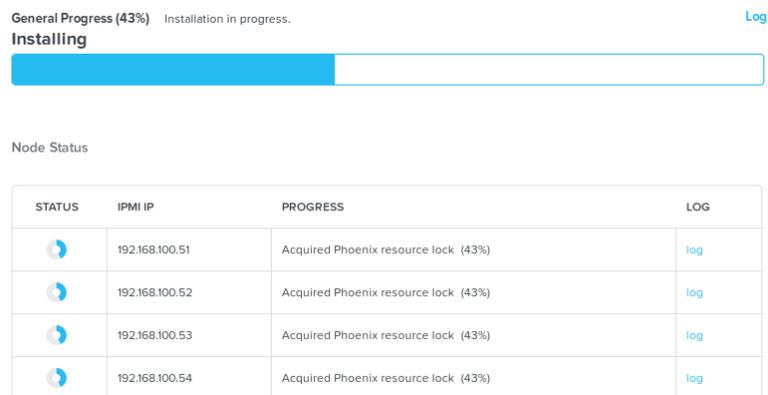


Ilustración 18 Progreso de configuración

8.6.6. Configuración de Cluster Nutanix

Realizamos la configuración del cluster mediante línea de comandos. Para esto nos conectamos por medio de SSH a una de las CVM del entorno y ejecutamos los comandos de creación.

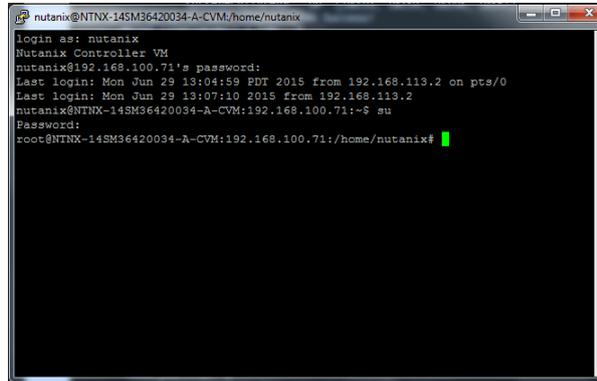


Ilustración 19 Conexión SSH a CVM

Dentro de la CVM ejecutamos el comando “**cluster -s IPs CVM create**”. Una vez finalizado el proceso, podemos comprobar el estado del entorno por medio de un navegador web ingresado la IP del CVM del Cluster.

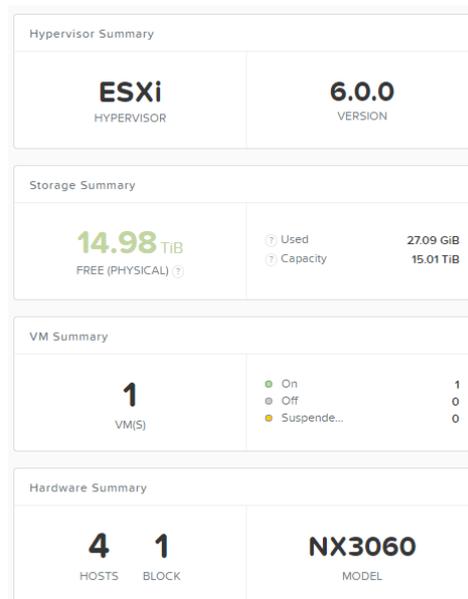


Ilustración 20 Validación de entorno

8.7. Instalación de vCenter Server

Para esta instalación se creó una máquina virtual con Windows Server 2012 R2, el cual previamente fue agregado al dominio de Duragas.

8.7.1. Configuración inicial

Ejecutamos el archivo de instalación que se encuentra en el equipo.

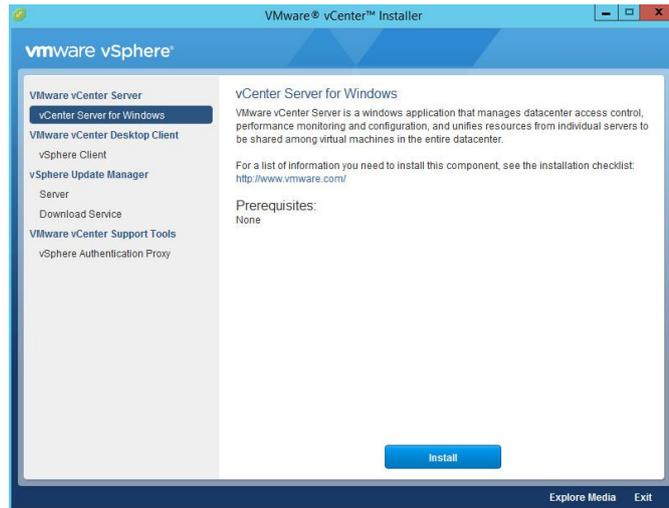


Ilustración 21 Configuración vCenter

Se selecciona la opción “vCenter Server for Windows” y continuamos con la instalación, aceptando los términos y condiciones de licencia.



Ilustración 22 EULA vCenter

8.7.2. Elegir la arquitectura

En esta sección se selecciona el tipo de arquitectura que va a ser utilizada dentro de la infraestructura. Para este caso específico se optó por utilizar el diseño de arquitectura embebida ya que es óptima para infraestructuras pequeñas.

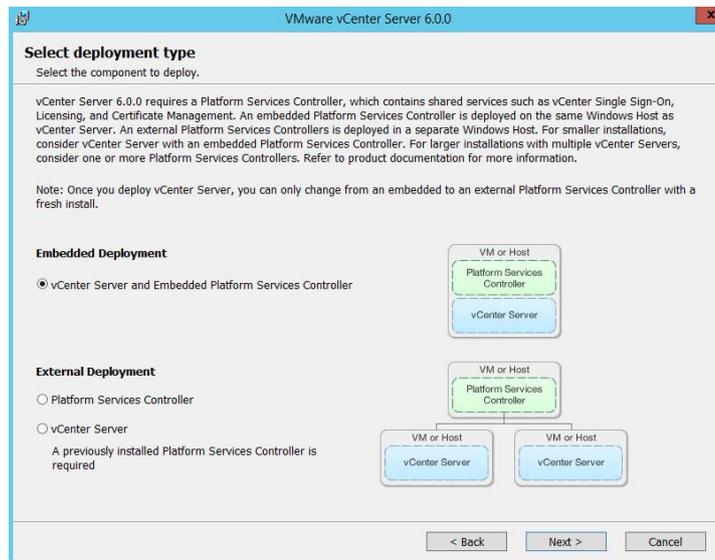


Ilustración 23 de Despliegue vCenter

8.7.3. Configuración de Hostname

Se introduce el nombre del equipo o dirección ip que utilizara.

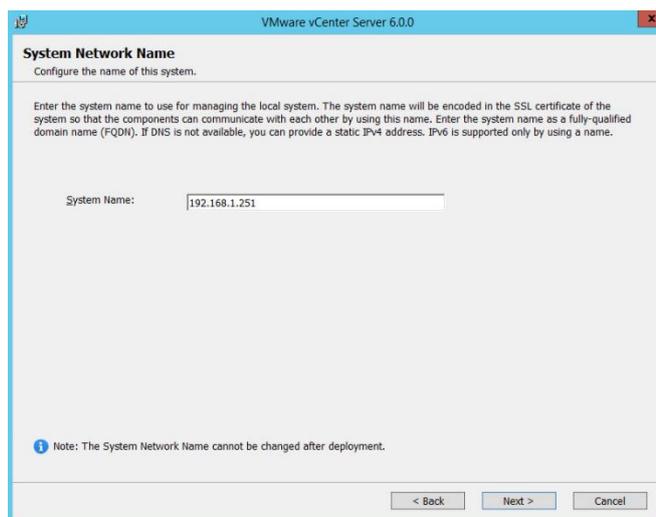


Ilustración 24 Nombre del vCenter

8.7.4. Configuración de inicio del vCenter

Creamos el nuevo dominio de inicio del vCenter, para esto ingresamos el nombre del dominio, usuario y la contraseña a utilizar, la cual siguiendo las Best Practice debe de ser mayor a 15 caracteres y contener mayúsculas y minúsculas.

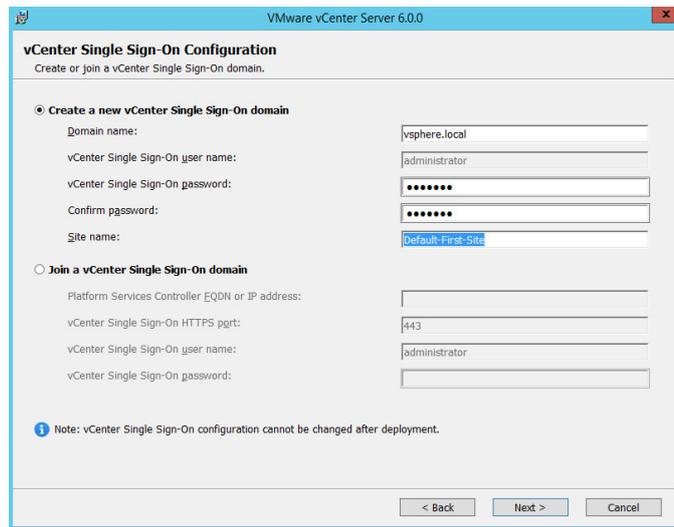


Ilustración 25 vCenter Single Sign-On Configuration

8.7.5. Configuración de servicios de cuentas

Seleccionar el modo de acceso al vCenter, ya sea este de modo local o por medio de un servicio de cuenta. Para este caso puntual será por medio de un usuario local.

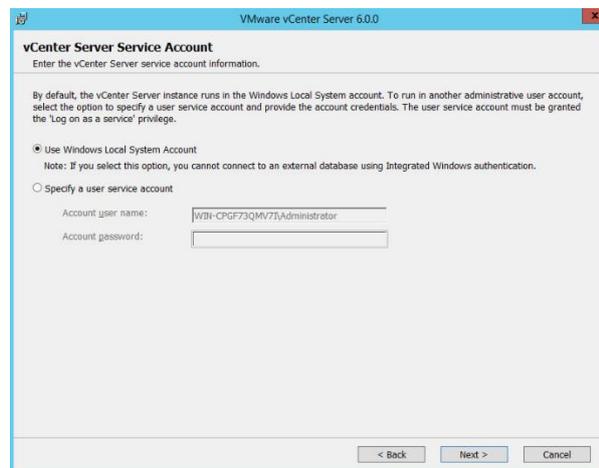


Ilustración 26 vCenter Server Service Account

8.7.6. Configuración de la base de datos

En este punto se decide el tipo de Base de datos a utilizar, esto con el fin de almacenar y organizar los datos del servidor.

Se opta por el uso de la base de datos PostgreSQL que viene incluida en el paquete de vCenter Server, puesto que con la misma se puede almacenar información de unos 2.500 host y 30.000 máquinas virtuales.

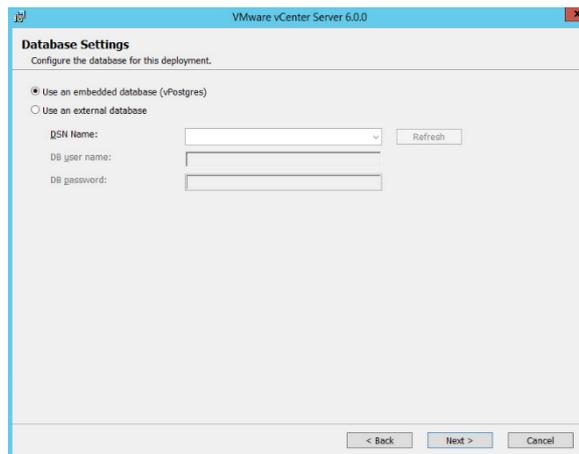


Ilustración 27 Database Settings

8.7.7. Configuración de puertos

Se dejan los puertos configurados por Default.

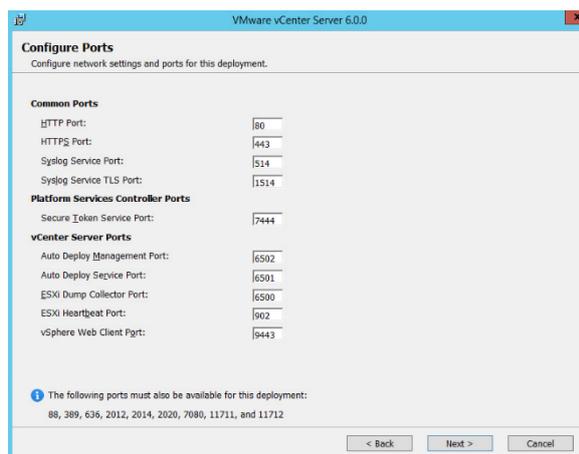


Ilustración 28 Configure Ports

8.7.8. Directorio de destino

Se selecciona el directorio donde se instala el vCenter Server y su respectiva base de datos, así como el directorio en el cual se almacenan los datos del vCenter.

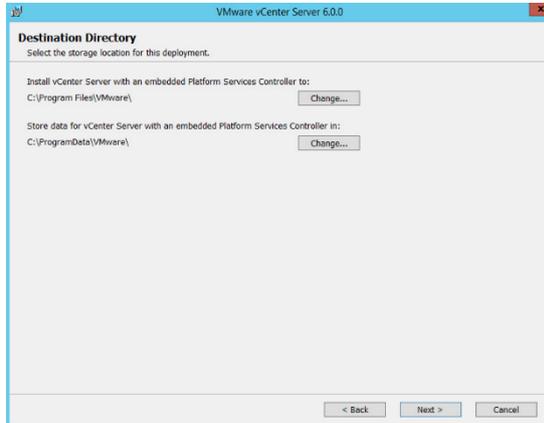


Ilustración 29 Destination Directory

8.7.9. Finalizando la instalación

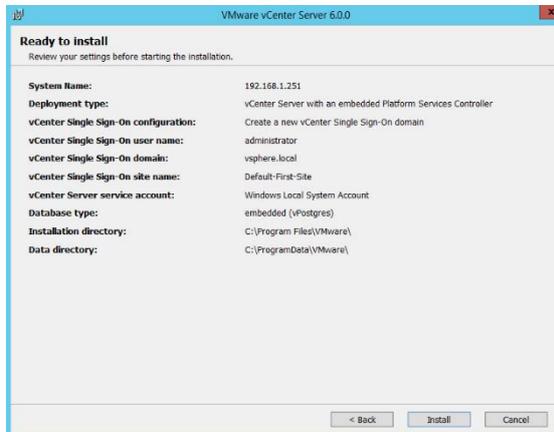


Ilustración 30 Ready to install

8.7.10. Instalación completa

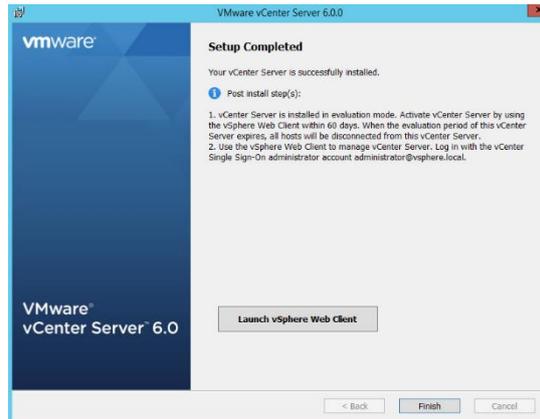


Ilustración 31 Setup Completed

8.8. vSphere Web Client

Al finalizar la instalación, podemos acceder al vSphere Web Client desde cualquier navegador insertando la dirección Ip asignada al vCenter, y utilizando las credenciales de usuario local configurado previamente.

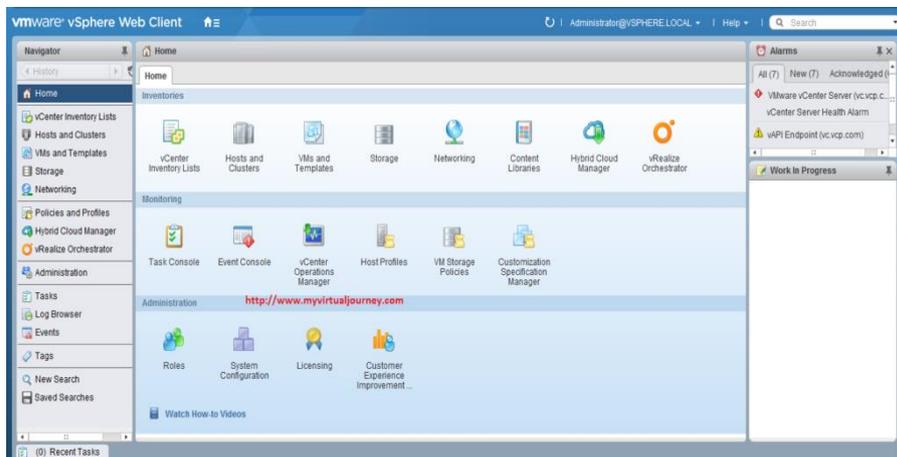


Ilustración 32 vSphere Web Client

8.9. Configuración vCenter Server

8.9.1. Creación y configuración de Datacenter

Creamos un Datacenter que denominamos Duragas y dentro de este creamos los diferentes grupos, para este caso en particular, se crean 2 grupos con host para ambiente productivo (Producción) y otro para host de ambientes tales como desarrollo, preproducción y QA (No_Prod).

Una vez que estos grupos son creados, vamos a agregar los ESXi o host, los cuales van a ser los equipos que alojaran y prestaran sus recursos a las diferentes máquinas virtuales, esto orquestado por el vCenter.

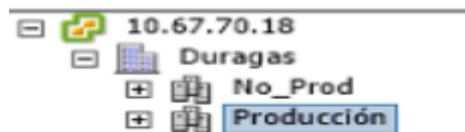


Ilustración 33 Sites y Cluster

8.9.2. Selección de características

Habilitar las características que utilizará cada cluster, se habilita la funcionalidad vSphere HA la cual realiza una conmutación por error y reinicia máquinas virtuales en host distintos y vSphere DRS la cual se encarga de mantener balanceados los recursos del cluster.

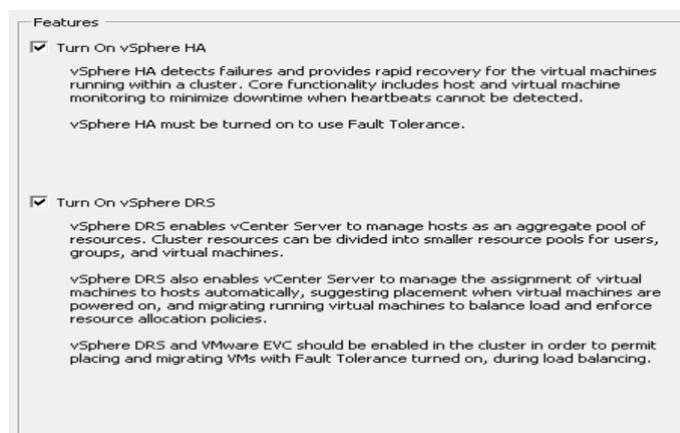


Ilustración 34 Características HA y DRS

8.9.3. Configuración de adaptadores de red y Vlans

Se crean los adaptadores virtuales que utilizara cada máquina, así como las Vlans especificadas.

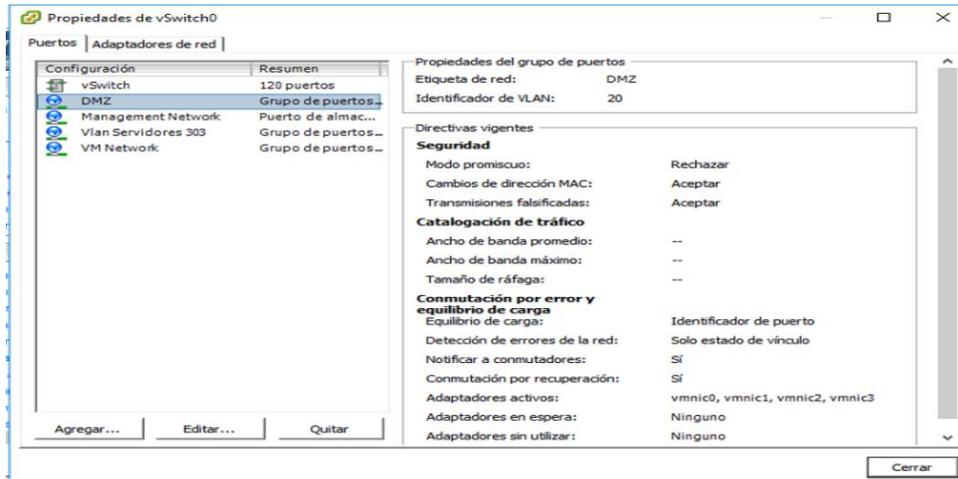


Ilustración 35 Vlans

Vlan	Descripción
301	Producción 1
303	Producción 2
20	DMZ

Tabla 3 Detalle de Vlans

8.10. Migración de servicios

La mayoría de los servidores utilizados por Duragas fueron creados nuevamente, esto debido a que la mayoría de estos se encontraban mal dimensionados (excesivo o poco almacenamiento, poco procesamiento, etc.), para estos casos específicos se llevó a cabo la creación de las máquinas virtuales según las especificaciones acordadas previamente con Duragas y finalmente entregados para que se realice la configuración e instalación de los aplicativos en conjunto con el departamento de TI.

Al verse involucrados nombres de servicios o aplicativos este proceso no puede ser detallado, más aún por las políticas de seguridad y divulgación de la empresa, que fueron expresadas sumada a la existencia de información delicada y confidencial.

El resultado obtenido después de la instalación, configuración y migración de equipos es la siguiente:

Reducción del espacio utilizado dentro del Centro de cómputo.

Reducción de gasto energético.

Reducción de gastos administrativos (Mantenimientos, licencias, etc.).

Optimización de recursos.

Administración centralizada.

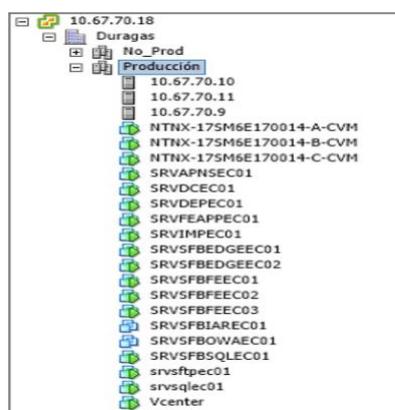


Ilustración 36 Datacenter en producción

8.11. Validación de rendimiento post-migración

En la siguiente imagen se puede validar que posterior a los 49 días de creada la infraestructura con un total de 60 máquinas virtuales, el rendimiento de los equipos mejora teniendo un consumo de CPU entre un 18-34%, así como un uso de memoria dentro del 58-94%. Así mismo, se puede evidenciar la disponibilidad de recursos para la creación de futuros servidores y el ahorro de recursos informáticos pasando de un parque de servidores de 5 Racks con 35 servidores físicos a un parque de servidores con 2 Racks (Redes y Nutanix), y un total de 3 servidores.



The screenshot shows a vCenter interface for the SRVVCECO1.duragas.com.ec environment. The 'Hosts y clústeres' tab is active, displaying a table of host performance metrics. The table includes columns for Name, Estado, Condición, Clúster, % de CPU consumido, % de memoria consumida, Estado de HA, and Tiempo de actividad. Four hosts are listed with their respective metrics and status indicators.

Nombre ↑	Estado	Condición	Clúster	% de CPU consumido	% de memoria consumida	Estado de HA	Tiempo de actividad
10.6770.10	Conectado	✓ Normal	Producción	19%	62%	✓ Conectado (subord...	49 días
10.6770.11	Conectado	✓ Normal	Producción	34%	64%	✓ En ejecución (maest...	49 días
10.6770.16	Conectado	⚠ Advertencia	No Producción	12%	94%	? N/D	47 días
10.6770.26	Conectado	✓ Normal	Producción	18%	58%	✓ Conectado (subord...	49 días
10.6770.9	Conectado	✓ Normal	Producción	21%	58%	✓ Conectado (subord...	49 días

Ilustración 37 Porcentajes de uso de recursos

CONCLUSIONES

- La empresa Duragas es una institución que poseía una infraestructura tradicional de tres niveles, conformada por 35 servidores físicos divididos en 5 diferentes racks, de tal manera que todos estos servidores se encontraban subutilizados y teniendo en cuenta que la empresa tenía como expectativa seguir incluyendo nuevos servicios y proyectos, el implementar esta mejora no represento una limitante para la institución.
- Para Duragas la virtualización represento una mejora en el uso y direccionamiento de sus recursos informáticos, permitiendo con esto un uso eficiente de los recursos, facilitando la recuperación de sistemas y servicios y conseguir una administración descentralizada.
- A nivel ecológico también represento una gran ventaja, ya que el implementar ambientes virtuales genera una mejor distribución y uso de los espacios físicos, lo que equivale a una reducción del consumo eléctrico, adquisición de sistemas de enfriamiento y servidores.
- Durante el desarrollo de la investigación se pudieron realizar múltiples pruebas las cuales nos permitieron identificar cuáles serían las herramientas de virtualización e hiperconvergencia que se acoplan a las necesidades de Duragas, sin embargo, es posible que puedan ser tomadas como referencia para cualquier otra institución.
- El realizar una planificación previa a la implementación de la infraestructura fue un punto de suma importancia, teniendo en cuenta que a través de este procedimiento se logró identificar la cantidad de recursos personales e informáticos que posee la empresa y como los recursos informáticos estaban siendo subutilizados y más que nada fue uno de los pilares fundamentales a la hora de seleccionar el escenario de consolidación.

- Al finalizar la implementación Duragas ha podido identificar, presenciar y palpar todos y cada uno de los beneficios que proporciona una infraestructura virtualizada hiperconvergente, entre estos los más destacados son: la simplificación de la gestión y el mantenimiento de los servidores, la reducción de costos y la escalabilidad de su infraestructura.

RECOMENDACIONES

- Mantener los equipos con el último nivel de parchado establecido por el fabricante, ya que esto ayuda a mantener la seguridad de los equipos contra expuestos de seguridad.
- Realizar al menos dos mantenimientos preventivos al año.
- Mantener actualizadas las herramientas de inventario, ya que estas facilitan la validación y revisión de los diferentes servicios de manera más eficiente.
- Realizar un etiquetado del cableado end to end.
- Realizar un etiquetado de cada uno de los equipos del Datacenter.
- Mantener el peinado de cables y estándar de etiquetado.
- No exceder la asignación de recursos (memoria, CPU, disco duro) a las máquinas virtuales, ya que luego de creadas es posible el aumento de estos recursos, este no debe de sobrepasar el 80%.
- Los snapshots que se generen de máquinas virtuales no deben tener una duración de más de tres días, ya que posterior a esta fecha el tiempo que toma la consolidación de sus discos dura más y es propensa a fallos y pérdida de datos.
- Tener en consideración la adquisición de una aplicación para realizar Backup de los servidores.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Anfitrión:	Conocido mayormente como host, es el sistema operativo que ejecuta el software de virtualización.
Bare-metal:	Arquitectura física subyacente de una computadora.
CDP:	Centro de Procesamiento de datos, es la ubicación física donde se concentran los recursos necesarios para el procesamiento de la información de una organización.
Chipset:	Conjunto de chips encargados de controlar determinadas funciones del computador.
Cluster:	Grupo de sistemas independientes, conocidos como nodos, que trabajan juntos como un sistema único para asegurar que los recursos y sistemas críticos permanezcan disponibles en todo momento.
DPM:	Distributed Power Management, permite tener una reducción del consumo energético de un centro de procesamiento de datos (CDP).
Firewall:	Conocido como cortafuegos, es la parte de la red que se encarga de bloquear el acceso no autorizado a los equipos, permitiendo al mismo tiempo todas las comunicaciones autorizadas.
FTP:	File Transfer Protocol (Protocolo de Transferencia de Archivos), es un protocolo de red que nos permite realizar la transferencia de archivos entre sistemas que se encuentran conectados a la red.

HBA:	Adaptador de red, que permite la conexión de un servidor a una red de almacenamiento.
Hipervisor:	Software de virtualización que se ejecuta como parte del sistema operativo.
iSCSI:	Protocolo de conexión basado en ip, que permite enlazar sistemas de almacenamiento en una red para poder transferir datos a un equipo.
ISO:	Archivo de imagen de disco. Es una copia digital exacta de un grupo de archivos contenidos en un CD.
IT o TI:	(Tecnología de la información), utilización de la tecnología para el manejo y procesamiento de información.
LUN:	Unidad de disco en bloques que se provisiona a un host a través de una red SAN mediante protocolos de almacenamiento iSCSI o FC.
Máquina virtual:	Instancia de hardware virtualizado.
Microsoft:	Empresa multinacional que se dedica al desarrollo, Fabricación, licenciamiento y producción de software y equipos electrónicos.
NAS:	Discos a los cuales las estaciones o servidores solo pueden acceder a través de la red.
NFS:	Network File System, es un método que permite la conexión remota entre máquinas.
Nodo:	Dispositivo que aloja todo el hardware tal como: CPU's, memorias, disco y las tarjetas de Ethernet.

Paridad:	Determina si los datos dentro de un disco se han perdido o comprometido de alguna manera durante la transferencia de una fuente de la raíz a otra ubicación.
RAID:	Conjunto redundante de discos independientes.
SAN:	Arquitectura de almacenamiento en red de alta velocidad.
SAS:	Interfaz de transferencia de datos en serie.
VMware:	Orquestador de máquinas virtuales que proporciona aislamiento seguro, control y gestión de recursos, garantías de calidad de servicios y migración de máquinas virtuales en caliente.
VPN:	Tecnología de red que permite realizar una conexión segura de la red local sobre una red pública o no controlada.

BIBLIOGRAFIA

- Cavada, J. C. (2018). Virtualización de Redes y Servidores Emulando Infraestructuras Tecnológicas. *Revista Científica Hallazgos*, 21, 3.
- Gómez, M. M. (2006). Introducción a la Metodología de la Investigación Científica. Cordova: Brujas.
- Horney, J. N. (2016). Engaging the public in planning for disaster recovery. *International journal of disaster risk reduction*, 33-37.
- HPE. (2020). *¿Qué es la Hiperconvergencia?* Obtenido de HPE: <https://www.hpe.com/mx/es/what-is/hyper-converged.html#resources>
- Moguel, E. A. (2003). En *Metodología de la Investigación* (pág. 98). Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
- Prados, C. (26 de Abril de 2011). *La importancia de la virtualización de servidores para la empresa*. Obtenido de Grupo Trevenque: <http://blog.trevenque.es/sistemas/la-importancia-de-la-virtualizacion-de-servidores-para-la-empresa/#:~:text=%20Algunos%20de%20los%20pr%20incipales%20beneficios%20del,La%20disponibilidad%20y%20continuidad%20del%20negocio...%20More%20>
- Ros, I. (19 de Febrero de 2020). *Guía de equivalencias de procesadores Intes y AMD*. Obtenido de Muycomputer: <https://www.muycomputer.com/2020/02/19/guia-procesadores-intel-y-amd/>
- Ruiz, M. (8 de Marzo de 2018). *3 preguntas sobre soluciones de Hiperconvergencia*. Obtenido de Hiperconvergencia: <https://hiperconvergencia.mx/2018/03/08/3-preguntas-sobre-soluciones-de-hiperconvergencia/>
- Ruiz, M. (14 de Junio de 2018). *La estrategia de Prism*. Obtenido de Hiperconvergencia: <https://hiperconvergencia.mx/2018/06/14/la-estrategia-de-prism/>
- S., J. W. (10 de 07 de 2010). *Variables*. Obtenido de Metodología e Invenstigación blogspot: <http://metodologiaeninvestigacion.blogspot.com/2010/07/variables.html>
- Segovia, D. J. (2018). *La virtualización de servidores como una herramienta para la optimización de recursos*. Ciencia Digital.
- Solutions, A. (2019). *A3 Solutions & System Integrated Co., Ltd*. Obtenido de A3 Solutions: <https://a3s.vn/virtualization/>
- Tamayo, M. T. (2004). El proceso de la investigación científica. Limusa.

- Venturi, G. (25 de 06 de 2020). *Tecnología + informática*. Obtenido de <https://www.tecnologia-informatica.com/que-es-raid-los-niveles-de-raid/>
- Villagómez, C. (10 de Octubre de 2017). *¿Qué es una red SAN?* Obtenido de CCM: <https://es.ccm.net/contents/638-san-red-de-area-de-almacenamiento>
- vmware. (2020). *¿Qué es la infraestructura hiperconvergente?* Obtenido de vmware: <https://www.vmware.com/mx/products/hyper-converged-infrastructure.html>
- World, N. (21 de Diciembre de 2017). *¿Qué es un hipervisor?* Obtenido de Network World: <https://www.networkworld.es/m2m/que-es-un-hipervisor>

ANEXOS

Inventario de servidores

VM	Powerstate	Template	Config status	DNS Name	Connection state	Guest state	Heartbeat
NP-SRVAPEC01	poweredOn	False	green	NP-SRVAPEC01.npduragas.local	connected	running	green
NP-SRVAPNSEC01	poweredOn	False	green	NP-SRVAPNSEC01.npduragas.local	connected	running	green
NP-SRVDCEC01	poweredOn	False	green	NP-SRVDCEC01.npduragas.local	connected	running	green
NP-SRVDCEC02	poweredOn	False	green	NP-SRVDCEC02.npduragas.local	connected	running	green
NP-SRVSQLECO1	poweredOn	False	green	NP-SRVSQLECO1.npduragas.local	connected	running	green
NTNX-17SM6E170014-A-CVM	poweredOn	False	green	NTNX-17SM6E170014-A-CVM	connected	running	green
NTNX-17SM6E170014-B-CVM	poweredOn	False	green	NTNX-17SM6E170014-B-CVM	connected	running	green
NTNX-17SM6E170014-C-CVM	poweredOn	False	green	ntnx-17sm6e170014-c-cvm	connected	running	green
NTNX-17SM6E170014-D-CVM	poweredOn	False	green	ntnx-17sm6e170014-d-cvm	connected	running	green
PCLADEREC01	poweredOn	False	green	PCLADEREC01.duragas.com.ec	connected	running	green
PCSISTCONTECO1	poweredOn	False	green		connected	notRunning	gray
PCSOPORTEEC01	poweredOn	False	green	PCSOPORTEEC01.duragas.com.ec	connected	running	green
PCSOPORTEEC02	poweredOn	False	green	PCSOPORTEEC02.duragas.com.ec	connected	running	green
SRVAPMDSEC01	poweredOn	False	green	SRVAPMDSEC01.duragas.com.ec	connected	running	green
SRVAPNSEC01	poweredOn	False	green	SRVAPNSEC01.duragas.com.ec	connected	running	green
SRVBDMWEC01_CLONE	poweredOn	False	green	srvbmdwec01.duragas.com.ec	connected	running	green
SRVBDMWPRECO1	poweredOn	False	green	SRVBDMWPRECO1.duragas.com.ec	connected	running	green
SRVCENTEC01	poweredOn	False	green	SRVCENTEC01.duragas.com.ec	connected	running	green
SRVDCEC01	poweredOn	False	green	SRVDCEC01.duragas.com.ec	connected	running	green
SRVDCEC02	poweredOn	False	green	SRVDCEC02.duragas.com.ec	connected	running	green
SRVDEPEC01	poweredOn	False	green	srvdepec01.duragas.com.ec	connected	running	green
SRVDHCEC01	poweredOn	False	green	SRVDHCEC01.duragas.com.ec	connected	running	green

Diseño de Arquitectura previo



Diseño de arquitectura post-migración



Consumo actual de Hosts (post-migración)

