

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**



Ejecución de práctica empresarial dentro del departamento Core Network PS en la multinacional Huawei Technologies.

Sergio Andrés Vega Pinzón

Tutor de la empresa:

Jonathan Ricardo Chaparro Sánchez

Director de la práctica:

Sergio Andrés Zabala Vargas

Empresa:

Huawei Technologies Co.Ltd.

Universidad Santo Tomas Seccional Bucaramanga

División de Ingenierías y Arquitectura

Ingeniería de Telecomunicaciones

2019



Tabla de contenido

1 Introducción 5

2 Justificación 6

3 Objetivos 6

3.1 Objetivo General..... 6

3.2 Objetivos Específicos..... 7

4 Marco Referencial..... 7

5 Perfil de la empresa..... 9

6 Actividades Realizadas 12

7 Aportes y Recomendaciones 14

8 Lecciones Aprendidas 15

9 Conclusión 15

8 Referencias Bibliográficas..... 16

Lista de tablas

Tabla 1. <i>Aportes y recomendaciones al programa Ingeniería de Telecomunicaciones y la compañía Huawei Technologies</i>	14
--	----

Lista de figuras

<i>Figura 1.</i> Representación de los equipos primordiales en Packet Switching. Adoptado de “LTE MMEA Core Connector for LTE” por RCR Wireless News, 2014.	9
<i>Figura 2.</i> Core Values Huawei Technologies. Elaboración propia.	10
<i>Figura 3.</i> Estructura Organizacional Huawei Technologies. Adoptado de “Corporate Governance Overview” por Huawei.	11

1 Introducción

Huawei Technologies Co.Ltd es una compañía multinacional pionera en la investigación y el desarrollo de equipos tecnológicos para múltiples áreas de aplicación, lo cual hace referencia a un amplio catálogo de soluciones TIC, competitivas en redes de empresa y telecomunicaciones. Cuenta con servicios y sedes en más de ciento setenta países y áreas geográficas dando servicio a más de un tercio de la población mundial. A nivel interno en la compañía, se cuenta con una plataforma de crecimiento que permite a los empleados manejar una alta dedicación laboral y un manejo de conocimientos de gran nivel. [1]

La ejecución de la práctica empresarial dentro de la compañía Huawei Technologies del estudiante Sergio Andrés Vega Pinzón permitió a la compañía designar un pasante para el área técnica específicamente en el departamento de *Core Network* dentro de las redes de telefonía móvil. Para esto se definieron objetivos y actividades específicas que fueran de gran ayuda tanto para el practicante como para la compañía. En el desarrollo de la práctica empresarial se definió una tarea específica donde el pasante debía mostrar y aplicar sus conocimientos, dicha actividad fue la instalación de un conjunto de equipos que representan la red de core de manera virtualizada. Dando así origen a la actividad principal del pasante. Para el desarrollo de la actividad en mención, el estudiante contaba con múltiples herramientas que ayudaban a soportar el proceso de instalación y todos los documentos que ello involucraba. Una vez finalizada la actividad de instalación, el pasante presentó dos reuniones, en las cuales se involucraban los líderes principales del proyecto, esto con el fin de dar a conocer los resultados de la actividad designada. Los resultados de dicha actividad fueron satisfactorios para el pasante, dando como resultado principal una calificación de *Excelente* al proceso de la práctica empresarial.

En el presente documento se abordarán los principales objetivos, actividades y herramientas que fueron empleadas y definidas en conjunto por el departamento y el practicante, el cual consta de una introducción, una justificación de la práctica implementada, explicación de los objetivos específicos y el general planteado, marco referencial, organización y perfil de la empresa, actividades realizadas por el pasante en la compañía, aportes y recomendaciones, lecciones aprendidas, conclusiones y finalmente las referencias bibliográficas.

2 Justificación

La práctica empresarial como opción de grado en la Universidad Santo Tomás, es una oportunidad de crecimiento laboral y personal para el estudiante, ya que le permite una interacción directa con un campo empresarial en el cual debe cumplir con unas obligaciones y unos deberes a nivel de la compañía. Es un aporte profesional de gran ayuda para el futuro, el cual permite tener un rango de experiencia al momento de realizar la transición del campo educativo al laboral. El realizar la práctica empresarial en una empresa multinacional, ayuda a la formación del estudiante y es a su vez una contribución que permite tener una orientación un poco más clara de lo que puede llegar a ser el futuro. De la misma manera, esta oportunidad en una gran compañía de telecomunicaciones, da un aporte constante en un crecimiento individual y grupal diario, debido a que al llegar en un cargo de practicante, se despierta una inspiración constante que se basa en aprender cada día más para involucrarse de una mejor manera en la compañía o en el proyecto.

3 Objetivos

3.1 Objetivo General.

Ejecutar la práctica empresarial dentro del departamento de Core Network PS en la multinacional Huawei Technologies.

3.2 Objetivos Específicos.

- ✚ Analizar las diferentes tecnologías y equipos implementados por Huawei por medio de su plataforma de aprendizaje.
- ✚ Soportar y ayudar en la implementación de nuevas soluciones en cada uno de los sitios que pertenecen al proyecto.
- ✚ Identificar la infraestructura y funcionamiento de las nuevas soluciones de virtualización en los equipos de la red central de la telefonía móvil.
- ✚ Apoyar e identificar los tipos de ventanas de mantenimiento y el procedimiento a seguir en cada una de ellas.
- ✚ Reconocer los principales contadores de rendimiento de equipos para aplicaciones de monitoreo una vez finalizadas las ventanas de mantenimiento.

4 Marco Referencial

Para una correcta interpretación de cada uno de los objetivos planteados anteriormente, es necesario abarcar las áreas principales que se ven involucradas en el departamento de *Core Network*. Es necesario identificar los elementos principales que componen la red central de la telefonía móvil, junto con las interfaces asociadas y las funciones que cumplen cada uno de ellos. El área de la red central, es dividida en dos principales servicios, CS (*Circuit Switching*) y PS (*Packet Switching*).

CS es el área encargada de administrar, manejar y controlar todos los servicios que son transportados por un circuito virtual, donde su principal servicio es la voz. PS es la parte destinada a gestionar y controlar los servicios que van fragmentados en paquetes, es decir que demandan una conexión a internet o servicios que no son manejados por medio de la conmutación de circuito.

Una vez mencionado la diferencia entre las dos áreas la parte central de la red móvil, es necesario conocer un poco más a fondo lo que serían los elementos empleados en la conmutación de paquetes.

Uno de los equipos primordiales en la red central es el *MME*, el cual es un equipo que desempeña múltiples funciones como lo son la señalización en la red, iniciar la paginación y realizar procedimientos de autenticación para el móvil entre otras. Este equipo se encuentra conectado a través de la interfaz S1-MME con el *eNodeB* y por medio de la interfaz S11 con el S-GW. [2]. Continuando con el desarrollo de los componentes principales de la red de central, se encuentra el S-GW, equipo enfocado al plano del usuario donde captura los paquetes de datos hacia y desde el *eNodeB* al componente de la red P-GW [3]. El P-GW es un equipo que actúa como puerta de enlace, debido a que es el encargado de conectar las redes de paquetes de datos ya sea IMS (*Internet Multimedia Services*) o enfocadas a internet junto con las peticiones y servicios solicitados por el usuario móvil.

Una vez definidos los componentes más relevantes de la red, es importante resaltar los tipos de mantenimiento y rendimiento que manejan cada uno de ellos, el cual fue una actividad recurrente en la práctica empresarial actual. Para llevar a cabo una ventana de mantenimiento en la compañía Huawei Technologies, se hace necesario la certificación en diferentes cursos que se otorgan en la plataforma de aprendizaje propia de la empresa. Principalmente existen dos tipos de ventana de mantenimiento: expansión de tarjetas propias del equipo y revisión de rendimiento y principales contadores. La expansión de tarjetas de servicio, son realizadas en casos donde se requiere la ampliación del equipo, la cual se divide en dos tipos: expansión de tarjetas de servicio y expansión de interfaz. La expansión de tarjeta de servicio se lleva a cabo cuando el equipo se encuentra manejando un alto tráfico interno y su CPU (*Control Processing Unit*) empieza a contar con

valores críticos para el equipo, dicha expansión es solicitada por el cliente. La expansión de interfaz, se lleva a cabo cuando se logra una ampliación inicial en el lado del cliente, donde se le añade una capacidad mayor de tráfico al equipo para transportar por medio de sus interfaces, esta expansión viene ligada a una expansión de puertos en las tarjetas del equipo. Finalmente el otro tipo de ventana de mantenimiento, es la revisión del rendimiento y principales contadores, esto con el fin de observar el comportamiento de los diferentes elementos que componen el equipo, por medio de esta revisión se identifican fallas en las interfaces, capacidad del equipo, afectación a causa de expansión de tarjetas o interfaz, fallos en autenticación del móvil, etc. A continuación se observa la representación gráfica de los equipos mencionados anteriormente, junto con sus principales interfaces en la red 4G del área de PS.

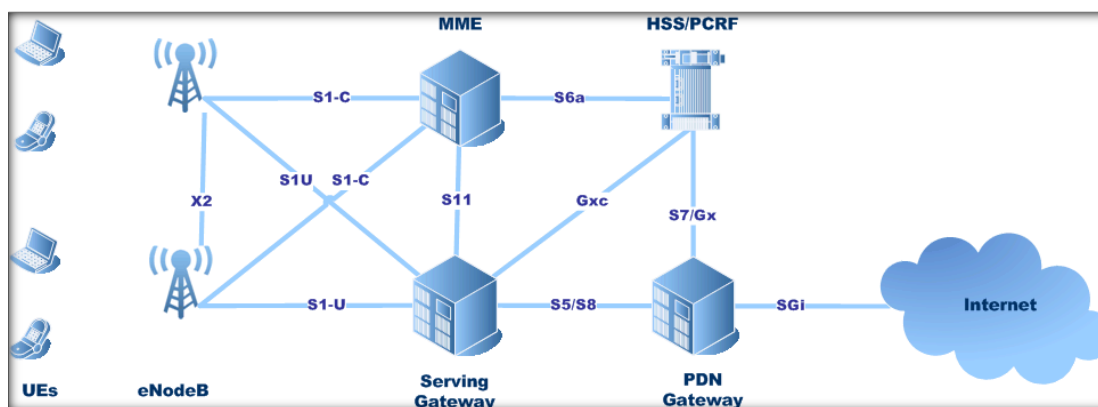


Figura 1. Representación de los equipos primordiales en Packet Switching. Adoptado de “LTE MMEA Core Connector for LTE” por RCR Wireless News, 2014.

5 Perfil de la empresa

Huawei Technologies es un proveedor a nivel mundial de productos tecnológicos enfocados a la información y las comunicaciones, añadiendo la fabricación de dispositivos inteligentes. Dentro

de sus principales soluciones integradas se encuentran: redes de telecomunicaciones, IT, dispositivos inteligentes y el nuevo modelo de negocio de servicios en la nube. [4]

En Huawei, la innovación y las soluciones son centradas en las necesidades del cliente, invirtiendo así fuertemente en investigación y en personal, contado con más de ciento ochenta mil empleados operando alrededor de ciento setenta países y regiones. De igual forma cuenta con unos pilares fundamentales en cuanto a su organización, recalcando constantemente a sus empleados los *Core Values* definidos por la compañía, donde se encuentra el cliente como centro de la organización y pilar fundamental en los procesos internos de la compañía. [5]



Figura 2. Core Values Huawei Technologies. Elaboración propia.

En cuanto a la estructura organizacional de la compañía, se cuentan con diversos departamentos encargados de las múltiples soluciones. Dicha estructura organizacional se presenta a continuación. Iniciando por un representante mayor denominado *CEO*, siguiendo por un gran número de departamentos y áreas de la compañía, pero no relacionados estructuralmente con la parte técnica. Dentro de esta organización también se encuentran las áreas técnicas y encargados de ventas de

estas mismas. Las ventas se dividen dependiendo el área principal en la que se abarque, es decir, el área de *Carrier BG*, son los encargados de todos los tipos de soluciones que serán ofrecidas a los diferentes operadores de telefonía y/o proveedores de equipos de telecomunicaciones. En el área de *Enterprise BG*, se encuentran las soluciones enfocadas principalmente a entidades gubernamentales y entidades públicas. Finalmente el área de *Consumer BG o Devices*, es el departamento encargado de la venta y distribución de dispositivos inteligentes. [6]

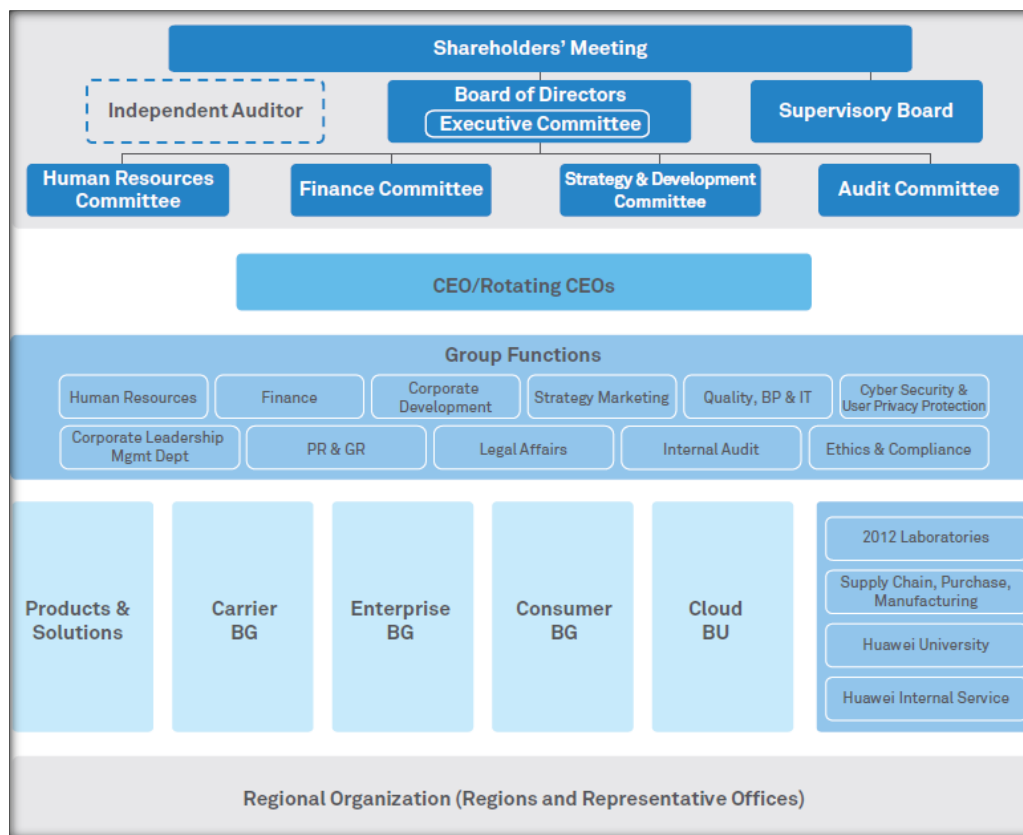


Figura 3. Estructura Organizacional Huawei Technologies. Adoptado de “Corporate Governance Overview” por Huawei.

6 Actividades Realizadas

Las actividades realizadas en la práctica empresarial en la compañía Huawei Technologies, se enfocan en este caso al área de *Core Network PS*. A continuación se abordaran las actividades junto con su respectiva descripción dentro del anteriormente mencionado.

- ✚ Reconocer los equipos enrutadores junto con su conexión y escenario de aplicación: para la ejecución de dicha actividad, la empresa otorgo una cuenta para la plataforma de aprendizaje al interno, con el fin de iniciar un proceso de aprendizaje de los equipos del departamento.
- ✚ Investigar las nuevas tecnologías y tendencias, como lo son la virtualización de la parte del Core de la red móvil y aplicaciones con análisis autónomos e inteligentes: para la realización de la actividad en mención, fue necesario iniciar el estudio del material suministrado por personal especializado en virtualización y aplicaciones.
- ✚ Supervisar y colaborar en la conexión de cada uno de los equipos que hacen parte de la solución brindada: esta actividad se enfocaba en la supervisión de la instalación de los nuevos equipos del cliente como lo son la alimentación del equipo, conexiones, posiciones etc.
- ✚ Identificar los materiales y elementos necesarios en la instalación de los rack: en la ejecución de la actividad en mención, se hizo necesario un entrenamiento al practicante junto con el personal encargado de la instalación, con el fin de resolver inquietudes y tener conocimiento del proceso a ejecutarse.
- ✚ Reconocer e identificar las interfaces de los equipos, tarjetas de comunicación y administración empleadas en los diferentes módulos: esta actividad se realizó con el fin de darle la capacidad al practicante de reconocer los equipos en su totalidad para realizar tareas sin el acompañamiento de un personal especializado.

- ✚ Profundizar a cerca de los componentes de los equipos como, velocidades, capacidades de almacenamiento, procesamiento, nodos de cómputo y fuentes de alimentación: esta actividad fue soportada por diferentes documentos internos de la compañía, otorgados al practicante para el proceso de aprendizaje.
- ✚ Entender y aplicar el O&M (*Operance and Maintenance*) de cada uno de los elementos para cuestiones relacionadas con ventanas de mantenimiento: actividad primordial para el pasante ya que ayudo a clarificar los diversos temas que son tratados en cada una de las ventanas de mantenimiento, junto con sus diferentes procesos para llevarlas a cabo.
- ✚ Manejar y reconocer las herramientas empleadas en la solución de virtualización junto con hipervisores y herramientas de administración: para la ejecución de dicha actividad, el personal encargado del departamento, brindó al practicante cursos de entrenamiento para tener claridad en la organización y uso de las diferentes herramientas empleadas.
- ✚ Reconocer los diferentes tipos de operaciones que pueden ser llevados a cabo y las categorías existentes junto con su nivel de afectación: la ejecución de la actividad en mención fue de gran aporte para el departamento y el practicante, ya que el aprendiz podía ayudar en la creación y ejecución del procedimiento necesario para hacer efectiva la actividad.
- ✚ Entender y aplicar la estructura básica para la elaboración de un *script*, el cual será implementado en actividades de ventanas de mantenimiento: actividad necesaria para el practicante para reconocer e identificar la estructura primordial de configuración de equipos.
- ✚ Reconocer los componentes de los equipos para casos de ejecución de scripts y prueba de equipos que impliquen interacción con la parte hardware: una vez finalizada la instalación de equipos, es necesario realizar una serie de test para los equipos instalados de parte software y hardware, para dicha actividad el practicante debe reconocer los componentes principales.

- ✚ Interpretar y analizar los principales contadores y afectaciones de servicio de los equipos para la implementación de monitoreo: para ejecutar la actividad en mención el estudiante estudio y analizo las posibles causas de afectación de servicio que se pueden dar en la red.
- ✚ Ayudar en el desarrollo de las actividades solicitadas por los demás departamentos relacionados con el área de core: para dicha actividad el estudiante reviso diversos documentos que contienen los múltiples tipos de protocolos y mensajes que son enviados entre equipos que pertenecen a la red móvil.
- ✚ Conocer y apoyar la creación de diversos documentos solicitados por el cliente relacionado con las conexiones, puertos, marquillas y direccionamiento de los sitios a instalar: para llevar a cabo esta actividad el estudiante recibió múltiples cursos e investigo en diversos documentos internos de la compañía, la configuración y el procedimiento de instalación necesario para cada uno de los equipos solicitados.

7 Aportes y Recomendaciones

En cuanto a recomendaciones y aportes, el estudiante se planteó una serie de sugerencias y aportes realizados para el programa de Ingeniería de Telecomunicaciones y para la compañía Huawei Technologies.

Tabla 1. *Aportes y recomendaciones al programa Ingeniería de Telecomunicaciones y la compañía Huawei Technologies.*

Institución	Aporte	Recomendación
Programa de Ingeniería de Telecomunicaciones.	Futuro profesional agradecido y comprometido con su facultad por su oportunidad brindada y la confianza de parte de la Universidad Santo Tomás con el practicante, para ser uno de los primeros estudiantes en ser parte del programa con la compañía Huawei	Mejorar el rango de presentación de documentos para los grados, debido a que en algunas ocasiones las prácticas empresariales pueden estar sujetas a periodos de contratación estipulados por las compañías.

Huawei Technologies	Dedicación, perseverancia y esfuerzo en cada una de las actividades realizadas por el practicante, así como el mayor esfuerzo y la optimización de actividades, siempre respetando los lineamientos de la compañía y los requerimientos definidos por el cliente.	Definir las vacantes en los diferentes departamentos antes de que los internos inicien su proceso de práctica, de este modo se optimizara el tiempo y será un punto a favor para el proceso de aprendizaje del practicante.
---------------------	---	---

8 Lecciones Aprendidas

La principal lección aprendida de esta práctica empresarial en la compañía Huawei, fue la instalación de los equipos en las instalaciones del cliente, se presentaron diversos problemas debido a que fue la primera actividad y la de mayor importancia que asigno al practicante. Presentando problemas en la organización de las fibras en los racks, en la elaboración de las marquillas y en la difícil búsqueda e identificación de los puertos de cada equipo. La solución para estos problemas fue la perseverancia y la dedicación en cuanto al estudio de parte del practicante para aprender sobre las diversas actividades y procesos que eran necesarios en la instalación. Este tipo de situaciones ayudan al practicante como a la compañía, a nivel del practicante además de su parte laboral, también se le añade un crecimiento personal y una motivación de seguir en un proceso constante de aprendizaje. Este es uno de los factores a resaltar, debido a que los futuros practicantes que tengan la oportunidad de ingresar a empresas del sector de las telecomunicaciones, necesitaran una orientación clara inicial y disposición para aprender día a día, sin dejarse afectar por el desconocimiento de posibles actividades que le puedan ser asignadas.

9 Conclusión

Lo expuesto a lo largo del documento de la práctica empresarial permite inferir que inicialmente es una oportunidad de crecimiento personal y laboral abordando los campos del estudiante y/o

practicante. En el ámbito del desarrollo de la práctica, el estudio y la dedicación juegan un papel crucial en el cumplimiento de las actividades que puedan ser asignadas al practicante. En este caso el estudio fue un factor primordial para la ejecución de las actividades anteriormente mencionadas, de igual forma se logra concluir e identificar la necesidad de una constante preparación para tendencias y tecnologías que se avecinan para el futuro.

8 Referencias Bibliográficas

- [1] Huawei, "About Huawei," [Online]. Available: <https://www.huawei.com/es/about-huawei>. [Accessed 15 Enero 2019].
- [2] RCR Wireless News, "RCR Wireless News," 9 Mayo 2014. [Online]. Available: <https://www.rcrwireless.com/20140509/diameter-signaling-controller-dsc/lte-mme-epc#prettyPhoto>. [Accessed 15 Enero 2019].
- [3] CISCO, "CISCO," [Online]. Available: <https://www.cisco.com/c/en/us/products/wireless/sgw-serving-gateway/index.html>. [Accessed 15 Enero 2019].
- [4] Huawei, "Corporate Introduction," [Online]. Available: <https://www.huawei.com/en/about-huawei/corporate-information>. [Accessed 15 Enero 2019].
- [5] Huawei, "Core Values," [Online]. Available: <https://www.huawei.com/en/press-events/annual-report/2014/core-values>. [Accessed 15 Enero 2019].
- [6] Huawei, "Corporate Governance Overview," [Online]. Available: <https://www.huawei.com/en/about-huawei/corporate-governance/corporate-governance>. [Accessed 15 Enero 2019].



|