



FACULTAD DE POSGRADOS

**MAESTRÍA EN TELECOMUNICACIONES CON MENCIÓN EN GESTIÓN DE
LAS TELECOMUNICACIONES**

**PROPUESTA DE UN PLAN DE NEGOCIO PARA LA PRESTACIÓN DEL
SERVICIO DE COMUNICACIÓN DE MISIÓN CRÍTICA SOBRE LA RED LTE
EN EL ECUADOR**

Docente de la Asignatura

Carlos Poma

Autores

Jorge Marcelo Flores Llumiyinga

Mónica Patricia Taipe Ortiz

2024

RESUMEN

El Plan de Negocios que se desarrolló en el presente escrito, engloba la parte técnico – financiero para la prestación del servicio de comunicación de misión crítica (MCC) sobre la red LTE en el Ecuador.

Actualmente, las MCCs en el país son responsabilidad de las instituciones gubernamentales, encargadas de la seguridad nacional, por lo que es indispensable que dispongan 24x7x365 de un sistema de información seguro, confiable y continuo para una comunicación efectiva en su labor diaria, más ahora, que se vive una ola de delincuencia a gran escala.

En Ecuador se tiene desplegado el estándar P25 para los servicios MCCs de la Red Nacional Troncalizada (RNT), que, por características propias del sistema, proveen únicamente el servicio de voz y mensajería.

Los servicios MCC sobre la red LTE tienen mayores prestaciones y se focalizan en tres ejes principalmente para este proyecto: mayor cobertura, mayores servicios (video-vigilancia en tiempo real, body cam, distribución de video a diversos terminales desde consola de despacho, sistema de información geográfica GIS, rastreo y representación de localización) e interoperabilidad con otras tecnologías, como P25.

El estudio de mercado constató que para el mercado existente de las MCC es esencial la implementación de nuevos servicios y mayor cobertura con la adquisición de nuevos terminales portátiles.

El Plan Financiero demuestra a su vez, que este Plan de Negocios es económicamente viable y rentable un VAN de aproximadamente 5.16M USD, y un TIR del 16% para un periodo de 5 años, contados a partir del año en curso.

ABSTRACTO

The Business Plan that was developed in this document encompasses the technical-financial part for the provision of the mission-critical communication service (MCC) over the LTE network in Ecuador.

Currently, the MCCs in the country are the responsibility of the government institutions, in charge of national security, so it is essential that they have a secure, reliable and continuous information system 24x7x365 for effective communication in their daily work, more now that there is a large-scale crime wave.

In Ecuador, the P25 standard has been deployed for the MCC services of the National Trunked Network (RNT), which, due to the characteristics of the system, only provide voice and messaging services.

The MCC services on the LTE network have greater features and are focused on three axes mainly for this project: greater coverage, greater services (real-time video surveillance, body cam, video distribution to various terminals from the dispatch console, GIS geographic information, tracking and location representation) and interoperability with other technologies, such as P25.

The market study found that for the existing MCC market, the implementation of new services and greater coverage with the acquisition of new portable terminals is essential.

The Financial Plan demonstrates, in turn, that this Business Plan is economically viable and profitable, with a NPV of approximately 5.16M USD, and an IRR of 16% for a period of 5 years, counting from the current year.

ÍNDICE DEL CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	8
FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	10
OBJETIVOS	11
Objetivo General.....	11
Objetivos Específicos	11
MARCO TEÓRICO.....	12
Red de Misión Crítica	12
Project 25 y TETRA	13
Arquitectura.....	13
Sitio Maestro:	14
Sitios de repetición:.....	14
Red LTE & Arquitectura	14
Títulos Habilitantes	16
Metodología de Factibilidad.....	17
Proyectos Similares	17
Indicadores, Variables y metodología.....	18
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EMPRESA.....	20
Misión Empresarial	20
Visión Empresarial.....	20
Valores empresariales	20
Objetivos empresariales	21
Descripción de la Empresa	22
Historia de la compañía	23

Estado Actual.....	23
Metas futuras	24
INVESTIGACIÓN DE MERCADO	25
Descripción del Mercado	25
Identificación del cliente:	25
Empresa: Corporación Nacional de Telecomunicaciones CNT EP.....	25
Geografía:	26
Tamaño del Mercado	27
Investigación:	28
Posición de la empresa en el Mercado	29
Análisis Interno.....	29
FODA	30
Análisis de la Competencia.....	31
Factores políticos:	32
Factores económicos:	32
Factores sociales:	32
Factores tecnológicos	33
Matriz de Riesgos	33
Análisis de Porter	35
Resultados de la Investigación de mercado	37
Metodología	39
Segmentación de clientes.....	40
Cálculo De La Muestra.....	40
Resultados de la encuesta:	41
PRODUCTOS O SERVICIOS Y PROPUESTA DE VALOR.....	45
Cadena de Valor.....	45

Propuesta de Valor	46
ESTUDIO TÉCNICO	48
Implementación de un nuevo sitio Maestro:.....	48
Equipamiento necesario para la implementación:	49
Implementación de los servicios de comunicación de misión crítica sobre la red LTE.	51
IWF – Interworking Function	51
MCPTT (LMR/PMR)	51
Equipamiento necesario para la implementación:	53
nota: (Huawei, 2020a)(Huawei, 2020b)(Huawei, 2023).....	54
PLAN DE MARKETING.....	55
La competencia	55
Value commodities	55
Análisis tráfico/cuota de mercado	55
Ajuste del producto al mercado	57
Buyer persona	57
Marketing MIX.....	57
PLAN DE OPERACIONES.....	59
Modelo eTOM	59
Plan de operaciones basado en procesos del modelo eTOM.....	61
PLAN FINANCIERO	63
Equipos necesarios para la Implementación	63
Costo - Propuesta implementación servicios MCC sobre la RNT	63
Costo - Propuesta Implementación servicios MCC sobre red LTE	63
FACTIBILIDAD DEL PROYECTO	64
Ingresos	64

Egresos.....	64
Egreso - Propuesta servicios MCC sobre RNT	64
Egreso – Propuesta servicios MCC sobre LTE	65
Flujo de caja.....	66
CONCLUSIONES.....	69
RECOMENDACIONES	70
Referencias	72
Anexos	75

INTRODUCCIÓN

Las entidades de seguridad, además de contar con vehículos, equipos, armas y chalecos que protegen su integridad, requieren un sistema de información seguro, confiable y disponible 24/7/365 para una comunicación efectiva en su labor diaria, especialmente en situaciones críticas, de emergencia o desastres. De ahí la importancia de contar con recursos de comunicación de misión crítica (MCC).

Actualmente, la Red Nacional Troncalizada (RNT) de la CNT EP provee servicios básicos (voz y mensajes de texto) para comunicaciones críticas a diferentes instituciones gubernamentales como: SIS ECU-911, Ministerio de Salud Pública, CTE, Policía Nacional, Ministerio del Interior, Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, Fuerzas Armadas y Ministerio de Telecomunicaciones (Servicio Nacional de Riesgos y Emergencias, 2022).

El ancho de banda de la RNT solo permite proveer servicios de voz y mensajes de texto. Si bien estos servicios facilitan la comunicación entre las entidades, no se comparan con los avances tecnológicos disponibles en países europeos (Motorola Solutions LATAM, 2021).

La Red Nacional Troncalizada cuenta con 85 sitios de repetición a nivel nacional, incluyendo una estación en las Islas Galápagos. Estos sitios proveen servicio a 30.501 radios pertenecientes a las entidades de la Comisión Interinstitucional para el Manejo de Emergencias del Ecuador (Sistema Integrado de Seguridad ECU 911, 2019). Si bien esta cantidad de radiobases cubre a una parte significativa de la población, existen huecos de cobertura que no pueden ser subsanados con la instalación de nuevos sitios de la misma tecnología. Esto se debe a que el Sitio Maestro ha llegado a su máxima capacidad de uso, es decir, cuenta con 1000 canales en funcionamiento (MOTOROLA SOLUTIONS, 2020)

La Corporación Nacional de Telecomunicaciones CNT EP posee infraestructura propia de la tecnología LTE con 1222 estaciones implementadas hasta el 2020, distribuidas en todo el territorio ecuatoriano. Estas estaciones facilitan los

servicios de datos, voz (VoLTE), mensajería instantánea y video (ARCOTEL, 2020). A diferencia de la RNT, la tecnología LTE proporciona servicios de datos y video, necesarios para una mejor gestión y control de la seguridad nacional.

Además, se puede aprovechar la cobertura LTE en la banda APT, la cual se pretende utilizar para brindar cobertura en las zonas donde actualmente no se cuenta con la cobertura de la RNT (Ministerio de Telecomunicaciones, 2020).

En vista de lo expuesto, se propone la elaboración de un plan de negocio para la comercialización de un sistema troncalizado sobre la red LTE.

Este estudio busca robustecer los servicios que actualmente se brindan a los usuarios de la RNT y, al mismo tiempo, expandir la cobertura a nivel nacional.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

La RNT, a cargo de la Corporación Nacional de Telecomunicaciones, cuenta con 85 estaciones repetidoras en el territorio ecuatoriano para proveer servicios de voz y mensajería. Sin embargo, esta cobertura no es completa, por lo que se requiere ampliar la infraestructura para convertirla en una red de misión crítica.

En este sentido, la red LTE con banda APT, que en su banda ancha móvil (APT) incluye los estándares de voz, datos y videos, es ideal para servicios push to talk en redes de misión crítica. La CNT EP ya cuenta con esta red (Sanchoyerto, 2021).

En los últimos años, los índices delincuenciales en Ecuador han aumentado considerablemente, lo que exige fortalecer y modernizar los recursos tecnológicos de la Policía Nacional y demás entidades de emergencia. La utilización de la red LTE es clave para ampliar la cobertura y mejorar los servicios en este ámbito.

La expansión de la cobertura y los servicios de comunicación de misión crítica se realizará utilizando la infraestructura existente de la red LTE, con sus 1222 estaciones distribuidas en todo el territorio ecuatoriano, como un servicio de valor agregado.

3GPP, desde el release 13, ha hecho un aporte sustancial a las comunicaciones de misión crítica al estandarizar Mission Critical Push-To-Talk (MCPTT), orientado a proveer servicios de voz de misión crítica. A partir del release 14, se cuenta con los estándares MCDATA y MCVIDEO para proveer servicios de datos y video de misión crítica. Además, desde el release 15 se implementa la interconexión de nuevas redes de misión crítica de banda ancha y redes troncalizadas tradicionales. Para el presente proyecto, es indispensable analizar la factibilidad de la adquisición y activación de estas funcionalidades (TCCA, 2018).

El análisis de factibilidad del proyecto se realizará entre el último trimestre del 2023 y el primer semestre del 2024. En este periodo, determinaremos su viabilidad y todos los aspectos a considerar para su implementación.

OBJETIVOS

Objetivo General

Elaborar un plan de negocios para la prestación del servicio de comunicación de misión crítica sobre la red LTE en el Ecuador.

Objetivos Específicos

- Determinar la demanda a través de un estudio de mercado para validar la necesidad de la prestación del servicio de comunicación de misión crítica sobre la red LTE en el Ecuador.
- Efectuar un estudio técnico que permita identificar y analizar los requerimientos tecnológicos y regulatorios para la utilización de la red LTE como red de misión crítica.
- Elaborar el plan operativo y de marketing para la prestación del servicio de misión crítica sobre la red LTE en el Ecuador.
- Elaborar un estudio económico-financiero que permita determinar la factibilidad de la utilización de la red LTE como red de misión crítica.
- Presentar los resultados y conclusiones obtenidos de la elaboración del Plan de negocios.

MARCO TEÓRICO

Red de Misión Crítica

Actualmente cada nación cuenta con varios organismos que se encargan de la gestión y administración de los riesgos y desastres; estos organismos basan sus políticas, planes y estrategias en redes de telecomunicaciones denominadas de misión crítica (Gordillo, 2019). Se define como redes de misión crítica a aquellas que permiten las comunicaciones de voz y mensajería de una manera sólida y confiable; al implementar un sistema de comunicación de misión crítica de acuerdo a lo expuesto por Motorola Solutions (Motorola Solutions, 2021) se indica en la Figura 1 los beneficios de la misma.

Figura 1: Beneficios de un Sistema de Misión Crítica



Nota: (Motorola Solutions, 2021)

Dentro de los estándares utilizados para la implementación de estas redes se pueden detallar los: P25, Tetra, DMR (Digital Mobile Radio) y actualmente se encuentra LTE. En Ecuador, los estándares utilizados para las Redes Troncalizadas son el P25 para la RNT y Tetra para la red del metro de Quito.

Project 25 y TETRA

El estándar Project 25 (P25) tiene como característica la utilización de canales de 12.5 KHz y actualmente utiliza FDMA. El equipamiento con este estándar presenta una estructura confiable y robusta ante las fallas de funcionalidad de llamadas que se necesita para la seguridad pública y eventos de misión crítica (Cotrina, 2019).

El estándar TETRA a diferencia del P25 utiliza TDMA de cuatro partes en canales de 25 KHz con lo cual se logra incrementar la eficiencia del espectro y permite acceso múltiple (Cotrina, 2019).

En la Tabla 1 se detallan las características de cada estándar.

Tabla 1 : Características de los Estándares Project 25 y Tetra

Project 25	TETRA
<ul style="list-style-type: none">● Sistema FDMA● Ancho de banda de canales de voz y mensajería de 12.5 KHz.● Sin restricción de separación entre Tx y Rx● Potencia en la estación base de 125 W.● Potencia equipos móviles 6 a 110 W.● Cobertura comparada con sistemas análogos● Voz y mensajería integrados a 9.6 Kbps● Interconexión telefónica half-duplex.	<ul style="list-style-type: none">● Sistema TDMA● Ancho de banda de canales de voz y mensajería de 25 KHz.● Separación de frecuencia entre Tx y Rx de 45MHz● Potencia en la estación base de 25 W.● Potencia equipos móviles 1 a 3 W.● Cobertura menor que sistemas análogos● Voz y mensajería integrados a 7.2 Kbps● Interconexión telefónica full-duplex.

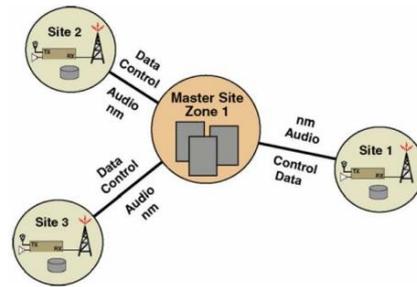
Nota: (Cotrina, 2019)

Arquitectura

Dentro de la arquitectura de una red troncalizada se encuentra una compleja red de servidores (Sitio Maestro), estaciones base (sitios de repetición), estaciones de trabajo (Consolas de despacho), base de datos y software de administración.

En la Figura 2 se muestra la topología de una red troncalizada.

Figura 2 : Topología de una Red Troncalizada



Nota: (Cotrina, 2019)

Sitio Maestro:

Es considerado el cerebro de una red troncalizada, ya que contiene todos aquellos componentes (sistemas y subsistemas) para controlar las llamadas realizadas dentro de la zona de cobertura de los distintos sitios de repetición; por añadidura un sitio maestro consta con el software necesario para la administración de la red y configuración del sistema (Motorola Solutions, 2018).

Sitios de repetición:

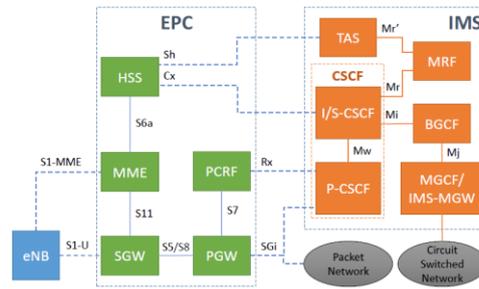
Son aquellas radio bases que se encuentran distribuidas para brindar cobertura, mismas que se encargan de la administración y gestión de las llamadas realizadas en los diferentes grupos de conversación (Motorola Solution, 2020).

Red LTE & Arquitectura

LTE (Long Term Evolution) es una tecnología de banda ancha de comunicación inalámbrica estandarizada por 3GPP que ofrece servicios móviles avanzados de voz, datos y video, con un enfoque particular en los servicios de datos, por sus altas tasas de velocidad con respecto a las tecnologías que la preceden; opera con una canalización desde los 1.4 MHz y ocupa una mayor cantidad de espacio en el espectro (Ahumada & Moreno, 2021).

La arquitectura general de la red LTE consta principalmente de tres componentes tal como se indica en la Figura 3: el eNodeB, que es la estación base LTE, el EPC, que es el núcleo central de LTE, y el IMS, que proporciona servicios multimedia como VoLTE, con interfaces definidas para cada elemento que compone dicha arquitectura (Garcia, 2020).

Figura 3 : Arquitectura general LTE

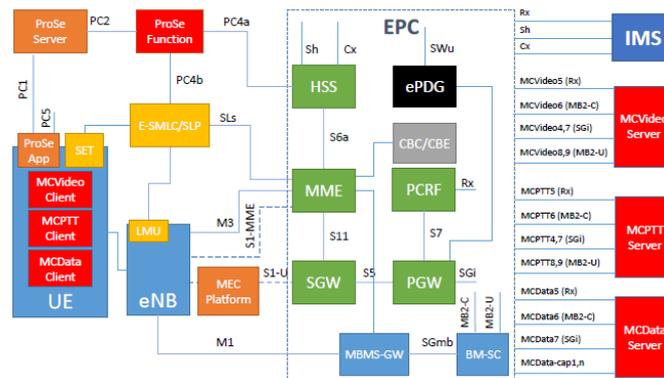


Nota: (Garcia, 2020)

Combinar las cualidades de las nuevas tecnologías para las comunicaciones de misión crítica (MCC) ha sido un desafío importante para 3GPP, que ha llevado a cabo un desarrollo tecnológico constante y ha permitido estandarizar funciones de MCPTT, MCDATA, MCVIDEO e interoperabilidad durante los últimos años, comenzando con la estandarización de MCPPT en el Release 13 (3GPP, 2017).

En la activación de dichas funcionalidades de comunicación crítica sobre la red LTE es necesario incorporar varios elementos habilitadores en la arquitectura de red, que son: ProSe (Server, App y Function), para la comunicación directa entre dos dispositivos en caso de falla de la estación base, e-SMLC/SLP, MES Platform. En el EPC se agrega el Multimedia Broadcast Multicast Services (MBMS) (MBMS-GW and BM-SC, el PWS (CBC/CBE) y el untrusted non-3GPP access (ePDG) tal como se indica en la Figura 4 (Garcia, 2020).

Figura 4: Arquitectura MCC sobre LTE

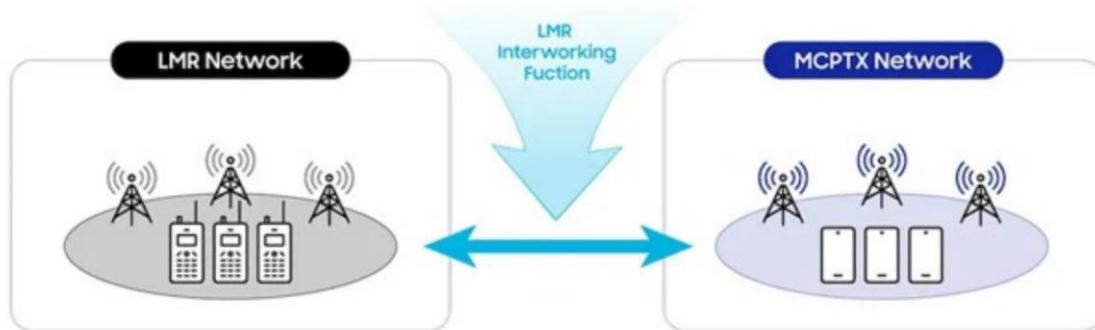


Nota: (Garcia, 2020)

La coexistencia e interoperabilidad entre las redes TETRA/P25 y MCS se establece a partir del release 15 de 3GPP, en donde el Land Mobile Radio-

Interworking Function (LMR-IWF) permite a los usuarios de MCPTT establecer comunicaciones independientemente de la red de operación como se indica en la Figura 5. (SAMSUNG, 2021).

Figura 5 Inter-working entre redes LMR y MCPTx



Nota: (SAMSUNG, 2021)

Títulos Habilitantes

Actualmente CNT E.P. tiene en vigencia el título habilitante denominado: Condiciones Generales para la Prestación de los Servicios de Telecomunicaciones, suscrito a favor de la CNT E.P. el 01 de junio del 2011, aprobado mediante Resolución TEL-406-CONATEL-2011 de 19 de mayo de 2011 e inscrito en el Tomo 92 Fojas 9209 del Registro Público de Telecomunicaciones de la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones, actualmente ARCOTEL (CONATEL, 2011); que tiene por objeto la prestación de servicios de telecomunicaciones y radiodifusión.

Así también, es importante citar que el plan de negocio propuesto enmarca la utilización de la red LTE para servicios de MCC como parte complementaria al servicio principal de la RNT, siendo un servicio de valor agregado; en este contexto, la Ley Orgánica de Telecomunicaciones en su artículo 38 indica que:

Los prestadores de servicios que cuenten con una habilitación general podrán prestar también otros servicios, tales como servicios portadores y de valor agregado, de manera ejemplificativa y no limitativa, para cuya prestación se requiere únicamente registro de servicios. Los servicios

adicionales que se autoricen se incorporarán a través de anexos a la Habilitación General (Ministerio de Telecomunicaciones, 2015).

En tal virtud, se concluye que a nivel regulatorio la CNT E.P. cuenta con los habilitantes necesarios para extender los MCC sobre la red LTE, por lo que se autentica viable el presente proyecto.

Metodología de Factibilidad.

El propósito de un estudio de factibilidad es comprender los aspectos básicos de un proyecto para determinar si tendrá resultados favorables o desfavorables, y en qué condiciones podría ser exitoso (Melo et al., 2018). En este proyecto específico, el objetivo del estudio de factibilidad es determinar si podemos implementar un sistema troncalizado en la red LTE. Además, nos ayudará a identificar oportunidades de financiamiento, aprovechar los recursos disponibles y maximizar los beneficios o ganancias para la empresa.

De acuerdo a lo expuesto por: Melo et al.(2018). Un estudio de factibilidad para un proyecto de telecomunicaciones debe contener:

- | | |
|-----------------------------|----------------------------------|
| 1. Resumen del proyecto | 7. Inversión, plan de |
| 2. Antecedentes | financiamiento y resultado de la |
| 3. Estudio de mercado | operación |
| 4. Aspectos técnicos. | 8. Proyecciones financieras |
| 5. Estrategia de mercadeo | 9. Bases para evaluar los datos |
| 6. Aspectos administrativos | 10. Conclusiones y |
| | recomendaciones |

Proyectos Similares

Uno de los casos de éxito es el de First Responder Network Authority (FirstNet), en los Estados Unidos, un sistema de comunicaciones de red LTE dedicada, empleado para la seguridad pública, y que complementa las redes P25, con cobertura a más del 99% del país (Bueno, 2020).

En América Latina, se presenta el caso de Colombia, en donde se realizaron pruebas piloto para MCC en el sistema LTE y P25 durante 21 semanas, con

resultados favorables en la interoperabilidad, aprovisionamiento de servicios, cobertura y desempeño, por lo que en el 2020 el Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTic) emite la Resolución 105, que determina el uso de las frecuencias 380 a 398 Mhz para uso de MCC en banda ancha móvil (Ahumada & Moreno, 2021).

En México, existe un Operador Virtual Móvil Seguro (SMVO), MXLINK de Airbus SLC, que provee servicios de MCC en banda ancha móvil, con cobertura multioperador e interoperabilidad con Tetrapol y TETRA (AIRBUS, 2023).

Indicadores, Variables y metodología

Cobertura

Nivel de señal en un área específica (Sanchoyerto, 2021).

Disponibilidad

Capacidad de la red para operar de manera continua, manteniendo el normal funcionamiento de los servicios que provee (Sanchoyerto, 2021).

Terminales

Dispositivo electrónico con determinadas especificaciones técnicas para acceso a un determinado servicio, en nuestro caso es un dispositivo con características específicas para acceso a los servicios MCC (Sanchoyerto, 2021).

Servicios de MCC

Servicios de seguridad, defensa y emergencias, pudiendo ser voz, datos y videos según las funcionalidades de la red de telecomunicaciones que los provea (Sanchoyerto, 2021).

Valor actual Neto (VAN)

Corresponde a la diferencia del valor actualizado de los ingresos del proyecto y el valor actualizado de los egresos (Pazmiño, 2019).

Tasa interna de Retorno (TIR)

Corresponde a la tasa de interés que hace que el VAN del proyecto sea igual a cero, de la misma manera es considerada como la tasa máxima que se debe pagar (Pazmiño, 2019).

Relación Costo Beneficio (B/C)

Corresponde a la relación de la cantidad de dólares que gana o pierde la empresa por cada dólar invertido (Pazmiño, 2019).

Metodología cuantitativa

La base en aspectos observables de cuantificación que utiliza la estadística para el análisis de datos. Se acerca a la realidad del caso de estudio y a la teoría (Pazmiño, 2019).

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EMPRESA

Misión Empresarial

De acuerdo a lo expuesto por CNT EP (2023) la Misión Empresarial “Conectamos a los ecuatorianos con el mundo, a través de servicios de telecomunicaciones y TICs innovadores, de calidad y seguros, contribuyendo al desarrollo económico productivo y tecnológico del país.”

Visión Empresarial

De acuerdo a lo expuesto por CNT EP (2023) la Visión Empresarial “Ser la empresa líder de telecomunicaciones y motor de la transformación digital del país, por la innovación tecnológica, la excelencia en la experiencia y calidad de los servicios que ofrece a sus clientes, que sea orgullo de los ecuatorianos.”

Valores empresariales

De acuerdo por lo expuesto en CNT EP (2017), los valores empresariales de la CNT EP, son:

- Estamos comprometidos con el cliente - Atendemos a nuestros clientes con calidad, calidez y alegría, generando confianza, ofreciendo la mejor experiencia y soluciones de última generación.
- Trabajamos en equipo - Sumamos nuestros esfuerzos individuales para alcanzar los objetivos y metas de la CNT EP.
- Somos eficientes - Brindamos servicios de alta calidad, simplificando procesos y optimizando recursos.
- Innovamos - Proponemos soluciones para transformar nuestros servicios a través de productos que aporten mayor valor a nuestros clientes.

- Actuamos con integridad - Actuamos con responsabilidad, honestidad, transparencia y lealtad, propiciando un entorno de trabajo ético.
- Somos socialmente responsables - Buscamos el bienestar de nuestros grupos de interés, siendo una empresa sustentable que aplica el desarrollo sostenible.

Objetivos empresariales

De acuerdo a lo expuesto por CNT EP(2022), se detallan los objetivos empresariales:

1. Incrementar la cobertura y la base de clientes en todas las líneas de negocio de la empresa.
2. Incrementar el acceso de los ciudadanos a los servicios que brinda CNT EP, tomando en cuenta la planificación territorial.
3. Incrementar la participación de la CNT EP como principal proveedor de telecomunicaciones y TIC en el sector público.
4. Incrementar productos y servicios de telecomunicaciones convergentes y TIC, innovadores, de calidad y con excelencia al cliente.
5. Mantener el talento humano altamente capacitado, competente y comprometido con la organización.
6. Mantener la sostenibilidad financiera de la empresa en el largo plazo.

Descripción de la Empresa

La Corporación Nacional de Telecomunicaciones tiene presencia en el Ecuador en varias líneas de negocios, con lo que pretende liderar los servicios convergentes de telecomunicaciones con la mayor eficiencia posible, logrando robustecer el sentimiento sobre la empresa de telecomunicaciones del Ecuador.

De acuerdo a lo indicado por la CNT EP (2017a) entre los servicios que proporciona la empresa tenemos:

- Servicios de Internet: Ofrece conexiones de banda ancha y fibra óptica para acceso a Internet de alta velocidad en hogares y empresas.
- Telefonía Fija: Proporcionan servicios de telefonía fija con opciones de planes y servicios adicionales como llamadas internacionales.
- Telefonía Móvil: Ofrece servicios de telefonía móvil 3G y 4G con variedad de planes y paquetes de datos para sus usuarios.
- RNT: Ofrece el O & M y proyectos de inversión para la RNT y brinda soporte a los usuarios de la Comisión Interinstitucional para el Manejo de Emergencias.
- Televisión por Cable: Brindan servicios de televisión por cable con una variedad de canales y opciones de programación.
- Servicios Empresariales: Ofrecen soluciones de telecomunicaciones para empresas, que incluyen servicios de datos, voz y conectividad.
- Servicios de Nube: La CNT EP proporciona servicios de nube para almacenamiento y procesamiento de datos en línea.

- Soluciones de Seguridad: Ofrecen soluciones de seguridad en línea para proteger la información y la red de los clientes.
- Servicios de Valor Agregado: La empresa también puede ofrecer servicios adicionales como hosting web, dominios y otros servicios relacionados con la tecnología.

Historia de la compañía

De acuerdo a lo expuesto por CNT EP(2017b)

La Corporación Nacional de Telecomunicaciones CNT EP. es la empresa pública de telecomunicaciones del Ecuador, creada como resultado de la fusión en 2008 de las empresas ANDINATEL S.A. y PACIFICTEL S.A. y, posteriormente en 2010, de la absorción de la empresa TELECSA.

Actualmente el equipo de trabajo de la CNT EP. está presente en las 24 provincias del país considerando los 221 cantones que componen el territorio ecuatoriano. Como se mencionó anteriormente la CNT EP tiene varias líneas de negocio y ha logrado posicionarse como unas de las primeras empresas de telecomunicaciones en el país, actualmente con el avance tecnológico la CNT EP continúa con sus procesos de crecimiento en las diferentes redes para garantizar los mejores servicios para sus clientes. (CNT EP, 2017)

Estado Actual

De acuerdo a lo expuesto por la CNT EP (2022)

El Balance General corresponde a la situación contable de la CNT EP en el período fiscal 2022, está conformado por:

- Activos: USD. 2.402.003.892,62
- Pasivos: USD. 609.071.553,08
- Patrimonio: USD. 1.792.932.339,54

Metas futuras

De acuerdo a lo expuesto por la CNT EP (2023):

- Incrementar la rentabilidad y crecimiento de ingresos de las líneas de negocios, asegurando la sostenibilidad financiera de la empresa
- Potenciar la recuperación de cartera y recaudación del sector público y privado
- Asegurar la inversión continua necesaria, y oportuna de telecomunicaciones.
- Potenciar la eficiencia y productividad institucional.

INVESTIGACIÓN DE MERCADO

Descripción del Mercado

Identificación del cliente:

- Edad: de 25 hasta los 60 años
- Género: Todo tipo de género
- Niveles de Ingresos: Servidores Públicos
- Ciclo de vida familiar: Todo estrato: soltero, casado, divorciado, viudo
- Ocupación: Servidores públicos de las entidades SIS ECU-911, Ministerio de Salud Pública, CTE, Policía Nacional, Ministerio del Interior, Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, Fuerzas Armadas y Ministerio de Telecomunicaciones.
- Educación: Desde bachiller en adelante.
- Raza/grupo étnico: Cualquier raza
- Clase social: Cualquier clase social.

Empresa: **Corporación Nacional de Telecomunicaciones CNT EP.**

- Servicio: Sistema troncalizado sobre la red LTE.
- Años dentro del negocio: 11 años que se proporciona el servicio de la RNT
- Facturación: 12'849.117.09 anual por "Servicio de radiocomunicación de la red Nacional Troncalizada para la atención de emergencias y misión críticas para las Instituciones Articuladas"
- Número de empleados: 6967

- Empresa Pública

Geografía:

Los Usuarios se encuentran distribuida a nivel Nacional con una cantidad de acuerdo a lo especificado en la Tabla 2:

Tabla 2 Cantidad de Usuarios de las entidades que utilizan la RNT

Entidad	Cantidad de Usuarios
SIS ECU-911	1560
Ministerio de Salud Pública	2292
CTE	4709
Policía Nacional,	40593
Ministerio del Interior	1462
Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos	88
Fuerzas Armadas	841

Nota:(Sistema Integrado de Seguridad ECU 911, 2019)

Los usuarios están tanto en zona urbana como rural. Los usuarios usan el servicio de la RNT con estándar P25. De acuerdo a la entidad se tienen turnos de 24x7x365. Al utilizar un sistema troncalizado sobre la red LTE, se presentan los siguientes beneficios:

- Mayor cobertura en localidades sin RNT
- Mayor diversidad de servicios como:
 - Video-vigilancia
 - Distribución de video a diversos terminales desde consola de despacho
 - Sistema de información geográfica GIS
 - Rastreo y representación de localización
 - Transcodificación de video.

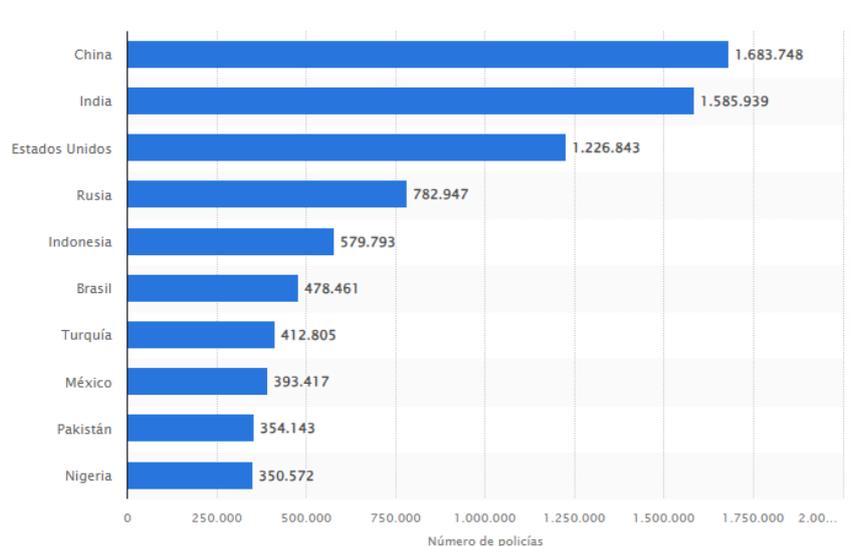
Con una capacitación sobre el uso de los equipos portátiles, el usuario podrá operar y realizar las distintas comunicaciones a través de la Red LTE.

Tamaño del Mercado

Considerando que se estima que todos los empleados de las entidades gubernamentales cuenten con el servicio de la RNT llega a un total de: 50704.

A nivel mundial, las redes de comunicación de misión crítica son de vital importancia para la atención de emergencias y desastres naturales, en la Figura 6 se indica los países con mayor número de policías

Figura 6: Países con mayor número de Policías



Nota: (Primicias, 2023)

Debido al incremento de hechos delincuenciales que hasta el 2022 se registró 4603 muertes violentas, colocando a Ecuador como el país con mayor crecimiento de violencia criminal en Latinoamérica. (Primicias, 2023). Por otro lado, los operativos realizados por personal de la Policía Nacional Ecuatoriana han conseguido la detención de 1174 individuos, han desarticulado 296 grupos delictivos y 1203 personas con aprehensión requeridas por la justicia. Por lo que es importante que todos cuenten con un sistema de comunicación adecuado y con las respectivas condiciones para una red de misión crítica.

Adicionalmente el incremento del personal en las diferentes entidades gubernamentales da a conocer el aumento de usuarios para la RNT a nivel nacional. (Policía Nacional, 2023)

Investigación:

En la Tabla 3 se indica la cantidad de usuarios y terminales de acuerdo a las diferentes entidades gubernamentales Ecuatorianas.

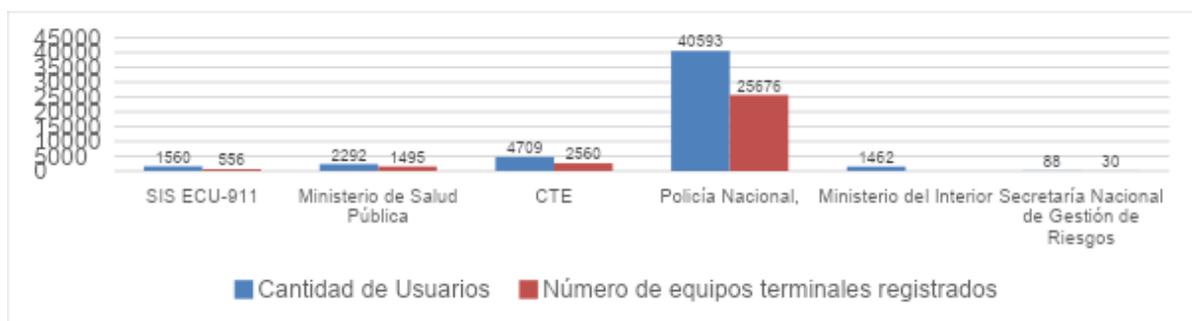
Tabla 3: Usuarios y terminales que utilizan la RNT

Entidad	Cantidad de Usuarios	Número de equipos terminales registrados
SIS ECU-911	1560	556
Ministerio de Salud Pública	2292	1495
CTE	4709	2560
Policía Nacional,	40593	25676
Ministerio del Interior	1462	0
Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos	88	30
Fuerzas Armadas	841	184

Nota: (Sistema Integrado de Seguridad ECU 911, 2019)

En la Figura 7 se indica la cantidad de usuarios que disponen de terminales registrados comparados con el total de empleados de cada institución gubernamental.

Figura 7: Comparación de personal con el número de usuarios de la RNT



Nota: Realización propia

A nivel de usuarios se valida que la entidad que más utiliza la RNT es la Policía Nacional con 25676 terminales registrados.

En relación a los porcentajes de utilización de radios por entidad, se valida que en promedio se tiene el 42% de usuarios; por lo que es necesario el incremento en cobertura de la RNT y de los servicios que se proporcionan.

La falta de personal con terminales, representan un nicho en el cual se puede expandir los servicios de la RNT para mejorar las comunicaciones de misión crítica.

Posición de la empresa en el Mercado

Análisis Interno

Dentro de las estrategias corporativas que se indica en (CNT EP, 2017) establece: “generar rentabilidad económica del negocio que promueve y, a la vez, un importante impacto social, al aportar al presupuesto general del Estado y contemplar requerimientos de inversión para generar mayores recursos”. En tal sentido hasta el momento en relación a la RNT la CNT EP busca la repotenciación de los servicios de MCC, con lo que hasta el momento ha logrado cumplir con los requerimientos de inversión para generar más recursos.

Ya que la CNT EP cuenta con la única RNT de MCC desplegada a nivel Nacional, hasta el momento no se cuenta con competidores directos; por otro lado, la CNT EP cuenta con su red LTE que aún se encuentra en fase de implementación de sitios nuevos con la finalidad de incrementar la cobertura actual. Adicionalmente los usuarios de la RNT son entidades públicas, las mismas tienen la disposición de utilizar primordialmente los servicios de la CNT EP.

Las fortalezas comerciales de la CNT EP frente a los servicios de MCC que provee la RNT tienen un punto a su favor, ya que no existe competencia alguna en el mercado actual, siendo CNT EP la única operadora a nivel nacional que oferta este servicio a las entidades estatales, con un total de 85 sitios de la RNT distribuidos a nivel nacional.

En este contexto, los nuevos servicios MCC sobre la red LTE se prevé una ventaja inherente, considerando que la expansión de cobertura e innovación de servicios MCC serían cubiertos con la infraestructura propia LTE de CNT EP, con las 1222 estaciones existentes.

Al ser CNT EP el único proveedor de servicios MCC los precios, costos y propuestas de valor de la empresa no cuentan con un mercado con el cual se puedan comparar y por ende competir. No obstante, los valores de los servicios de MCC deben ser analizados cautelosamente para que el impacto de los costos al estado mantengan un rango de aceptabilidad, siendo rubros de interés para las entidades gubernamentales (SIS ECU-911, Ministerio de Salud Pública, CTE, Policía Nacional, Ministerio del Interior, Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, Fuerzas Armadas y Ministerio de Telecomunicaciones), de manera que se mitigue una postura negativa del cliente hacia los nuevos servicios de MCC en la red LTE propuestos en el presente estudio de factibilidad.

La CNT EP en general es competitivamente más fuerte para los servicios de MCC de la RNT, por ser la única proveedora de este servicio, que además posee un convenio con el SIS ECU 911 y un título habilitante general. Estos últimos favorecen la innovación de los servicios MCC en la red LTE como valor agregado.

En los servicios de MCC la falta de cobertura de la RNT, la ocupación total de la RNT y los costos de repotenciación que esto conlleva provocan una considerable incertidumbre, y son puntos que deben ser expuestos con mayor atención para una mejora del servicio.

FODA

En la Tabla 4 se detalla el FODA de la Corporación Nacional de Telecomunicaciones CNT EP.

Tabla 4 FODA CNT EP

Internas	Fortalezas	Debilidades
	Única RNT para MCC (85 sitios)	Falta de cobertura RNT
	1222 estaciones LTE	MCC solo con servicios de voz y mensajería (Capacidad 2M)
	Convenio con el SIS ECU911	Ocupación total de la RNT
	Título habilitante general	Alta inversión para el despliegue de la RNT
	Servicio sostenible en la línea de tiempo	

Externas	Oportunidades	Amenazas
	No existe competencia en el sector de redes de MCC.	Incursión de otras operadoras
	Nuevos servicios para la MCC	Interferencias de la señal
	Nicho de mercado, crecimiento de usuarios de MCC	Oposición del cliente final
		Desaceleración del crecimiento económico del país.

Nota: Autores

Análisis de la Competencia

El crecimiento e innovación de los servicios de MCC para la CNT EP en la industria más que un atractivo, es una necesidad innata y obligación del estado ecuatoriano, debido a que son servicios de prioridad nacional que requieren cubrir y facilitar las comunicaciones y operaciones que llevan a cabo las entidades a cargo de estos servicios.

Las fuerzas competitivas que enfrenta CNT EP están plasmadas en base a las cinco fuerzas que describe Porter y son: grado de rivalidad entre firmas establecidas, riesgo de nuevo ingreso de competidores potenciales, poder de negociación de los proveedores, poder de negociación de los compradores, y amenazas de productos sustitutos. De estas, la única que tiene una alta intensidad es el poder de negociación de los proveedores, debido a que los proveedores de tecnología LTE que tiene CNT son los mismos que tienen las otras operadoras de SMA de LTE (Claro y Movistar), por lo que al no existir una variedad de empresas que provean los equipos, se torna en un riesgo latente.

El resto de fuerzas tiene una intensidad baja, mismas que serán analizadas en la sección de análisis de Porter.

La CNT E.P. por ser la única empresa pública de telecomunicaciones se ve afectada por los diferentes factores que afectan al entorno de la empresa, por lo que es importante el conocer las oportunidades que se pueden presentar ante los cambios, así como también ayuda a prevenir las amenazas latentes. A continuación, se detallan los factores más determinantes para la CNT E.P.:

Factores políticos:

La CNT E.P. actualmente cuenta con el convenio interinstitucional con el Sistema Integrado de Seguridad SIS ECU 911, el mismo que demanda a la empresa a garantizar la continuidad y mejoras para los servicios de la RNT. Por lo que cuenta con el apoyo del estado para procesos de inversión en la RNT. (SIS ECU911, 2019)

Factores económicos:

En relación a los factores económicos dentro del presupuesto anual aprobado por la CNT E.P., se detalla que ha sido asignado para la implementación de los servicios un valor de USD 278.177.363 para las diferentes líneas de negocio de la empresa. Por otro lado, igual se destaca que por los servicios de la RNT la CNT E.P. percibe el valor de 14.223.853. (CNT, 2022)

Factores sociales:

Debido al crecimiento de la población del Ecuador, y al incremento de la inseguridad, se ve la necesidad de aumentar la cobertura y los servicios de la red de MCC, esto con la finalidad de mejorar las comunicaciones entre instituciones de seguridad nacional. En Tabla 5 se detalla el crecimiento poblacional en el Ecuador, se toma como base el año 2012 para determinar la tasa de crecimiento por año, donde se valida que la población ecuatoriana continúa en crecimiento y se estima para el 2030 28% más de población que el 2012.(INEC, 2023)

Tabla 5 Población Ecuatoriana

Año	Población	Tasa de crecimiento
2012	15.520.973	Base
2020	17.510.643	13%
2023	18.364.729	18%
2030	19.814.767	28%

Nota: (INEC, 2023)

Factores tecnológicos

La tecnología actualmente se encuentra en una constante innovación, por lo que siempre se ve la necesidad de estar a la vanguardia en nuevas tecnologías que permitan a la CNT E.P. ofrecer nuevos productos y servicios que generen una ventaja para el servicio de las redes MCC. Por lo que la tecnología es una fuerza que cambia rápidamente y permite la creación de nuevos mercados y oportunidades para que la CNT E.P. este un paso adelante.

Dentro de la RNT la CNT E.P. cuenta con la única red de MCC para las instituciones del estado; por otro lado, en relación a los servicios LTE la CNT E.P. ocupa el tercer puesto en relación a las otras 2 operadoras (Claro y Movistar) con 1222 radio bases y 2.5M de líneas en mercado. (ARCOTEL, 2020)

Con lo expuesto anteriormente la CNT E.P. no cuenta con rivales potenciales en relación a la RNT, por otro lado, al ser un servicio público que requiere una alta inversión las operadoras de SMA no verán atractivo la incursión en el mercado de redes de MCC.

La CNT E.P. tiene un compromiso con la población ecuatoriana, por lo tanto, su seguridad es vital y conlleva a la empresa a realizar una inversión alta para la mejora técnica y de cobertura para la RNT. Por lo que la CNT E.P. debe establecer lineamientos para la ejecución de estos procesos con la optimización de sus recursos.

Matriz de Riesgos

Para el presente proyecto se ha priorizado los riesgos de acuerdo a su implicación para lograr los objetivos del mismo. Por lo que realiza la matriz de probabilidad e impacto, misma que se detalla en la Tabla 6. Adicionalmente se ha determinado los siguientes riesgos:

- Riesgos técnicos
- Riesgos de la organización
- Riesgos externos
- Riesgos de la Dirección del proyecto

En la Figura 8 se indica el detalla de Ponderación Probabilidad vs Impacto.

Figura 8 Ponderación Probabilidad vs Impacto

Matriz de Probabilidad e Impacto		Impacto				
		Muy bajo 0.05	Bajo 0.1	Moderado 0.2	Alto 0.4	Muy Alto 0.8
Probabilidad	Muy alta 0.9	0.045	0.09	0.18	0.36	0.72
	Alta 0.7	0.035	0.07	0.14	0.28	0.56
	Moderada 0.5	0.025	0.05	0.1	0.2	0.4
	Baja 0.3	0.015	0.03	0.06	0.12	0.24
	Muy Baja 0.1	0.005	0.01	0.02	0.04	0.08

Riesgo Bajo ---- Riesgo Moderado ---- Riesgo Alto

Nota: (Asana, 2022)

Tabla 6 Matriz de Riesgos

UTILIZACIÓN DE UN SISTEMA TRONCALIZADO SOBRE LA RED LTE PARA EL ECUADOR						
Riesgo		Probabilidad	Impacto	Valor (PxI)	Estrategia	Plan de Acción
Técnico	Daño en equipamiento Core	0,1	0,8	0,08	Mitigar	Redundancia en equipamiento del core.
	Fuera de servicio estaciones red LTE	0,9	0,1	0,09	Mitigar	Menor tiempo de atención en Tx y E & C.
	Daño en celda LTE	0,3	0,05	0,015	Mitigar	Compra de repuestos.
Externos	Ataques cibernéticos	0,3	0,4	0,12	Transferir	Trabajo conjunto con personal de Ciberseguridad.
	Cambios regulatorios	0,5	0,05	0,025	Transferir	Trabajo en conjunto con el personal regulatorio.
	Eventos geopolíticos	0,7	0,4	0,28	Transferir	Trabajo en conjunto con la Comisión ECU911.
Organización	Cambio Directivos	0,5	0,4	0,2	Mitigar	Mesa de trabajo con los nuevos directivos
	Falta de Presupuesto	0,7	0,4	0,28	Mitigar	Mesa de trabajo con el área de finanzas para asignación presupuestaria.

	Reestructura organizacional	0,3	0,2	0,06	Mitigar	Mesa de trabajo con el nuevo personal.
Dirección del proyecto	Incumplimiento por parte de los proveedores	0,5	0,4	0,2	Mitigar	Establecer multas en caso de incumplimientos.
	Bajo aprovechamiento de los nuevos servicios MCC	0,3	0,1	0,03	Mitigar	Mesas de trabajo y capacitación al usuario final.
	Cambio en la administración del proyecto.	0,5	0,4	0,2	Mitigar	Mesa de trabajo con el nuevo administrador.

Nota: Autores

Análisis de Porter

El análisis de Porter se compone de cinco fuerzas que son claves para identificar las fuerzas competitivas de una empresa, mismas que se describen brevemente a continuación (Freile, 2023)

1. Grado de rivalidad entre firmas establecidas: se pondera la rivalidad en función de la demanda del mercado, por lo que, a menor demanda, mayor lucha para captar clientes.
2. Riesgo de nuevo ingreso de competidores potenciales: riesgo de que nuevas empresas ingresen al mercado objetivo por escasas o nulas barreras de entrada, con lo que la oferta se saturaría y provocaría altos esfuerzos con bajas ganancias.
3. Poder de negociación de los proveedores: el grado de concentración de proveedores va de la mano del poder adquisitivo del bien o servicio.
4. Poder de negociación de los compradores: a mayor exigencia de los clientes o aumento de empresas proveedoras, pueden imponer mayores condiciones para la compra.
5. Amenazas de productos sustitutos: son una amenaza constante, dado que el mercado produce productos con características similares enfocados a bajar el costo, por lo que, a menor precio del sustituto, mayor presión para la empresa.

En el plan de negocio para la utilización de un sistema troncalizado sobre la red LTE para el Ecuador, en la Tabla 7 se detalla el análisis de las cinco fuerzas de Porter; donde se clasifica el riesgo de cada fuerza, como alto o bajo según sea el caso:

Tabla 7 5 fuerzas de Porter

Fuerza	Factor	Riesgo Alto	Riesgo Bajo
Grado de rivalidad entre firmas establecidas	Actualmente la CNT E.P. para la RNT no cuenta con un competidor directo debido a que localmente es la única red que provee servicios MCC. Por otro lado, se presentan dos competidores indirectos, Motorola y Wellscom, los cuales son los que proveen los servicios y equipos para RNT. No obstante, no son un riesgo latente para CNT E.P.		X
Riesgo de nuevo ingreso de competidores potenciales	Actualmente dentro del mercado ecuatoriano existen dos operadoras más que poseen el servicio de SMA en la tecnología LTE (Claro y Movistar), aparte de CNT E.P.; sin embargo, no se consideran un riesgo potencial para la empresa, puesto que no cuentan con el convenio con las instituciones públicas de MCC y no es un mercado atractivo para la inversión de este servicio.		X
Poder de negociación de los proveedores	Los proveedores de tecnología LTE que tiene CNT son los mismos que tienen las otras operadoras de SMA de LTE (Claro y Movistar), por lo que al no existir una	X	

		variedad de empresas que provean los equipos, se torna en un riesgo latente.	
Poder de negociación de los compradores	de	En este punto no es una amenaza para la empresa CNT E.P. ya que contamos con los usuarios de MCC con alta demanda del servicio, que a pesar de la variedad de precios que puedan generarse, la necesidad prevalecerá en la línea del tiempo al ser un servicio de seguridad nacional, con criticidad alta y operatividad 24x7x365.	X
Amenazas de productos sustitutos	de	Actualmente el sustituto de la RNT para los servicios de MCC es la red trunking sobre LTE y 5G. En Ecuador únicamente se tiene la red LTE, mientras que la red 5G aún se encuentra en fase de implementación. Por lo que no se considera un riesgo, ya que el único sustituto es la red trunking por LTE, la cual es objeto del presente proyecto.	X

Nota: Autores

Resultados de la Investigación de mercado

La investigación científica es aquel proceso de producir conocimiento científico, mismo que toma en cuenta los procedimientos reflexivos, sistemáticos, controlados y críticos. El objetivo de la investigación científica es descubrir nuevos hechos o datos, en cualquier campo, lo que implica planeamiento y ejecución de una estrategia orientada al logro de los objetivos que tiene como resultado deben ser objetivos y lógicos. (Nicomedes, 2022)

En la Tabla 8 se detalla los tipos de investigaciones científicas y sus respectivas características.

Tabla 8 Tipos de investigación científica

Histórica	Analiza eventos del pasado y busca relacionarlos con otros presentes.
Documental	Analiza información descrita sobre el tema y el objetivo de estudio.
Descriptiva	Reseña de rasgos, cualidades o atributos de la población estudiada.
Correlacional	Mide el grado de la relación entre las variables del problema estudiado.
Explicativa	Da razones del porqué de los fenómenos.
Estudio de caso	Analiza una unidad específica de un universo poblacional.
Seccional	Recoge información de objetivo de estudio en oportunidad única.
Longitudinal	Compara datos obtenidos en diferentes momentos de una misma población.
Experimental	Analiza el efecto producido por la acción o manipulación de una o más variables independientes sobre una o más variables dependientes.

Nota: (Nicomedes, 2022)

Por lo que para el presente proyecto se ha seleccionado la Investigación Descriptiva, que es conocida como la Investigación estadística, ya que se busca describir los datos y características de la población (usuarios) de la RNT y conocer su comportamiento con la inclusión de los nuevos servicios de MCC. Esta investigación se caracteriza por responder a las preguntas: quién, qué, dónde, por qué, cuándo y cómo. Con lo cual se busca especificar las propiedades más importantes o características de la población. (Guevara & Verdesoto, 2020)

De acuerdo a lo expuesto por Guevara & Verdesoto (2020) se detalla el propósito de la investigación descriptiva:

1. Establecer las características demográficas de las unidades de investigación
2. Identificar formas de conducta, actitudes de la población
3. Establecer comportamientos concretos
4. Descubrir y comprobar la posible asociación de variables de investigación.
5. Identificar características del universo de investigación.

6. Explorar los gustos de los usuarios, los nichos de mercado para introducir un servicio nuevo.

Metodología

La metodología de la investigación es aquel método que permite recopilar datos para resolver un determinado problema, con el fin de alcanzar los objetivos propuestos. La selección del método a utilizar, dependerá del enfoque a la investigación en la cual se requiere trabajar. (Pérez et al., 2020)

En la Tabla 9 se describen los diferentes métodos de investigación con sus características respectivas.

Tabla 9 Métodos de investigación

Cualitativos	Fundamentados	Se basan en el trabajo sistemático o emergente.	Se basan en la recolección de información de características, aspectos culturales, sociales, etc.
	Etnográficos	Se basan en el trabajo de pequeños o grandes grupos de personas, como clásicos, críticos, realistas, etc.	
	Narrativos	Se basan en el trabajo de tópicos o biográficos.	
	Investigación de acción	Se basan en trabajos prácticos o participativos.	
Cuantitativos	Experimentales	Se basan en el trabajo donde se puede controlar todas o parte de las variables del fenómeno.	Se basan en la recolección de información de datos numéricos.
	No Experimentales	Se basan en el trabajo donde se establecen tiempos para generar los datos.	
Mixtos	Secuenciales	Se basan en el trabajo de una variable a la vez, pudiendo ser primero cuantitativa y luego cualitativa o viceversa.	Se basan en la recolección de información de variables cualitativas y cuantitativas.
	Concurrentes	Se basan en el trabajo de las dos variables al mismo tiempo, cuantitativa y cualitativa.	

Anidados	Se basan en el trabajo de que una variable está dentro de la otra, por ejemplo, la cuantitativa dentro de la cuantitativa.
----------	--

Nota: (Sarmiento, 2019)

En este contexto, la metodología de investigación que se apropia para el análisis del presente proyecto es el método cuantitativo, donde se recolectarán los datos numéricos para constatar las necesidades propias del mercado de los servicios de comunicación de misión crítica (MCC).

Este método de investigación se aplica debido a que las variables de trabajo definidas contienen información con características y numéricas.

Segmentación de clientes

Cálculo De La Muestra

De acuerdo a lo establecido por Sistema Integrado de Seguridad ECU 911 (2019) al momento se tiene una población de 30.501 usuarios. Por lo que para el presente proyecto se ha seleccionado el nivel de confianza del 90%, con el valor $Z = 1,645$ y un valor de precisión igual 90% con el valor de $e = 0,1$.

En la Figura 9 se indica el tamaño de muestra resultante para la ejecución de la presente encuesta.

Figura 9 Cálculo del tamaño de la muestra.

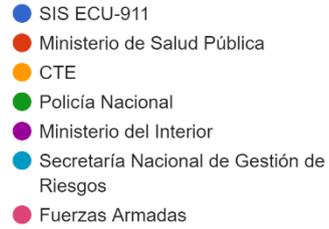
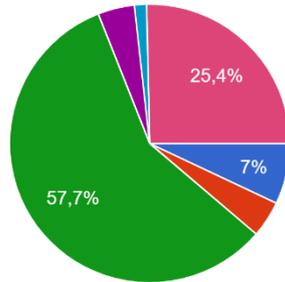
Nota: (Alappont, 2023)

Por lo que la muestra al utilizar la aplicación Alappont(2023) es de 68.

Resultados de la encuesta:

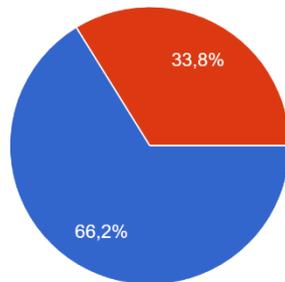
¿En qué sector está involucrado?

71 respuestas



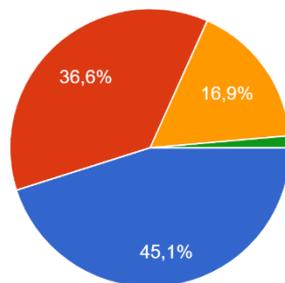
¿Cuál es tu identidad de género?

71 respuestas



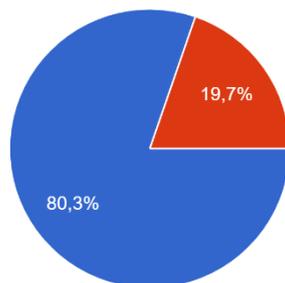
¿Cuántos años de servicio activo tiene en la institución que labora?

71 respuestas



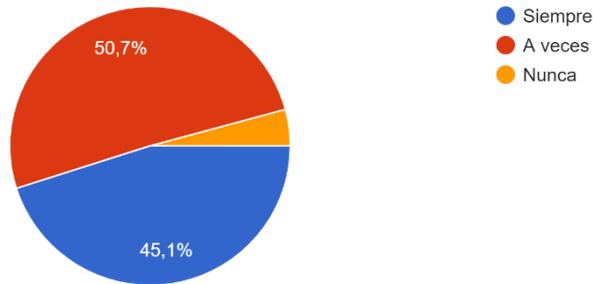
¿Utiliza los servicios de comunicación crítica?

71 respuestas



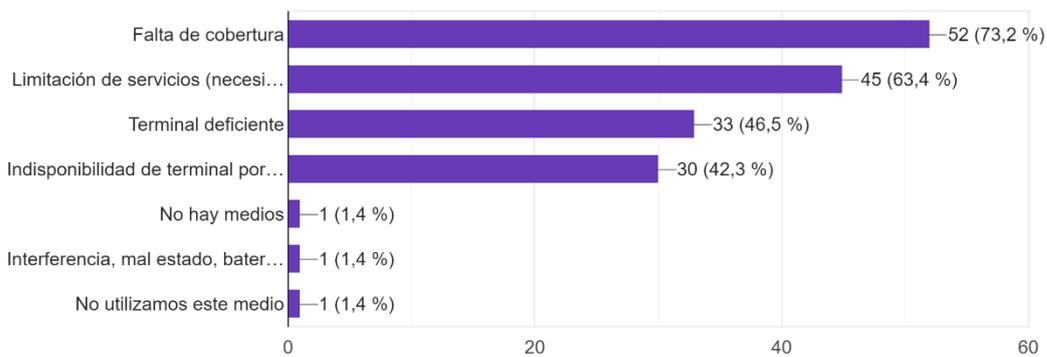
¿Con qué frecuencia se enfrenta a situaciones en las que las comunicaciones críticas son esenciales para su trabajo?

71 respuestas



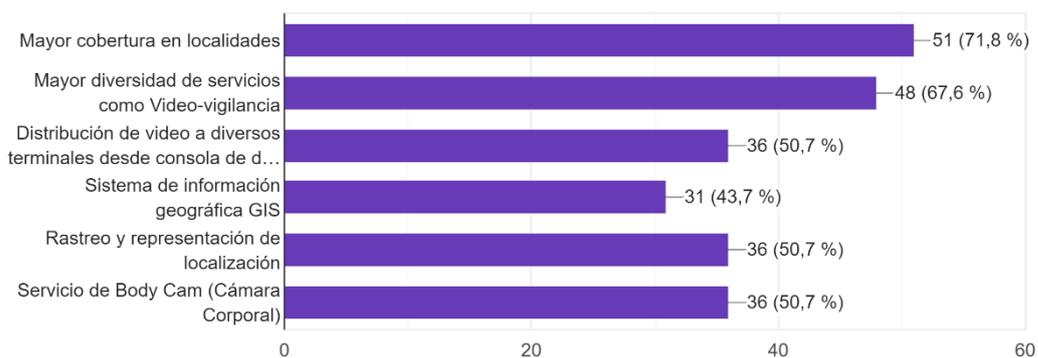
¿Qué tipo de problemas o desafíos ha experimentado en cuanto a comunicaciones críticas en su sector?

71 respuestas



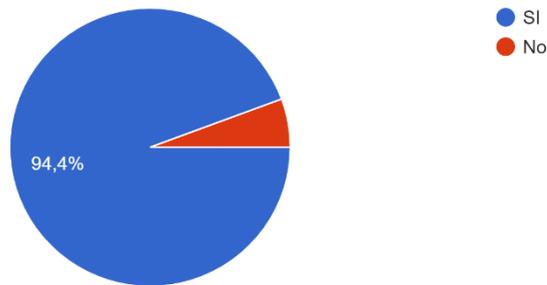
¿Qué servicios o funcionalidades específicas esperaría de una red de comunicación de misión crítica?

71 respuestas



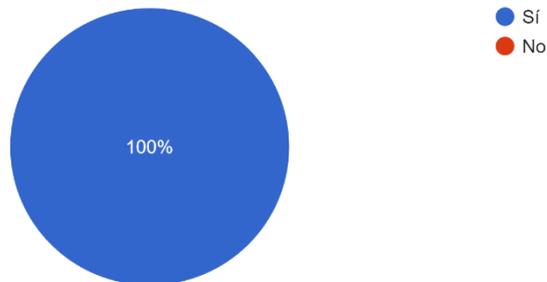
¿Considera que la seguridad y la privacidad de los datos son aspectos críticos en las comunicaciones de misión crítica?

71 respuestas



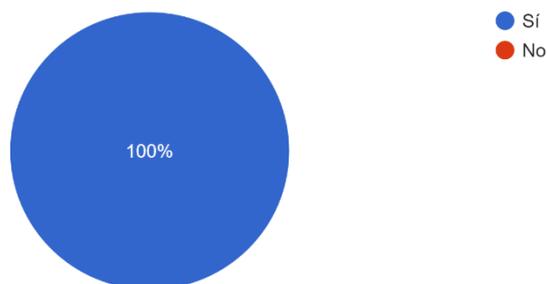
¿Considera que la implementación de nuevos servicios para comunicaciones de misión crítica son necesarios para los operativos de seguridad?

71 respuestas



¿Estaría de acuerdo con cambiar de radio portátil a cambio de un nuevo terminal con mayores servicios y beneficios?

71 respuestas



De los datos obtenidos se concluye:

- El género de la mayoría de los encuestados es masculino, con un 66,2% frente a un 33,8% del género femenino, lo que podría indicar una mayor participación o representación masculina en el uso o interés por los servicios RNT.

- Un 80,3% de los encuestados afirma utilizar servicios RNT, lo que evidencia una amplia aceptación y dependencia de estos servicios.
- Más del 95% de los usuarios utilizan los servicios RNT con regularidad, aunque solo el 45,1% lo hace de manera constante. Esto sugiere que, si bien existe un uso generalizado, hay margen para mejorar la adopción continua de estos servicios.
- Los problemas más comunes en las comunicaciones de misión crítica en Ecuador son la falta de cobertura y la limitación de servicios. Estos aspectos resaltan áreas clave que requieren mejoras.
- La principal demanda que reflejan los usuarios es la ampliación de cobertura y la incorporación de una mayor variedad de servicios, esto ratifica las preocupaciones relacionadas con la cobertura limitada y la falta de opciones disponibles. Además, se observa un interés significativo en servicios avanzados como Sistemas de Información Geográfica (GIS) y cámaras corporales (Body Cam).
- El 94,4% de los encuestados consideran la seguridad y la privacidad como aspectos importantes en el desarrollo de sistemas RNT.
- Todos los encuestados están de acuerdo en la necesidad de implementar nuevas tecnologías para mejorar la eficiencia y eficacia de los servicios RNT.
- La totalidad de los encuestados estaría dispuesta a cambiar el radio portátil por un terminal con mayores prestaciones, lo que indica una fuerte demanda por mejoras en el servicio y la disposición a buscar alternativas mejores.

Con el resultado obtenido se valida que para el mercado existente de las comunicaciones de misión crítica es fundamental el implementar nuevos servicios y mayor cobertura con la adquisición de nuevos terminales portátiles.

PRODUCTOS O SERVICIOS Y PROPUESTA DE VALOR

Cadena de Valor

La cadena de valor es una herramienta que permite analizar estrategias de valor en la producción de un servicio o producto con el propósito de crear un atractivo hacia el mercado objetivo, de manera que se pueda determinar una ventaja importante a la empresa. (Freile, 2023)

La CNT E.P. tiene diseñado una cadena de valor en función de los procesos de Mapa de Operaciones de Telecomunicaciones mejorado (eTOM), los cuales están alineados a la misión y visión de la empresa.

El enfoque se basa principalmente en la identificación de las fuentes de ventajas competitivas y en la creación de valor hacia el cliente, que de manera general se presenta en tres procesos: (Mera, 2018)

- Procesos 1:
 - Planificación estratégica empresarial
 - Gestión de relaciones externas y con grupos de interés
 - Gestión del conocimiento y la investigación
- Procesos 2:
 - Estrategia y compromiso
 - Gestión de ciclo de vida de la infraestructura
 - Gestión del ciclo de vida del producto
 - Soporte y reparación para las operaciones
 - Cumplimiento de solicitudes
 - Aseguramiento
 - Facturación
- Procesos 3:
 - Gestión financiera y activos
 - Gestión de recursos humanos
 - Gestión del riesgo empresarial
 - Gestión de la eficacia corporativa

Para el presente proyecto “Plan de negocio para la utilización de un sistema troncalizado sobre la red LTE para el Ecuador” la cadena de valor se ajusta especialmente a los procesos establecidos en el punto dos, y son:

- Expansión de cobertura del servicio de MCC
- Prestación de nuevos servicios MCC

Propuesta de Valor

En la Tabla 10 se detalla la Propuesta de Valor con sus respectivas características que se han diseñado en base a las necesidades de los usuarios actuales de la RNT y con miras a la actualización tecnológica vigente a nivel mundial.

Tabla 10 Propuesta de Valor

NUEVOS SERVICIOS	BENEFICIOS	CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES
Cobertura	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor número de radio bases. • Cubre huecos de cobertura RNT • Movilidad. • Portabilidad • Conectividad entre aplicaciones de MCC 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Mejora la conectividad. ✓ Mayor transferencia de información de MCC. ✓ Menor tiempo de respuesta. ✓ Disminución de latencia.
Servicios voz	<ul style="list-style-type: none"> • Mejor comunicación. • Ahorro de costos operacionales y tiempo. • Incremento de las comunicaciones MCC • Experiencia personalizada • Retargeting de calidad 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Llamada grupal/privada ✓ llamada grupal de emergencia ✓ llamada de grupo de peligro inminente ✓ llamada de escucha ambiental ✓ llamada de difusión del usuario ✓ reagrupación de usuarios ✓ Solicitud de devolución de llamada de llamada privada MCPTT ✓ control de piso para grupo habilitado para interrupción de audio ✓ Selección de grupo MCPTT ✓ Procedimiento mejorado de configuración de llamadas grupales MCPTT con portador MBMS
Servicio datos	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor conectividad • Seguridad y protección de datos • Optimización de tiempo 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Servicios de datos cortos ✓ distribución de archivos ✓ transmisión de datos ✓ gestión de conversaciones

	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento en la calidad de servicios MCC • Experiencia personalizada • Retargeting de calidad 	
Servicio de video	Similar al MCPTT de voz pero enfocado al servicio de vídeo.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Llamadas grupales ✓ Llamadas privadas ✓ Llamadas de grupo de emergencia ✓ push/pull video.
Terminales	Dispositivos diseñados para servicios de MCC, pensado en la comodidad y flexibilidad, con una interfaz amigable para el usuario, peso ligero, interoperable para tecnología TETRA, APX y LTE, resistentes y robustos.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Controles automáticos: botón push-to-talk, botón exclusivo de emergencia, botón exclusivo para grupos de conversación. ✓ Interoperabilidad: ✓ Audio: conversaciones claras debido a la supresión de ecos y ruido, altavoces frontales. ✓ Resistencia: resistente a caídas y condiciones ambientales adversas. ✓ Batería: hasta 20 horas, intercambiable. ✓ Cámara: frontal y trasera. ✓ Protección y seguridad: políticas de seguridad para el sistema operativo, aplicaciones y datos almacenados. ✓ Interconectividad: con una sola interfaz es posible conectarse a la red LTE y LMR.
Soporte Técnico	Soporte técnico 24x7 los 365 días del año, con el know how del personal para ambas tecnologías.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Tiempos de atención de eventos establecidos en base a la criticidad. ✓ Garantía de la disponibilidad de la red en un 99,999%.

Nota: (Hytera, 2020) (Motorola, 2021)

ESTUDIO TÉCNICO

A nivel tecnológico para solventar el problema planteado en relación a la falta de cobertura de la RNT y ofertar mayores servicios, se ha planteado dos propuestas:

- La implementación de un nuevo Sitio Maestro para trabajar en modo Multizona.
- La implementación de los servicios de comunicación de misión crítica sobre la red LTE.

Implementación de un nuevo sitio Maestro:

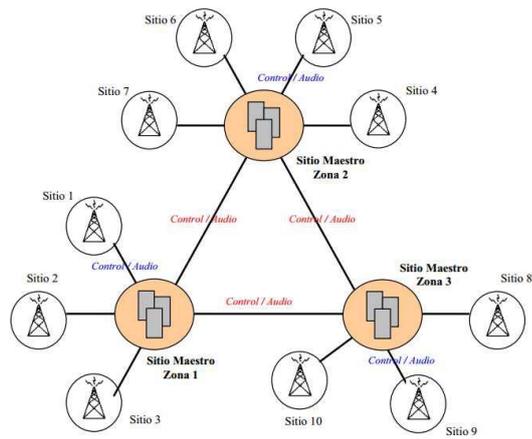
Para esta propuesta se plantea la implementación de un nuevo sitio maestro. Esto permitirá la utilización de 1.000 nuevos canales y la instalación de nuevos sitios de repetición.

Un sistema troncalizado multizona implica la interconexión de varias zonas, lo que ofrece las siguientes ventajas:

- Mayor área de comunicaciones de radio: Amplía significativamente el área de cobertura, permitiendo la comunicación entre usuarios en zonas más extensas.
- Rastreo de usuarios por sitios o por zonas: Facilita la ubicación y el seguimiento de los usuarios, ya sea de forma individual o por grupos, tanto dentro de un mismo sitio como en diferentes zonas.
- Subsistemas de administración accesibles en cualquier zona: Permite gestionar y controlar el sistema desde cualquier subsistema de administración, sin importar la zona en la que se encuentre el usuario.
- Operación homogénea en extensas áreas geográficas: Garantiza una experiencia de usuario uniforme y consistente en todas las zonas, independientemente de su ubicación. (MOTOROLA SOLUTIONS, 2020)

En la figura 9 se indica la estructura de un sistema troncalizado multizona.

Figura 9 Sitio Troncalizado Multizona



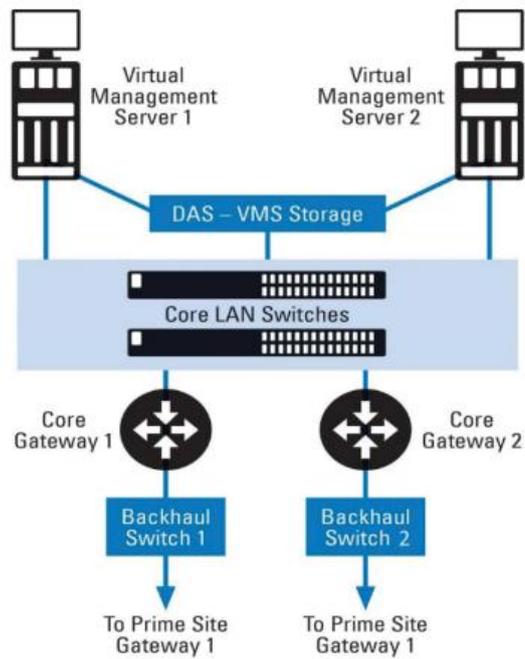
Nota: (Balmaceda, n.d.)

Equipamiento necesario para la implementación:

Sitio Maestro:

En la Figura 10 se detalla la arquitectura necesaria para la implementación de un sitio maestro nuevo:

Figura 10 Arquitectura Sitio Maestro



Nota: (MOTOROLA SOLUTIONS, 2020)

En la Tabla 11 se detallan las características de los equipos necesarios para la implementación de un nuevo Sitio Maestro:

Tabla 11 Equipamiento necesario y características para un sitio maestro

Motorola

Equipamiento	Características
DAS-VMS Storage (Grabadora)	Potente plataforma de hardware de montaje en rack, diseñada para cumplir con los requisitos de seguridad más exigentes. Registros de grabación 1 millón x día.
Core LAN Switches 2930F JL253A	Los conmutadores y enrutadores centrales LAN son elementos indispensables en la red de radio. Su función principal es gestionar el tráfico de datos y audio y facilitar el control del sistema. La redundancia implementada en su configuración garantiza la confiabilidad y continuidad operativa de la red, incluso en caso de falla de un dispositivo.
Backhaul switch 2930F JL254A	Backhaul switch permite la conexión fluida y segura entre el radio network core y los subsistemas, asegurando una comunicación eficaz y confiable en toda la red. Características <ul style="list-style-type: none"> • Mayor eficiencia de la red: Reduce la latencia y mejora el rendimiento general de la red. • Mayor escalabilidad: Permite la incorporación de nuevos subsistemas y dispositivos sin afectar el funcionamiento general de la red. • Mayor confiabilidad: Facilita la detección y resolución de fallos, minimizando el tiempo de inactividad. • Mayor seguridad: Implementa medidas de seguridad para proteger la red contra accesos no autorizados y ataques cibernéticos.
Zone Controller	Encargada de gestionar las llamadas de manera eficiente y confiable. Esta aplicación reside en servidores de administración virtuales, los cuales albergan una copia de seguridad para garantizar la redundancia del sistema. Funciones del Controlador de Zona: <ul style="list-style-type: none"> • Establecimiento y control de llamadas: El Controlador de Zona se encarga de iniciar, enrutar y finalizar las llamadas entre usuarios de la red de radio. • Gestión de recursos: Optimiza el uso de los recursos disponibles, asignando canales y asignando usuarios a los mismos de manera eficiente. • Enrutamiento inteligente: Determina la ruta óptima para cada llamada, tomando en cuenta factores como la ubicación de los usuarios, la carga de la red y la calidad de la señal. • Manejo de emergencias: Prioriza las llamadas de emergencia y garantiza que reciban la atención y los recursos necesarios de manera oportuna.

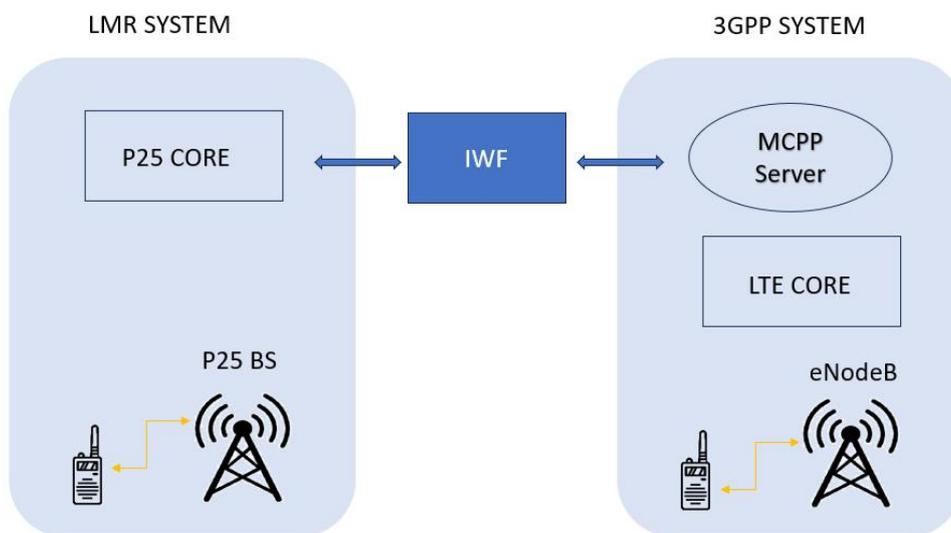
Nota: (MOTOROLA SOLUTIONS, 2020)

Implementación de los servicios de comunicación de misión crítica sobre la red LTE.

Para esta implementación se propone la adquisición del equipamiento necesario para el trabajo conjunto entre el Sitio Maestro (P25) actual y el Core LTE (3GPP).

En la Figura 11 se muestra el diagrama de interconexión entre un sistema LMR/TETRA/P25 y un sistema 3GPP

Figura 11 Diagrama Interconexión LMR-3GPP



Notas: Autores

IWF – Interworking Function

Debido a la importancia de la interoperabilidad, 3GPP ha estandarizado la interconexión de sistemas LTE y LMR (P25) en la Versión 15. Para facilitar esta interconexión, se introdujo una nueva función denominada IWF (InterWorking Function). La IWF actúa como puente entre los dos sistemas, permitiendo el intercambio de información y la comunicación fluida entre usuarios de LTE y LMR (P25). (3GPP, 2017)

MCPTT (LMR/PMR)

La solución MCPTT del proveedor Huawei es un estándar de comunicación de voz sobre redes LTE (Long Term Evolution) que está diseñado específicamente para aplicaciones críticas en términos de misión y para la interoperabilidad de LTE y LMR (P25). El estándar MCPTT está en constante evolución, con nuevas

funcionalidades y aplicaciones que se están desarrollando continuamente. A medida que las redes LTE se expanden y la demanda de comunicación crítica aumenta, la solución MCPTT de Huawei juega un papel aún más importante en garantizar la seguridad y la eficiencia en una amplia gama de sectores. (Huawei, 2022)

En la Tabla 12 se detallan las ventajas al realizar la implementación propuesta:

Tabla 12 Ventajas Red MCC sobre la red LTE

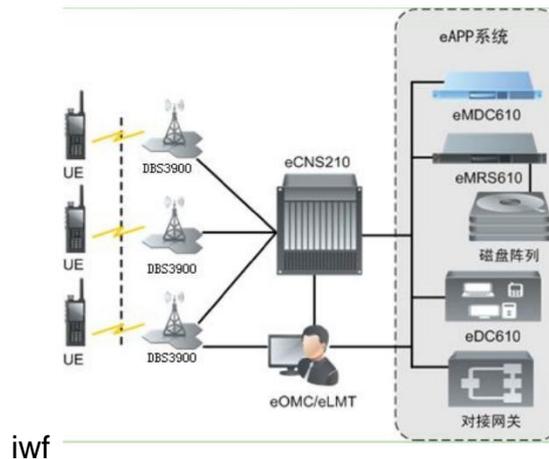
Ventaja	Características
Mayor cobertura y capacidad	<p>LTE ofrece una cobertura más amplia y puede soportar más usuarios simultáneos que TETRA, lo que es crucial para garantizar comunicaciones confiables en áreas extensas y durante eventos con alta demanda.</p> <p>Esto permite a las organizaciones de seguridad pública y respuesta a emergencias comunicarse de manera efectiva incluso en áreas remotas o durante desastres naturales, donde la confiabilidad de la comunicación es crítica.</p>
Mejor calidad y mayores servicios	<p>LTE ofrece una mejor calidad de servicio (QoS) en comparación con TETRA, proporcionando velocidades de datos más altas y una mejor calidad de voz.</p> <p>Esto es esencial para las comunicaciones de misión crítica, donde la claridad y la confiabilidad del audio son cruciales para la seguridad pública y la toma de decisiones efectiva.</p> <p>LTE también puede soportar aplicaciones de datos intensivas, como videoconferencia y transmisión de datos de alta velocidad, que no son posibles en TETRA.</p> <p>LTE permite la utilización de video-vigilancia, distribución de video a diversos terminales desde consola de despacho, sistema de información geográfica GIS, rastreo y representación de localización. Esto permite a las organizaciones de seguridad pública aprovechar las últimas tecnologías para mejorar sus operaciones y aumentar la eficiencia.</p>
Eficiencia espectral superior	<p>LTE utiliza técnicas de multiplexación y acceso múltiple más avanzadas que TETRA, lo que permite una mejor utilización del espectro radioeléctrico.</p> <p>Esto significa que se pueden transmitir más datos por la misma cantidad de ancho de banda, lo que aumenta la eficiencia de la red y reduce los costos operativos.</p> <p>La mayor eficiencia espectral también permite a las redes LTE soportar más usuarios y aplicaciones sin congestionarse.</p>

Nota: (TCCA, 2018)(Huawei, 2022)

Equipamiento necesario para la implementación:

Para la interoperabilidad entre los sites LTE y P25 es necesario la utilización de equipamiento Core, para lo cual en la Figura 11 se indica el equipamiento necesario:

Figura 11 Interoperabilidad LTE y P25



Nota: (Huawei, 2023)

En la Tabla 13 se detallan las características de los equipos necesarios para la implementación de esta propuesta:

Tabla 13 Características equipos Huawei

Equipamiento	Características
Equipo eCNS210	En el marco EPC y las soluciones eCNS de Huawei ofrecen a las empresas una plataforma convergente de voz y datos robusta, escalable y segura, adaptada a las necesidades específicas de cada industria. Con su enfoque en la innovación y la calidad, Huawei continúa liderando el camino en el desarrollo de soluciones de red de última generación para las empresas.

Esta solución personalizada de Huawei se caracteriza por:

- Alta integración: Agrupa en una única plataforma las funciones de voz, datos y aplicaciones, simplificando la gestión y reduciendo costos.
- Gran confiabilidad: Ofrece una arquitectura robusta y redundante para garantizar la disponibilidad continua de la red.
- Interoperabilidad integral: Se integra con sistemas y dispositivos de terceros, facilitando la interconexión con otras redes.

Consola de despacho eMDC610	de La plataforma de despacho eMDC610 está diseñada para cumplir con las necesidades de los clientes en industrias de seguridad pública, brindando servicios completos de despacho de sistemas troncalizados de banda ancha, con alta confiabilidad y sistemas de despacho de alto rendimiento. <ul style="list-style-type: none"> • Proporciona la función de interoperabilidad con LMR (P25,TETRA) cumpliendo con los estándares IWF (InterWorking Function)y MCPTT (LMR/PMR) • Envía servicios troncalizados, video y mensajes cortos (SM), en el corazón del sistema eAPP • Gestiona servicios como voz, vídeo, SM, mensajes multimedia (MM) y ubicación del Sistema de Posicionamiento Global (GPS). • Proporciona grabación de medios, servicios a pedido, administración de medios y acceso a cámaras.
-----------------------------	--

Gestor O&M eOMC910	de El eOMC910 es una plataforma NMS completa que funciona como un centro de operaciones y mantenimiento (O&M) para la gestión unificada de una red LTE y sus componentes LMR, incluidas redes centrales, estaciones base, servidores de despacho e incluso dispositivos inalámbricos (radios portátiles).
--------------------	---

NOTA: (HUAWEI, 2020A)(HUAWEI, 2020B)(HUAWEI, 2023)

PLAN DE MARKETING

La competencia

El servicio de comunicaciones de misión crítica para entidades de seguridad está a cargo únicamente de la CNT EP, por lo que viene a ser un monopolio del servicio, es decir que la empresa no cuenta con un competidor.

Por otro lado, existen entidades de las cuales utilizan sistemas troncalizados para sus comunicaciones, para lo cual utilizan los servicios y productos de la empresa Multicom y Ecisec.

Value commodities

Debido a que las entidades que utilizan el servicio de comunicaciones de misión crítica tienen turnos de 24x7x365. Al utilizar un sistema troncalizado sobre la red LTE, se presentan los siguientes beneficios:

- Mayor cobertura en localidades sin RNT
- Mayor diversidad de servicios como:
 - Video-vigilancia
 - Distribución de video a diversos terminales desde consola de despacho
 - Sistema de información geográfica GIS
 - Rastreo y representación de localización
 - Transcodificación de video.

Con una capacitación sobre el uso de los equipos portátiles, el usuario podrá operar y realizar las distintas comunicaciones a través de la Red LTE.

Análisis tráfico/cuota de mercado

CANTIDAD DE ABONADOS ACTUALES

En la Tabla 14 se describen la cantidad de usuarios de cada entidad gubernamental y el número de equipos terminales registrados en la RNT de la CNT EP.

Tabla 14 Usuarios y terminales gubernamentales

Entidad	Cantidad de Usuarios	Número de equipos terminales registrados
SIS ECU-911	1560	556
Ministerio de Salud Pública	2292	1495
CTE	4709	2560
Policía Nacional	40593	25676
Ministerio del Interior	1462	0
Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos	88	30
Fuerzas Armadas	841	184
TOTAL		30501

Nota: (Sistema Integrado de Seguridad ECU 911, 2019)

CANTIDAD DE ABONADOS PROYECTADOS

En la Tabla 15 se describen la cantidad de usuarios y usuarios a los cuales se plantea incluir a la RNT y ofrecer los nuevos servicios con el presente proyecto.

Tabla 15 Usuarios y terminales proyectados

Entidad	Cantidad de Usuarios	Número de equipos terminales registrados
SIS ECU-911	1560	1200
Ministerio de Salud Pública	2292	2000
CTE	4709	3560
Policía Nacional,	40593	35676
Ministerio del Interior	1462	0
Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos	88	30
Fuerzas Armadas	841	500
Bomberos	835	668
Policías Metropolitanos Quito	1443	1443
Policías Metropolitanos Guayaquil	435	435
TOTAL		45512

Nota: Autores

Con las estrategias de marketing planteadas se busca un incremento de abonados de alrededor del 49%

Ajuste del producto al mercado

Para conocer las necesidades del mercado se ha realizado un estudio del mismo, para lo cual se presentaron los datos obtenidos en la sección de estudio de mercado Resultados de la encuesta.

Buyer persona

Anexo

Marketing MIX

En la Tabla 16 se detalla el desarrollo del Marketing Mix para el presente proyecto.

Tabla 16 Marketing Mix

	OBJETIVO SMART	ESTRATEGIAS	PLAN DE ACCIÓN	INDICADORES
PRODUCTO	Incrementar la participación del mercado en un 12% con el incremento de mayor cobertura e implementación de nuevos servicios para comunicaciones de misión crítica en los próximos 12 meses	El servicio ofertado está implementado para mejora de las comunicaciones de misión crítica, se ha realizado mejoras y actualizaciones, por lo que se detalla los principales beneficios para nuestros abonados: <ul style="list-style-type: none"> • Mayor cobertura en localidades sin RNT • Mayor diversidad de servicios como: <ul style="list-style-type: none"> • Video-vigilancia • Distribución de video a diversos terminales desde consola de despacho • Sistema de información geográfica GIS <ul style="list-style-type: none"> • Rastreo y representación de localización • Transcodificación de video. 	Destacar las características y beneficios de los nuevos servicios ofertados para diferenciar de los servicios de la competencia. Mantener un enfoque en la mejora continua de los nuevos servicios para mantener la satisfacción de los abonados y la competitividad en las demás oferentes. Crear y compartir contenidos detallados sobre los servicios nuevos ofertados que atraiga a los nuevos abonados	Cuota de mercado Penetración de mercado
PRECIO	Incrementar los ingresos en 12% con el aumento de abonados para la red troncalizadas logrando la fidelización de los mismos durante todo el 2024	Para la fijación del precio se ha realizado la comparación con las 2 empresas principales que ofertan el servicio de comunicaciones troncalizadas Precios Anuales del servicio:	Se ofrecen precios que son atractivos para los abonados pero que también permiten a la empresa obtener beneficios. Trabaja con los altos directivos de las entidades públicas que	Retorno de inversión

		<p>CNT EP: 466,34 (Terminal propio) Multicom: 425,42 (Terminales prestado) Ecisec: 960 (Terminal prestado) El promedio de los precios: 617,25 Por lo que nuestro precio es competitivo en el mercado, y tiene la ventaja que el terminal portátil es propiedad del abonado.</p>	<p>utilizan redes troncalizadas pero que no forman parte de la Red Nacional Troncalizada para llegar a nuevas audiencias y aumentar la confianza en la empresa</p>	
PROMOCIÓN	<p>Captar mayor número de abonados para las comunicaciones de misión crítica en un 12% durante los próximos 12 meses, mediante la entrega de nuevos terminales y servicios con el uso de estrategias de marketing</p>	<p>Se utilizarán mecanismos de promoción del servicio para obtener una respuesta rápida y sólida de los clientes, logrando incrementar nuevos clientes y conseguir su fidelidad a través de la utilización del marketing digital mediante el uso de:</p> <ul style="list-style-type: none"> Correo electrónico Diseño de trípticos con la información relevante a ser entregada en los principales entidades públicas que utilizan la RNT Ejecución del lanzamiento oficial del servicio en donde se invita al focus group. Campaña y talleres de promoción de beneficios para posibles nuevos abonados. Stands y exhibiciones en las principales entidades públicas 	<p>Utilizar estrategias de marketing digital y marketing de contenidos para llegar a la audiencia objetivo de manera efectiva. Buscar alianzas con las proveedoras de terminales portátiles que puedan complementar el servicio con la finalidad de llegar a los nuevos abonados. Implementar estrategias de correo electrónico efectivas para mantener actualizados a los abonados y comprometernos, adicionalmente convertir a los clientes potenciales en compradores.</p>	<p>Tasa de crecimiento de abonados</p>
PLAZA	<p>Incrementar la puntuación de satisfacción de los abonados y disponibilidad de los servicios que utilizan la comunicación de misión crítica en 12% durante los próximos 12 meses,</p>	<p>En lo que respecta a Plaza, la empresa cuenta con una amplia cantidad de centros de atención del cliente. Una fortaleza con la cuenta la empresa es que se puede acceder a uno de estos centros en cualquier ciudad, en todo el país, así también como en centros comerciales donde el abonado tendrá la oportunidad de contar la atención requerida para una correcta prestación del servicio y aumentar la satisfacción de los mismos.</p>	<p>Mejorar la experiencia general de los abonados, desde el proceso de adquisición de terminales portátiles hasta el servicio postventa, para fomentar la lealtad. Mantener el contacto con los abonados después de la utilización de los servicios ofertados para asegurar de que cumplan con las necesidades del mercado.</p>	<p>Lealtad del cliente Atención de eventos</p>

Nota: Autores

PLAN DE OPERACIONES

En el presente apartado, se realiza un bosquejo de todas las actividades concernientes al plan de negocio para la prestación del servicio de comunicación de misión crítica sobre la red LTE en el Ecuador, con la finalidad de establecer los procesos del plan de operaciones.

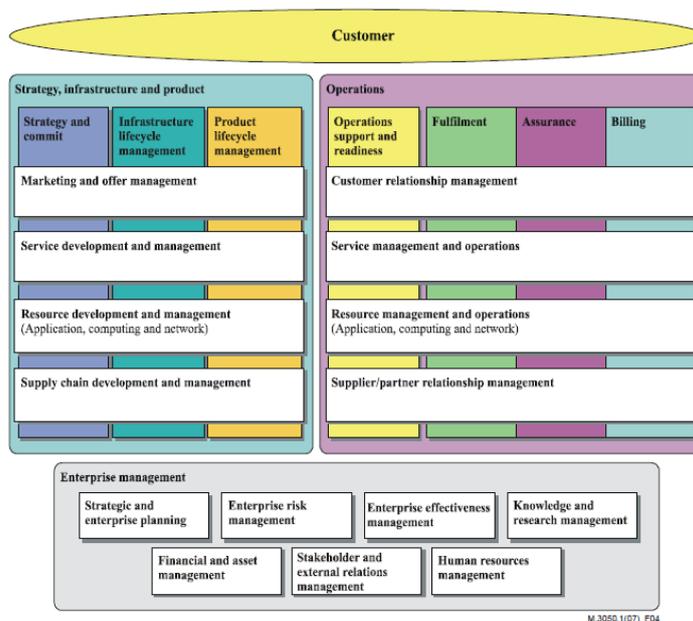
El modelo eTOM (*enhanced Telecommunication Operations Map*) es la base con la cual se realizará la estructura del plan.

Modelo eTOM

eTOM es un modelo desarrollado por *TeleManagement Forum* (TMF), y constituye un marco de procesos referencial, que facilita la categorización de todas las actividades para las empresas en la industria de las telecomunicaciones.

El modelo eTOM está conformado en tres grandes grupos: Estrategia, Infraestructura y Producto, Operaciones y Gestión Empresarial, y cada uno de ellos abarca varios procesos verticales y horizontales, tal como se aprecia en la Figura 13:

Figura 13 Procesos Operacionales de nivel 1 del modelo eTOM



Nota: (International Telecommunication Union, 2007)

Dentro de los tres grandes grupos, el grupo de Operaciones del eTOM, es considerado el *core* del negocio, es aquí, donde se definen todas las actividades afines con los clientes. De tal manera, que se abordará en la Tabla 16 los cuatro procesos verticales y cuatro procesos horizontales que contiene este grupo:

Tabla 16 Procesos verticales y horizontales del grupo de Operaciones

ÁREA OPERACIONES		
Tipo de proceso	Nombre del proceso	Descripción del proceso
Vertical	Soporte y disponibilidad de operaciones (<i>Operations Support & Readiness</i>)	Proceso responsable de la gestión, logística y soporte administrativo para los procesos de Provisión, Aseguramiento y Facturación.
Vertical	Provisión (<i>Fulfillment</i>)	Proceso responsable de proporcionar a los usuarios los productos, servicios e información del estado del pedido que han contratado bajo los términos acordados.
Vertical	Aseguramiento (<i>Assurance</i>)	Proceso responsable de la ejecución de actividades de mantenimiento preventivo y correctivo de los servicios, que aseguren la calidad y disponibilidad de los mismos, en cumplimiento de los acuerdos.
Vertical	Facturación (<i>Billing</i>)	Proceso responsable de recolectar los datos estadísticos de uso de los servicios, para su tarificación y facturación. De la misma forma, se encarga de la recaudación y control de pagos de clientes.
Horizontal	Gestión de las Relaciones con los Clientes -CRM	Proceso responsable de la gestión de toda la información entre la empresa y los clientes, como requerimientos, quejas, adquisición, mejoramiento y retención de clientes.
Horizontal	Gestión y operación de servicios	Proceso responsable de la gestión y operación de los servicios ofrecidos a los clientes, en términos de acceso, conectividad, contenidos, entre otros.
Horizontal	Gestión y operación de recursos	Proceso responsable de la gestión y operación de los recursos de los cuales hace uso un servicio.
Horizontal	Gestión de relaciones con socios y proveedores	Proceso responsable de establecer canales de comunicación para poder llevar a cabo todas las actividades de contratación, control y gestión de la relación con socios y proveedores.

Nota: (Dueñas, 2019)

Bajo este concepto, y siguiendo las recomendaciones del modelo eTOM, se define el Plan de Operaciones en el grupo de Operaciones eTOM, con el proceso de Aseguramiento, a causa de que éste es el encargado de ejecutar todas las actividades inherentes al mantenimiento, mitigando fallas del servicio, de manera

que se garantice la calidad y disponibilidad de los mismos, cumpliendo las normativas vigentes y los acuerdos de nivel de servicio.

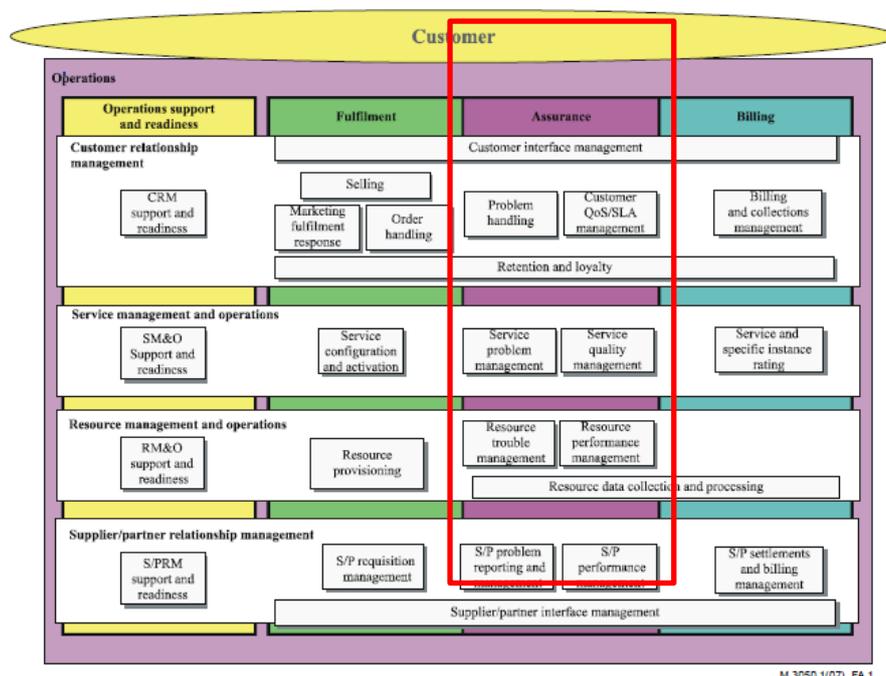
Es importante resaltar, que también es parte de este proceso el monitoreo y evaluación del desempeño de la red, por lo que la detección de conflictos de funcionamiento puede ser identificados en el menor tiempo posible para su resolución.

Plan de operaciones basado en procesos del modelo eTOM

Antes de iniciar con la presentación del plan de operaciones, es necesario considerar que los procesos que enmarca el presente plan, son tomados en cuenta desde el nivel 1, nivel 2 y nivel 3.

Para el proceso de Aseguramiento la descomposición de procesos de nivel 2 se detallan en la Figura 14:

Figura 14 Procesos del área de Operacionales, modelo eTOM nivel 2



Nota: (International Telecommunication Union, 2007)

El plan de operaciones para el plan de negocio del servicio de comunicación de misión crítica sobre la red LTE en el Ecuador se detalla brevemente en la Tabla 17, según detalle:

Tabla 17 Procesos nivel 1, 2 y 3 del plan de operaciones

PLAN DE OPERACIONES BASADO EN PROCESOS DEL MODELO ETOM			
Vertical Nivel 1	Horizontal Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3
Aseguramiento	Gestión de las Relaciones con los Clientes -CRM	Manejo de problemas de	Aislar problemas y solución inicial
Aseguramiento	Gestión de las Relaciones con los Clientes -CRM	Manejo de problemas de	Reportar problemas
Aseguramiento	Gestión de las Relaciones con los Clientes -CRM	Manejo de problemas de	Trazabilidad y gestión de problemas
Aseguramiento	Gestión de las Relaciones con los Clientes -CRM	Manejo de problemas de	Cierre del problema
Aseguramiento	Gestión de las Relaciones con los Clientes -CRM	Gestión Interface cliente	Manejo de contactos
Aseguramiento	Gestión y operación de servicios	Gestión de calidad del servicio	Monitoreo calidad del servicio
Aseguramiento	Gestión y operación de servicios	Gestión de calidad del servicio	Análisis calidad del servicio
Aseguramiento	Gestión y operación de servicios	Gestión de calidad del servicio	Identificar y notificar problemas del servicio
Aseguramiento	Gestión y operación de servicios	Manejo de problemas del servicio	Diagnosticar el problema
Aseguramiento	Gestión y operación de servicios	Manejo de problemas del servicio	Planificar y asignar solución
Aseguramiento	Gestión y operación de servicios	Manejo de problemas del servicio	Seguimiento y manejo de solución
Aseguramiento	Gestión y operación de servicios	Manejo de problemas del servicio	Cierre y reporte
Aseguramiento	Gestión y operación de recursos	Manejo de problemas de recursos	Notificar problemas del recurso
Aseguramiento	Gestión y operación de recursos	Manejo de desempeño de recursos	Control del desempeño del recurso
Aseguramiento	Gestión de relaciones con socios y proveedores	Gerencia de problemas y reportes	Reporte de problemas

Nota: Creado por el autor en base al modelo eTOM

PLAN FINANCIERO

Equipos necesarios para la Implementación

Costo - Propuesta implementación servicios MCC sobre la RNT

A continuación, en la Tabla 18 se detallan los rubros necesarios para la implementación de un Sitio Maestro en la Red Nacional Troncalizada RNT en el escenario de mantener los servicios de comunicación de misión crítica (MCC) y ampliar cobertura; se considera una capacidad de 1000 canales extra al sitio maestro preexistente.

Tabla 18 INVERSIÓN SITIO MAESTRO RNT

INVERSIÓN SITIO MAESTRO RNT	
ITEM	Costo
EQUIPOS	\$ 1.600.000,00
LICENCIAS	\$ 6.000.000,00
SERVICIO DE IMPLEMENTACIÓN	\$ 600.000,00
SERVICIO DE INTEGRACIÓN	\$ 400.000,00
TOTAL	\$ 8.600.000,00

Nota: Autores

Por otro lado, en la Tabla 19 se detallan los rubros necesarios para la implementación de un sitio nuevo que brinde la cobertura troncalizada.

Tabla 19 INVERSIÓN SITIO RNT

INVERSIÓN SITIO RNT	
ITEM	Costo
INFRAESTRUCTURA	\$ 220.000,00
EQUIPOS GTR (RACK+COMBINADOR)	\$ 52.000,00
CANAL (x6)	\$ 156.000,00
SISTEMA RADIANTE (CMU+TTA+ANTENA)	\$ 27.000,00
SERVICIO DE IMPLEMENTACIÓN E INTEGRACIÓN	\$ 12.000,00
TOTAL	\$ 467.000,00

Nota: Autores

Costo - Propuesta Implementación servicios MCC sobre red LTE

A continuación, en la Tabla 20 se detallan los rubros necesarios para la integración de los servicios de comunicación de misión crítica (MCC) sobre la red LTE.

Tabla 20 INVERSIÓN CORE NETWORK LTE

INVERSIÓN CORE NETWORK LTE	
ITEM	Costo
EQUIPO ECNS210	\$ 6.209.955,00
CONSOLA DE DESPACHO EMD610	\$ 1.928.833,00
GESTO DE O&M EOMC910	\$ 610.000,00
TOTAL:	\$ 8.748.788,00

Nota: Autores

Cabe acotar que los datos obtenidos son de fuentes confidenciales.

FACTIBILIDAD DEL PROYECTO

Ingresos

El valor de ingreso viene dado por el producto del número de terminales portátiles registrados en la red y el precio unitario anual del servicio; se considera un incremento del 12% anual de nuevos usuarios, lo cual se detalla en la Tabla 21:

Tabla 21 ingreso Proyectados

INGRESOS	2024	2025	2026	2027	2028	2029
NÚMERO DE RADIOS		30501	34253	38005	41757	45512
COSTO UNITARIO ANUAL		\$ 466,34	\$ 466,34	\$ 466,34	\$ 466,34	\$ 466,34
TOTAL INGRESOS	\$ -	\$ 14.223.836,34	\$ 15.973.544,02	\$ 17.723.251,70	\$ 19.472.959,38	\$ 21.224.066,08

Nota: Autores

Egresos

Egreso - Propuesta servicios MCC sobre RNT

A continuación, en la Tabla 22 se detallan los egresos considerados para la ampliación de la red troncalizada actual y considerando la captación de nuevos usuarios.

Tabla 22 EGRESOS RNT

EGRESOS RNT	
IMPLEMENTACIÓN SITIO MAESTRO	\$ 8.600.000,00
IMPLEMENTACIÓN SITIO TKR	\$ 4.670.000,00

MARKETING	\$ 5.000.000,00
O&M TRONCALIZADO	\$ 1.847.588,27
O&M LTE	\$ 4.242.576,66
TOTAL - EGRESOS	\$ 24.360.164,92

Nota: Autores

Egreso – Propuesta servicios MCC sobre LTE

A continuación, en la Tabla 23 se detallan los egresos considerados para la implementación de las comunicaciones de misión crítica sobre la red LTE y considerando la captación de nuevos usuarios.

Tabla 23 EGRESOS LTE

EGRESOS LTE	
IMPLEMENTACIÓN CORE NETWORK	\$ 8.748.788,40
MARKETING	\$ 5.000.000,00
O&M TRONCALIZADO	\$ 1.847.588,27
O&M LTE	\$ 4.242.576,66
TOTAL - EGRESOS	\$ 19.838.953,32

Nota: Autores

Flujo de caja

Caso 1 – En la Tabla 24 se detalla el flujo de caja servicios MCC sobre RNT

Tabla 24 FLUJO RED TRONCALIZADA

FLUJO RED TRONCALIZADA						
Ingresos	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Número de radios		30501	34253	38005	41757	45512
Costo unitario anual		\$ 466,34	\$ 466,34	\$ 466,34	\$ 466,34	\$ 466,34
TOTAL INGRESOS	\$ -	\$ 14.223.836,34	\$ 15.973.544,02	\$ 17.723.251,70	\$ 19.472.959,38	\$ 21.224.066,08
Egresos						
Implementación Sitio Maestro	\$ 8.600.000,00					
Implementación Sitio TKR	\$ 4.670.000,00	\$ 4.670.000,00	\$ 4.670.000,00	\$ 4.670.000,00	\$ 4.670.000,00	
Marketing	\$ 5.000.000,00	\$ 5.000.000,00	\$ 5.000.000,00	\$ 5.000.000,00	\$ 5.000.000,00	\$ 5.000.000,00
O&M Troncalizado	\$ 1.847.588,27	\$ 1.847.588,27	\$ 2.078.536,80	\$ 2.078.536,80	\$ 2.078.536,80	\$ 2.078.536,80
O&M LTE	\$ 4.242.576,66	\$ 4.242.576,66	\$ 4.242.576,66	\$ 4.242.576,66	\$ 4.242.576,66	\$ 4.242.576,66
TOTAL EGRESOS	\$ 24.360.164,92	\$ 15.760.164,92	\$ 15.991.113,45	\$ 15.991.113,45	\$ 15.991.113,45	\$ 11.321.113,45
FLUJO NETO	\$ -24.360.164,92	\$ -1.536.328,58	\$ -17.569,43	\$ 1.732.138,25	\$ 3.481.845,93	\$ 9.902.952,63

Tasa de descuento	8%
VAN	\$ -14.003.410,47
TIR	-11%

Caso 2 – En la Tabla 25 se detalla el flujo de caja servicios MCC sobre LTE

Tabla 25 FLUJO RED TECNOLOGÍA LTE

FLUJO RED TECNOLOGÍA LTE						
Ingresos	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Número de radios	0	30501	34253	38005	41757	45512
Costo unitario anual	\$ 0,00	\$466,34	\$466,34	\$466,34	\$466,34	\$466,34
TOTAL INGRESOS	\$ 0,00	\$14.223.836,34	\$15.973.544,02	\$17.723.251,70	\$19.472.959,38	\$21.224.066,08
Egresos						
Implementación Core Network	\$ 8.748.788,40	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
Marketing	\$ 5.000.000,00	\$ 5.000.000,00	\$ 5.000.000,00	\$ 5.000.000,00	\$ 5.000.000,00	\$ 5.000.000,00
O&M Troncalizado	\$ 1.847.588,27	\$ 1.847.588,27	\$ 1.847.588,27	\$ 1.847.588,27	\$ 1.847.588,27	\$ 1.847.588,27
O&M LTE	\$ 4.242.576,66	\$ 4.242.576,66	\$ 4.242.576,66	\$ 4.242.576,66	\$ 4.242.576,66	\$ 4.242.576,66
TOTAL EGRESOS	\$ 19.838.953,32	\$ 11.090.164,92	\$ 11.090.164,92	\$ 11.090.164,92	\$ 11.090.164,92	\$11.090.164,92
FLUJO NETO	\$-19.838.953,32	\$ 3.133.671,42	\$ 4.883.379,10	\$ 6.633.086,78	\$ 8.382.794,46	\$10.133.901,16

Tasa de descuento	8%
VAN	\$5.160.583,27
TIR	16%

En el mercado de telecomunicaciones, la tasa de descuento que se usa actualmente es del 8%, según CEPAL(2019),. Por lo tanto, para calcular el valor presente de los flujos de caja en los casos 1 y 2, también se utilizará una tasa de descuento del 8%.

CONCLUSIONES

- La red de Comunicación de Misión Crítica (MCC) en el Ecuador presenta especial relevancia ante el considerable índice de delincuencia en el país. Por ende, un despliegue y actualización deben estar a la vanguardia de los avances tecnológicos desarrollados a nivel mundial, de manera que se priorice y garantice la seguridad pública.
- El estudio de mercado confirma la necesidad y demanda de los usuarios de la red de MCC de aumentar la cobertura e implementar nuevos servicios. Este análisis prevé un incremento del 12% en la participación del mercado para la empresa en comparación con las comunicaciones del sistema troncalizado.
- Para garantizar la comunicación entre el Sistema P25 y el sistema LTE, es necesario implementar del equipamiento ECN 210, EMD610 y EOMC 910. Este equipamiento permitirá a los usuarios de la RNT comunicarse con la interfaz aire del P25 y/o de la red LTE, según el dispositivo utilizado.
- La interconexión de sistemas LTE-A y LMR (P25) representa un hito en las comunicaciones móviles, brindando una mayor flexibilidad, eficiencia y cobertura en las redes de seguridad pública. La funcionalidad de interoperabilidad, IWF, como se detalla en este documento, facilitan una adopción más amplia de esta tecnología y optimizan la comunicación entre los equipos de respuesta a emergencias.
- Las estrategias de marketing prevén un incremento del 12% en los ingresos de la red de MCC, gracias a los nuevos beneficios que se ofertarán y a la captación de nuevos los usuarios.
- El plan financiero revela resultados favorables para la propuesta de un plan de negocio para la prestación del servicio de comunicación de misión crítica sobre la red LTE en el Ecuador, con un VAN de aproximadamente 5.16M USD, y un TIR del 16% para un periodo de 5 años, contados a partir del año en curso. Estos indicadores muestran una viabilidad

financiera del proyecto, con un retorno de inversión positivo en el plazo establecido.

- En contraste, el plan financiero para los servicios de MCC sobre la RNT existente revela resultados desfavorables, con un VAN de aproximadamente -14M USD, y un TIR del -11% para el mismo periodo de tiempo de 5 años. Esto significa que dicha propuesta no es viable desde el punto de vista financiero, ya que no consigue un retorno de inversión en el plazo establecido.
- En base a los resultados financieros, se puede afirmar que la propuesta que la propuesta de un plan de negocio para la prestación del servicio de comunicación de misión crítica sobre la red LTE en Ecuador es altamente viable y rentable, a la vez que repotencia el servicio MCC en cobertura y mejoras de servicios, con una gama amplia de prestaciones, , lo que se traduce en un conjunto sólido de beneficios para la empresa y los clientes.

RECOMENDACIONES

- Para impulsar el continuo desarrollo y mejoras de la red de MCC, se sugiere la implementación de Network Function Virtualization (NFV) y Software Defined Networking (SDN), con la finalidad de virtualizar funciones de red, automatizar la gestión de servicios, mejorar la eficiencia y flexibilidad de la red, y proporcionar redes más ágiles y adaptables, capaces de afrontar los desafíos y oportunidades a futuro de los servicios e MCC.
- Se recomienda realizar mesas de trabajo con las áreas de Ingeniería y proveedores de servicios para definir el equipamiento necesario para implementar los servicios de MCC en la red LTE.

- Se sugiere coordinar con el Área de Marketing de la empresa para incluir el nuevo servicio en su plan de marketing, permitiendo un posicionamiento efectivo del mismo.
- Se recomienda mantener el modelo de operaciones eTOM en las actividades de mantenimiento y operación de las redes de acceso que brindan el servicio de MCC para mitigar fallas en el sistema y garantizar la disponibilidad y calidad.
- Se recomienda trabajar en conjunto con el Área de Finanzas de la empresa para validar los rubros de ingresos y egresos del servicio de MCC. Esto permitirá cumplir el objetivo de incrementar la rentabilidad y el crecimiento de ingresos de las líneas de negocio, asegurando la sostenibilidad financiera de la empresa.

REFERENCIAS

- 3GPP. (2017). *Mission Critical Services in 3GPP*. <https://www.3gpp.org/news-events/3gpp-news/mc-services>
- Ahumada, Y., & Moreno, A. (2021). Banda ancha móvil privada y su interacción con redes de voz de la Policía Nacional. *Revista Logos, Ciencia & Tecnología*, 14(1), 87–100. <https://doi.org/10.22335/rlct.v14i1.1436>
- AIRBUS. (2023). *La Banda ancha para seguridad pública*. <https://blog.airbus-slc.com.mx/la-banda-ancha-para-seguridad-p%C3%BAblica>
- ARCOTEL. (2020). *Infraestructura y Cobertura, Servicio Móvil Avanzado*.
- Balmaceda, F. (n.d.). *Sistemas de Comunicaciones Troncalizadas*.
- Bueno, L. (2020). *Soluciones de banda ancha de misión crítica para la seguridad pública*. <https://www.redestelecom.es/infraestructuras/soluciones-de-banda-ancha-de-mision-critica-para-la-seguridad-publica/>
- CNT EP. (2017a). *Corporación nacional de telecomunicaciones cnt ep*. 1–14.
- CNT EP. (2017b). *MEMORIA DE SOSTENIBILIDAD 2017*. www.cnt.gob.ec
- CNT EP. (2022). *INFORME PRELIMINAR RENDICIÓN DE CUENTAS 2022 CORPORACION NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES CNT EP*.
- CNT EP. (2023). *Corporación Nacional de Telecomunicación - CNT EP*. <https://www.cnt.com.ec/>
- CONATEL. (2011). *RESOLUCION TEL-406-10-CONATEL-2011*.
- Cotrina, G. (2019). *Diseño e Implementación de un Sistema Troncalizado Tetra, en apoyo a las Comunicaciones de Repsol en el Lote 57*.
- Garcia, A. (2020). *COMUNICACIONES MÓVILES DE MISIÓN CRÍTICA SOBRE REDES LTE*.
- Gordillo, A. (2019). *Diseño de una Red de Comunicaciones Autoridad-Autoridad del Sistema Nacional de Telecomunicaciones de Emergencia (SNTE) de*

Colombia para Cundinamarca. *Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito*.

Huawei. (2020a). *eCNS6000/eCNS210*.

Huawei. (2020b). *eMDC610-eLTE DISPATCH PLATFORM*.

Huawei. (2022). *Mission Critical Application Enabled by Operator's LTE Network*.

Huawei. (2023). *eOMC910 Network Management System — Huawei products*.
<https://e.huawei.com/en/products/wireless/service-system/eomc910>

Melo, M., Toledo, A., Agredo, G., & Velasco, I. (2018). Estudio de factibilidad técnico-económico para la implementación de una red FTTH/GPON. In *Año 15-Nº* (Vol. 16).

Ministerio de Telecomunicaciones. (2015). *LEY ORGANICA DE TELECOMUNICACIONES*. www.lexis.com.ec

Ministerio de Telecomunicaciones. (2020). *La Tecnología 4G permite avanzar más en las Telecomunicaciones a nivel nacional*.
<https://www.telecomunicaciones.gob.ec/tecnologia-4g/>

Motorola Solution. (2020). *EQUIPOS PARA SITIOS DE REPETICIÓN SERIE G PARA SISTEMAS ASTRO*.

Motorola Solutions. (2018). *PRODUCTOS Y SISTEMAS CAPACITACIÓN TÉCNICA CATÁLOGO DE CURSOS SERVICIOS*.
<https://learning.motorolasolutions.com/>

MOTOROLA SOLUTIONS. (2020). *CUSTOMER DESIGN REVIEW RNI SYSTEM DESCRIPTION*.

Motorola Solutions. (2021). *Soluciones preparadas para situaciones inesperada*.

Motorola Solutions LATAM. (2021). *¿Qué es P25?* .
https://www.motorolasolutions.com/es_xl/solutions/what-is-p25.html

Pazmiño, J. (2019). *Estudio de Factibilidad para la implementación de una empresa de telecomunicaciones orientada a la prestación de los servicios portadores en el País.*

Policía Nacional. (2023). *En los 11 meses del 2022 en la Zona 8 la policía ejecutó 516.170 operativos de orden y seguridad – Policía Nacional del Ecuador.*
<https://www.policia.gob.ec/en-los-11-meses-del-2022-en-la-zona-8-la-policia-ejecuto-516-170-operativos-de-orden-y-seguridad/>

Primicias. (2023). *Se alarga la espera de la Policía para recibir nuevas armas y equipos.* <https://www.primicias.ec/noticias/en-exclusiva/policia-armas-compras-inseguridad/>

SAMSUNG. (2021). *Mission Critical Network Solutions.*

Sanchoyerto, A. (2021). *Análisis del despliegue de Comunicaciones de Misión Crítica sobre redes 4G y 5G.*

Servicio Nacional de Riesgos y Emergencias. (2022). *Adquisición de 60 radios APX200 para el sistema de Radio Comunicación de los Cuerpos de Bomberos de las Provincias de Guayas, Santa Elena, El Oro y Galápagos, que permita el fortalecimiento del sistema de alerta temprana en la Atención de Emergencias.*

Sistema Integrado de Seguridad ECU 911. (2019). *Contrato No SIS-ECU911-2019-014.*

TCCA. (2018). *Conectar TETRA a LTE.*

ANEXOS

ANEXO 1: BUYER PERSONA

Angelita



Puesto

Militar de tropa

Edad

Entre 25 y 34 años

Nivel de educación más alto

Maestría

Redes sociales



Industria

Tecnología

Canal favorito de comunicación

- Teléfono
- Correo electrónico
- En persona

Herramientas que necesita para trabajar

- Correo electrónico

Su trabajo se mide en función de

Número de operaciones de vigilancia y reconocimiento terrestre, Número de operaciones de controles militares/retenes, patrullajes, reconocimientos, protección a las áreas reservadas de seguridad terrestre

Responsabilidades laborales

Proteger y defender la soberanía nacional. Cumplir órdenes y misiones asignadas por sus superiores. Mantener la disciplina y el orden dentro de las fuerzas armadas. Salvaguardar la seguridad y el bienestar de la población civil. Participar en operaciones militares, como combate, mantenimiento de la paz o ayuda humanitaria.

Metas u objetivos

Mayor control efectivo en las zonas de seguridad de fronteras, áreas reservadas de seguridad, zonas especialmente sensibles

Tamaño de la organización

Entre 501 y 1.000 empleados

Su superior es

Jefe Zonal

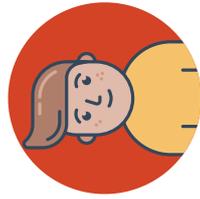
Dificultades principales

- Recursos
- Relaciones y comunicaciones con el cliente
- Moral del empleado
- Comunicación
- Gestión de proyectos y falta de organización
- Resolución de problemas y toma de decisiones
- Gestión del cambio

Obtiene información a través de

Inteligencia humana, Inteligencia de señales, Inteligencia de imágenes, Inteligencia de medidas técnicas

Juan Pablo



Puesto

Policia Nacional

Edad

Entre 35 y 44 años

Nivel de educación más alto

Título profesional

Redes sociales



Industria

Tecnología

Canal favorito de comunicación

- Teléfono
- Correo electrónico
- En persona

Herramientas que necesita para trabajar

- Correo electrónico

Su trabajo se mide en función de

Productividad, gestión de eventos, trabajo en equipo

Responsabilidades laborales

Gestión de los ciudadanos, prevención, disuasión, reacción, uso legítimo, progresivo y proporcionado de la fuerza

Metas u objetivos

Atención de eventos de seguridad, protección del libre derecho ciudadano, control

Su superior es

Jefe de Zona

Tamaño de la organización

Entre 1.001 y 5.000 empleados

Dificultades principales

- Relaciones y comunicaciones con el cliente
- Recursos
- Gestión del cambio
- Colaboración y creatividad
- Desarrollo profesional
- Gestión de proyectos y falta de organización
- Resolución de problemas y toma de decisiones

Obtiene información a través de

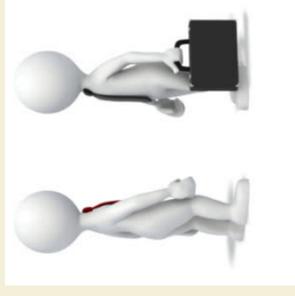
Conferencias, capacitaciones, cursos en línea

ANEXO 2: CANVAS

MODELO CANVAS SERVICIO MISIÓN CRÍTICA

8) SOCIOS CLAVES:

- Usuarios actuales de la RNT
- Proveedor Equipos Motorola
- Proveedores equipos red móvil Huawei
- Proveedores equipos red móvil Ericsson
- Proveedores equipos red móvil Nokia



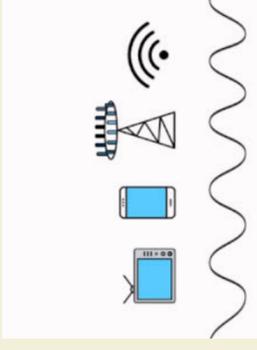
7) ACTIVIDADES CLAVES:

- Promoción y capacitación del servicio.
- Pruebas de recepción



6) RECURSOS CLAVES:

- RNT
- Red LTE
- Conocimiento del personal



1) PROPUESTA DE VALOR:

Mayor cobertura de la red RNT
Incrementar los servicios de datos y video.
Red estable, segura, confiable, interoperabilidad.



4) RELACIÓN CON EL CLIENTE:

- Comunicación directa con los usuarios a través de mesas de trabajo
- Usp de manuales y datasheets
- Videos tutoriales.



3) CANALES:

- Mesas de Trabajo
- Reuniones dirigidas
- Capacitaciones



2) SEGMENTO DEL CLIENTE:

- Hombre y Mujeres: Entre 18 y 60 años.
- Con presupuesto para la adquisición de radios portátiles
- Valoran la seguridad y la protección
- Alto nivel de profesionalismo en el servicio que reciben



9) EXTRUCTURA DE COSTES:

- Gastos por mantenimiento y operación de la red.
- Gastos por adquisición de equipos
- Gastos de Publicidad



5) FUENTES DE INGRESOS:

- Pago por el servicio de cada radio registrado a la RNT

