

Información Importante

La Universidad Santo Tomás, informa que el(los) autor(es) ha(n) autorizado a usuarios internos y externos de la institución a consultar el contenido de este documento a través del Catálogo en línea del CRAI-Biblioteca y el Repositorio Institucional en la página Web de la CRAI-Biblioteca, así como en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

Se permite la consulta a los usuarios interesados en el contenido de este documento, para todos los usos que tengan **finalidad académica**, nunca para usos comerciales, siempre y cuando mediante la correspondiente cita bibliográfica se le dé crédito al trabajo de grado y a su autor.

De conformidad con lo establecido en el Artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, la Universidad Santo Tomás informa que “los derechos morales sobre documento son propiedad de los autores, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.”

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación, CRAI-Biblioteca Universidad

Santo Tomás, Bucaramanga

Administración y monitoreo de los sistemas de gestión de red del segmento corporativo y residencial para los servicios de telefonía, e internet de la empresa de Claro S.A esto mediante las plataformas de Máximo, SolarWinds y KOU.

Yolanda Rodríguez Cotte

Trabajo de grado para optar al título de Ingeniera de Telecomunicaciones

Director

Francisco Javier Dietes Cárdenas

Ingeniero

Universidad Santo Tomas Seccional Bucaramanga

División de Ingenierías y Arquitectura

Ingeniería de Telecomunicaciones

2019

Contenido

	Pág.
Introducción.....	09
1. Justificación.....	10
2. Objetivos.....	10
2.1 Objetivo General.....	10
2.2 Objetivos Específicos.....	10
3. Marco Referencial.....	11
4. Perfil de la Empresa.....	15
5. Actividades Realizadas.....	16
6. Aportes y Recomendaciones.....	19
7. Lecciones Aprendidas	29
8. Conclusiones.....	20
Referencias Bibliográficas.....	21
Apéndices.....	22

Lista de tablas

Pág.

Tabla 1. Descripción de actividades realizadas.....19

Lista de figuras

	Pág.
Figura 1. Componentes de una red HFC.....	12
Figura 2. Componentes de una red GPON.....	12
Figura 3. Componentes de una red MPLS.....	13
Figura 4. Gestores de G.S.G.R.....	15
Figura 5. Tunelización de Protocolos.....	16

Lista de apéndices

Pág.

Apéndice A. Documentos realizados para la gerencia de sistemas de gestión de red...22

Resumen

En el presente informe se realiza una descripción de la práctica empresarial desarrollada en el área de sistemas de gestión de red que es la encargada de administrar y monitorear los equipos de los segmentos corporativos y residenciales para los servicios de telefonía, e internet de la empresa de Claro en todo el territorio Colombiano, esto mediante una serie de plataformas, lo cual se hace necesario plantear una introducción, los objetivos con cada una de las actividades realizadas junto con el marco referencial, el perfil de la empresa, los aportes y recomendaciones que facilitaron el desarrollo de la práctica, ciertas lecciones aprendidas y finalmente las conclusiones, referencias bibliográficas y anexos.

Palabras Clave: Prácticas empresariales, Red corporativa, Red residencial, telefonía móvil, telefonía fija.

Abstract

This report provides a description of the business practice developed in the area of network management systems that is responsible for managing and monitoring the teams of the corporate and residential segments for the telephone services, and the Internet of the company of Claro throughout the Colombian territory, this through a series of platforms, which makes it necessary to propose an introduction, the objectives with each of the activities carried out together with the reference framework, the company's profile, the contributions and recommendations that facilitated the development of the practice, certain lessons learned and finally the conclusions, bibliographic references and annexes.

Keywords: Business practices, corporate network, residential network, mobile telephony, fixed telephony.

Introducción

Claro Colombia S.A, Es una empresa que opera principalmente en el sector TIC, cuenta con un gerencia de ingeniería la cual está dividida en varias sub áreas, en la que me desempeñe se denomina Sistemas de Gestión de Red, que es la encarda de administrar y monitorear todos los equipos de las diferentes redes corporativas y residenciales a través de gestores.

La práctica la desarrolle al interior de esta área dando apoyo a cada uno de los ingenieros que conforman el área, llevando a cabo una serie de actividades que me asignaron durante el periodo de práctica y a su vez una serie de informes y manejo de gestores del área de sistemas de gestión.

A continuación se presenta el informe final de la práctica empresarial, presentando el objetivo general, los objetivos específicos de la práctica, un marco referencial para profundizar en temas de redes corporativas y residenciales para brindar servicios de telefonía e internet a nivel nacional, también se mencionan cada una de las actividades que se realizaron junto con la respectiva ejecución de la misma, aportes, recomendaciones, lecciones aprendidas y finalmente las conclusiones.

1. Justificación

La realización de la práctica empresarial como opción de grado es una etapa de alto grado de responsabilidad en donde las puertas de oportunidades se abren para un estudiante y se brinda la oportunidad de entrar en el en el mercado laboral y comenzar a desarrollar competencias profesionales, además tener la posibilidad de aplicar en contexto real lo aprendido en las aulas, adquiriendo así nuevas habilidades y conocimientos relacionados con el ámbito de las telecomunicaciones porque se tiene el contacto directo con personas que cuentan con la experiencia en casos de la vida real y su aplicabilidad, lo que genera potencializar las fortalezas y con el pasar del tiempo ir superando las debilidades, y finalmente tener nuevos vínculos profesionales.

2. Objetivos

2.1 Objetivo General

Apoyar en la administración y monitoreo de los sistemas de gestión de red del segmento corporativo y residencial (MPLS, HFC, GPON), para los servicios de telefonía, e internet de la empresa de Claro en todo el territorio Colombiano, esto mediante las plataformas de Máximo, SolarWinds, KOU, entre otros.

2.1 Objetivos Específicos

- Estudiar los manuales de operación de los sistemas OSS del área de sistemas de gestión.
- Verificar y conocer la información de inventario de los equipos en la plataforma de máximo.
- Crear y generar reportes de usuarios en la plataforma de SolarWinds.
- Revisar los tickets que llegan al área de sistemas de gestión.

- Documentar actividades y procesos correspondientes al área de sistemas de gestión.
- Ingresar, actualizar y eliminar equipos de red en la plataforma de KOU para telefonía fija.
- Ejecutar reindex en Kou.
- Revisión de servicios en Solarwinds.
- Generar reportes de los servicios que se están monitoreando en Solarwinds.

3. Marco referencial

Para realizar la ejecución de cada una de las actividades, es necesario profundizar en áreas relacionadas con el segmento corporativo y residencial que se ven involucradas en el área de sistemas de gestión de red, se requiere conocer los principales elementos que conforman una red HFC, GPON y MPLS.

HFC (Hybrid Fiber-Coaxial) es una tecnología que combina fibra óptica y cable coaxial para crear una red de banda ancha de calidad, lo que permite llevar a cada hogar Internet, telefonía fija y televisión digital, por un mismo cable, funciona en base a un estándar llamado DOCSIS que regula todo los patrones de las redes, desde los cable modem de los usuarios hasta las centrales de monitoreo o CMTS, Basadas en nodos interconectados por fibra óptica a una central y conectados internamente por cable coaxial, se compone de cuatro partes claramente diferenciadas, así como las redes telefónicas convencionales: cabecera, red troncal, red de distribución y red de acometida de los abonados.

sión [1].

GPON (Red Óptica Pasiva con Capacidad de Gigabit), es una tecnología de acceso que utiliza cableado de fibra óptica para llegar hasta el usuario, esta tecnología de fibra óptica permite una

mayor velocidad de transmisión y recepción de datos a través de una sola fibra, con una arquitectura de punto a multipunto.

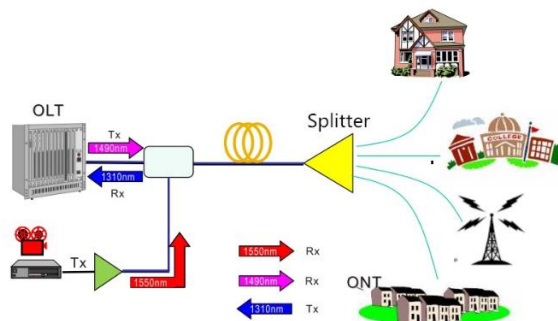


Figura 2. Componentes de una red GPON. Fuente [2].

La OLT (La terminal de línea óptica) es el elemento principal de la red, generalmente se instala en la oficina central, encargándose de la programación del tráfico, el control del búfer y la asignación de ancho de banda entre otras funciones, y la ONT es la utilizada en las instalaciones del cliente, está conectada a la OLT por medio de fibra óptica y no tiene elementos activos presentes en el enlace [2].

Finalmente la tecnología de reenvío de paquetes (MPLS) utiliza etiquetas para tomar decisiones relativas al reenvío de datos, el análisis de encabezado de capa 3 se hace una vez sola (cuando el paquete ingresa al dominio de MPLS), La inspección de las etiquetas genera el posterior reenvío de los paquetes [3].

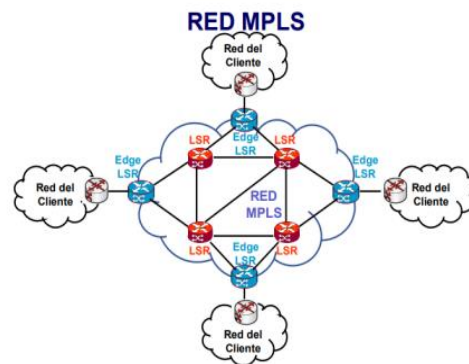


Figura 3. Componentes de una red MPLS. Fuente [3].

Los principales elementos de una red MPLS son: Label Edge Router (LER), Label Switching Router (LSR), Label Switched Path (LSP), Label Distribution Protocol (LDP), Forwarding Equivalence Class (FEC).

Luego de hacer una revisión de los principales conceptos de los segmentos residenciales y corporativos se procede a realizar una investigación de cada una de los gestores que se utilizan en el área de sistemas de gestión para realizar el monitoreo de cada uno de los equipos de las redes de telefonía móvil y fija, siendo imprescindibles para cualquier entorno de comunicaciones, ya que su principal función es la búsqueda de componentes defectuosos o lentos para avisar a los administradores de red, de dichos eventos mediante la generación de alarmas por la herramientas de monitorización [4].

El código de colores para las alarmas esta denominado por:

- El verde: todo está funcionando bien
- El amarillo: se detectó que hay algún problema temporal que no afecta la disponibilidad, sin embargo se deben realizar ajustes para no perder la comunicación.
- El rojo: el equipo se encuentra fuera de servicio en ese momento.

Uno de los gestores en las que se trabaja es Máximo siendo que es un software de gestión de activos empresariales desarrollado por IBM al igual SolarWinds que permite administrar las redes generalmente las corporativas, en el caso de KOU es un sistema GNU que se ha apropiado de la gestión a nivel nacional de las dos redes de Telmex Colombia, tanto la residencial (de donde viene heredado), como la corporativa, esto se debe a su fácil adaptación, su bajo costo y su manera fácil de implementar nuevas herramientas que permitan un monitoreo más versátil y robusto de la red, otra herramienta que se maneja dentro del área es el sistema de Ticket TRAC es una herramienta que permite registrar vía WEB, todos los requerimientos y solicitudes que deban hacerse al área de Sistemas de Gestión de Red.



Figura 4. Gestores de G.S.G.R. Elaboración propia.

Uno de los protocolos que se menciona es el protocolo SNMP (Simple Network Management Protocol), es un protocolo que les permite a los administradores de red administrar dispositivos de red y diagnosticar sus problemas, basado en una arquitectura cliente-servidor, en la cual el agente desempeña el papel de servidor y el gestor hace el de cliente [5].

A lo largo de la práctica fue necesario investigar a cerca de túneles SSH, para realizar la configuración en putty y poder realizar la consulta de graficas en Kou en la web de una manera

segura, debido a que un protocolo tunelizado es decir un protocolo de red que encapsula un protocolo de sesión dentro de otro. El protocolo A es encapsulado dentro del protocolo B, de forma que el primero considera al segundo como si estuviera en el nivel de enlace de datos, ya que el túnel es un método por el cual se hace uso de una red intermedia para transferir datos de un extremo a otro [6].

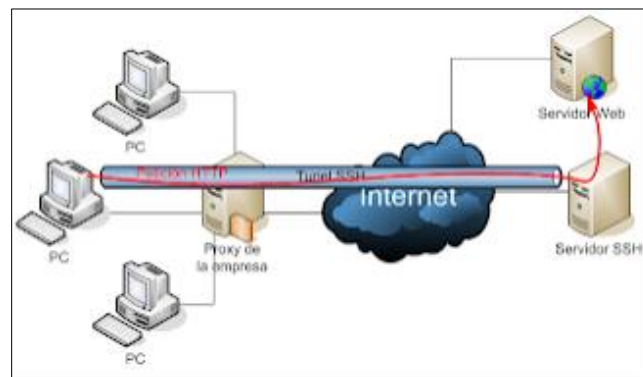


Figura 5. Tunelización de protocolos. Fuente [6]

4. Perfil de la empresa

Comcel S.A. y Telmex Colombia S.A., bajo la marca Claro ofrecen soluciones de telecomunicaciones en todo el territorio nacional. La sede principal de Claro está ubicada en la ciudad de Bogotá. es el proveedor líder de servicios de telecomunicaciones en Colombia, con mayor cobertura en todo el país, que tiene como misión lograr que los colombianos tengan acceso a productos y servicios de la más avanzada tecnología en telecomunicaciones, a precios asequibles, con la finalidad de acercar cada día más a las personas, y una visión de que sea la empresa de telecomunicaciones de más rápido crecimiento y preservar el liderazgo en la industria de las telecomunicaciones en Colombia, es por ello que posee unos valores corporativos que están relacionados con la productividad, austeridad, respeto, optimismo, honestidad, legalidad, desarrollo humano y responsabilidad social.

5. Actividades Realizadas

Las actividades desarrolladas durante el periodo de prácticas son descritas a continuación, cada una de ellas se desarrolla dentro de un objetivo específico.

Tabla 1. *Descripción de las actividades realizadas*

Objetivos Específicos	Actividades	Ejecución
1. Estudiar los manuales de operación de los sistemas OSS del área de sistemas de gestión.	<p>1.1 Entender las funciones del área de sistemas de gestión.</p> <p>Monitorización y resolución de incidencias en la interconexión de redes privadas con redes públicas</p> <p>1.2 Leer los manuales para cada una de las plataformas que utiliza el área de sistemas de gestión.</p> <p>1.3 Realizar una investigación de nueva terminología que se menciona dentro del área.</p>	<p>1. 1.1. Se logra comprender en que consiste el área de sistemas de gestión, la cual brinda monitoreo a equipos de diferentes segmentos de redes corporativas y residenciales (HFC, GPON, MPLS), ya sea para dar soporte o servicio.</p> <p>1.2.1 Se conoce cuáles son las plataformas que maneja el área, cuáles son sus características, beneficios, y requerimientos a la hora de usarlas.</p> <p>1.3.1 Se hace el estudio previo de cada uno de los términos desconocidos, los cuales se ponen en práctica durante la ejecución de cada una de las actividades.</p>
3. Crear y generar reportes de usuarios en la plataforma de SolarWinds.	<p>3. 1 Investigar en que consiste la plataforma y cuáles son sus principales beneficios.</p> <p>3.2 Crear, editar o eliminar cuentas de usuario.</p>	<p>3.1.1 Se hace un análisis profundo, de la plataforma de SolarWinds haciendo énfasis en las redes corporativas.</p> <p>3.2.1 Realizar la creación, edición, o eliminación de una cuenta de acuerdo a lo que solicite el usuario.</p>

Tabla 1. (Continuación).

4. Revisar los tickets que llegan al área de sistemas de gestión.	4.1 Conocer en que consiste la plataforma de sistemas de gestión. 4.2 Revisar las solicitudes de cada uno de los requerimientos del usuario.	4.1.1 Identificar qué tipo de requerimiento y solicitud deba hacerse dentro del área de sistemas de gestión. 4.2.1 Atender solicitudes de creación de usuarios de los diferentes sistemas de gestión, ya sea una notificación de un usuario nuevo, un incidente, entre otros.
5. Documentar actividades y procesos correspondientes al área de sistemas de gestión.	5.1 Realizar un informe con el inventario de infraestructura de cada una de las plataformas que utiliza el área. 5.2 Hacer el análisis de alarmas generadas en el área de sistemas de gestión. 5.3 Organizar la información de CAPEX y OPEX del área de sistemas de gestión. 5.4 Llevar el control de rutinas de cada una de los gestores del área de sistemas de gestión.	5.1.1 Registrar los datos de capacidad (CPU, memoria, disco duro, licencias y aplicaciones), de cada una de las plataformas. 5.2.1 Identificar el proceso de alarmas que se lleva a cabo en el área de sistemas de gestión
6. Ingresar, actualizar y eliminar equipos de red en la plataforma de KOU para telefonía fija.	6.1 Investigar en que consiste la plataforma y cuáles son sus principales funcionalidades. 6.2 Reconocer la maraca del equipo ya sea Alcatel, Huawei, Nokia, ZTE, entre otros, de acuerdo a la marcación o a la comunidad. 6.3 Identificar en cual instancia se debe realizar el ingreso o modificación del equipo.	6.1.1 Se aprende a manejar cada una de las herramientas que proporciona la plataforma de KOU. 6.2.1 Se logra aprender a identificar los equipos y como es la marcación para cada una de las marcas.

Tabla 1. (Continuación).

7. Ejecutar Reindex en KOU	<p>7.1 Realizar la configuración en Putty.</p> <p>7.2 consultar la CMTS y la instancia de cada nodo.</p> <p>7.3 Verificar que se visualicen las gráficas de los nodos.</p> <p>7.4 Ejecutar un Reindex sobre un nodo.</p> <p>7.5 Hacer un manual del procedimiento de como ejecutar un reindex.</p>	<p>7.1.1 Se realiza la configuración de túneles por cada sonda dada.</p> <p>7.2.1 Se realiza un listado de nodos con su correspondiente CMTS, ID e Instancia.</p> <p>7.3.1 Se hace la respectiva verificación de cada nodo donde se visualicen las gráficas de Tráfico, señal a ruido y demás.</p> <p>7.4.1 Ejecutar un Reindex cuando el cliente lo solicite.</p> <p>7.5.1 Se hace el manual con el paso a paso de cómo realizar la configuración para poder ejecutar un Reindex.</p>
8. Revisión de servicios en Solarwinds.	<p>8.1 Ingresar a la CMDB y revisar cada uno de los servicios.</p> <p>8.2 Ingresar al servidor de bases de datos de Solarwinds.</p> <p>8.3 actualizar el servicio en la base de datos.</p>	<p>8. 1.1. Se ingresa a la CMDB y se realiza la búsqueda del servicio de acuerdo a la plataforma, marca, para identificar las iniciales del servicio.</p> <p>8.2.1 Se ingresa al servidor de la base de datos de Solarwinds, para buscar los servicios asociados a ese cliente.</p> <p>8.3.1 Se actualiza el cliente con base al código de servicio.</p>
9. Generar reportes de los servicios que se están monitoreando en Solarwinds.	<p>9.1 Realizar reportes para clientes especiales en Solarwinds</p> <p>9.2. Realizar reportes para un cliente específico.</p>	<p>9.1.1 Ingresar a la base de datos de Solarwinds y realizar la consulta para ver los clientes que se están monitoreando actualmente en dicho servicio.</p>

*Nota: * Descripción de las actividades realizadas de acuerdo con cada objetivo específico tareas realizadas para la ejecución de dichas actividades y observaciones respectivas.*

6. Aportes y recomendaciones

Claro S.A ofrece la posibilidad de realizar la práctica empresarial, y es una verdadera oportunidad para que los estudiantes de último semestre tengan la posibilidad de afianzar los conocimientos aprendidos durante la carrera además es una empresa que ofrece no solo conocimiento y experiencia a nivel laboral sino personal, el equipo de trabajo es muy enriquecedor y brinda la paciencia a cada practicante universitario.

Al programa de Ingeniería de Telecomunicaciones, una profesión que requiere de mucho amor, sacrificio, constancia y paciencia; agradecida por la oportunidad que me brindo la universidad Santo Tomas de pertenecer a esta bella universidad y formarme como persona y como profesional, sin embargo se ve la necesidad que la facultad incentive a cada estudiante que realice práctica empresarial y a su vez que interactúe con el mundo empresarial desde los inicios de carrera, que aprovechen cada una de las oportunidades que la facultad ofrece, una de ellas es realizar pasantías cortas en cada intersemestral que le permite a cada estudiante tener una visión más profesional.

7. Lecciones Aprendidas

El desarrollo de la práctica en la empresa Claro S.A me permitió tener una visión profesional como ingeniera de telecomunicaciones, como pasante me enfrente a problemas donde tenía que investigar para encontrar la solución más viable, lo que me permitió fortalecer mis conocimientos en redes de segmento corporativo y residencial y demás temas que están relacionados con la gerencia de sistemas de red, el acostumbrarme a un ambiente laboral también es importante ya que se debe acoplar a nuevas costumbres, nuevos puntos de vista y lo más importante aprender de cada uno de los integrantes del área, de igual manera se destaca el trabajo en grupo y la colaboración de cada uno de los miembros de la gerencia.

En el transcurso de la práctica me desempeñe en realizar actividades de diferentes temáticas que están relacionadas con la administración y monitoreo de equipos de cada una de las redes corporativas y residenciales, donde se buscaba dar solución a cada uno de los requerimientos que el cliente solicitaba.

8. Conclusiones

Realizar las prácticas empresariales en CLARO S.A. me ayudo adquirir un crecimiento personal y laboral, ya que se logró cumplir con los objetivos propuestos inicialmente, entregando cada una de las actividades asignadas por cada uno de los ingenieros del área de manera correcta y en el tiempo establecido, dejando toda la información de cada equipo actualizada de acuerdo a la base de datos esto en cuanto a la plataforma de máximo, también se realizó de manera satisfactoria el ingreso, modificación y eliminación de cada de cada una de las gráficas y nodos en Kou y finalmente se da solución a todos los tickets que llegan diariamente al TRAC de la gerencia.

Referencias Bibliográficas

- [1] J. Settecase, «DOCSIS, Redes, Programación, HFC, Internet, y más.,» [En línea]. Available: <https://juansettecase.blogspot.com/2018/03/introduccion-redes-hfc-cmts-y-docsis.html>. [Último acceso: 20 09 2019].
- [2] A. G. Yagüe, «GPON, Introducción y Conceptos Generales,» [En línea]. Available: <https://www.telnet-ri.es/wp-content/uploads/2014/10/gpon-introduccion-conceptos.pdf>. [Último acceso: 03 10 2019].
- [3] CISCO , «Preguntas frecuentes sobre MPLS para principiantes,» [En línea]. Available: https://www.cisco.com/c/es_mx/support/docs/multiprotocol-label-switching-mpls/mpls/4649-mpls-faq-4649.html. [Último acceso: 22 10 2019].
- [4] P. M. Pérez, Monitorización y resolución de incidencias en la interconexión de redes privadas con redes públicas, España: ELEARNING S.L.
- [5] L. David Guerrero, «SNMP,» [En línea]. Available: <http://redesdecomputadores.umh.es/aplicacion/snmp.htm>. [Último acceso: 29 10 2019].
- [6] Wendy, «INFORMATICA,» [En línea]. Available: <http://welinfocto.blogspot.com/2012/03/117-tunelizacion-de-protocolos.html>. [Último acceso: 05 11 2019].

Apéndices

Apéndice A. Documentos realizados para la gerencia de sistemas de gestión de red.

1. Manual para el gestor de Máximo: [Manual para actividades en Máximo.docx](#)
2. Manual para el gestor de SolarWinds: [Manual para actividades en SolarWinds.docx](#)
3. Manual para Kou residencial y LAN Administrada: [Manual para actividades en Kou residencial y LAN a44dministrada.docx](#)
4. Manual para consulta de gráficas, nodos y ejecución de reindex en Kou: [Manual para consulta de gráficas, nodos y ejecución de reindex.docx](#)
5. Presentación de CAPEX y OPEX: [Cédula de Proyecto Capex - 2020 GSGR - Final.pptx](#)