



Fundación Universitaria
SAN MATEO

TÉCNICO PROFESIONAL EN INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE REDES DE
TELECOMUNICACIONES



Fundación Universitaria
SAN MATEO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y AFINES
TÉCNICO PROFESIONAL EN INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE REDES DE
TELECOMUNICACIONES

IMPLEMENTACIÓN DE UN NOC (NETWORKING OPERATION CENTER) PARA LA EMPRESA CYMA
INGENIERÍA LTDA
TRABAJO DE GRADO MODALIDAD DE OPCIÓN DE GRADO

ANDREA ESTEFANIA CARDENAS GUZMAN

DIRECTOR
RICARDO CEBALLOS GARZÓN

BOGOTÁ D.C
2020

NOTA DE SALVEDAD DE RESPONSABILIDAD INSTITUCIONAL

“La Fundación Universitaria San Mateo NO se hace responsable de los conceptos emitidos en el presente documento, el departamento de investigaciones velará por el rigor metodológico de la investigación”.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO I	3
1.1. Planteamiento del Problema	3
1.2. Justificación.....	3
2. OBJETIVOS.....	4
2.1. Objetivo General.....	4
2.2. Objetivos Específicos.....	4
CAPITULO II	5
MARCO TEÓRICO	5
2.3. Antecedentes de la investigación	5
1.3. Bases teóricas o fundamentos conceptuales.....	8
1.4. Bases legales de la investigación.....	13
CAPITULO III	15
DISEÑO METODOLÓGICO	15
1.5. Tipo de investigación.....	15
1.6. Población.....	16
1.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	17
DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA NOC (NETWORKING OPERATION CENTER – CENTRO DE OPERACIÓN DE REDES).....	22
1.8. Implementación de la Metodología de Red	22
1.9. Tiempo y costo de la implementación	22
1.10. Gestión de Rendimiento.....	23
1.11. Gestión de Seguridad.....	23

1.12.	Gestión de Configuración.....	23
1.13.	Gestión de Fallos.....	23
1.14.	Gestión de Incidentes.....	23
1.15.	Servidores para instalación de NAGIOS.....	24
CAPITULO III		25
RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN		25
1.16.	Resultados del objetivo específico no. 1	25
1.17.	Resultados del objetivo específico no. 2.....	26
1.18.	Resultados del objetivo específico no. 3.....	26
CAPÍTULO V.....		27
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		27
1.19.	Adecuación de estilo.....	¡Error! Marcador no definido.

LISTA DE TABLAS

TABLA 1.	VIRTUALIZACIÓN CORPORATIVA, ELABORADA POR LA AUTORA.....	6
TABLA 2.	EQUIPO DE RUTEO.....	19
TABLA 3.	PRESUPUESTO DE MATERIALES Y EQUIPOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN NOC DE LA EMPRESA CYM INGENIERÍA LTDA.....	22

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1.	SERVIDORES DE LA EMPRESA CYMA INGENIERÍA LTDA.....	18
FIGURA 2.	CUARTO DE EQUIPOS DE LA EMPRESA CYMA INGENIERÍA LTDA.....	19
FIGURA 3.	EQUIPOS DE RUTEO DE LA EMPRESA CYMA INGENIERÍA LTDA.....	20
FIGURA 4.	CONFIGURACIÓN DE LA TOPOLOGÍA DE RED EN LA EMPRESA CYMA INGENIERÍA LTDA.....	21

DEDICATORIA

Llena de regocijo, de amor y esperanza, dedico mi tesis, a Dios y cada uno de mis seres queridos, quienes han sido mis pilares para seguir adelante.

Es para mi una gran satisfacción poder dedicarles a ellos, que con mucho esfuerzo, esmero y trabajo me lo he ganado.

A mi madre, esposo e hijo, por que ellos son mi motivación de vida, mi orgullo de ser lo que seré, ellos son la razón de sentirme tan orgullosa de culminar mi meta, gracias a ellos por confiar siempre en mi.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco primeramente a Dios que sin él no tendría la fuerza para este proyecto, agradezco a Director de proyecto por la oportunidad y acompañamiento, a mis compañeros de trabajo que me ayudaron a organizar mejor mis ideas. También le agradezco a mi esposo, que de una manera especial y cariñosa me ha dado fuerza y coraje, apoyando mis momentos difíciles y animando a salir adelante. También quiero agradecer a hijo, que, aunque es pequeño me motiva a alcanzar mis sueños y acompaña en todo momento, él es mi inspiración.

SIGLAS

NOC: Networking Operation Center – Centro de Operación de Redes

SNMP: Simple Network Management Protocol - Protocolo simple de administración de red

HLD: Diseño de alto nivel

LLD: Diseño de bajo nivel

ANS – SLA: Acuerdos de nivel de servicio

RESUMEN

Se realizó una implementación de un servicio tipo NOC (Networking Operation Center – Centro de Operación de Redes), teniendo en cuenta que a nivel de ingeniería o técnico se debe tener una infraestructura que cumpla con los requerimientos de ciertos servicios y que apoye la operación tanto de la empresa contratante como de la empresa que ofrece los servicios.

En este caso en particular, la implementación se llevó en la empresa CYMA INGENIERÍA LTDA bajo los estándares reglamentarios, que fueron integrados en el portafolio de la compañía, siendo esta una oportunidad que se ajusta a las competencias y líneas de negocio.

Para desarrollar el proyecto fue necesario contar con cronogramas ajustados donde se detallan las actividades, requerimientos, roles, áreas involucradas y objetivos claros en la implementación, así como sus entregables a nivel de documentación, con todo lo anterior ejecutado se pudo comenzar a publicar el nuevo servicio y crear estrategias comerciales para su masificación, inicialmente con clientes ya fidelizados y luego con nuevos clientes.

PALABRAS CLAVE: Soporte, implementación, operación, redes, servicio.

ABSTRACT

An implementation of a service type NOC (Networking Operation Center - Network Operation Center) was carried out, taking into account that at the engineering or technical level an infrastructure must be had that meets the requirements of certain services and that supports the operation both of the contracting company and of the company that offers the services.

In this particular case, the implementation was carried out in the company CYMA INGENIERÍA LTDA under the regulatory standards, which were integrated into the company's portfolio, this being an opportunity that adjusts to the competencies and lines of business.

To develop the project, it was necessary to have tight schedules where the activities, requirements, roles, areas involved and clear objectives in the implementation are detailed, as well as their deliverables at the documentation level, with all the above executed, it was possible to start publishing the new service and create commercial strategies for its massification, find customers already loyal and then with new customers.

KEY WORDS: Support, implementation, operation, networks, service.

INTRODUCCIÓN

Actualmente, la empresa CYMA INGENIERÍA LTDA cuenta con clientes en donde se hace necesario brindar soporte técnico y de ingeniería a las redes implementadas, que hace parte de los acuerdos o alcances definidos con estos clientes, por ello se hace imperativo contar con un centro de gestión o NOC que permita realizar un monitoreo constante (7 días a la semana durante las 24 horas del día) a los equipos de red y actividades que estos operan con miras a garantizar un mejor servicio y mayor fortalecimiento en las compañías contratantes.

Se debe tener claridad al integrar la administración de redes, ya que esta es un conjunto de técnicas que permiten controlar, supervisar y mantener de forma operativa una red, mediante el uso de herramientas de gestión, control y monitoreo; además, permite diseñar procedimientos y ejecutar políticas para optimizar la infraestructura IT (Information Technology), manteniendo la continuidad y calidad de servicios de una organización. La administración provee los lineamientos para estar preparados con relación a posibles fallas o errores que pueda tener la infraestructura; así mismo, tomar medidas preventivas o correctivas para mitigar su mal funcionamiento [2].

Existen diferentes tipos de software, que permiten llevar a cabo la gestión y el monitoreo requerido, basados principalmente en el protocolo SNMP (Simple Network Management Protocol) que es un estándar en estos ámbitos, pero adicional a ello las herramientas manejan otros tipos de protocolos que permiten identificar diferentes sensores, para esto es necesario contar con un centro de gestión-NOC que tenga la capacidad de operar, administrar, monitorear y gestionar dispositivos que componen una red, para con ello mitigar fallas técnicas que se presenten de una manera proactiva y con el menor impacto posible, velando por la continuidad del negocio para el cliente final y así ofrecer un servicio estandarizado con menores fallas que garantice la continuidad del negocio.

La metodología utilizada para la presentación de esta propuesta es aplicada y cuantitativa, puesto que pretende presentar un enfoque y un diseño de NOC para la Empresa CYMA ingeniería Ltda, en la cual también se implementará una metodología cuantitativa, donde se tendrán valores técnicos y casuales al momento de su implementación y ejecución.

Se aplicarán metodologías para la Implementación del NOC, este caso de estudio se encuentra orientado en varios métodos, el primero se trata de una investigación aplicada ya que se utilizará todo el conocimiento adquirido durante la formación para consolidar un centro de gestión [15]. El segundo está orientado a realizar un análisis al interior de la empresa para conocer cómo realiza los diferentes procesos para la prestación del servicio, de igual forma se analizan las normas, para saber qué requisitos son exigidos por la misma, por último, se determinarán unas actividades para el desarrollo del proyecto [16]. La metodología que se empleará en desarrollo del proyecto será la descriptiva – documental e investigación aplicada. Se realizarán pruebas en tiempo real dentro de la compañía CYMA INGENIERÍA LTDA.

Para finalizar con una posible implementación de un NOC, Las funcionalidades de un NOC están dadas por las normas ITU y las normas ISO, basadas en el modelo propuesto. La metodología para su aplicación es aplicada ya que se busca implementar un nuevo sistema para manejar los problemas de: elementos de red, servicios y/o servidores. Permite crear incidentes que se deriven del sistema monitoreo para posteriormente sean reportados en el sistema y dar respuesta a los clientes en el menor tiempo posible.

CAPITULO I

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.1. Planteamiento del Problema

Actualmente, CYMA INGENIERÍA LTDA cuenta con clientes donde se hace necesario brindar soporte técnico a las redes implementadas y que hace parte de los acuerdos o alcances definidos con estos clientes, por ello se hace imperativo contar con un centro de gestión o NOC que permita realizar un monitoreo constante 7x24 a los equipos de red y actividades que estos operan.

Existen diferentes tipos de software que permiten tener una gestión y monitoreo, basados principalmente en el protocolo SNMP que es un estándar en estos ámbitos, pero adicional a ello las herramientas, manejan otros tipos de protocolos que permiten identificar diferentes sensores.

1.2. Justificación

Es necesario contar con un centro de gestión-NOC que tenga la capacidad de operar, administrar, monitorear y gestionar dispositivos que componen una red, y de esta manera mitigar fallas técnicas que se presenten de una forma proactiva y con el menor impacto posible, velando por la continuidad del negocio para el cliente final.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

Diseñar un NOC la empresa CYMA INGENIERÍA LTDA, según los requerimientos y mejores prácticas que garanticen altos estándares de calidad.

2.2. Objetivos Específicos

- Establecer un diseño de alto y bajo nivel con la información necesaria para la implementación del Centro de Gestión-NOC, contemplando tiempos de ejecución, prerequisites, presupuestos y demás parámetros para tener en cuenta.
- Definir la integración de los clientes a las plataformas implementadas incluyendo pruebas de operatividad y desarrollo de situaciones para demostrar la efectividad y funcionamiento del Centro de Gestión – NOC.
- Designar la documentación y entregables necesarios para entregar, administrar y operar el Centro de Gestión-NOC bajo los estándares solicitados.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

La administración de redes es definida como la suma total de todas las políticas, procedimientos que intervienen en la planeación, configuración, control, monitoreo de los elementos que conforman a una red con el fin de asegurar el eficiente y efectivo empleo de sus recursos [1]. La administración de redes es un conjunto de técnicas que permite controlar, supervisar y mantener de forma operativa una red, mediante el uso de herramientas de gestión, control y monitoreo; además, permite diseñar procedimientos y ejecutar políticas para optimizar la infraestructura IT, manteniendo la continuidad y calidad de servicios de una organización [20]. La administración provee de lineamientos para estar preparados a posibles fallas o errores que pueda tener la infraestructura; así mismo, tomar medidas preventivas o correctivas para mitigar su mal funcionamiento [2].

2.3. Antecedentes de la investigación

La Tabla No. 1 presenta las ventajas y desventajas que puede llegar a ofrecer una configuración de un NOC .

Tabla 1. Virtualización corporativa, elaborada por la autora.

Ventajas	Descripción	Desventaja	Descripción
Ahorro energético	Gracias a la virtualización se dejan de utilizar varios computadores que dejan de consumir energía. Son sustituidos por un solo computador que aloja los servicios.	Necesidad de un mayor espacio de almacenamiento	Se debe hacer un replanteamiento y una correcta planificación sobre el almacenamiento, teniendo en cuenta que se requieren copias de seguridad, pruebas, etc.
Ahorro de espacio	Menos computadores, menos espacio, Independiente del tipo de hardware.	Hay sistemas no virtualizables o que no tienen soporte del fabricante en entornos virtualizados.	Existen problemas de compatibilidad con el hardware virtualizado, un ejemplo de ello son las tarjetas gráficas, ni todos los sistemas operativos se pueden virtualizar.
Facilidad de Gestión	Se simplifica el manejo del entorno, desde un solo punto se puede ver el estado de todos los servidores físicos y virtuales.	Preparación previa para la administración de virtualización	Aparentemente es muy simple, pero sin una adecuada preparación puede dar verdaderos dolores de cabeza.
Transportabilidad	Los servidores virtualizados pueden ser llevados de una máquina a otra.	Menor Rendimiento que los servidores físicos	En la virtualización se introduce una capa intermedia (el hipervisor) la cual gestiona las peticiones de los servidores virtualizados, lo que reduce el rendimiento.
Rápida recuperación del entorno	En un escenario físico se puede tardar días o semanas en recuperar un entorno, con la virtualización esto puede ser un proceso de Minutos.	Avería del computador anfitrión	Un daño o fallo en un host afecta a los demás sistemas virtualizados.
Uso de sistema operativos en	Se pueden tener virtualizados sistemas operativos como:		

paralelo	Windows, Linux, Novell, Solaris, BSD, entre otros, los cuales pueden funcionar simultáneamente.		
Creación de escritorios virtuales	Virtualización de los escritorios de los usuarios, esto permite una conexión local o remota a los usuarios.		
Entornos de Desarrollo, Integración y Producción efectivos	La virtualización permite tener los tres escenarios perfectamente separados.		

Fuente: Elaboración propia.

Las ventajas que ofrece la virtualización son una alternativa viable ante las limitaciones del esquema cliente servidor, ya que esta permite consolidar sistemas, cargas de trabajo y entornos operativos para obtener una mejor capacidad de respuesta y mejorar la flexibilidad de las TICS (Tecnologías de la Información y las Comunicaciones), mediante la creación de varios sistemas virtuales dentro de un único sistema físico mediante el particionamiento de hardware. Esta partición subdivide un servidor físico en fracciones donde cada uno puede correr con un sistema operativo conocido como máquina virtual las cuales son administradas por un gestor de máquinas virtuales lo que en su conjunto constituye un sistema de virtualización que se describirá en el presente capítulo [17].

1.3. Bases teóricas o fundamentos conceptuales

La metodología de investigación que se utilizará en el desarrollo del proyecto está orientada a realizar un análisis en el interior de la empresa, para conocer cómo se realizan los diferentes procesos para la prestación del servicio, de igual forma se analizará la norma ISO 9001:2008 y ISO 27001, pues se busca establecer qué tipo de requisitos son exigidos por la misma, por último se determinarán unas actividades relacionadas con la administración de redes, que son indispensables para el desarrollo del proyecto.

A continuación se presentan algunos conceptos y términos utilizados para la implementación de un NOC:

NOC (Networking Operation Center – Centro de Operación de Redes), es un centro de comando para monitorear cualquier red, especialmente si está basada en IP. Una red es una estructura compleja que incluye todos los equipos tecnológicos, como:

- Servidores
- *Switches*
- *Routers*

- *Firewalls*
- Computadoras de escritorio y portátiles
- Sistemas de almacenamiento
- Sistemas telefónicos basados en IP
- Vigilancia y cualquier otro terminal con una dirección IP.

Normalmente son conectados a Internet de alta velocidad, o una red dedicada para proporcionar el mayor ancho de banda posible [3].

ELEMENTOS DE UNA ADMINISTRACIÓN DE REDES

El gestor

Conocidos como Sistema de Gestión de redes NMS (Network Management System), este ejecuta aplicaciones que supervisan y controlan permanentemente todos los dispositivos administrados. Los NMS proporcionan un conjunto de recursos de procesamiento y memoria requeridos para la administración de toda la red. Deben existir uno o más gestores en cualquier red administrada [4].

El agente

Es un software de administración de red que se encuentra en un nodo administrado. Este posee una base de datos local de información de administración, denominada MIB por sus siglas en inglés, la cual es traducida a un formato compatible de acuerdo con el protocolo de administración que rige en el sistema y es organizada en jerarquías [4].

La MIB (Management Information Base)

Es el conjunto de objetos gestionados que representan a los recursos de la red que permiten algún tipo de gestión en una forma abstracta [5].

El protocolo

Es el conjunto de especificaciones y convenciones que preside la interacción de procesos y elementos dentro de un sistema de gestión [6].

MODELOS DE GESTIÓN DE RED

Para la gestión de red, según el grado de integración existen tres modelos de administración que son:

Redes Autónomas

Esta gestión fue una de las primeras formas de agrupar y comunicar grupos de computadoras, en donde existían pocos equipos y cada equipo poseía un sistema de gestión. Si existía la necesidad de comunicación con más nodos se tenía que realizar las gestiones con cada uno de los administradores de red. En estos sistemas la administración se realiza de forma local en cada elemento de red. Esto causa que existan tantos sistemas de administración como elementos de red, siendo una solución muy costosa. Sin embargo, el tiempo de reacción ante fallos es corto.

Redes Centralizadas

Las redes fueron posteriormente aumentando de tamaño por lo que se necesitó que todos los equipos utilicen un mismo protocolo dado por el fabricante de dispositivos y equipos de red. Cada fabricante posee su propio sistema de gestión en donde existe un único nodo centralizado que trabaja como nodo principal a manera de servidor y uno o más nodos vinculados a manera de clientes. En este tipo de sistemas existe una centralización de la administración de red, siendo única para todos los elementos de la red. El costo es inferior al de la solución previa, sin embargo, estos sistemas se ven limitados a la administración de elementos provenientes del mismo fabricante [7].

Redes Integradas

En la actualidad las redes han crecido de una manera significativa con la incorporación de nuevas y variadas tecnologías. Ya no se habla de entornos homogéneos, sino que de una misma red se puede encontrar una gran variedad de fabricantes y tecnologías que se encuentran interactuando entre sí. Este tipo de gestión ha permitido la generación de nuevas estructuras de funcionamiento de red, en donde puedan coexistir una gran variedad de topologías junto a diversas marcas y dispositivos dentro de un mismo esquema organizacional de red.

Con este tipo de redes se descartan las desventajas en cuanto a la limitante por el fabricante y costos, porque la administración se centraliza y se puede administrar elementos de cualquier fabricante.

Un detalle importante que hay que destacar, es que se requiere de una normalización de comunicación a través de un protocolo específico en el gestor y los elementos gestionados. Además, se requiere que la información sea normalizada de tal manera que la central de administración de red conozca las propiedades de administración de cada elemento.

Estándares de Administración de Red

Los organismos de normalización han definido dos modelos principales para la gestión integrada de una red:

- *Gestión de red OSI: (Open Systems Interconnection, Interconexión de Sistemas Abiertos).*
- *Arquitectura TMN: (Telecommunications Management Network o Red de Gestión de las Telecomunicaciones).*

Gestión modelo OSI (Open System Interconnection)

Es importante estudiar y explicar el modelo OSI para la administración de red por las siguientes razones:

La arquitectura OSI sirve como base de TMN (Telecommunications Management Network),

OSI puede tomarse como un estándar o como un modelo referencia de gestión de red.

La arquitectura OSI incluye los cuatro submodelos (información, organización, comunicación y funcional) y por tanto puede ser utilizada como una arquitectura de referencia [8].

El modelo OSI incluye cinco componentes claves en la administración de red:

- **CMIS (Common Management Information Services):** Este es el servicio para la colección y transmisión de información de administración de red a las entidades de red que lo soliciten.
- **CMIP (Common Management Information Protocol):** Es el protocolo de OSI que soporta a CMIS, y proporciona el servicio de petición/respuesta que hace posible el intercambio de información de administración de red entre aplicaciones.

- SMIS (Specific Management Information Services): Define los servicios específicos de administración de red que se va a instalar, como configuración, fallas, contabilidad, comportamiento y seguridad.
- MIB (Management Information Base): Define un modelo conceptual de la información requerida para tomar decisiones de administración de red. La información en el MIB incluye el número de paquetes transmitidos, número de conexiones intentadas, datos de contabilidad, etc.
- Servicios de Directorio: Define las funciones necesarias para administrar la información nombrada, como la asociación entre nombres lógicos y direcciones físicas.

1.4. Bases legales de la investigación

Base Legal

- ISO9001:2008. Sistema de Gestión de Calidad.
- ISO 27001: Seguridad de la Información.
- Fundamentos de ITIL V3.
- Proceso, Procedimientos e Instructivos implementados para la operación.
- Acuerdos de Niveles de Servicios (ANS).
- Ley 1480 de 2011 “Estatuto del Consumidor”.

ANÁLISIS DE LA NORMA ISO 9001:2008 CON RESPECTO AL SERVICIO DE GESTIÓN DE NOC.

Algunas empresas del sector de las telecomunicaciones, dentro de su portafolio de servicio ofrecen la gestión de la RED de sus clientes, garantizando un monitoreo continuo por medio de plataformas o gestores de monitoreo especializados, con una infraestructura de tecnología y recurso humano para gestionar cualquier eventualidad en la topología de red de sus clientes, por ello dichas organizaciones han montado una infraestructura de Network Operations Center (NOC), la cual tiene como objetivo identificar de forma oportuna y eficaz las incidencias que se registren en la red y poder dar el adecuado tratamiento para su pronta solución tratando de impactar lo menor posible el negocio de sus clientes. Algunos NOC en Colombia, como el de Claro de Móvil de Colombia, Telefónica de Colombia, Colombia Móvil y ETB, por mencionar algunos de ellos, cuentan con una infraestructura especializa, con ingenieros en los niveles 1 al 3 de gestión de eventos de RED y

especialistas en las diferentes plataformas y tecnologías en el sector de la comunicaciones como es CISCO, HUAWEI, Hewlett Packard.

El diseño de sus procesos está orientado a la aplicación de mejores prácticas bajo el estándar internacional de ITIL (Information Technology Infrastructure Library o La Biblioteca de Infraestructura de Tecnologías de Información). Con esta filosofía de mejores prácticas las organizaciones que gestionan servicios en TICS, buscan ofrecer a sus clientes servicios que satisfagan sus necesidades con procesos que interactúan entre ellos de forma eficaz y eficiente, identificando los diferentes ciclos del servicio para garantizar el mejoramiento continuo

Es en este punto donde la norma ISO 9001:2008 recobra importancia ya que esta norma se convierte en el medio por el cual las organizaciones de cualquier sector pueden, por medio de un Sistema de Gestión de la Calidad cumplir con los requisitos establecidos previamente con los clientes para satisfacer una o varias de sus necesidades.

ISO 27001

Los sistemas de gestión de seguridad de la Información consisten en una serie de procesos cuyo objetivo es proteger los activos y mantener los principios de confidencialidad, integridad y disponibilidad de ellos a través de un ciclo de mejoramiento continuo, donde la fase de diseño o planeación comprende en establecer políticas, objetivos, procesos y procedimientos relevantes a la gestión de los riesgos informáticos. La oficina de Sistemas y Telecomunicaciones es la unidad encargada de prestar los servicios de TI que ayudan al normal funcionamiento de los procesos internos y es el ente encargado de velar por los activos informáticos y la seguridad de la información de la institución. Por consiguiente, a través de la fase de planeación se pretende establecer las bases para la posterior implementación de un Sistema de Gestión de la Seguridad de la Información siguiendo las mejores prácticas de estándares de seguridad internacionales como lo es la norma ISO/IEC 27001:2013, y mediante una metodología de análisis de riesgos se identifican qué activos informáticos son los más críticos y de mayor impacto que requieren mayores controles de seguridad y así establecer un plan para la continuidad de los servicios [18].

Ley de Protección de Datos Personales

La presente Ley Orgánica tiene por objeto garantizar y proteger, en lo que concierne al tratamiento de los datos personales, las libertades públicas y los derechos fundamentales de las personas físicas, y especialmente de su honor e intimidad personal y familiar [19].

CAPITULO III

DISEÑO METODOLÓGICO

La metodología que se aplicará para Implementación de un NOC (Networking Operation Center – Centro de Operación de Redes), en el caso de estudio se encuentra orientada en varios métodos, el primero se trata de una investigación aplicada ya que se utilizará todo el conocimiento adquirido durante la información e investigación para un centro de gestión [15]. El segundo está orientado a realizar un análisis al interior de la empresa para conocer como realiza los diferentes procesos para la prestación del servicio, de igual forma se analizarán las normas, para conocer qué requisitos exigidos por la misma, por último, se determinarán unas actividades para el desarrollo del proyecto. La metodología que se empleará en desarrollo del proyecto será descriptiva y documental e investigación aplicada. Se realizarán pruebas en tiempo real dentro de la compañía CYMA INGENIERÍA LTDA.

1.5. Tipo de investigación

Con una posible implementación de un NOC, Las funcionalidades de un NOC están dadas por las normas ITU y las normas ISO, basadas en el modelo propuesto. La metodología para su aplicación es aplicada ya que se busca implementar un nuevo sistema para manejar los problemas de: elementos de red, servicios y/o servidores. Permite crear incidentes que se deriven del sistema monitoreo para que posteriormente sean reportados en el sistema.

Para la implementación de la arquitectura se requieren los siguientes elementos que compondrán los sistemas de información, administración y gestión del NOC.

- Servidores de alta gama para la instalación de los diferentes software y herramientas de monitoreo.
- Internet dedicado para la recepción de los logs de información y seguridad.
- Software para el monitoreo de las redes.
- Almacenamiento para los logs de los diferentes componentes de red.
- Monitores para validar de manera visual el comportamiento de la red.
- Parlantes para alarmas sonoras para atender incidentes de manera rápida.
- Firewall o router que se encargarán de establecer la conexión con el cliente.

1.6. Población

Empresa dedicada al diseño, instalación, venta, distribución, operación, supervisión, mantenimiento y legalización de redes de telecomunicaciones residenciales, industriales y comerciales.

Diseño, montaje, mantenimiento y operación de los sistemas de generación, transmisión, distribución, instalación y mantenimiento de redes de datos, video y fibra óptica, suministro e instalación de materiales y equipos para telecomunicaciones.

Presta servicios integrales en el área de telecomunicaciones, desarrollando y manteniendo estrategias para la continuidad del negocio. Asesorando requerimientos de tecnología, importan, configuran y brindan mantenimiento a su infraestructura tecnológica. Siendo aliados y distribuidores autorizados de las marcas más reconocidas a nivel mundial como HPE, ARUBA, CISCO, FORTINET, HUAWEI, VMWARE, entre otras.

Contando con ingeniería certificada en las mismas, para desarrollar proyectos en todas las familias o series de equipos y plataformas.

1.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

INTRODUCCIÓN A LA EMPRESA

Ubicación Carrera 5 A No 27 B – 41 Veraguas Bogotá D.C.

Organigrama departamental del Área De Sistemas

Gerencia

Jefe de centro de cómputo:

Supervisor Técnico infraestructura IT

Técnico Hardware Técnico de Telecomunicaciones

Infraestructura Disponible

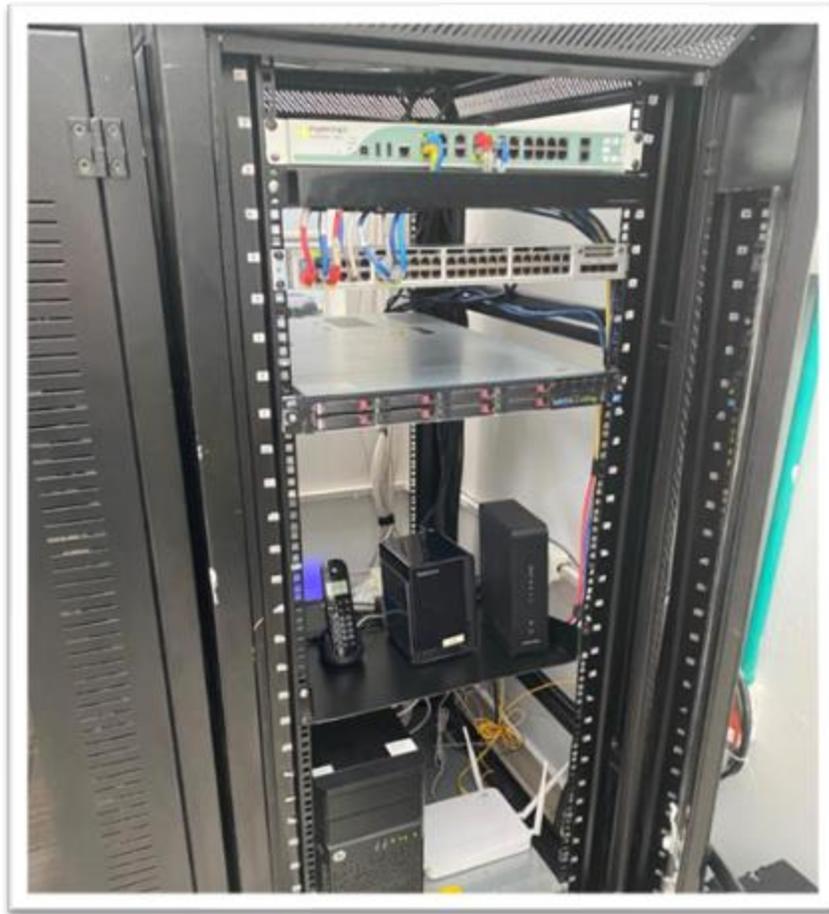
La infraestructura disponible de Cyma Ingeniería LTDA se centraliza en la virtualización de servicios, dispone de tecnología nueva que cumple con altos estándares de tecnología y se encuentra a la altura de las empresas en servicios en telecomunicaciones.

Cuenta con la siguiente infraestructura:

Servidores

Se destacan para efectos de este estudio equipos considerados críticos para las operaciones empresariales, algunos de estos corresponden a dispositivos que ofrecen los servicios de mayor tráfico en la red, otros son considerados por aplicaciones cruciales que manejan de acuerdo con el personal de la Coordinación de TICS.

Figura 1. Servidores de la empresa CYMA Ingeniería Ltda.



Fuente: Empresa CYMA Ingeniería Ltda.

Cuarto de Equipo

El cuarto de equipo se encuentra en el primer piso, acondicionado para el mantenimiento de infraestructura IT, aquí se encuentran los equipos de telecomunicaciones. Los equipos se encuentran montados sobre racks estándar.

El cuarto es administrado: por el Área de Sistemas, que se encarga de monitorear el funcionamiento de los equipos tecnológicos; y, por otro lado, la parte el Área Administrativa que se encarga del buen funcionamiento de la UPS (Uninterruptible Power Supply) y el flujo de energía eléctrica.

Figura 2. Cuarto de equipos de la empresa CYMA Ingeniería Ltda



Fuente: Empresa CYMA Ingeniería Ltda. .

Equipos de Ruteo

La infraestructura de red cuenta con los siguientes equipos de ruteo que se muestran en la Tabla No. 2:

Tabla 2. Equipo de Ruteo.

EQUIPO	CANTIDAD
Firewall Fortinet	3
Switch Cisco	20
Servidores Hewlett Packard	2

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 3. Equipos de ruteo de la empresa CYMA Ingeniería Ltda.



Fuente: Empresa CYMA Ingeniería Ltda.

Direccionamiento IP

El direccionamiento IP está seccionado de acuerdo con el número de Host que posee y se usa una red privada clase C y el direccionamiento es 172.../24, para diferenciar sus departamentos, estaciones de trabajo, servidores y equipos activos. Se divide en subredes para cada una de las agencias tanto a nivel local y nacional. La máscara de subred está determinada en base al número de equipos que se tiene a una de las agencias.

Para los enlaces entre sucursales se emplea una red privada clase A 10...../24 dividida en subredes con máscara /30 para asignar únicamente una dirección lógica a cada interfaz del Router.

Todos los equipos del personal poseen una dirección estática dentro de cada subred, dependiendo del direccionamiento que sea dado por el Departamento de Sistemas [9].

Topología de Red

La topología de red es tipo estrella siendo su nodo principal la matriz, se tiene un switch y un firewall.

Figura 4. Configuración de la topología de red en la empresa CYMA Ingeniería Ltda.



Fuente: CYMA Ingeniería Ltda.

Cableado Estructurado

Toda la empresa Cyma ingeniería LTDA utiliza un cableado UTP de cobre para la conexión de sus equipos de red.

Cableado Vertical

Las conexiones de la empresa Cyma ingeniería LTDA se encuentran conectados mediante cable UTP CAT6 desde el cuarto de equipos hasta los racks de distribución instalados en cada planta, los cables pasan por canaleta.

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA NOC (Networking Operation Center – Centro de Operación de Redes)

- ❖ Aplicación del modelo de Gestión De Red.
- ❖ LICENCIAMIENTO PLATAFORMAS.
- ❖ Creación Manejo de Requerimientos por Problemas de Elementos de Red, Servicios y/o Servidores (Infraestructura NOC).

Se implementará un nuevo sistema para manejar los problemas de: elementos de red, servicios y/o servidores. Permite crear incidentes que se deriven del sistema monitoreo para posteriormente sean reportados en el sistema.

1.8. Implementación de la Metodología de Red

Las funcionalidades de un NOC están dadas por las normas ITU y las normas ISO, basadas en el modelo propuesto.

1.9. Tiempo y costo de la implementación

Tiempo de la implementación aproximadamente 1 mes, manejando cronogramas de trabajo.

La siguiente tabla muestra los Materiales y equipos a implementar.

Tabla 3. Presupuesto de materiales y equipos para la implementación Noc de la empresa CYM Ingeniería Ltda.

EQUIPO	CANTIDAD	VALOR	VALOR TOTAL
Servidor	2	\$10.000.000	\$20.000.000
Computadores	10	\$1.500.000	\$15.000.000
Switch	1	\$6.000.000	\$6.000.000
UPS	1	\$15.000.000	\$15.000.00
FIREWALL	2	\$3.000.000	\$6.000.000
Licenciamiento de plataformas	5	\$10.000.000	\$50.000.000
TOTAL	IMPLEMENTACION EQUIPOS Y MATERIALES	CYMA	\$112.000.000

Fuente: Elaboración Propia.

1.10. Gestión de Rendimiento

Proporcionará información en forma ordenada para determinar la carga del sistema y de la red bajo condiciones naturales y artificiales, proporcionando estadísticas y permitiendo actividades de planeación de configuración.

Su objetivo es medir y proveer la información disponible del desempeño de la red para mantener el funcionamiento de la red interna en un nivel aceptable.

1.11. Gestión de Seguridad

Está relacionada con 2 aspectos de la seguridad del sistema: La gestión de seguridad misma, la cual requiere la habilidad para supervisar y controlar la disponible de facilidades de seguridad, y reportar amenazas y rupturas en la seguridad. Y la seguridad de la gestión, la cual requiere la habilidad para autenticar usuarios y aplicaciones de gestión, con el fin de garantizar la confidencialidad e integridad de intercambios de operaciones de gestión y prevenir accesos no autorizados a la información [10].

1.12. Gestión de Configuración

Su objetivo es supervisar la información de la configuración de la red y de los sistemas para rastrear y manejar los efectos sobre el desempeño de las versiones del software y hardware de la red [11].

1.13. Gestión de Fallos

Establece la generación de notificaciones específicas de error (alarmas), el registro de las notificaciones de error y la verificación de los recursos de red para trazar e identificar fallas [12].

1.14. Gestión de Incidentes

La admisión y registro del incidente es el primer paso para una correcta gestión del mismo [13].

1.15. Servidores para instalación de NAGIOS

NAGIOS es el sistema que ofrece un mayor número de opciones como mapas, iconos descriptivos fáciles de entender, representación gráfica de datos, distintos colores según el nivel de gravedad del evento. Es un sistema sencillo de instalar y configurar lo que permite al Departamento de Sistemas tener el equipo funcionando en 62 minutos en caso de una contingencia del sistema de monitoreo [14].

CAPITULO III

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.16. Resultados del objetivo específico no. 1

Creación Manejo de Requerimientos por Problemas de Elementos de Red, Servicios y/o Servidores (Infraestructura NOC)

Para el manejo de requerimientos sobre incidentes en la red de los clientes, se manejará herramientas de tipo Ticket y HelpDesk, para darle control y manejo a las solicitudes y requerimientos.

Se implementará un nuevo sistema para manejar los problemas de: elementos de red, servicios y/o servidores, permite crear incidentes que se deriven del sistema monitoreo para posteriormente sean reportados en el sistema.

Implementación de la Metodología de Red

Las funcionalidades de un NOC están dadas por las normas ITU y las normas ISO, basadas en el modelo propuesto.

Tiempo y costo de la implementación

Tiempo de la implementación aproximadamente 1 mes, manejando cronogramas de trabajo.

1.17. Resultados del objetivo específico no.2

Se integró en el portafolio NOC, es una metodología que cubre las necesidades para la administración de red y brinda los lineamientos para el manejo de infraestructura, recurso humano y requerimientos a los clientes se incluyeron las pruebas de operatividad y desarrollo de situaciones para demostrar la efectividad y funcionamiento del Centro de Gestión – NOC.

1.18. Resultados del objetivo específico no.3

Este proyecto permitió a la empresa CYMA Ingeniería Ltda., y específicamente al Centro de Monitoreo un mecanismo efectivo para llevar de mejor manera los incidentes de infraestructura y problemas en la red.

Gracias a la implementación del NOC se redujo en un 80% el tiempo de solución de requerimientos de la gestión de red, la administración de redes está enfocada en todas las actividades de planeación y control, enfocadas a mantener una red eficiente y con altos niveles de disponibilidad. Dentro de estas actividades hay diferentes responsabilidades fundamentales como el monitoreo, la atención a fallas, configuración, la seguridad, entre otras.

CAPÍTULO V.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Con el cumplimiento del objetivo general “Diseñar la implementación del NOC para CYMA INGENIERÍA LTDA según los requerimientos y mejores prácticas garantizando los más altos estándares de calidad, para entregar un Centro de Gestión - NOC que le permita a la compañía ofrecerlo como parte de su portafolio corporativo”, de lo cual podemos emitir las siguientes conclusiones y recomendaciones.

- Mediante la implementación de NOC se han logrado consolidar los servicios existentes en la empresa, de esta manera se busca la optimización gradual de los recursos y reducción de personal, equipos periféricos que minimizan los recursos económicos y de ingeniería beneficiando así a la compañía y sus clientes.
- Se logró la independencia física a un modelo virtualizados que presta un servicio óptimo, eficaz y de asignación de recursos efectivos al momento de su implementación, los servicios son transparentes para los usuarios finales, ellos no perciben la diferencia entre los servicios virtualizados.
- Con la implementación del NOC se logró reducir la administración, mantenimiento, energía y ofrecer un servicio innovador a los clientes con más versatilidad en el mercado e implementación mucho más eficaz.
- Se implementó una manera más fácil y rápida que permite la migración y el monitoreo de las máquinas virtuales a otras plataformas al momento que sea necesario.

RECOMENDACIONES

- Identificar los requisitos necesarios para la solución de NOC, es importante ya que nos permite seleccionar la mejor alternativa que solventen las necesidades del cliente final.
- Adquirir las licencias para poder hacer uso de todas las características, utilidades, herramientas y funcionalidades que brinda el NOC.
- Continuar con el estudio del NOC, debido que es un sistema que se encuentra en auge, día a día con más relevancia en el ámbito tecnológico y empresarial, convirtiéndose en una ventaja competitiva mediante la administración, mantenimiento y optimización de recursos.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] D. I. Suarez, «Gestión de Redes,» CMIP, 2007. [En línea]. Available: http://www.angelfire.com/wy/licut/tareas/redes/gestion_osi.. [Último acceso: 12 Mayo 2020].
- [2] S. Untivero, «Metodología para administrar redes,» Aprende redes.com, Julio 2004. [En línea]. Available: https://www.aprendaredes.com/downloads/Como_Administrar_Redes.pdf. [Último acceso: 16 Julio 2020].
- [3] J. Kremisisky, «NOC,» 12 02 2019. [En línea]. Available: <https://digitalworkspace.dws.company/blog/por-que-un-noc-es-imprescindible>.
- [4] leandrojhumbrial, «ELEMENTOS Y PROCESOS DE GESTION,» 2020. [En línea]. Available: <https://leandrojhumbrial.wordpress.com/gestion-de-redes/elementos-de-la-gestion-de-redes/>.
- [5] S. Untiveros, «Metodología para administración de redes,» JULIO 2004. [En línea]. Available: https://www.aprendaredes.com/downloads/Como_Administrar_Redes.pdf.
- [6] T. DAVIES. Joseph y LEE, « Protocolos y servicios TCP/IP,» Microsoft Windows Server , 2003.
- [7] «redes centralizadas,» 16 agosto 2009. [En línea]. Available: <http://lapautaqueconecta.blogspot.com/2009/08/redes-centralizadas-descentralizadas-y.html>.
- [8] M. E. Raffino, «Conceptos Modelo OSI,» 28 Agosto 2019. [En línea]. Disponible: <https://concepto.de/modelo-osi/>.
- [9] «Estudios de Infraestructura de Red,» 12 Abril 2018. [En línea]. Disponible: <https://sic.us.es/servicios/infraestructuras-comunicaciones-hw-y-sw/estudios-de-infraestructura-de-red>. [Último acceso: 12 Mayo 2020].
- [10] S. Ramirez, «Prezi,» 2017 Noviembre 2017. [En línea]. Available: https://prezi.com/hieqyd1vh_zm/modelo-de-gestion-de-red-osi/.
- [11] S. Ramirez, «Gestion de Configuracion,» Ramirez, Shirley,; 5 Noviembre 2017. [En línea]. Disponible: https://prezi.com/hieqyd1vh_zm/modelo-de-gestion-de-red-osi/. [Último acceso: Mayo 14 2020].

- [12] S. Ramirez, «Prezi,» Gestin de Fallas, 5 Noviembre 2017. [En línea]. Available: https://prezi.com/hieqyd1vh_zm/modelo-de-gestion-de-red-osi/. [Último acceso: 12 Mayo 2020].
- [13] D. A. Brihuegas, Administracion de Redes telematicas, Madrid: E-Book, 2015.
- [14] «Nagios,» Ecured, 2018.
- [15] H. Acosto, «NOC Network operations center,» 5 Abril 2016. [En línea]. Disponible: <https://prezi.com/uutthqchelxo/noc-network-operations-center/>. [Último acceso: 14 Mayo 2020].
- [16] P. Gaona García. Elementos fundamentales de la ingeniería en telecomunicaciones emergentes y análisis contextuales. Bogotá: Editorial Universitaria San Mateo, 2019.
- [17] Ramírez Indacochea, G. D., & Robalino Cárdenas, A. E. (2014). Diseño e Implementación de servicios de virtualización de los servidores que operan en el Centro de Operación de la Red (NOC) de la Facultad de Ingeniería de Sistemas (Bachelor's thesis, Quito: EPN, 2014.).
- [18] (Doria Corcho, Diseño de un sistema de gestión de la seguridad de la información mediante la aplicación de la norma internacional ISO/IEC 27001:2013 en la oficina de sistemas y telecomunicaciones de la Universidad de Córdoba, 2015)
- [19] (ESPAÑA, 1999)
- [20] W. Cerón, C. Avendaño y D. Rodríguez, "Sistema de seguimiento GPS para la optimización de rutas de distribución en última milla", *Mare Ingenii Ingenierías*, 2(2), 16-40. <https://doi.org/10.52948/mare.v2i2.203>

