

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

Colegio de Ciencias e Ingenierías

Caso de Estudio: Renovación Data Center; Infraestructura, Servicios Y

Comunicaciones

Análisis de casos

Debbie Nataly Endara Narváez

Redes y Sistemas Operativos

Trabajo de Titulación presentada como requisito para la obtención del título de Licenciado
en Redes y Sistemas Operativos

Quito, 25 de noviembre de 2016

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

Colegio de Ciencias e Ingenierías

**HOJA DE CALIFICACIÓN
DE TRABAJO DE TITULACIÓN**

Caso de Estudio: Renovación data center; Infraestructura, Servicios y Comunicaciones

DEBBIE NATALY ENDARA NARVÁEZ

Calificación

Nombre del profesor, Título académico

Fausto Vasco M., MBA.

Firma del profesor

Quito, 25 de noviembre de 2016

DERECHOS DE AUTOR

Por medio del presente documento certifico que he leído la política de propiedad intelectual de la Universidad San Francisco de Quito y estoy de acuerdo con su contenido, porque los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo de investigación quedan sujetos a lo dispuesto en la política.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de investigación en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Firma:

Nombre: Debbie Nataly Endara Narvárez

Código: 00105470

CI: 1715418511

Fecha: Quito, noviembre de 2016

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, agradezco a Dios porque me ha permitido lograr muchas cosas que nunca imagine que llegaría a hacer. A mi madre Nancy, quien siempre ha estado apoyándome en momentos buenos y malos, aconsejándome para poder seguir adelante y cumplir mis metas, aunque hemos pasado momentos difíciles nunca nos hemos dejado vencer; a mi abuelo Humberto, por sus palabras de sabiduría y consejos valiosos. Finalmente, agradezco a mi novio Francisco, quien con su ejemplo de dedicación y perseverancia me ha animado a lograr mis objetivos.

RESUMEN

El caso que se presenta a continuación representa al problema de un cliente al no tener espacio donde poder instalar sus equipos para implementar nuevos servicios necesarios para la empresa. Además, cuenta con un presupuesto ajustado por lo que necesita ver qué posibilidad tiene de adquirir una infraestructura que sea escalable y redundante donde pueda correr sus servicios.

Se propone cuatro posibles soluciones que son: tener su propio Data Center, alquilar espacio físico para sus equipos o alquilar recursos. Adicionalmente, se propone optar por visualizar sus servidores para que pueda tener una arquitectura escalable.

Cada solución tiene sus ventajas, desventajas y costos. Se debe realizar un análisis de todos estos puntos para poder dar al cliente la mejor solución que pueda cumplir con sus expectativas.

ABSTRACT

The case presented below represents the problem of a client that has no space to install their equipment necessary to implement new services for the company. They also have a tight budget so they need to see what possibility they have to acquire an infrastructure that is scalable and redundant where they can run its services.

There are four possible solutions, these are: have their own Data Center, lease space for their equipment or they can decide rent resources. Additionally it proposes opting for a virtualization solution so they can have a scalable architecture.

Each solution has its advantages, disadvantages and cost. It must perform an analysis of all these points to give the customer the best solution that can meet their expectations.

CONTENIDO

1	Conceptos Básicos.....	11
1.1	Data Center	11
1.2	Criterios para evaluar un Data Center.....	11
1.2.1	Tipo de data center a construir.....	11
1.2.2	Equipamiento informático a instalar, presente y futuro.....	12
1.2.3	Cálculo de Refrigeración.....	12
1.2.4	Cálculo de potencia requerida.	12
1.2.5	Conectividad.....	12
1.2.6	Espacios requeridos.....	13
1.2.7	Sistemas de control y seguridad.....	13
1.3	Gabinete o Rack.....	13
1.4	Hosting.....	13
1.5	Housing.....	13
1.6	Área de Red Local o LAN (Local Área Network)	14
1.7	Dirección de Protocolo de Internet.....	14
1.8	Dirección de Control de Acceso al Medio (MAC) Media Access Control	14
1.9	Port Channels	14
1.10	Virtual Port Channels.....	15
1.11	LAN Virtual (VLAN)	15
1.12	Protocolo de Enrutamiento de Reserva Directa HSRP (Hot Standby Router Protocol)	15
1.13	Gateway.....	15
1.14	Cisco Nexus.....	16
1.15	Sistema de Computo Unificado UCS (Unified Computing System)	17
1.15.1	Componentes.	18
1.16	Red de Área de Almacenamiento (SAN) Storage Área Network.....	19
1.17	Conjunto de Almacenamiento.....	19
1.18	Matriz redundante de discos independientes (RAID) Redundant Array of Independent Disks 19	
1.18.1	RAID 1.....	20
1.18.2	RAID 5.....	20
1.18.3	RAID 6.....	21

1.19	World Wide Port Name (WWPN).....	21
1.20	World Wide Node Name (WWNN).....	21
1.21	Zonificación	22
1.22	Virtualización.....	22
1.23	Hipervisor	22
1.24	ESXi	23
1.25	VCenter.....	23
1.26	Clúster de VMware.....	23
2	Caso y Soluciones	24
2.1	Situación Actual del Cliente. Caso de Estudio	24
2.2	Meta	26
2.3	Soluciones.....	27
2.3.1	Solución 1: Remodelación de Data Center.....	27
2.3.2	Solución 2: Housing servidores físicos.....	32
2.3.3	Solución 3: Housing con servidores virtuales.....	34
2.3.4	Solución 4: Hosting.....	39
2.4	Análisis de soluciones.....	41
3	Capítulo: Desarrollo.....	46
3.1	Proveedor de Housing	46
3.2	Proveedor de equipamiento	46
3.3	Equipamiento	46
3.3.1	Switch LAN.....	46
3.3.2	Switch SAN.....	52
3.3.3	Servidores.....	56
3.3.4	Almacenamiento.....	68
3.3.5	Virtualización.....	70
3.3.6	Conversión de Servidores.....	73
4	Conclusiones.....	74
5	Bibliografía.....	76

Ilustraciones

IMAGEN. 1 COMPONENTES UCS.....	19
IMAGEN. 2 RAID 1	20
IMAGEN. 3 RAID 5	20
IMAGEN. 4 RAID 6	21
IMAGEN. 5 CONECTIVIDAD LAN OPCIÓN 1	28
IMAGEN. 6 SAN OPCIÓN 1	30
IMAGEN. 7 LAN OPCIÓN 3	35
IMAGEN. 8 CONECTIVIDAD OPCIÓN 3	36
IMAGEN. 9 SAN OPCIÓN 3	37
IMAGEN. 10 CONECTIVIDAD LÓGICA OPCIÓN 3	40
IMAGEN. 11 CONFIGURACIÓN VPC	48
IMAGEN. 12 DIAGRAMA VPC	49
IMAGEN. 13 CONFIGURACIÓN PORT PHANNEL	49
IMAGEN. 14 CONFIGURACIÓN VPC	50
IMAGEN. 15 CONFIGURACIÓN HSRP	51
IMAGEN. 16 CONFIGURACIÓN RUTEO	52
IMAGEN. 17 DIAGRAMA ZONIFICACIÓN	54
IMAGEN. 18 CONFIGURACIÓN PORT CHANNEL SAN	55
IMAGEN. 19 DIAGRAMA PORT CHANNEL SAN	56
IMAGEN. 20 CONFIGURACIÓN PORT CHANNEL UCSM	57
IMAGEN. 21 CONECTIVIDAD UCS	60
IMAGEN. 22 VNIC TEMPLATE	63
IMAGEN. 23 CONFIGURACIÓN DE VSAN	64
IMAGEN. 24 CONFIGURACIÓN VHBA TEMPLATE	65
IMAGEN. 25 ASOCIACIÓN DE SERVICE PROFILE	67
IMAGEN. 26 HOST REGISTRADOS EN VNX	68
IMAGEN. 27 LUNS DE BOOTEO	69
IMAGEN. 28 CONSOLA KVM	70
IMAGEN. 29 CLUSTER	71
IMAGEN. 30 VMOTION VSWITCH	72

TABLAS

TABLA 1 COMPARACIÓN NEXUS Y CATALYST	16
TABLA 2 SERVICIOS ACTUALES DEL CLIENTE	26
TABLA 3 SERVICIOS A FUTURO	26
TABLA 4 COSTOS OPCIÓN 1	30
TABLA 5 COSTOS ALQUILER OPCIÓN 2.....	33
TABLA 6 COSTOS EQUIPOS OPCIÓN 2	33
TABLA 7 COSTO ALQUILER OPCIÓN 3	38
TABLA 8 COSTO EQUIPAMIENTO OPCIÓN 3	38
TABLA 9 COSTO ALQUILER OPCIÓN 4	40
TABLA 10 COMPARACIÓN DE COSTOS.....	45
TABLA 11 COSTO CON FINANCIAMIENTO	45
TABLA 12 VLANS.....	47
TABLA 13 VPC.....	48
TABLA 14 PORT CHANNEL	50
TABLA 15 VSAN	52
TABLA 16 WWPN ALIAS.....	53
TABLA 17 ZONIFICACIÓN.....	54
TABLA 18 ZONSET	55
TABLA 19 CLUSTER UCS.....	57
TABLA 20 FABRIC INTERCONNECT	57
TABLA 21 FABRIC INTERCONNECT PUERTOS ETHERNET.....	58
TABLA 22 UCS PORT CHANNEL.....	59
TABLA 23 FABRIC INTERCONNECT PUERTOS FC	59
TABLA 24 UCS VSAN	60
TABLA 25 UCS RANGO DE DIRECCIONES MAC	61
TABLA 26 UCS RANGO DE DIRECCIONES IP	62
TABLA 27 UCS VLANS	62
TABLA 28 UCS PLANTILLAS LAN	63
TABLA 29 RANGO DE DIRECCIONES WWNN	64
TABLA 30 UCS PLANTILLAS SAN	65
TABLA 31 RANGO DE DIRECCIONES UUID.....	66
TABLA 32 POLÍTICA DE BIOS.....	66
TABLA 33 POLÍTICAS DE MANTENIMIENTO	66

1 CONCEPTOS BÁSICOS

1.1 Data Center

Es un espacio físico adecuado para albergar varios recursos de las Tecnologías de Información como almacenamiento, computo, red, entre otros, que brindan procesamiento de datos centralizados. En los Data Center corren servicios críticos de las empresas los cuales deben garantizar continuidad de los mismos. Por esta razón el Data Center debe garantizar seguridad y confiabilidad tanto física como de los datos. Para esto, debe contar con algunos requisitos necesarios que se mencionan a continuación:

1.2 Criterios para evaluar un Data Center.

Al querer construir o remodelar un Data Center se debe tomar en cuenta muchos aspectos físicos que lo componen. Existen normas nacionales e internacionales en las que se debería basar para la construcción del mismo para garantizar la seguridad y funcionamiento de los equipos que se deseen colocar en un futuro. Por esta razón, es necesario seguir las normas establecidas y realizar la construcción con expertos que conozcan del tema.

1.2.1 Tipo de data center a construir.

Aquí se toma en cuenta la norma de redundancia que debe poseer cada uno de los aspectos fundamentales del ambiente de un Data Center como eléctricos, termos mecánicos, cableado y comunicación. La Asociación de la Industria de Telecomunicaciones o TIA por sus siglas en Inglés, publicó un estándar en el 2005 llamado TIA-942, en el cual clasifica a los Data Center de acuerdo a los parámetros que deberían tener. Se tiene la siguiente clasificación:

- Tier I: Data Center Básico
- Tier II: componentes redundantes
- Tier III: mantenimiento concurrente
- Tier IV: tolerante a fallas

1.2.2 Equipamiento informático a instalar, presente y futuro.

En esta etapa tenemos que tener en cuenta las características de los equipos que se van a realizar la instalación entre ellos servidores¹, almacenamientos, librería de respaldos, Switch², Routers³, etc.

1.2.3 Cálculo de Refrigeración.

Este es uno de los pasos más delicados de diseñar, se debe tomar en cuenta un promedio del consumo de energía, la disipación de calor y el procesamiento de los equipos en sus horas pico.

1.2.4 Cálculo de potencia requerida.

Define la priorización de componentes, como el sistema de refrigeración y la potencia deseada por gabinete, procedemos a calcular el resto de los consumos del centro de datos, al asignar un consumo por gabinete, aquí están incluidos los consumos de todos los dispositivos que se va a colocar dentro de un gabinete.

1.2.5 Conectividad.

Independientemente de las dimensiones del centro de datos, ya sea grande o pequeño, debemos pensar como estarán conectados e integrados a la red de los servidores, almacenamientos, Switch, Routers o cualquier dispositivo que instalaremos en cada gabinete.

¹ Dispositivo que brinda servicios necesarios a una empresa como el correo electrónico.

² Dispositivo que sirve para interconectar elementos en una red.

³ Dispositivo de red que se encarga de llevar por la ruta adecuada el tráfico de paquetes de diferentes redes.

1.2.6 Espacios requeridos.

Según el nivel de Data Center seleccionado y tomando en cuenta todos los gabinetes y dispositivos que se desean instalar, se debe calcular las medidas del cuarto que se desea construir.

1.2.7 Sistemas de control y seguridad.

Para resguardar el valor patrimonial y aún más importante el valor de los datos, debemos establecer sistemas de control y seguridad que protejan al Data Center: Sistemas de detección y extinción de incendios, cámaras de seguridad, etc.

1.3 Gabinete o Rack

Es una estructura metálica en la que se puede albergar los equipos como servidores, Switch, Reuters, entre otros de manera ordenada y segura.

1.4 Hosting

Es un servicio que brinda los proveedores de Cloud Computing⁴ quienes ofrecen al cliente final ciertos recursos (memoria, procesamiento y almacenamiento) para que puedan correr sus servicios. De esta forma el cliente alquila los recursos de acuerdo a sus necesidades.

1.5 Housing

Se refiere cuando el cliente final alquila espacio físico en un Data Center de algún proveedor para poder alojar sus equipos. La empresa que brinda el servicio de alquiler proporciona el mantenimiento, conexión a Internet y electricidad.

⁴ Servicios informáticos brindados a través de la red de Internet

1.6 Área de Red Local o LAN (Local Área Network)

Es una red local compuesta por ordenadores y otros dispositivos. Provee capacidad de red a dispositivos que se encuentran dentro de una localidad cercana. Utiliza los estándares de la red Ethernet y el Protocolo de Internet para la comunicación de red entre los dispositivos que se encuentran en la LAN.

1.7 Dirección de Protocolo de Internet

Una dirección IP es un número de identificación de un equipo. Mediante una dirección IP los dispositivos de diferentes redes pueden comunicarse entre sí. Está dividida en dos partes, una de ellas identifica la red a la que pertenece y la otra identifica el dispositivo.

1.8 Dirección de Control de Acceso al Medio (MAC) Media Access Control

Es un número identificador único que se encuentra en modo hexadecimal para las tarjetas NIC. Esta dirección sirve para que los equipos se puedan comunicar dentro de una misma red

1.9 Port Channels

Un Port Channel permite sumar las velocidades de un grupo de puerto físico de un Switch dando como resultado un único enlace lógico de alta velocidad. Un Port channel se puede crear desde dos puertos de 1 o 10GB.

1.10 Virtual Port Channels

Establece conexiones de diferentes enlaces que físicamente están conectados a dos dispositivos Cisco Nexus diferentes pero que aceptan o simulan ser un único Port Channel para un tercero dispositivo.

1.11 LAN Virtual (VLAN)

Es una red de área local que congrega un conjunto de equipos o áreas de manera lógica y no física. Permite crear múltiples redes de manera lógica dentro de una misma red física. Utiliza el protocolo IEE 802.1Q

1.12 Protocolo de Enrutamiento de Reserva Directa HSRP (Hot Standby Router Protocol)

Es un protocolo propietario de Cisco que tienen ciertos equipos como los Routers o Switch con propiedades de enrutamiento. Evita la existencia de puntos únicos de falla en una red mediante técnicas y un grupo de dispositivos que corren HSRP se pueden presentar como una única dirección de Gateway para los equipos que se encuentran en la LAN. Solo un dispositivo del grupo es el designado para la transmisión de paquetes, el dispositivo se conoce como activo o primario. Si este llegara a fallar, el otro dispositivo dentro del grupo tomará el rol de activo. Esto permite que los equipos de la LAN puedan tener redundancia en su Gateway.

1.13 Gateway

Es un dispositivo que permite la comunicación entre diferentes redes locales mediante la traducción del protocolo de la red de origen al protocolo de la red de destino. Es normalmente un equipo de comunicaciones configurado para asignar a las máquinas de una LAN, conectadas a un acceso hacia la red exterior.

1.14 Cisco Nexus

Es una familia de Switch de marca Cisco diseñado especialmente para asegurar alto rendimiento, continuidad y disponibilidad de los servicios entornos de centros de datos de misión crítica. Ofrece fiabilidad, innovación y correcto funcionamiento a través de toda la plataforma. Los Nexus no solo pueden actuar como Switch, sino que también tienen funcionalidades de un Routers. Existen algunos modelos de Nexus los cuales se usan dependiendo a la necesidad y tamaño de cada red.

Una de las Familias es el Nexus 5000, este modelo se caracteriza por soportar multi-tráfico, es decir, soporta protocolos para tráfico de redes LAN y SAN. Gracias a su característica de puertos unificados, tiene la flexibilidad de configurar los puertos para cualquier tipo de servicio y velocidad requerida. Esto puede ser de 1 o 10GB para la red LAN y 2/4/8 GB para la red SAN.

Nexus	Catalyst
Para Data Center para el uso de máquinas virtuales.	Para área de Campus para converger redes cableadas e inalámbricas, control de acceso a usuarios.
Separa el plano de administración con el de producción.	El plano de control con el de administración es uno solo.
Soporta tráfico de LAN y SAN	Soporta tráfico de LAN

Tabla 1 Comparación Nexus y Catalyst

1.15 Sistema de Computo Unificado UCS (Unified Computing System)

Cisco UCS es una plataforma que se compone por la parte de cómputo, red, acceso al almacenamiento y virtualización en un sistema unificado reduciendo el costo y aumentando la agilidad del negocio. Es un sistema integrado, escalable, múltiple chasises en la que participan todos los recursos en un solo dominio.

Algunos de los beneficios de esta solución son:

- Incluye un sistema de administración unificado denominado UCS Manager.
- Su administración es basada en roles y políticas mediante el uso de perfiles de servicio y plantillas mejorando la productividad y permitiendo un ahorro de tiempo.
- Una característica importante que tiene Cisco UCS Manager es el manejo de perfiles de servicio o más conocido por su nombre en inglés Service Profile. Es un tipo de archivo lógico mediante el cual se aprovisiona y gestiona los servidores blade. Un Service Profile generalmente incluye 4 tipos de información: los recursos físicos del servidor, la identidad del servidor (direcciones MAC, WWPN⁵, WWNN⁶), especificaciones de versión de firmware, definición de conectividad hacia la SAN y LAN.
- Dentro de sus componentes tenemos dos Switch unificados, similares a los Nexus 5000, llamados Fabric Interconnect. Esto le permite

⁵ World Wide Port Name

⁶ World Wide Node Name

eliminar el costo de necesitar múltiples adaptadores, cables y Switch para LAN y SAN de los servidores.

1.15.1 Componentes.

- Dos Switch Fabric Interconnect que son el cerebro de toda la arquitectura. En los Fabric Interconnect se define la conectividad LAN y SAN, creación y asignación de recursos para los servidores y políticas de BIOS, arranque de sistema operativo, entre otras.
- Uno o varios gabinetes o más conocido como Chasis en inglés, los cuales sirven para alojar los servidores.
- Dos Fabric Extenders por cada Chasis. Estos son como una extensión de puertos de los Fabric Interconnect alojados en el Chasis, los cuales permiten la conexión de todos los servidores que se encuentran dentro del Chasis con los Fabric Interconnect.
- Servidores de tipo Blade o cuchilla. Es un servidor que se ha diseñado de manera modular con la finalidad de reducir espacio y energía. Estos servidores son colocados en un Chasis en el cual comparten recursos como lo es la ventilación, energía y conectividad hacia la red.
- Tarjeta de red convergente. Esta tarjeta va colocada dentro del servidor la cual sirve para la conectividad de LAN y SAN del mismo. La tarjeta permite crear o emular varias tarjetas de conectividad para las diferentes redes.

La imagen muestra todos los componentes que forman el Sistema Unificado de Cómputo (UCS) mencionados previamente:

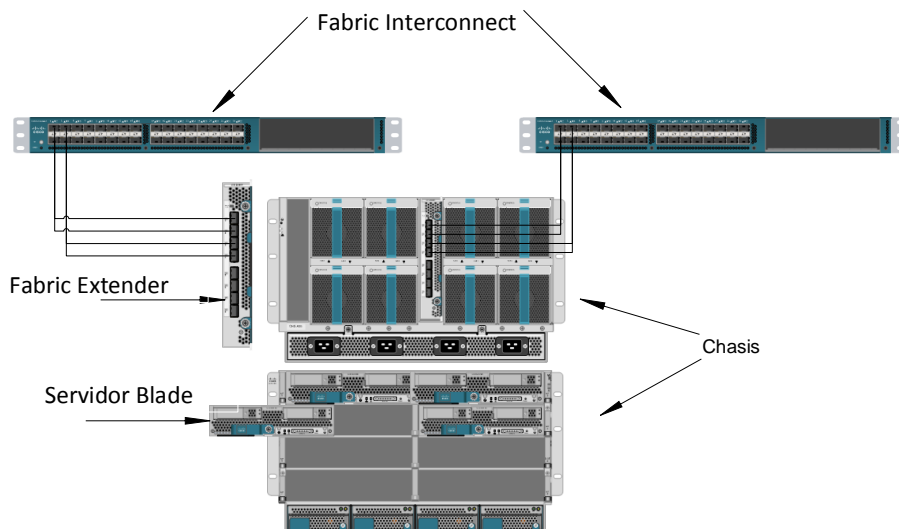


Imagen. 1 Componentes UCS

1.16 Red de Área de Almacenamiento (SAN) Storage Área Network

Es una red dedicada para el tráfico relacionado con la red de almacenamiento. Los servidores utilizan la SAN para poder acceder a la información alojada en un almacenamiento formado por discos.

1.17 Conjunto de Almacenamiento

Más conocido como Storage Pool en Inglés, es un conjunto de diferentes tipos de discos en diferente tipo de arreglo.

1.18 Matriz redundante de discos independientes (RAID) Redundant Array of Independent Disks

Es el conjunto de varios discos duros en un arreglo, están configurados de tal manera que, si un disco fallara, la información no se vea afectada. Hay varios tipos de arreglos que se pueden hacer, esto depende del uso que se le vaya a dar. Los más comunes son:

1.18.1 RAID 1.

El RAID 1, también conocido como espejo, consiste en la duplicación de los datos de un disco en otro totalmente igual, como muestra la figura *RAID 1*. Esto

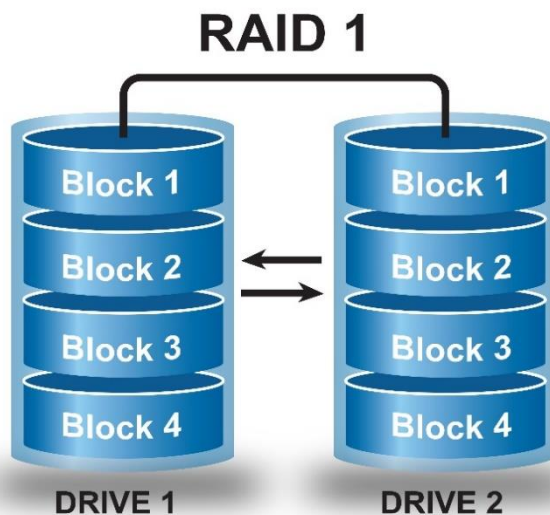


Imagen. 2 RAID 1

permite que si un disco falla, el segundo disco tomara su lugar.

1.18.2 RAID 5.

El RAID 5 “El Nivel 5 crea datos de paridad, distribuyéndolos a través de todos los discos (excepto en aquel disco en que se almacena la información original), (...) si un disco falla, la información de paridad en los otros permite la reconstrucción de toda su información.” A continuación se muestra como se

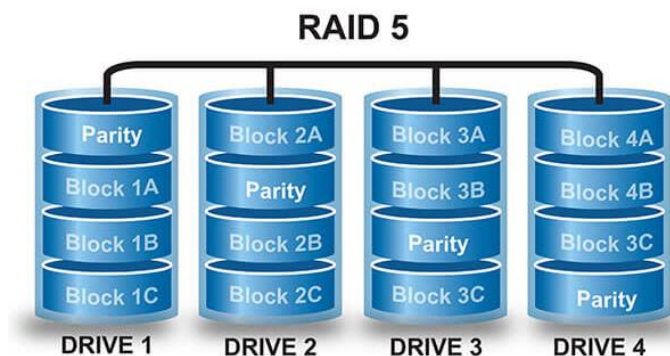


Imagen. 3 RAID 5

encuentra configurado un RAID 5 con 4 discos

1.18.3 RAID 6.

El RAID 6 es muy parecido al RAID 5, solo que en este caso el arreglo añade un bloque más de paridad lo que le permite tener dos discos redundantes, como muestra la figura.

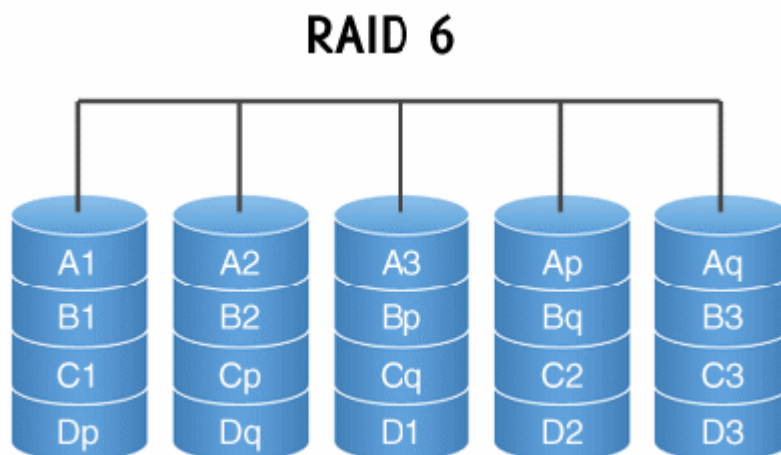


Imagen. 4 RAID 6

1.19 World Wide Port Name (WWPN)

Es una dirección de identificación única a nivel mundial de 64 bits en modo hexadecimal que se asigna a cada puerto de una tarjeta Fibra Canal⁷ que se llama Adaptador de Bus del Host⁸ (HBA)

1.20 World Wide Node Name (WWNN)

Es una dirección de identificación única a nivel mundial compuesta por 16 dígitos hexadecimales que se asigna a cada tarjeta de Fibra Canal HBA.

⁷ Protocolo utilizado para la red de almacenamiento

⁸ Dispositivo que funciona como punto de origen o destino en una transferencia de datos.

1.21 Zonificación

La zonificación se utiliza a nivel de red SAN la cual permite minimizar el riesgo de que exista corrupción en los datos que se transmiten desde el servidor hacia el almacenamiento externo. Las zonas permiten determinar qué servidores pueden ver cierto almacenamiento. Los componentes de una zona son las direcciones WWPN o WWNN de la tarjeta de los servidores y del almacenamiento.

1.22 Virtualización

Consiste en utilizar software para simular la existencia de hardware. Esto permite ejecutar múltiples sistemas operativos y aplicaciones simultáneamente en un único servidor.

1.23 Hipervisor

Es una tecnología que está compuesta por una capa de software que permite utilizar, al mismo tiempo, diferentes sistemas operativos o máquinas virtuales en una misma computadora central. Es decir es la parte principal de una máquina virtual que se encarga de manejar los recursos del sistema principal exportándolos a la máquina virtual.

Crea una capa de la abstracción entre el hardware de la máquina física (host) y el sistema operativo de la máquina virtual, de tal forma que maneja los recursos de las máquinas físicas designadas por el computador central de una manera que el usuario pueda crear varias máquinas virtuales presentando a cada una de ellas una interfaz del hardware que sea compatible con el sistema operativo elegido.

El Hipervisor maneja, gestiona y arbitra los cuatro recursos principales de una computadora (CPU, Memoria, Red, Almacenamiento).

1.24 ESXi

Es el hipervisor de VMware que abstraen los recursos de procesador, memoria, almacenamiento y redes en varias máquinas virtuales, cada una de las cuales puede ejecutar un sistema operativo y aplicaciones sin modificaciones.

1.25 vCenter

El servidor de VMware vCenter, permite la administración de múltiples servidores ESXi y máquinas virtuales que se encuentran en cada servidor ESXi mediante una única consola.

1.26 Clúster de VMware

Un Clúster es la agrupación de varios servidores. Los recursos de los servidores, es decir memoria y procesamiento, vienen a formar parte del Clúster. El Clúster administra todos los recursos de los servidores que se encuentran dentro de él.

2 CASO Y SOLUCIONES

2.1 Situación Actual del Cliente. Caso de Estudio

Actualmente el cliente tiene un pequeño cuarto de comunicaciones de 3 x 3 metros en el que se encuentran dos gabinetes en los cuales alojados todos los equipos del cliente, como switches, routers, servidores, almacenamiento, entre otros. Este cuarto no cuenta con las condiciones adecuadas para tener sus equipos. Disponen de un aire acondicionado de uso doméstico que no le brinda el suficiente enfriamiento que los equipos necesitan, por esta razón también utilizan un aire acondicionado móvil. No disponen de un sistema de energía regulado ni de un equipo que le permita seguir dando energía en el caso de una interrupción eléctrica, ni de un sistema de puesta a tierra. Los cables de datos y de energía están mezclados entre sí por falta de canaletas que les permita mantener un orden en las conexiones,

Debido al espacio pequeño, falta de ventilación, limpieza, orden en los cables y una energía inadecuada; el cliente ha venido presentando diversos problemas de rendimiento físico de los dispositivos. Por ejemplo, se han dañado fuentes de poder, ventiladores e incluso ciertos equipos se han apagado por las condiciones térmicas del lugar, por otra parte tienen temor por la falta de seguridad física del lugar.

El cliente corre sus servicios por medio de servidores físicos lo que implica disponer de espacio y condiciones adecuadas para alojar varios servidores. Por el momento, desea crecer en espacio físico y en servidores para poder implementar los nuevos servicios que la empresa requiere. Sin embargo, se encuentra con el

problema de que su cuarto de comunicaciones ya no cuenta con el espacio suficiente ni tiene las condiciones adecuados para poder alojar más equipos y tampoco dispone un presupuesto para re-adequar su cuarto de comunicaciones y convertirlo en un Data Center con toda la infraestructura física que esto implica.

El cliente se plantea qué oportunidad tiene de mejorar sus servicios si su capacidad de inversión en la actualidad es limitada.

Por el momento el cliente corre los servicios de Correo electrónico, controlador de dominio, NTP⁹, DHCP¹⁰, ISA Server, ISOKEY, Base de Datos Microsoft SQL¹¹, servidor de aplicación SAP, DNS¹², Antivirus y Proxy. De los cuales los que considera críticos son el de controlador de dominio, base de datos y servicios de seguridad.

A continuación se muestra las características de los servidores actuales del cliente.

Servidor	Sistema Operativo	Arquitectura	Cores	RAM (GB)
Controlador de Dominio	Windows Server 2012 R2	64	2	4
Correo electrónico	Windows Server 2012	64	4	48
NTP y DNS	Windows Server 2008 R2	64	2	4
DHCP	Windows Server 2008	64	2	2
Isa server	Windows Server 2003	32	2	4
Isokey	Windows Server 2008 R2	64	2	4
Base de Datos SQL	Windows Server 2012 R2	64	4	8
SAP	Windows Server 2008	64	4	8

⁹ Protocolo de Tiempo de Red o en ingles Network Time Protocol

¹⁰ Protocolo de configuración dinámica de Host o en Ingles Dynamic Host Configuration Protocol

¹¹ Lenguaje de Consulta Estructurado o en Ingles Structured Query Language

¹² Sistema de Nombre de Domino o en inglés Domain Name System

Anti Virus	Windows Server 2003	32	2	4
Proxy	Windows Server 2008	32	2	8
Total			26	94

Tabla 2 Servicios actuales del cliente

La red del cliente está segmentada en dos VLANs. La una es para sus servidores de producción y la otra para la administración de sus equipos.

Por otra parte, está considerando añadir nuevos servidores para aplicaciones de contabilidad e inventariado, una nueva base de datos Oracle, SharePoint, servidor de monitoreo, File Server e implementar servicios de comunicaciones unificadas. Adicionalmente desea estar seguro de que la solución cuente con capacidad de crecimiento futuro a largo plazo.

Características de los servidores que se desean implementar

Servidor	Sistema Operativo	Arquitectura	Cores	RAM (GB)
Abyayala - SOFTWARE CONTABLE	Windows Server 2008 R2	64	2	4
Software de Monitoreo	Windows 7	64	2	4
Oracole Data Base	Windows Server 2012 R2	64	2	8
Share Point	Windows Server 2012 Datacenter	64	4	8
Total			10	24

Tabla 3 Servicios a Futuro

2.2 Meta

El objetivo es que el cliente pueda tener sus equipos en un ambiente con las condiciones adecuadas para que estos funcionen correctamente, en especial los servidores que son los que más problemas han tenido. Adicionalmente, que el cliente pueda contar con nueva tecnología que le permita desarrollar los servicios

actuales y los que desea, además que le permita tener un crecimiento sin que esto implique demasiado costo.

2.3 Soluciones

El cliente puede optar por tener su propio Data Center, alquilar espacio o recursos. Adicionalmente, si decide adquirir sus propios equipos, el cliente tiene dos opciones: seguir con su arquitectura de servidores físicos o virtualizar sus servidores. De acuerdo a la situación del cliente, se plantea cuatro posibles soluciones que le pueden ayudar a alcanzar lo que necesita. Estas son:

1. Remodelación del Data Center.
2. Housing utilizando servidores físicos.
3. Housing utilizando servidores virtuales.
4. Hosting.

2.3.1 Solución 1: Remodelación de Data Center.

2.3.1.1 Descripción.

Una de las soluciones que tiene el cliente es invertir en la remodelación de su Cuarto de Comunicaciones para que cuente con las condiciones físicas necesarias y el espacio que necesita. Ya que por el momento el cuarto de comunicaciones es muy pequeño, es necesario obra civil para poder agrandarlo a unos 4 x 5m aproximadamente para que pueda tener el espacio para la instalación de sistema de aire acondicionado, sistema eléctrico, los racks que tienen actualmente y el nuevo rack con los equipos que desean adquirir. Adicionalmente se debe instalar el sistema de seguridad, sistema contra incendios y canaletas. Además del costo que implique todo lo mencionado anteriormente, se debe tomar en cuenta el valor de

mantenimiento de todos los equipos que hacen el Data Center. Los equipos que se necesitaría adquirir son cuatro servidores rackeables para los nuevos servicios que se desea instalar y un almacenamiento externo para que los servidores puedan utilizar.

Los servidores rackeables deberán tener las siguientes características:

- Dos procesadores de 4 cores cada uno
 - Dos memorias de 4GB cada una
 - Una tarjeta con dos puertos de 1GB RJ45 para la conexión hacia la LAN
- LAN
- Una tarjeta con dos puertos de 8 GB FC para la conexión hacia la SAN.
- SAN.

A continuación se puede ver en la imagen *LAN Opción 1* el diagrama de conectividad de la LAN para esta solución.

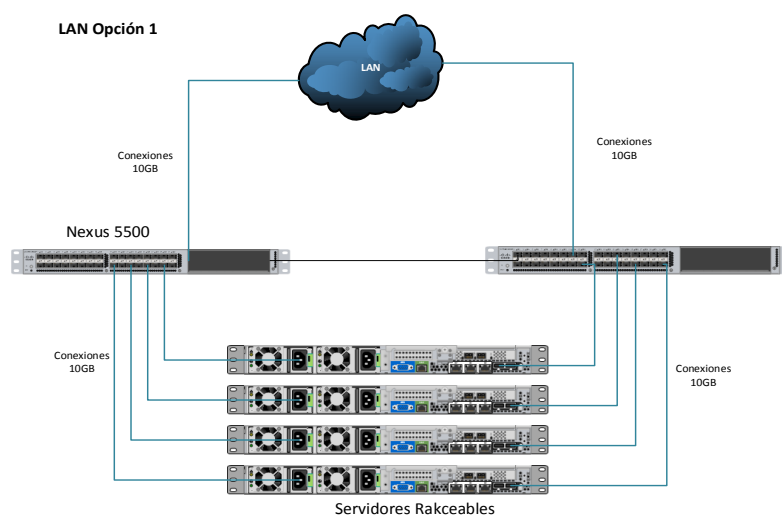


Imagen. 5 Conectividad LAN Opción 1

Para la parte de almacenamiento se necesita un total de 1260GB de espacio en almacenamiento. A eso le sumamos un crecimiento anual del 15% por el período de 3 años, nos queda de la siguiente manera

Crecimiento anual 15%	1er año	2do año	3er año	4to año	5to año
ALMACENAMIENTO (GB)	1670	1920,5	2.208,58	2.539,86	2.919,85

Configurados de la siguiente manera:

- Cinco (5) Discos de Estado Sólido de 200GB 2.5" configurados en RAID5 (4+1) más 1 disco de hot spare, obteniendo aproximadamente 0,72 TB utilizables.
- Cinco (5) Discos SAS de 600 GB 15K 3,5" configurados en RAID5 (4+1) + 1 discos HS, obteniendo aproximadamente 2,3 TB utilizables.
- Siete (7) Discos NL_SAS de 1T 15K configurados en RAID6 (4+2) +1 disco de HS, obteniendo aproximadamente 3,7 TB utilizables.

En la imagen *SAN Opción 1* se puede observar la conectividad de la SAN para la solución de los servidores rackeables.

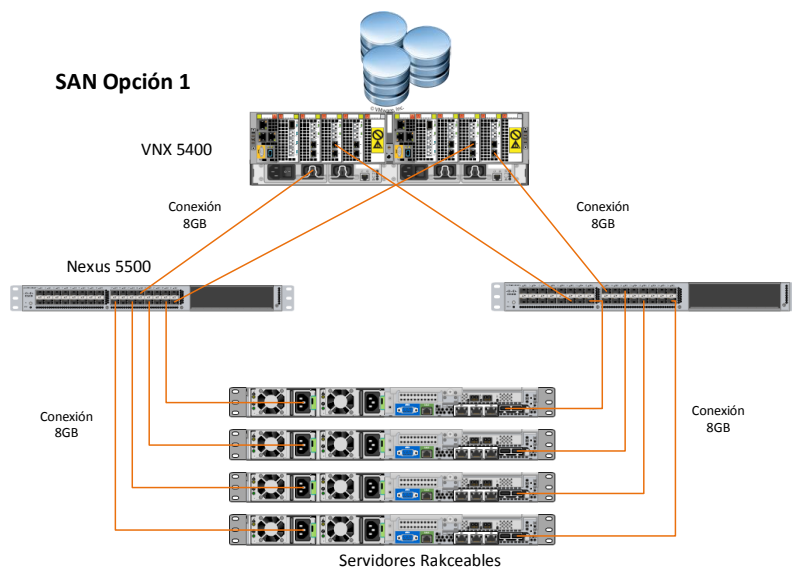


Imagen. 6 SAN Opción 1

2.3.1.2 Costo.

Adaptación Data Center

Data Center	Costo
Obra Civil	\$10.000,00
Sistema de piso	\$ 5.961,66
Sistema de aire acondicionado	\$16.998,82
Sistema Eléctrico	\$2.075,12
Sistema de seguridad	\$2.068,00
Sistema contra incendios	\$12.206,31
Sistema de monitoreo	\$ 3.002,90
Video Seguridad	\$ 920,00
Mantenimiento	\$50.000

Tabla 4 Costos Opción 1

Equipamiento	Costo por 5 años ¹³
14 Servidores Rackeables	\$97.993,16
2 Servidores Rackeables a futuro	\$48.996,58
Almacenamiento	\$40.144,57
Nexus 5500	\$79.677,36
TOTAL	443.539,35

Adicionalmente, a parte del equipamiento la infraestructura del lugar, se debe tomar en cuenta el personal que se requiere para que esté a cargo de la administración de la parte física del Data Center, de los equipos y los servicios que estos van a brindar. Se necesita por lo menos dos personas con un nivel alto de conocimiento de toda la arquitectura, uno que pueda administra lo que es software y otro de la parte de hardware. También se necesitaría dos personas de nivel medio que puedan estén encargados de la parte de configuraciones y aprovisionamiento del servicio y dos que estén encargados del monitoreo y solución de problemas básicos que se pueden presentar.

2.3.1.3 Ventajas de la solución.

- El cliente podrá tener su propio Centro de Datos bien equipado y con las condiciones necesarias para que operen los equipos.
- El cliente tendrá la administración del Data Center

¹³ Datos obtenidos de la herramienta de Cisco CCW y herramienta My Quote de EMC que sirve para cotizar equipamiento.

- El cliente tendrá sus propios equipos lo que le permite tener la administración de los mismos.

2.3.1.4 Desventajas de a solución.

- El costo que implica construir o remodelar el Centro de Datos es muy elevado en comparación al presupuesto que dispone.
- Al comprar la cantidad necesaria de servidores rackeables, no dispone de equipamiento para un futuro crecimiento.

2.3.2 Solución 2: Housing servidores físicos.

2.3.2.1 Descripción.

Alquilar un espacio físico en un Data Center de algún proveedor que se encuentre certificado para brindar este servicio y que disponga de toda la infraestructura física necesaria (Sistema de aire acondicionado, de energía y seguridad) para alojar su sistema de servidores y almacenamiento. En esta solución, el cliente ya no tendría que preocuparse por adecuar su cuarto de comunicaciones ni tampoco de darle un mantenimiento a su Data Center. El gasto que tendría es el pago mensual del alquiler de espacio físico y la adquisición de los equipos necesarios para correr sus servicios.

En esta opción se considera el mismo equipamiento de la solución anterior, es decir, servidores rackeables con las siguientes características:

- Dos procesadores de 4 cores cada uno
- Dos memorias de 4GB cada una
- Una tarjeta con dos puertos de 1GB RJ45 para la conexión hacia LAN
- Una tarjeta con dos puertos de 8 GB FC para la conexión hacia la SAN.

2.3.2.2 Costo.

Alquiler de espacio Físico

Opción	Costo alquiler por 5 años
Level 3	\$285.900
Claro	\$281.520
Telefónica	\$225.000
Punto Net	\$204.000

Tabla 5 Costos Alquiler Opción 2

Equipamiento

Equipo	Costo por 5 años ¹⁴
4 Servidores Rackeables	\$97.993,16
2 Servidores Rackeables a futuro	\$48.996,58
Almacenamiento	\$40.144,57
Nexus 5500	\$79.677,36
Total	\$266.811,67

Tabla 6 Costos equipos Opción 2

Tomando en cuenta el valor más alto de costo del alquiler de espacio, el costo total de la solución sería de: **\$552.711,67**

En la parte de personal, ya que en esta opción se está alquilando el espacio físico, el cliente ya no tiene que preocuparse por tener personal para la administración y monitoreo del Data Center, por esto solo necesita personal que este encargado de los equipos y servicios.

¹⁴ Datos obtenidos de la herramienta de Cisco CCW y herramienta My Quote de EMC que sirve para cotizar equipamiento.

2.3.2.3 Ventajas de la solución.

- El cliente reduce el costo de la construcción, administración y mantenimiento de un Data Center.
- Cuenta con mayor redundancia y mejor energización.
- Acceso directo a los equipos y total control sobre su administración.
- El cliente tendría equipos dedicados para sus servicios.

2.3.2.4 Desventajas de la solución.

- Limitación de espacio físico.
- Tiene un costo elevado.
- El cliente no puede acceder con facilidad y rapidez a los equipos en casos de una emergencia ya que sus oficinas no se encuentran en el mismo sitio.
- Al adquirir la cantidad exacta de servidores no cuenta con escalabilidad a futuro.

2.3.3 Solución 3: Housing con servidores virtuales.

2.3.3.1 Descripción.

Al igual que la solución 2, el cliente puede alquilar un espacio físico en el Data Center de algún proveedor para alojar su sistema de servidores y almacenamiento. En esta solución, el cliente reduce el costo inicial de la renovación del Data Center y su gasto sería mensual del alquiler de espacio.

Para la parte de equipamiento, el cliente puede optar por virtualizar sus servidores, esto le permitirá ahorrar espacio físico y contar con una infraestructura escalable.

Sumando los recursos que tiene actualmente más los recursos que va a utilizar para los nuevos servicios que desea implementar, el cliente necesita de 36 cores y 118 GB en RAM.

En la parte de virtualización de los cores, se considera un ratio de 2 vCPU por CPU físico. Aplicando este ratio a este caso, tendremos que es necesario 9 cores físicos. Adicionalmente, se tomará en cuenta un crecimiento anual del 10% por un periodo de 3 años.

Crecimiento anual 15%	1er año	2do año	3er año	4to año	5to año
ALMACENAMIENTO (GB)	1670	1920,5	2.208,58	2.539,86	2.919,85

Por lo tanto, se colocará 4 servidores blade con 64 GB en RAM y cada uno de 16 cores. De los cuales 3 servidores serán de producción y uno como redundancia en caso de falla física de un servidor.

A continuación se puede ver el diagrama de conectividad LAN de la Opción 3

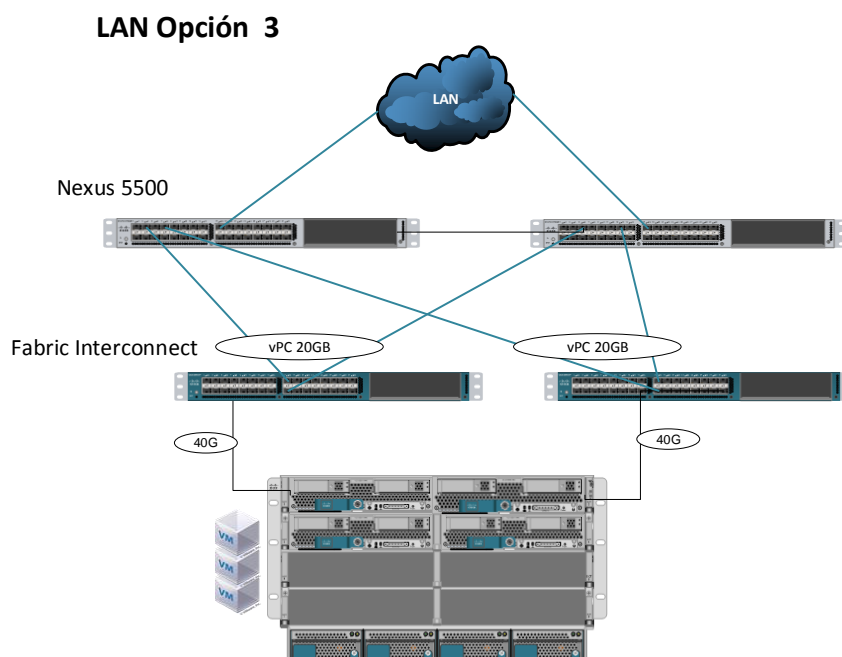


Imagen. 7 LAN Opción 3

Los servidores se crearán como máquinas virtuales dentro de cada ESXi configuradas dentro de la VLAN de producción del cliente. Esas máquinas se conectarán a los Nexus 5000 mediante los Fabric Interconnect y de ahí se conectarán al enlace que el proveedor del servicio de Housing asigne para la conectividad a la nube y por último al cliente final.

La imagen a continuación muestra en diagrama lógico de cómo sería la conectividad entre el cliente y el sitio de alquiler de espacio para los equipos.

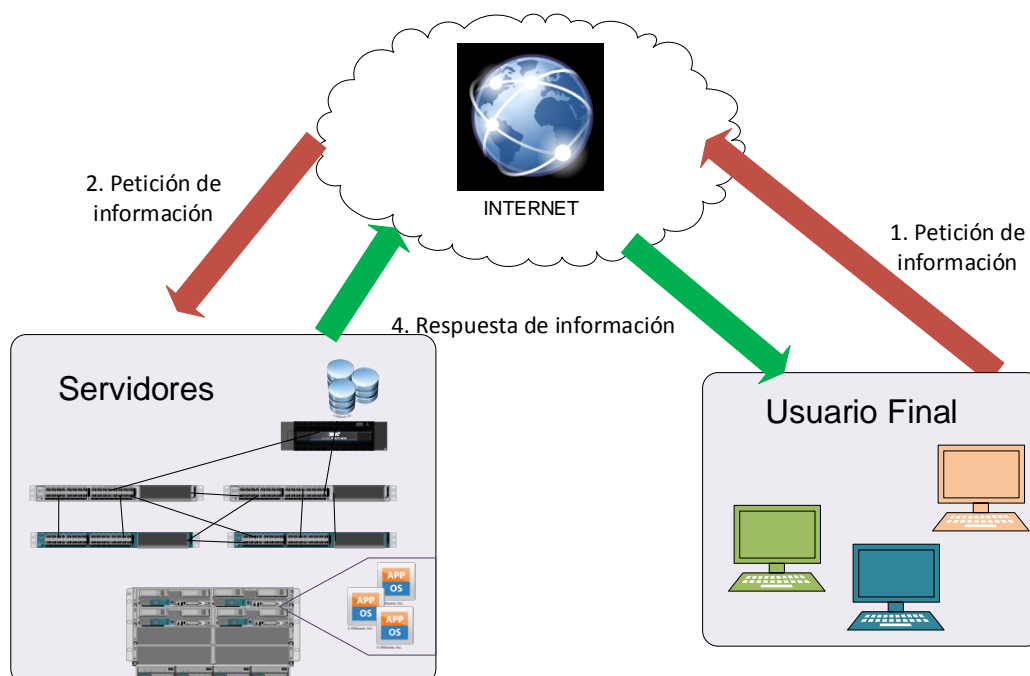


Imagen. 8 Conectividad Opción 3

Para la parte de almacenamiento sería la misma para cualquiera de las dos opciones de servidores. Se necesita un total de 1260GB de espacio en almacenamiento. A eso le sumamos un crecimiento anual del 15% por el período de 3 años, nos queda de la siguiente manera:

- Cinco (5) Discos de Estado Sólido de 200GB 2.5" configurados en RAID5 (4+1) más 1 disco de hot spare, obteniendo aproximadamente 0,72 TB utilizables
- Cinco (5) Discos SAS de 600 GB 15K 3,5" configurados en RAID5 (4+1) + 1 discos HS, obteniendo aproximadamente 2,3 TB utilizables
- Siete (7) Discos NL_SAS de 1T 15K configurados en RAID6 (4+2) +1 disco de HS, obteniendo aproximadamente 3,7 TB utilizables.

A continuación, en la imagen SAN Opción 3 se muestra la conectividad que tendrán los servidores hacia el almacenamiento.

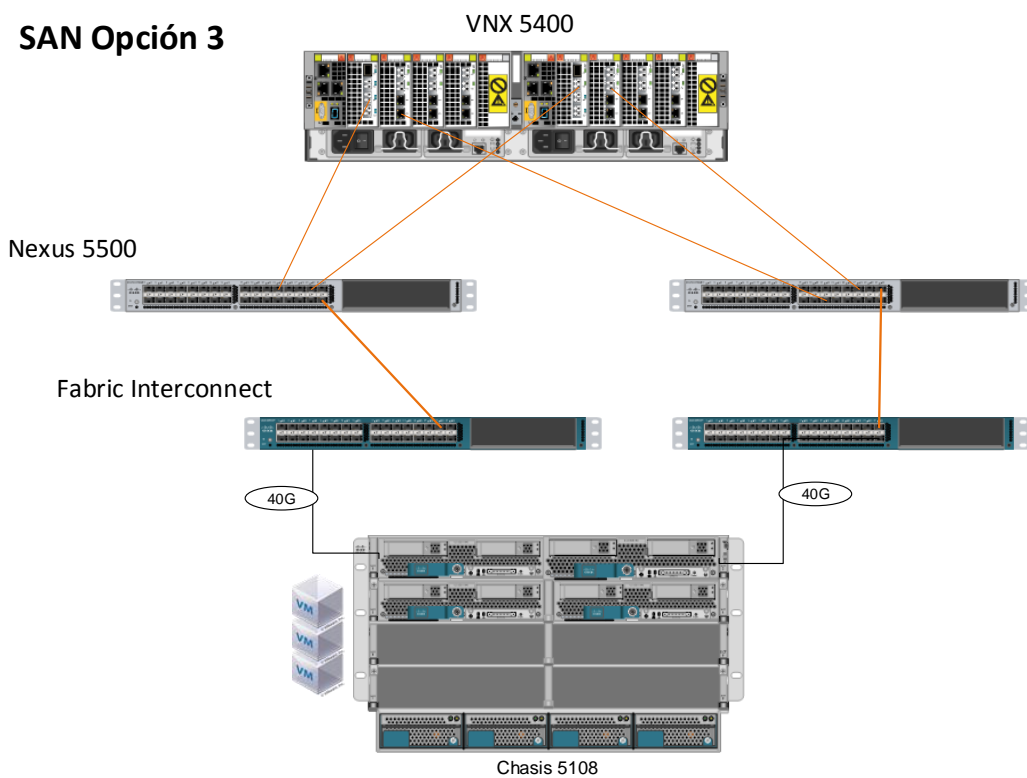


Imagen. 9 SAN Opción 3

2.3.3.2 Costos.

Alquiler de espacio Físico

Opción	Costo alquiler por 5 años
Level 3	\$285.900,00
Claro	\$281.520,00
Telefónica	\$225.000,00
Punto Net	\$204.000,00

Tabla 7 Costo alquiler Opción 3

Equipo	Costo por 5 años ¹⁵
Cisco UCS	\$89.850,89
Almacenamiento	\$40.144,57
Nexus 5500	\$79.677,36
VMware	\$38.705,88
Total	\$248.378,70

Tabla 8 Costo equipamiento Opción 3

Tomando en cuenta la opción con el valor más alto de alquiler, el costo total aproximado de la solución sería de **\$534.278,70**.

2.3.3.3 Ventajas de la Solución.

- El cliente reduce el costo de la construcción, administración y mantenimiento de un Data Center.
- Cuenta con mayor redundancia y mejor energización.
- Acceso directo a los equipos y total control sobre su administración.

¹⁵ Datos obtenidos de la herramienta de Cisco CCW y herramienta My Quote de EMC que sirve para cotizar equipamiento.

- El cliente tendría equipos dedicados para sus servicios.
- Al usar la tecnología de virtualización, puede correr más servicios utilizando menor espacio físico.
- Cuenta con la capacidad de seguir creciendo en servicios.

2.3.3.4 Desventajas de la solución.

- Limitación de espacio físico.
- Tiene un costo elevado.
- El cliente no puede acceder con facilidad y rapidez a los equipos en casos de una emergencia ya que sus oficinas no se encuentran en el mismo sitio.

Al ser esta solución similar a la Opción 3, llevaría el mismo personal. Un persona especialista que se pueda encargar de la administración de todo, una persona intermedia que se pueda encargar de las configuraciones y aprovisionamiento de servicio y otra que se encargue de dar soporte básico a los usuarios.

2.3.4 Solución 4: Hosting.

2.3.4.1 Descripción.

Alquilar recursos (procesamiento, memoria, almacenamiento) a un proveedor certificado para brindar estos servicios y adicionalmente, optar por virtualizar su infraestructura, es decir, dejar de correr un servicio por servidor físico. El cliente ya no tendría que preocuparse por adecuar correctamente su cuarto de comunicaciones, de hacer un mantenimiento de su Data Center, tampoco de adquirir nueva infraestructura o preocuparse por un futuro crecimiento.

La imagen que se muestra a continuación representa un diagrama lógico de la conectividad entre el cliente y el proveedor de Hosting.

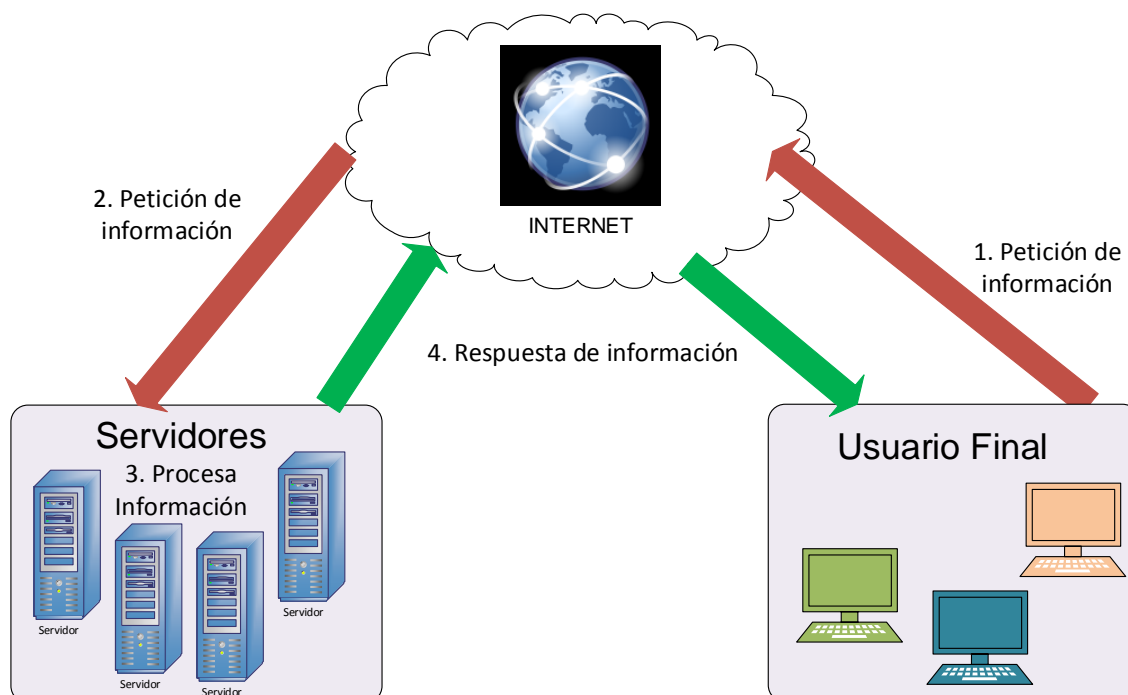


Imagen. 10 Conectividad Lógica Opción 3

2.3.4.2 Alquiler de Recursos.

	Amazon	Level 3	Telconet	CNT
Almacenamiento	15.000rmp	15.000rmp	15.000rmp	15.000rmp
	\$11,64/GB	\$20,40/GB	\$9,00GB	\$8,40/GB
Memoria	\$1.904/GB	\$1.800/GB	\$720/GB	\$336/GB
Procesamiento	\$2.504/GHZ	\$2.100/GHZ	\$1.920/GHZ	\$276GHZ

Tabla 9 Costo alquiler Opción 4

Tomando en cuenta los valores más altos del alquiler, el costo total aproximado para unos 5 años es de **\$598.000,000**.

2.3.4.3 Ventajas de la solución.

- Al solo tener que alquilar recursos, el costo es económico.
- Las empresas que brindan este servicio cuentan con tecnología para garantizar la seguridad, redundancia y alta disponibilidad.
- El cliente no se tiene que preocupar por la administración de los equipos físicos.

2.3.4.4 Desventajas de la solución.

- La parte física de hardware y recursos no es administrado por el cliente.
- Comparte recursos con terceros.
- Susceptible a disponibilidad tanto del proveedor como el enlace de datos.

2.4 Análisis de soluciones

Cada solución nos brinda algunas ventajas que para el cliente puede ser de mucha importancia al momento de tomar su decisión. Lo ideal sería que el cliente pueda tener su propio Data Center y poder administra, esta opción implica un costo elevado de inversión inicial a parte de un costo financiero ya que se debe tomar en cuenta que es muy posible que el cliente necesite adquirir un préstamo para poder pagar el costo del data center y el costo de los equipos. Adicionalmente, al momento de tomar en cuenta el personal que se necesita para administrarlo el costo aumenta ya que al ser el Data Center propio necesita más personal para poder

administrarlo y monitoreado. Debido a que el cliente cuenta con un presupuesto muy ajustado, se le hace muy difícil cubrir el costo inicial de la remodelación.

Al alquilar los servicios de Housing o Hosting, el cliente puede reducir en manera considerable el costo inicial de la inversión. En las dos opciones el cliente reduce el costo de la renovación del Data Center. Al tener su propio Data Center el cliente es completamente responsable de solucionar los incidentes que puedan ocurrir como en caso de que haya problemas relacionados con altas temperaturas o falla eléctrica. En el caso de Housing o Hosting, para el cliente es totalmente transparente el cuidado, mantenimiento y problemas que puedan ocurrir en el Data Center, esto permite al cliente reducir la cantidad de personal necesario y con eso reduce costos. En el caso de Housing, el costo inicial es menor al que el de renovación de Data Center ya que el cliente solo se debe preocuparse por comprar los equipos necesarios para sus servicios y el costo del alquiler del Data Center lo pagará mensualmente. Sin embargo, aún tiene un costo financiero ya que sigue teniendo un costo inicial que es la compra de equipos. Por otra parte, la opción de Hosting es la más económica para el cliente ya que no existe ninguna inversión inicial, no necesita renovar su Data Center y tampoco adquirir equipamiento, solo necesita cubrir el costo de alquiler de los recursos cada mes. Así que, si lo vemos por el punto financiero, la opción de Hosting es la ideal para el cliente. Sin embargo, viéndolo desde un punto técnico, esta opción, puede no ser la más óptima. Es mejor para el cliente tener sus propios equipos ya que así no comparte los recursos con terceras personas, el cliente es dueño de su infraestructura y puede disponer de ella en cualquier momento de esta manera no necesita depender de una empresa para que le asigne recursos o para alguna modificación en sus servidores.

Existen dos opciones para Housing, una con servidores físicos y la otra con servidores virtuales. La escalabilidad dentro de los servicios es fundamental para el cliente por lo que prefiere hacer una inversión inicial en una arquitectura que le permita no sólo cumplir con los requerimientos actuales si no que tenga recursos para crecer en un futuro. Al adquirir servidores rackeables, se está considerando la cantidad justa que requiere por el momento por lo que no tiene la posibilidad de crecer en futuros servicios que desee. Para esto se debería optar por tener una arquitectura virtual que no sólo le da escalabilidad si no que reduce el espacio físico necesario.

Por estas razones, la opción más recomendada para el cliente es la Opción de Housing con Servidores Virtuales que consiste en alquilar espacio físico para alojar sus equipos. De esta manera el cliente podrá tener la administración completa de su arquitectura. Para la parte de equipamiento físico tendrá que hacer solo una inversión inicial y puede crecer en sus servicios sin pagar un costo adicional ya que la solución está considerando un crecimiento a futuro para 5 años y al ser virtualizado no necesita de espacio físico para crecer. Tendrá un acceso rápido a sus equipos en el caso de ser necesario ya que el sitio le queda cerca. Y una de las cosas más importantes que sus equipos estarán en el ambiente correcto para su funcionamiento.

<p>Renovación Data Center</p> <ul style="list-style-type: none"> • Data Center Propio. • Administración de Data Center. • Administración de Equipos. 	<p>Housing Físico</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ambiente adecuado para equipos. • Administración de Equipos. • Reduce costo de construcción y mantenimiento del Data Center. 	<p>Housing Virtual</p> <ul style="list-style-type: none"> • Escalabilidad. • Administración de equipos. • Ambiente adecuado para equipos. • Reduce costo de construcción y mantenimiento de Data Center. 	<p>Hosting</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alta disponibilidad • Transparente al cliente final • Administración simplificada. • Rapidez en aprovisionamiento.
<p>Renovación Data Center</p> <ul style="list-style-type: none"> • Costo inicial elevado. • No es escalable. • Se requiere más personal. 	<p>Housing Físico</p> <ul style="list-style-type: none"> • Limitación de espacio. • Costo elevado a largo plazo. • No tiene fácil acceso al sitio de los equipos. • No es escalable. 	<p>Housing Virtual</p> <ul style="list-style-type: none"> • Limitación de espacio. • Costo elevado a largo plazo. • No tiene fácil acceso al sitio de los equipos. 	<p>Hosting</p> <ul style="list-style-type: none"> • No tiene administración sobre equipos físicos • Compartir recursos con terceros.

Tabla de Costos sin Financiamiento

Solución	Costo equipos	Costo Data Center	Costos Mensuales a cinco años	Costo Personal	Costo Total
Solución 1	\$266.811,67	\$103.232,81		\$ 394.800,00	\$764.844,48
Solución 2	\$266.811,67	-	\$ 4.765	\$ 197.400,00	\$750.111,67
Solución 3	\$248.378,70	-	\$ 4.765	\$ 197.400,00	\$ 731.679,00
Solución 4	-	-	\$9.967	\$ 184.800,00	\$782.799,60

Tabla 10 Comparación de Costos

Tabla de Costo con Financiamiento

Solución	Inversión inicial	Costo Financiero	Tarifas Mensuales	Costo Personal	Costo Total
Renovación	\$ 370.044,48	\$ 112.637,52		\$394.800,00	\$ 877.482,00
Housing Físico	\$ 266.811,67	\$ 78.893,33	\$ 285.900,00	\$197.400,00	\$ 829.005,00
Housing Virtual	\$ 248.378,70	\$ 75.670,30	\$ 285.900,00	\$197.400,00	\$ 807.349,00
Hosting	\$ -	\$ -	\$ 597.999,60	\$184.800,00	782.799,60

Tabla 11 Costo con Financiamiento

3 CAPÍTULO: DESARROLLO

Luego de haber realizado un análisis de las posibles soluciones para el cliente y haber decidido que la mejor solución es que el cliente alquile el espacio físico en un Data Center de un proveedor para que pueda colocar ahí sus equipos, definiremos como estos van a estar configurados para lograr alcanzar las necesidades del cliente.

3.1 Proveedor de Housing

Se tiene 4 opciones de proveedores, de las cuales se eligió PUNTONET ya que es la más conveniente y además queda cerca de las oficinas del cliente lo que les facilita el rápido acceso a sus equipos cuando sea necesario.

3.2 Proveedor de equipamiento

El proveedor de equipamiento es aquel a quien el cliente va a comprar todos los equipos que necesite e incluso el servicio de instalación y configuración si así lo desea.

3.3 Equipamiento

Una vez que se ha definido el lugar donde se van a instalar los equipos y a quién van a realizar la compra de los mismos, se define cuáles son las configuraciones que va a tener cada equipo.

3.3.1 Switch LAN.

De acuerdo a la descripción de la solución, para la red LAN de la arquitectura se coloca dos Nexus 5500, por temas de redundancia. Estos Switch se

encargarán de la conexión de los servidores hacia el enlace que el proveedor entregue para que el cliente pueda acceder a sus servicios desde sus oficinas.

Para empezar se debe configurar al Switch con una dirección IP que servirá para administración remota del equipo. Adicionalmente, se habilita ciertas características del Switch que son necesarias para la configuración como lo es la característica de vPC y de Interface VLAN¹⁶.

3.3.1.1 Configuración de VLANs

En el Switch irán configuradas las VLANs que necesiten los servidores para diferentes propósitos. A continuación se detalla las VLANs que se van a utilizar:

VLAN	
ID	Nombre
1	default
10	Administración
20	esx-mgmt
21	esx-vmotion
30	Servidores
31	producción

Tabla 12 VLANs

¹⁶ Es un puerto no físico del switch al que se puede asignar una dirección IP

3.3.1.2 Configuración de vPC

Para configurar vPC, primeramente se habilita la característica de vPC y de LACP¹⁷ en el Switch. Luego se crea un dominio de vPC, en el cual se le asigna un número de identificador, se define una prioridad, según eso el Switch va a ser primario o secundario y se indica la dirección IP del Switch pareja. Se crea un Port Channel de dos puertos entre los dos Nexus 5500 y se indica al Port Channel que va a ser vPC peer-link¹⁸, el Port Channel debe estar en modo Trunk¹⁹ para que pueda pasar todas las VLANs configuradas en los switch. Por último se aplica el Port Channel en los puertos del Switch. La configuración quedaría como se muestra en la imagen *Configuración de vPC* a continuación:

```
feature vcp
feature lacp

vpc domain 1
role priority 1000
peer-keepalive destination 172.17.202.4

interface port-channel 50
description VPC PEER-LINK
vpc peer-link
switchport mode trunk
switchport trunk allowed vlan 10,20-21,30-31

interface ethernet 1/19-20
description VPC PEER-LINK
switchport mode trunk
switchport trunk allowed vlan 10,20-21,30-31
channel group 50 mode active
```

Imagen. 11 Configuración vPC

Nexus Ethernet vPC				
Nombre	IP	Peer IP	peer-link	RoI
Nexus A	172.17.202.4	172.17.202.5	Po50	Primario
Nexus B	172.17.202.5	172.17.202.4	Po50	Secundario

Tabla 13 vPC

¹⁷ Link Aggregation Protocol. Protocolo de Agregación de Enlaces

¹⁸ Enlace de sincronización entre los dos dispositivos vPC

¹⁹ Permite el paso de varias VLANs por el enlace simultáneamente

De acuerdo a la configuración en la Imagen 11 tenemos el siguiente diagrama:

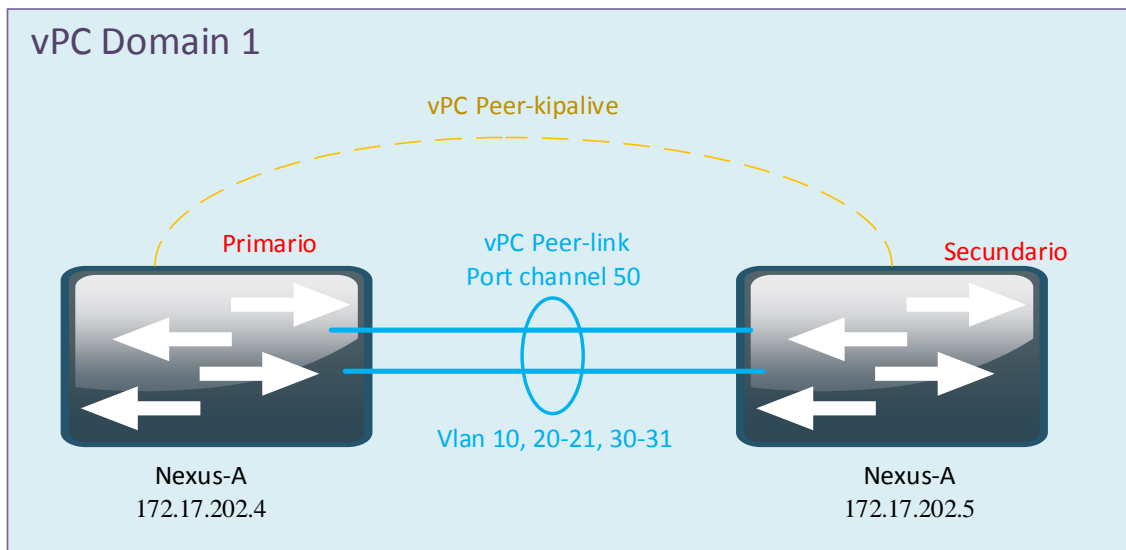


Imagen. 12 Diagrama vPC

3.3.1.3 Configuración de Port Channel- vPC

Una vez creado el dominio de vPC se puede realizar la configuración de los vPC hacia los servidores y hacia los equipos del proveedor. En cada Nexus 5500 se configurará 4 vPC, dos de éstos irán hacia los servidores y los otros dos hacia los routers del proveedor. La imagen *Configuración Port Channel* nos muestra cómo quedaría configurado uno de los vPC:

```
interface port-channel 101
description UCS FI A
switchport mode trunk
switchport trunk allowed vlan 10,20-21,30-31
vpc 101 |

interface ethernet 1/19-20
description UCS FI A
switchport mode trunk
switchport trunk allowed vlan 10,20-21,30-31
channel group 101 mode active
```

Imagen. 13 Configuración Port Channel

Nexus Ethernet Port Channel							
Port Channel	vPC ID		VLANS		Interface		Descripción
	Switch A	Switch B	Switch A	Switch B	Switch A	Switch B	
1	1		Trunk,10,20-21,30-31		Ethernet 1/9		Proveedor
2	2		Trunk,10,20-21,30-31		Ethernet 1/10		Proveedor
50	peer-link		Trunk,10,20-21,30-31		Ethernet 1/19 y 20		vPC Peer-Link
101	101		Trunk,10,20-21,30-31		Ethernet 1/1 y 3		To UCS FI A
102	102		Trunk,10,20-21,30-31		Ethernet 1/2y 4		To UCS FI B

Tabla 14 Port Channel

De acuerdo a la tabla 14 e imagen 13, a continuación se muestra el diagrama de los vPC.

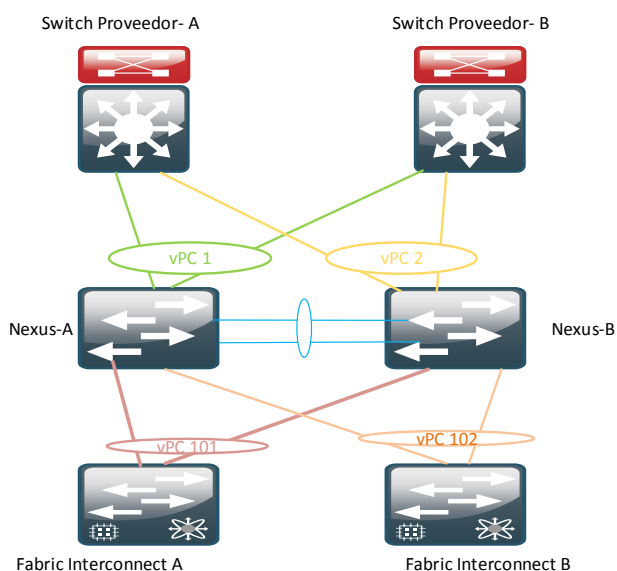


Imagen. 14 Configuración vPC

3.3.1.4 Configuración de HSRP

Para que los servidores puedan tener un Gateway redundante se habilita la característica de HSRP la cual permitirá tener una dirección IP flotante entre los dos Nexus 5500 cuya configuración se muestra a continuación en la imagen *Configuración HSRP*

```

interface vlan20
  no shutdown
  ip address 172.17.202.66/27
  hsrp20
    ip 172.17.202.65

interface Vlan30
  no shutdown
  ip address 10.112.130.2/27
  hsrp 30
    ip 10.112.130.1

interface Vlan31
  no shutdown
  ip address 10.112.131.2/27
  hsrp 31
    ip 10.112.131.1

interface vlan20
  no shutdown
  ip address 172.17.202.67/27
  hsrp20
    ip 172.17.202.65

interface Vlan30
  no shutdown
  ip address 10.112.130.3/27
  hsrp 30
    ip 10.112.130.1

interface Vlan31
  no shutdown
  ip address 10.112.131.3/27
  hsrp 31
    ip 10.112.131.1

```

Imagen. 15 Configuración HSRP

3.3.1.5 Configuración de Enrutamiento

Para que los servicios que van a ser instalados en los nuevos servidores puedan llegar a la red del cliente se necesita crear una ruta por defecto en los Nexus 5500 que apunte hacia los equipos del proveedor de Housing quien se encargará de enrutarlo hacia el enlace que designen al cliente para su acceso.

Para esto, el proveedor asigna una VLAN y una red para la configuración de punto a punto entre sus equipos y los Nexus 5500.

VLAN 3008 10.50.50.80/20

Se crea una Interface VLAN en los Nexus 5500 y se configura HSRP quedando como lo muestra la imagen a continuación:

```

interface Vlan3008
no shutdown
ip address 10.50.50.82/29
hsrp 50
ip 10.50.50.81

```

```

interface Vlan3008
no shutdown
ip address 10.50.50.83/29
hsrp 50
ip 10.50.50.81

```

Imagen. 16 Configuración Ruteo

Luego se crea la ruta por defecto usando como siguiente salto la dirección IP configurada en los equipos del proveedor quedando de la siguiente manera: *ip route 0.0.0.0/0 10.50.50.86*

3.3.2 Switch SAN.

Como los Nexus 5500 son Switch unificados, esto quiere decir que funcionan tanto para redes LAN como para SAN también utilizaremos los Nexus para configurar la comunicación entre los servidores y el almacenamiento.

Lo que primero se debe hacer es definir los puertos del Nexus que van a ser designados como FC.

3.3.2.1 Configuración de VSAN.

Como la red SAN es independiente una de la otra se configura dos VSAN una en cada Switch. Luego se debe asignar la VSAN a los puertos que van a estar conectados los servidores y el almacenamiento.

Nexus VSAN			
ID	Nombre	Nexus	Interface
101	VSAN_A_10	A	FC 1/31, FC 1/32
201	VSAN_B_11	B	FC 1/31, FC 1/32

Tabla 15 VSAN

3.3.2.2 Configuración de Alias.

Para un mejor control de los servidores y almacenamiento al igual que una facilidad de identificación se crea un alias para cada dirección WWPN de los servidores y del almacenamiento en cada uno de los Switch.

Alias				
Equipo	Switch A		Switch B	
	WWPN	Alias	WWPN	Alias
Servidor 1	20:00:00:25:b5:04:a1:00	UCS-SRV01-A	20:00:00:25:b5:04:b1:00	UCS-SRV01-B
Servidor 2	20:00:00:25:b5:04:a1:01	UCS-SRV02-A	20:00:00:25:b5:04:b1:01	UCS-SRV02-B
Servidor 3	20:00:00:25:b5:04:a1:02	UCS-SRV03-A	20:00:00:25:b5:04:b1:02	UCS-SRV03-B
Servidor 4	20:00:00:25:b5:04:a1:03	UCS-SRV04-A	20:00:00:25:b5:04:b1:03	UCS-SRV04-B
VNX-SPA	50:06:01:69:09:60:06:53	VNX-SPA-P0	50:06:01:61:09:60:06:53	VNX-SPA-P1
VNX-SPB	50:06:01:68:09:60:06:53	VNX-SPB-P0	50:06:01:60:09:60:06:53	VNX-SPB-P1

Tabla 16 WWPN Alias

3.3.2.3 Configuración de Zonas.

Se configurará una zona por cada servidor. Las zonas serán formadas por la dirección WWPN del servidor y las dos direcciones WWPN del almacenamiento.

Zonas Switch A	
Nombre y WWPN de Zona	Registrado
VN5400-UCS-SRV01	
20:00:00:25:b5:04:a1:00	SI
50:06:01:69:09:60:06:53	SI
50:06:01:68:09:60:06:53	SI
VN5400-UCS-SRV02	

Zonas Switch B	
Nombre y WWPN de Zona	Registrado
VN5400-UCS-SRV01	
20:00:00:25:b5:04:b1:00	SI
50:06:01:61:09:60:06:53	SI
50:06:01:60:09:60:06:53	SI
VN5400-UCS-SRV02	

20:00:00:25:b5:04:a1:01	SI	20:00:00:25:b5:04:b1:01	SI
50:06:01:69:09:60:06:53	SI	50:06:01:61:09:60:06:53	SI
50:06:01:68:09:60:06:53	SI	50:06:01:60:09:60:06:53	SI
VN5400-UCS-SRV03		VN5400-UCS-SRV03	
20:00:00:25:b5:04:a1:02	SI	20:00:00:25:b5:04:b1:02	SI
50:06:01:69:09:60:06:53	SI	50:06:01:61:09:60:06:53	SI
50:06:01:68:09:60:06:53	SI	50:06:01:60:09:60:06:53	SI
VN5400-UCS-SRV04		VN5400-UCS-SRV04	
20:00:00:25:b5:04:a1:03	SI	20:00:00:25:b5:04:b1:03	SI
50:06:01:69:09:60:06:53	SI	50:06:01:61:09:60:06:53	SI
50:06:01:68:09:60:06:53	SI	50:06:01:60:09:60:06:53	SI

Tabla 17 Zonificación

En la imagen a continuación se muestra la zonificación del Servidor 01 como ejemplo.

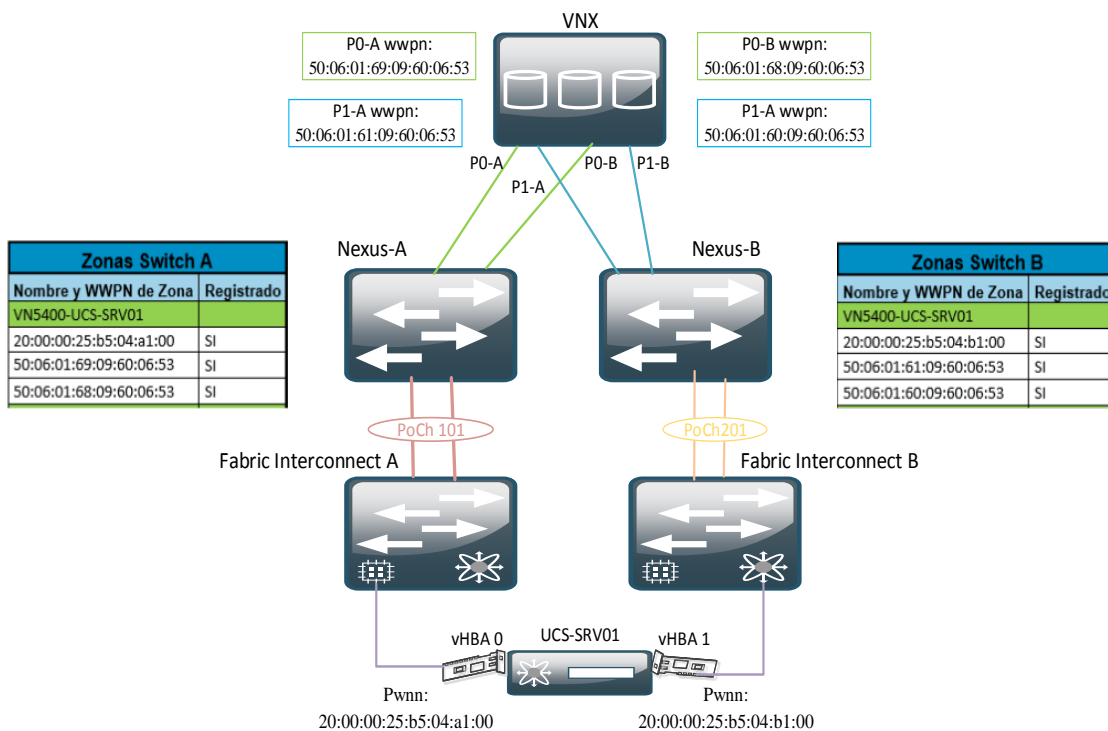


Imagen. 17 Diagrama zonificación

3.3.2.4 Configuración de Zone Set.

El Zone set es el conjunto de las zonas a las zonas creadas pertenecientes a una VSAN las cuales van a ser activadas para la comunicación entre los dispositivos.

Switch A		Switch B	
Zonset-A	Activa	Zonset-B	Activa
VN5400-UCS-SRV01	SI	VN5400-UCS-SRV01	SI
VN5400-UCS-SRV02	SI	VN5400-UCS-SRV02	SI
VN5400-UCS-SRV03	SI	VN5400-UCS-SRV03	SI
VN5400-UCS-SRV04	SI	VN5400-UCS-SRV04	SI

Tabla 18 Zonset

3.3.2.5 Configuración de Port Channel.

Así como en la LAN se configura un Port Channel para sumar enlaces físicos en uno lógico obteniendo mayor ancho de banda, en la SAN hay como hacer lo mismo mientras los equipos sean Cisco. La configuración queda como indica la imagen *Configuración Port Channel SAN*

```
interface port-channel 101
  channel mode active
  switchport mode F
  switchport trunk allowed vsan 101
  switchport rate-mode dedicated

interface port-channel 201
  channel mode active
  switchport mode F
  switchport trunk allowed vsan 201
  switchport rate-mode dedicated
```

Imagen. 18 Configuración Port Channel SAN

De acuerdo a la configuración que muestra la imagen, se obtiene el siguiente diagrama

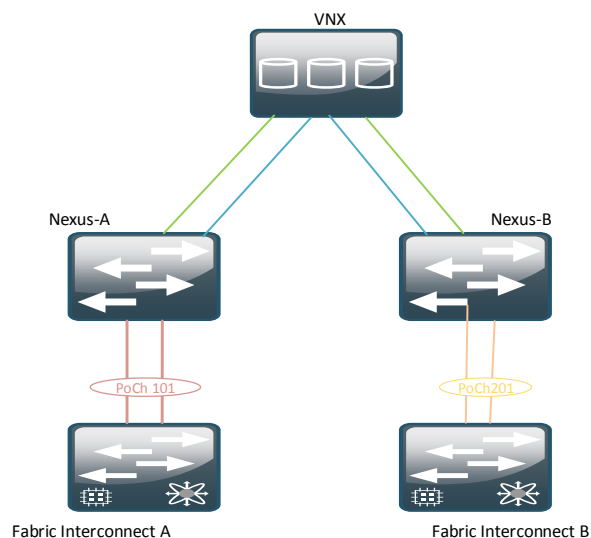


Imagen. 19 Diagrama Port Channel SAN

3.3.3 Servidores.

De acuerdo al dimensionamiento descrito en la solución, se colocará 4 servidores blade.

Los servidores tendrán 6 tarjetas para la LAN (vNIC) y 2 tarjetas para conectividad con la SAN (vHBA). Deberán ser configurados para que soporten la tecnología de virtualización y para que arranque su sistema operativo desde el almacenamiento.

Adicionalmente se colocará un Chasis para alojar los servidores blade, junto con dos Switch Fabric Interconnect redundantes convergentes que permiten la conexión entre servidores y redes LAN/SAN mediante Ethernet, FCoE y FC nativo. Estos switches cuentan con los puertos, conectores y cableado requerido para poder conectarse con los Nexus 5000.

Para acceder a la herramienta de administración UCSM ya sea por interfaz Web o por consola, se configura una IP flóate que estará en cualquiera de los dos Fabric Interconnect dependiendo cual esté como primario.

UCS B-Series Cluster				
Nombre	Dirección IP	Usuario	Contraseña	UCSM Versión
CISCO-UCSCM	172.17.202.36	Admin	UCS2016	2.2(6e)

Tabla 19 Cluster UCS

Adicionalmente a cada Fabric Interconnect se le configura su propia dirección IP de administración.

UCS B-Series Fabric Interconnect			
Nombre	Dirección IP	Modelo	Serial
FI-A	172.17.202.34	UCS-FI-6248UP	SSI194205AA
FI-B	172.17.202.35	UCS-FI-6248UP	SSI194100GS

Tabla 20 Fabric Interconnect

3.3.3.1 Configuración de Conectividad Chasis.

El Chasis tiene dos Fabric Extenders a cada lado los cuales están conectados 4 puertos de cada uno hacia los Fabric Interconnect en un Port Channel. La imagen a continuación muestra la configuración del PortChannel en el UCS Manager

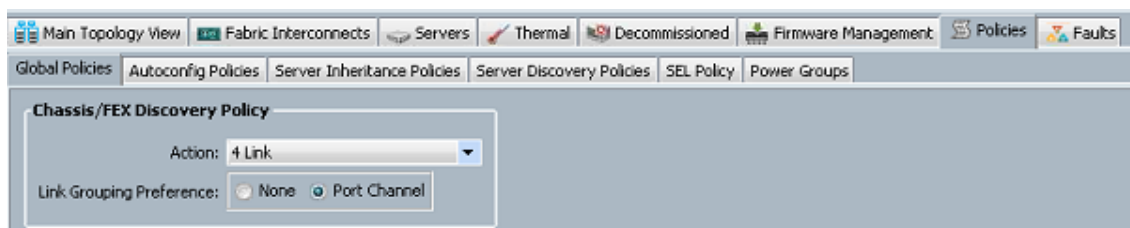


Imagen. 20 Configuración Port Channel UCSM

3.3.3.2 Configuración conectividad de Fabric Interconnect.

Todos los puertos del Fabric Interconnect son unificados, esto quiere decir que se los puede configurar para conectar hacia los servidores, la LAN y la SAN

- Los 4 primeros puertos de cada Fabric Interconnect estarán conectados hacia los Fabric Extender o IOM por esta razón el puerto sería tipo servidor.
- Los puertos Eth 1/17 y Eth 1/18 son de tipo Uplink para la LAN los cuales formarán un Port Channel hacia los Nexus 5500.

UCS B-Series Eth Interconnect		
Puerto	Tipo	Conectado a
FI-A 1/1	Server	Chasis 1
FI-A 1/2	Server	Chasis 1
FI-A 1/3	Server	Chasis 1
FI-A 1/4	Server	Chasis 1
FI-A 1/17	Network	pc-101
FI-A 1/18	Network	pc-101
FI-B 1/1	Server	Chasis 1
FI-B 1/2	Server	Chasis 1
FI-B 1/3	Server	Chasis 1
FI-B 1/4	Server	Chasis 1
FI-B 1/17	Network	pc-102
FI-B 1/18	Network	pc-102

Tabla 21 Fabric Interconnect Puertos Ethernet

- En cada Fabric Interconnect se configurará un Port Channel de 20GB formado por dos puertos de 10GB cada uno.

Fabric Interconnect Port Channel				
Fabric Interconnect	Nombre	ID	Puertos	Capacidad
A	Po101-Uplink	101	Eth Interface 1/17, Eth Interface 1/18	20GB
B	Po102-Uplink	102	Eth Interface 1/17, Eth Interface 1/18	20GB

Tabla 22 UCS Port Channel

- Los 6 últimos puertos de cada Fabric Interconnect serán designados para Fiber Channel. De los cuales los puerto FC 1/31 y FC 1/32 son los que se están conectando hacia los puertos FC de los Nexus 5500

UCS B-Series Conexión FC				
Port	Port WWN	Type	Connected Device	Connected Port
FI-B 1/27	20:1B:8C:60:4F:C8:B2:C0	Network	phys-slot-1-port-27	UCSM Uplink
FI-B 1/28	20:1C:8C:60:4F:C8:B2:C0	Network	phys-slot-1-port-28	UCSM Uplink
FI-B 1/29	20:1D:8C:60:4F:C8:B2:C0	Network	phys-slot-1-port-29	UCSM Uplink
FI-B 1/30	20:1E:8C:60:4F:C8:B2:C0	Network	phys-slot-1-port-30	UCSM Uplink
FI-B 1/31	20:1F:8C:60:4F:C8:B2:C0	Network	phys-slot-1-port-31	UCSM Uplink
FI-B 1/32	20:20:8C:60:4F:C8:B2:C0	Network	phys-slot-1-port-32	UCSM Uplink
FI-A 1/27	20:1B:8C:60:4F:BE:A8:00	Network	phys-slot-1-port-27	UCSM Uplink
FI-A 1/28	20:1C:8C:60:4F:BE:A8:00	Network	phys-slot-1-port-28	UCSM Uplink
FI-A 1/29	20:1D:8C:60:4F:BE:A8:00	Network	phys-slot-1-port-29	UCSM Uplink
FI-A 1/30	20:1E:8C:60:4F:BE:A8:00	Network	phys-slot-1-port-30	UCSM Uplink
FI-A 1/31	20:1F:8C:60:4F:BE:A8:00	Network	phys-slot-1-port-31	UCSM Uplink
FI-A 1/32	20:20:8C:60:4F:BE:A8:00	Network	phys-slot-1-port-32	UCSM Uplink

Tabla 23 Fabric Interconnect Puertos FC

- Al igual que en los Nexus 5500, en cada Fabric Interconnect se creará una VSAN para la conectividad hacia la SAN, esta VSAN se asociará a los puertos FC a los cuales están conectados los Nexus 5500

UCS VSAN				
ID	Nombre	Fabric	Interface	VLAN FCoE
101	VSAN_A_10	A	FC 1/31, FC 1/32	1101
201	VSAN_B_11	B	FC 1/31, FC 1/32	1201

Tabla 24 UCS VSAN

En el diagrama a continuación se muestra la Conectividad de los Fabric Interconnect hacia los servidores, hacia la LAN y hacia la SAN.

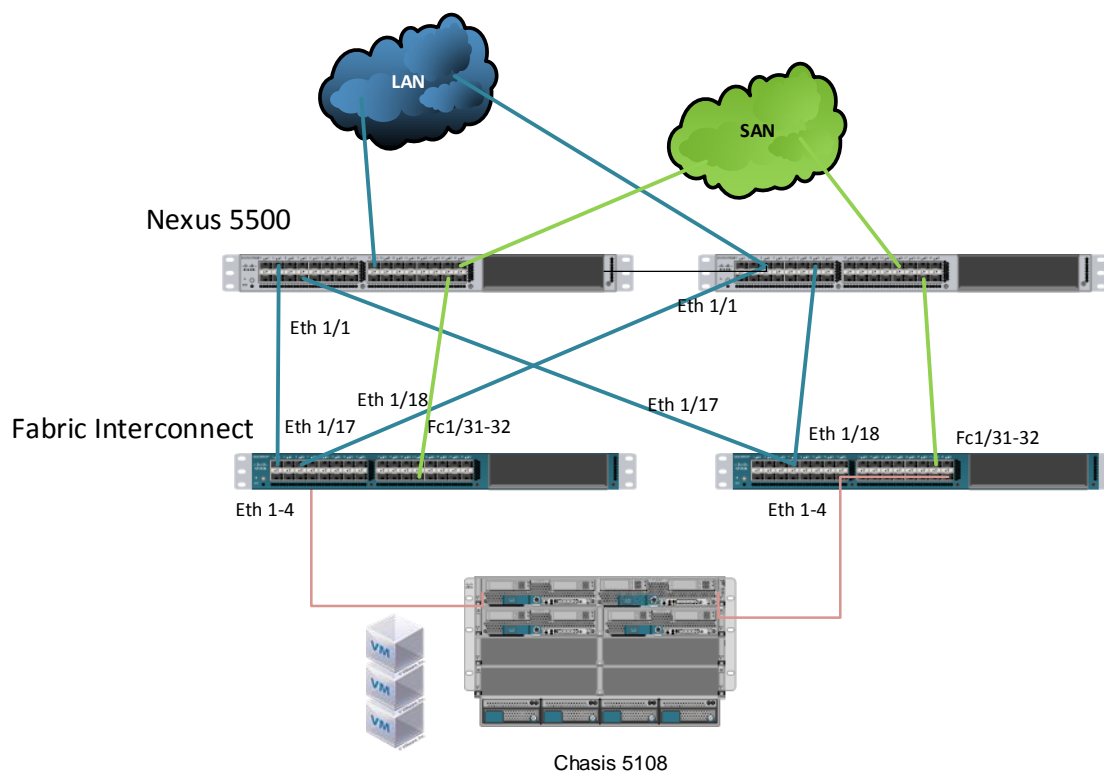


Imagen. 21 Conectividad UCS

3.3.3.3 Configuración de Recursos.

3.3.3.3.1 LAN.

Rango de direcciones MAC

En modo global, es decir en la organización raíz crea dos rangos de direcciones MAC para que al momento de la creación de tarjetas de red virtuales (vNIC) puedan tomar las direcciones de éste.

La razón porque se crea dos rangos es para tener organizado y controlado las tarjetas que van a salir por Fabric Interconnect A y Fabric Interconnect B.

UCS B-Series MAC Pool				
Nombre	Capacidad	Usados	Desde	Hasta
MACpool_B	100	12	00:25:B5:B0:00:00	00:25:B5:B0:00:63
MACpool_A	100	12	00:25:B5:A0:00:00	00:25:B5:A0:00:63

Tabla 25 UCS Rango de direcciones MAC

Rango de direcciones IP

En modo global, es decir en la organización raíz se crea un rango en el pool que viene por defecto en el sistema (ext-mgmt) de direcciones IP. Estas direcciones sirvan para ingresar a la consola KVM ²⁰de cada uno de los servidores. Cada servidor utiliza dos direcciones IP ya que la una se asigna al fierro y la otra al Service Profile.

²⁰ Keyboard, Video and Mouse. Teclado, Video y Ratón

UCS B-Series IP Pool						
Nombre	Cantidad	Usado	Desde	Hacia	Gateway	DNS
ext-mgmt	16	8	172.17.202.39	172.17.202.53	172.17.202.33	10.112.157.48, 10.112.157.49

Tabla 26 UCS Rango de direcciones IP

VLANs

Las VLANs se crean en modo global, es decir en los dos Fabric Interconnect por igual. Las VLANs que se configuraron son las mismas que tiene en Nexus 5500

UCS B-Series VLAN		
Vlan ID	Nombre	Fabric
10	Administración	dual
20	esx-mgmt	dual
21	esx-vmotion	dual
30	Servidores	dual
31	producción	dual

Tabla 27 UCS VLANs

Políticas

Dentro de la pestaña de LAN existe una opción denominada políticas. Dentro de las políticas existe una llamada vNIC Template. Esta define en como las vNIC de un servidor se conectan a la LAN, es decir, se le configura por cual Fabric Interconnect va a salir (A o B), las VLANs permitidas para salir por las mismas y el pool de direcciones MAC. También tiene la opción de habilitar failover. Por si un Fabric cae, automáticamente sale por el otro. En la

actualidad lo recomendado es que el failover lo maneje el Sistema Operativo por lo que esta opción esta deshabilitada en la plantilla.

UCS B-Series LAN Plantilla				
Nombre	Tipo de plantilla	Fabric	MTU	VLANs permitidas
vNIC-0-Fabric-A	updating-template	A	1500	20
vNIC-1-Fabric-B	updating-template	B	1500	20
vNIC-2-Fabric-A	updating-template	A	1500	21
vNIC-3-Fabric-B	updating-template	B	1500	21
vNIC-4-Fabric-A	updating-template	A	1500	10,30,31
vNIC-5-Fabric-B	updating-template	B	1500	10,30,31

Tabla 28 UCS Plantillas LAN

En la imagen *vNIC Template* se puede ver la ventana de configuración de una vNIC Template

Properties

Name: **vNIC-0-Fabric-A**

Description:

Owner: **Local**

Fabric ID: Fabric A Fabric B Enable Failover

Target

Adapter

Vm

Template Type: Initial Template Updating Template

MTU:

Policies

MAC Pool:

QoS Policy:

Network Control Policy:

Pin Group:

Stats Threshold Policy:

Connection Policies

Dynamic vNIC usNIC VMQ

Dynamic vNIC Connection Policy:

Imagen. 22 vNIC Template

3.3.3.3.2 SAN.

Rango de direcciones WWPN y WWNN

En modo global, es decir en la organización raíz se crea dos rangos de direcciones WWPN que son asignadas a los puertos de cada tarjeta HBA al momento de su creación. La razón porque se crea dos rangos es para tener organizado y controlado las tarjetas que van a salir por Fabric Interconnect A y Fabric Interconnect B. Y también se crea un rango de dirección WWNN que es asignada a la tarjeta HBA en el momento que se la crea.

UCS B-Series WWN Pool					
Nombre	Cant.	Usado	Propósito	Desde	Hasta
WWPNpool_B	100	4	port-wwnt	20:00:00:25:B5:B2:00:00	20:00:00:25:B5:B2:00:63
WWPNpool_A	100	4	port-wwn	20:00:00:25:B5:A2:00:00	20:00:00:25:B5:A2:00:63
WWNNpool	100	4	node-wwn	20:00:00:25:B5:00:00:00	20:00:00:25:B5:00:00:63

Tabla 29 Rango de Direcciones WWNN

VSAN

Se crea una VSAN en cada Fabric Interconnect, como se muestra en la imagen *Configuración de VSAN*, con el mismo ID de los Nexus

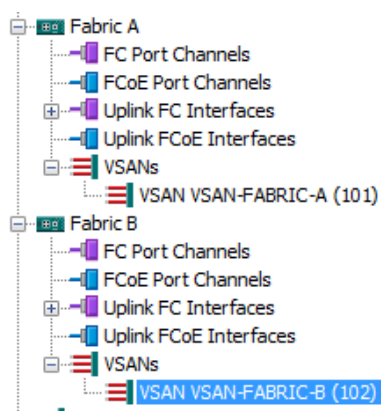


Imagen. 23 Configuración de VSAN

Políticas

Dentro de la pestaña de SAN hay una opción de políticas. Dentro de esta opción se crea una vHBA Template, la cual define por que Fabric Interconnect va a salir cada tarjeta, el número de VSAN correspondiente y el rango de direcciones WWPN antes mencionado.

UCS B-Series SAN Plantilla			
Nombre	Tipo de Plantilla	Fabric	VSAN
vHBA-0-Fabric-A	updating-template	A	VSAN_FABRIC_A
vHBA-1-Fabric-B	updating-template	B	VSAN_FABRIC_B

Tabla 30 UCS Plantillas SAN

La siguiente imagen muestra la configuración de un vHBA Template

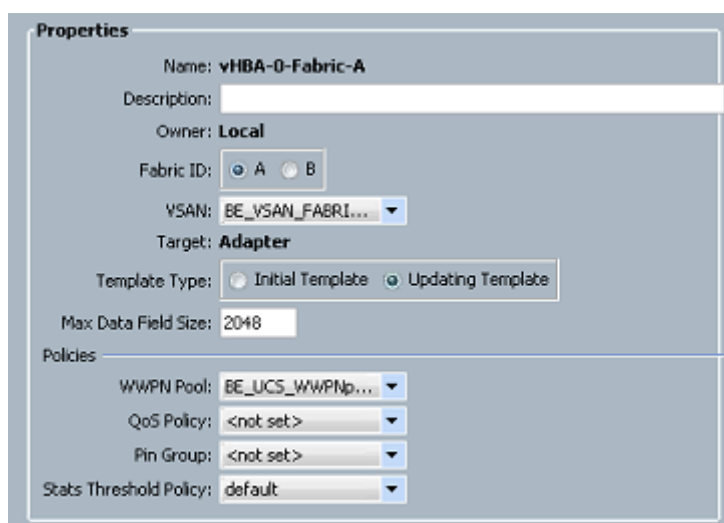


Imagen. 24 Configuración vHBA Template

3.3.3.3 Servidores.

Rango de direcciones UUID

Un UUID es un Identificador Único Universal para los servidores

UCS B-Series UUID					
Nombre	Cantidad	Usado	Prefijo	Desde	Hasta
UUID-pool	16	4	571CC7CA-D425-11E5	0000-000000000001	0000-000000000010

Tabla 31 Rango de direcciones UUID

Políticas

Dentro de la pestaña de servidores existe la política de BIOS en los cuales está habilitado el Quiet Boot ²¹ para facilitar el arranque desde el almacenamiento y también está habilitada a característica de virtualización para los servidores VMware.

UCS B-Series BIOS Política		
Nombre	Tecnología de Virtualización	Quiet Boot
UCS-Bios	Si	habilitado

Tabla 32 Política de BIOS

También se configura una política de mantenimiento con user-ack la cual permite que si se realiza algún cambio en la configuración de los equipos que implique reinicio de los mismos éstos no se van a reiniciar automáticamente si no necesitarán un reinicio manual.

Política UCS B-Series Maint	
Nombre	Política de reinicio
UCS-UserAck	user-ack

Tabla 33 Políticas de Mantenimiento

Otra de las políticas que se configura es la de Boot (arranque de sistema operativo). Ya que el sistema operativo va a estar alojado en el

²¹ Permite saltarse algunas revisiones de la BIOS haciendo el arranque del servidor más rápido

almacenamiento externo (Boot from SAN), en la política se configura las direcciones de los objetivos primarios y secundarios para cada una de las HBAs del servidor. Las direcciones de objetivo son las direcciones WWPN del almacenamiento.

3.3.3.4 Configuración de Service Profiles.

Una característica importante de Cisco UCS Manager es el uso de Service Profile para aprovisionar y gestionar servidores Cisco UCS blade y sus propiedades de I / O en un único dominio de gestión. Los Service Profile son creados por administradores de servidores, de red, y de almacenamiento y son guardados en los Fabric Interconnect. Las políticas coordinan y automatizan la administración de elementos en cada capa de la pila de hardware, incluyendo los niveles de RAID, configuración de BIOS, configuración y revisión de firmware, las identidad del servidor, la configuración de adaptadores, la configuración de VLAN y VSAN, la calidad de servicio (QoS), entre otros.

Se necesita crear un Service Profile por cada servidor físico instalado, en este caso se crea cuatro Service Profile con todos los recursos que se crearon previamente.

3.3.3.5 Asociación de Service Profile con servidores físicos.

Por último se realiza la asociación de Service Profile a cada servidor físico quedando de la siguiente manera:













Name	Overall Status	Assoc State	Server
 Service Profile bladevbck01	 Ok	 Associated	sys/chassis-1/blade-1
 Service Profile bladevbck02	 Ok	 Associated	sys/chassis-1/blade-1
 Service Profile bladevbck03	 Ok	 Associated	sys/chassis-1/blade-2
 Service Profile bladevbck04	 Ok	 Associated	sys/chassis-1/blade-2

Imagen. 25 Asociación de Service Profile

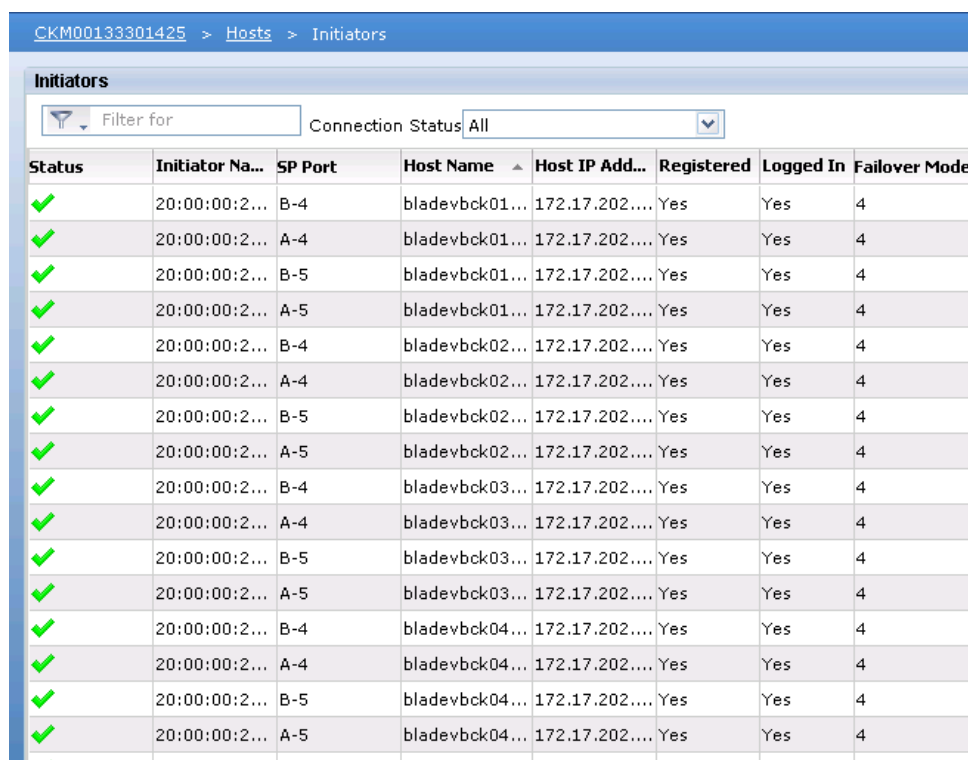
3.3.4 Almacenamiento.

Una vez que se encuentre lista la configuración de SAN en los Nexus 5500 y de los servidores, se procede a realizar la configuración del almacenamiento.

3.3.4.1 Registro de Host.

Se crea host en el almacenamiento, uno por cada servidor, a los cuales se va a registrar las direcciones WWPN de la tarjeta del servidor y por cuál puerto del almacenamiento está viendo las direcciones. Esto servirá para luego asociar la LUNs necesarias a los servidores.

Se debe registrar todos los servidores en el almacenamiento utilizando las direcciones wwpn de cada uno. Una vez registrados, en el almacenamiento, se ve de la siguiente manera:



Status	Initiator Na...	SP Port	Host Name	Host IP Add...	Registered	Logged In	Failover Mode
✓	20:00:00:2...	B-4	bladevbck01...	172.17.202....	Yes	Yes	4
✓	20:00:00:2...	A-4	bladevbck01...	172.17.202....	Yes	Yes	4
✓	20:00:00:2...	B-5	bladevbck01...	172.17.202....	Yes	Yes	4
✓	20:00:00:2...	A-5	bladevbck01...	172.17.202....	Yes	Yes	4
✓	20:00:00:2...	B-4	bladevbck02...	172.17.202....	Yes	Yes	4
✓	20:00:00:2...	A-4	bladevbck02...	172.17.202....	Yes	Yes	4
✓	20:00:00:2...	B-5	bladevbck02...	172.17.202....	Yes	Yes	4
✓	20:00:00:2...	A-5	bladevbck02...	172.17.202....	Yes	Yes	4
✓	20:00:00:2...	B-4	bladevbck03...	172.17.202....	Yes	Yes	4
✓	20:00:00:2...	A-4	bladevbck03...	172.17.202....	Yes	Yes	4
✓	20:00:00:2...	B-5	bladevbck03...	172.17.202....	Yes	Yes	4
✓	20:00:00:2...	A-5	bladevbck03...	172.17.202....	Yes	Yes	4
✓	20:00:00:2...	B-4	bladevbck04...	172.17.202....	Yes	Yes	4
✓	20:00:00:2...	A-4	bladevbck04...	172.17.202....	Yes	Yes	4
✓	20:00:00:2...	B-5	bladevbck04...	172.17.202....	Yes	Yes	4
✓	20:00:00:2...	A-5	bladevbck04...	172.17.202....	Yes	Yes	4

Imagen. 26 Host Registrados en VNX

3.3.4.2 Storage Pool

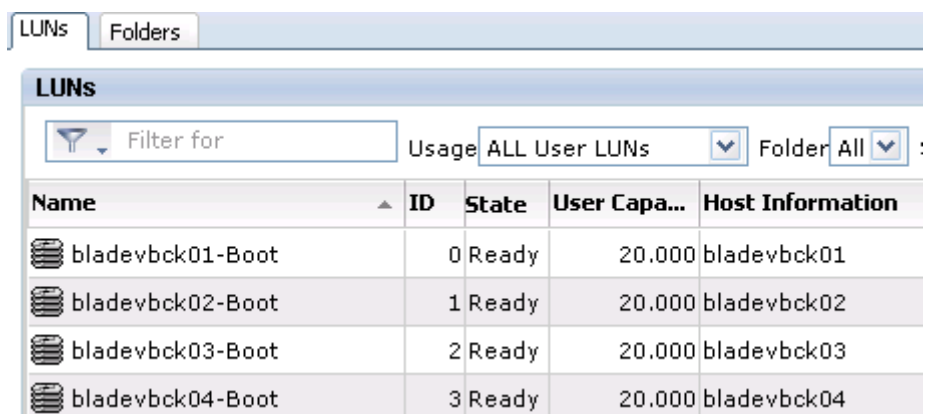
Se crea un Storage Pool el cual está conformado por discos de estado sólido de 200GB para un rendimiento alto de los datos, discos SAS de 600GB para un rendimiento intermedio y discos NL_SAS de 1TB para capacidad de los datos.

Dentro del Storage Pool se crea los siguientes RAID con cada tipo de disco:

Rendimiento Alto	Estado Sólido	RAID 5 (4+1)
Rendimiento Intermedio	SAS	RAID 5 (4+1)
Capacidad	NL_SAS	RAID 6 (4+2)

3.3.4.3 LUNs.

Se crea cuatro LUNs de 20GB para cada servidor, esta LUN servirá para instalar el sistema operativo de los servidores de virtualización. La figura LUNs de booteo indica las LUNs creadas.



Name	ID	State	User Capa...	Host Information
bladevbck01-Boot	0	Ready	20.000	bladevbck01
bladevbck02-Boot	1	Ready	20.000	bladevbck02
bladevbck03-Boot	2	Ready	20.000	bladevbck03
bladevbck04-Boot	3	Ready	20.000	bladevbck04

Imagen. 27 LUNs de booteo

Adicionalmente se crea dos LUNs de 1TB cada una las cuales van a estar presentadas en todos los servidores y de donde se va a crear los

unidades de disco para las máquinas virtuales donde van a estar alojados los servicios del cliente.

3.3.4.4 Storage Group.

Se crea cuatro Storage Group, uno por cada servidor, en los cuales se selecciona un host y las LUNs que se van a presentar a cada host.

3.3.5 Virtualización.

3.3.5.1 Instalación de Sistema Operativo (ESXi).

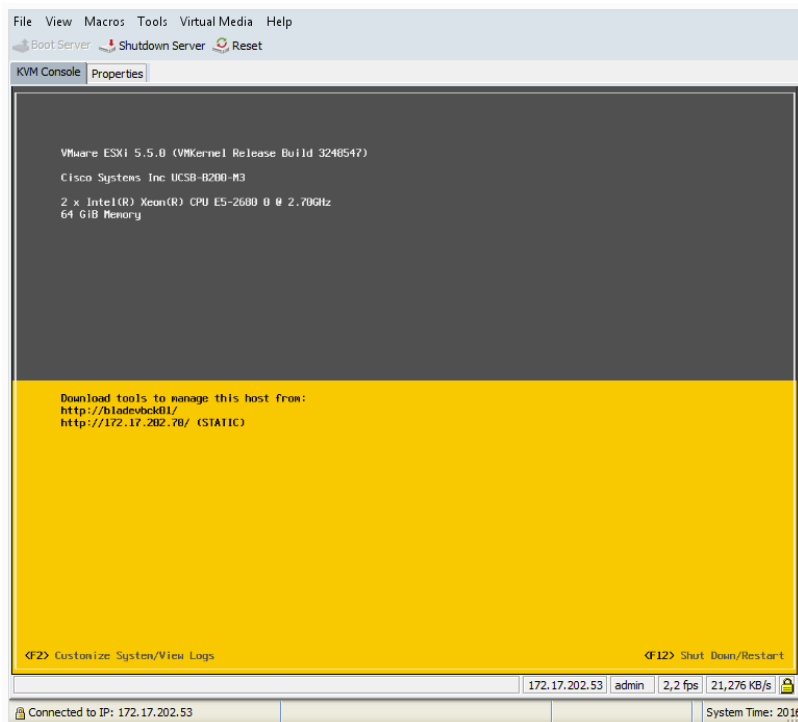


Imagen. 28 Consola KVM

Una vez que se tiene listo el servidor y presentada la LUN de arranque, se instala el sistema operativo en los servidores. La imagen a continuación muestra la consola KVM de un servidor en el que está instalado el hipervisor de VMware

3.3.5.2 vCenter.

Se crea un vCenter para poder administrar de manera unificada a los 4 Host. El vCenter es una máquina Virtual, creada en cualquiera de los servidores, en la que se instala Windows como sistema operativo y luego se instala la aplicación como tal.

Para poder acceder al vCenter se lo puede hacer de dos maneras, utilizando el cliente vSphere que se lo puede descargar de la página de VMware instalar en la computadora de la cual que desea acceder o se puede ingresar vía web.

En el vCenter se crea un Cluster²² con los 4 servidores, esto permite configurar la alta disponibilidad entre los servidores. Es decir, si un servidor falla por problemas físicos, las máquinas virtuales que se encuentran en ese servidor migran automáticamente a otro servidor.

La imagen *Cluster* indica cómo se visualiza los servidores en el vCenter

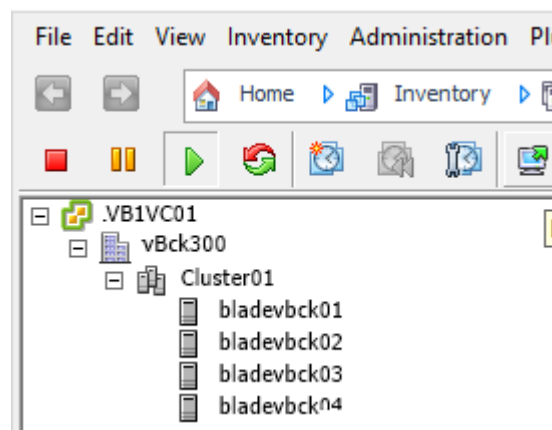


Imagen. 29 Cluster

²² Conjunto de dos o más servidores físicos de similares características que actúan como uno solo.

3.3.5.3 Configuración de servidor.

En la parte de LAN de cada servidor se configura tres Switch virtual: para administración, vMotion y producción. Esto permite segmentar los diferentes tipos de tráfico y no saturar las tarjetas de red. El primer Switch virtual de administración viene creado por defecto por lo que es necesario crear los dos Switch virtuales faltantes.

vMotion

Para que se pueda migrar las máquinas virtuales de un servidor a otro se crean un Switch virtual con dos tarjetas de red por redundancia, como muestra la figura *vMotion vSwitch*, se habilita la opción de vMotion, se configura la VLAN y la dirección IP. Esto se lo hace en cada uno de los servidores.



Imagen. 30 vMotion vSwitch

Producción

Se crea otro Switch virtual con dos tarjetas de red por redundancia, en donde van a estar configuradas todas la VLANs que las máquinas virtuales necesiten para su comunicación.

Para la SAN de los servidores lo único que se necesita hacer es agregar las LUNs o *Datastores*²³, como se lo conoce en VMware, a cada uno de los servidores para que puedan utilizar al momento de la creación e instalación de las máquinas virtuales y los servicios.

3.3.6 Conversión de Servidores.

Una vez que todo el diseño esté listo se realiza la conversión de los servidores físicos que tiene actualmente el cliente a servidores virtuales. Para esto se utiliza una herramienta de VMware que se llama VMware Converter la cual le permite realizar la conversión.

²³ Almacenamiento de un Host en VMware

4 CONCLUSIONES

- Elegir la opción de Housing reduce el costo inicial de inversión que tendrá que hacer el cliente en el caso de renovar su Data Center. Pese a que esta opción tiene un costo final de inversión más alto que la renovación, para el cliente es más fácil poder pagar mensualidad de arriendo de sus equipos en vez de gastar una cantidad alta de dinero en obra civil y la adquisición del equipamiento adecuado como lo es aire acondicionado y sistema eléctrico. Además, reduce el costo del mantenimiento del Data Center que es necesario una vez al año o dos. Al reducir el costo de remodelación de Data Center, el cliente puede invertir ese dinero comprando un equipamiento con mejores características.
- Adicionalmente, se debe tomar en cuenta el costo del personal que se necesita para las diferentes soluciones. A pesar de que la primera opción es la de menor costo a largo plazo, al incluir el personal se vuelve más cara que las opciones de Housing y Hosting.
- Se optó por la opción de virtualización pese a que el cliente venía trabajando con una arquitectura de servidores físicos. Puede que escoger la opción de virtualización sea de mayor costo, sin embargo, ayuda a reducir el Costo Total de Inversión ya que al realizar una buena inversión al principio el cliente adquiere una solución que es escalable y de fácil despliegue. Esto quiere decir que, en el caso de que el cliente desde aumentar servicios en su empresa no necesita adquirir infraestructura adicional.
- La arquitectura de Data Center de Cisco tienen costos elevados en comparación de arquitecturas de otras marcas, sin embargo, es una de

las mejores dentro del mercado en lo que se refiere a Infraestructura Integrada. Al igual que el almacenamiento, EMC VNX, está dentro de los primeros en el cuadrante de Gartner en el área de Almacenamientos Sólidos. Con respecto al licenciamiento de virtualización existen dos opciones grandes en el mercado que son VMware y Hyper V. Pese a que Hyper-V tiene costos accesibles en el mercado, VMware es la tecnología más robusta dentro del mercado de virtualización ya que cuenta con características avanzadas como mejorar la utilización de recursos de las máquinas virtuales optimizando la cantidad de memoria RAM y procesador que consumen.

- A pesar de que la solución trae grandes ventajas para el cliente, también tiene sus riesgos que pueden llegar a ser muy críticos. Uno de ellos es el enlace que el cliente necesita para poder conectarse desde sus oficinas a sus equipos que van a estar en un sitio remoto. Es necesario que cuente con una redundancia de enlace de internet a sus equipos ya que si el enlace llegara a fallar por cualquier motivo, el cliente se quedaría sin conexión a los servicios que se encuentren corriendo en la infraestructura.
- La solución de Housing y Hosting tienen un mayor consumo de ancho de banda que la opción de renovación de Data Center, sin embargo, ya que no se tiene la medida exacta de la cantidad de ancho de banda que el cliente va a utilizar se considera despreciable la diferencia que pueda existir en el costo total de la solución.

5 BIBLIOGRAFÍA

- CISCO. (2015) Cisco Nexus 5000 Series NX-OS Unicast Routing Configuration Guide, Release 5.0(3)N1(1). Recuperado el 17 de abril de 2016 desde http://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/switches/datacenter/nexus5000/sw/unicast/5_0_3_N1_1/Cisco_n5k_layer3_ucast_cfg_rel_503_N1_1/l3_hsrp.html
- CISCO. (25 de Agosto de 2016). Cisco UCS Manager GUI Configuration Guide, Release 2.2. Recuperado el 30 de agosto de 2016, de http://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/unified_computing/ucs/sw/gui/config/guide/2-2/b_UCSM_GUI_Configuration_Guide_2_2.html
- CISCO. (2010). Cisco Unified Computing System. Recuperado el 5 de marzo de 2016, de http://www.cisco.com/c/dam/en/us/solutions/collateral/data-center-virtualization/unified-computing/at_a_glance_c45-523181.pdf
- Cisco. (9 de Julio de 2009). Virtual Port Channel Quick Configuration Guide. Recuperado el 20 de abril de 2016, de http://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/switches/nexus-5000-series-switches/configuration_guide_c07-543563.html
- EMC. (Octubre de 2015). EMC VNX2 Unified Best Practices for Performance. Recuperado el 15 de abril de 2016, de <https://www.emc.com/collateral/software/white-papers/h10938-vnx-best-practices-wp.pdf>
- Hosting Diario. (2012). El concepto de Hosting. Recuperado el 2 de marzo de 2016 desde <http://hostingdiario.com/hosting/>.
- Hosting & Dominio. (Julio de 2015). Definición de Housing. Recuperado el 2 de marzo de 2016 desde <http://www.hostingydominio.cl/housing/definicion-3>.

Prepressur. (Junio de 2015). RAID. Recuperado el 29 de marzo de 2016 desde

<https://www.prepressure.com/library/technology/raid>.

Siebert, E. (2014). Installing and configuring VMware ESXi. Recuperado el 15 de febrero de

2016, de <http://searchvmware.techtarget.com/tip/Installing-and-configuring-VMware-ESXi>

Tomek. (Octubre de 2014). Fibre Channel addressing. Recuperado el 10 de marzo de 2016

desde <http://www.storagefreak.net/2014/10/fibre-channel-addressing>

VMware. (2016). Virtualization. Recuperado el 11 de abril de 2016, de

<http://www.vmware.com/latam/solutions/virtualization.html>

VMware (2015). VMware VMotion. Recuperado el 18 de marzo de 2016, de

https://www.vmware.com/pdf/vmotion_datasheet.pdf