

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA

VIRTUALIZACIÓN PARA CENTRO DE DATOS

**TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR PRESENTADO COMO
REQUISITO PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN
TELECOMUNICACIONES**

LEONARDO GABRIEL VENEGAS SANDOVAL

leonardo.venegas@epn.edu.ec

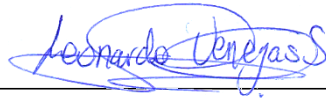
DIRECTOR: CARLOS ALFONSO HERRERA MUÑOZ

carlos.herrera@epn.edu.ec

DMQ, abril 2023

CERTIFICACIONES

Yo, LEONARDO GABRIEL VENEGAS SANDOVAL declaro que el trabajo de integración curricular aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.



LEONARDO GABRIEL VENEGAS SANDOVAL

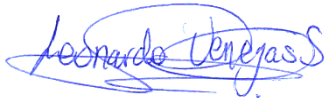
Certifico que el presente trabajo de integración curricular fue desarrollado por LEONARDO GABRIEL VENEGAS SANDOVAL, bajo mi supervisión.



CARLOS ALFONSO MUÑOZ HERRERA

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

A través de la presente declaración, afirmamos que el trabajo de integración curricular aquí descrito, así como el (los) producto(s) resultante(s) del mismo, son públicos y estarán a disposición de la comunidad a través del repositorio institucional de la Escuela Politécnica Nacional; sin embargo, la titularidad de los derechos patrimoniales nos corresponde a los autores que hemos contribuido en el desarrollo del presente trabajo; observando para el efecto las disposiciones establecidas por el órgano competente en propiedad intelectual, la normativa interna y demás normas.



LEONARDO GABRIEL VENEGAS SANDOVAL



CARLOS ALFONSO HERRERA MUÑOZ

DEDICATORIA

A mis padres Juan y Alicia, a mis hermanas Paola y Vanessa, a mis pequeños Samantha, Gabriel y Aarón, quienes son el pilar fundamental de mi vida, el motor de impulso en mi día a día; y a todos aquellos los que siempre han creído en mí y me han brindado su apoyo incondicional y desinteresado.

AGRADECIMIENTO

A Dios por siempre cuidarme y brindarme sabiduría en los momentos complicados.

A mi familia por hacerme sentir especial cada amanecer, por amarme y ayudarme a crecer día tras día.

A mis amigos de la Universidad por estar cuando es necesario desconectarse en los malos días, por su amistad sincera y todos los buenos momentos que hemos compartido.

A todos los docentes de la Escuela Politécnica Nacional quienes desde la primera vez en que pisé las instalaciones, han demostrado su pasión por la enseñanza; al Doctor Carlos Herrera porque desde el primer día supo brindarme su ayuda desinteresada y ha sido un pilar fundamental para poder realizar el presente trabajo.

ÍNDICE DE CONTENIDO

CERTIFICACIONES.....	I
DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	II
DEDICATORIA.....	III
AGRADECIMIENTO.....	IV
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	V
RESUMEN	VII
ABSTRACT	VIII
1 INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 OBJETIVO GENERAL	2
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	2
1.3 ALCANCE	2
1.4 MARCO TEÓRICO.....	2
1.4.1 CENTRO DE DATOS	5
1.4.2 INFRAESTRUCTURA DEL CENTRO DE DATOS.....	5
1.4.3 EVOLUCIÓN DE LOS CENTROS DE DATOS.....	7
1.4.4 PRESENTE Y FUTURO DE LOS CENTROS DE DATOS	8
1.4.5 CENTROS DE DATOS VIRTUALES.....	10
2 CENTRO DE DATOS VIRTUALES	11
2.1 FUNDAMENTOS PARA EL DISEÑO DE CENTROS DE DATOS	11
2.2 SERVICIOS DE UN CENTRO DE DATOS	12
2.2.1 SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA DE RED (IP)	13
2.2.2 SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA DE ALMACENAMIENTO	14
2.2.3 SERVICIOS DE INFRAESTRUCTURA DE APLICACIONES.....	14
2.2.4 SERVICIO DE SEGURIDAD DEL CENTRO DE DATOS.....	15
2.2.5 SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA PARA CONTINUIDAD DE NEGOCIO	16
2.3 GESTIÓN DE UN CENTRO DE DATOS.....	17
2.4 CENTRO DE DATOS VIRTUAL.....	17
2.5 BENEFICIOS DE VIRTUALIZAR LOS CENTROS DE DATOS	18
2.5.1 AHORRO DE ENERGÍA.....	18
2.5.2 REDUCCIÓN DEL ESPACIO FÍSICO	19
2.5.3 MENOR TIEMPO DE INACTIVIDAD.....	19
2.5.4 OPTIMIZACIÓN BACKUPS	19

2.5.5	MENOR CONTAMINACIÓN	19
2.5.6	MEJORAR HERRAMIENTAS DE GESTIÓN	20
2.6	RELACIÓN ENTRE LAS MÁQUINAS VIRTUALES Y UN CENTRO DE DATOS VIRTUAL.....	20
2.7	SWITCH	21
2.7.1	SWITCH DE ALTO RENDIMIENTO.....	22
2.8	SWITCH VIRTUAL	22
2.8.1	SWITCH VIRTUAL INTERFACE	23
2.8.2	CISCO IOS Y SVI.....	24
2.9	CLASIFICACIÓN DE UN CENTRO DE DATOS	26
2.10	VALORES PRINCIPALES DEL ESTÁNDAR TIER.....	28
2.10.1	BASARSE EN EL DESEMPEÑO.....	28
2.10.2	NEUTRALIDAD	28
2.10.3	INDEPENDENCIA DE PROVEEDORES.....	28
2.10.4	FLEXIBILIDAD Y CICLO DE VIDA.....	28
2.11	CLASIFICACIÓN TIER PARA CENTRO DE DATOS	29
2.11.1	TIER 1 – CENTRO DE DATOS BÁSICO	29
2.11.2	TIER 2 – CENTRO DE DATOS REDUNDANTE	30
2.11.3	TIER 3 – CENTRO DE DATOS CONCURRENTEMENTE MANTENIBLE	31
2.11.4	TIER 4 – CENTRO DE DATOS TOLERANTE A FALLOS	33
2.12	OTROS TIPOS DE CENTRO DE DATOS	35
2.12.1	CENTRO DE DATOS EMPRESARIAL	35
2.12.2	CENTRO DE DATOS DE SERVICIOS ADMINISTRADOS	35
2.12.3	CENTRO DE DATOS DE COLOCACIÓN	35
2.12.4	CENTRO DE DATOS EN LA NUBE.....	35
2.12.5	CENTROS DE DATOS LOCALES	36
2.12.6	CENTROS DE DATOS DE HIPERESCALA /IAAS	36
2.12.7	CENTRO DE DATOS DE BITCOIN Y CRIPTOMONEDAS.....	36
2.12.8	CENTRO DE DATOS CENTRALES.....	36
2.12.9	CENTRO DE DATOS PERIMETRALES.....	37
3	RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	38
4	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41

RESUMEN

Hoy en día, el mundo se sustenta en las grandes cantidades de información que se generan en la web diariamente. Las compañías dependen de dicha información y de qué tan pronto puedan acceder a esta. La gran cantidad de procesos involucrados en su administración ha abrumado a la fuerza laboral humana y, por lo tanto, se ha utilizado la tecnología para administrarla de manera rápida y eficaz.

La Automatización en los Centros de Datos es esencialmente una aplicación o programa al que se le encomienda realizar dichas tareas con un alto grado de productividad.

En resumen, son aplicaciones que gestionan otro tipo de aplicaciones. La mayoría de las empresas ya recurren a los Centros de Datos para guardar su información más importante, muchas de estas alquilan algún espacio externo a empresas que se especializan en brindar este servicio.

Aunque la tecnología que se utiliza para hacer funcionar el Centro de Datos no es perfecta, esta si reduce los fallos y acelera los procesos. El principal beneficio de la Automatización del Centro de Datos es que las operaciones repetitivas y complicadas que antes realizaban los empleados se tercerizan a un software, quien las realizará de manera más rápida, con mayor precisión y con mayor objetividad

PALABRAS CLAVE: Automatización, Centro de Datos, Data Center, VDC, Virtualización.

ABSTRACT

Today, the world is supported by the large amounts of information that are generated on the web daily. Companies depend on such information and how soon they can access it. The sheer number of processes involved in managing it has overwhelmed the human workforce, and therefore technology has been used to manage it quickly and effectively.

Data Center Automation is essentially an application or program that is entrusted to perform such tasks with a high degree of productivity.

In short, they are applications that manage other types of applications. Most companies already resort to Data Centers to store their most important information, many of these rent some external space to companies that specialize in providing this service.

Although the technology used to run the Data Center is not perfect, it does reduce failures and speed up processes. The main benefit of Data Center Automation is that repetitive and complicated operations that were previously carried out by employees are outsourced to software, which will perform them faster, more accurately and with greater objectivity.

KEYWORDS: Automation, Data Center, Networks, VDC, Virtualization

1 INTRODUCCIÓN

La Virtualización o Automatización de un Centro de Datos ofrece características como mayor flexibilidad, agilidad en el procesamiento y mayor rendimiento en general. Comúnmente para la Virtualización es necesario el uso de software y computación en la nube, para de esa manera reemplazar los servidores físicos y demás componentes alojados en un Centro de Datos tradicional [1] y de esta manera aportar con los beneficios o características detalladas anteriormente. Cabe resaltar que la Virtualización está en la capacidad de lograr que las tareas de procesamiento y almacenaje se gestionen con relativa independencia.

Con el crecimiento exponencial del volumen de datos que se generan y se manejan en internet, es forzoso que se opte por la Automatización de estos Centros de Datos que alojan esta Big Data. La pandemia del COVID-19 apresuró lo que venía hace tiempo atrás dándose como una necesidad, esto era agilizar los procesos en los Centros de Datos sin involucrar en mayor medida la intervención de mano humana. Por el contrario de lo que se podría creer, la Automatización no significa desatención de los Centros de Datos, sino más bien, este proceso requiere de acciones concretas para coordinar la supervisión de un correcto funcionamiento, así como también para una toma de decisiones o realización de tareas precisas [2].

Aunque el factor humano sigue siendo necesario, las fallas generadas por este son espacios que la robótica puede llenar. Procesos como la vigilancia, el mantenimiento y la administración de aplicaciones de la infraestructura local están listos para ser automatizados.

La invención en la automatización de software, el aprendizaje automático y la inteligencia artificial continúan siendo los pilares de la nueva fuerza laboral automatizada en un futuro no muy lejano. Los nuevos desafíos en el mercado laboral valoran la eficacia y la velocidad de las respuestas, es por esto, que las empresas buscan ser competitivas o sacar ventaja frente a sus adversarios a través de la automatización de sus Centros de Datos [3]. Bajo estas premisas, los progresos en sistemas de automatización y tecnologías de inteligencia artificial serán determinantes para la innovación en los Centros de Datos.

Por los antecedentes expuestos, el presente Trabajo de Integración Curricular tiene como principal objetivo el estudio de los conceptos básicos de los Centros de Datos, los tipos y los procesos adoptados para su virtualización.

1.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar el estudio de los Centros de Datos y la teoría en la que se fundamenta su Virtualización.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Los objetivos específicos de este Trabajo de Integración Curricular son:

1. Describir la conceptualización básica referente a los Centros de Datos y su evolución.
2. Estudiar las principales técnicas y procesos para la Virtualización de los Centros de Datos.
3. Realizar el estudio de los diferentes tipos de Centros de Datos Virtuales.

1.3 ALCANCE

En el presente Trabajo de Integración Curricular se realizará el estudio teórico de la Virtualización de los Centros de Datos, el cual contendrá las siguientes fases:

- Se estudiará los conceptos básicos utilizados en la Virtualización de Centros de Datos.
- Se revisará los antecedentes y el desarrollo de los Centros de Datos y su Virtualización.
- Se describirá los principales tipos de Centros de Datos Virtuales.
- Se presentará un resumen final las ventajas de los Centros de Datos Virtuales.

1.4 MARCO TEÓRICO

Un Centro de Datos Definido por Software es aquel que emplea la Virtualización para de esta manera permitir que las organizaciones administren su infraestructura de TI como una entidad única, normalmente esta administración se la hace desde una interfaz central. Esta

técnica puede acarrear recortes en los costes de capital y gastos operativos; aportar agilidad, flexibilidad y eficiencia; además de ahorrar tiempo y recursos al personal de TI; y permitir que las empresas centren sus esfuerzos en sus negocios principales [1].

La Virtualización de un Centro de Datos se trata del proceso por el cual los flujos de trabajo y las actividades encargadas a éste tales como: programación, supervisión, mantenimiento, entrega de aplicaciones, entre otras; se gestionan y ejecutan sin administración humana. Para la Automatización del Centro de Datos es necesario el uso de software o aplicaciones que permitan una administración óptima de los recursos almacenados por una empresa. [4].

Según datos de Gartner¹ se dice que para el año 2025, aproximadamente el 60% de las empresas usarán herramientas que permitan la automatización de la infraestructura que poseen; así mismo, según un estudio de IDC², se prevé que cerca del 75% de las empresas dedicadas a TI³ van a adoptar la Automatización de sus operaciones para finales del año 2023, para de esta manera respaldar la alta demanda de flujo de datos que va en crecimiento [3].

Según un reporte del Uptime Institute⁴, aproximadamente entre el 70% a 75% de los problemas ocurridos en un Centro de Datos son a causa de fallas humanas. Con el desarrollo e implementación de soluciones de virtualización, se busca reducir estas estadísticas y trabajar de manera más eficaz [3].

Según un sondeo hecho por AFCOM⁵, más del 40% de los participantes declararon que estarían dispuestos a aplicar la automatización para la vigilancia y preservación de los Centros de Datos en los 3 próximos años. Cerca del 16% de los encuestados argumentó que ya han implementado estos cambios en sus Centros de Datos; y el 35% indicó que para el año 2024 espera materializar estas soluciones [3].

Con estas estadísticas, no es un dato sorprendente que los pronósticos indiquen que cerca del 81% de las tareas en los Centros de Datos serán automatizadas para el año 2025. Para esto se requerirá de una inversión de las empresas en tecnologías como la Inteligencia

1 Gartner Inc. es una empresa consultora y de investigación de las tecnologías de la información con sede en Stamford, Connecticut, Estados Unidos.

2 International Data Corporation (IDC) es el principal proveedor mundial de inteligencia de mercado, servicios de asesoramiento y eventos para los mercados de tecnología de la información, telecomunicaciones y tecnología de consumo.

3 TI: Tecnologías de la Información

4 El Uptime Institute es reconocido a escala mundial por crear y administrar los estándar Tier y las certificaciones para el diseño, construcción y sustentabilidad operativa de los Centros de Datos.

5 AFCOM es una asociación profesional con más de 40 años de experiencia impulsando la carrera de los profesionales de TI y Centros de Datos.

Artificial y Aprendizaje Automático, a fin de mejorar los resultados, las herramientas analíticas, y los protocolos de seguridad y solución de problemas que se tienen en la actualidad.

Si bien se menciona que con la Automatización de los Centros de Datos se busca reducir la intervención humana en los procesos, esto no significa que se pueda desatender dichos procesos, pues la labor humana siempre debe estar tras estos hechos, por ejemplo, para supervisar o tomar decisiones referentes a cierta tarea precisa. Es por esta razón, que resulta imperativo que los Centros de Datos Automatizados cuenten con sistemas propios de alertas y se desarrollen protocolos para la solución de inconvenientes [2].

De manera breve se resume los beneficios o ventajas que presentan dichos Centros de Datos Automatizados frente a un Centro de Datos tradicional [3]:

- Aumenta la agilidad y la eficiencia operativa.
- Reduce el tiempo que el equipo de TI necesita para realizar tareas rutinarias como la aplicación de parches, la actualización y la generación de informes.
- Facilita el mantenimiento predictivo que, a su vez, ayuda a prevenir problemas potenciales y medir su alcance a través de sistemas automatizados.
- Permite brindar servicios bajo demanda de manera repetible y automatizada.
- Reduce costos a largo plazo y facilita la rentabilidad del negocio.
- Previene y minimiza los errores humanos que pueden causar la interrupción de las operaciones.
- Hace cumplir los procesos y controles del Centro de Datos de acuerdo con sus estándares y políticas.

En resumen, con más de 30.000 millones de dispositivos conectados al IoT⁶, los administradores de los Centros de Datos han tomado conciencia de que el mundo actual y futuro se basa en procesos de automatización; pues estos realizan numerosas actividades simples y complejas, necesarias para satisfacer la creciente demanda de información.

⁶ IoT: Internet of Things. --- Internet de las Cosas

1.4.1 CENTRO DE DATOS

Un Centro de Datos conocido también como CPD⁷ o llamado comúnmente por su nombre en inglés como Data Center es el lugar físico donde se alojan los recursos computacionales requeridos por una compañía o prestador de servicios. En la Figura 1.1 se pueden observar los servidores de un Centro de Datos tradicional.

En la era digital en la que nos desarrollamos en la actualidad, el nominativo de “Centro de Datos” hace eco cada vez más debido al rol que desempeñan en muchas de nuestras tareas cotidianas. La mayoría de los datos que recibimos y emitimos a través de nuestros dispositivos electrónicos como teléfonos móviles, tabletas y computadoras se encuentran alojados en estos Centros de Datos; en que la mayoría denomina, en términos generales como “la nube” o “el cloud” [5].



Figura 1.1. Servidores dentro de un Centro de Datos tradicional [6]

1.4.2 INFRAESTRUCTURA DEL CENTRO DE DATOS

En el interior de un Centro de Datos, hay componentes claves para las actividades de las instalaciones y la infraestructura desarrollada para respaldar las operaciones del área de TI. La mayoría de los Centros de Datos se ubican en estructuras físicas, estas pueden ser edificios de oficinas o similares; sin embargo, no todas las ubicaciones físicas tienen que

⁷ CPD: Centro de Procesamiento de Datos

ser iguales. Las mencionadas locaciones físicas pueden consistir en un solo nivel o, con mayor frecuencia utilizan varios niveles dentro de la misma edificación.

La mayoría de estas instalaciones tienen una estructura elevada, lo que quiere decir que entre el piso real y el que aloja los dispositivos de TI, existe un espacio considerable; este último es utilizado para guardar en él los cables, equipos de refrigeración y respaldo o algunos otros recursos inevitables para mantener una operación continua del Centro de Datos [3].

La entrada a los pisos es generalmente a través de puertas con sistemas biométricos implementados y vigiladas por personal encargado.

Entre las principales características a considerarse en la infraestructura de un Centro de Datos está el control de temperatura y humedad para asegurar una operación adecuada y el mantenimiento de los sistemas alojados. Además, las estructuras instaladas deberán considerar sistemas eléctricos, respaldo de alimentación, enfriamiento, cableado, reconocimiento y extinción de fuego, sensores de goteras y controles de seguridad [7].

Existen lineamientos bien definidos para la planificación y construcción de los Centros de Datos para que estos satisfagan una serie de requisitos físicos básicos; entre ellos se puede destacar:

- Se deberá contar con doble acometida eléctrica, es decir, la red principal y una red de respaldo, para así mantener el provisionamiento de energía ininterrumpidamente.
- Los accesos deberán contar con puertas cortafuegos anchas.
- El espacio entre el piso elevado y el techo deberá ser suficiente para el manejo de los equipos.
- Contar con infraestructura y planes de contingencia apropiados en caso de incendios o desastres naturales.
- Tener el control de temperatura a través de sistemas de enfriamiento (aire acondicionado).
- Para el piso elevado y el techo se deberá emplear material removible (placas de gypsum o similares) para la acometida del cableado.
- Generadores y cuartos de distribución eléctrica.
- Control de acceso físico a las áreas sensibles y restringidas.

- Sensores en las puertas de acceso, cercas perimetrales, accesos biométricos y sistemas de video vigilancia.
- Será preciso disponer de un espacio físico para los artefactos que se encuentren inutilizados en un momento determinado.

En la Figura 1.2 se observa de manera didáctica la implementación de cada uno de los sistemas anteriormente explicados.

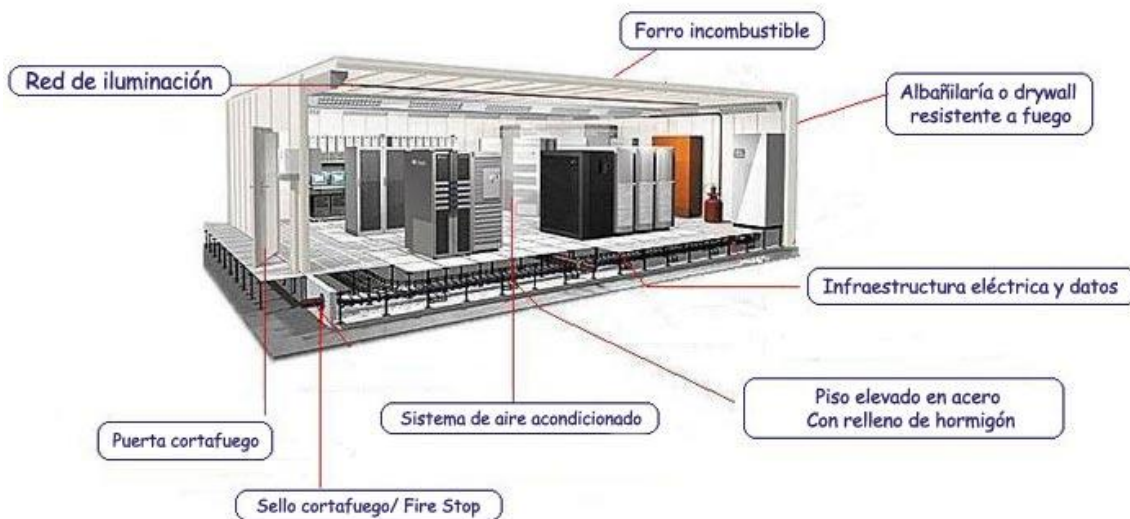


Figura 1.2. Infraestructura de un Centro de Datos [7]

1.4.3 EVOLUCIÓN DE LOS CENTROS DE DATOS

Los orígenes de los Centros de Datos se remontan a los grandes centros de procesamiento de los primeros años de la industria computacional. Estos sistemas de computación eran complicados de administrar y mantener, por lo que necesitaban un entorno particular para funcionar. Estos primeros lugares estaban equipados con bastidores (racks) para albergar servidores y otros componentes activos, guías de cableado, falsos techos y suelos y una gran fuente de energía y sistemas de refrigeración de alto rendimiento para mantenerlos en óptimas condiciones. También se implementaron medidas de seguridad avanzadas, ya que la mayoría de estos centros eran gestionados por personal militar.

Durante el avance tecnológico que trajo consigo la era de los microcomputadores en la década de los 80, las computadoras comenzaron a expandirse a casi todas las industrias, sin embargo, aunque de principio no se consideraba los requerimientos de operación. Conforme el área de TI fue desarrollándose, se necesitaba un mayor control sobre los recursos informáticos accesibles. Ya para los años 90, con el surgimiento de la computación cliente-servidor, los microprocesadores se transformaron en servidores, los mismos que debieron colocarse en los antiguos centros de cómputo. Esto fue posible gracias al avance de las tecnologías y estándares referentes al cableado y dispositivos de red que facilitaron la introducción del concepto de Centro de Datos aplicado en el diseño de centros de cómputo, lo que logró una buena respuesta.

Ya para el año 2007, el concepto de los Centros de Datos, su infraestructura y funcionamiento se transformó en una materia muy sabida. Ya para entonces, fueron elaborados documentos con los parámetros para la construcción de Centros de Datos; dentro de ellos, están aquellos promovidos por la Telecommunications Industry Association⁸, entidad conocida mundialmente en esta área y quienes conservan vigentes hasta la actualidad estos estándares y medidas específicas para el diseño, manejo y monitoreo de las instalaciones de los Centros de Datos [6].

1.4.4 PRESENTE Y FUTURO DE LOS CENTROS DE DATOS

Actualmente, los Centros de Datos (ya sean físicos, virtuales o híbridos) tienen una trascendencia nunca antes vista, ya que todas nuestras actividades digitales dependen de ellos, desde el uso de las redes sociales hasta los servicios de mensajería, trámites gubernamentales, compra venta de bienes o servicios, servicios bancarios o de salud, entre otros. Por eso, los sistemas de automatización han evolucionado rápidamente y en la actualidad realizan con creciente especificidad y complejidad las tareas.

El incremento continuo de información lleva a que el software de IA⁹ se fundamente en el aprendizaje automático, mejorando de forma progresiva con el transcurso del tiempo; esta tecnología es escalable.

⁸ Telecommunications Industry Association (TIA): “Asociación de la Industria de Telecomunicaciones, es una asociación comercial acreditada por el Instituto Nacional Estadounidense de Estándares (ANSI), con el fin de desarrollar normas industriales, tanto voluntarias como basadas en el consenso, sobre una amplia variedad de productos de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC)” [8].

⁹ IA: Inteligencia Artificial

La multi nube, los diversos tipos de Centros de Datos y el flujo de datos entre ellos, mostrarán las particularidades de la forma de pensar actual, lo que supondrá un desafío y el despliegue de una variedad de soluciones que mejorarán los procesos existentes que son complejos y necesitan solución. La automatización, por lo tanto, es imprescindible para tener acceso a todos los datos que usamos a diario en nuestras tareas y necesidades cotidianas.

La pandemia mundial de COVID-19 ha dado lugar a una mayor dependencia de los procesos de automatización para garantizar el distanciamiento social, al no demandar mucho personal para la vigilancia de las tecnologías de automatización.

La premura por obtener información desde distintos sitios de almacenamiento ha motivado el desarrollo de aplicaciones y programas que posibiliten manejar sin complicaciones la cantidad de datos necesarios para la operación de cada organización o compañía. Esto a su vez está permitiendo a las empresas aumentar su estabilidad, ofrecer un mejor servicio, conservar las operaciones y aumentar sus ganancias [6].

1.4.4.1 Tendencias actuales en la Automatización de los Centros de Datos

En el presente, las compañías y organizaciones deben poseer la capacidad de acceder y procesar un gran volumen de información para alcanzar sus objetivos comerciales. Por medio de la Automatización de datos y recursos de información disponibles en el Centro de Datos, las compañías pueden apresurar los procedimientos de reacción frente a circunstancias cambiantes.

Una de las principales tendencias que provienen de automatizar un Centro de Datos es el aumento de la aplicación de la Inteligencia Artificial. El diseño de algoritmos trata de mejorar la gestión automatizada de un mayor número de tareas y operaciones cotidianas. El fin es crear Centros de Datos más inteligentes y robustos. Esta tendencia se sostiene también para la Herramienta DCIM¹⁰, en la cual se persigue optimizar la automatización operacional en los diferentes sistemas: refrigeración, energía y mantenimiento [4].

¹⁰ Herramienta DCIM: "Se entiende por soluciones DCIM (siglas de Data Center Infrastructure Management) a los sistemas de monitoreo destinados a cuantificar el consumo de energía de los Centros de Datos. Estos sistemas se desarrollaron con el fin de reducir en la medida de lo posible su huella de carbono" [9].

La segunda tendencia clave que se observa para el ecosistema y la administración de Centros de Datos es la aplicación de principios de sostenibilidad para un uso más eficaz de la energía requerida.

Un tercer factor destacable es la incorporación de “tecnología cloud” para la conexión de información. En particular, las innovaciones en tecnologías como la nube distribuida permiten abordar la gestión escalable de los datos y una mejor coordinación de infraestructuras distribuidas en el límite.

Otra tendencia de automatización es el empleo de switches para Centros de Datos. La conformación de redes locales IEEE 802.3 soluciona problemas de velocidad y seguridad de las redes inalámbricas [4].

1.4.5 CENTROS DE DATOS VIRTUALES

Un Centro de Datos Virtual reúne recursos para proveer a las compañías todos los requerimientos de infraestructura sobre hardware y software que se requiere para realizar sus tareas computacionales. Este concepto también se conoce como Centros de Datos Definidos por Software o Centros de Datos de nueva generación [10].

Al contrario de un Centro de Datos tradicional que se compone únicamente de servidores y hardware, un Centro de Datos Virtual puede emplearse en diferentes entornos, que comprenden servidores físicos y virtuales, tecnologías de red, almacenamiento, software, todo esto en distintos Centros de Datos o la nube. El Centro de Datos Virtual ofrece más flexibilidad y adaptabilidad, ya que no se ve limitado a un lugar físico único que requiere constantes ampliaciones y más recursos.

Actualmente los servidores tienen mejores características de hardware para las aplicaciones desarrolladas hace unos años que aún están activas. Sin embargo, el hardware inicial requiere sustitución ya que la migración por software sólo se aplica a los Sistemas Operativos o a las aplicaciones de soporte para su desarrollo; pero se mantiene el hardware inicial, el cual requiere ser reemplazado.

La eficacia de la solución final en el ámbito de la Virtualización se basa en la tecnología aplicada, la configuración del hipervisor y la aplicación de servicio. Por eso, antes de implementar una plataforma es necesario examinar y comparar los resultados de cada una.

2 CENTRO DE DATOS VIRTUALES

2.1 FUNDAMENTOS PARA EL DISEÑO DE CENTROS DE DATOS

Los Centros de Datos fueron diseñados con el objetivo básico de proporcionar eficiencia en las operaciones de negocios, reducción de costos de operación y mantenimiento, y rápida implementación de aplicaciones y consolidación de recursos computacionales. Para lograr estas metas empresariales, se han establecido los siguientes elementos básicos de diseño como requisitos para los Centros de Datos [11]:

- **Disponibilidad:** Un Centro de Datos requiere una operación sin interrupciones, es decir, desde la etapa de planificación del sistema y su implementación debe garantizarse un determinado nivel de funcionamiento a lo largo de un periodo de tiempo preestablecido. Disponibilidad se refiere a la capacidad de que los usuarios finales puedan aprovechar los servicios del Centro de Datos, entablar nuevas tareas, modificar o variar los datos existentes. Si un usuario no puede conectarse al sistema se dice que este está indisponible [11].
- **Escalabilidad:** En un Centro de Datos la escalabilidad se precisa como, la característica del sistema para ampliar el ámbito de operaciones, sin mermar la excelencia en los servicios ofrecidos, así como la habilidad para acrecentar su capacidad de almacenamiento y procesamiento. La escalabilidad de un Centro de Datos exige una planificación minuciosa desde el comienzo de su producción e instalación [11].
- **Seguridad:** La seguridad en un Centro de Datos es de suma importancia. Por un lado, la entrada a la infraestructura física es estrictamente limitada a personal autorizado. Para asegurar esto, se aprovechan cámaras de vigilancia, guardias de seguridad permanentes y sistemas contra incendios y alarmas. Algunos servidores del Centro de Datos se utilizan para realizar tareas sencillas del usuario final, tales como el navegar en la web, intranet y correo electrónico. Razón por la cual, la seguridad lógica de los datos debe ser cuidadosamente protegida, utilizando herramientas como cortafuegos, VPN¹¹ y control de acceso para detectar invasores en la red [11].

¹¹ VPN: Virtual Private Network. --- Red Privada Virtual

- **Desempeño:** Es la característica del Centro de Datos para satisfacer los requerimientos de los usuarios finales, como latencia, espacio de almacenamiento, continuidad en la conexión, conectividad remota, tasa de transferencia y subida de datos [11].
- **Administración:** Es la capacidad para establecer operaciones como configurar, gestionar y supervisar el rendimiento del Centro de Datos; además de producir y sostener documentos y estructuras de directorio, instalar y mejorar el software de aplicación cuando sea solicitado o demandado por el usuario final [11].

Estos elementos o criterios básicos de diseño se aplican a todas las áreas funcionales o servicios de los Centros de Datos, entre los cuales destacan:

- **Servicios de infraestructura de red:** enrutamiento, conmutación, arquitectura de servidores.
- **Servicios de aplicación:** Balanceo de carga, independización del proceso de manejo de SSL.
- **Servicios de seguridad:** filtrado e inspección de paquetes, detección de intrusos, prevención de intrusos.
- **Servicios de almacenamiento:** Arquitectura SAN¹², copias de seguridad.
- **Continuidad de negocio:** selección de sitio, interconexión de Centros de Datos, replicación de datos.

2.2 SERVICIOS DE UN CENTRO DE DATOS

Los servicios de los Centros de Datos no solo se relacionan unos con otros, sino que, en algunos casos, también llegan a depender entre ellos. Así pues, en la Figura 2.1 se muestra la correlación entre estos servicios.

Infraestructura de Continuidad del Negocio	
Seguridad del Data Center	
Infraestructura de Aplicaciones	
Infraestructura de Almacenamiento	Infraestructura de Red (IP)

Figura 2.1. Correlación entre los distintos tipos de servicio de un Centro de Datos [11].

¹² SAN: Storage Area Network. --- Red de Área de Almacenamiento

La infraestructura de red (IP) y la infraestructura de almacenamiento son los cimientos de todos los demás servicios y estos proporcionan los fundamentos de la red y, por lo tanto, de cualquier otro tipo de servicio dentro de la arquitectura. Una vez que la infraestructura básica esté en funcionamiento, puede implementarse una granja de servidores para soportar las aplicaciones. Es esencial proteger toda esta infraestructura con los servicios de seguridad, tanto físicos como lógicos. Por último, se debe disponer de planes de contingencia en caso de fallas para garantizar altos niveles de redundancia que certifiquen la operatividad continua de los servicios ofrecidos por el Centro de Datos.

2.2.1 SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA DE RED (IP)

Esta categoría contiene todas las características necesarias para que la infraestructura de red del Centro de Datos entre en funcionamiento. La infraestructura de Red (IP) se establece de la siguiente manera:

- Capa 2
- Capa 3
- Servicios inteligentes de Red

Las características de la capa 2 suministran la conectividad entre granjas de servidores y entre los equipos que brindan los servicios (ejemplo: VLANs¹³); además facilita la conexión al entorno físico, debe ofrecer una integración veloz de la red, eliminación de bucles de cableado (mediante STP¹⁴); y, debe asegurar una convergencia STP ágil y escalable.

La capa 3 debe ofrecer una integración rápida a nivel del enrutamiento de la red y redundancia de rutas por defecto. El principal objetivo de la mencionada capa es conservar la disponibilidad alta de los servicios de red. La capa 3 debe soportar enrutamiento estático, dinámico (ejemplo: OSPF¹⁵, BGP¹⁶, EIGRP¹⁷), redundancia de puertas de enlace predeterminadas a través de protocolos como VRRP¹⁸ o HSRP¹⁹.

¹³ VLAN: Virtual Local Area Network. --- Red de Área Local Virtual

¹⁴ STP: Spanning Tree Protocol

¹⁵ OSPF: Open Shortest Path First

¹⁶ BGP: Border Gateway Protocol

¹⁷ EIGRP: Enhanced Interior Gateway Routing Protocol

¹⁸ VRRP: Virtual Router Redundancy Protocol

¹⁹ HSRP: Hot Standby Router Protocol

Para culminar, los servicios inteligentes de red cubren características que admiten que los servicios de aplicaciones trabajen de manera eficiente en toda la red. Entre los servicios más habituales se tiene Calidad de Servicio (QoS) y Multicast. También, están disponibles otros servicios importantes como son: VLANs privadas o enrutamiento basado en políticas (policy-based routing) [11].

2.2.2 SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA DE ALMACENAMIENTO

En este servicio se incluyen las funcionalidades de consolidación de dispositivos conectados directamente a los servidores, mediante la implementación de sistemas de discos enlazados directamente a la red. Esto permite una mejor utilización de la capacidad instalada y una mayor centralización del acceso a la información. Dos servicios adicionales afines con el presente concepto son: la capacidad de integrar distintas SAN's más pequeñas e independientes en una SAN más grande y robusta; y, la facilidad de virtualizar el almacenamiento de forma que el mismo conjunto de arreglos de discos se utilicen de manera simultánea por varios servidores.

La mencionada integración de SAN's aisladas en una SAN única y centralizada se obtiene a través de la utilización de tecnologías como VSAN²⁰ y switches SAN avanzados [12].

2.2.3 SERVICIOS DE INFRAESTRUCTURA DE APLICACIONES

Este tipo de servicio contiene particularidades que perfeccionan el funcionamiento de las aplicaciones en la red y aplican inteligencia de red para mejorar el entorno de las aplicaciones. Dentro de las mencionadas particularidades se puede encontrar: terminación de SSL²¹, balanceo de carga (load balancing), almacenamiento en caché (caching), entre otros.

El balanceo de carga posibilita que las solicitudes hacia los servidores se distribuyan de forma equitativa entre todos aquellos servidores que forman parte del arreglo; y, además también permite supervisar el estado de los servidores para asegurar una elevada disponibilidad de los servicios.

²⁰ VSAN: "Software de virtualización del almacenamiento empresarial de VMware" [12].

²¹ SSL: Secure Sockets Layer

Normalmente, el balanceo de carga sucede en las capas 4 y 5 del Modelo OSI²²; aunque no hay que dejar de lado el mencionar que también este proceso ocurre en la capa 3. Los sistemas de balanceo de carga deben ser capaces de añadir o eliminar servidores de manera inmediata y en tiempo real para ofrecer un funcionamiento ininterrumpido.

El almacenamiento en caché o conocido también como caching es la característica de ofrecer al usuario el contenido estático que requiera; dicho contenido se lo obtiene directamente de un contenedor diseñado específicamente para almacenar copias de información que se encuentra en los servidores, para de esta manera contrarrestar la carga de operación y tráfico que fluye hacia los servidores primarios.

Finalmente, los mecanismos de finalización SSL permiten que el tratamiento de las peticiones SSL en el Centro de Datos sea llevado a cabo por dispositivos diseñados y asignados específicamente para este fin. La totalidad del proceso de cifrado y descifrado, así como también la manipulación de llaves y certificados electrónicos es realizada fuera de la granja de servidores, eliminando así la carga de procesamiento adicional que deberían soportar para ofrecer sus servicios [11].

2.2.4 SERVICIO DE SEGURIDAD DEL CENTRO DE DATOS

Los sistemas de seguridad incluyen tanto la seguridad lógica, así como también la seguridad física del Centro de Datos. Como parte de los métodos a utilizarse a nivel lógico se puede mencionar:

- Listas de control de acceso.
- Firewalls o cortafuegos.
- Sistemas de detección de intrusos.
- Administración segura (SNMP²³, AAA²⁴, SSH²⁵, entre otros)

²² Modelo OSI: "Modelo de interconexión de sistemas abiertos, sirve de referencia para los protocolos de la red, creado en el año 1980 por la Organización Internacional de Normalización".

²³ SNMP: Simple Network Management Protocol

²⁴ AAA: Authentication, Authorization, and Accounting

²⁵ SSH: "Secure Shell, protocolo de administración remota que permite a los usuarios controlar y modificar sus servidores remotos a través de Internet".

2.2.5 SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA PARA CONTINUIDAD DE NEGOCIO

Al emplear los sistemas proporcionados por este servicio, se consigue proveer de la robustez necesaria a los Centros de Datos, para de esta manera asegurar una elevada disponibilidad a través de la redundancia de los distintos servicios soportados. La puesta en marcha de la infraestructura de continuidad del negocio se fundamenta en tres tecnologías esenciales [11]:

- **Selección de ubicación:** procedimiento que habilita la detección automatizada de problemas en la red a nivel de programas y que estos respondan correctamente desviando las solicitudes a otra planta de servidores o sitio disponible.
- **Extensión de la SAN:** esto detalla la acción de copiar una red de área de almacenamiento (SAN) existente a otro lugar, sea este dentro o fuera del Centro de Datos, con la finalidad de replicar los datos y la información almacenada al mismo tiempo y de forma automatizada entre los dos lugares.
- **Interconexión de los Centros de Datos:** son opciones de comunicación y conectividad entre las distintas ubicaciones y extensiones de SAN que detallan como se debería ejecutar la comunicación entre los mencionados elementos.

En la Figura 2.2 se observa una ilustración simbólica de la interconexión de servicios y procesamiento de información en un Centro de Datos.



Figura 2.2. Ilustración simbólica servicios de un Centro de Datos [2].

2.3 GESTIÓN DE UN CENTRO DE DATOS

Los Centros de Datos contemporáneos son extraordinariamente complicados en términos de tecnología y precisan de la gestión y monitoreo ininterrumpido para poder funcionar de forma segura y eficaz. Por consiguiente, la continuidad del negocio y la eficiencia energética son elementos esenciales en la administración de los Centros de Datos. Por ejemplo, conservar los parámetros adecuados de temperatura y humedad es fundamental para asegurar la buena operación y la integridad operacional de los sistemas albergados [5].

La preparación para el restablecimiento tras desastres y la continuidad del negocio son fundamentales para los Centros de Datos, pues sus servicios son vitales para muchas empresas y áreas claves. Por ello, los Centros de Datos aplican una variedad de medidas de protección y redundancia para garantizar la continuidad de las operaciones ante cualquier circunstancia.

Los grandes Centros de Datos trabajan sin descanso para perfeccionar su eficiencia energética, puesto que la sostenibilidad constituye una de las principales preocupaciones en el sector. En este contexto, el hardware físico de los grandes Centros de Datos está bastante más optimizado que en las instalaciones tradicionales de las organizaciones que alojan sus propios Centros de Datos. No obstante, al aumentar la demanda por servicios computacionales más complejos y ágiles, se acrecienta también la necesidad de disminuir el impacto medioambiental de los Centros de Datos [5].

2.4 CENTRO DE DATOS VIRTUAL

Un Centro de Datos Virtual es una infraestructura de Centros de Datos que elimina numerosas dificultades asociadas con los Centros de Datos tradicionales. Los Centros de Datos Virtuales mejoran la velocidad de la Tecnología de la Información y reducen la complejidad y los costes. Estos también se conocen como nubes privadas, Cloud Data Centers o Centros de Datos Definidos por Software.

Un solo Centro de Datos físico puede acoger muchos Centros de Datos Virtuales. Cada Centro de Datos Virtual es totalmente independiente, lo que garantiza seguridad, flexibilidad y disponibilidad óptimas. La abstracción del Centro de Datos físico a través de la Virtualización permite a los prestadores de servicios usar estrategias más competitivas

y proporcionar recursos de computación, almacenamiento y red para sus clientes como un servicio [5].

La Automatización de los Centros de Datos son básicamente aplicaciones o programas que se encargan de realizar estas operaciones con un elevado grado de efectividad y productividad. En términos generales, son programas manejando otros tipos de programas.

La mayoría de los negocios han recurrido a los Centros de Datos para guardar su información imprescindible; muchos de ellos alquilando algún lugar externo en compañías que ofrecen ese servicio, y por otro lado, algunos se han aventurado a hacer uso de la nube, sea privada o pública, o una mezcla de ambas. La clave es determinar cuál de estas soluciones atiende mejor las necesidades de las compañías.

Las tareas de operaciones, monitoreo, gestión, y mantenimiento son procesos que la Automatización permite realizar con menor supervisión humana y que a su vez se ve reflejado en una mayor eficiencia. A pesar de que la tecnología que soporta los Centros de Datos no es perfecta, sí logra acelerar los procesos y minimizar las fallas.

2.5 BENEFICIOS DE VIRTUALIZAR LOS CENTROS DE DATOS

La posibilidad de acceder a los recursos de hardware de las organizaciones de un modo mucho más abierto de lo que era posible antes debido a las limitaciones, ofrece inmensos beneficios a las empresas. Ahora, las compañías no precisan ocupar recursos en comprar nuevos equipos para ejecutar sus programas, lo cual se traduce en costos más bajos y un mejor uso del potencial de los dispositivos ya existentes. Al invertir en la Virtualización de los Centros de Datos, las corporaciones se encuentran con nuevas oportunidades de negocio renovadas [13].

2.5.1 AHORRO DE ENERGÍA

Los servidores exigen un gran gasto de energía, lo cual representa un alto costo para las empresas. Por ende, al Virtualizar el Centro de Datos es viable que múltiples programas se ejecuten en un solo servidor, aislados entre sí, reduciendo así el espacio necesario. Esto permite, a su vez, disminuir los costos eléctricos [13].

2.5.2 REDUCCIÓN DEL ESPACIO FÍSICO

Para organizaciones que requieren más de un servidor para operar sus programas, la Virtualización permite usar un mismo servidor para varios sistemas. Esto reduce los gastos relacionados con recursos adicionales y el espacio físico requerido [13].

2.5.3 MENOR TIEMPO DE INACTIVIDAD

En un medio virtual, las compañías pueden migrar sus aplicaciones alojadas en servidores físicos en línea sin causarse cortes en sus servicios. Esto conduce a la realización constante de operaciones sin interrupciones en el sistema. Por ende, la empresa no debe inquietarse con momentos de inoperatividad [14].

2.5.4 OPTIMIZACIÓN BACKUPS

Muchas compañías se ven afectadas con enormes cantidades de tiempo y capital debido a accidentes en sus servidores físicos. En consecuencia, es esencial determinar estrategias mejoradas de respaldo y restauración de desastres. Por medio de la Virtualización de Centros de Datos, las corporaciones tendrán sistemas de servidores virtuales que tienen, por defecto, protección contra fallos en el hardware. Las máquinas virtuales también están cubiertas, de esa forma, en caso de algún incidente, se conectan automáticamente a otro servidor hasta que el sistema sea recuperado [14].

2.5.5 MENOR CONTAMINACIÓN

Si se reduce las emisiones contaminantes no solo contribuimos a limpiar el aire que se inhale, sino que también mejora la reputación de las compañías que implementan estos sistemas. Los usuarios esperan de las compañías el compromiso con el planeta reduciendo sus emisiones contaminantes. La Virtualización del Centro de Datos es la mejor solución para mejorar la relación con el medioambiente y los clientes [14].

2.5.6 MEJORAR HERRAMIENTAS DE GESTIÓN

Permite utilizar herramientas de gestión eficaces y centralizadas, con la finalidad de incrementar la cantidad de servidores por administrador, de manera que se vea reducido los requerimientos de personal, permitiendo así focalizar el entrenamiento técnico del personal. Asimismo, se puede incluir la capacidad de desarrollar entornos de prueba [3].

2.6 RELACIÓN ENTRE LAS MÁQUINAS VIRTUALES Y UN CENTRO DE DATOS VIRTUAL

Frecuentemente, los Centros de Datos Virtuales emplean máquinas virtuales; estas se basan en un hipervisor, que a su vez se instala en el hardware o sobre el Sistema Operativo del computador. Las máquinas virtuales proveen sus propios Sistemas Operativos, todos ubicados en un servidor. Esto ofrece una administración informática y de datos considerablemente más eficaz que la de un servidor convencional [10].

Virtualizar los Centros de Datos brinda a las empresas la oportunidad de enlazar su hardware local a una red virtual o a una nube. La información se puede transferir con mayor fluidez entre entornos y está disponible de manera mucho más ágil para los individuos que la requieren. La Virtualización puede generar una considerable reducción en el uso de energía en servidores, espacio físico de almacenamiento y la gestión de plataformas.

El uso de switches para Centros de Datos garantiza un ahorro de costos, optimización de procesos, mejora la eficiencia energética y aumenta la velocidad.

La Automatización del Centro de Datos se puede lograr a través de dos vías [4]:

- La primera se realiza a través de API's²⁶, con lo cual se puede conseguir una abstracción en el código entre varios niveles a través de procedimientos, funciones y subrutinas. Esto genera una biblioteca que se puede usar por parte de diferentes programas o softwares.
- La otra alternativa para la Automatización es el acceso centralizado a los datos desde un software específico.

²⁶ API: "Application Programming Interface, en español Interfaz de Programación de Aplicaciones; es una parte de código que permite a diferentes aplicaciones comunicarse entre sí y compartir información y funcionalidades."

2.7 SWITCH

Un switch es un equipo de enlace empleado para unir equipos de una LAN²⁷ que sigue el estándar Ethernet (o IEEE 802.3). Actualmente, gran parte de las redes locales cableadas usan el estándar Ethernet con una topología en forma de estrella, en la cual el switch es el elemento clave [15].

Posiblemente, el switch es uno de los equipos con mayor grado de escalabilidad. Existen switches con pocos puertos para cubrir requerimientos de conexión ínfimos, así como también existentes switches con una gran cantidad de puertos y características muy desarrolladas. En la Figura 2.3 se observa un switch D-Link Managed DXS-5000-54S/SI.



Figura 2.3. Switch Managed DXS-5000-54S/SI [15].

El propósito principal de un switch es unir equipos para formar una red. Cabe destacar que un switch no ofrece por sí mismo la conectividad con otras redes, y desde luego, tampoco conecta a Internet, para la mencionada tarea se requerirá de un router [15].

Seleccionar la mejor alternativa de switch para un Centro de Datos no es un proceso fácil. Debido al incremento en la demanda de estos dispositivos, son muchas las marcas que los ofrecen. Esto debería facilitar la selección de un dispositivo adecuado, pero sucede todo lo contrario. Cada fabricante ofrece sus características particulares y la combinación de estas no siempre es la misma, haciendo que elegir el más apropiado para una empresa sea un desafío. Por otra parte, el avance tecnológico también hace que los switches sean más eficientes y a la vez complejos, complicando de esta manera aún más la selección. Por la tendencia moderna, surgen los denominados switches de alto rendimiento.

²⁷ LAN: Local Area Network. --- Red de Área Local

2.7.1 SWITCH DE ALTO RENDIMIENTO

Los switches son elementos de red cuya tarea consiste en interconectar las redes operando en la Capa 2 o siguiendo el nivel de enlace de datos del Modelo OSI. Por lo tanto, este dispositivo vincula dos o más secciones de una red actuando como un transmisor de información entre las diferentes secciones.

Es requerida su utilización cuando hay que conectar diversas redes entre sí y de esta manera puedan trabajar como una sola red. Los switches de alto desempeño ofrecen una arquitectura distinta que consigue un rendimiento mucho más alto. Esto proporciona ventajas en cuanto se evita el cambio de hardware regularmente continuamente. Además, hace posible que las compañías dispongan de un núcleo de red en su Centro de Datos de última generación a un precio asequible que hace que se simplifique y disminuyan los gastos de sus operaciones [15].

Por último, cada uno de sus puertos proporciona un rendimiento eficaz gracias a que estos aparatos han minimizado la latencia de manera considerable. Por lo tanto, las operaciones complejas no necesitarán de más tiempo y no será preciso contar con un núcleo de red. De este modo, cualquier compañía, sin importar el tamaño de la misma podrá reunir sus servidores consiguiendo la rapidez necesaria para trabajar con documentos de un tamaño grande, así como videos o fotografías en tiempo real.

2.8 SWITCH VIRTUAL

Un vSwitch²⁸ es una herramienta de software que posibilita la conexión entre máquinas virtuales. Va más allá de simplemente reenviar información, ya que examina los datos antes de trasladarlos hacia el destino [16].

Normalmente, estos switches se integran en el software instalado, pero también tienen la capacidad de formar parte del firmware del hardware de un servidor. Estos switches son completamente virtuales y se pueden conectar a una NIC²⁹. El vSwitch combina switches físicos en un único switch lógico. De esta manera, se contribuye a incrementar la capacidad de ancho de banda y se crea una malla entre el servidor y los switches.

²⁸ vSwitch: virtual switch. --- switch virtual --- conmutador virtual.

²⁹ NIC: "Network Interface Card o Network Interface Controller. --- Tarjeta de Interfaz de Red".

Un switch virtual está diseñado para ofrecer un mecanismo para disminuir la complicación en la administración de la red. Esto es alcanzado mermando el número de switches que deben ser supervisados al tener en cuenta el tamaño de la red, los paquetes de información y la arquitectura. Debido a sus características inteligentes, un switch virtual también puede asegurar la integridad del perfil de la máquina virtual, lo cual contempla la red y la configuración de la seguridad. Esto resulta ser muy útil para los administradores de red, ya que trasladar máquinas virtuales por intermedio de servidores físicos puede tomar bastante tiempo y acarrear riesgos en la seguridad.

Un switch virtual presenta ventajas claves, que se describen a continuación:

- Facilita la implementación y migración de servidores virtuales.
- Permite a los administradores de red gestionar el switch virtual por intermedio de un hipervisor.
- Si se lo compara con un switch físico, en el switch virtual se puede incorporar recursos, los cuales pueden estar ligados tanto con el firmware como con el equipo hardware.

2.8.1 SWITCH VIRTUAL INTERFACE

Entre los principales conceptos al estudiar sobre los switches multicapa, son las SVI³⁰ las cuales son interfaces virtuales, como su acrónimo traducido al español lo dice.

Trabaja como una interfaz Capa 2 y Capa 3 y comúnmente son la puerta de enlace para los individuos que pertenecen al dominio de broadcast [17].

Además, realiza operaciones de Capa 3 entre las cuales está principalmente el enrutamiento de paquetes, así también, otras funciones tales como: listas de control de acceso (ACL), calidad de servicio (QoS), etcétera.

Las mencionadas interfaces virtuales tienen múltiples características, a continuación, se mencionan las principales:

- Otorga conectividad de red al switch a través de una IP establecida para la SVI.
- Ejecuta el enrutamiento entre VLANs, pues actúa como puerta de enlace.

³⁰ SVI: Switch Virtual Interface

- Las SVI soportan protocolos de enrutamiento dinámico.
- En relación a la velocidad, estas interfaces son más rápidas que un puerto físico de Capa 3.

En la Figura 2.4 se observa el uso de una SVI para cada VLAN, en la cual el switch puede enrutar el tráfico del Host A hacia el Host B y viceversa.

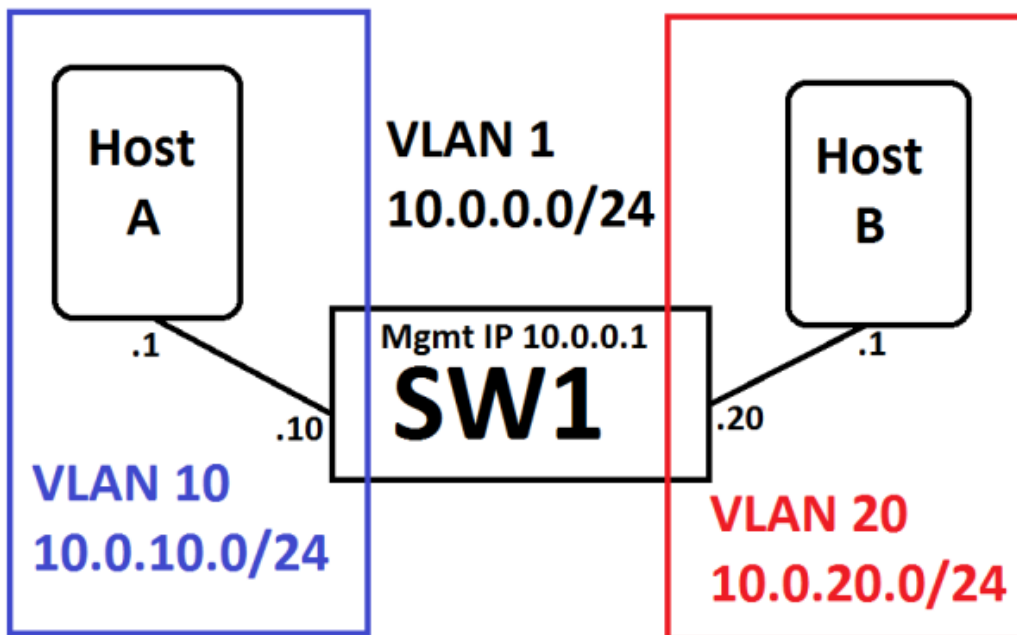


Figura 2.4. El switch enruta tráfico del Host A hacia el Host B y viceversa [17].

2.8.2 CISCO IOS Y SVI

Los switches Cisco Catalyst (Capa 2 y Capa 3) tienen una SVI estandarizada para la VLAN 1 y esta funciona como la VLAN de administración para el switch.

En dicha interfaz se puede configurar una dirección IP, la cual servirá para acceder al switch vía remota por protocolos como Telnet³¹, SSH, HTTP³² y/o HTTPS³³.

³¹ Telnet: “permite controlar remotamente los ordenadores por medio de entradas y salidas basadas en texto” [18].

³² HTTP: “Protocolo de transferencia de hipertexto, medio de comunicación que permite la compartición de información a través de archivos en la World Wide Web” [19].

³³ HTTPS: es la versión segura de HTTP.

Todas las SVI automáticamente se relacionan a la VLAN que le corresponde, así, por ejemplo, si se tiene la interfaz VLAN 1, se relaciona a la VLAN 1.

Con el objetivo que una SVI se muestre como up/up, se debe cumplir con los siguientes enunciados:

- La VLAN debe existir en la base de datos del switch (VLAN database).
- Por lo menos un puerto (access o trunk) debe estar activo y este debe enviar tráfico para dicha VLAN.
- Por último, la SVI no debe estar apagada.

En la Figura 2.5 se muestra la estructura física de un Switch Cisco Catalyst WS- C3560CG Capa 3.



Figura 2.5. Switch Cisco Catalyst WS- C3560CG [20].

2.8.2.1 Configurar SVI en equipos CISCO

A fin de configurar una SVI, es obligatorio primero haber creado la VLAN. Si la VLAN aún no ha sido creada, se deberá usar el comando **vlan <#>** en el modo de configuración global. Para configurarle un nombre a la VLAN, se usará el comando **name** dentro de la VLAN ya creada.

Para configurar una VLAN y su interfaz Capa 3 correspondiente (SVI), además de habilitar el enrutamiento en el switch multicapa, se empleará las instrucciones que se observan en la Figura 2.6.

```

Switch#configure terminal
Switch(config)#vlan 10
Switch(config-vlan)#name Place_for_Tech
Switch(config-vlan)#exit
Switch(config)#interface vlan 10
Switch(config-if)#ip address 192.168.10.254 255.255.255.0
Switch(config-if)#no shutdown
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#ip routing

```

Figura 2.6. Segmento de código [17].

Para asegurarse que la SVI se estableció sin problemas, se empleará el comando **show ip interface brief** y se mostrará algo similar a lo que se observa en la Figura 2.7.

```

Switch#show ip interface brief

```

Interface	IP-Address	OK?	Method	Status	Protocol
Vlan1	unassigned	YES	manual	administratively down	down
Vlan10	192.168.10.254	YES	manual	up	up

Figura 2.7. Segmento de código [17].

2.9 CLASIFICACIÓN DE UN CENTRO DE DATOS

A medida que los Centros de Datos experimentaron progreso, fue necesario una homologación de los puntos de diseño y funcionamiento de estos, con miras a distinguirlos enteramente entre sí y proveer un sistema para determinar los grados de accesibilidad dependiendo de las capacidades de cada nivel.

Según el American National Standards Institute (ANSI), los Centros de Datos cuentan con un estándar llamado ANSI/TIA 942, su meta es certificar la disposición de los elementos que presentan estas instalaciones. El tamaño, la velocidad de respuesta y los niveles de redundancia, son ejemplos de los detalles que se contemplan en la mencionada certificación. En referencia al estándar publicado en 2005 y el cual ha sido actualizado cuatro veces desde su publicación, los Centros de Datos se clasifican en:

- Nivel 1: básicamente una sala de servidores, se siguen normas básicas.
- Nivel 2: componente redundante, los componentes claves son redundantes.

- Nivel 3: concurrentemente mantenible, capaz de manejar el mantenimiento en cualquier parte del equipo sin producir interrupciones en las operaciones propias del Centro de Datos.
- Nivel 4: tolerante a fallas, es capaz de operar una sola falla en simultáneo en cualquier parte del equipo sin producir interrupciones en las operaciones del Centro de Datos.

Además de esta clasificación hay varios escalones denominados "Tiers". El concepto de Tier lo introduce el Uptime Institute, mediante el cual se presenta el nivel de confianza de un Centro de Datos; son cuatro niveles de disponibilidad definidos. Así pues, cuanto mayor sea el nivel o clase del Tier, mayor será la disponibilidad del servicio; por ende, se debe entender que también, los costos y tiempos referidos a su construcción igualmente se elevarán.

En los últimos 40 años, los Centros de Datos han evolucionado pasando a través de al menos 4 niveles diferentes, los cuales componen el sistema de clasificación de Uptime Institute. El primer nivel (Tier I) hizo su aparición a inicios de la década de los 60; Tier II, en la década los 70; Tier III a finales de los años 80; y, Tier IV entre el año de 1994 con el proyecto United Parcel Service Winward [11] que fue el primer Centro de Datos que utilizó equipos de cómputo con fuentes de energía duales. El Uptime Institute participó de manera activa en el desarrollo del Nivel III de los Centros de Datos y fue el pionero en el desarrollo del Tier IV.

En la actualidad, las certificaciones son una herramienta para corroborar los elevados niveles que se aplican en las diferentes corporaciones. A través de las Certificaciones Tier, los aspectos de diseño, construcción, operación y otros que identifican a los Centros de Datos pueden ser evaluados con autenticidad, objetividad y un alto enfoque en la eficacia.

A nivel de proveedor de infraestructura y servicios de Centros de Datos, esta certificación sirve para validar la aptitud de la infraestructura, la cual favorece para ofrecer un alto nivel de desempeño a los clientes, siendo esto un símbolo de seguridad para los clientes finales. Esto confirma que el Centro de Datos puede entregar los servicios ofrecidos. Además, contribuirá a que los clientes puedan tomar la mejor decisión y optar por un proveedor que goza de un alto respaldo. La objetividad en los criterios y la neutralidad con respecto a las tecnologías aplicadas, hace que esta certificación se destaque entre las demás [11].

2.10 VALORES PRINCIPALES DEL ESTÁNDAR TIER

2.10.1 BASARSE EN EL DESEMPEÑO

En vista de que el desempeño es el fundamento para generar las certificaciones, Tier otorga la libertad para llevar a cabo implementaciones de infraestructuras y sistemas que mejor se ajusten a los requerimientos de la compañía suministradora. Esto permitirá asegurar un estándar de excelencia en las operaciones TI, reducción de costos, sostenibilidad y disponibilidad.

2.10.2 NEUTRALIDAD

Los parámetros permiten albergar cualquier forma de innovación tecnológica, sin importar los avances futuros. Esto indica que no hay predicción por una serie de tecnologías en específico o por algún grupo en particular del ámbito. La compañía proveedora tendrá la libertad de seleccionar lo que considere más conveniente.

2.10.3 INDEPENDENCIA DE PROVEEDORES

Enfatizando lo que se mencionó anteriormente, el Uptime Institute no tiene preferencia por ningún fabricante, equipo o marca. Por lo tanto, la certificación Tier se basa en criterios neutrales en cuanto a proveedores y es completamente objetiva.

2.10.4 FLEXIBILIDAD Y CICLO DE VIDA

Esta acreditación otorga total libertad a las entidades para satisfacer los requisitos locales, ya sean disposiciones, códigos o reglamentos. Conseguir una certificación de gran renombre no implica el incumplimiento de los requerimientos locales. Además, la certificación Tier acompaña todo el proceso de creación de un Centro de Datos, desde la planificación del diseño hasta la exposición de la operatividad sostenible.

2.11 CLASIFICACIÓN TIER PARA CENTRO DE DATOS

El Uptime Institute ha diseñado este sistema con el propósito de valorar de forma efectiva la estructura de un Centro de Datos en relación a los requerimientos comerciales, los cuales son las directrices para establecer lo que significa una alta disponibilidad. Esta clasificación facilita un método coherente para evaluar y comparar instalaciones de Centros de Datos basados en el desempeño de la infraestructura y el tiempo de funcionamiento. Los Tier también permiten a las empresas alinear las inversiones que deben hacer para sus Centros de Datos con los objetivos de su negocio, estos últimos relacionados con el desarrollo de estas compañías y las estrategias tecnológicas que deben implementarse.

El estándar Tier establece los requisitos y las ventajas ofrecidas por cada nivel. Cada uno de ellos conectado a una tarea específica del negocio y además, establece estándares adecuados en materia de energía, enfriamiento, mantenimiento y la capacidad de soportar fallos. Se debe tener en cuenta que cada Tier, de forma creciente, incorpora los requisitos y los beneficios del nivel anterior [11].

Una de las mayores ventajas de aplicar una estandarización progresiva de acuerdo con los procedimientos establecidos por Uptime Institute es la posibilidad de implementar una amplia gama de soluciones tecnológicas con plena flexibilidad cuando se trata de alcanzar los objetivos de desempeño. No se deben descuidar, por supuesto, las leyes y normas existentes de los lugares donde se ubican estas empresas.

2.11.1 TIER 1 – CENTRO DE DATOS BÁSICO

Un Centro de Datos Tier I es susceptible de sufrir interrupciones, tanto planeadas como inesperadas. Posee sistemas de distribución eléctrica y de refrigeración, pero puede que no tengan pisos falsos, UPS o generadores alternos de energía. En caso de tener generadores de energía o UPS, estos sistemas son simples y poseen muchos puntos de falla.

Este tipo de Centro de Datos debe ser apagado por completo para hacer cualquier mantenimiento mayor o una reparación de cualquier sistema que lo componga. Cuando se presentan situaciones críticas con frecuencia, son muy susceptibles de tener que apagarse en dichos casos. Cualquier error o daño en alguno de los sistemas causará una interrupción en el servicio.

El nivel de disponibilidad que un Centro de Datos Tier I puede garantizar es de 99.671%.

Uno de los aspectos que más incide en la disponibilidad de un Centro de Datos o de cualquier infraestructura tecnológica, es el sistema eléctrico del cual se alimentan los equipos. Si este sistema es débil, todos los demás elementos que componen la infraestructura también fallarán.

A nivel de la planta física, en referencia a lo arquitectónico, los Centros de Datos Tier I no cuentan con protecciones contra eventos físicos, naturales o intencionales; por ejemplo, normalmente están ubicados en edificaciones sin sismo resistencia, con sistemas de control de incendios deficientes. Esto se debe a que la aplicación de este tipo de Centros de Datos es para empresas pequeñas que trabajan con infraestructuras tecnológicas que no requieren de redundancia ni de calidad de servicio.

En el campo de las redes y telecomunicaciones, Tier I solo posee un proveedor de servicio y una sola ruta de cableado interno. Los equipos activos de red no cuentan con elementos redundantes. Cualquier falla en alguno de estos componentes de red afectará la operación del Centro de Datos de manera negativa.

Con respecto a los componentes mecánicos de la infraestructura del Centro de Datos Tier I, estos cuentan con sistemas de aire acondicionado, en ocasiones múltiples, pero sin ninguna redundancia. Las tuberías solo siguen una única ruta de distribución y no cuentan con protecciones ante eventos naturales y/o intencionales.

Por sus características, los Centros de Datos Tier I son aplicables para negocios pequeños en que su infraestructura de TI esté orientada a satisfacer solo necesidades internas, no brindar servicios al público en general. Son compañías que basan su negocio en Internet, pero que no requieren calidad de servicio.

2.11.2 TIER 2 – CENTRO DE DATOS REDUNDANTE

Los Centros de Datos Tier II son sistemas con componentes redundantes, lo que los hace menos susceptibles a interrupciones tanto planeadas como no planeadas. Poseen pisos falsos, UPS y generadores de energía alterna pero su capacidad, por diseño, es N+1 lo que significa que poseen una sola ruta de distribución de cableado. El mantenimiento de cualquier elemento crítico del sistema requerirá una caída en la operación.

El nivel de disponibilidad que un Centro de Datos Tier II puede garantizar es de 99.741%.

Tal como se indicó para los Centros de Datos Tier I, se establece las características de Tier II en los aspectos eléctrico, arquitectónico, mecánico y de telecomunicaciones.

A nivel arquitectónico, un Centro de Datos Tier II tiene en cuenta algunos aspectos de seguridad física concernientes a protección contra eventos naturales o intencionales, pero a nivel mínimo. Un aspecto en que mejoran con respecto a Tier I, es que poseen sistemas de control de acceso al área física del Centro de Datos mediante puertas de seguridad.

Con respecto a los sistemas de telecomunicaciones, un Centro de Datos Tier II cuenta con equipos críticos redundantes, con fuentes de poder duales, multiprocesadores y también cuentan con más de un proveedor de servicio de Internet, lo que le brinda un nivel básico de redundancia, pero no automatizada.

A nivel eléctrico, Tier II cuenta con UPS redundante de diseño N+1, generadores redundantes, PDUs redundantes y preferiblemente alimentados de UPS separadas. Los gabinetes deben contar con dos circuitos eléctricos dedicados de 20A/120V. Por último, deben contar con un sistema EPO (Emergency Power-Off System).

Con respecto a las condiciones mecánicas de un Centro de Datos Tier II, estos normalmente cuentan con sistemas de enfriamiento que combinan control de temperatura y humedad y que operan 24x7x365. Los Centros de Datos Tier II cumplen con todas las especificaciones de los Tier I y las superan brindando mejores niveles de desempeño y seguridad que garantizar lograr los niveles de disponibilidad característicos de este tipo de espacios.

Los Centros de Datos Tier II siguen siendo aceptables para empresas de tamaño pequeño, con operación limitada a horarios normales de trabajo; compañías de software que no brindan servicios on-line o real-time.

2.11.3 TIER 3 – CENTRO DE DATOS CONCURRENTEMENTE MANTENIBLE

Los Centros de Datos de este nivel aseguran la funcionalidad continua de toda la infraestructura durante los mantenimientos preestablecidos. Entre las labores que soportan sin interrumpir su desempeño están los mantenimientos preventivos y correctivos planificados, arreglos y reemplazo de dispositivos de hardware, incremento o disminución de los elementos para expandir o reducir la operatividad, verificación de los productos y sistemas, entre otros.

Para lograr la operación simultánea de los mecanismos que la componen, se tiene que asegurar una suficiente potencia en cada una de las máquinas redundantes para trabajar sin afectar el rendimiento mientras el dispositivo de reemplazo se encuentra fuera de línea.

Estos Centros de Datos, a pesar de contar con un alto nivel de disponibilidad, aún es susceptible a interrupciones por eventos no planeados; por ejemplo: daños, caídas de los proveedores, entre otros. La disponibilidad esperada de este tipo de Centro de Datos es de 99.982%.

En el aspecto arquitectónico, una mejora de los Centros de Datos Tier III con respecto de los niveles inferiores es la implementación de sistemas de seguridad perimetral, control de acceso electrónico, muros exteriores sin ventanas para evitar el acceso no autorizado a las instalaciones.

A nivel de telecomunicaciones, los Centros de Datos Tier III cuentan con dos o más proveedores de servicio, dos cuartos de entrada de servicio, rutas y áreas redundantes, con elementos activos configurados para tolerar fallos en enlaces y fallas en equipos.

En cuanto al aspecto mecánico de las instalaciones, los Centros de Datos Tier III cuentan con múltiples unidades de aire acondicionado con sistemas de control de temperatura y humedad de alta precisión; poseen tuberías y bombas duales y cuentan con sistemas de detección de derrames.

Por último, en cuanto a la infraestructura eléctrica, poseen como mínimo redundancia N+1 en generadores eléctricos, UPS y PDUs; cuentan con dos vías de distribución, una activa y una alterna; sistemas de aterrizaje y de protección para alumbrado; sistemas de control y monitoreo para gestionar la mayoría de los equipos eléctricos; servidor de monitoreo redundante para asegurar control y gestión continuos de la infraestructura eléctrica.

Los Centros de Datos Tier III están orientados para compañías que brindan servicios 24x7 como centros de servicio e información; también para compañías donde los recursos de TI deben brindar soporte a procesos automatizados y sin interrupciones.

En las Figura 2.8 y 2.9 se observan algunos de los Centros de Datos operativos en el Ecuador (Quito y Guayaquil respectivamente) y la certificación que tiene cada uno, de acuerdo al Uptime Institute.

Client	Location	Project	Certification
Conecel S.A.	Quito, Ecuador	Data Xperience Center Collaloma Salas 104 y 105	Tier III Certification of Design Documents
Corporación Nacional de Telecomunicaciones CNT E.P	Quito, Pichincha Ecuador	Centro de Datos CNT EP – Quito	Tier III Certification of Design Documents Tier III Certification of Constructed Facility
Telconet S.A.	Quito, Ecuador	Telconet Cloud Center II	Tier III Certification of Design Documents

Figura 2.8. Algunos de los Centros de Datos en Quito, Ecuador con certificación Tier.

Client	Location	Project	Certification
Corporación Nacional de Telecomunicaciones CNT E.P	Guayaquil, Guayas Ecuador	Centro de Datos CNT EP – Guayaquil	Tier III Certification of Design Documents Tier III Certification of Constructed Facility
Telconet S.A.	Guayaquil, Ecuador	Telconet Cloud Center I	Tier IV Certification of Design Documents

Figura 2.9. Algunos de los Centros de Datos en Guayaquil, Ecuador con certificación Tier.

2.11.4 TIER 4 – CENTRO DE DATOS TOLERANTE A FALLOS

Un Centro de Datos Tier IV, proporciona capacidad en su configuración para permitir la marcha de cualquier actividad sin interrupción del trabajo esencial. Las capacidades de soporte de fallos permiten, además, que la infraestructura sea sostenida en cualquier imprevisto o daño significativo, o bien en cualquier ocurrencia que no afecte al trabajo crítico. [11].

Esta característica de tolerancia a fallas requiere de sistemas totalmente redundantes y activos de forma simultánea; esto significa que cada subsistema contará con un diseño N+1, lo cual generará un diseño global tipo 2(N+1). La disponibilidad que un Centro de Datos Tier IV puede ofrecer es de 99.995%.

Debido a la reglamentación sobre seguridad eléctrica, estos Centros de Datos deberán tener interrupciones en casos críticos como la activación de la alarma de incendios o cuando se active una EPO (Emergency Power-Off).

A nivel arquitectónico, un Centro de Datos Tier IV está ubicado en un edificio con protecciones contra accidentes naturales como terremotos, inundaciones, huracanes, entre otros. Siempre se encuentra en un edificio independiente dedicado solo a la operación del

Centro de Datos y normalmente se encuentran alejados de lugares públicos susceptibles de ataques terroristas o accidentes graves (aeropuertos, líneas férreas).

Con respecto a la conectividad y comunicaciones, se cuenta con múltiples proveedores activos simultáneamente, áreas de recepción de servicio, de distribución de los mismos, áreas de servidores y áreas de acceso y de gestión totalmente separadas entre sí.

En todos sus sistemas, un Centro de Datos opera con total redundancia. A nivel eléctrico, cuenta con un diseño 2(N+1). Cada UPS debe contar con sistemas de bypass manual para mantenimientos o fallas. Se debe tener un sistema de monitoreo del estado de las baterías. Se debe contar también con energía provista por mínimo 2 subestaciones eléctricas independientes y que sean alimentadas por circuitos distintos y activos de manera simultánea. Así mismo la detección transferencia eléctrica debe ser totalmente automatizada entre los distintos subsistemas que lo conforman.

Este nivel de Centro de Datos es el más avanzado hasta el momento y ofrece los más altos niveles de disponibilidad para sus usuarios. Es por esto que su aplicación es principalmente para compañías con presencia en el mercado internacional, con operaciones 24x7x365 en mercados altamente competitivos; compañías basadas en el comercio electrónico, entidades financieras, bolsas de valores, proveedores de servicio de Internet de primer nivel, entre otras. En la Figura 2.10 se observa la disponibilidad de un Centro de Datos, según la clasificación Tier del Uptime Institute.

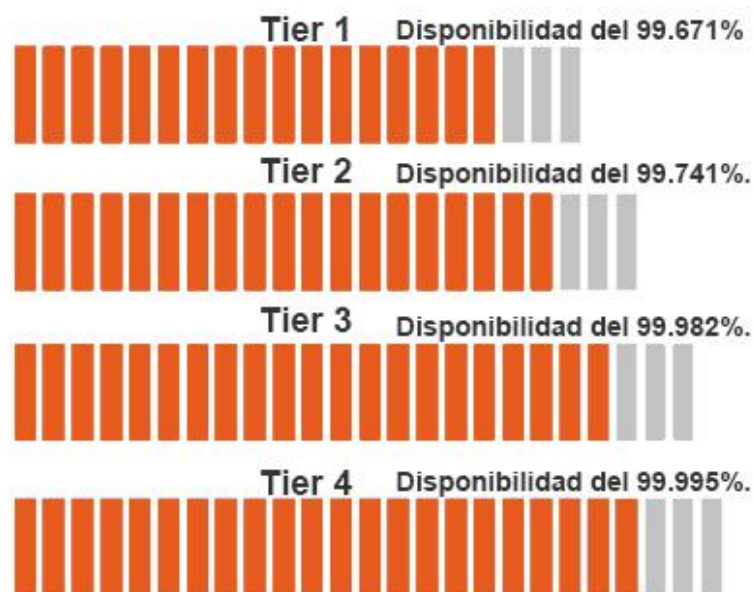


Figura 2.10. Clasificación Tier en los Centros de Datos [11].

2.12 OTROS TIPOS DE CENTRO DE DATOS

Además de la clasificación de los Centros de Datos en base a la disponibilidad que se rige a los Tiers, se tiene otras clasificaciones de Centros de Datos; las cuales se pueden clasificar por: a quién le pertenecen, la topología o la tecnología que usan:

2.12.1 CENTRO DE DATOS EMPRESARIAL

Estos Centros de Datos están diseñados para satisfacer concretamente los requerimientos de la compañía y, generalmente, situados dentro de la sede empresarial. El Centro de Datos corporativo es propiedad de la empresa y gestionado por ellos.

2.12.2 CENTRO DE DATOS DE SERVICIOS ADMINISTRADOS

El Centro de Datos es gestionado por una entidad externa, las compañías alquilan el hardware y los sistemas de base, mientras el proveedor mantiene el Centro de Datos a nombre de la empresa a la que se le esté ofreciendo la asistencia.

2.12.3 CENTRO DE DATOS DE COLOCACIÓN

La empresa alquila el área del Centro de Datos, en comparación a un Centro de Datos de servicios administrados, aquí la empresa que renta proporciona y dirige los diferentes elementos del Centro de Datos mientras que el proveedor se limita a la infraestructura.

2.12.4 CENTRO DE DATOS EN LA NUBE

En este tipo de Centro de Datos, los datos y programas se hospedan en la nube de un proveedor. Dentro de los oferentes de Centro de Datos en la nube, contamos con: Amazon Web Services, Microsoft Azure e IBM Cloud, entre otros.

Un factor que también se puede considerar para la clasificación de los Centros de Datos es la ubicación de éstos; y mediante este factor, los Centros de Datos se pueden clasificar en:

2.12.5 CENTROS DE DATOS LOCALES

Pertenece a entes privados o públicos para hospedar su propia infraestructura de TI. El precio de su operación y la tendencia hacia la aplicación de una nube traerá como consecuencia que un gran número de Centros de Datos locales se desestructuren. “El 51% de los profesionales de TI informaron que planeaban desmantelar todos sus Centros de Datos locales en los próximos 24 meses, mientras que el 27% dijo que discontinuaría al menos algunas de sus instalaciones”.

2.12.6 CENTROS DE DATOS DE HIPERESCALA /IAAS

Son normalmente propiedad de proveedores en la nube como Microsoft, Google y Meta. En zonas como Norteamérica, el uso total de capacidad se ha triplicado durante el primer semestre de 2022 a la par que las firmas se mueven hacia ambientes de nube híbrida y piden servicios virtuales como informática, seguridad e Inteligencia Artificial (IA).

2.12.7 CENTRO DE DATOS DE BITCOIN Y CRIPTOMONEDAS

La tendencia de las criptomonedas está creciendo debido a que en muchos lugares los intercambios con ellas aún no se encuentran respaldados por una institución gubernamental. Las firmas dedicadas a este mercado requieren un uso sustancial de maquinaria, así como consideraciones de planificación especiales para satisfacer las normas precisas de ejecución y la necesidad de usar energía y enfriamiento más sostenibles.

2.12.8 CENTRO DE DATOS CENTRALES

Se ubican en una compañía de alojamiento en zonas urbanas en donde las empresas intercambian datos principalmente entre redes, nubes, proveedores de servicios y estructuras informáticas corporativas.

2.12.9 CENTRO DE DATOS PERIMETRALES

Están situados de igual manera que los Centros de Datos centrales, sin embargo, principalmente se utilizan para facilitar el acceso a la infraestructura de TI a trabajadores, consumidores y asociados, y tienen un incremento significativo con las empresas y las compañías de servicios.

3 RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este capítulo se describe los resultados de la comparativa entre los diferentes tipos de Centros de Datos, enfocados a determinar las ventajas y desventajas de la Virtualización de los mencionados Centros de Datos.

3.1 Conclusiones

- Ambos tipos, tanto el Tier I como el Tier II son soluciones provisionales, lo que implica que se basan en necesidades como el coste inicial y el tiempo para salir al mercado. En otras palabras, cualquier empresa que escoja certificarse en el Tier I o el Tier II no tiene que preocuparse mucho por ofrecer productos y servicios al instante durante la mayoría del proceso comercial. No obstante, si es indispensable centrar la atención en los requisitos rigurosos de alcance para operar en línea y la sostenibilidad a largo plazo, se debería elegir la certificación de los Tier III y IV.
- La virtualización de los sistemas instalados ofrece la oportunidad de disminuir considerablemente los costos relacionados con el equipamiento de baja utilización, el consumo eléctrico y el alquiler de espacio para el Centro de Datos, para aquellas organizaciones que no tienen edificios propios. Los beneficios principales pueden ser resumidos en dos grandes categorías, el mejor uso y la gestión de los recursos, así como la reducción de costos.
- Virtualizar un Centro de Datos significa un paso necesario para las organizaciones que quieren ser exitosas y lucrativas; además, les ofrece la oportunidad de seguir creciendo, haciéndolas flexibles a los cambios sin un gran gasto económico.
- La virtualización ofrece ventajas a las firmas, permitiendo un servicio sin interrupciones las 24 horas los 7 días, evitando tanto los paros imprevistos como los fundamentados en tareas de mantenimiento, disminuyendo los costes de climatización, energía y estructura en los ámbitos de Tecnologías de la Información.
- En un entorno de maquinaria y servidores virtuales, estamos mucho más próximos a alcanzar un medio a gran escala en la nube. La virtualización nos permite formar

una infraestructura flexible y competitiva para lograr una manera de trabajar concebida en la nube.

- Poseer elementos de vigilancia facilita que el equipo de TI emplee su tiempo en actividades que contribuyan a la optimización y accesibilidad de la infraestructura virtual.
- Al tener una visión detallada de la infraestructura física y Virtual del Centro de Datos, se facilita la evaluación para maximizar el uso de los recursos físicos y para ayudar a la toma de decisiones al momento de reconsiderar las aplicaciones con recursos excesivos o que no satisfacen las necesidades diarias de los usuarios.
- Poner en marcha servicios de Cloud Computing exige la puesta en marcha de Centros de Datos con elevados niveles de fiabilidad y seguridad que aseguren el funcionamiento sin interrupción de los servicios instalados en ellos. Esto conlleva una inversión sustancial de recursos económicos, ya que esta clase de tecnología no es barata, y es necesario tener en cuenta que hay que implementar redundancia en todos los sistemas..
- Uno de los elementos que pueden disminuir los costos de implementación de Los Centros de Datos para Cloud Computing y garantizar que éstos ofrezcan los servicios correctamente es la Virtualización. Esta tecnología permite una mayor utilización de los recursos tecnológicos instalados en los Centros de Datos y asegura la posibilidad de transferir esos servicios a otras infraestructuras con una cantidad reducida de trabajo, lo cual es vital para obtener altos niveles de disponibilidad de los servicios ofrecidos..

3.2 Recomendaciones

- Para asegurar que los peligros de la virtualización son reducidos con reglas y directrices claras para todos los miembros de TI, es necesario tener una participación activa y proactiva del personal de seguridad de la información aplicando controles regulares tanto en la red física como en la virtual.
- En lo que se refiere a la Automatización de los Centros de Datos, no se debe entender como la desatención de los mismos, sino que se reemplazan ciertas labores por operaciones virtuales. Sin embargo, se requiere cierta vigilancia para comprobar que el resultado sea el deseado.

- Para un futuro trabajo referente a los Centros de Datos se recomienda centrarse en un tema específico, pues los Centros de Datos y su teoría es un tema extenso.

4 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] A. E. Ortiz, " Virtualización de un data center o centro de datos, ¿qué es?", Premier Global Data Centers, Mayo 15, 2022 [Online]. Available: <https://blog.hostdime.com.co/virtualizacion-de-un-data-center-o-centro-de-datos-que-es/>
- [2] ActionsDATA, "¿Qué es la automatización de los centros de datos?", Noviembre 26, 2020 [Online]. Available: <https://www.actionsdata.com/blog/que-es-la-automatizacion-de-los-centros-de-datos#>
- [3] ATN, "¿Qué es la automatización del centro de datos?", Marzo 11, 2022 [Online]. Available: <https://atn.com.mx/blog/que-es-la-automatizacion-del-centro-de-datos/>
- [4] R. Roger, "¿Por qué es importante la automatización del centro de datos?", Junio 22, 2022 [Online]. Available: <https://community.fs.com/es/blog/why-is-data-center-automation-important.html>
- [5] StackScale, "¿Qué es un data center o centro de datos?", 2022 [Online]. Available: <https://www.stackscale.com/es/blog/que-es-un-centro-de-datos/>
- [6] Edata Group, "¿Qué es la Automatización del Centro de Datos?", 2022 [Online]. Available: <https://www.electrodata.com.pe/que-es-la-automatizacion-del-centro-de-datos/>
- [7] Conexiones de Guatemala, "Centro de Datos", 2018 [Online]. Available: <https://conexionesdeguatemala.com.gt/centro-de-datos.html>
- [8] TIA, "Historia", 2020 [Online]. Available: <https://tiaonline.org/about/history/>
- [9] Arsys, "¿Qué son las soluciones DCIM?", Febrero 20, 2020 [Online]. Available: <https://www.arsys.es/blog/soluciones-dcim>
- [10] Manuales Tech, "Definición Centro de Datos Virtual", 2020 [Online]. Available: <https://manualestech.com/definicion/centro-datos-virtual/>
- [11] R. Monterroza, R. Reyes, "Los Centros de Datos en el Cloud Computing", Universidad Técnica de Bolívar, Cartagena de Indias - Colombia, 2011

- [12] Arsys, "¿Dónde y por qué VMware vSAN?", Octubre 13, 2020 [Online]. Available: <https://www.arsys.es/blog/vmware-vsan>
- [13] TD SYNnex, "¿Qué es virtualización de centros de datos y por qué las empresas deben invertir en ello? " Agosto 16, 2022 [Online]. Available: <https://blog-es.lac.tdsynnex.com/que-es-virtualizacion-de-centros-de-datos-y-por-que-las-empresas-deben-invertir-en-ello>
- [14] Descom, "Los beneficios de un Datacenter Virtual " [Online]. Available: <https://www.descom.es/blog/cloud/los-beneficios-de-un-datacenter-virtual.html>
- [15] M. Gonzalez, "El switch: cómo funciona y sus principales características" Noviembre 08, 2013 [Online]. Available: <https://redestematicas.com/el-switch-como-funciona-y-sus-principales-caracteristicas/>
- [16] S/N, "¿Qué es un conmutador virtual (conmutador virtual)?" 2022 [Online]. Available: <https://es.theastrologypage.com/virtual-switch>
- [17] E. Perez, "¿Qué es una Switch Virtual Interface?" Mayo 06, 2020 [Online]. Available: <https://estudiaredes.com/cisco/que-es-una-switch-virtual-interface/>
- [18] Digital Guide IONOS, "Telnet: ¿qué es y cómo se activa?" Abril 25, 2022 [Online]. <https://www.ionos.es/digitalguide/servidores/herramientas/telnet-el-protocolo-para-cualquier-plataforma/>
- [19] Developer Mozilla, "Generalidades del protocolo HTTP" [Online]. Available: <https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/HTTP/Overview>
- [20] Tecnit, "Switch Cisco Catalyst" [Online]. Available: <https://tecnit.com.ec/producto/switch-cisco-catalyst-ws-c3560cg-8pc-s-administrable-l3-de-8-puertos-gigabit-10-100-1000-poe-2-puertos-gigabit-o-sfp-rackeable-usado/>
- [21] A. Lopez, " La virtualizacion y el centro de datos como puente para la convergencia en operadores de telecomunicaciones." 2016 [Online]. Available: <https://revistatelematica.cujae.edu.cu/index.php/tele/article/download/220/200/632>
- [22] L. Pin, " Estudio de las tecnologías de virtualización de switch para data center en la Unidad Informática de la Universidad Estatal del Sur de Manabí" 2022 [Online]. Available: <http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/3638>

[23] Uptime Institute, "Uptime Institute Issued Awards" [Online]. Available:
<https://uptimeinstitute.com/uptime-institute-awards>