



TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE COACALCO

Migración de Nodos Radio Bases en Tecnologías de Redes Móviles para Ericsson Network Manager

Opción de Titulación:

Estancias

Que para obtener el título de
Ingeniero en Sistemas Computacionales
Con la Especialidad
Ingeniería para el Desarrollo de Software

Presenta:

Carlos Montes Leyva
Matricula No. 201420087

Coacalco de Berriozábal, Enero, 2024

AGRADECIMIENTOS

Un especial agradecimiento al Ingeniero, Maestro y Sensei de karate Enrique Castrejón. Ya que en toda mi etapa universitaria me brindo su paciencia y sus enseñanzas de igual forma su apoyo en todo momento.

Gracias a mi abuela paterna Concepción Delgado por brindarme todo el amor y cariño que un nieto puede tener en todos estos años.

Gracias a mi Tía Alma Jessica Montes, por ser un ejemplo de superación e inteligencia a seguir.

A mis Padres, Marco Aurelio Montes y María del Carmen Leyva, que gracias a toda sus paciencia y dedicación mi vida está en un buen camino.

A mis hermanos, Daniela Montes y Jonathan Montes, por todos esos momentos juntos.

A la ingeniera y maestra Fabiola Fuentes, que me apoyo en todo mi camino para poder culminar mis estudios.

Doy gracias a mis primos de la familia Leon que me dieron la oportunidad de conocer una nueva cultura y de superarme cada Día, enfocarme en un crecimiento personal y desarrollar ámbitos de trabajado productivos para tener una vida mejor.

RESUMEN

Se documenta el proceso de migración de nodos radio bases en los servidores para la empresa Ericsson S.A de C.V, con el objetivo de virtualización de redes, las redes definidas por software ENM (Ericsson Network Manager) y el análisis brindan la automatización, la programabilidad y la flexibilidad necesarias para brindar servicios complejos y nuevas aplicaciones de redes y tecnologías telefónicas. Las redes modernas deben ser flexibles y escalables para admitir una gran cantidad de dispositivos en diferentes industrias. Debido al cambio constante de estas redes, en un futuro cercano, las redes híbridas se convertirán en una combinación de funciones de red tradicionales y virtualización. Para administrar estas redes híbridas flexibles, programables y en crecimiento, los proveedores de servicios deben implementar una administración de red que incluya la gama completa de tecnologías de radio, transporte y red central el cual en este documento se enfocara explicando los procesos que se llevan a cabo.

ÍNDICE

CAPITULO I GENERALIDADES DEL PROYECTO.....	9
1.1 INTRODUCCIÓN	10
1.2 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	12
1.3 DESCRIPCIÓN DEL PUESTO O ÁREA DE TRABAJO	16
1.4 JUSTIFICACIÓN	19
1.5 OBJETIVOS	21
1.6 ALCANCES Y LIMITACIONES	23
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	25
2.1 MARCO HISTORICO ERICSSON TELECOM	26
2.1.1 Sistemas operativos específicos.....	27
2.1.2 Tecnologías relacionadas.....	28
2.1.3 Migraciones de nodos en radio bases Ericsson.....	29
CAPÍTULO III DESARROLLO	31
3.1 INTRODUCCIÓN	32
3.2 Proceso de migración de RNC y Node B Migration para ENM#1 a ENM#2	33
3.2.2 Información de revisión.....	33
3.2.2 Objetivo de migración	34
3.2.3 Alcance detallado del trabajo	34
3.2.3.1 Servidor blade/rack y requisitos de red	34
3.2.4 Inclusiones, exclusiones y suposiciones.....	35
3.2.5 Plan de tiempo.....	35
3.2.6 Impacto en la red.....	35
3.2.7 Servicios afectados.....	35
3.2.8 Detalles de los nodos.....	36
3.2.8.1 Configuración de IPs nodos.....	36
3.2.8.2 Detalles de configuración de Vlan	37
3.2.9 Responsabilidades	37
3.2.9.1 Responsabilidades del cliente.....	37

3.2.9.2 Responsabilidades de Ericsson	37
3.2.9.3 Requisitos previos	38
3.2.10 Migración de RNC y Nodo B de ENM#1 a ENM#2	38
3.2.10.1 Preparación	38
3.2.10.2 Comprobaciones previas	39
3.2.10.3 Método de implementación	39
3.2.10.4 Verificación	39
3.2.10.5 Actividad posterior a la ventana de mantenimiento	40
3.2.10.6 Control de salud/posterior	40
3.2.10.7 Retroceder (Rollback).....	41
3.2.11 Información del contacto.....	41
3.2.11.1 Información del personal de Ericsson	41
3.2.11.2 Información al cliente.....	42
3.2.11.3 Matriz de impacto.....	42
CAPÍTULO IV RESULTADOS	44
4.1 Los resultados de la migración de nodos RNC en Ericsson Network Manager	45
4.1.1 Mejora de la eficiencia de la red	45
4.1.2 Reducción de costos	45
4.1.3 Mayor disponibilidad y confiabilidad de la red	45
4.1.3 Mayor seguridad.....	45
4.1.3 Mejora de la calidad de servicio (ENM)	46
CONCLUSIONES	47
COMPETENCIAS DESARROLLADAS	48
FUENTES DE INFORMACIÓN	50
ANEXOS	51
Anexo A Constancia que evidencia al menos un año de la estancia laboral.....	52
Anexo B Carta de autorización por parte del centro, empresa u organización.	53
Anexo C Constancia que evidencia al menos un año de la estancia. (Membretada, con descripción de funciones, firmada y sellada).	54
Anexo D Carta de autorización por parte del centro, empresa u organización. (Para utilización de información de la empresa en caso de ser utilizada dicha información).55	

TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE COACALCO

Anexo E Comprobante de Ingresos de nómina el primero recibido y el del último de mes corriente en original y copia.....	56
Anexo F CURRICULUM VITAE	58

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Organigrama Ericsson Telecom S.A de C.V 13

Figura 2. Identificación de nodos RNC a migrar 34

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Revisión y aprobación del S.A	34
Tabla 2.	Plan de tiempo para ejecución de migración.....	35
Tabla 3.	Hostneme y IPs específicas para nodos a migrar	36
Tabla 4.	Vlan de conexión con los servidores a migrar	37
Tabla 5.	Procedimientos de control.....	38
Tabla 6.	Procedimientos de descripción de actividad	38
Tabla 7.	Comprobaciones previas	39
Tabla 8.	Método de implementación.....	39
Tabla 9.	Verificación de nodos en el ENM.....	40
Tabla 10.	Control posterior	41
Tabla 11.	Procedimiento de revisión	41
Tabla 12.	Information del contacto	42
Tabla 13.	Información al cliente	42
Tabla 14.	Matriz de impacto	42

CAPITULO I GENERALIDADES DEL PROYECTO

1.1 INTRODUCCIÓN

El propósito del documento de aceptación es en conocer los procesos que se ejecutan en las actividades de migración de nodos radio bases en los servidores ENM (Ericsson Network Manager) de igual forma se presenta a detalle las actividades y procesos de los ingenieros de Ericsson que llevan a cabo en la actividad de migración para ENM.

Ericsson Network Manager proporciona una gestión de red unificada para radio bases contadores y redes de transporte interconectadas, está diseñado para respaldar y permitir la transformación de redes y operaciones en redes híbridas. El futuro incluye una combinación de funciones de red física y virtual.

En las redes celulares, las estaciones radio base transmiten/reciben ondas de radio que transportan tráfico a un área específica. Al igual que las antenas de transmisión de radio y televisión, que funcionan con sus propios sistemas de transmisión, los teléfonos celulares no pueden funcionar sin ellas.

Como administrador de la red describiré el consolidado de aplicaciones universales para todas las tecnologías de red, Ericsson Network Manager garantiza la precisión final para el trabajo de manera efectiva y sin el inconveniente entre la red, así como un conjunto unificado de aplicaciones y herramientas para los nodos radio bases. Redes de gestión, transporte y transporte y uniformes centrales. El envío de gestión de red EFRICSSON es consistente, incluida la recopilación de funciones de control consolidadas basadas en el software listos para ENM y proporcionando casi cero al actualizar el software, garantizando la preservación de la apariencia y el control general de la red.

Las actividades que veremos en el documento son la base para realizar de forma correcta las actividades de migración:

1. Información de revisión
2. Objetivo
3. Alcance detallado del trabajo
4. Servidor blade/rack y requisitos de red

5. Inclusiones, exclusiones y suposiciones
6. Plan de tiempo
7. Impacto en la red
8. Servicios afectados
9. Detalles de IP
10. Responsabilidades
11. Responsabilidades del cliente
12. Responsabilidades de Ericsson
13. requisitos previos
14. Migración de Nodo radio base ENM#1 a ENM#2
15. Preparación
16. Comprobaciones previas
17. Método de implementación
18. Verificación
19. Actividad posterior a la ventana de mantenimiento
20. Control de estatus del servidor ENM
21. Estatus posterior del servidor ENM
22. Rollback en caso de que el servidor o el nodo radio base falle.
23. Procedimiento de reversión
24. Información del contacto
25. Información del personal de Ericsson
26. Información al cliente
27. Matriz de impacto

El documento incluye pruebas genéricas para permitir la aceptación del producto por parte del área de ingeniería en sistemas computacionales del Tecnológico de estudios superiores de Coacalco

1.2 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

1.2.1 Nombre, razón social

La empresa está registrada bajo la razón social ERICSSON TELECOM S.A. DE C.V., la cual se encuentra ubicada en Av. de las Granjas 972 D, Santa Barbara, Azcapotzalco, 02230 Ciudad de México, CDMX. Ericsson es una empresa sueca líder en el sector de las telecomunicaciones y la tecnología de la información. Su estructura organizativa como se muestra en la Figura 1 generalmente comprendía varias divisiones y unidades de negocio, que podrían variar con el tiempo. Algunas de las áreas y divisiones clave que Ericsson solía tener incluían como se muestra a continuación en el listado y en la Figura 1:

1. Redes: Esta división se centraba en soluciones de infraestructura de red, incluyendo equipos y tecnología para redes móviles, 5G, redes inalámbricas y de banda ancha, así como soluciones de núcleo de red.
2. Servicios: Ericsson ofrecía una amplia gama de servicios de consultoría, implementación y mantenimiento de redes para operadores de telecomunicaciones.
3. Digital Services: Se encargaba de ofrecer soluciones relacionadas con la transformación digital y la gestión de servicios.
4. Soluciones de IoT (Internet de las cosas): Ericsson trabajaba en soluciones para conectar dispositivos y habilitar aplicaciones de IoT.
5. Soluciones de TV y Medios: Esta división se centraba en soluciones de transmisión y medios de comunicación.
6. Soluciones de Negocios: Ericsson también ofrecía soluciones específicas para empresas y el sector empresarial.
7. Soluciones de Automatización y Gestión de Operaciones: Se enfocaba en la automatización y la gestión eficiente de las redes y servicios.

Organization

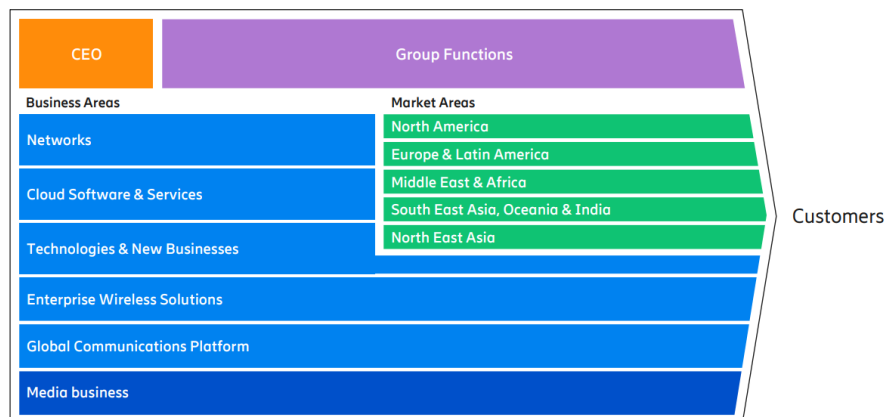


Figura 1. Organigrama Ericsson Telecom S.A de C.V. (theofficialboard, 2023)

1.2.4 Sector productivo de la empresa

La empresa se encuentra en el sector de las Telecomunicaciones.

1.2.5 Misión

Nuestra misión se fundamenta en los valores de la empresa: respeto, profesionalidad, perseverancia e integridad. Nos esforzamos por impulsar la cultura de la integridad incorporando nuestros valores en nuestra forma de trabajar. Seguimos trabajando en esta línea y nos comprometemos a mejorar la responsabilidad, la confianza y el respeto en nuestras personas, clientes y otras partes interesadas, al mismo tiempo que garantizamos el éxito sostenible de la empresa en el futuro”.

1.2.6 Visión

Nuestra visión se fundamenta en los valores de la empresa: respeto, profesionalidad, perseverancia e integridad. Nos esforzamos por impulsar la cultura de la integridad incorporando nuestros valores en nuestra forma de trabajar. Seguimos trabajando en esta línea y nos comprometemos a mejorar la responsabilidad, la confianza y el respeto en

nuestras personas, clientes y otras partes interesadas, al mismo tiempo que garantizamos el éxito sostenible de la empresa en el futuro”.

1.2.7 Filosofía

Nuestra filosofía vislumbra el futuro que podemos ayudar a crear para las personas, las empresas y el planeta”, afirma Stella Medlicott, vicepresidenta Sénior y directora de Marketing y Relaciones Corporativas de Ericsson. “La conectividad es clave para reducir el impacto humano en el planeta y salvar la brecha digital, pero creemos que nuestra tecnología también puede ejercer una influencia positiva en otros ámbitos de la sociedad. Ahí es donde las cosas se ponen realmente interesantes”. (ericsson.com, 2019)

1.2.8 Valores

1. Una fuerza positiva en la sociedad conectar a miles de millones de personas ha aportado numerosos beneficios sociales y económicos. Los estudios de Ericsson, por ejemplo, revelan que para el año 2030 las tecnologías digitales pueden reducir en un 15% las emisiones de gases de efecto invernadero en todos los sectores.
2. De cara al futuro, la visión de Ericsson imagina un mundo en el que la conectividad sin límites mejore vidas, redefina empresas y lidere un futuro sostenible.
3. Ericsson presenta sus valores con el objetivo de aprovechar las nuevas oportunidades que surjan. Crear conexiones que hagan posible lo inimaginable.
4. Un mundo en el que la conectividad sin límites mejore vidas, redefina empresas y lidere un futuro sostenible.

1.2.9 Breve historia de la empresa

El 1 de abril de 1876, Lars Magnus Ericsson fundó su propia empresa, un taller de ingeniería mecánica, en un modesto lugar de 13 metros cuadrados en el centro de Estocolmo, donde Lars Magnus y sus socios empezaron a desarrollar sus propios teléfonos. La historia de Ericsson está llena de puntos de inflexión en los que hemos liderado la transformación al innovar y aplicar algunas de las tecnologías más potentes jamás inventadas. Cuando Lars Magnus Ericsson fundó Ericsson lo hacía el convencimiento de que la comunicación satisfacía una profunda necesidad humana. Su innovación tecnológica también fue evolucionando y en 1923 Ericsson ya había desplegado la infraestructura que dio lugar a las redes telefónicas en crecimiento exponencial, el 500 switch.

Ya en la década de los 80, Ericsson lanzaba el primer Sistema de telefonía móvil, NMT, en Arabia Saudí. Cinco años más tarde, Ericsson en colaboración otras empresas desarrollaron la primera generación de internet móvil llamada Mobitex. Se trataba de tecnología de Ericsson que permitía la primera comunicación de datos inalámbrica de doble vía. Cuando Ericsson inventó el Bluetooth en 1994 y lo comercializó en 1998, los dispositivos de todo el mundo se liberaron. Ericsson hizo posible este estándar y trabajó para hacerlo global. (Audiovisual, 2016)

1.3 DESCRIPCIÓN DEL PUESTO O ÁREA DE TRABAJO

1.3.1 Descripción del puesto

1. Título del empleo: Integration Engineer
2. Dónde se sitúa el rol dentro del equipo, departamento y toda la empresa: MELA DS SD OSS OSS SI
3. Bajo las órdenes de quién estará el rol y otras interacciones clave: Börje Ekholm CEO de Ericsson
4. Áreas clave de responsabilidad y los resultados esperados: Integration Engineer en Ericsson Network Manager (ENM) y Operations support systems (OSS).
5. Objetivos a corto, mediano y largo plazo: Lograr la Certificación de Solutions Architect ya que es una parte muy importante para las empresas de telecomunicaciones ya que es la Figura encargada de crear una arquitectura fácil de comprender para una solución de software y de dirigir estratégicamente el proceso de desarrollo en múltiples proyectos.
6. Alcance del progreso y promoción: Con constante aprendizaje se logró la especialización en el área de instalación de servidores ENM, OSS, ENIQ y migraciones de nodos radios bases para redes 5G.

1.3.2 Formación y capacitación necesarias

1. Integration and installation of ENM servers
2. Integration and installation of ENIQ servers
3. ENM monitoring and health check
4. Monitoring and health check ENIQ
5. troubleshooting to ENM.
6. ENM process customization. (Script)
7. Migration of OSS users to ENM (LDAP)
8. Migration of Roles and Profiles from OSS to EN
9. Installation of ENM licenses.
10. Installation of node licenses in ENM.

11. Node migration: EPG, SEG, ESP(ECIM), UPG(ECIM), EDAMTAS-TSP, MTAS-TSP, WMG, vIWMG. WA(ECIM). vWA(ECIM, RadioNode, SGRadioNode, PCC, PCG, PCG , ESC, SCU, Router6672, MINI-LINK TN.
12. Migration of OSS nodes to ENM
13. Migrating nodes from ENM 10 ENM
14. Monitoring of Integrated Nodes in the ENM.
15. solution of problems to integration of nodes in ENM
16. Application and execution of OMA.
17. Test planning and execution for ports with TCP and UDP protocol
18. Communicauon with the client and their requirements.
19. Compliance with the objectives set in the ENM projects.

1.3.4 Certifications

1. A Beginner's Guide to Linux Kernel Development
2. DevOps Fundamentals: Tools, Technologies, and Infrastruct
3. Certificate of Attendance Red Hat, Inc Red Hat System Administration II
4. PROFESSIONAL SCRUM MASTER™ CERTIFICATION
5. DevOps with Ansible: Working with Ansible FeaturesS
6. Leveraging the JIRA Platform for Development Projects
7. Rosetta DevOps Platform
8. ENM 20 Operations for 3G and 4G RAN (eLecture)
9. Overview of ENM for 5G
10. 5G Core Network Architecture
11. 5G Core Concepts (eLecture)

1.3.5 Habilidades sociales y rasgos de personalidad necesarios para destacar

Adaptabilidad y mente abierta para conseguir el mejor resultado posible. Motivar constantemente al equipo a cargo y mejorar la productividad. Comunicación con otros equipos. Organización para saber gestionar múltiples tareas, reuniones, prioridades, etc.

1. Capacidad de resolución de problemas
2. Adaptabilidad y mente abierta para conseguir el mejor resultado posible.
3. Motivar constantemente al equipo a cargo y mejorar la productividad
4. Comunicación con otros equipos
5. Organización para saber gestionar múltiples tareas, reuniones, prioridades, etc.
6. Además de algunas habilidades técnicas:
7. Conocer las diferentes metodologías ágiles para asegurarse de que los equipos sigan procesos específicos
8. Conocimientos de desarrollo y gestión de herramientas ágiles
9. Habilidades de negocio para no descuidar el objetivo comercial de la empresa, además de satisfacer las necesidades de los clientes.

1.4 JUSTIFICACIÓN

La migración de radio bases en Ericsson Network Manager se realiza por las razones, que incluyen:

Mejora del rendimiento: la migración de radio bases puede mejorar el rendimiento de la red al actualizar la tecnología de radio y aumentar la capacidad de la red para manejar una mayor cantidad de usuarios y tráfico de datos.

Ampliación de la cobertura: la migración de radio bases puede ampliar la cobertura de la red al agregar nuevas estaciones base en áreas donde la cobertura es deficiente o insuficiente.

Reducción de costos: la migración de radio bases puede reducir los costos de operación y mantenimiento de la red al reemplazar las estaciones base antiguas o defectuosas por nuevas que requieren menos mantenimiento y ofrecen una mayor eficiencia energética.

Cumplimiento de los requisitos de los usuarios: la migración de radio bases puede responder a las necesidades de los usuarios al mejorar la calidad de servicio y ofrecer nuevas funcionalidades y servicios, como la conexión a Internet de alta velocidad y la transmisión de video de alta definición.

Preparación para nuevas tecnologías: la migración de radio bases puede preparar la red para futuras tecnologías de radio, como el 5G, al actualizar la infraestructura de la red y asegurar la compatibilidad con los nuevos estándares.

La migración de radio bases en Ericsson Network Manager puede justificarse por varios motivos, como la mejora del rendimiento, la ampliación de la cobertura, la reducción de costos, el cumplimiento de los requisitos de los usuarios y la preparación para nuevas tecnologías. Cada caso de migración debe evaluarse individualmente para determinar los motivos específicos y la estrategia adecuada de migración.

Por ultimo las migraciones de los nodos radio base que se ejecutan a los nuevos servidores de Ericsson conocidos como ENM, se efectúan ya que los servidores en los que

se alojaban los nodos radio base conocidos como OSS (sistemas de soporte a las operaciones), ya no cuentan con capacidad suficiente de contener mas nodos y de igual forma de soportar las diferentes versiones en los cuales los nodos radio base se están actualizando como son los nodos de red LTE, 5G y nodos Virtuales que tiene como objetivo usar tecnología de Cloud.

Comentado [CM1]: Justificación del porque se efectuan las migraciones a los servidores ENM actuales

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 General

Implementar la migración de radio bases en Ericsson Network Manager para mejorar la capacidad, la cobertura y la calidad de servicio de la red de comunicaciones móviles. Para así facilitar la actualizar la tecnología de radio, ampliar la cobertura, reducir los costos, preparar la red para futuras tecnologías y cumplir con los requisitos de los usuarios.

1.5.1 Específicos

1. Actualizar la tecnología de radio existente para mejorar el rendimiento de la red y aumentar la capacidad para manejar una mayor cantidad de usuarios y tráfico de datos.
2. Agregar nuevas estaciones base en áreas donde la cobertura es deficiente o insuficiente para ampliar la cobertura de la red y mejorar la calidad de servicio para los usuarios.
3. Reemplazar las estaciones base antiguas o defectuosas por nuevas para reducir los costos de operación y mantenimiento de la red, y ofrecer una mayor eficiencia energética.
4. Asegurar la compatibilidad con futuras tecnologías de radio, como el 5G, para preparar la red para las necesidades futuras de los usuarios y mantener la competitividad en el mercado.
5. Identificar las áreas de la red donde se necesitan mejoras y definir los requisitos de la migración.
6. Evaluar la infraestructura de la red existente y definir la estrategia de migración adecuada.
7. Diseñar la nueva infraestructura de la red de acceso, incluyendo la ubicación y configuración de las estaciones base, las antenas y otros componentes.
8. Instalar y conFigurar las nuevas estaciones base y realizar pruebas de aceptación y verificación del rendimiento.

9. Integre las nuevas estaciones base en la red existente y asegure la continuidad del servicio durante el proceso de migración.
10. Monitorear y mantener la nueva infraestructura de la red para garantizar su correcto funcionamiento y cumplir con los requisitos de servicio y calidad de los usuarios.

Comentado [CM2]: Se explica de forma técnica los objetivos Específicos del porque se realiza el proceso de migración

1.6 ALCANCES Y LIMITACIONES

Los alcances y limitaciones de la migración de radio bases en Ericsson Network Manager pueden variar en función de las necesidades y requisitos específicos de cada proyecto de migración. Sin embargo, algunos alcances y limitaciones comunes que se pueden considerar incluyen:

1.6.1 Alcances

1. Evaluación y análisis de la infraestructura de la red existente y definición de la estrategia adecuada de migración.
2. Diseño e implementación de la nueva infraestructura de la red de acceso, incluyendo la instalación de nuevas estaciones base y otros componentes de la red.
3. Integración de las nuevas estaciones base en la red existente y garantía de la continuidad del servicio durante el proceso de migración.
4. Pruebas de aceptación y verificación del rendimiento de la nueva infraestructura de la red.
5. Capacitación del personal técnico y de operaciones para el mantenimiento y operación de la nueva infraestructura de la red.
6. Monitoreo y mantenimiento continuo de la nueva infraestructura de la red para garantizar su correcto funcionamiento y cumplir con los requisitos de servicio y calidad de los usuarios.

1.6.2 Limitaciones

1. Disponibilidad de recursos técnicos y financieros para el proyecto de migración.
2. Disponibilidad de los equipos y componentes necesarios para la migración, incluyendo las estaciones base y las antenas.
3. Interferencia de otras redes de comunicaciones móviles en la misma área geográfica, lo que puede limitar la capacidad y cobertura de la red.
4. Limitaciones geográficas, topográficas o climáticas que pueden afectar la instalación y operación de las nuevas estaciones base y la cobertura de la red.
5. Disponibilidad de las frecuencias y espectro radioeléctrico necesarios para la operación de las nuevas estaciones base.

6. Limitaciones regulatorias o legales relacionadas con la operación de redes de comunicaciones móviles.

Es importante tener en cuenta que los alcances y limitaciones pueden variar según el proyecto de migración específico, y se deben evaluar y definir cuidadosamente durante la planificación y diseño del proyecto para asegurar que se cumplan los objetivos y requisitos del proyecto.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 MARCO HISTORICO ERICSSON TELECOM

Ericsson es una empresa sueca de telecomunicaciones que ha tenido una presencia significativa en México a lo largo de los años.

Década de 1920: Ericsson estableció su primera presencia en México en la década de 1920 al proporcionar equipos de telecomunicaciones, especialmente sistemas telefónicos, para la infraestructura de comunicaciones del país.

Desarrollo de la telefonía: Durante las décadas de 1930 y 1940, Ericsson contribuyó al desarrollo de la telefonía en México, proporcionando tecnología y equipos para la expansión de las redes de telefonía fija.

Transición a las telecomunicaciones móviles: A medida que las comunicaciones móviles comenzaron a surgir en México en la década de 1980 y 1990, Ericsson desempeñó un papel importante en el despliegue de redes de telefonía móvil en el país, incluyendo tecnologías como el sistema NMT (Nordic Mobile Telephone) y GSM (Global System for Mobile Communications).

Colaboraciones con operadores: Ericsson ha colaborado con varios operadores de telecomunicaciones en México, incluyendo Telcel, AT&T, Movistar y otros, para proporcionar equipos y soluciones para sus redes móviles.

Introducción de 3G y 4G: En las décadas de 2000 y 2010, Ericsson continuó desempeñando un papel importante en la expansión de las redes móviles de tercera generación (3G) y cuarta generación (4G) en México, lo que permitió una mayor velocidad y capacidad en las comunicaciones móviles.

Desarrollo de 5G: Ericsson también ha estado involucrado en el desarrollo de redes 5G en México, trabajando en la implementación de esta tecnología de próxima generación que promete velocidades aún más rápidas y una mayor conectividad.

Innovación y tecnología avanzada: Ericsson ha estado a la vanguardia de la innovación en telecomunicaciones en México, participando en proyectos relacionados con la

Internet de las cosas (IoT), la virtualización de redes y la nube, así como otras tecnologías emergentes.

Contribución a la conectividad en México: A lo largo de su historia en México, Ericsson ha contribuido significativamente a la mejora de la conectividad y las comunicaciones en el país, lo que ha tenido un impacto en la vida cotidiana de los mexicanos y en el desarrollo económico del país.

2.1.1 Sistemas operativos específicos

Ericsson es una empresa global de telecomunicaciones que proporciona una variedad de soluciones y equipos para redes de telecomunicaciones. Estas soluciones a menudo se ejecutan en sistemas operativos específicos para garantizar el funcionamiento eficiente y seguro de las redes. Algunos de los sistemas operativos en los que Ericsson trabaja en sus redes incluyen:

1. **Ericsson Cloud Execution Environment (CEE):** CEE es una plataforma de virtualización basada en sistemas operativos de código abierto, como Linux, que Ericsson utiliza para implementar y gestionar funciones de red virtualizadas (VNF) y aplicaciones en la nube.
2. **Linux:** Linux es un sistema operativo de código abierto ampliamente utilizado en el ámbito de las telecomunicaciones para ejecutar aplicaciones y servicios. Ericsson a menudo utiliza distribuciones de Linux personalizadas en sus equipos y servidores.
3. **Sistema Operativo de Tiempo Real (RTOS):** Ericsson utiliza sistemas operativos de tiempo real en sus equipos de red para garantizar un rendimiento y una latencia consistentes en aplicaciones críticas, como el control de tráfico en redes móviles.
4. **Ericsson SSR (Smart Services Router):** Para sus soluciones de enrutamiento y conmutación, como el Ericsson SSR, la empresa utiliza su propio sistema operativo personalizado diseñado para optimizar el rendimiento y la escalabilidad en redes de telecomunicaciones.
5. **Sistemas Operativos Embebidos:** En dispositivos y equipos más pequeños, como estaciones base y dispositivos de acceso, Ericsson puede utilizar sistemas operativos embebidos específicos y personalizados para ejecutar el firmware y el software de control.
6. **Sistemas Operativos de Redes Definidas por Software (SDN):** En el ámbito de las redes definidas por software, Ericsson trabaja con sistemas operativos y controladores de SDN que permiten la gestión y la automatización de redes de manera más eficiente.
7. **Otros sistemas operativos específicos:** Dependiendo de las soluciones y productos específicos que Ericsson ofrezca en un momento dado, la empresa puede utilizar sistemas operativos adicionales o personalizados para adaptarse a las necesidades de sus clientes y las demandas del mercado.

Es importante señalar que la elección del sistema operativo dependerá de la aplicación y el tipo de equipo de red que se esté utilizando. Ericsson se adapta a las necesidades de sus clientes y a las demandas cambiantes de la industria de las telecomunicaciones al seleccionar los sistemas operativos más adecuados para sus productos y soluciones.

2.1.2 Tecnologías relacionadas

Ericsson es una empresa líder en el campo de las telecomunicaciones y trabaja en una amplia gama de tecnologías relacionadas con redes de comunicación y servicios. Algunas de las principales tecnologías en las que Ericsson se enfoca incluyen:

8. Tecnología 5G: Ericsson está a la vanguardia en el desarrollo y la implementación de la tecnología 5G, que es la próxima generación de redes móviles. Proporciona velocidades de datos ultra rápidas, menor latencia y mayor capacidad, lo que permite una amplia gama de aplicaciones y servicios, desde comunicaciones mejoradas hasta la habilitación de la Internet de las cosas (IoT) a gran escala.
9. Virtualización de redes: Ericsson trabaja en tecnologías de virtualización de redes, como la virtualización de funciones de red (NFV) y la virtualización de redes de acceso (vRAN). Estas tecnologías permiten la creación de redes más flexibles y escalables al desacoplar el hardware y el software de las infraestructuras de red.
10. Software-Defined Networking (SDN): Ericsson está involucrada en SDN, una tecnología que permite la gestión y la configuración dinámica de redes a través de software, lo que mejora la flexibilidad y la eficiencia de las redes.
11. Internet de las cosas (IoT): Ericsson trabaja en soluciones y plataformas para habilitar la conectividad de IoT a gran escala, lo que permite la interconexión de dispositivos y sensores en diversas aplicaciones, desde ciudades inteligentes hasta la automatización industrial.
12. Cloud Computing: La empresa se centra en soluciones de nube para proveedores de servicios y empresas, lo que incluye tecnologías como la nube híbrida, la nube privada y la automatización de operaciones en la nube.
13. Seguridad de redes: Ericsson se dedica a garantizar la seguridad de las redes y los datos en un entorno cada vez más conectado y digitalizado. Esto incluye soluciones de seguridad cibernética y protección de la red.
14. Inteligencia artificial y análisis de datos: Ericsson utiliza la inteligencia artificial (IA) y el análisis de datos para optimizar el rendimiento de las redes, predecir fallos y mejorar la experiencia del usuario.
15. Servicios gestionados de redes: Además de tecnologías específicas, Ericsson ofrece servicios gestionados de redes que abarcan desde la planificación y el diseño de redes hasta la operación y el mantenimiento continuo.
16. Automatización de redes y operaciones: Ericsson trabaja en la automatización de las operaciones de red para reducir los costos operativos y acelerar la entrega de servicios.

17. Soluciones de conectividad inalámbrica y cableada: Ericsson proporciona una amplia gama de soluciones de conectividad, que incluyen equipos de red, antenas, sistemas de acceso por radio (RAN) y más, tanto para redes inalámbricas como para redes de fibra óptica.

La empresa está constantemente innovando y adaptándose a las tendencias cambiantes en el mundo de las telecomunicaciones y las tecnologías de la información para ofrecer soluciones de alta calidad a sus clientes en todo el mundo.

2.1.3 Migraciones de nodos en radio bases Ericsson

Las migraciones de radio bases en Ericsson se refieren al proceso de actualización o reemplazo de las estaciones base de una red de comunicaciones móviles de Ericsson. El objetivo de la migración es mejorar la capacidad, la cobertura y la calidad del servicio de la red.

Para entender el proceso de migración de radio bases en Ericsson, es importante conocer algunos conceptos clave, como:

1. **Estación base:** es un componente fundamental de una red de comunicaciones móviles que proporciona cobertura y conectividad inalámbrica a los usuarios finales. La estación base es responsable de la transmisión y recepción de señales de radio entre los dispositivos móviles y la red.
2. **Red de acceso:** es el conjunto de estaciones base que conforman la infraestructura de una red de comunicaciones móviles. La red de acceso se divide en varias capas, cada una de las cuales proporciona diferentes niveles de cobertura y calidad de servicio.
3. **Tecnología de radio:** es el conjunto de tecnologías y estándares que definen cómo se transmiten y reciben las señales de radio entre los dispositivos móviles y la red. Algunas de las tecnologías de radio más comunes utilizadas en las redes móviles de Ericsson son GSM, 3G, LTE y 5G.

El proceso de migración de radio bases en Ericsson involucra varias etapas, que incluyen:

1. **Planificación:** en esta etapa se identifican los objetivos y los requisitos de la migración, se evalúa la infraestructura existente y se define la estrategia de migración.
2. **Diseño:** en esta etapa se elabora el diseño detallado de la red de acceso, incluyendo la ubicación y configuración de las estaciones base, las antenas y otros componentes.

Comentado [CM3]: Conceptos fundamentales para conocer el proceso de migración

3. **Implementación:** en esta etapa se instalan y configuran las nuevas estaciones base y se integran en la red existente. También se realizan pruebas de aceptación y verificación del rendimiento.
4. **Puesta en marcha:** en esta etapa se inicia la operación de la nueva red de acceso y se llevan a cabo actividades de monitoreo y mantenimiento para garantizar su correcto funcionamiento.

En resumen, las migraciones de radio bases en Ericsson son un proceso complejo y crítico para mejorar la capacidad, la cobertura y la calidad de servicio de las redes móviles. Para llevar a cabo una migración exitosa, es necesario seguir un proceso cuidadoso y bien planificado que asegure la integración adecuada de las nuevas estaciones base en la red existente.

CAPÍTULO III DESARROLLO

3.1 INTRODUCCIÓN

El proceso de migración de nodos de radio bases en Ericsson Network Manager se puede dividir en varias etapas, las cuales se describen en los siguientes párrafos.

La Primera etapa es la Planificación que es muy importante para definir el alcance y los objetivos de la migración. En esta etapa, se debe considerar la cantidad de nodos de radio bases a migrar, la ubicación geográfica de los nodos, el impacto en la red y los recursos necesarios para la migración.

En la segunda etapa se cuenta con la Preparación, en esta etapa se deben realizar los preparativos necesarios para la migración. Esto incluye verificar la compatibilidad de los equipos y las versiones del software, preparar los equipos de prueba y los procedimientos de respaldo y restauración.

La tercera etapa es la Configuración, en la cual se configuran los nuevos nodos de radio bases en Ericsson Network Manager. Se debe asegurar que las configuraciones de los nuevos nodos sean iguales o mejores que las configuraciones de los nodos antiguos.

En la cuarta etapa se tiene la Migración, donde se realiza el reemplazo de los nodos de radio bases antiguos por los nuevos nodos. Esto se hace asegurando que los nuevos nodos estén correctamente instalados y configurados en la red.

Quinta etapa se tiene la Verificación, donde se debe verificar que los nuevos nodos de radio bases estén operando correctamente. Esto se hace mediante pruebas de calidad de la red, pruebas de cobertura y pruebas de rendimiento.

Finalmente, la sexta y última etapa que es la de Aceptación, donde su nombre lo dice es la aceptación de la migración y se realiza una vez que se han completado todas las pruebas y se ha verificado que los nuevos nodos de radio bases funcionan correctamente. En esta etapa, se completa la documentación de la migración y se firma el acta de aceptación.

Comentado [CM4]: Se agrega y se explica las etapas que se ejecutan en las migraciones de nodos (Este comentario fue realizado por los asesores)

Es importante destacar que la migración de nodos de radio bases en Ericsson Network Manager puede variar según la configuración específica de cada red y las políticas y procedimientos de la empresa operadora de la red.

Es esta sección veremos un ejemplo del proceso de migración que se lleva a cabo en Ericsson.

Tomaremos el nodo RNC en el cual lo migraremos de ENM a ENM, pero primero debemos saber que es un nodo RNC y conocer sus funciones.

Un nodo RNC (Radio Network Controller) es un elemento central de una red de acceso radio de tercera generación (3G) y cuarta generación (4G). Es un componente de la red de acceso radio (RAN) que controla y gestiona la comunicación inalámbrica entre los dispositivos móviles y la red de telecomunicaciones.

El nodo RNC es responsable de funciones importantes, como la asignación de canales de radio, el control de potencia, la gestión de la movilidad de los dispositivos móviles y la selección de celdas. También se encarga de la planificación y optimización de la red, asegurando que la calidad del servicio y la eficiencia es adecuada para los usuarios móviles.

El nodo RNC también se comunica con otros elementos de la red, como los nodos B (estaciones base) y los servidores de autenticación y contabilidad, para asegurar una conexión confiable y segura entre los dispositivos móviles y los servicios de red.

En resumen, el nodo RNC es un componente esencial en una red de acceso radio y es responsable de la gestión y el control de las comunicaciones inalámbricas en una red móvil de tercera generación y cuarta generación.

3.2 Proceso de migración de RNC y Node B Migration para ENM#1 a ENM#2

3.2.2 Información de revisión

Comentado [CM5]: Explicación que tipo de nodo se ejecuta en el proceso de migración (Observación que se realiza por los asesores)

En la información de revisión, se deberá de tener el visto bueno del ingeniero S.A (solution architect). A continuación, se muestra la Tabla 1 la aprobación de por parte del S.A.

Tabla 1. Revisión y aprobación del S.A (Fuente: Telecom.2023)

Version No.	Version Date	Revised By	Description
A	2023-02-25	solution architect	First release

Comentado [FHF6]: En las tablas y en las Figuras así va

3.2.2 Objetivo de migración

El propósito de este documento es proporcionar el procedimiento para la migración de elementos de red RNC y Nodeb de ENM #1 a N M #2.

3.2.3 Alcance detallado del trabajo

3.2.3.1 Servidor blade/rack y requisitos de red

Se identificará el nodo RNC a migrar junto con sus nodos B.

RNC (DIFRNC291) & Node Bs

Se muestra en la Figura 2 se identificación de nodos RNC que el cliente solicita para ejecutar la migración, por lo que deberá proporcionar:

- ATT_ID: Nombre del nodo
- ID_3G: Identificador de nodo
- RNC: Hostname del nodo
- SITE: Sitio en donde se encuentra alojado el nodo

ATT_ID	ID_3G	RNC	Site Name
DIFIZC0538	UDIFIZC0538	DIFRNC291	XICALTONGO
DIFIZC0531	UDIFIZC0531	DIFRNC291	JUVENTINO ROSAS/IZTACALCO
DIFIZC0527	UDIFIZC0527	DIFRNC291	GRANJAS MEXICO
DIFIZC1148	UDIFIZC1148	DIFRNC291	BERNARDO REVILLA/405 MEX
DIFCYN0375	UDIFCYN0375	DIFRNC291	CHURUBUSCO
DIFIZT0551	UDIFIZT0551	DIFRNC291	PURISIMA
DIFCYN0411	UDIFCYN0411	DIFRNC291	TAXQUEÑA
DIFCYN0428	UDIFCYN0428	DIFRNC291	METRO TAXQUEÑA/TAXQUEÑA MIRAMONT
DIFIZC0537	UDIFIZC0537	DIFRNC291	APATLACO

Figura 2. Identificación de nodos RNC a migrar: (Telecom, 2023)

3.2.4 Inclusiones, exclusiones y suposiciones

Se determina por parte de Ericsson la forma en la cual se ejecutará la actividad, a lo que se procede dar el soporte de trabajo remoto.

3.2.5 Plan de tiempo

Se elabora en una Tabla el plan de tiempo propuesto para implementar los procesos de migración; La Tabla 2 se realiza para que el cliente pueda ver el tiempo exacto en la cual se lleva a cabo cada proceso para la actividad:

Tabla 2. Plan de tiempo para ejecución de migración (Fuente: Telecon.2023)

Description	Duration estimate min./hrs./days	Time	Responsible	Afectation
Request authorization to start	1 hr	20:00	ERICSSON	NO
Preparation and Pre-Checks	3 hrs	21:00	ERICSSON	NO
Migration of RNC & Node B from ENM#1 Production to ENM#2 Production	4 hrs	00:00	ERICSSON	YES
Rollback, if needed	2 hrs	04:00	ERICSSON	YES
Post-Checks & Remove R5 Basebands from ENM #1	1 hr	04:00	ERICSSON	NO

3.2.6 Impacto en la red

El impacto en la red, hace mención al escenario en el cual se procederá a ejecutar la migración, ya que únicamente se levanta el requerimiento para la actividad de migración y los demás sectores que el cliente tiene activos sean pausados para no tener problemas en la actividad.

3.2.7 Servicios afectados

Los servicios en los cuales serán afectados es en la gestión de los nodos RNC y Nodo B que se migrarán de ENM#1 a ENM#2.

Se le coloca como proceso servicio de afectación ya que por un pequeño lapso de tiempo los nodos perderán sincronía y generaran alarmas en el servidor ENM1 hasta llegar al ENM2 por lo que una vez este migrado de forma correcta en el servidor ENM2 la sincronía se restablecerá y las alarmas desaparecerán de lado del cliente.

3.2.8 Detalles de los nodos

Para este punto por parte del cliente se proporcionará al equipo de Migración de Ericsson la información detallada de correspondiente a la IP que tiene cada nodo junto con la VLAN de configuración.

3.2.8.1 Configuración de IPs nodos

Los datos requeridos para la gestión de información de IP son y a detalle se muestra en la Tabla 3 se muestra los detalles de IP para gestión del nodo:

1. ATT_ID: Nombre del nodo
2. ID_3G/ Hostname: Identificador de nodo
3. RNC: Nombre de la RNC la cual el nodo tiene como controladora
4. IP: Ip Actual que tiene el nodo.

Tabla 3. Hostname y IPs específicas para nodos a migrar (Fuente: Telecon.2023)

ATT_ID	ID_3G	RNC	IP
DIFIZC0538	UDIFIZC0538	DIFRNC291	10.59.75.10
DIFIZC0531	UDIFIZC0531	DIFRNC291	10.59.75.11
DIFIZC0527	UDIFIZC0527	DIFRNC291	10.59.75.12
DIFIZC1148	UDIFIZC1148	DIFRNC291	10.59.75.13
DIFCYN0375	UDIFCYN0375	DIFRNC291	10.59.75.14
DIFIZT0551	UDIFIZT0551	DIFRNC291	10.59.75.15
DIFCYN0411	UDIFCYN0411	DIFRNC291	10.59.75.16
DIFCYN0428	UDIFCYN0428	DIFRNC291	10.59.75.17
DIFIZC0537	UDIFIZC0537	DIFRNC291	10.59.75.18

3.2.8.2 Detalles de configuración de Vlan

Los datos requeridos para la gestión de información de IP se solicitan al cliente como se muestra en el Tabla 4 y se requieren los siguientes datos:

1. IP ADDRESS: IP la cual el nodo tiene que tener conexión y acceso
2. Element: Elemento de red en la cual Se migrará el nodo
3. Hostname: Ip del servidor en la cual se alojará el nodo.
4. VLAN: Mascara de sub red en la cual el nodo tiene conexión

Tabla 4. Vlan de conexión con los servidores a migrar (Fuente: Telecon.2023)

VLAN:		INTERNAL	
TAG:		3101	255.255.252.0
IP Address	Element	Comments	Hostname
172.18.208.1	ENM 1	Gateway	172.18.208.1
162.18.208.1	ENM 2	Gateway	162.18.208.1

3.2.9 Responsabilidades

3.2.9.1 Responsabilidades del cliente

Por parte del cliente se deberá solicitar los Accesos del usuario root y administrador para ingresar a los servidores ENM1 y ENM2, Se deberá tomar cuenta los siguientes accesos con los usuarios anteriormente mencionados.

1. El acceso al sitio
2. Acceso OIT
3. Contraseñas
4. Control de cambios seguro
5. Soporte en el sitio

3.2.9.2 Responsabilidades de Ericsson

La gestión de proyectos se asegurará de que los equipos de Ericsson completen el trabajo, cumplan con el cronograma y se coordinen con los PM de los clientes.

1. Presentar el MOP para su aprobación

2. Ericsson soportará el trámite en servidores ENIQ y ENM.

3.2.9.3 Requisitos previos

La siguiente Tabla 5 es una lista de los protocolos que se elabora por parte del equipo de Ericsson el cual deben verificar el cumplimiento correcto antes del procedimiento de control de migración:

Tabla 5. Procedimientos de control (Fuente: Telecon.2023)

Step	Task Description	Responsible		
		Customer	Ericsson	Completed initial
1.	Confirm the approval of MOP document by customer	X	X	
2.	Activity approval confirmation	X	X	
3.	If applicable permission for local site access is granted.	X	X	
4.	Verify / identify node(s) involved with this procedure.	X	X	
5.	Check status of the node to be migrated in ENM#1 and save it for post comparison.	X	X	

3.2.10 Migración de RNC y Nodo B de ENM#1 a ENM#2

Los siguientes temas describen los procesos que se llevan a cabo para realizar de forma exitosa la actividad de migración, incluyendo la partición de los ingenieros del Equipo Ericsson como de igual forma se incluye al cliente para las validaciones antes, durante y al finalizar la actividad para garantizar un resultado más satisfactorio.

3.2.10.1 Preparación

Se elabora y se entrega al cliente la Tabla 6 Procedimientos de descripción de actividad de preparación de igual forma se asumen responsabilidades de la actividad por parte de Ericsson como se muestra:

Tabla 6. Procedimientos de descripción de actividad (Fuente: Telecon.2023)

No.	Preparation	Responsible	Completed?
			Y/N/NA
1	Gather information and common preparation for RNC & Node B migration from ENM#1 to ENM#2	Ericsson	
2	Install the ENM#2 CA's to the RNC & Node B node	Ericsson	
3	Create mig_user in LMS of ENM#1	Ericsson	
4	Verify privileges of mig_user in ENM#1 application	Ericsson	

3.2.10.2 Comprobaciones previas

Para proceder con la actividad, horas antes se ejecutan acciones previas en los equipos para descartar cualesquiera riesgos que puedan presentar e implique poner en riesgo la actividad.

Las comprobaciones previas se muestran en la siguiente Tabla 7:

Tabla 7. Comprobaciones previas (Fuente: Telecon.2023)

No.	Preparación	Responsable	Completed? Y/N/NA
1	Verify ENM#2 Security Preparation	Ericsson	
2	Verify connection between NE and ENM#1 (no heart-beat failure)	Ericsson	
3	Verify connection between NE and ENM#2 (ping and ports opened)	Ericsson	
4	Verify in ENM#1 FCAPS of RNC & Node B to be migrated	Ericsson	

3.2.10.3 Método de implementación

Se realiza el método de implementación el cual ayudara a que el cliente pueda verificar los procesos y tiempos llevara a cabo la actividad como se muestra en la Tabla 8:

Tabla 8. Método de implementación (Fuente: Telecon.2023)

Day	Time	Step	Duration	Activity	Resp.	Comments
RNC & Node B Migration from ENM#1 to ENM#2						
1	21:00	1	3 hrs	Preparation and Pre-Checks	Ericsson	
2	00:00	2	4 hrs	Migration of RNC & Node B from ENM#1 Production to ENM#2 Production 1. Migrate Topology Information 2. Prepare Secure Nodes 3. Supervision Handover 4. Verification of Supervision Handover	Ericsson	
2	03:00	3	2 hrs	Rollback	Ericsson	If required
2	05:00	4	1 hr	Post-Checks & Remove R5 Basebands from ENM #1	Ericsson	

3.2.10.4 Verificación

Una vez concluida la migración de forma exitosa o no exitosa se deberán verificar los servidores afectados por la actividad los cuales son ENM1 (Origen) y ENM2(Destino).

Las verificaciones se deberán llevar a cabo por parte de Ericsson y de igual forma por parte del cliente para evitar errores llenando en conjunto la Tabla 9 como se muestra a continuación:

Tabla 9. Verificación de nodos en el ENM (Fuente: Telecon.2023)

Step	Server	Destination		Completed initial
		Customer	Ericsson	
1	Verify RNC & Node B is not enabled in ENM#1	X	X	
2	Verify RNC & Node B is enabled in ENM#2	X	X	

3.2.10.5 Actividad posterior a la ventana de mantenimiento

Una vez concluida la actividad de migración de forma exitosa o no exitosa se deberán ejecutar diferentes procesos de control.

En caso que la actividad sea exitosa se deberá ejecutar el proceso de control de salud a los nodos migrados en el servidor destino (ENM2) y una vez revisando que todo este estable y en orden el segundo proceso es remover todo rastro de los nodos en el servidor origen (ENM1) para evitar problemas en los protocolos del cliente.

Para el caso que la actividad no fuera exitosa se procederá a ejecutar un Rollback el cual implica eliminar todo rastro de los nodos en el servidor destino (ENM2) y verificar que en el Servidor origen (ENM1) no presenten problemas de conectividad.

3.2.10.6 Control de salud/posterior

A continuación, se muestra la Tabla 10 de ejecución que se debe realizar en conjunto con el cliente para validar y verificar que la migración se ejecutó de manera exitosa y a su vez tener el visto bueno del mismo cliente y proceder con el cierre de actividad:

Tabla 10. Control posterior (Fuente: Telecon.2023)

Step	Health/Post Check Procedure	Responsible		
		Customer	Ericsson	Completed initial
1.	Verify RNC & Node B are working properly in ENM#2	X	X	
2.	Post-Checks & Remove R5 Basebands from ENM #1	X	X	

3.2.10.7 Retroceder (Rollback)

Durante el proceso de migración, el equipo antiguo se reemplaza por el nuevo equipo en una o varias fases, dependiendo de la estrategia de migración utilizada. Si surgen problemas durante la migración, se puede recurrir al proceso de rollback para volver al equipo antiguo y asegurar la continuidad del servicio como se muestra en la Tabla 11 que se elabora en conjunto con el equipo de Ericsson y el cliente.

Tabla 11. Procedimiento de revisión (Fuente: Telecon.2023)

Step	Health/Post Check Procedure	Responsible		
		Customer	Ericsson	Completed initial
1.	Disabled RNC & Node B in ENM #2 and enable it on ENM #1	X	X	

3.2.11 Información del contacto

En esta sección se solicitará la información de contacto del equipo Ericsson quien dio soporte en la activada como la información de contacto del cliente, esto se requiere para tener un control e historial dentro de las bases internas en Ericsson y con el cliente.

3.2.11.1 Información del personal de Ericsson

Posterior a la actividad por parte de Ericsson se le proporciona al cliente información de contacto del personal de Ericsson en caso de que surjan temas relacionados con las Actividad.

La información del personal de Ericsson se muestra se la siguiente Tabla 12:

Tabla 12. Información del contacto (Fuente: Telecon.2023)

Nombre	Posición/Título	Contacto Info	Email
Solution Architect	Solution Architect	+52 5580089840	
Sandra Angélica Amaro	Integration Eng	+52 5580089840	
Carlos Montes Leyva	Integration Eng	+52 5580089840	Carlos.montes.leyva@ericsson.com

3.2.11.2 Información al cliente

El cliente proporciona información de contacto en caso que Ericsson la requiera posterior a la actividad la cual deberá llenarse como se muestra en la Tabla 13:

Tabla 13. Información al cliente (Fuente: Telecon.2023)

Nombre	Posición/Título	Contacto Info	Email
TELCEL	CORPORATIVO 1	Gerente	telcel@telcel.com.mx

3.2.11.3 Matriz de impacto

El ingeniero integrador y encargado de la ejecución de la actividad, deberá generar una matriz de impacto como se visualiza en la Tabla 14, la cual ayudara a tener un registro de la actividad realizada como los puntos que se realizaron en la misma.

Tabla 14. Matriz de impacto (Fuente: Telecon.2023)

Risk related to implementation		
Value	Description	Mark with X
1	It has been successfully executed on the AT&T network	
2	It has been successfully executed on networks other than AT&T	X
3	It has been executed and has presented problems	
4	It has never been run on the AT&T network	
Risk Regarding Testing / Certification		
Value	Description	Mark with X
1	No proof or certification required (case except)	X
2	Mock-up tests were carried out and / or certified	
3	Partial tests were performed on a model without certification	
4	No mock-up tests were performed or no certification of the tests	
Type of Network Risk Affecting		
Value	Description	Mark with X
1	Network in Implementation (not operational)	

TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE COACALCO

2	Management Networks	X
3	Non Core Network in Production (access)	
4	Core Network in Production (critics)	
5	Platform in production (critics)	
Contingency Risk		
Value	Description	Mark with X
1	It has redundancy functionality	X
2	There is no redundancy, but there is a backup and a service restoration plan	
3	There is no redundant duplicate equipment	
Rollback possibility		
Value	Description	Mark with X
1	Rollback does not apply, the impact is low by not returning the environment to its initial state	
2	It implies the return of the changes made and has a low complexity	X
3	It implies the return of the changes made and has a high complexity	
4	It involves reconFiguration of the current system and manual reconFiguration of the entire environment (critical)	
5	There is no rollback, there is no able return to the initial state	
6	There is no rollback because no changes will be made	
Rollback time		
Value	Description	Mark with X
1	Not apply rollback	
2	<= 1/2 hour	
3	>1/2 hour and <= 1 hour	
4	>1 hour y <= 3 hour	X
5	Over 3 hours	
Impacto Tiempo Afectación del Servicio esperado (incluir tiempo de rollback)		
Value	Descripción	Mark with X
1	Unaffectedly	
2	Slowness / queued/ Intermittence / Affectation risk	
3	With cutover <= 1/2 hour	
4	With cutover > 1/2 hour and <= 1 hour	X
5	With cutover over 1 hour	

Comentado [CM7]: Se agregan ejemplo proactivos que se ejecutan en la migración tanto para el cliente como para el ingeniero integrador que ejecuta la actividad. (Observación del profesor Rafael) Se agregan ejemplos

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1 Los resultados de la migración de nodos RNC en Ericsson Network Manager

Los resultados de la migración de nodos RNC en Ericsson Network Manager dependen de varios factores, como la complejidad de la migración, la cantidad de nodos migrados, la eficacia de la planificación y la calidad de la implementación. Sin embargo, en general, los siguientes son algunos de los resultados que se pueden esperar de una migración exitosa de nodos RNC en Ericsson Network Manager:

4.1.1 Mejora de la eficiencia de la red

La migración de nodos RNC en Ericsson Network Manager puede permitir la actualización de los equipos antiguos a equipos más modernos, lo que puede mejorar la eficiencia y la capacidad de la red, mejorando la experiencia del usuario final.

4.1.2 Reducción de costos

La migración de nodos RNC en Ericsson Network Manager puede permitir la consolidación de equipos antiguos y la reducción del número de equipos necesarios, lo que puede reducir los costos operativos y de mantenimiento.

4.1.3 Mayor disponibilidad y confiabilidad de la red

La migración de nodos RNC en Ericsson Network Manager puede mejorar la disponibilidad y la confiabilidad de la red, reduciendo los tiempos de inactividad y mejorando la calidad de la señal.

4.1.3 Mayor seguridad

La migración de nodos RNC en Ericsson Network Manager puede mejorar la seguridad de la red, al actualizar los equipos antiguos y reducir la vulnerabilidad a las amenazas de seguridad.

4.1.3 Mejora de la calidad de servicio (ENM)

La migración de nodos RNC en Ericsson Network Manager mejora los procesos en los servidores ENM al mejorar la capacidad y la eficiencia de la red, lo que puede mejorar la satisfacción del usuario final.

La migración de nodos RNC en Ericsson Network Manager puede proporcionar una serie de beneficios, incluyendo mejoras en la eficiencia, la reducción de costos, la disponibilidad y la confiabilidad de la red, la seguridad, y la calidad del servicio.

Comentado [CM8]: Justificación de los resultados obtenidos para el producto Ericsson Network Manager

CONCLUSIONES

En conclusión, el proceso de migración de nodos de radio bases en Ericsson Network Manager es un proceso crítico y complejo que implica la actualización o reemplazo de equipos antiguos con equipos nuevos y más modernos. La migración de nodos puede mejorar la eficiencia, la capacidad, la confiabilidad y la seguridad de la red, lo que puede mejorar la experiencia del usuario final.

Para asegurar una migración exitosa, es fundamental una planificación y preparación adecuadas, que incluyen la realización de pruebas exhaustivas, la selección de la estrategia de migración adecuada, la preparación de los recursos y la capacitación del personal. Además, se deben seguir los procedimientos de migración cuidadosamente, y se debe asegurar que el proceso de rollback sea efectivo, en caso de ser necesario.

Una migración exitosa de nodos de radio bases en Ericsson Network Manager puede proporcionar beneficios significativos para los operadores de red, incluyendo una mejora de la eficiencia, la reducción de costos, una mayor disponibilidad y confiabilidad de la red, una mayor seguridad y una mejora de la calidad del servicio.

El proceso de migración de nodos de radio bases en Ericsson Network Manager es un proceso crítico y complejo, pero con una planificación adecuada y una ejecución cuidadosa, puede proporcionar importantes beneficios para los operadores de red y mejorar la experiencia del usuario final.

COMPETENCIAS DESARROLLADAS

1. Capacidad de organizar y planificar.

Se empleo esta competencia para programar y distribuir las tareas en el tiempo, así como para establecer objetivos realistas.

2. Comunicación oral y escrita.

Esta competencia se aplicó para transmitir un discurso teórico, académico y profesional, para expresar opiniones, puntos de vista, ideas, experiencias, pensamientos, conocimientos, etc. por escrito y de forma oral, con correcta ortografía.

3. Capacidad de trabajar en equipo.

Competencia para compartir información y conocimiento con los demás miembros del equipo de trabajo como con el cliente, asumiendo y colaborando activamente para alcanzar los objetivos comunes mediante un buen clima de trabajo.

4. Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones.

Esta competencia me ayudo para generar un mejor método de trabajo eficazmente en distintas situaciones sin alterar el alcance de los objetivos.

5. Innovación y creatividad.

Esta competencia se aplicó para aportar ideas o perspectivas nuevas y originales a las tareas asignadas, buscando soluciones alternativas que supongan mejoras.

6. Orientación a los resultados.

Para fijar metas desafiantes por encima de los estándares, mejorando y manteniendo altos niveles de rendimiento, en el marco de la estrategia de la organización.

7. Capacidad crítica y autocrítica.

Se emplea para Valorar los puntos negativos y positivos de las actividades, aprendiendo de los errores y corregirlos aprovechando las oportunidades de aprendizaje y crecimiento.

8. Capacidad de resolución de problemas.

Idear soluciones que darán una clara satisfacción, atendiendo necesidades reales. Incluyendo también idear soluciones para futuros problemas que se lleguen a presentar.

9. Toma de Decisiones.

Se aplica para la toma de decisiones lógicas y documentadas en el momento oportuno, basándonos en análisis y observaciones previas.

10. Habilidad analítica.

Identificar los problemas, reconocer la información significativa, buscar y coordinar los datos relevantes, así como analizar, organizar y presentar datos financieros y estadísticos y para establecer conexiones relevantes entre datos numéricos.

11. Capacidad de investigación.

Obtener información relevante, analizar datos, inferir relaciones y sacar conclusiones.

FUENTES DE INFORMACIÓN

- Audiovisual, P. (08 de abril de 2016). *Panorama Audiovisual - Underwood Comunicación SL*. Obtenido de <https://www.panoramaaudiovisual.com/2016/04/08/ericsson-cumple-140-anos-de-una-historia-que-va-desde-el-taller-mecanico-al-5g/#:~:text=El%201%20de%20abril%20de,a%20desarrollar%20sus%20propios%20tel%C3%A9fonos>.
- ericsson.com. (09 de enero de 2019). *ericsson.com*. Obtenido de <https://www.ericsson.com/es/press-releases/2021/9/ericsson-launches-new-purpose-and-vision#:~:text=Nuestro%20prop%C3%B3sito%3A%20crear%20conexiones%20que,y%20liderar%20un%20futuro%20sostenible>.
- Leyva, C. M. (01 de Enero de 2020). Matriz de Impacto. *Matriz de Impacto*. Ciudad de México, México, México.
- Telecom, E. (Lunes de 01 de 2023). Ericsson Telecom. *Procesos de migración de nodos radio bases*. Ciudad de México, Ciudad de México, México: Ericsson.
- theofficialboard. (12 de enero de 2023). *Ericsson*. Obtenido de theofficialboard: <https://www.theofficialboard.es/organigrama/ericsson>

ANEXOS

Anexo A Constancia que evidencia al menos un año de la estancia laboral



Constancia que
evidencia Laboral RH.



Ciudad de México a 16 de diciembre de 2022

Ing. Rigoberto Salinas Cortes
Jefe de División de SIC TESCo

PRESENTE:

Se extiende la presente constancia laboral a favor del **Ing. Carlos Montes Leyva** con Registro Federal del Contribuyente (RFC) **MOLC961104SP05**, con Clave Única de Registro de Población (CURP) **MOLC961104HDFNYR04** y con Número de Seguridad Social (NSS) **16169630361**, quien presta sus servicios, a la empresa **ERICSSON TELECOM S.A DE C.V.**, ocupando el puesto de **ENM & ENIQ Integration Engineer** a partir del **06 de enero de 2019** a la fecha actual, dando un tiempo de antigüedad de **3 años 11 meses** perteneciendo a la compañía.

Se expide la presente constancia para todos los fines que al interesado convengan.

ATENTAMENTE

DocuSigned by:



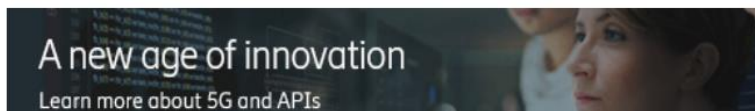
186553C45906444

LIC. Michelle Diaz
People Business Partner Mexico
MELA People AMLNC México

Phone: +525511039458 / Mobile: +5215580089840

Mexico / [ericsson.com](https://www.ericsson.com)

MELA DS SD OSS OSS SI



Anexo B Carta de autorización por parte del centro, empresa u organización.



Ericsson_Line_Informa
tion_de_seguridad_de



Ciudad de México a 17 de enero de 2023

Ing. Rigoberto Salinas Cortes
Jefe de División de SIC TESCO

PRESENTE:

Se extiende la presente carta informativa laboral a favor del **Ing. Carlos Montes Leyva**.

Ante problemáticas de seguridad y ética en ERICSSON desde el año 2020 no se permite la extracción de información que ponga en riesgo los servicios que brinda la compañía a nivel internacional, es por ello que estrictamente los documentos relacionados a nuestro trabajo y actividades son examinados por el área de **People Support** para evitar cualquier tema extraordinario en el área de seguridad.

Se le hace hincapié al Ing. Carlos Montes Leyva el no usar información que ponga en riesgo la integridad de su trabajo como de igual forma los procesos de ética y seguridad que se llevan a cabo en ERICSSON. Por ende, se le autorizo la documentación de las actividades y procesos de migración que ejerce actualmente en el área de **MELA DS SD OSS OSS SI** en ERICSSON.

ATENTAMENTE
DocuSigned by:

Saul Orzco

186553C45906444...
ING. SAUL ORZCO

LINE MANAGER OSS Service

**Anexo C Constancia que evidencia al menos un año de la estancia.
(Membretada, con descripción de funciones, firmada y sellada).**



Constancia que
evidencia Laboral JEFI



Ciudad de México a 16 de diciembre de 2022

Ing. Rigoberto Salinas Cortes
Jefe de División de SIC TESCO

PRESENTE:

Se extiende la presente constancia laboral a favor del **Ing. Carlos Montes Leyva** con Registro Federal del Contribuyente (RFC) **MOLC961104SP05**, con Clave Única de Registro de Población (CURP) **MOLC961104HDFNYR04** y con Número de Seguridad Social (NSS) **16169630361**, quien presta sus servicios, a la empresa **ERICSSON TELECOM S.A DE C.V.**, ocupando el puesto de **ENM & ENIQ Integration Engineer** a partir del **06 de enero de 2019** a la fecha actual, dando un tiempo de antigüedad de **3 años 11 meses** perteneciendo a la compañía.

Descripción de actividades:

- Diseñar y elaborar nuevos documentos (MOP) al previo levantamiento de requerimientos
- Realizar y elaborar documentos (ATP) posterior a la instalación de los requerimientos del cliente
- Desarrollo de customizaciones en Red-Hat, a petición del cliente
- Instalación de hardware con sistema operativo Red-Hat para diversos clientes (Telcel, A&T, telefónica Colombia, telefónica Paraguay, Claro Guatemala, Claro Puerto Rico, Claro Chile y T-mobile).
- Actividades de migración en radio bases con nodos: 2GPRS, 3G, WCDMA, LTE, 4G, 5G, nodos MINI-LINK; entre otras diversas tecnologías.
- Instalación de equipos ENM (Ericsson Network Manager)
- Distribución de IPs en servidores ENM/ENIQ (administración en redes)
- Monitoreo (BSS) en migraciones de las diferentes tecnologías mencionadas anteriormente.
- Manejo de documentación en plataforma JIRA, Navigator 365 y EriDoc.
- Implementación CTAF para la automatización de procesos.

Se expide la presente constancia para todos los fines que al interesado convengan.

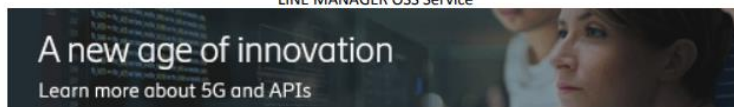
ATENTAMENTE
DocuSigned by:

Saul Orzco

186553C45906444...

ING. SAUL ORZCO

LINE MANAGER OSS Service



Anexo D Carta de autorización por parte del centro, empresa u organización. (Para utilización de información de la empresa en caso de ser utilizada dicha información).



Ericsson_Line_Informa
tion_de_seguridad_de



Ciudad de México a 17 de enero de 2023

Ing. Rigoberto Salinas Cortes
Jefe de División de SIC TESCo

PRESENTE:

Se extiende la presente carta informativa laboral a favor del **Ing. Carlos Montes Leyva**.

Ante problemáticas de seguridad y ética en ERICSSON desde el año 2020 no se permite la extracción de información que ponga en riesgo los servicios que brinda la compañía a nivel internacional, es por ello que estrictamente los documentos relacionados a nuestro trabajo y actividades son examinados por el área de **People Support** para evitar cualquier tema extraordinario en el área de seguridad.

Se le hace hincapié al Ing. Carlos Montes Leyva el no usar información que ponga en riesgo la integridad de su trabajo como de igual forma los procesos de ética y seguridad que se llevan a cabo en ERICSSON. Por ende, se le autorizo la documentación de las actividades y procesos de migración que ejerce actualmente en el área de **MELA DS SD OSS OSS SI** en **ERICSSON**.

ATENTAMENTE
DocuSigned by:

Saul Orzco

186553C45906444...

ING. SAUL ORZCO

LINE MANAGER OSS Service

Anexo E Comprobante de Ingresos de nómina el primero recibido y el del último de mes corriente en original y copia.



Recibo de Nomina
marzo carlos.pdf

ERICSSON

RECIBO DE PAGO Periodo: Del 01/03/2023 al 31/03/2023

Compañía: ERICSSON TELECOM S.A. DE C.V.
Domicilio : AV. DE LAS GRANJAS NO. 972,SANTA BARBARA,AZCAPOTZALCO,CIUDAD DE MEXICO, C.P.02230
RFC: ETE7207036P9 Registro Patronal: Y5052238101

Empleado	Nombre	Puesto	Centro Costo	Depto
23694689	MONTES LEYVA CARLOS	ENM & ENIQ Integration Engineer	2283043999	SERVICE DELIVERY
R.F.C.	I.M.S.S.	C.U.R.P.	Mensual	SDI
MOLC961104CP5	16169630361	MOLC961104HDFNYR04		
Percepciones			Deducciones	
1010 Sueldo Base	29.00		2110 Retención IIPF (ISR)	
1030 Sueldo Festivo	1.00		2160 Cuota IMSS	
1053 Trabajo en día de descanso hor	16.50		2260 Aportación FONAHU Empleado 13%	
1215 Tiempo Extra A Exento			2266 Aportación FONAHU Empresa 13%	
1216 Tiempo Extra A Gravado	7.99		2591 Retención Vales Despesa	
1600 Despesa			2600 C-Despesa	
1660 FONAHU Exento Empresa				
1691 Subsidio Teletrabajo				
Total Percepciones:			Total Deducciones:	
			Neto a Pagar:	



Recibo de Nomina
febrero carlos.pdf

ERICSSON

RECIBO DE PAGO Periodo: Del 01/02/2023 al 28/02/2023

Compañía: ERICSSON TELECOM S.A. DE C.V.
Domicilio : AV. DE LAS GRANJAS NO. 972,SANTA BARBARA,AZCAPOTZALCO,CIUDAD DE MEXICO, C.P.02230
RFC: ETE7207036P9 Registro Patronal: Y5052238101

Empleado	Nombre	Puesto	Centro Costo	Depto
23694689	MONTES LEYVA CARLOS	ENM & ENIQ Integration Engineer	2283043999	SERVICE DELIVERY
R.F.C.	I.M.S.S.	C.U.R.P.	Mensual	SDI
MOLC961104CP5	16169630361	MOLC961104HDFNYR04		
Percepciones			Deducciones	
1010 Sueldo Base	29.00		2110 Retención IIPF (ISR)	
1030 Sueldo Festivo	1.00		2160 Cuota IMSS	
1053 Trabajo en día de descanso hor	24.75		2260 Aportación FONAHU Empleado 13%	
1215 Tiempo Extra A Exento			2266 Aportación FONAHU Empresa 13%	
1216 Tiempo Extra A Gravado	19.50		2591 Retención Vales Despesa	
1432 Prima Dominical Exenta			2600 C-Despesa	
1433 Prima Dominical Gravable	1.00			
1600 Despesa				
1660 FONAHU Exento Empresa				
1691 Subsidio Teletrabajo				
Total Percepciones:			Total Deducciones:	
			Neto a Pagar:	

TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE COACALCO



Recibo de Nomina
Enero Carlos.pdf



ERICSSON

RECIBO DE PAGO

Periodo: Del 01/01/2023 al 31/01/2023

Compañía: ERICSSON TELECOM S.A. DE C.V.
Domicilio: AV. DE LAS GRANJAS NO. 972, SANTA BARBARA, AZCAPOTZALCO, CIUDAD DE MEXICO, C.P. 02230
RFC: ETE7207036P9 Registro Patronal: Y5052238101

Empleado	Nombre	Puesto	Centro Costo	Depto		
23594689	MONTES LEYVA CARLOS	ENM & ENIQ Integration Engineer	2283043999	SERVICE DELIVERY		
R.F.C.	I.M.S.S.	C.U.R.P.	Mensual	SDI	SD	Antigüedad
MOLC961104CP5	16169630361	MOLC961104HDFNYR04			\$941.87	07/Ene/2019
Percepciones			Deducciones			
1010 Sueldo Base	22.00		2110 Retención IIPF (ISR)			
1030 Sueldo Festivo	1.00		2160 Cuota IMSS			
1060 Vacaciones	7.00		2260 Aportación FONAH0 Empleado 13%			
1280 Festivo Doble	1.00		2266 Aportación FONAH0 Empresa 13%			
1492 Prima Vacacional Gravada	24.00		2591 Retención Vales Despensa			
1493 Prima Vacacional Exenta			2600 C-Despensa			
1600 Despensa						
1660 FONAH0 Exento Empresa						
1691 Subsidio Teletrabajo						
Total Percepciones:			Total Deducciones:			
			Neto a Pagar:			

Anexo F CURRICULUM VITAE



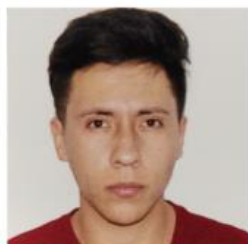
C.V Carlos
Ericsson.pdf

Carlos Montes Leyva

Integration Engineer



Professional with excellent organizational skills and extensive professional experience. I characterize myself for being a very hard-working person, and for offering good customer service, including the solution of possible incidents. I have extensive experience in ENM, ENIQ, Migration and Integration of Nodes and a solid knowledge in integrations. I am able to work both in a team and independently, depending on the needs.



Profile

Email
carlos.montes.leyva@ericsson.com

Teléfono
+525580089840

Skills

Knowledge and experience with Linux operating systems.

Knowledge in REHAT

Knowledge in Linux foundation

Script Management (Python and JAVA)

Debugging and reading code in ENM
Database management, No4j,
MySQL, SQL and Oracle.

DNS handling

Knowledge in Docker and Kubernetes

Easy communication

Problem analysis techniques.

Languages

English

Experience

2019-01

Integration Engineer

Ericsson Telecom, S.A. de C.V., CDMX

- Integration and installation of ENM servers
- Integration and installation of ENIQ servers
- ENM monitoring and health check
- Monitoring and health check ENIQ
- troubleshooting to ENM.
- ENM process customization. (Script)
- Migration of OSS users to ENM (LDAP)
- Migration of Roles and Profiles from OSS to ENM
- Installation of ENM licenses.
- Installation of node licenses in ENM.
- Node migration: EPG, SBG, BSP(ECIM), UPG(ECIM), EDA,MTAS-TSP, MTAS-TSP, WMG, vWMG, WA(ECIM), vWA(ECIM, RadioNode, 5GRadioNode, PCC, PCG, PCG , ESC, SCU, Router6672, MINI-LINK TN.
- Migration of OSS nodes to ENM
- Migrating nodes from ENM to ENM
- Monitoring of Integrated Nodes in the ENM.
- solution of problems to integration of nodes in ENM
- Application and execution of OMA,
- Test planning and execution for ports with TCP and UDP protocol
- Communication with the client and their requirements.
- Compliance with the objectives set in the ENM projects.

Education

2014-08

Software , Computer systems engineer

- 2019-11

Computer systems engineer, México

Certifications

- A Beginner's Guide to Linux Kernel Development
- DevOps Fundamentals: Tools, Technologies, and Infrastructure
- Certificate of Attendance Red Hat, Inc Red Hat System Administration II
- PROFESSIONAL SCRUM MASTER™ CERTIFICATION
- DevOps with Ansible: Working with Ansible FeaturesS
- Leveraging the JIRA Platform for Development Projects
- Rosetta DevOps Platform
- ENM 20 Operations for 3G and 4G RAN (eLecture)
- Overview of ENM for 5G
- 5G Core Network Architecture
- 5G Core Concepts (eLecture)