

**DOCUMENTACIÓN Y ADMINITRACIÓN DE LA RED SAN DE
IBM COLOMBIA UBICADA EN EL CENTRO DE DATOS DE
CALLE 100 EN BOGOTA**

ESTHER VANESSA ANDRADE MESA

**INGENERÍA ELECTRÓNICA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA
SECCIONAL SOGAMOSO
2018**

**DOCUMENTACIÓN Y ADMINITRACIÓN DE LA RED SAN DE
IBM COLOMBIA UBICADA EN EL CENTRO DE DATOS DE
CALLE 100 EN BOGOTA**

ESTHER VANESSA ANDRADE MESA

Proyecto de trabajo de grado, modalidad: Práctica con
proyección empresarial o social

Director:

M. Sc. JUAN CARLOS MUÑOZ

Coordinador:

ING. WILSON FERNANDO CHACON

**INGENERÍA ELECTRÓNICA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA
SECCIONAL SOGAMOSO
2018**

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	2
OBJETIVOS.....	4
OBJETIVO GENERAL	4
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
MARCO TEÓRICO	5
ARQUITECTURAS REDES DE ALMACENAMIENTO	5
DAS – Almacenamiento de conexión directa.....	5
NAS – Almacenamiento conectado a la red	6
SAN – Redes de área de almacenamiento.....	7
DISPOSITIVOS DE ALMACENAMIENTO	7
ALMACENAMIENTO EN DISCO.....	7
BIBLIOTECA DE MEDIOS MAGNETICOS.....	8
SERVIDORES.....	9
CONEXIÓN ENTRE DISPOSITIVOS EN UNA RED SAN.....	9
TOPOLOGÍAS	10
CONEXIÓN LÓGICA	11
1. PROCESOS QUE IMPLICAN LA ADMINISTRACIÓN DE UNA RED SAN	12
1.1 ADMINISTRACIÓN DE SWITCHES.....	12
1.1.1 CONFIGURACIÓN DE PARÁMETROS GENERALES	12
1.1.2 CONFIGURACIÓN DE ACCESO.....	13
1.1.3 ZONIFICACIÓN.....	13
1.1.4 INSTALACIÓN DE LICENCIAS.....	15
1.2 ADMINISTRACIÓN DEL ALMACENAMIENTO	15
1.2.1 HOST GROUPS.....	15
1.2.2 VOLUMENES.....	16
1.2.3 REPLICAS	17
1.3 ADMINISTRACIÓN DE BIBLIOTECAL DE CINTAS.....	18
1.4 MONITOREO DE DISPOSITIVOS	19
1.5 PLANES DE MEJORA.....	19
1.5.1 CONSOLIDACIÓN DE INFRAESTRUCTURA	19
1.5.2 RENOVACIÓN TECNOLÓGICA	19
1.5.3 ACTUALIZACIÓN DE MICROCODIGO	20

1.6	PROCESO ADMINISTRATIVOS	20
1.6.1	GESTION DE REQUERIMIENTOS, CAMBIOS E INCIDENTES	20
1.6.2	VALIDACIÓN DE EMPLEO TRIMESTRAL	20
1.6.3	VALIDACIÓN DE SOPORTE	21
1.7	DOCUMENTACIÓN.....	21
1.7.1	INVENTARIO	21
1.7.2	HOJAS DE VIDA DE DISPOSITIVOS.....	21
1.7.3	DIAGRAMAS DE INFRAESTRUCTURA.....	21
1.7.4	MANUALES	22
2.	IDENTIFICACIÓN Y DOCUMENTACIÓN DEL TIPO DE TOPOLOGÍA DE LA RED SAN BAJO ESTUDIO.....	23
2.1	ACTIVIDADES REALIZADAS.....	25
2.2	IDENTIFICACIÓN DE TOPOLOGIAS.....	26
2.3	HOJAS DE VIDA DE LOS DISPOSITIVOS	28
2.4	MANUALES	28
2.5	EVALUACIÓN Y APROBACIÓN DEL DOCUMENTO	29
3.	METODOLOGÍA PARA LA DOCUMENTACIÓN DE UNA RED SAN DE UN CENTRO DE DATOS GENERAL	30
	CONCLUSIONES	33
	BIBLIOGRAFÍA.....	34
	REFERENCIAS	35

INTRODUCCIÓN

IBM – International Business Machines, compañía que cuenta con 107 años de trayectoria a nivel internacional y 81 a nivel nacional, durante todo su recorrido ha tenido transformaciones de negocio, una de ellas fue en el 2005 cuando decide vender su línea de computadores personales a Lenovo y así dedicarse por completo al desarrollo a entregar soluciones en infraestructura y administración de ésta soportando los servicios de tecnologías de la información (TI) a sus clientes. Hoy día es una empresa relacionada no solamente con la industria tecnológica, sino con todo tipo de industria, sector financiero, comercial, jurídico y gubernamental ya que está dedicada a satisfacer las necesidades tecnológicas, así como los desafíos presentes y futuros de sus clientes.[1]

Además de los servicios comerciales y técnicos ofrecidos, es una compañía comprometida con el desarrollo del país, por lo que tiene diferentes convenios para el aprendizaje y desarrollo de las nuevas generaciones. Entre estos está el programa de Prácticas Profesionales para Estudiantes, encargado de formar y ofrecer una experiencia laboral a los seleccionados mediante el proceso realizado por recursos humanos.

IBM cuenta con una infraestructura de almacenamiento robusta y ágil, asegurando 100% la disponibilidad de los datos bajo la dirección de la gerencia de Servicios Globales de Tecnología (*Global Technology Services, GTS*) área en la que es desarrollada la práctica y el proyecto.

La práctica incluye las actividades que involucran la entrega de un servicio de almacenamiento. Los primeros meses se adquieren los conocimientos en el área, los cuales son afianzados durante el desarrollo de la práctica, ejecutando los diferentes procesos involucrados en la administración de la red de almacenamiento. Se contribuye en la elaboración de scripts con el fin de automatizar procesos y monitoreo, hubo participación en el desarrollo de planes de mejora fortaleciendo el pensamiento analítico para entregar soluciones y agregar valor al servicio. Paralelamente a las actividades mencionadas, se recolecta la información para la documentación tanto de los procesos como de la infraestructura implementada en el centro de datos de IBM ubicado en Calle 100 en la Ciudad de Bogotá.

El proceso de documentación de un servicio de TI hace parte de la Gestión del Conocimiento, perteneciente a la tercera fase, Transición, de las cinco que compone el Ciclo de Vida del Servicio. Estos conceptos son definidos por las mejores prácticas recomendadas a nivel internacional para la gestión de servicios de TI conocida como Biblioteca De Infraestructura de Tecnologías de la Información (*Information Technology Infrastructure Library, ITIL*), cuyo propósito es entregar al usuario un valor al servicio. Por lo anterior la documentación realizada hace parte del desarrollo de la Base de Datos de la Gestión de la Configuración (CMDB) de la compañía, registrando la información correspondiente a la plataforma de almacenamiento.

Debido a las políticas de seguridad y contrato de confidencialidad firmado no se revelará la documentación realizada ni los scripts en los cuales se contribuyó, por ello se adjunta el documento de entrega del archivo. Sin embargo, la compañía autorizó mostrar los diagramas “tipo” para dar a conocer las actividades realizadas durante el proceso.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Administrar y documentar la red de área de almacenamiento (*Storage Area Network, SAN*) implementada por IBM Colombia ubicada en el Centro de Datos (Data center) de la Calle 100 de Bogotá.

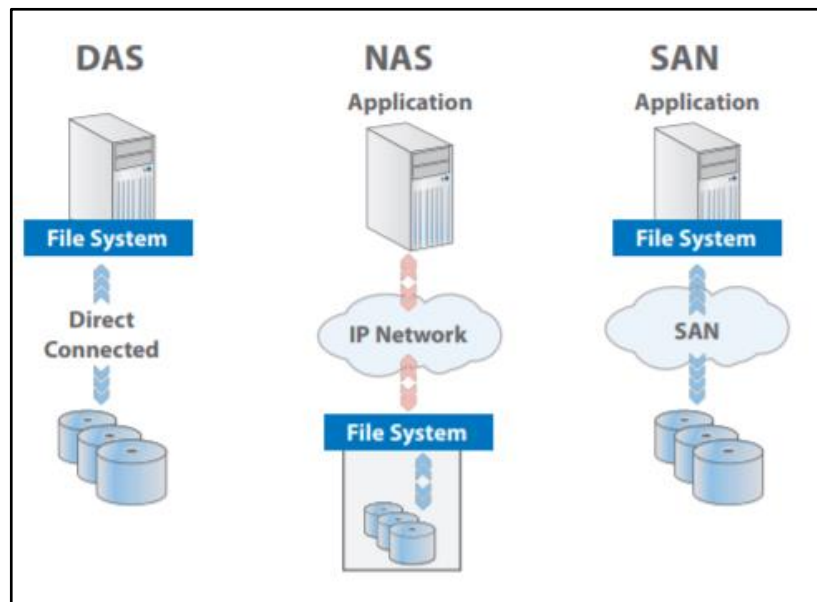
OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Describir los procesos que implica la administración de una red SAN
- Identificar y documentar la distribución y topología de la red SAN bajo estudio
- Determinar una metodología para la documentación de una red SAN de un Centro de Datos bajo el marco de referencia de las mejores prácticas para la gestión de servicios de IT

MARCO TEÓRICO

A lo largo de la historia han predominado tres arquitecturas de redes de almacenamiento, almacenamiento de conexión directa (*Direct Attached storage, DAS*), almacenamiento conectado a la red (*Network Attached Storage, NAS*) y redes de área de almacenamiento (*Storage Area Network, SAN*). Siendo DAS el primer sistema utilizado y SAN el actualmente en uso. La Figura 1 muestra un diagrama de conexiones entre los componentes más relevantes de un sistema de almacenamiento, los cuales son:

- Arquitectura de la red de almacenamiento implementada. Contiene los dispositivos de interconexión tales como switches.
- Dispositivo de almacenamiento, ya sea un arreglo de discos o una biblioteca de medios magnéticos.
- Servidores, independientemente del sistema operativo de cada servidor (AIX, Windows, iSeries, zSystem, Solaris, HP-UX, entre otros), sus datos siempre deben ser almacenados y respaldados.



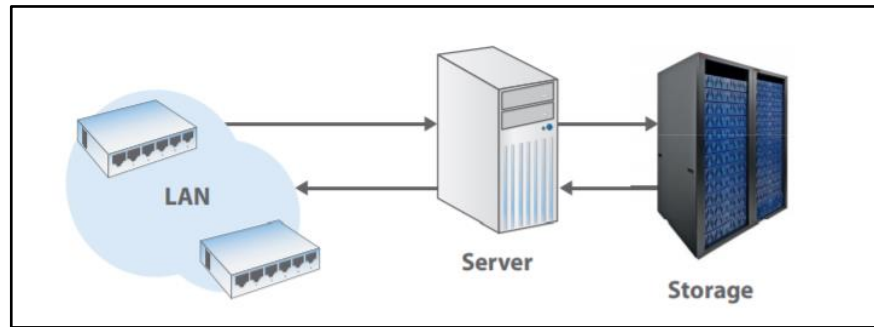
Tomado de: Storage Concepts Storing And Managing Digital Data, Pág 114

Figura 1. Sistemas de Almacenamiento

ARQUITECTURAS REDES DE ALMACENAMIENTO

DAS – Almacenamiento de conexión directa

La Figura 2 muestra una conexión directa entre el almacenamiento y el servidor. El dispositivo de almacenamiento está comunicado directamente con el servidor sin ningún tipo de red, limitando la cantidad de puertos del sistema de almacenamiento para la conexión de servidores



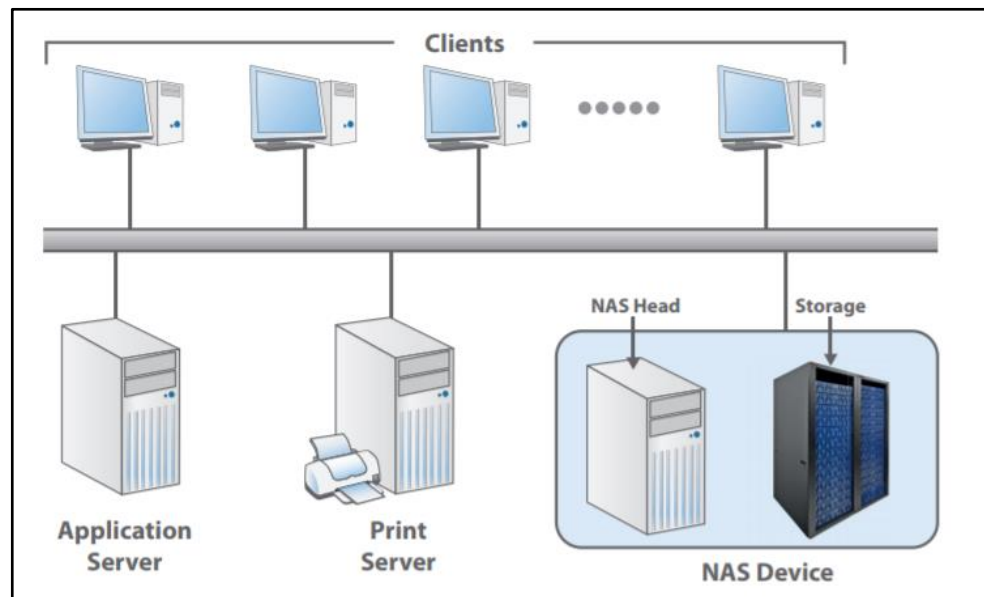
Tomado de: Storage Concepts Storing And Managing Digital Data, Pág 106
 Figura 2. Diagrama simple de una conexión DAS

NAS – Almacenamiento conectado a la red

Es un conjunto de componentes de almacenamiento interconectado a una red LAN, permitiendo que los usuarios puedan tener acceso a los archivos a partir de los protocolos como Network File System (NFS) o Common Internet File System (CIFS)[2]. Ambos protocolos permiten la transferencia de archivos entre servidores o escritorios de forma transparente, NFS para sistemas operativos Unix o Linux y CIFS para sistemas operativos Windows.

Permite compartir el sistema de almacenamiento a un mayor número de servidores y sin ser limitado por los puertos del dispositivo de almacenamiento a diferencia de la red DAS.

La Figura 3 muestra un ejemplo de una conexión NAS, se observa que los usuarios (clients) están conectados a la misma red que el dispositivo NAS, por lo tanto pueden acceder directamente a los archivos del sistema.

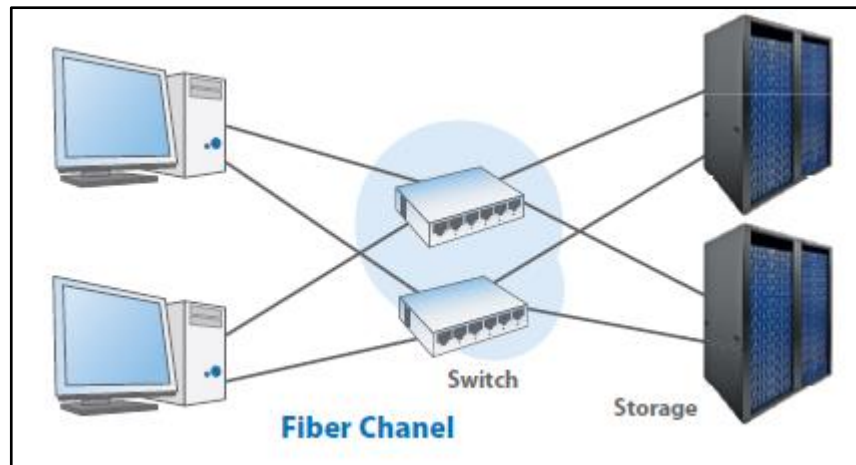


Tomado de: Storage Concepts Storing and Managing Digital Data, Pág 111
 Figura 3. Diagrama simple de una conexión NAS

SAN – Redes de área de almacenamiento

La asociación de la Industria de Redes de Almacenamiento (SNIA) define la Red de Área de Almacenamiento (SAN) como una red cuyo principal propósito es la transferencia de datos entre sistemas computacionales y elementos de almacenamiento. Una SAN consiste en una infraestructura de comunicación, la cual provee conexiones físicas entre switches, servidores y dispositivos de almacenamiento. [3]

Similar a DAS, el almacenamiento va conectado a los servidores, solo que no de forma directa sino por medio de una red independiente Fibre Channel (FC) utilizada únicamente para la transferencia de datos. La Figura 4 muestra una conexión SAN, tanto servidores como dispositivos de almacenamiento están conectados a una red FC.



Tomado de: Storage Concepts Storing And Managing Digital Data, Pág 104
Figura 4. Diagrama simple de una conexión SAN

Las principales ventajas de utilizar una red SAN son: *alta disponibilidad*, ofrece alto rendimiento durante el tiempo de vida útil, asegurando rápido acceso a los discos tanto en lectura como escritura. *Escalabilidad*, se refiere a la habilidad de crecer en capacidad al ritmo de aumento del volumen de los datos almacenados ya sea dentro del mismo centro de datos o se requiera una SAN extendida hacia otro centro de datos. *Confiablez y seguridad*, muy relacionado con la tolerancia a fallos, asegura la integridad de los datos debido a la redundancia que utiliza en la implementación de sus servicios. [4]

DISPOSITIVOS DE ALMACENAMIENTO

ALMACENAMIENTO EN DISCO

En forma general la estructura de un almacenamiento consta de un arreglo de discos físicos, este arreglo debe ser formateado para definir el formato de RAID (Redundat Array of Independents Disks) que van a tener, seguido de éste, es definido el tamaño de bloques en el cual se divide la capacidad del arreglo, la suma de estos bloques conforman un piscina (*pool*), de la capacidad del pool se obtiene

el espacio para la presentación de las respectivas LUNs (Logical unit number) o también conocidos como volúmenes lógicos.

El RAID determina el nivel de protección y rendimiento del arreglo, dependiendo del tipo de RAID, el arreglo puede tolerar la falla de uno o más discos sin generar corrupción en los datos almacenados en el arreglo [5].

- RAID 0. Ofrece un rendimiento alto debido a que la escritura se realiza en todos los discos del arreglo, esto es conocido como *striping*, pero no tiene ningún tipo de respaldo, es decir que, en caso de falla de algún disco habrá corrupción en la integridad de los datos.
- RAID 1. Todo lo que está en un disco es copiado en otro, es un método espejo, es necesario mínimo dos discos.
- RAID 5. Se Configura con un mínimo de tres discos, de los cuales se reserva la capacidad de un disco en el arreglo para la paridad de los datos, la cual permite la reconstrucción de la data en caso de fallo de cualquiera de los discos, este tipo de arreglo solo soporta la pérdida de un disco.
- RAID 6. Es similar al RAID 5 con la diferencia que reserva la capacidad de dos discos del arreglo para la paridad, para este tipo de RAID se manejan dos paridades lo cual lo hace más tolerante a fallos, se necesitan mínimo 4 discos y soporta la falla en dos de estos.
- RAID 10: es una combinación entre RAID 1 y RAID 0, cada disco tiene su disco espejo correspondiente, debido a que cuenta con las características de striping y no necesita realizar cálculos de paridad su rendimiento es mayor. Se necesitan mínimo 4 discos. Permite múltiples fallas de disco, en caso de que se presente falla en el disco origen y su espejo, el arreglo es bloqueado y no permite acceso a este.

Adicionalmente del RAID, en algunos de ellos se establece un disco de Hot Spare, es un disco en reposo dentro del arreglo hasta cuando otro falla, los datos son copiados a éste. El disco en falla pasa a estado offline y es remplazado por el que era el disco Hot Spare.

BIBLIOTECA DE MEDIOS MAGNETICOS

Cerca del año 1952 IBM lanzó el concepto de cintas magnéticas con la finalidad de almacenar datos, inventando el primer sistema de carrete más conocido como *drive* de cintas, hoy denominado Biblioteca de Cintas. Desde esa época hasta hoy, las bibliotecas son utilizadas debido a su alta capacidad de almacenamiento y las ventajas como integridad de los datos por un largo periodo de tiempo y el bajo costo en comparación con el almacenamiento en disco han hecho de las mismas una de las primeras opciones para temas de respaldos. [6]

También se maneja el concepto de autocargadores (*autoloader*) es una biblioteca de cintas, pero de menor tamaño y capacidad, cuenta con un par de drives y un pequeño brazo robótico para el movimiento interno de las cintas. A su vez pueden utilizarse un drive de cintas externo, conocido como *standalone*, éste únicamente soporta una cinta.

SERVIDORES

Un servidor es un conjunto de recursos tales como los de un computador personal, pero a gran escala, es decir: también cuenta con memoria, fuente, procesador, almacenamiento, puertos, etc. Este tiene un sistema operativo el cual soporta unas aplicaciones y da acceso a los usuarios.

Como es un computador a gran escala, en su mayoría de veces el almacenamiento interno no es suficiente por lo tanto es necesario la asignación de almacenamiento externo por medio de la SAN.

Los servidores están conectados a la SAN mediante una tarjeta denominada *Host Bus Adapter (HBA)*, la cual cuenta con un protocolo de FC.

CONEXIÓN ENTRE DISPOSITIVOS EN UNA RED SAN

Existen topologías para la conexión física de dispositivos. Adicional, se debe realizar una conexión lógica de los mismos con el fin de crear una comunicación única y específica entre los puertos.

Independientemente de la topología utilizada en la red FC, los switches pueden ser interconectados en dos configuraciones diferentes. La principal diferencia se radica en que una de las conexiones entrega un balanceo en la transferencia de los datos, es decir, la cantidad de datos se divide en partes iguales de acuerdo con el número de trayectorias implementadas entre los switches.

- Inter Switch Link (ISL). Son trayectos independientes, no hay un balanceo en la transferencia de datos y se pueden conectar en diferentes octetos del switch. Este tipo de conexión puede generar cuellos de botella ya que uno de los trayectos se puede tener mayor carga de transacción que los otros. Suponiendo que la velocidad de los puertos de los switches de la Figura 5 son de 8G/s, estarían interconectados por medio de 4 ISL cada uno de 8G/s y no hay forma de establecer el porcentaje de transaccionalidad por cada camino.



Figura 5. Conexión entre switches por medio de un ISL

- ISL – Trunking: A diferencia del ISL, este tipo de configuración permite tener un balanceo de transacción de datos, deben estar conectados en el mismo

octeto, suponiendo que la velocidad de los puertos de los switches mostrados en la Figura 6 es de 8G/s, bajo esta configuración no se cuenta con cuatro caminos independientes sino que se obtiene un ancho de banda de 32G/s. Utilizando esta configuración alcanza un mayor rendimiento en la transferencia de datos, evitando así cuellos de botella en los puertos. La desventaja de este tipo de configuración es que el switch necesita una licencia, lo cual la hace más costosa.



Figura 6. Conexión entre switches por medio de un ISL – Trunking

TOPOLOGÍAS

Punto a Punto (Point to point)

Hace referencia a una conexión sin switch, es una comunicación directa entre el servidor y el dispositivo de almacenamiento, resultando una conexión DAS

Bucle Arbitrario (Arbitrated Loop FC-AL)

Se considera un bucle entre emisor y receptor formado por switch que soporta protocolo FC, una vez se realiza una transacción de datos, el bucle pasa a un estado disponible para tomar el sentido de la comunicación. Por cada dispositivo que se añade a la red, el ancho de banda se divide, disminuyendo los recursos y afectando el rendimiento de transferencia de datos[3]

Fabric Switch (Fibre Chanel Switch Fabric FC-SW)

Entre las fabric tradicionales, están:

- Único switch: Únicamente utiliza un switch, no cuenta con redundancia por lo tanto tiene un único punto de falla.
- Cascada/anillo: En cascada los switches van conectados uno detrás de otro sin cerrar el anillo; y en anillo se crea una forma de bucle.

La Figura 7 y la Figura 8 muestran los diagramas de conexión respectivamente

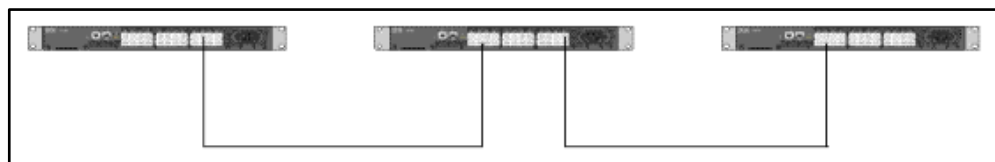


Figura 7. Conexión Cascada

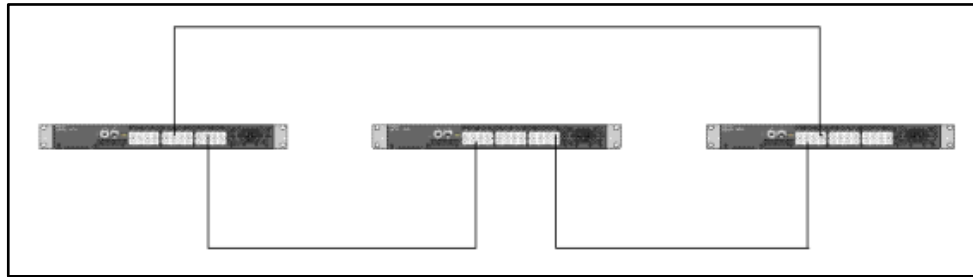


Figura 8. Conexión anillo

- Mesh: Todos los switches pertenecientes a la fabric están interconectados.

Con respecto a las fabrics de mayor nivel y rendimiento están:

- Edge Core: consta de un switch *core*, a éste van conectados los storage y a su vez los switches *edges*. Los servidores son conectados a los switches *edges*.
- Edge Core Edge: La mayoría de las veces es utilizada para distancias largas. A diferencia de la Edge Core, en esta topología tanto servidores como switches son conectados a los switches Edge y los switches de Core son utilizados para la interconexión de los switches pertenecientes a la fabric.

La Figura 9 muestra el diagrama de conexión de las topologías anteriormente mencionadas

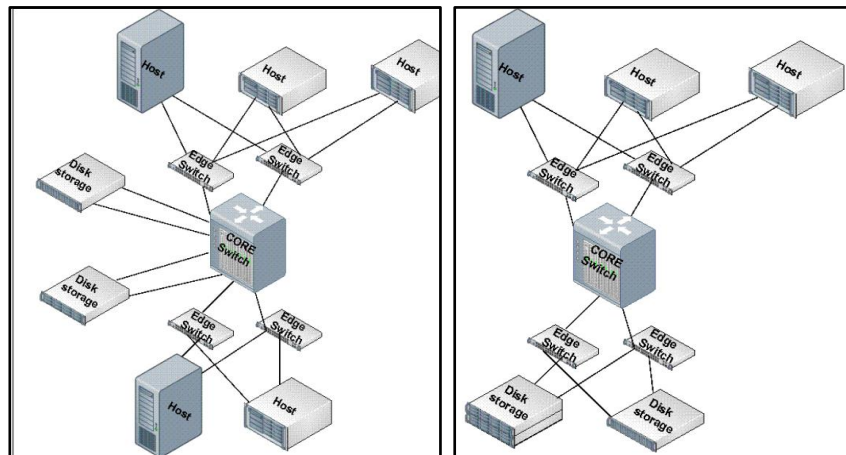


Figura 9. Fabric Edge Core (a la izquierda) y Fabric Core Edge core (a la derecha)

CONEXIÓN LÓGICA

Cada switch, puerto FC del storage, puerto del drive de la biblioteca y puerto de la HBA se identifican en la SAN a través de la *World Wide Name (WWN)*. La *WWN* representa en la SAN lo que una *MAC* representa en una red LAN.

Una vez el storage y los servidores estén conectados a la red SAN, debe realizarse la conexión lógica de los mismos a través de la zonificación

Una zonificación establece la comunicación entre un dispositivo de almacenamiento y el servidor. Las zonas, están compuestas por:

- Nombre de la zona
- Alias: es el nombre de la WWN tanto del dispositivo de almacenamiento como la del servidor.

Cada zona debe tener únicamente un único origen y un único destino, es decir únicamente un puerto del servidor y un puerto del dispositivo de almacenamiento.

Las zonas activas se almacenan en la configuración del switch, lo que implica que pueden existir zonas que estén deshabilitadas. Todos los switches pertenecientes a la fabric tienen la misma configuración.

1. PROCESOS QUE IMPLICAN LA ADMINISTRACIÓN DE UNA RED SAN

Con el fin de dar desarrollo al primer objetivo, las actividades y procesos que implican a la administración de una red SAN identificados durante el desarrollo de la práctica son descritos a continuación:

1.1 ADMINISTRACIÓN DE SWITCHES

Los switches que conforman la red SAN bajo estudio son switches Fibre Chanel (FC). Estos deben cumplir con parámetros previamente definidos a fin de no afectar el rendimiento ni la configuración de la Fabric a la que son conectados.

1.1.1 CONFIGURACIÓN DE PARÁMETROS GENERALES

Dentro de los parámetros generales están: el dominio, IP, nombre, fecha y zona horaria, todos ellos configurados con el switch deshabilitado.

- *Dominio*: Antes de incluir el switch a la fabric, el domino es definido y configurado, generalmente ésta es la primera configuración por realizar, ya que de este depende la jerarquía e identificación del switch dentro de la fabric.

Los dominios utilizados son identificados para determinar cuál es el dominio consecutivo, impar o par, dependiendo de la fabric en la que se encuentra para ser asignado. Una vez establecido el dominio, el switch se puede conectar a la fabric.

- *Dirección de Protocolo de Internet (IP)*: En un sistema nuevo es necesario configura la IP; la IP es la forma en la que el dispositivo se conecte con otros sistemas [7] y de esta forma garantizar la gestión del dispositivo. Por é ello debe estar dentro del segmento de red, la sub-mascara y la puerta de enlace

establecida. La versión de IP implementada para la gestión de dispositivos es IPv4 Clase A ya que cumple con las características para una red privada.

- *Nombre*: Utilizado para identificar el switch de forma general en la red, y es necesario seguir la nomenclatura establecida.
- *Estado de puertos*: Todos deben estar deshabilitados y a medida que son utilizados, el puerto es habilitado. Esto con el fin de evitar ruidos o erros sobre éstos en caso de que se conecte algo no adecuado.
- La fecha y zona horaria son configurados para que los registros tengan el tiempo correcto por auditoria y validación de logs con otros sistemas; como buena práctica se deben conectar contra el servidor de tiempo de red, conocido como NTP (*Network Time Protocol, NTP*), utilizado en el centro de datos. El servidor NTP es el encargado de sincronizar la zona horaria, fecha y hora en cada uno de los dispositivos conectados a éste.
- Protocolo de transferencia de archivos (FTP): utilizado para la descarga de registros generados por el switch o para cargar las actualizaciones de microcódigo o restaurar una configuración previamente guardada.

1.1.2 CONFIGURACIÓN DE ACCESO

Por defecto tiene 4 usuarios locales, *root*, *factory*, *admin* y *user*. El usuario *admin* se utiliza para realizar las configuraciones de los parámetros generales. El usuario *user* es utilizado para el monitoreo básico del switch, a diferencia de la cuenta *admin* no puede realizar modificaciones sobre la configuración, únicamente observación. Las cuentas *root* y *factory* son reservadas porque sus privilegios son superiores a las de *admin* y *user* y utilizadas para desarrollo, equipo de soporte o depuración.

Las contraseñas por defecto de los cuatro usuarios deben ser cambiadas por seguridad; estos deben evitar usarse. Por control cada administrador debe tener un usuario con el perfil de *admin* para la respectiva gestión y cada operador un usuario con el perfil *user*.

En caso de contar con un directorio activo, el switch es agregado a éste para ingresar con el usuario de dominio de lo contrario, se crean usuarios locales en cada switch.

1.1.3 ZONIFICACIÓN

La zonificación es una modificación a la configuración lógica del switch, por esto a la hora de realizar esta actividad es necesario tener clara la configuración actual del dispositivo.

Las mejores prácticas de zonificación recomiendan tener únicamente una sola configuración y así reducir el riesgo de romper la comunicación entre servidores y el dispositivo de almacenamiento activando o almacenando las zonas en la

configuración equivocada. También, sugieren realizar un respaldo de la configuración actual antes de zonificar nuevos servidores y/o storages, así en caso de un error se reestablecerá la respaldada.

Para llevar a cabo la actividad de zonificación, físicamente el servidor y el dispositivo de almacenamiento deben estar conectados a la fabric así de esta manera las WWN se estarán reportando en el switch. Normalmente los puertos libres del switch están deshabilitados, para que las WWN se reporten es necesario identificar el puerto para habilitarlo

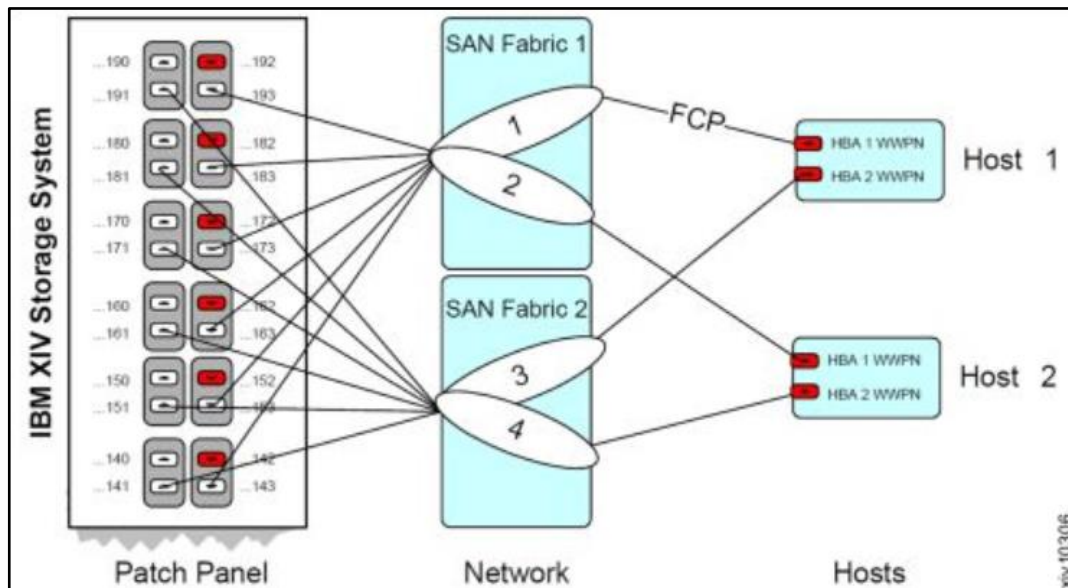
Una vez identificadas las WWN se les crea un alias identificando si es de un servidor o un dispositivo de almacenamiento con el estándar previamente establecido por la compañía para cada tipo de cliente y servicio, seguido se crea la zona.

Una vez creada la zona, es agregada a la configuración, seguido se guarda la configuración y por último ésta es activada.

Esta conexión lógica se crea en tres casos:

- Entre el servidor y el storage: Con el fin de que el servidor vea los volúmenes lógicos. Se presentan dos puertos del storage a cada servidor, para definir cual puerto se debe generar un reporte de IOPS y transferencia de datos frente a la cantidad de servidores que están presentados y los puertos que tengan menos carga serán utilizados. Esto se realiza para mantener balanceada la cara de IOPS en todos los puertos.
- Entre el servidor y la biblioteca: Para que el servidor vea los drives de cinta. Previamente se establece cuáles son los drives asignados a cada servidor, éstos pueden ser compartidos.
- Entre storage y storage, para temas de replicación o virtualización de storage. Los storage pueden ver los discos que están mapeados o presentados por esos puertos. Se tienen puertos del storage dedicados para estas actividades.

Con el fin de asegurar la redundancia y disponibilidad de los datos, hay dos fabrics, es por esto que se debe zonificar en ambas fabric y así asegurar el multi-path, de esta manera si una fabric falla o presenta un hard-down, la comunicación entre los dispositivos no se pierde. La siguiente figura muestra un storage XIV y dos servidores conectados a la SAN por cada fabric



Tomada de: https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/en/HSG_HAK_250/JG/hak_ug_ch2_overview_FC_zoning.html?cp=STZSWD_11.5.4

Figura 10. Diagrama de conexión de un host con dual path

1.1.4 INSTALACIÓN DE LICENCIAS

La mayoría de las licencias relacionadas con las funciones básicas o mejor llamadas funciones comunes normalmente son compradas junto al dispositivo, si no es así, estas se pueden obtener con el tiempo.

Algunas de las licencias están basadas en la versión del microcódigo, por lo que si el dispositivo se actualiza es necesario comprar otra licencia es por esto por lo que se debe definir con exactitud cuál es la licencia requerida.

Una vez adquirida la licencia, esta debe ser instalada en el dispositivo, no es necesario el reinicio del switch, pero en algunas si se debe deshabilitar y luego habilitar los puertos del switch. Adicionalmente, las licencias vienen definidas para cada referencia de dispositivo.

La licencia por instalar depende del tipo de negocio que se haya realizado, ya que viene: permanente, temporales, temporal universal y basada en slots.

1.2 ADMINISTRACIÓN DEL ALMACENAMIENTO

Para una buena administración es necesario de que la implementación y configuración del dispositivo sean las más acorde a las necesidades del negocio.

1.2.1 HOST GROUPS

Una vez zonificado, el storage reconoce las WWN del servidor, éstas son agrupadas en un *host group*, al cual se le mapean los volúmenes correspondientes al servidor. El mapeo controla qué servidor tiene acceso a un volumen, ya que éste puede ser presentado a diferentes servidores [8]

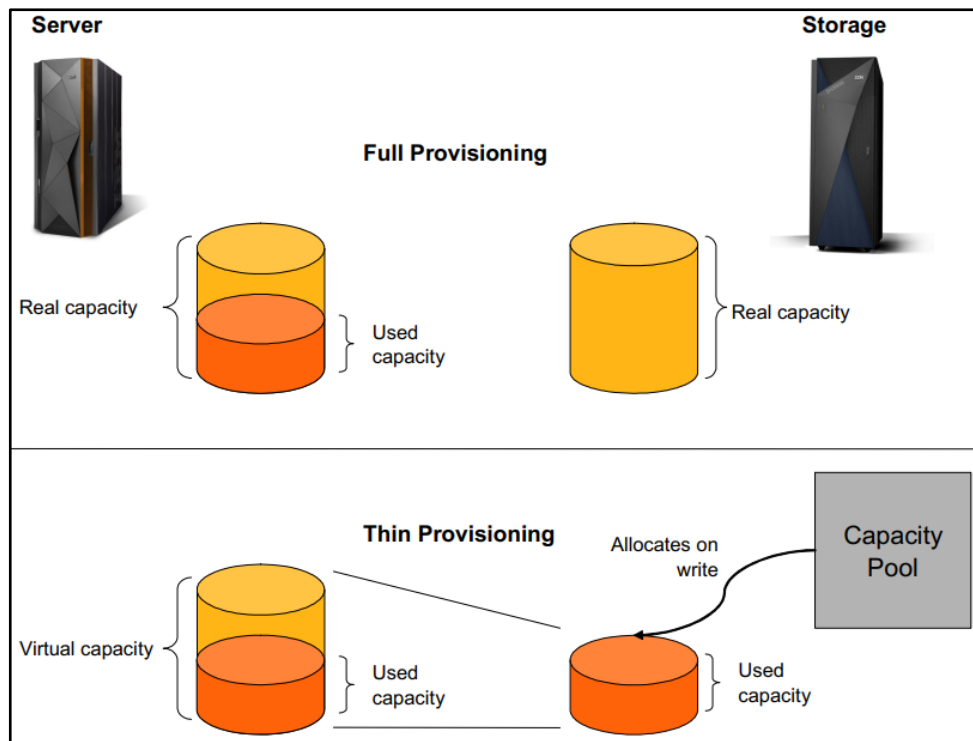
1.2.2 VOLUMENES

La presentación de volúmenes se refiere a la creación de una LUN, la cual es mapeada al host group.

Existen varios tipos de volúmenes con en el fin de optimizar el espacio de storage.

- Full provisioning o también llamado estándar: consume la capacidad del total volumen creado.
- Thin provisioning: consume únicamente la capacidad utilizada por el volumen, a medida que ésta va aumentando, la capacidad es consumida, si ésta llega al umbral establecido pasa a ser un disco estándar.
- Compressed: comprime la información del volumen, esta característica no aplica para todos los storages.

La siguiente figura muestra de forma gráfica la diferencia entre un disco full y un disco Thin provisioning.



Tomado de: IBM DS8800 Thin Provisioning

Figura 11. Diferencias generales entre un disco full y un disco Thin

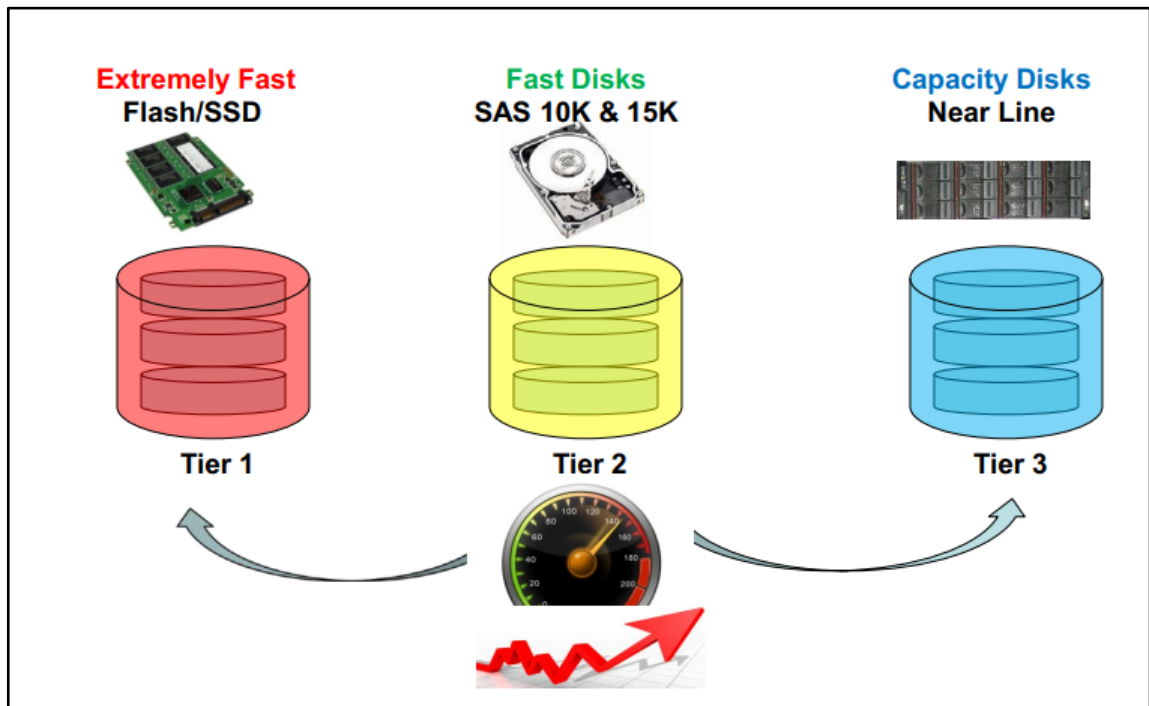
Dependiendo de las aplicaciones implantadas en el servidor, la LUN debe tener estar en un pool con el nivel apropiado en cuanto a rendimiento y costo, para ello existen los tiers.

Un tier indica las características del arreglo de discos físicos dedicados al pool respecto a RAID, tipo y velocidad de éstos. Hay dos mediciones para la clasificación del tier, ya sea por densidad de I/O, número de operaciones I/O por segundo por GiB de almacenamiento, o por tasa de I/O, número de operaciones I/O de lectura y escritura por segundo. A continuación, la clasificación a partir de la tasa de I/O sugerida por IBM [9]

- Tier 1: Tasa de I/O > 5000
- Tier 2: 1000 < Tasa de I/O < 5000
- Tier 3: Tasa de I/O < 1000

La siguiente imagen describe las características físicas de cada uno de los tiers definidos por la SNIA,

Normalmente, el Tier 1 tiene RAID 10, debido a que un RAID 5 o RAID 6 gastan mayores recursos por el cálculo de paridad que debe realizar.



Fuente: Rightsizing Tiered Storage Systems – Página 6
Figura 12. Características físicas de Tiers

1.2.3 REPLICAS

Las réplicas también conocidas como copias son utilizadas como respaldo, contingencia o para llevar a cabo una migración.

En su mayoría de veces el plan de recuperación ante desastres (*Disaster Recovery Plan, DRP*) y del plan de continuidad del negocio (*Business Continuity Plan, BCP*),

establece una réplica de sistemas críticos, de esta forma se garantiza que el negocio siga trabajando en un sitio alternativo con sus datos íntegros.

Existen dos tipos de copias, síncronas y asíncronas. Ambas cuentan con dos características, se habla de un volumen origen y un volumen destino, siendo este último donde se almacena la copia. Ambos deben tener la misma capacidad y características del volumen origen.

REPLICAS SÍNCRONAS

Garantiza que lo que está en el disco de copia sea idéntico en todo momento al disco origen.

- Metro mirror: réplica remota entre dos storages, permite una distancia a 300km
- Metro global mirror: permite una copia entre tres dispositivos con una distancia menor a 300km, donde se realiza una copia metro mirror al primer destino y de éste una copia global mirror al tercer destino.

REPLICAS ASINCRONAS

- Global Mirror: réplica remota entre dos storages, permite una distancia mayor a 300km
- Flash copy: Crea una copia exacta del volumen origen dentro del mismo storage en un punto de tiempo específico, los datos en el destino serán iguales a los del origen cada vez que se realice una sincronización del Flash Copy: Se debe tener en cuenta que haya un punto de consistencia; por esto en el momento de la sincronización las aplicaciones deben estar detenidas para asegurar que no genere transaccionalidad sobre los discos
- Snapshot: Similar al Flash Copy, es una copia del volumen en el tiempo, con la diferencia que no tiene un volumen destino previamente definido, éstos son creados por el sistema de almacenamiento en el momento en que se realiza el Snapshot. Aplica únicamente para cierto tipos de storages.[10]

1.3 ADMINISTRACIÓN DE BIBLIOTECAL DE CINTAS

La plataforma de almacenamiento es la encargada de administrar el hardware de la biblioteca, por lo que la partición de la biblioteca o también conocida como creación de bibliotecas lógicas hace parte de su administración.

Una biblioteca lógica define que drives estarán dedicados a la partición realizada.

Garantizar que la biblioteca cuente con suficientes cintas de limpieza y esté libre de errores en cada uno de los drives también hace parte de su administración.

1.4 MONITOREO DE DISPOSITIVOS

Con el fin de garantizar una plataforma estable es necesario realizar un monitoreo 24/7 de cada uno de los dispositivos, el monitoreo se realiza de dos formas, la primera es por parte del equipo de monitoreo de la compañía con las respectivas herramientas utilizadas para dicho fin y la segunda es el realizado por el personal encargado de la administración de la red de almacenamiento.

Algunas de las herramientas más utilizadas para el monitoreo de dispositivos de almacenamiento y red SAN son:

- IBM Spectrum Control
- Brocade Network Advisor
- SAN Health
- IBM Copy Services Manager

Por cada falla en hardware o inconsistencia en alguna de las herramientas encontrada es necesario abrir un caso con el fabricante para que éste brinde el soporte necesario y lo antes posibles con el fin de evitar afectaciones en el servicio.

Con el fin de aliviar la carga del monitoreo manual sobre los equipos se contribuye en la elaboración de scripts para identificar el estado de éstos.

1.5 PLANES DE MEJORA

ITIL establece la quinta fase del ciclo de vida del servicio, Mejora continua del Servicio. Basado en las estadísticas de rendimiento y errores conocidos se establecen actividades para cumplir con una mejora continua, alguna de ellas se describen a continuación.

1.5.1 CONSOLIDACIÓN DE INFRAESTRUCTURA

El propósito es mantener una infraestructura organizada con las características adecuadas para entregar un servicio de alto rendimiento. Para ello, es necesario mantener un balance entre los puertos tanto de los switches como en los puertos del storage, lo cual involucra actividades de migración de puertos o rezonificación para mover la carga en los puertos en el storage. El balanceo de las capacidades no permite la sobreutilización de un pool evitando la interrupción del servicio, para esto se agrega más capacidad al dispositivo de almacenamiento o se realiza una migración de datos.

1.5.2 RENOVACIÓN TECNOLÓGICA

Cada fabricante cuenta con una política de vida útil del producto, la cual determina una fecha del fin de vida de este (EOL – End of Life). Por mejores prácticas el producto debe ser renovado antes de la fecha establecida puesto que a partir de esta, en su mayoría de veces, el fabricante deja de ofrecer soporte de la línea del producto.

Es responsabilidad del equipo de administración realizar las actividades de migración y configuración de los dispositivos durante la renovación del equipo.

1.5.3 ACTUALIZACIÓN DE MICROCODIGO

Es de vital importancia tener en la última versión recomendada por el fabricante el microcódigo de todos los switches de la SAN y los dispositivos de almacenamiento ya que las versiones van quedando fuera de soporte. Se recomienda que todos estén en el mismo nivel de microcódigo para evitar problemas de compatibilidad.

Antes de iniciar el proceso de actualización, es requisito la validación del dual path, de esta forma se asegura el multi-path, evitando una caída de servidores por el cambio de estado de puertos en switch o falla en alguna de las controladoras del almacenamiento.

En los switches, es necesario tomar un respaldo de la configuración del switch, en caso de que la actualización tenga problemas se restaura la configuración anterior, si este se encuentra en un nivel de microcódigo muy bajo, se debe identificar los saltos de versiones que se deben realizar, para ello se cuenta con la matriz de saltos ofrecida por el fabricante.

1.6 PROCESO ADMINISTRATIVOS

Los procesos administrativos se refieren a los procesos ejecutados para cumplir con las fases del ciclo de vida del servicio, como se puede intuir bajo este fundamento los procesos siguen la metodología de ITIL, por lo tanto, cada uno va enfocado en dar un valor al servicio de acuerdo con la necesidad del cliente.

1.6.1 GESTION DE REQUERIMIENTOS, CAMBIOS E INCIDENTES

La compañía cuenta con CSM (Configure Service Manager) donde se registran cada una de las solicitudes.

Entiéndase como solicitud: un requerimiento, un cambio ya sea estándar, normal o de emergencia y el registro de incidente.

En esta herramienta es necesario documentar cada una de las actividades realizadas y los tiempos en cuales fueron realizadas para dar solución a la solicitud, esto con el fin de auditar y asegurar que los acuerdos de nivel del servicio (*Service Level Agreement, SLA*) se esté cumpliendo.

1.6.2 VALIDACIÓN DE EMPLEO TRIMESTRAL

Cada 90 días se realiza esta validación conocida como QEV dado a su acrónimo en ingles *Quarterly Employment Verification, QEV*. Consiste en la validación de usuarios en cada uno de los dispositivos, estos deben coincidir con lo registrados en la herramienta de gestión de accesos (*User ID Administration Tool, UAT*).

En caso de presentarse alguna inconsistencia, es necesario realizar una remediación, ésta se trata de la notificación al usuario para que solicite su usuario

en el dispositivo a través de la plataforma UAT dentro de las próximas 12 horas de lo contrario se procederá con la eliminación del usuario en el dispositivo.

1.6.3 VALIDACIÓN DE SOPORTE

Si no se cuenta con un contrato de soporte con el fabricante, los dispositivos no tienen cobertura por parte de éste en caso de falla, para evitar este inconveniente, es de vital importancia tener al día y diligenciado el formato donde se registran todas las fechas de fin de servicio de vida (*End of Service Life, EOSL*).

Si la fecha de EOSL ha sido alcanzada, es necesario validar la renovación tecnológica del equipo, la extensión de soporte a través de un tercero, llegar a un acuerdo con el fabricante, quien puede entregar el soporte a un mayor costo, o en el peor de los casos, levantar una carta de riesgo en la que se notifique a la compañía y el cliente del estado actual de dispositivo y falta de soporte.

1.7 DOCUMENTACIÓN

Toda la documentación está almacenada en el repositorio establecido por la compañía con dicho fin, ITIL lo define como la base de datos de la gestión de configuración (CMDB). Los documentos y datos referentes a la plataforma de almacenamiento encontrados en la CMDB son:

1.7.1 INVENTARIO

Con el fin de llevar un control sobre cada uno de los dispositivos se debe tener actualizada la herramienta, archivo o base de datos establecida por la compañía para dicho fin.

Los campos primordiales para tener en cuenta son, si el dispositivo está activo o inactivo, microcódigo, nombre, serial, tipo, serie, cantidad de puertos, puertos disponibles, fabric a la que pertenece y ubicación física. De esta forma, al observar el inventario se puede llevar una idea rápida de los dispositivos implementados y de lo que está disponible

1.7.2 HOJAS DE VIDA DE DISPOSITIVOS

Contiene toda la información del dispositivo, desde los datos básicos relacionados en el inventario hasta el tipo de configuración y características específicas, como detalles de utilización de puertos, esto aplica tanto para storage como switches.

1.7.3 DIAGRAMAS DE INFRAESTRUCTURA

Con el fin de tener un control sobre la infraestructura y visión actual para futuras implementaciones, es necesario mantener actualizado la información de la infraestructura implementada. Es por ello por lo que nace la necesidad de realizar la documentación.

1.7.4 MANUALES

Son el documento de consulta autorizado para la ejecución de tareas, estos son generados por el equipo de trabajo, basados en las recomendaciones del fabricante y los pasos realizados de las actividades exitosas.

2. IDENTIFICACIÓN Y DOCUMENTACIÓN DEL TIPO DE TOPOLOGÍA DE LA RED SAN BAJO ESTUDIO

Este capítulo describe las actividades realizadas para la recolección de información y elaboración de la documentación la cual fue entregada a la compañía.

Por temas de seguridad, únicamente se mencionará los tipos de topologías utilizadas por la compañía y se mostrará un diagrama de concepto autorizado por esta.

Se anexa la carta de entrega de la documentación, la cual fue aprobada por el coordinador y gerente de área del almacenamiento.

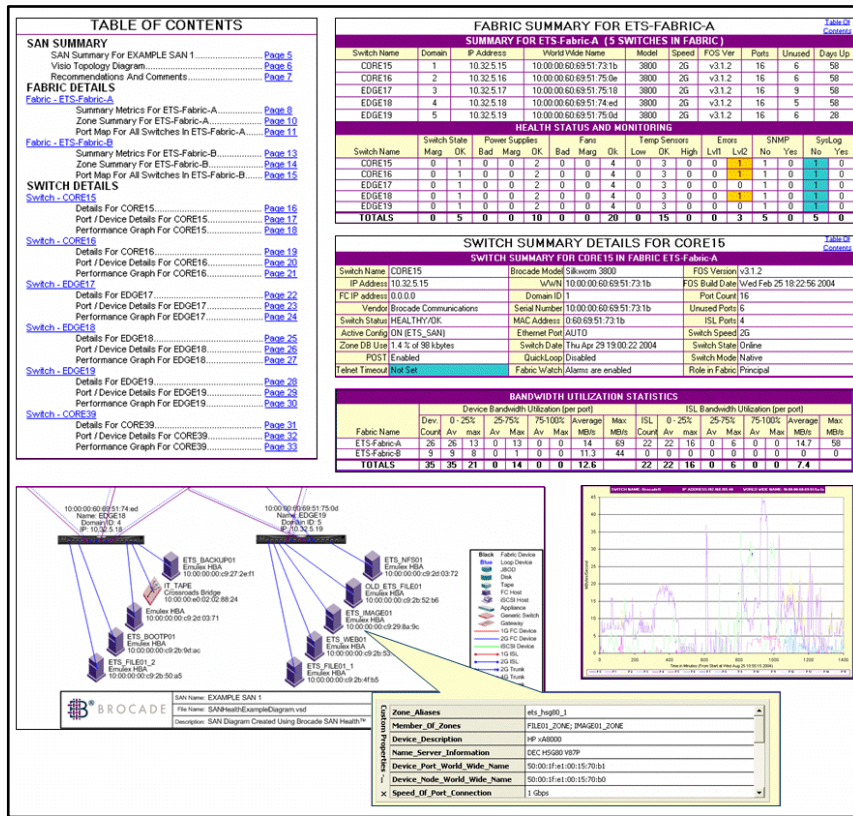
La información se recolecta de forma manual, esto no quiere decir que no existan herramientas para dicho propósito tal como lo es SAN Health, software ofrecido por Brocade.

SAN Health, entrega un reporte de las conexiones físicas y estado de las fabrics, adicionalmente entrega un diagrama en Visio con la información. La Figura 13 muestra los elementos del reporte, los cuales son:

- Una tabla de contenido
- Resumen del estado de la fabric
- Resumen de las zonas
- Detalles de cada switch
- Métricas y rendimiento de Switches
- Conexiones en cada switch
- Diagrama en Visio de las conexiones físicas

Aunque el diagrama es útil, este no muestra los diagramas respecto a su ubicación física, además no es entendible cuando se trata de una infraestructura considerablemente amplia debido a la forma en que realiza las conexiones, la Figura 14 muestra un ejemplo de lo mencionado.

Es por esto por lo que se ve la necesidad de realizar la documentación de las topologías implementadas respecto a su ubicación, con el fin de poder identificar visualmente la ubicación y conexiones físicas de los dispositivos.



Tomado de: <https://community.brocade.com/t5/SAN-Health-Utility/What-is-Brocade-SAN-Health/ta-p/3623>

Figura 13. Componentes de un reporte SAN Health

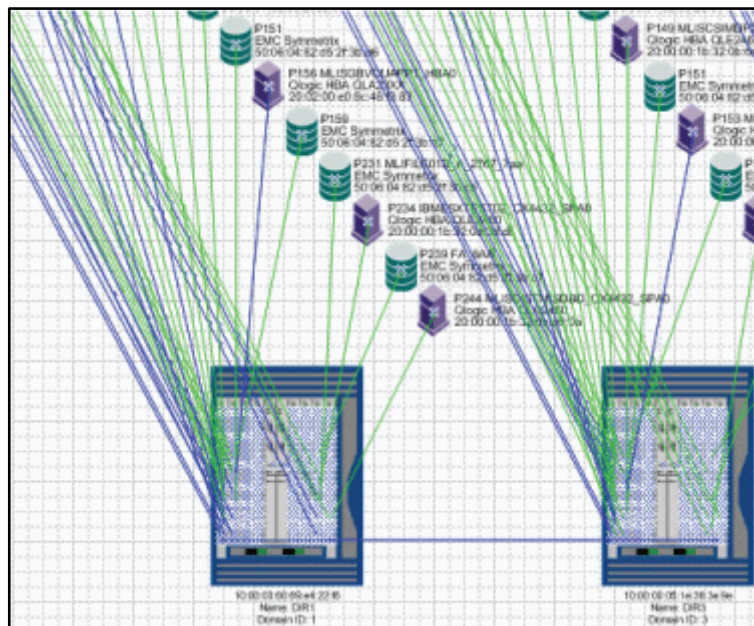


Figura 14. Diagrama en Visio del reporte de SAN Health de una Fabric

2.1 ACTIVIDADES REALIZADAS

La recopilación de la información lleva varias actividades en cadena, cada una de estas es realizada en ambas fabricas, estas son:

- Asegurar el acceso a todos los switches que conforman la red, para esto se realiza un script que evalúe el estado de cada switch, algunos de éstos no tenían gestión por la falta de configuración de la IP administrativa, en este caso se valida con el equipo de redes quienes son los encargados de la gestión en los dispositivos. El otro caso que se presentó fue de credenciales porque el dispositivo no tenía configurado el directorio activo, por lo tanto, se realiza la corrección en la configuración y se valida con el equipo de Windows para que el switch sea agregado al directorio
- Identificación de los switches que conforman la fabric. Para ello, por medio del comando >> fabricshow en un switch perteneciente a la fabric, el dominio, la IP y el nombre de cada switch es relacionado.
- Una vez identificados los switches se identifica la ubicación de cada uno de ellos.
- Por medio de un script se lanzan los siguientes comandos sobre todos los switches que conforman la fabric
 - >> switchname: muestra el nombre del switch
 - >> switchshow: muestra lo que se encuentra conectado a cada puerto
 - >> islshow: muestra las conexiones ISL que tiene
 - >> trunkshow: muestra las conexiones Trunking que tiene
- Con información obtenida se realiza una hoja de cálculo por fabric, donde se registra la información por cada switch
- Se realizan los diagramas en Visio con las conexiones físicas. Se hicieron dos tipos de diagrama, uno que muestra la conexión entre switches de la fabric, y que puertos del storage están conectados a dicha fabric. El segundo fue uno más específico donde se muestra la ubicación física de los storage y switches y el detalle de conexión referente a los puertos.
- Aunque el cableado e implementación de nuevos dispositivos dentro del centro de datos no es responsabilidad de la plataforma de administración, de manera informativa, verificar el cumplimiento de los estándares internacionales para centros de datos, permite tomar acciones de corrección. Entre las normas a tener en cuenta están:

ANSI/TIA-942, definido por la Asociación de Industria de las Telecomunicaciones (*Telecommunications Industry Association, TIA*) en acuerdo con el Instituto Nacional Americano de Estándares (*American National Standards Institute, ANSI*) para el diseño de los centros de datos y distribución de equipos dentro de éste. Esta norma establece que los switches *core* de la SAN deben estar ubicados en el área de distribución principal (*Main Distribution Area, MDA*) y los switches *edge* en el área de distribución horizontal (*Horizontal Distribution Area, HDA*) en caso de que cuente con esta área. Si se trata de un centro de datos de Internet, la red SAN debe estar en una sala cerca al MDA, en su mayoría de veces el almacenamiento en este tipo de centro de datos no es administrado por el dueño de éste. Con respecto al cableado de fibra óptica, la máxima longitud de cableado horizontal, para el caso de SAN corresponde al cableado entre el MDA y HDA, no debe superar los 300m. [11]

ANSI/TIA/EIA-568-B3, la ANSI, TIA y la Alianza de Industrias Electrónicas (*Electronic Industries Alliance, EIA*), definen el estándar para los componentes de cableado de fibra óptica y las características de rendimiento sobre éstos. La construcción de cableado de fibra óptica estará compuesta por fibra óptica multimodo o mono modo de 62.5/125 micras o 50/125 micras, el apartado B.3-1 de la norma recomienda una fibra multimodo optimizada con láser de 850nm a 50/125 micras capaz de soportar transmisiones seriales de 10Gb/s hasta 300m [12]

ANSI/TIA/EIA-606-A, estándar de administración para la infraestructura de telecomunicaciones, especifica cuatro clases de sistemas de administración dependiendo del tamaño de la infraestructura. La infraestructura bajo estudio se rige bajo la Clase 2, ya que trata de un centro de datos que utiliza múltiples salas. Esta norma define la nomenclatura que se debe utilizar para indicar la posición de los rack, un switch dentro de un rack y el puerto del rack. El eje horizontal se define por letras y el eje vertical en número, separado de un guion se indica la unidad en la que se encuentra el switch seguido de otro guion con el cual identifica el puerto. Cada fibra debe tener un indicativo, y debe estar en sus dos extremos.

2.2 IDENTIFICACIÓN DE TOPOLOGIAS

Los diagramas permiten identificar de forma visual los tipos de topología implementadas. Se tiene implementadas dos tipos de topología, una tradicional y una de nivel

La topología tradicional es *Mesh*, la Figura 15 muestra la conexión del servidor con el dispositivo de almacenamiento por medio de los switches *edge*.

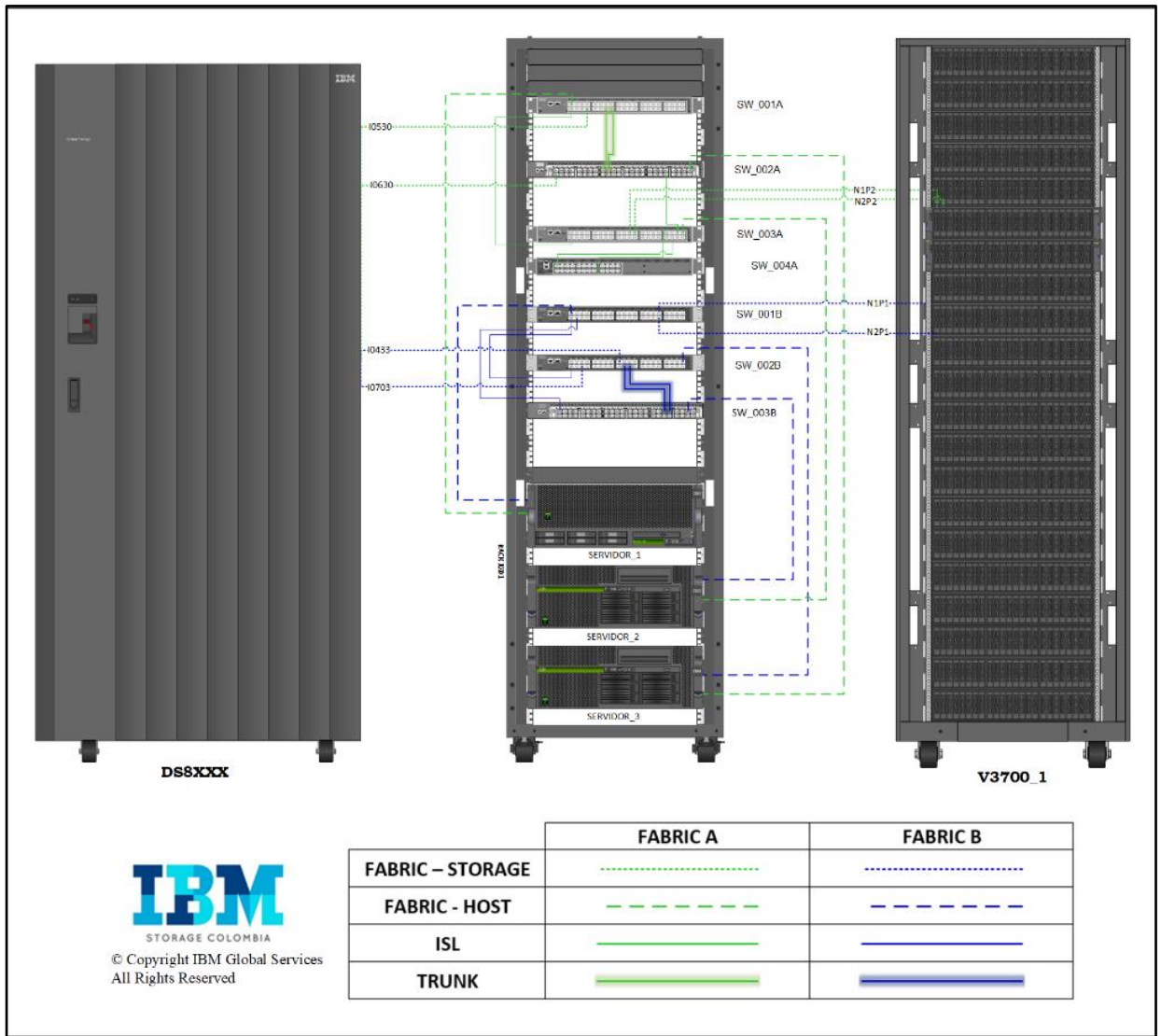


Figura 15. Diagrama concepto de la topología Mesh implementada referente a la ubicación física

La topología de nivel implementada es *Edge Core*, la Figura 16 muestra la conexión del storage al switch core y los servidores están conectados a los switches edges.

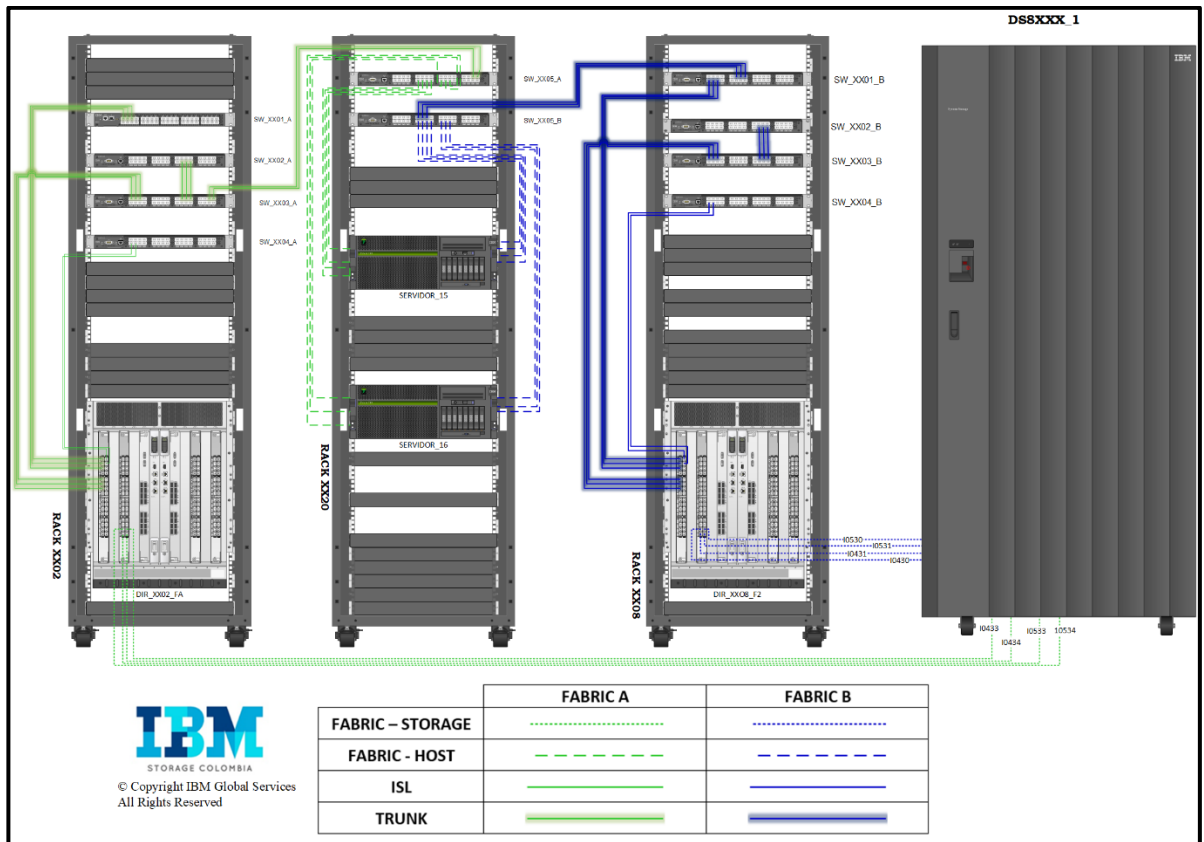


Figura 16. Diagrama concepto de la topología Edge core implementada referente a la ubicación física

2.3 HOJAS DE VIDA DE LOS DISPOSITIVOS

Así mismo se realizaron las hojas de vida de los switches, storage y bibliotecas, donde indica las conexiones de cada uno de los puertos y características de estos.

Para el caso de los storages, este documento también describe la distribución de los discos en los arreglos que conforman el pool; en las bibliotecas se detalla si existen bibliotecas lógicas y que drives pertenece a cada una.

2.4 MANUALES

Los siguientes manuales fueron elaborados y difundidos como única fuente de consulta y guía para la ejecución de actividades y así garantizar una plataforma organizada.

- Creación de un disco en un storage XIV
- Creación de un disco para vmWare en un storage Storwize V7000
- Creación de un disco para vmWare en un storage DS8XXX
- Creación de un disco para Linux o AIX en un storage DS8XXX
- Manual de uso de la herramienta Hardware Software Currency

- Elaboración del formato QEV
- Configuración de un switch

2.5 EVALUACIÓN Y APROBACIÓN DEL DOCUMENTO

Una vez terminada la elaboración de los documentos, éstos fueron sometidos a una evaluación de contenido para su posterior aprobación por parte de la coordinación y gerencia de la plataforma.

3. METODOLOGÍA PARA LA DOCUMENTACIÓN DE UNA RED SAN DE UN CENTRO DE DATOS GENERAL

ITIL define la gestión del conocimiento como un único proceso central, responsable de poner conocimientos a disposición de todos los procesos de la gestión de servicios IT.

La importancia de este proceso radica en que tener la información al día facilita la toma de decisiones ya que se sabe exactamente el estado del servicio.

Cuando se habla de documentación de una red SAN, se asume únicamente a la información correspondiente a su infraestructura física y lógica, pero esta va más allá de dispositivos interconectados, ya que una red SAN ofrece un servicio por tanto su documentación incluye procesos, funciones e ítems de configuración, entendiéndose como ítem de configuración cualquier sistema o dispositivo que cambia de estado.

Dado a lo anterior y basado en las actividades realizadas durante el desarrollo de la práctica, se sugieren seguir los siguientes lineamientos a la hora de realizar una documentación referente a la red SAN de un centro de datos.

- Identificar la necesidad del cliente: No se puede entregar un servicio sin conocer su negocio, en caso de la administración del almacenamiento, no basta únicamente saber que el servidor del cliente necesita espacio, se trata de ir más allá, que aplicación va a utilizar este espacio para poder ofrecer la solución más adecuada, la cual permita agregar un valor al servicio que se entrega.
- Identificar las funciones que involucran la entrega del servicio y establecer parámetros para la ejecución de estas. Para ello, en base a las mejores prácticas recomendadas por proveedores y basados en la experiencia del equipo de trabajo se desarrollan manuales, los cuales son el documento autorizado de consulta a la hora de ejecutar una función, adicionalmente los manuales respecto a la utilización de las herramientas de gestión y monitoreo, como la herramienta de utilizada para la gestión de eventos, requerimiento, incidentes y cambios.
- Identificar los componentes de la infraestructura, no se refiere únicamente a los dispositivos físicos sino también cada una de las herramientas de administración. Ya que las dos son parte fundamental en la ejecución de actividades.

Con respecto a los dispositivos físicos, como se menciona en el capítulo anterior, se requiere de un inventario y de un documento que describe cada una de las características del dispositivo, al que se le dice hoja de vida, este documento es muy diferente al documento técnico que ofrece el fabricante, debido a que esta muestra la configuración a detalle implementada en el

dispositivo; respecto a las herramientas de gestión, las cuales también incluyen las de monitoreo, se debe tener el registro sobre el servidor en donde están instaladas y sus características, el despliegue de sus versiones, los parches que se deben tener en cuenta y todo lo referente para su excelente funcionamiento. Adicionalmente, se debe tener el control sobre los usuarios en cada uno de los componentes y sus respectivos roles.

- Identificar las conexiones físicas entre los dispositivos. Se pueden utilizar herramientas como la mencionada en el capítulo anterior, SAN Health, o de forma manual. Independientemente del método utilizado, se debe tener en cuenta que esta información se toma sobre cada una de las Fabrics,

Independientemente del método que se utilice, en ambos casos se debe tener activas las credenciales, en todos los switches, del usuario que se utilizará para acceder a este, adicional tener gestión sobre cada dispositivo, ya que, con la falta de un solo dispositivo, la documentación pierde confiabilidad e integridad.

Segundo se levanta la información, puede ser como se explica en el capítulo anterior, o como el administrador de la plataforma desee, lo importante es que una vez se tenga la información esta sea organizada para identificar lo que se encuentra conectado a cada puerto, además que la organización de la información contribuye a los datos que se registran en las hojas de vida de cada dispositivo.

- Elaboración de diagramas, éstos son conforme a la necesidad, es decir, principalmente se realiza el diagrama de las conexiones de toda la fabric, seguido se puede realizar los diagramas por grupo de servidores, storages, específicos switches o clientes.
- Durante todo el proceso de documentación es necesario validar el cumplimiento de las mejores prácticas recomendadas por el fabricante y por la SNIA con el fin de encontrar puntos críticos y realizar planes de mejora y corrección sobre la infraestructura bajo administración.
- De manera informativa, validar si el diseño y la implementación de la infraestructura cumple con los estándares internacionales como lo es TIA-942, TIA/EIA-568.B3 entre otros. Si se encuentra alguna inconsistencia, es necesario crear un informe de lo encontrado y escalarlo con el área encargada para su respectiva corrección.
- Por último, se debe realizar la evaluación de los documentos y tener las aprobaciones respectivas para que sean documentos oficiales de consulta

de acuerdo con el proceso de gestión del conocimiento y sean almacenados en el repositorio establecido.

CONCLUSIONES

- La integridad de los datos no depende únicamente del dispositivo de almacenamiento utilizado debido a que el administrador es quien define la configuración y ejecuta las actividades del día a día, por lo anterior es de vital importancia que el administrador no tenga únicamente un conocimiento técnico, sino que desarrolle un pensamiento analítico y tenga clara la necesidad del negocio y de esta forma ofrecer ágilmente soluciones y llevar a cabo planes de mejoras a fin de entregar un valor al servicio.
- La documentación realizada sobre los procesos, actividades y la infraestructura en general permite seguir lineamientos aprobados por la compañía y mantener un control sobre la plataforma a nivel físico y lógico. Cumpliendo con el propósito de la gestión del conocimiento, asegurar una única fuente de información
- Establecer una metodología para identificar que se debe documentar y como se va a realizar basado en las mejores prácticas para gestión de servicios de IT como ITIL, facilitó el proceso de la documentación de una red SAN en el centro de datos. Permitiendo consolidar y organizar los datos de la mejor forma para obtener una fuente de consulta actualizada y así encontrar de forma ágil cualquier dato que se necesite garantizando al cliente un servicio que entrega un valor a su negocio, entregando capacidad, disponibilidad, seguridad, continuidad en el servicio, reduciendo el riesgo a incidentes y asegurando la gestión de todas sus solicitudes pues cada proceso se definió bajo las mejores practicas establecidas por los fabricantes.
- Realizar un proyecto con enfoque empresarial permite un desarrollo integral ya que se aplican y fortalecen las habilidades técnicas y de ingeniería, el pensamiento crítico, analítico y su respectiva integración para dar soluciones y mejoras en la entrega de un servicio en un ambiente real y laboral.

BIBLIOGRAFÍA

- Brocade Communications Systems, Inc. (2015). Fabric OS Administrator's Guide Supporting Fabric OS v7.4.0.
- Brocade Communications Systems, Inc. (2015). Fabric OS Software Licensing Guide.
- Brocade Communications Systems, Inc. (2016). Brocade Fabric OS FICON Administration Guide, 7.4.x.
- Brocade Communications Systems, Inc. (2016, April 22). Brocade Fabric OS Software Licensing Guide.
- Brocade Communications Systems, Inc. (2017). Fabric OS Software Upgrade Guide, 7.4.x.
- Dave, A. (2013). *Understanding Enterprise NAS*. SNIA Education.
- Dufrasne, B, B. W. (2017). *IBM DS8800 Thin Provisioning* (2 ed.). Redbooks.
- Hibbard, E. (2016). *Storage Security : Fibre Channel Security*. SNIA.
- Sharma, S. (2012). *Best Practice and Deployment of the Network for iSCSI, NAS, DAS in the Data Center*. SNIA Education.
- Tate, J, D. U. (2011). *Implementing an IBM b-type SAN with 8Gbps Directors and Switches* (11 ed.). Redbooks.
- Tipos de réplica de datos*. (n.d.). Retrieved from IBM Knowledge Center: https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SSSKXG_1.4.0.1/com.ibm.sspc_v1401.doc/frg_c_sspc_ct.html

REFERENCIAS

- [1] IBM Colombia, "Sobre IBM Colombia." [Online]. Available: <https://www.ibm.com/ibm/co/es/>.
- [2] R. Barker and P. Massiglia, *Storage Area Network Essentials: A Complete Guide to Understanding and Implementing SANs*, 1st Editio. New York: Wiley Publishing ©2001, 2001.
- [3] J. Tate, P. Beck, H. Ibarra, S. Kumaravel, and L. Miklas, *Introduction to Storage Area Networks*, 9th ed. 2006.
- [4] Hitachi Data Systems Academy, *Storage Concepts Storing And Managing Digital Data*. .
- [5] IBM Knowledge Center, "Supported RAID levels." [Online]. Available: https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/8247-22L/p8ebk/arebk_supportedraidlevels.htm.
- [6] D. Document and R. June, *IBM System Storage Tape Library Guide For Open Systems*, 15th ed. 2006.
- [7] IBM Knowledge Center, "Comparación de IPv4 y IPv6." [Online]. Available: https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/ssw_ibm_i_73/rzai2/rzai2c ompipv4ipv6.htm.
- [8] IBM Knowledge Center, "Host Mapping." [Online]. Available: https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/en/STPVGU/com.ibm.storage .svc.console.640.doc/svc_vdisktohostmapvr_21ib6t.html.
- [9] IBM Knowledge Center, "Tier definitions and volume placement optimization." [Online]. Available: https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/en/SSQRB8/com.ibm.spectrum .si.doc/tpch_saas_r_volume_optimization_process.html.
- [10] IBM Knowledge Center, "Backup and restore methods with FlashCopy and snapshots." [Online]. Available: https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/en/SS36V9_4.1.0/com.ibm.its m.fcm.doc/welcome.html.
- [11] Telecommunications Industry association, "TIA Standard ANSI/TIA-942-2005," no. April, p. 148, 2005.
- [12] TIA/EIA, "TIA/EIA-568-B.3 Optical Fiber Cabling Components Standard," vol. 3, no. April, pp. 1–24, 2000.