

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, página web y Repositorio Institucional del CRAI-USTA, así como en las redes sociales y demás sitios web 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**, siempre y cuando mediante la correspondiente cita bibliográfica se le dé crédito al trabajo de grado y a su autor, nunca para usos comerciales.

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-USTA

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

Práctica empresarial en Huawei Technologies Colombia en el área de Datacom

Andrés Felipe Villamizar Roa

**Informe de práctica empresarial para optar el título de Ingeniero de
Telecomunicaciones**

Director

Rodolfo Sánchez García

Magister en Tecnologías de la Información

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

División de Ingenierías y Arquitectura

Facultad de Ingeniería Telecomunicaciones

2020

Dedicatoria

El presente informe de prácticas profesionales lo quiero dedicar a mis padres Leonor y Hernando quienes con su amor, paciencia, esfuerzo y sacrificio me han permitido llegar a este punto de mi vida académica y profesional acompañado de Dios, quien es mi guía espiritual. A mis hermanos Diego y Mónica, quienes con su consejos y apoyo incondicional me han guiado a través del camino. Quiero dedicar especialmente este informe a Jaime Andrés Poveda Munevar.

Agradecimientos

En este informe, quiero dar las gracias a los ingenieros docentes que me han formado en el pregrado para llegar a ser un profesional en el campo de las telecomunicaciones. Quiero agradecer especialmente al ingeniero Rodolfo Sánchez, quien durante el paso de mi vida universitaria ha sido docente, tutor y más importante, un amigo. A mi familia y amigos por creer en mí para lograr cada una de las metas que me he propuesto.

Contenido

	Pág.
Resumen.....	6
Abstract	7
Introducción	8
1. Objetivos	9
1.1 Objetivo General	9
1.2 Objetivos Específicos.....	9
2. Marco Referencial.....	10
2.1 Marco Teórico	10
2.1.1 Sistema de telecomunicaciones	10
2.1.2 Router	11
2.1.3 Protocolos de enrutamiento	11
3. Perfil de la Empresa	12
4. Actividades Realizadas	14
5. Aportes y Recomendaciones.....	15
6. Lecciones Aprendidas.....	15
7. Conclusiones.....	16
Referencias.....	18

Resumen

El presente documento tiene como propósito presentar el trabajo realizado como práctica empresarial en Huawei Technologies Colombia, proveedor líder de soluciones de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, con presencia en 170 países, ofreciendo conexión alrededor de un tercio de la población.

Este informe de prácticas profesionales tiene lugar en el departamento de Datacom, encargado del despliegue y administración de la red de los clientes de la compañía, cumpliendo con actividades de ventanas de mantenimiento, conocer y obtener servicios de los equipos, realizar diseños de topología, realizar configuración de sitio, entre otras.

Palabras Clave: Protocolos de enrutamiento, *router*, administración de redes, ventana de mantenimiento.

Abstract

The purpose of this document is to present the work carried out as an intership at the Huawei Technologies Colombia company, leading provider of Information Technology and Communications solutions, with a presence in 170 countries, offering connection to around a third of the population.

This report takes place in the Datacom department, responsible for the deployment and administration of the company's customer network., performing maintenance window activities, obtaining equipment services, topology designs, site configuration, among others.

Key words: Routing protocols, router, network administrator, window support.

Introducción

Huawei es un proveedor líder global de soluciones de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC). Se apoya en una operación responsable, una innovación constante y una colaboración abierta, y estableciendo un catálogo competitivo de soluciones TIC de extremo a extremo en redes de empresas y de telecomunicaciones, de dispositivos y de computación en la nube. Sus productos y servicios de TIC se utilizan en 170 países, y dan servicio a más de un tercio de la población mundial [1].

El departamento de Datacom tiene la función de supervisar el despliegue e implementación del proyecto adquirido por el cliente, Telefónica en este caso, posterior a esto, se encarga de dar soporte y acompañamiento a los equipos en el proyecto, equipos en los que se encuentran configurados sus servicios de comunicaciones como redes móviles y fijas, además de servicios corporativos.

La práctica empresarial tiene el propósito de desarrollar competencias para el ejercicio profesional de la Ingeniería de Telecomunicaciones, esto a través del trabajo práctico y autónomo en una empresa de este sector. Dentro de las actividades a realizar se encuentran, obtener servicios configurados en los equipos, realizar el diseño de la topología del cliente, preparar ventanas de mantenimiento, realizar configuración de sitio, entre otras.

1. Objetivos

1.1 Objetivo General

Desarrollar en el estudiante competencias para el ejercicio profesional propio de su disciplina a través de un trabajo práctico y autónomo, desarrollado en un entorno de exigencia y cumplimiento en una empresa del sector externo en el campo de las telecomunicaciones.

1.2 Objetivos Específicos

- Obtener el listado de servicios que están conectados a cada equipo del nodo requerido por el cliente con el fin de realizar ventanas de soporte.
- Realizar el *low level design* de la topología de los nodos del cliente para su presentación.
- Entrega de informes y reportes solicitados.
- Preparación de ventanas de *upgrade* de equipos, con el fin de instalar las nuevas tarjetas y configurar servicios.
- Filtrar información de las tarjetas y licencias que usan los equipos, las cuales permitirán la ejecución de los diferentes procesos de ventanas, ya sea de integración, *upgrade* o calidad.
- Realizar ventanas de calidad para los sitios, comprobando el funcionamiento de los equipos allí.
- Apoyar en la elaboración de *Site Config*, es decir, en la preparación de los diferentes materiales y equipos necesarios para su instalación en sitio.

- Comparar los archivos de configuración que tienen los equipos de agregación del cliente, con el fin de adecuarlos de acuerdo a la plantilla enviada por el mismo.
- Hacer ventana de correspondencia, de manera que se compruebe que haya comunicación entre los equipos.

2. Marco Referencial

2.1 Marco Teórico

2.1.1 Sistema de telecomunicaciones Un sistema de telecomunicaciones consiste en una infraestructura física a través de la cual se transporta la información desde la fuente hasta el destino, y con base en esa infraestructura se ofrecen a los usuarios los diversos servicios de telecomunicaciones.

Para recibir un servicio de telecomunicaciones, un usuario utiliza un equipo terminal a través del cual obtiene entrada a la red por medio de un canal de acceso. Cada servicio de telecomunicaciones tiene distintas características, puede utilizar diferentes redes de transporte, y, por tanto, el usuario requiere de distintos equipos terminales. Por ejemplo, para tener acceso a la red telefónica, el equipo terminal requerido consiste en un aparato telefónico; para recibir el servicio de telefonía celular, el equipo terminal consiste en teléfonos portátiles con receptor y transmisor de radio.

Se puede afirmar que una red de telecomunicaciones está compuesta por nodos en los cuales se procesa la información, y un conjunto de enlaces o canales que conectan los nodos entre sí y a través de los cuales se envía la información desde y hacia los nodos [2].

Con lo anterior, Una red de telecomunicaciones es un conjunto de dispositivos tanto físicos como lógicos (protocolos e interfaces), que permiten compartir recursos físicos y lógicos entre distintos hosts; entendiendo por host cualquier dispositivo que es capaz de enviar y/o recibir información, o de ejecutar una tarea a través de una red informática [3].

Para permitir dicha comunicación, es necesario que existan *routers* en los extremos, de manera que entre ellos enruten los paquetes hacia sus destinatarios.

2.1.2 Router. El *router* es un dispositivo de interconexión de redes y que permiten elegir la ruta optima que deben seguir los mensajes desde un equipo a otro. Para ello, actúa en la capa de red (nivel 3) del modelo OSI [4], es decir, se encarga del enrutamiento. Enrutamiento se refiere al proceso en el que los enrutadores aprenden sobre redes, encuentran todas las rutas posibles para llegar a ellas y luego escogen las mejores rutas para intercambiar datos entre las mismas.

Sin embargo, al principio un router no conoce ninguna otra red que no sea la que está directamente conectada al mismo. Para que un router pueda llevar a cabo el enrutamiento, primero debe saber de la existencia de redes remotas y, para que esto suceda tiene que estar configurado un protocolo de enrutamiento [5].

2.1.3 Protocolos de enrutamiento

Los protocolos de enrutamiento son el conjunto de reglas utilizadas por un *router* cuando se comunica con otros con el fin de compartir información de rutas. Dicha información se usa para construir y mantener las tablas de enrutamiento, esta tabla enumera las direcciones IP de las redes que conoce el sistema, incluida la suya, además enumera la dirección IP de

un *gateway* para cada red conocida. Un *gateway* es un sistema que puede recibir paquetes de salida y reenviarlos un salto más allá de la red local [6].

Estos protocolos se dividen entre enrutamiento estático y enrutamiento dinámico. En el estático trata de una ruta configurada manualmente que se usa para el enrutamiento desde una red hasta una red de conexión única [7].

Los protocolos de enrutamiento dinámico, permiten descubrir la estructura de la red, permitiéndole adaptarse a los cambios, de tal modo que si un *router* falla o se añade se crean nuevos caminos hacia las redes destino [8].

El objetivo de los protocolos de enrutamiento dinámico es descubrir redes remotas, manteniendo la información de enrutamiento actualizada, seleccionando la mejor ruta a las redes de destino, brindando la funcionalidad necesaria para encontrar una nueva mejor ruta si la actual deja de estar disponible [9], dentro de esta categoría, existen RIP, EIGRP, OSPF, IS-IS, y BGP.

3. Perfil de la Empresa

Huawei es una compañía privada, propiedad exclusiva de sus empleados. A través de la unión de Huawei Investment & Holding Co., Ltd., implementa un esquema de participación de empleados, que involucra a 104,572 empleados. Solo los empleados de Huawei pueden formar parte de este esquema. Ninguna agencia gubernamental u organización externa tiene acciones en Huawei.

Huawei tiene un sistema de gobierno corporativo sólido y efectivo. Los empleados con acciones eligen a 115 representantes para formar la Comisión de Representantes. Esta Comisión elige al Presidente y a los otros 16 directores del Consejo Directivo. El

Consejo Directivo elige a cuatro vicepresidentes y a tres directores ejecutivos. Tres vicepresidentes se turnan como presidentes rotativos de la compañía [1].

El departamento de Datacom está formado por el *Technical Director*, encargado de que el despliegue, entrega y funcionamiento del proyecto se ejecute de acuerdo al alcance acordado, el *Technical Leader*, cumple con la función de supervisar el despliegue e implementación ya sea de una tecnología o solución en una zona, y los otros integrantes se encargan de la administración de la red del cliente, cumpliendo funciones de soporte [10].

Huawei marca los siguientes hitos, en los que se encuentran aspectos relacionados con tecnología móvil 5g, cloud, entre otros, adicionalmente marca porcentajes del mercado global, esto en 2019.

“35 operadores de todo el mundo que lanzaron servicios comerciales 5G pusieron en práctica la solución de la red B.E.S.T. de Huawei para el 5G. También tiene la mayor cuota de mercado en los smartphones 5G (datos de Strategy Analytics)” [1].

Huawei venda más equipos de telecomunicación que cualquier otra empresa del mundo en 2018, la compañía tuvo ganancias de casi 9.000 millones de dólares, en parte por su negocio de teléfonos móviles, que está creciendo más rápido que el de Apple o Samsung, pero también por sus equipos de telecomunicaciones.

Huawei es la segunda marca de teléfonos más vendida en el mundo. Huawei superó a Apple el año pasado para convertirse en la segunda marca de teléfonos inteligentes del mundo detrás de Samsung, y depende de los mercados fuera de China para la mitad de sus ventas. Huawei cada vez tiene más participación en el mercado, de tener el 11,8% de participación en el mercado en el primer trimestre de 2018, pasó al 19% en 2019 [11].

4. Actividades Realizadas

Para comenzar, fue necesario realizar lectura de los equipos router que maneja el departamento de Datacom, revisando el *Product Documentation* de cada uno, estudiar sus funciones y aprender configuraciones básicas por medio de simulador. Seguido a esto, se accedió remotamente a los equipos, sacando un listado de los servicios que tiene configurado cada uno, esto con el fin de notificar al cliente (Telefónica) qué servicios se verán afectados durante la realización de una ventana de mantenimiento.

Fue necesario hacer una actualización de los diseños de la red del cliente, ya que se hizo el *Low Level Design* de esta, de manera que fuera más amigable para el cliente observar los anillos de cada nodo.

Estudiar, preparar y efectuar ventanas de mantenimiento, de calidad, actualización, y de agregación de equipos. A su vez, una ventana de correspondencia, está necesaria para comprobar el funcionamiento de equipos que se entregarán al cliente.

Examinar documentos en los cuales se hizo el filtrado de información de tarjetas y licencias necesarias para su instalación o mantenimiento en los equipos. También comparar la configuración realizada por Huawei en los equipos con la plantilla del cliente, revisar y modificar las diferencias con el fin de estandarizar la configuración para todos los equipos.

Realizar *Site Config*, esto es la preparación de los materiales y equipos necesarios para llevar a sitio, esto basados en el inventario de Huawei y lo pactado en el contrato con el cliente.

5. Aportes y Recomendaciones

Huawei es una excelente compañía en la que se ofrecen oportunidades de estudio, cuenta con plataformas para esto, en las que se ofrecen diferentes cursos con los cuales se aprende contenido de utilidad para la compañía, cursos de capacitación en redes, protocolos, servicios, manejo de sus gestores, actualización, entre otros. También existe la posibilidad de acceder a certificaciones como la de HCIA Routing & Switching.

El ambiente laboral en Huawei es excelente, es una compañía horizontal, no existen oficinas dentro de esta, todos están organizados de la misma manera, el puesto del jefe de departamento puede estar ubicado junto al de un practicante. Tiene diferentes salas de juntas, según la necesidad en las que se necesite. Los demás miembros del departamento están atentos a ayudar al que necesite asesoría, o apoyo en alguna actividad.

Durante el periodo de práctica, se pudo evidenciar los procesos que se llevan a cabo en Huawei, estos procesos son organizados, aunque complicados, ya que para realizar cualquier tipo de trabajo con el cliente, por ejemplo, una ventana de mantenimiento, se deben solicitar diferentes permisos, y completar diferentes formularios, además, dependiendo de la complejidad de la tarea a hacer, puede requerir permiso de la regional en México, y de casa matriz en China.

6. Lecciones Aprendidas

Durante la duración de la pasantía hubo muchas situaciones de las que se pudo aprender, la emergencia sanitaria producto del Covid-19, creo grandes retos no solo para la compañía sino para sus empleados y pasantes, dado que nunca se había presentado una situación similar en la época

moderna, abrir campo al teletrabajo y mantener la eficiencia de las labores asignadas, la comunicación con técnicos en sitio, jefes, y compañeros, fueron algunos de los retos.

En primer lugar, se aprende a ser autónomo dentro de la compañía, a diferencia de la vida universitaria, en la que se da explicación a cada cosa, durante la práctica solo se da explicación a procedimientos que así lo requieran, pero si para hacer estos se necesita de conocimientos previos, depende de cada persona buscarlos, ya sea investigando o haciendo uso de las plataformas ofrecidas por Huawei. Además de mejorar la parte autónoma, también se mejora la capacidad investigativa.

Dentro del marco de la práctica, es necesario tener una responsabilidad absoluta, dar cumplimiento a las tareas asignadas y en los tiempos dados, esto permite tener buenos resultados para la compañía y dar satisfacción al cliente.

Tener contacto con el personal técnico, personal del cliente, y compañeros de departamento, permite mejorar las habilidades blandas, tener una buena comunicación con cada uno de ellos hace posible que las asignaciones se hagan adecuadamente, todo mediante el trabajo en equipo, la coordinación de cada una de las partes. Tomar las críticas y comentarios con actitud positiva teniendo en cuenta que todo es para mejorar en el desempeño de actividades.

7. Conclusiones

Dando seguimiento a los objetivos planteados, durante el periodo de prácticas profesionales se adquirieron competencias y habilidades que permiten el crecimiento personal y profesional, lo que permitirá un adecuado desempeño en la disciplina de la ingeniería de telecomunicaciones, demostrando la importancia del recorrido académico para la realización de unas prácticas profesionales.

Desempeñar un rol de practicante en una transnacional de telecomunicaciones como Huawei permite entender el funcionamiento de una compañía de este sector, aprender cómo es su estructura organizacional, cómo es la relación con los clientes, y lo que fue más importante dentro del marco de la práctica es conocer de cerca el funcionamiento de una red de equipos que permiten la conectividad con otras redes, dando acceso a servicios como internet, telefonía y televisión, ofrecidos por el cliente.

Referencias

- [1] "Información corporativa - Huawei", huawei, 2020. [Online]. Available: <https://www.huawei.com/es/corporate-information>.
- [2] A. Concheiro and F. Kuhlmann, "INFORMACIÓN Y TELECOMUNICACIONES", Biblioteca Digital del ILCE. [Online]. Available: <http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen3/ciencia3/149/htm/informac.htm>.
- [3] "Redes de telecomunicaciones", Sistemas de Comunicación, 2013. [Online]. Available: <https://sistemascomunic.wordpress.com/redes-de-telecomunicaciones/>.
- [4] C. Valdivia, Sistemas de Telecomunicaciones e Informáticos - ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA - REDES TELEMÁTICAS. Madrid, España, 2015, p. 2.
- [5] Cisco Community, 2020. [Online]. Available: https://community.cisco.com/legacyfs/online/attachments/document/enrutamiento-conceptos_basicos.pdf.
- [6] "Tablas y tipos de enrutamiento - Configuración y administración de componentes de red en Oracle® Solaris 11.2", Documentation Oracle, 2020. [Online]. Available: https://docs.oracle.com/cd/E56339_01/html/E53785/gdyen.html.
- [7] J. Cequeda, Enrutamiento estático. p. 19. [Online]. Available: http://giret.ufps.edu.co/cisco/descargas/Presentaciones/Modulo2_capitulo2.pdf
- [8] J. Verón, PRÁCTICAS DE REDES. 2009, p. 49.
- [9] J. Cequeda, Introducción a los protocolos de enrutamiento dinámico. p. 4. [Online]. Available: http://giret.ufps.edu.co/cisco/descargas/Presentaciones/Modulo2_capitulo3.pdf
- [10] L. A. García (private communication), 2020.

- [11]** CNN Español, "10 datos que muestran el alcance de Huawei en el mercado mundial", 2019.