

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**

**ESCUELA DE POSGRADO**

**UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE INGENIERIA  
ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA**



**“FACTORES DE GESTIÓN Y MONITOREO PARA OPTIMIZAR EL  
SERVICIO DE RED DE TELEFONÍA MÓVIL EN LA REGIÓN LIMA  
2023”**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE DOCTOR  
EN INGENIERÍA ELÉCTRICA**

**AUTOR: LUIS ERNESTO CRUZADO MONTAÑEZ  
ASESOR: Dr. Ing. CÉSAR AUGUSTO SANTOS MEJÍA**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: INGENIERÍA, TECNOLOGÍA**

**Callao, 2024**

**PERÚ**

# PROYECTO DE CRUZADO MONTAÑEZ

**2%**  
Textos sospechosos



**2% Similitudes**  
0% similitudes entre comillas  
0% entre las fuentes mencionadas  
**0% Idiomas no reconocidos**

Nombre del documento: PROYECTO DE CRUZADO MONTAÑEZ.pdf  
ID del documento: dd444def45c43da91938393ac3ac9889ae0f5206  
Tamaño del documento original: 634,92 kB  
Autores: []

Depositante: FIEE PREGRADO UNIDAD DE INVESTIGACION  
Fecha de depósito: 19/8/2024  
Tipo de carga: interface  
fecha de fin de análisis: 19/8/2024

Número de palabras: 8967  
Número de caracteres: 57.818

Ubicación de las similitudes en el documento:



## ☰ Fuentes de similitudes

### Fuentes principales detectadas

| Nº | Descripciones   | Similitudes | Ubicaciones | Datos adicionales                        |
|----|---|-------------|-------------|--|
| 1  | <a href="https://blog.invgate.com">blog.invgate.com</a>   ¿Qué es la Gestión de Dispositivos Móviles - MDM?<br><a href="https://blog.invgate.com/es/que-es-la-gestion-de-dispositivos-moviles-mdm">https://blog.invgate.com/es/que-es-la-gestion-de-dispositivos-moviles-mdm</a><br>4 fuentes similares | 1%          |             | 🔗 Palabras idénticas: 1% (129 palabras)  |
| 2  | <a href="https://repositorio.unsa.edu.pe">repositorio.unsa.edu.pe</a><br><a href="https://repositorio.unsa.edu.pe/bitstreams/a0701357-4cc8-424a-9be8-3ab9a8c1a301/download">https://repositorio.unsa.edu.pe/bitstreams/a0701357-4cc8-424a-9be8-3ab9a8c1a301/download</a>                                | < 1%        |             | 🔗 Palabras idénticas: < 1% (27 palabras) |

### Fuentes con similitudes fortuitas

| Nº | Descripciones  | Similitudes | Ubicaciones | Datos adicionales                        |
|----|--|-------------|-------------|--|
| 1  | <a href="https://repositorio.continental.edu.pe">repositorio.continental.edu.pe</a><br><a href="https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/7104/3/IV_FDE_312_TE_Maguina_Mez...">https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/7104/3/IV_FDE_312_TE_Maguina_Mez...</a> | < 1%        |             | 🔗 Palabras idénticas: < 1% (10 palabras) |
| 2  | <a href="https://disrupciondigital.fundaciones.org">disrupciondigital.fundaciones.org</a>   Revolución digital en lo social - Estudio: Impac...<br><a href="https://disrupciondigital.fundaciones.org/estudio/">https://disrupciondigital.fundaciones.org/estudio/</a>                                   | < 1%        |             | 🔗 Palabras idénticas: < 1% (10 palabras) |

## INFORMACION BÁSICA

**Facultad:** Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica

**Unidad de Investigación:** Unidad de Posgrado de la Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica.

**Título:** “FACTORES DE GESTIÓN Y MONITOREO PARA OPTIMIZAR EL SERVICIO DE RED DE TELEFONÍA MÓVIL EN LA REGIÓN LIMA 2023”

**Autor:**

**Nombre y Apellidos:** Luis Ernesto Cruzado Montañez

**Código ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-1056-8973>

**DNI:** 32920395

**Asesor:**

**Nombre y Apellidos:** César Augusto Santos Mejía

**Código ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-1056-8973>

**DNI:** 32766244

**Lugar de ejecución:** Región Lima Norte

**Tipo de investigación:** Investigación científica y Aplicada

**Unidad de análisis:** Red de telefonía móvil

**Enfoque:** Cuantitativo

**Diseño de investigación:** Experimental

**Tema OCDE:** Sistema de gestión y monitoreo

## HOJA DE REFERENCIA DEL JURADO

Dr. Ing. NICANOR RAÚL BENITES SARAIVIA : PRESIDENTE

Dr. Lic. ADÁN ALMIRCAR TEJADA CABANILLAS : SECRETARIO

Dr. Ing. MARCELO CARLOS DAMAS FLORES : MIEMBRO

Dr. Ing. NOÉ MANUEL JESÚS CHÁVEZ TEMOCHE : MIEMBRO

Dr. CÉSAR AUGUSTO SANTOS MEJÍA : ASESOR

Nº DE ACTA : 016-2024

Nº DE LIBRO : 01

ACTA FOLIO Nº : 152

FECHA DE APROBACIÓN : 30/09/2024

RESOLUCIÓN DIRECTORAL : Nº 64-2024-DUPFIEE

## **DEDICATORIA**

Dedico el presente trabajo a mis hijos y esposa que son los que me impulsan para salir adelante con mi desarrollo profesional.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a mis colegas y asesor por la orientación que me brindaron y sus comentarios valorativos para culminar satisfactoriamente la presente investigación.

## INDICE

|   |    |
|---|----|
| ÍNDICE .....  | 1  |
| ÍNDICE DE TABLAS .....  | 4  |
| INDICE DE FIGURAS .....   | 5  |
| RESUMEN .....   | 6  |
| ABSTRACT .....  | 7  |
| RESUMO .....  | 8  |
| INTRODUCCION .....  | 9  |
| 1.1 Descripción de la realidad problemática .....                       | 9  |
| 1.2 Formulación del problema.....                                       | 11 |
| 1.3 Objetivos. ....   | 12 |
| 1.4 Justificación .....   | 13 |
| 1.5 Delimitantes de la investigación.....                               | 14 |
| II. MARCO TEORICO .....   | 15 |
| 2.1 Antecedentes .....  | 15 |
| 2.2. Bases teóricas.....  | 17 |
| 2.3 Marco conceptual.....   | 33 |
| 2.4 Definición de términos básicos .....                                | 34 |
| III. HIPOTESIS Y VARIABLES.....   | 38 |
| 3.1 Hipótesis .....   | 38 |
| IV. METODOLOGÍA DEL PROYECTO .....                                      | 41 |
| 4.1 Diseño de investigación .....                                       | 41 |
| 4.2 Método de investigación .....                                       | 41 |
| 4.3 Población y muestra .....   | 42 |
| 4.4 Lugar de estudio .....  | 42 |
| 4.5 Técnicas e instrumentos para la recolección de la información ..... | 42 |

|   |    |
|---|----|
| 4.6 Análisis y procesamiento de datos.....                                | 43 |
| 4.7 Aspectos éticos en investigación .....                                | 43 |
| V. RESULTADOS .....   | 44 |
| 5.1 RESULTADOS DESCRIPTIVOS.....  | 44 |
| 5.2 RESULTADOS INFERENCIALES .....  | 50 |
| VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....  | 54 |
| 6.1 Contrastación y demostración de la hipótesis con los resultados ..... | 54 |
| 6.2 Contrastación de los resultados con otros estudios similares.....     | 55 |
| 6.3 Responsabilidad ética de acuerdo a los reglamentos vigentes.....      | 56 |
| VI. CONCLUSIONES.....   | 58 |
| VII. RECOMENDACIONES.....   | 59 |
| VIII. BIBLIOGRAFÍA.....   | 60 |
| VIII. ANEXOS.....   | 65 |



## INDICE DE TABLAS

|  |    |
|--|----|
| Tabla 1. Ficha de diagnóstico .....  | 24 |
| Tabla 2. Gestión de incidentes.....  | 44 |
| Tabla 3. Gestión de cambios.....   | 45 |
| Tabla 4 Gestión de problemas. ....   | 46 |
| Tabla 5. Frecuencias de gestión de problemas.....                          | 46 |
| Tabla 6. Rutina de reportes.....   | 47 |
| Tabla 7. Descriptiva de servicio de red de telefonía móvil .....           | 48 |
| Tabla 8. Descriptiva de tiempo de interrupción .....                       | 48 |
| Tabla 9. Descriptiva de disponibilidad del servicio .....                  | 49 |
| Tabla 10. Descriptiva de tiempo de afectación por abonado.....             | 49 |
| Tabla 11. Prueba de normalidad de servicio de red de telefonía móvil ..... | 50 |
| Tabla 12. Prueba T-student de servicio de red de telefonía móvil.....      | 50 |
| Tabla 13. Prueba de normalidad de tiempo de interrupción .....             | 51 |
| Tabla 14. Prueba T-student de tiempo de interrupción .....                 | 51 |
| Tabla 15. Prueba de normalidad de disponibilidad del servicio.....         | 52 |
| Tabla 16. Prueba T-student de disponibilidad del servicio .....            | 52 |
| Tabla 17. Prueba de normalidad de tiempo de afectación por abonado .....   | 53 |
| Tabla 18. Prueba T-student de tiempo de afectación por abonado.....        | 53 |

## INDICE DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| Figura 1. Proceso de despliegue de redes.....                                | 18 |
| Figura 2. Redes WAN .....  | 19 |
| Figura 3. Gestión de servicios: modelo operativo de llegada.....             | 21 |
| Figura 4. Evolución de las redes móviles y sus características técnicas..... | 27 |
| Figura 5. Esquema de diseño .....  | 41 |
| Figura 6. Frecuencias de gestión de incidentes .....                         | 44 |
| Figura 7. Frecuencias de gestión de cambios.....                             | 45 |
| Figura 8. Frecuencias de rutina de reportes.....                             | 47 |

## RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo general Determinar en qué medida los factores de gestión y monitoreo optimizan el servicio de red de telefonía móvil en la región Lima 2023. El método fue hipotético deductivo, y de enfoque cuantitativo, cuyo diseño fue preexperimental, siendo un grupo definido con recolección pre y post test de los datos que fueron procesados estadísticamente. La técnica empleada fue la observación y el instrumento las fichas de recolección de datos, cuya población conformaron los servicios de red de telefonía móvil en una zona de la región Lima. De la hipótesis general la significancia es menor que 0.05 tal que se acepta la hipótesis del investigado con una media que resulta favorable en cuanto al servicio de red de telefonía móvil en 16.25%. De la primera hipótesis específica la significancia es menor que 0.05 tal que se acepta la hipótesis del investigador con una media que resulta favorable en cuanto al tiempo de interrupción 1,05500. De la segunda hipótesis específica la significancia es menor que 0.05 tal que se acepta la hipótesis del investigador con una media que resulta favorable en cuanto a la disponibilidad del servicio en 2,4766. De la tercera hipótesis específica la significancia es menor que 0.05 tal que se acepta la hipótesis del investigador con una media que resulta favorable en cuanto al tiempo de afectación por abonado 1,05500.

**Palabras clave:** Gestión, monitoreo, red, servicio, optimización

## RIEPILOGO

L'obiettivo generale di questa ricerca è determinare in che misura i fattori di gestione e monitoraggio ottimizzano il servizio di rete di telefonia mobile nella regione di Lima 2023. Il metodo era ipotetico deduttivo e con un approccio quantitativo, la cui progettazione era pre-sperimentale, essendo a gruppo definito con la raccolta pre e post-test dei dati che sono stati elaborati statisticamente. La tecnica utilizzata è stata l'osservazione e lo strumento sono stati i fogli di raccolta dati, la cui popolazione costituiva i servizi di rete di telefonia mobile in un'area della regione di Lima. Dell'ipotesi generale la significatività è inferiore a 0,05 tanto che l'ipotesi dell'investigato viene accettata con una media favorevole in termini di servizio di rete mobile pari al 16,25%. Della prima ipotesi specifica la significatività è inferiore a 0,05 tale che l'ipotesi del ricercatore viene accettata con una media favorevole in termini di tempo di interruzione 1,05500. Della seconda ipotesi specifica la significatività è inferiore a 0,05 tale che l'ipotesi del ricercatore viene accettata con una media favorevole in termini di disponibilità del servizio a 2.4766. Della terza ipotesi specifica la significatività è inferiore a 0,05 tale che l'ipotesi del ricercatore viene accettata con una media favorevole in termini di tempo di impatto per abbonato 1.05500.

Parole chiave: Gestione, monitoraggio, rete, servizio, ottimizzazione

## RESUMO

O objetivo geral desta pesquisa é determinar em que medida os fatores de gestão e monitoramento otimizam o serviço da rede telefônica móvel na região de Lima 2023. O método foi hipotético dedutivo, e com abordagem quantitativa, cujo desenho foi pré-experimental, sendo um método hipotético. grupo definido com coleta pré e pós-teste de dados que foram processados estatisticamente. A técnica utilizada foi a observação e o instrumento foram fichas de coleta de dados, cuja população compunha os serviços da rede telefônica móvel em uma área da região de Lima. Da hipótese geral, a significância é inferior a 0,05 tal que a hipótese da investigada é aceite com uma média favorável ao serviço da rede telefônica móvel de 16,25%. Para a primeira hipótese específica, a significância é inferior a 0,05 para que a hipótese do pesquisador seja aceita com média favorável em termos de tempo de interrupção 1,05500. Da segunda hipótese específica, a significância é inferior a 0,05 de modo que a hipótese do pesquisador é aceita com média favorável em termos de disponibilidade do serviço em 2,4766. Da terceira hipótese específica, a significância é inferior a 0,05 de modo que a hipótese do pesquisador é aceita com média favorável em termos de tempo de impacto por assinante 1,05500.

**Palavras-chave:** Gestão, monitoramento, rede, serviço, otimização

## **INTRODUCCIÓN**

El presente proyecto de tesis pretende dar a conocer la importancia de los factores de gestión y monitoreo de la red de telefonía móvil en la región Lima, para optimizar el servicio de telefonía como alternativa de solución y brindar la adecuada operación de las redes móviles GSM, UMTS y LTE, debido a que el crecimiento del servicio amerita una inmediata atención a los clientes que presentan fallas en el servicio.

Se hace la descripción de la red de telefonía móvil, su diseño, su topología y equipos que se pueden gestionar, como las radios, agregadores, BTS, nodos B, eNodes B, equipos de Core como MSC, MGW, SGSN, GGSN.

Se describe la gestión que se realiza y el monitoreo que realizan los responsables de cada uno de los sistemas de una red móvil GSM, UMTS y LTE, que incluye los equipos del Core de voz, Core de datos, acceso y transporte; además de prevenir y tomar medidas correctivas en caso de incidentes que podrían ocurrir en la red.

Se describen las herramientas, gestores y sistemas para medición de KPIs de los elementos y del performance de la red. Estos equipos gestionados deben estar conectados y debidamente autenticados con los servidores de gestión, los cuales envían información de alarmas al software cliente usado por el Ingeniero NOC.

**El autor**

## **I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1 Descripción de la realidad problemática**

A nivel mundial Romero (2022) mencionó que las telecomunicaciones tienen mucho que ver con el desarrollo de la economía, sociedad y la cultura, a que tuvieron las últimas décadas protagonismo en la transformación de la sociedad a nivel global. Estos cambios fueron importantes debido a que mejoraron la comunicación entre personas, debido al adelanto de la tecnología que se dio en telefonía móvil.

A nivel Latinoamericano, Solari y Salas (2022), mencionaron que el uso de las herramientas tecnológicas, hicieron posible la buena comunicación entre los usuarios, permitiendo laborar con normalidad haciendo uso de la telefonía móvil para sus labores cotidianas y laborales. Se pudo contrarrestar situaciones adversas gracias a las herramientas digitales, siendo favorable para los usuarios para que adapten productos a la necesidad de cada consumidor actual.

En el Perú, Membrillo (2019), precisó que una operadora móvil debe lograr satisfacer a los clientes brindando un servicio de calidad en el sector de teléfonos móviles, teniendo relevancia en esto, la labor del personal en las labores que realizan. En tal sentido precisó que el 25.05% de fallas cometidas en la gestión de la configuración de IP en el 2018 ocasiono el personal, tal que se tuvo que laborar más tiempo en atender las insatisfacciones de los usuarios, por lo que las compañías tomaron en cuenta para establecer estrategias de mejora en el servicio.

En la Encuesta respecto al hogar hecha por el INEI, la población de 25 a 40 años es la que utiliza la internet en mayor porcentaje. Al respecto, el 82% de personas peruanas con edad superior a 6 años hacen uso del internet a través del celular, que comparado al año 2017 tuvo un incremento de 8.8 puntos. Según ello, en un año el crecimiento de la internet en Lima Metropolitana tuvo una mejora de 78.4% a 86.4%. Los usuarios de internet al rango de edad indicada representan el 91.5% de la población. Por otro lado 88.6% de personas tienen estudios superiores (Sayago, 2019). Al cierre del año 2018, de acuerdo con encuesta del INEI 58.2% de la población del sector urbano acceden al internet, en tanto el 15.4% de la población del sector rural acceden a internet. Se tiene que a fines del 2018 el 48.7% de personas mayores de 6 años acceden a internet. En Lima se tiene más usuarios de Internet (67.7%), siguiendo en orden descendente Ica, Tacna, Tumbes y Arequipa (Diario Gestión, 2018). En Perú, considerando la edad, las personas de 17 a 24 años utilizan más el internet en el país con un 77.7% de personas que hacen uso de internet (Diario Gestión, 2018).

En la región Lima, el uso de la telefonía móvil está diversificado por los diversos distritos de la capital, tal que los usuarios hacen uso del servicio de acuerdo con sus necesidades, utilizando para servicio personal y para negocios, lo cual es relevante que se realice el servicio de manera eficaz que satisfaga las expectativas de los clientes. Al respecto OSIPTEL (2023), en el informe respecto a la problemática relacionada a la cobertura móvil, en la Encuesta en hogares sobre el servicio de Telecomunicaciones (Erestel), los clientes toman en cuenta que respecto a la cobertura, que es la razón



importante para que se elija una entidad operadora. En tanto, la Erestel-2021 da a conocer que más del 40% de clientes de telefonía móvil valoró la cobertura del operador. La cifra pone en evidencia que un cliente elige al operador de telefonía móvil según la cobertura, tal que considera importante otros atributos tales como la tarifa. La información de cobertura móvil dada por las operadoras según el Reglamento de Cobertura, que se da a Osiptel y usuarios es inexacta. La inexactitud hace que los usuarios consideren mejores decisiones limitando a Osiptel a un adecuado monitoreo y supervisión del servicio.

## **1.2 Formulación del problema**

Las redes de telecomunicaciones desde su aparición hoy en día han desarrollado un vertiginoso ascenso, deviniendo en un crecimiento exponencial en usuarios, ancho de banda e infraestructura.

Una de las redes de telecomunicaciones que más ha crecido desde su aparición y que más cercana se ha hecho con los usuarios son las redes de telefonía móvil.

Debido a su evolución, desde las tecnologías de primera generación hasta las comercialmente conocidas redes 4G y luego 5G, es que la infraestructura de estas redes creció de decenas de equipos a millones de estos; por lo que garantizar su operación y mantenimiento, ser capaces de predecir las fallas y optimizar la red y así poder atenderlas con soluciones rápidas y efectivas a fin de garantizar un servicio de calidad al usuario, representa sin dudas un reto de ingeniería.

En el proyecto de tesis profesional nos enfocamos en detallar la red de telefonía móvil en Lima- Perú y su sistema de gestión y monitoreo como una solución de gran relevancia para enfrentar las fallas que podrían presentarse en su red.

Dada la problemática precisada, se plantea:

### **Problema general**

¿De qué manera los factores de gestión y monitoreo optimizan el servicio de red de telefonía móvil en la región Lima 2023?

### **Problemas específicos**

¿De qué manera los factores de gestión y monitoreo optimizan el tiempo de interrupción de red de telefonía móvil en la región Lima 2023?

¿De qué manera los factores de gestión y monitoreo optimizan la disponibilidad del servicio de red de telefonía móvil en la región Lima 2023?

¿De qué manera los factores de gestión y monitoreo optimizan el tiempo de afectación promedio por abandono de red de telefonía móvil en la región Lima 2023?

## **1.3 Objetivos.**

### **General**

Determinar en qué medida los factores de gestión y monitoreo optimizan el servicio de red de telefonía móvil en la región Lima 2023.

### **Específicos**

Determinar en qué medida los factores de gestión y monitoreo optimizan el tiempo de interrupción de red de telefonía móvil en la región Lima 2023

Determinar en qué medida los factores de gestión y monitoreo optimizan la disponibilidad del servicio de red de telefonía móvil en la región Lima 2023

Determinar en qué medida los factores de gestión y monitoreo optimizan el tiempo de afectación promedio por abandono de red de telefonía móvil en la región Lima 2023

#### **1.4 Justificación**

Se toma en cuenta lo siguiente:

- a) Práctica.** Se considera importante el aporte que se hace en la investigación considerando importante el servicio de red de telefonía móvil, ya que constituye un aspecto importante en la medida que se valora al cliente asegurando un buen servicio.
- b) Teórica.** Se hace uso de fuentes confiables en la fundamentación de las variables, siendo importante al desarrollar la investigación para lograr resultados valorativos que garanticen el éxito de la investigación para alcanzar un óptimo servicio.
- c) Metodológica.** Se sigue el método científico definiendo el método de investigación y se hace uso de herramientas estadísticas para la obtención de los resultados, los cuales se interpretan para validar las hipótesis y obtener los resultados esperados.
- d) Social.** Tiene relevancia en lo social, tal que se brinda un buen servicio a los usuarios del servicio de red de telefonía móvil.

**e) Tecnológica.** En la investigación se hace uso de, medios tecnológicos optimizados que viabilicen la gestión y el monitoreo del servicio de telefonía móvil.

### **1.5 Delimitantes de la investigación**

Em el estudio, se realiza en la localidad de Lima, focalizando el estudio en la zona de Lima Norte.

Por otra parte, el estudio comprende un periodo de estudio de 12 semanas antes y 12 semanas después.

Dado que es un estudio realizado en las empresas que están operando brindando el servicio de red de teléfono en Lima, no se considera los costos de inversión, operación y el mantenimiento, ya que la investigación se focaliza en el servicio que brinda los operadores en la localidad de Lima, analizando la gestión de incidente, gestión de cambio, gestión de problema y rutina de reportes, en tal sentido, como aspecto informativo se analizará aspectos de inversión que realizaron las entidades operadoras, para contrastar la pertinencia de la inversión con el servicio que brindan y su eficiencia del mismo.

## **II. MARCO TEORICO**

### **2.1 Antecedentes**

#### **2.1.1 Internacionales**

Fraga y Gallo (2023), en su estudio de investigación, su objetivo fue el análisis de calidad del servicio y cobertura de telefonía celular en las instalaciones de la Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE de Sangolquí. La metodología aplicada se basó en un criterio descriptivo ya que se hizo prueba de calidad y desempeño de la red móvil monitoreando el servicio para resolver problemas de cobertura. En conclusión, se tiene que un 60% de los usuarios tuvieron una ideal cobertura sin fallas en el servicio, esto debido al plan de mejora adoptado por la institución.

Pérez (2020), en su tesis, su objetivo fue que se documente y configure herramientas que se utiliza en el análisis y se optimiza las redes móviles. El estudio es descriptivo, tal que se realiza la selección y planificación en el despliegue de la red de comunicación. En conclusión, la planificación del tiempo, la automatización de tareas y la valoración de estudio fueron aspectos determinantes en la optimización que es benéfico para los usuarios.

#### **2.1.2 Nacionales**

Gamboa y Monzón (2021), en el estudio realizado, su objetivo fue el desarrollo de un sistema de monitoreo con fines de detectar la pérdida de señal en el celular y la cobertura de antena móvil integrada en una

aplicación móvil, información de datos obteniendo dashboard para monitoreo en el uso de empresas de telecomunicaciones. El estudio. En la investigación se describe los detalles de monitoreo para comprobar la señal y cobertura mediante una aplicación móvil. Se concluye destacando que con el desarrollo de un algoritmo considerando el sistema de monitoreo se logró reducir el 30% de la data original. Se desarrolló un servidor web para el almacenamiento de información de tal manera que se tenga información histórica de usuarios tal que se pierda señal.

Quispe (2019), en su investigación, su objetivo fue implementar el prototipo de monitoreo de equipos de comunicación y usuarios finales que usan protocolo SNMP según software libre en la entidad e-Commerce. Respecto a la metodología se basó en recopilar documentos analizando diversos sistemas de monitoreo de las redes de datos. En conclusión, al implementar el prototipo de monitoreo en una entidad, hizo posible que el administrador de red tome la decisión eficaz y oportuna resolviendo inconsistencia y/o inconvenientes que se dan en el desempeño de la labor ocurrida día tras día en la entidad en estudio.

González (2018), en su tesis, el objetivo fue determinar la manera como el diseño e implementación de red de VoIP, mejora el servicio de telefonía en el poblado de Vinchos, del departamento de Ayacucho. En el estudio, se tomó en cuenta el enfoque cuantitativo.

En conclusión, el ancho de banda no supera los 1.8 MB por minuto en tanto el servicio debe ser 2 MB mínimamente, evitando problemas al transmitir y recepcionar tráfico de voz. También, la operatividad es garantizada con confiabilidad proporcionando la administración remota de PBX virtual.

## **2.2. Bases teóricas**

### **2.2.1 Gestión y monitoreo**

#### **a) Definición de gestión**

Respecto a la gestión en el ámbito tecnológico tiene que ver con la organización que se realiza en el área de estudio para asegurar el servicio. Al respecto Patiño et al. (2023), mencionaron que en la gestión se debe realizar el acopio de información y procesamiento de conocimientos, de tal manera que se tenga un avance en el aprendizaje organizacional.

#### **Gestión de dispositivos móviles**

Danby (2023), considera que es un conjunto de herramientas y prácticas de trabajo utilizadas para administrar, monitorear y proteger aparatos tales como teléfonos celulares, tablets y laptops. Las funciones clave de una solución de este tipo incluyen el registro de los artefactos, la configuración, la aplicación de política de seguridad y gestión remota.

#### **Despliegue de redes en cobertura Local, Nacional e Internacional**

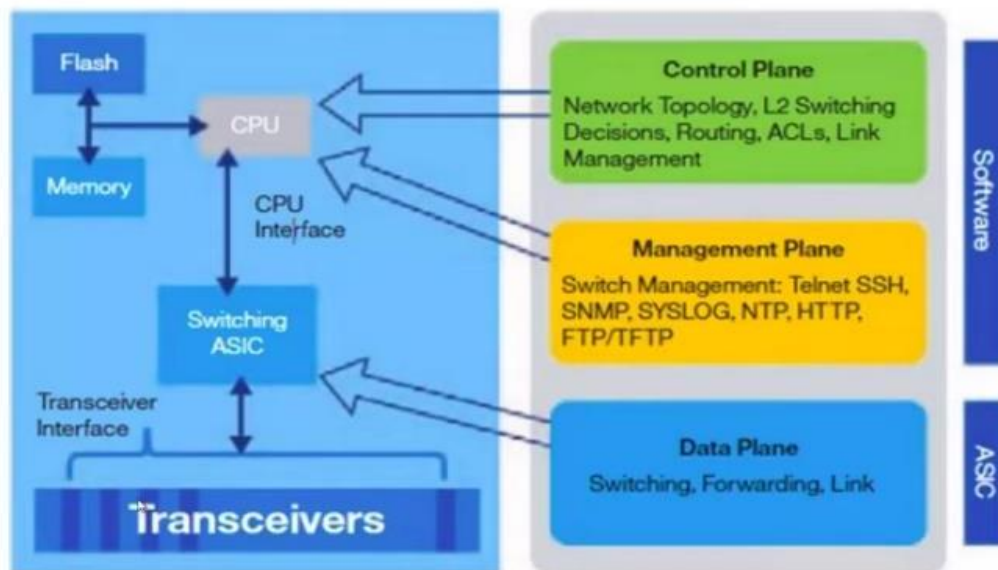
Quinto (2021), considera planos para acelerar el proceso de despliegue:

Plano de gestión: Administra la interacción de las sesiones con el administrador.

Plano de control: Administra los protocolos de enrutamiento (actualizaciones, tables de vecinos, topologías, etc.)

Plano de datos: Procesa el tráfico en tránsito, recolecta información ya procesada del Control Plane y crear la tabla FIB (forwarding information base) la cual permitirá tomar decisiones de envío de manera más rápida.

Figura 1. Proceso de despliegue de redes



Fuente: Quinto (2021),

### Características de las Redes WAN definidas por Software

Al respecto Quinto (2021), considera las siguientes:

- ✓ Centralización de la administración y gestión
- ✓ Crecimiento escalable de la red
- ✓ Reducir costos en la implementación de redes WAN



- ✓ Asignar ancho de banda de la red WAN
- ✓ Simplificar la administración de la red WAN
- ✓ Alta disponibilidad y failover automáticos
- ✓ Cifrado para todo el transporte
- ✓ Control dinámico de rutas

Figura 2. Redes WAN



Fuente: Quinto (2021)

### b) Definición de monitoreo

Respecto al monitoreo, Abad y Perón (2023), mencionaron que el monitoreo es vital en la gestión, ofreciendo los elementos que contribuyan a adoptar acciones de corrección con fines de poner en práctica los objetivos estratégicos para asegurar los resultados deseados (p. 7).

Por su parte Gonzales et al. (2021), considera importante las siguientes características: se examina los procesos de gestión, se hace uso de indicadores medibles, se revisa las acciones que se realiza para ver si inciden en los resultados que se espera y hace posible se tomen decisiones oportunas.

También Queirolo y Tuesta (2023), consideran que el monitoreo es una potente herramienta de gestión pues permite identificar las discrepancias entre la ejecución programada y la real, permitiendo efectuar ajustes en las estrategias y actividades, adecuar plazos y optimizar el manejo de recursos humanos y financieros. Desde esta perspectiva, la información es el insumo necesario para estructurar y operativizar cualquier sistema de monitoreo en el contexto de proyectos de desarrollo (p. 14).

### **Visión general de la operación**

Herrera (2021), considera que la gestión orientada en los procesos responde a las necesidades del servicio que se brinda ya que se presentan situaciones que se detalla a continuación:

- a) No hay procesos estandarizados: No documentado, no instructivos, impredecible, múltiples “help desk”, cero monitoreos y no estandarización.
- b) Múltiples procedimientos relacionados con experiencias individuales: Apagar fuegos, documentación mínima, manejo de los tickets, gestión de alertas y eventos y trabajo en consolas propietarias.
- c) Mejores prácticas orientadas a la eficiencia operativa: Rendimiento, gestionar incidencias, gestionar cambios, gestionar problemas, gestionar configuración, gestión de disponibilidad, automatización, trabajo en herramientas integradas y Job Scheduling.

- d) Visión E2E, orientada al servicio (cliente): Reportes del nivel de Servicio, gestión de capacidades, tableros de control, mapas de servicio y herramientas específicas de supervisión de desempeño en línea
- e) Visión Negocio: Alineamiento total de la operación con el negocio

Figura 3. Gestión de servicios: modelo operativo de llegada



Fuente: Herrera (2021)

### **Necesidades Servicio de Monitoreo, Gestión y Supervisión**

Al respecto Herrera (2021), considera los siguientes aspectos:

#### **Recursos, Experiencia y Certificaciones:**

- ✓ Servicio 24 x 7 x 365 (3 Turnos diarios)
- ✓ Experiencia de más de 5 años
- ✓ Certificaciones de la industria de Telecomunicaciones
- ✓ Supervisor 8x5 y On Call 24 horas con más de 5 años de experiencia y certificación ITIL

- ✓ 100% de cobertura de Operador/Analista y Supervisor

#### **Gestión de incidentes:**

- ✓ Detectar oportunamente las alarmas
- ✓ Generar ticket de incidencia Remedy y reporte de alarmas a equipos de Soporte Técnico.
- ✓ Notificar SMS de averías con afectación o posible afectación de servicio
- ✓ Monitorear, gestionar y supervisar alarmas de las Redes de Transporte (DWDM, SDH, MW)
- ✓ Monitorear y gestionar alarmas del medio de Transporte Satelital (Llamadas, correo)
- ✓ Gestión de averías y correos con proveedores y clientes de Transporte
- ✓ Seguimiento y actualización de Tickets REMEDY (Correos, Whatsapp)
- ✓ Notificaciones vía SMS (Inicia, actualizaciones y Solución)
- ✓ Generación de ticket de incidencia, seguimiento y validación luego de la resolución.

#### **Gestión de Cambios:**

- ✓ Abrir, validar, documentar y cerrar Tareas CRQ, CCR
- ✓ Revisión y validación de Trabajos Programados
- ✓ Seguimiento y envío de SMS durante ejecución de trabajos de impacto.

## **Gestión de Problemas**

- ✓ Revisión de informes técnicos de averías con severidad crítica

## **Rutinas Reportes**

- ✓ Realizar semanalmente un backup de inventario e historial de performance (DWDM, SDH)
- ✓ Obtención de logs quincenal DWDM y SDH
- ✓ Reportes diarios de incidencias y mensual de disponibilidad Red DWDM
- ✓ Reporte mensual del servicio

## **Diagnóstico de inversión de las empresas operadoras de red de telefonía**

Rosales (2021), considera en el diagnóstico considerando el alcance de las inversiones respecto a:

Proyecto: Labor que se realiza para la entra de un producto, servicio o resultado con detalles específicos.

Producto: Son características y funciones que definen al producto, servicio o resultado (para proyectos en los que el entregable es un producto). Saber de su alcance, lo que implica, limitaciones y las normas con las que se fundamenta, los asocia de manera directa o indirecta en el hecho de cumplirse, teniendo relevancia en la evaluación integral.

Para el diagnóstico se toma en cuenta: efectos, problema y causas detallando en los dos primeros casos los objetivos y en el último las acciones a realizarse.

Tabla 1. Ficha de diagnóstico

| <b>Diagnóstico</b>  |  |
|---|--|
| <b>Efectos</b>  | <b>Objetivos específicos</b>   |
| Instalación del cliente<br>Pérdida de ingresos<br>Alto gasto de mantenimiento correctivo  | Mejorar satisfacción del cliente<br>Reducir la pérdida de ingresos<br>Reducir el gasto de mantenimiento  |
| <b>Problema</b>   | <b>Objetivo general</b>  |
| Limitada capacidad para resolver y prevenir las disminuciones de desempeño de celdas móviles  | Incremento de la capacidad de resolución y prevención de las disminuciones de desempeño de celdas móviles  |
| <b>Causas</b>   | <b>Acciones</b>  |
| La herramienta actual de monitoreo no realiza soluciones remotas<br>La herramienta actual de monitoreo solo genera alarmas por caídas | Adquisición de una herramienta nueva de monitoreo con funcionalidad de solución remota<br>Adquisición de una herramienta nueva de monitoreo con funcionalidad de generar alarmas por caídas y variaciones de desempeño |

Fuente: Rosales (2021)

## 2.2.2 Servicio de red de telefonía móvil

### a) Definición

Según Axess (2023), Permite que se transmitan datos y voz en aquellos dispositivos móviles, sea teléfono inteligente, tableta u otros tomados en cuenta, a través de ondas de radio. Las redes hacen uso de operadores de telecomunicaciones tal que ofrecen este tipo de servicio a los usuarios.

Complementa Axess (2023), mencionando que estas redes se basan en arquitectura dividiendo la zona de cobertura en celdas o zonas pequeñas, atendiendo en una estación base. Estas, se conecta a la

red central, conectándose con la infraestructura de telecomunicaciones, añadiendo la internet y la red telefónica fija.

### **b) Evolución técnica de las redes móviles**

A nivel mundial se comprueba la evolución que tuvieron las redes móviles dinamizando mejor este servicio en los usuarios. Según la Comisión de Regulación de Comunicaciones (2023), se tiene la siguiente línea de tiempo:

#### **Primera generación: 1G**

Se remontan a los años 70 e inicio del 80, la naturaleza analógica que se transmite a solo voz. No era posible que los usuarios de otra red se comuniquen con estos usuarios.

#### **Segunda generación: 2G**

Esta tecnología se basa en tecnología digital, debido a la serie de protocolos mejorando las llamadas y con el servicio de la voz, con mensajería o SMS. Los protocolos de diversas compañías no eran compatibles, limitando su operación al área de cobertura de cada compañía

#### **Tercera generación: 3G**

Hubo más servicios que ofrecieron. Las ventajas de 3G se halla en la capacidad multimedia, con velocidad de transferencia de datos mayor lo que hizo posible se tenga comunicación de audio y video en tiempo real mediante la conexión a internet, y mejorando la calidad de transmisión de la voz.

### **Cuarta generación: 4G**

El sistema móvil proporciona soporte completo en datos inalámbricos de banda ancha con mejoras relevantes en relación con las redes anteriores. Tiene más eficiencia del espectro para contar con más usuarios a más velocidad de datos por canal de radio; su arquitectura se basa en paquetes reduciendo costos; menos latencia llevando a aplicaciones de Internet y multimedia sensibles; mejor gestión y control de recursos de radio aumentando la calidad en el servicio.

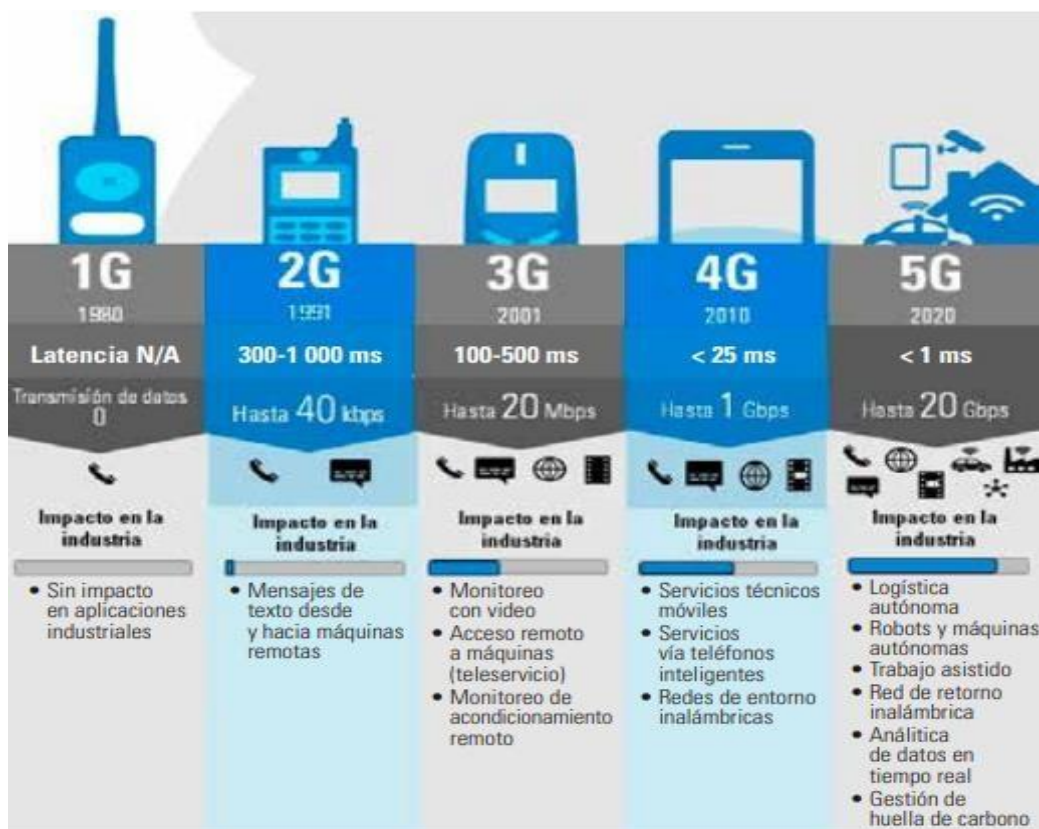
### **De la red 4G a la red de próxima generación**

Se hace el análisis del beneficio que implica la red 5G: La velocidad de datos que alcance se dispondrá en zonas de cobertura (urbano o suburbano) para el equipo móvil de un usuario alcanzando 100 Mbit/s, tal que es 10 veces mayor a la tasa de velocidad en una red 4G. En este caso son velocidades similares a lo experimentado por la conexión mediante fibra óptica

Complementa CEPAL (2021), precisando que una red móvil 5G será posible utilizar en las industrias. Con ofertas mejores de banda ancha, Internet masivo y servicios de misión crítica será posible lograr un nivel de latencia segmentado. Se espera que la red 5G y la inteligencia artificial (IA) hagan posible el uso en las industrias verticales, y se acelere la incorporación de la Industria 4.0, mejorando la productividad y competitividad, y con mejora en sostenibilidad.



Figura 4. Evolución de las redes móviles y sus características técnicas



Fuente: CEPAL (2021)

### c) Medición del servicio

Según Gonzales y Fuentes (2021), se consideran los siguientes:

#### Calidad de redes

**Nivel de comunicaciones o llamadas telefónicas:** Comunicaciones Exitosas en las llamadas: tiene que ver con los intentos de comunicación que se consigue comunicarse con el número de destino, los que no logran comunicarse con intentos es por congestión o falta de canales, siendo un problema de estación base.

Tasa de Comunicaciones Finalizadas con Éxito sin interrupción: Se logran mantener la comunicación hasta un usuario la libere. Los que

no se logra será por corte de llamada (dropcall) que es por la pérdida de cobertura u otro problema en la red. La comunicación que finaliza con éxito corresponde a las comunicaciones establecidas que finalizan por un usuario comunicado.

**Tasa Total de Comunicaciones Exitosas:** Es un indicador midiendo de principio a fin, a partir de la liberación, manteniendo la comunicación en el tiempo programado (por ejemplo 90 segundos). Los que no tienen éxito se debe a la congestión (intentos fallidos), corte de llamada (dropcall), y otra falla de red.

**Tiempo promedio de establecimiento de llamadas:** es el tiempo que demora para establecer la comunicación, a partir del envío de la numeración (send) hasta lograr la recepción del retorno de llamada (contesta el número de prueba / terminal del Drive Test)

**A nivel de mensajes SMS y redes sociales:** Se toma en cuenta los siguientes:

**Porcentaje de SMS completados:** son los enviados por usuarios y llega al terminal de destino, tal que el SMS es recibido de manera exitosa. Los que no contemplan se debe a congestión de red o servidor específico de SMS. El intento de SMS se envía de SMS desde el momento que el usuario activa el botón send.

**Velocidad bajada de archivo (FPT):** es el servicio de banda ancha móvil (BAM), considerando la velocidad en descargar de un archivo (video, película, música)

**Transferencia exitosa de archivo (DL):** corresponde a la conexión FTP efectuada que resulta exitosa durante la conexión definida. El indicador es el parámetro “DL file transfer success rate”.

**Tiempo promedio de despliegue de página web:** es el tiempo que tarda en desplegarse la página web toda la información. Es medida en segundos mediante Transfer Download Time.

**Conexiones internet Browsing exitosas:** el indicador es la tasa de páginas web desplegadas de manera exitosa, sin cortes hasta culminar el despliegue.

**d) Los servicios al consumidor en el sector telecomunicaciones, los medios de comunicación y la tecnología (TMT)**

Vásquez (2021), considera que existen una serie de barreras que impiden que los consumidores reciban mejores servicios. Existen factores que pueden evitarse para que los consumidores influyan en los proveedores de servicio para mejorar sus servicios, como:

- ✓ Falta de poder de negociación individual con los proveedores
- ✓ Falta de información y transparencia sobre las características de los servicios prestados.
- ✓ Dificultad para comprender los términos técnicos y los límites de rendimiento del servicio.
- ✓ Dificultad para comprender los términos y condiciones del contrato.

**e) Servicio y calidad del servicio al cliente**

Vásquez (2021), considera lo siguiente:

**Tiempo de interrupción:** Son todos los minutos que demora cuando se activa el servicio que fue afectado.

**Disponibilidad del servicio:** Constituye el tiempo de servicio del periodo que se evalúa, tal que el servicio de la empresa operadora está operativo con el valor objetivo.

**Tiempo de afectación promedio por abandono:** Es la cantidad promedio de minutos, en un mes, que un abonado ha estado sin servicio.

Respecto al servicio y calidad del servicio es preciso destacar según el Reglamento General de Calidad de los Servicios Públicos de Telecomunicaciones (2014), de acuerdo a la norma que modifica el artículo primero de la resolución N° 138-2021-CD-OSIPTEL, las empresas operadoras deben implementar indicadores que son: a) Cumplimiento de Velocidad Mínima (CVM): La entidad operadoras deben brindar el servicio de Internet según la velocidad que contrata el usuario; en los servicios de prepago, control o postpago. En tal sentido, la velocidad mínima es calculada como proporción de velocidad máxima que se contrata de subida y bajada, representando el 40% para el servicio que se brinda mediante las redes fijas y móviles. Para el servicio de Internet fijo o móvil considerado como Banda Ancha de acuerdo con lo establecido por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, el porcentaje que se señala corresponde al 70%. OSIPTEL toma en consideración que una

empresa operadora que ofrece el servicio de internet debe cumplir con el indicador CVM, si la población cumple con un acceso a internet fijo superior o igual a 95% y acceso al internet móvil superior o igual a 90%. El cumplimiento tiene sanción y se evalúa de manera semestral en todo el Perú. Consideran que las velocidades máximas que se contrata de subida o bajada que las empresas operadoras ofrecen no deben ser menores a 33.33%.

b) Disponibilidad de servicio, se aplica al servicio público de telecomunicaciones precisado en el artículo 1 del presente Reglamento, aplicada a: El indicador DS que representa el porcentaje de tiempo de servicio que brinda la empresa operadora, cuya evaluación es semestral. Evento crítico, que es la interrupción masiva del servicio, si el tiempo ponderado afectado supera a 90 minutos en Lima y el Callao; cuando el tiempo ponderado que se afecta supera los 180 minutos en cualquier departamento a nivel país.

**f) Causas que generan la mala calidad del servicio y cobertura de telefonía**

Ortiz et al. (s.f.), consideran que las causas generada por la mala calidad del servicio y cobertura de telefonía se tienen las siguientes:

Traba en la expedición de licencias municipales, ya que tienen una demora promedio de 20 días en dar respuesta si

es que no se encuentra mínimas observaciones, lo cual demora el tiempo de emisión

Exceso de nuevas líneas si respaldo de cobertura, lo cual genera congestión y deficiencias en la calidad del servicio y son favorables para las operadoras mediante tarifas que se contemplan en sus contratos que no son satisfactorias para los usuarios ocasionando quejas y reclamos.

Deficiente tecnología en telecomunicaciones, ya que en Lima existen 3,583 estaciones antenas de telefonía que represente un tercio del todo el país, siendo insuficiente para la demanda que se tiene por ser una población que tiene más de 10 millones de habitantes.

Faltas de antenas de telefonía móvil, ya que no se logra cumplir la meta trazada, por las trabas burocráticas en los gobiernos locales, lo que no permite se cumplan las inversiones a nivel nacional.

**f) Estadística de gestión y monitoreo de los operadores**

Herrera (2021), menciona que el sector presenta un impulso al crecimiento, ya que se presenta más uso (5 veces más tráfico para el 2024), más gente (95% de penetración del BAM para el 2024), más cosas (4 mil millones de tipo celular para el 2024), más negocios (ciudades inteligentes)

Fuerte crecimiento del internet (Incremento de 13% apenas entre el año 2019 (57%) y el 3T20 (70%))

Brechas: Pese al fuerte crecimiento en el uso de internet, hay brechas de uso en segmentos de la población: personas con educación primaria (46%), ámbito rural (41%), personas de lengua materna distinta al castellano (13-51%), adultos mayores (33%) y personas con discapacidad (30%).

Internet hogar: Penetración estable (25-30% de hogares durante los últimos 6 años), con una baja presencia de FTTH (solo 8% de conexiones) y un marcado contraste entre la drástica caída en el precio por Mbps de velocidad 2015-3T20 (de 23 a 2 soles, -93%) y el fuerte crecimiento en la velocidad promedio 2015-2019 (de 4 a 37 Mbps)

La asignación de bandas de los operadores en Lima y provincia varía significativamente y es determinante en el servicio (anexo 3)

Respecto a la competencia de operadores se tiene que Entel y Bitel suman 40% en conjunto Crecimiento desde 37%. Claro (34%) supera a Movistar (33%) Mientras que Entel (18%) se ubica aún por encima de Bitel (16%) (2019) (anexo 4)

### **2.3 Marco conceptual**

Según CEPAL (2021), la tecnología digital tuvo crecimiento exponencial y el uso se globalizó. La conectividad se logró tener alta cobertura debido a la masificación del uso del teléfono inteligente y por acceder a la información, a las redes sociales y entretenimiento digital. El avance del sector digital se debe al uso de un dispositivo y aplicación posible en la computación mediante la nube, la analítica de

muchos datos, la cadena de bloques o inteligencia artificial. El avance tecnológico, añadiendo las estrategias de entidades líderes en la tecnología digital, permitió el auge de la plataforma global, concentrando el poder económico y político en corporaciones de las potencias mundiales, tal que es un grupo pequeño de empresas siendo su valor de mercado superior a un billón de dólares.

Por su parte OSIPTEL (2023), precisa que es necesario regular la cobertura móvil, tomando en cuenta los siguientes aspectos:

- ✓ Información de cobertura inalámbrica en el mercado resulta inexacta.
- ✓ Duplicación de mediciones de parámetros no asociados a la calidad del servicio que se recibe por los usuarios.
- ✓ La información de cobertura no se adecua al reporte de Osiptel.

## **2.4 Definición de términos básicos**

### **2.4.1 Dispositivos Móviles**

Hacen posible se perpetúe el crecimiento de nuevas generaciones, así como las ya existentes, debido a que están en el proceso, generando alternativas y beneficios, que produce y comenta o comparte (Gómez, 2019, p. 111)

### **2.4.2 Redes de telecomunicaciones**

Los sistemas de transmisión son sistemas que incluyen recursos y dispositivos de conmutación que facilitan la transferencia de señales entre puntos de origen y destino específicos utilizando una variedad



de medios, como cables, fibras ópticas u otros medios de comunicación (Peralta y Martín, 2021).

### **2.4.3 Optimización de la Red**

El deseo de un proveedor de telecomunicaciones de brindar a los clientes una conexión rápida e ininterrumpida, lleva consigo una constante presión sobre el personal de operación de la red y en las tareas de optimización constante de sus servicios. Los clientes ponen la valla muy alta en términos de velocidad y rendimiento de la red. Mientras que todo funcione sin problemas, el término de calidad del servicio pierde importancia, y es algo que prácticamente se da por sentado. Sin embargo, cuando ocurre algún problema se afecta la experiencia (Visurraga, 2023, p. 72)

Según Cermeño (s.f.), se toma en cuenta para el dimensionamiento de la red: Precisar dónde está el tráfico, anticipar red de tráfico, atender a posibles indicadores de tráfico, participación de operadores, total de suscriptores, pronóstico de ventas, densidad de la población, actividad comercial, perfil del usuario,

### **2.4.4 Tecnologías digitales**

Fernández (2023), mencionó que tienen impacto positivo en lograr conocimientos en los estudiantes, mejorando métodos de enseñanza empleadas, siendo la virtualidad un factor relevante como herramienta útil en la educación tradicional, que es presencial (p. 1150).

#### **2.4.5 Red de telefonía móvil en el Perú**

Flores et al. (2020), mencionaron que en el Perú se tiene un cambio importante en el ecosistema digital, con crecimiento exponencial de la telefonía móvil, con impulso del gobierno electrónico y haciendo universal el servicio de banda ancha. Estos avances superan los problemas en el acceso y la conectividad. El impedimento físico en la expansión de redes de cable y el acceso a la banda ancha transmitiendo datos, en zonas aledañas a las zonas urbanas. En estas localidades se tiene el internet satelital, de mayor costo y menor velocidad que la cableada (p.4).

#### **2.4.6 Tecnología de información y comunicación**

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) son herramientas, técnicas y recursos que se utiliza en la captación, tratamiento, almacenamiento, transmisión y presentación de la información. Estas tecnologías integran la informática, comunicación y electrónica (Kashef, Visvizi, y Troisi, 2021, p.3).

#### **2.4.7 Big Data**

Basim, H. y Ruhana, K. (2020), mencionaron que el Big Data consta de "tres V": Volumen, referido a los datos que se están generando y almacenando; Variedad, que se refiere a la diversidad de tipos de datos (estructurado, no estructurado, multimedia, etc.) que se recopila; y Velocidad, que tiene que ver con la rapidez generada y procesamiento de datos.

#### **2.4.8 MDM**

Se ocupa de los dispositivos móviles. Su objetivo principal es gestionarlos y controlarlos en una organización, manteniendo a salvo los datos y la información. Centrado en el hardware, administra el aparato a lo largo de su ciclo de vida (Danby 2023).

#### **2.4.9 MAM**

Significa Gestión de Aplicaciones Móviles (Management Application Mobile). Se centra en el despliegue, la configuración y la seguridad de las aplicaciones, es decir, de su ciclo de vida. Además, admite funciones como el control de versiones, la gestión de licencias políticas de seguridad a nivel de la aplicación (Danby 2023).

#### **2.4.10 Transformación digital**

Es el efecto social total y global de la digitalización, tiene que ver con el cambio de mindset y la cultura de transformación asociada al cambio, y lo acepte (Rosales, 2021, p.48).

### **III. HIPOTESIS Y VARIABLES**

#### **3.1 Hipótesis**

##### **3.1.1 General**

Los factores de gestión y monitoreo optimizan el servicio de red de telefonía móvil en la región Lima 2023.

##### **3.1.2 Específicos**

Los factores de gestión y monitoreo optimizan el tiempo de interrupción de red de telefonía móvil en la región Lima 2023

Los factores de gestión y monitoreo optimizan la disponibilidad del servicio de red de telefonía móvil en la región Lima 2023

Los factores de gestión y monitoreo optimizan el tiempo de afectación promedio por abandono de red de telefonía móvil en la región Lima 2023

#### **3.2 Operacionalización de variables**

##### **Variable independiente: Gestión y monitoreo**

Patiño et al. (2023), mencionaron que en la gestión se debe realizar el acopio de información y procesamiento de conocimientos, de tal manera que se tenga un avance en el aprendizaje organizacional. También Abad y Perón (2023), mencionaron que el monitoreo es importante en la gestión, contribuyendo en adoptar acciones correctivas ajustando la marcha de objetivos estratégicos asegurando resultados deseados (p. 7).

## **Dimensiones**

### **Gestión de incidentes**

$$IGI = \frac{\text{Averías resueltos} \times 100}{\text{Total de averías}}$$

IGI: Índice de gestión de incidentes

### **Gestión de cambios**

$$IGC = \frac{\text{Trabajos programados cumplidos} \times 100}{\text{Total de trabajos programados}}$$

IGC. Índice de gestión de cambios

### **Gestión de problemas**

RA = Informes técnicos de averías

RA: Reporte de averías

### **Rutina de reportes**

$$IRR = \frac{\text{Reporte mensual de servicio conforme} \times 100}{\text{Total de servicio mensual}}$$

IRR: Índice de rutina de reportes

## **Variable dependiente: Servicio de red de telefonía móvil**

Axess (2023), mencionando que las redes celulares están basadas en arquitectura dividiendo el sector de cobertura en celdas o zonas pequeñas, atendida en estación base. Cada estación está conectada a la red central, que se conecta con la infraestructura de telecomunicaciones amplia, considerando la internet y la red telefónica fija.

## **Dimensiones**

### **Tiempo de interrupción**

$$ITI = \frac{\text{Minutos en restablecer el servicio afectado} \times 100}{\text{Total de tiempo de servicio}}$$

ITI: Índice de tiempo de interrupción

### **Disponibilidad del servicio**

$$\text{IDS} = 1 - \frac{(\text{Tiempo de servicio de periodo de evaluación})}{\text{Total de tiempo de servicio}} \times 100$$

IDS: índice de disponibilidad del servicio

### **Tiempo de afectación promedio por abandono**

$$\text{ITPA} = \frac{\text{Tiempo sin servicio}}{\text{Total de tiempo de servicio}} \times 100$$

ITPA: índice de tiempo de afectación promedio por abandono

## IV. METODOLOGÍA DEL PROYECTO

### 4.1 Diseño de investigación

Se considera, el diseño preexperimental, tal que se comprueba la optimización del servicio de red de telefonía móvil y se comprueba las hipótesis planteadas. Al respecto Chávez et al. (2019), mencionó que la variable independiente al manipularse genera cambios en la variable dependiente y es preexperimental tal que se hace mediciones mediante pruebas antes y después evaluando los logros obtenidos a través del procesamiento de datos.

El esquema de investigación es el siguiente:

*Figura 5. Esquema de diseño*

**G: 01 X 02**

G: Grupo estudiado

01: Medición previa

02: Medición posterior

x: Estímulo

### 4.2 Método de investigación

Se considera cuantitativo debido a que se tienen valores cuantitativos obtenidos de la observación, se plantean hipótesis las cuales se validan mediante el tratamiento estadístico. En tal sentido, Arbulú (2023), mencionó que el método hipotético deductivo implica identificar el problema, plantear el problema, formular hipótesis, hacer mediciones, recopilar datos, analizar datos e interpretación de resultados para probar una teoría.

### **4.3 Población y muestra**

#### **4.3.1 Población**

Según Ventura (2017) la población con las personas u objetos que es estudiada de quienes se obtiene los resultados que seguidamente son analizados.

En la investigación se consideró como población los servicios de red de telefonía móvil en una zona de la región Lima.

#### **4.3.2 Muestra**

Hernández y Carpio (2019) mencionaron que es parte referente de una población de la que se obtiene los resultados mediante el análisis.

La muestra se consideró los servicios de red de telefonía móvil Movistar y Entel, en una urbanización del cono norte.

### **4.4 Lugar de estudio**

Se considera en el presente estudio la zona de Lima Norte

### **4.5 Técnicas e instrumentos para la recolección de la información**

#### **4.5.1 Técnica**

Hernández y Mendoza (2018) consideraron la observación la técnica que hace posible recolectar información adecuada y ordenada, que hace posible se materialice para luego procesarla y obtener los resultados.

En el presente estudio se tomó en cuenta la técnica de observación directa para contar con la información de los servicios de red de telefonía móvil durante el proceso de investigación.



#### **4.5.2 Instrumento**

Sánchez et al. (2018), mencionaron que el instrumento asocia acciones y proyectos realizadas para obtener los resultados, las que son evidencias que se miden.

Al respecto, se hizo uso de las fichas de recolección de datos para la obtención de información cuantitativa antes y después de optimizar el servicio de telefonía móvil.

#### **4.6 Análisis y procesamiento de datos**

Hernández y Mendoza (2018), precisaron que se generan las tablas de frecuencia en la fase descriptiva y seguidamente se procede con la validez de la hipótesis inferencial.

El programa SPSS versión 25, es utilizado para la estadística en el que se ingresa los datos estadísticos y se procede a interpretar los datos según su comportamiento y seguidamente se valida las hipótesis, concluyendo con las mejoras logradas en el servicio de telefonía móvil.

#### **4.7 Aspectos éticos en investigación**

Roque y Macpherson (2018), mencionan que son principios relevantes la beneficencia que aporta mejoras para la empresa en estudio, la autonomía que tiene que ver con la participación de los integrantes de manera voluntaria y el principio de justicia que tiene que ver con los beneficios que se logra de manera efectiva.

## V. RESULTADOS

### 5.1 RESULTADOS DESCRIPTIVOS

**Variable independiente:** Gestión y monitoreo

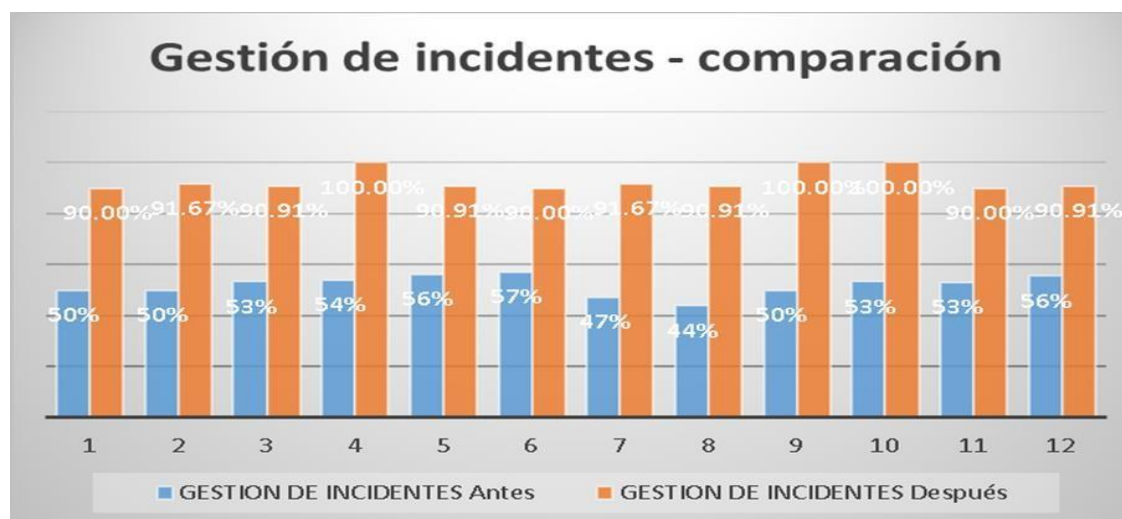
**Dimensión 1: Gestión de incidentes**

Tabla 2. Gestión de incidentes

| GESTION DE INCIDENTES |               |
|-----------------------|---------------|
| Antes                 | Después       |
| 50%                   | 90.00%        |
| 50%                   | 91.67%        |
| 53%                   | 90.91%        |
| 54%                   | 100.00%       |
| 56%                   | 90.91%        |
| 57%                   | 90.00%        |
| 47%                   | 91.67%        |
| 44%                   | 90.91%        |
| 50%                   | 100.00%       |
| 53%                   | 100.00%       |
| 53%                   | 90.00%        |
| 56%                   | 90.91%        |
| <b>52%</b>            | <b>93.08%</b> |

Fuente: Propia

Figura 6. Frecuencias de gestión de incidentes



Fuente: Propia

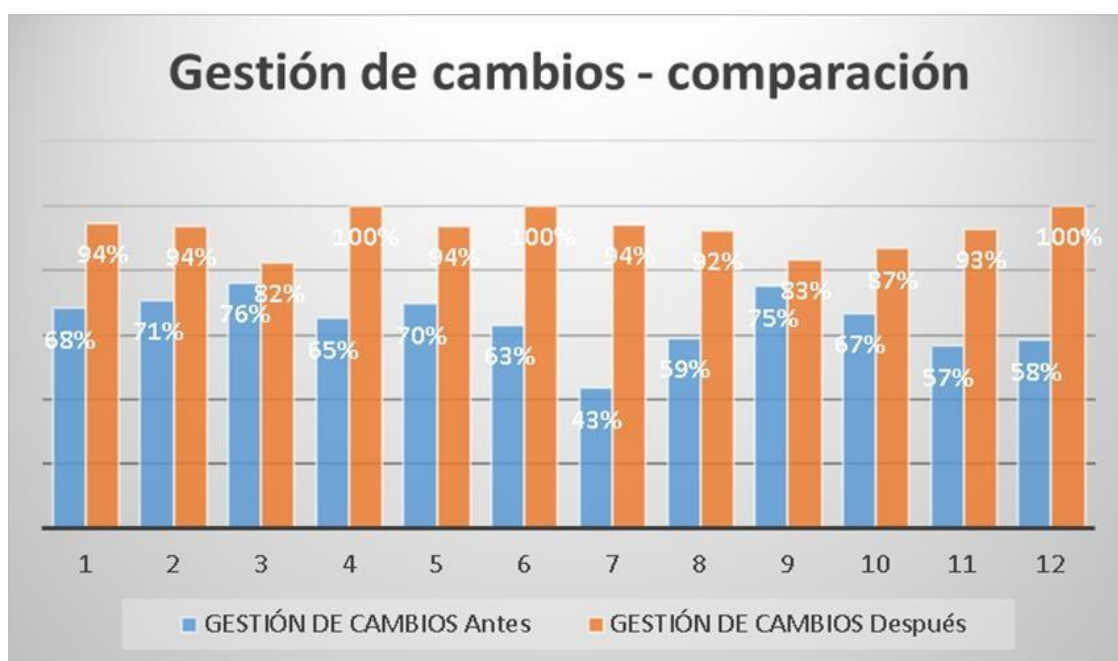
De la tabla y figura analizando la gestión de incidentes se tiene que antes de la mejora fue 52% y después de la mejora resultó 93,08%.

## Dimensión 2: Gestión de cambios

Tabla 3. Gestión de cambios

| GESTIÓN DE CAMBIOS |               |
|--------------------|---------------|
| Antes              | Después       |
| 68%                | 94%           |
| 71%                | 94%           |
| 76%                | 82%           |
| 65%                | 100%          |
| 70%                | 94%           |
| 63%                | 100%          |
| 43%                | 94%           |
| 59%                | 92%           |
| 75%                | 83%           |
| 67%                | 87%           |
| 57%                | 93%           |
| 58%                | 100%          |
| <b>64%</b>         | <b>92.80%</b> |

Figura 7. Frecuencias de gestión de cambios



Fuente: Propia

De la tabla y figura analizando la gestión de cambios se tiene que antes de la mejora fue 64% y después de la mejora resultó 92,80%

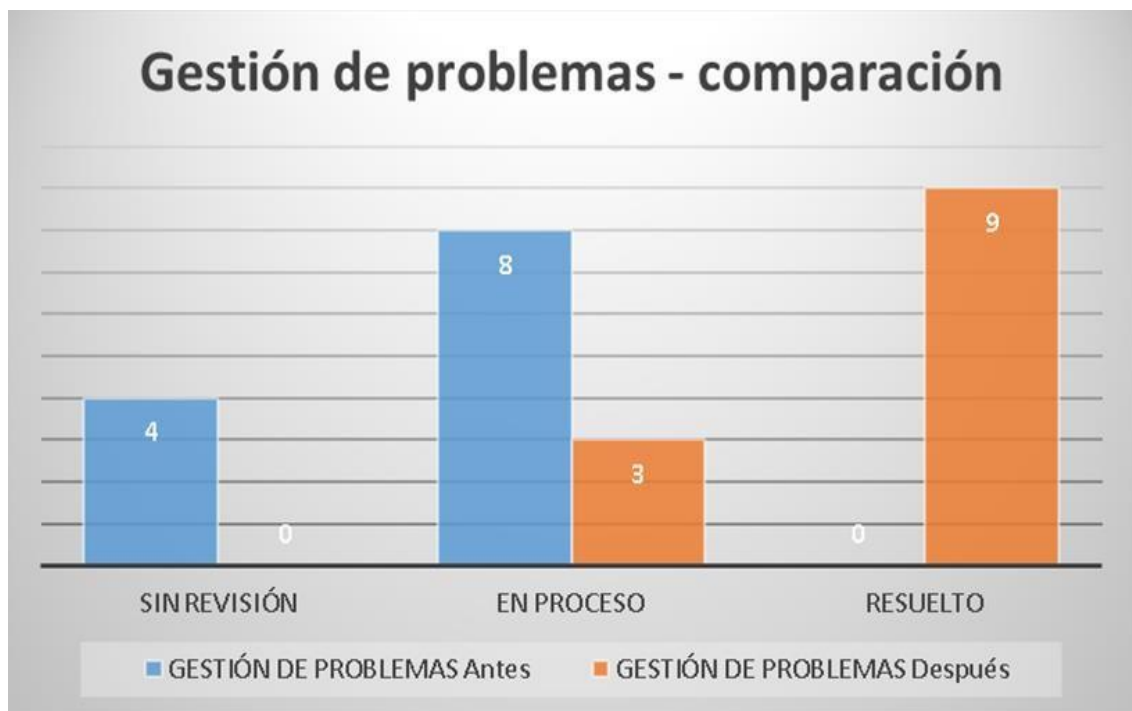
### Dimensión 3: Gestión de problemas

Tabla 4 Gestión de problemas.

| Revisión de averías | GESTIÓN DE PROBLEMAS |         |
|---------------------|----------------------|---------|
|                     | Antes                | Después |
| Sin revisión        | 4                    | 0       |
| En proceso          | 8                    | 3       |
| Resuelto            | 0                    | 9       |

Fuente: Propia

Tabla 5. Frecuencias de gestión de problemas



Fuente: Propia

De la tabla y figura analizando la gestión de averías antes hubo 4 casos sin revisión y 8 en proceso siendo en total 12 casos, en tanto después en proceso fueron 3 y resueltos 9 con un total de 12 casos.

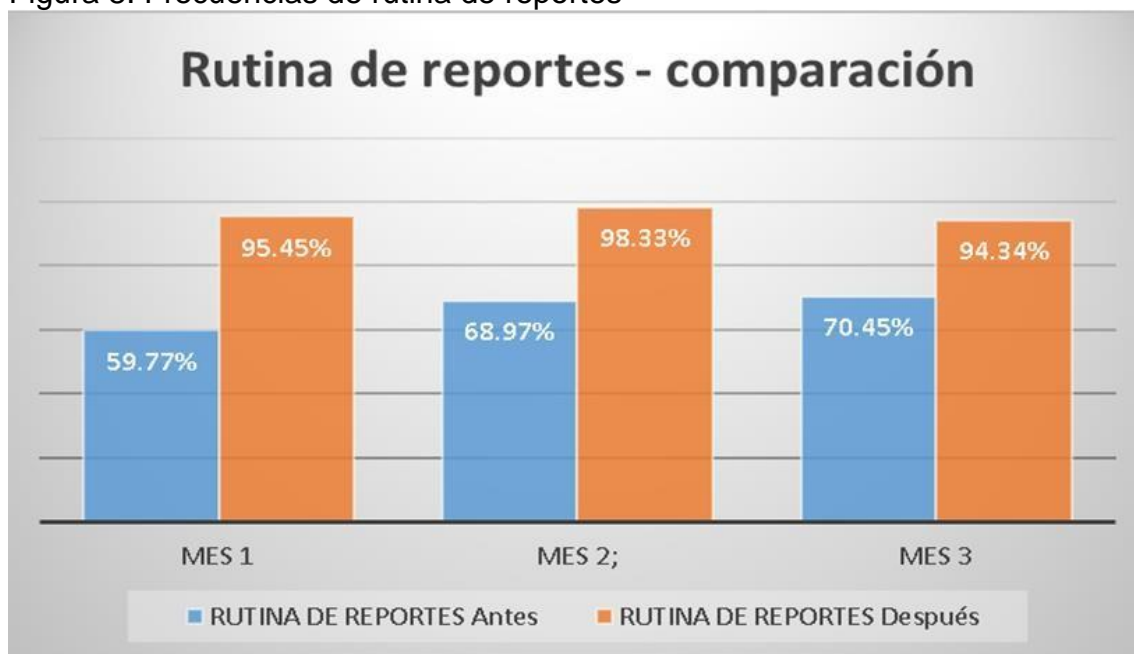
#### Dimensión 4: Rutina de reportes

Tabla 6. Rutina de reportes

| Mes   | RUTINA DE REPORTES |               |
|-------|--------------------|---------------|
|       | Antes              | Después       |
| MES 1 | 59.77%             | 95.45%        |
| MES 2 | 68.97%             | 98.33%        |
| MES 3 | 70.45%             | 94.34%        |
|       | <b>66.40%</b>      | <b>24.01%</b> |

Fuente: Propia

Figura 8. Frecuencias de rutina de reportes



Fuente: Propia

De la tabla y figura analizando las rutinas de reporte antes fue un promedio de 66,40%, en tanto después resultó 24,01% reduciéndose significativamente.

**Variable dependiente:** Servicio de red de telefonía móvil

Tabla 7. Descriptiva de servicio de red de telefonía móvil

|  | N  | Mínimo | Máximo | Media   | Desv. Desviación |
|--|----|--------|--------|---------|------------------|
| Servicio de red de telefonía móvil antes   | 12 | 70,00  | 83,33  | 75,5558 | 4,16277          |
| Servicio de red de telefonía móvil después | 12 | 86,67  | 96,67  | 91,8058 | 3,44291          |
| N válido (por lista)                       | 12 |        |        |         |                  |

Fuente: Propia

De la variable servicio de telefonía se tiene una media antes de 75,56% y después resultó un promedio de 91,81%

**Dimensión 1:** Tiempo de interrupción

Tabla 8. Descriptiva de tiempo de interrupción

|                                | N  | Mínimo | Máximo | Media  | Desv. Desviación |
|--------------------------------|----|--------|--------|--------|------------------|
| Tiempo de interrupción antes   | 12 | 2,02   | 2,48   | 2,1650 | ,14451           |
| Tiempo de interrupción después | 12 | ,97    | 1,33   | 1,1100 | ,10375           |
| N válido (por lista)           | 12 |        |        |        |                  |

Fuente: Propia

De la dimensión tiempo de interrupción se tiene una media antes de 2,48 y después resultó un promedio de 1,11%

## Dimensión 2: Disponibilidad del servicio

Tabla 9. Descriptiva de disponibilidad del servicio

|                                     | N  | Mínimo | Máximo | Media   | Desv. Desviación |
|-------------------------------------|----|--------|--------|---------|------------------|
| Disponibilidad del servicio antes   | 12 | 95,83  | 96,73  | 96,2583 | ,27216           |
| Disponibilidad del servicio después | 12 | 98,61  | 98,85  | 98,7350 | ,07822           |
| N válido (por lista)                | 12 |        |        |         |                  |

Fuente: Propia

De la dimensión disponibilidad del servicio se tiene una media antes de 96,258 y después resultó un promedio de 98,735%

## Dimensión 3: Tiempo de afectación por abonado

Tabla 10. Descriptiva de tiempo de afectación por abonado

|  | N  | Mínimo | Máximo | Media  | Desv. Desviación |
|--|----|--------|--------|--------|------------------|
| Tiempo de afectación por abonado antes   | 12 | 3,75   | 5,16   | 4,3875 | ,47704           |
| Tiempo de afectación por abonado después | 12 | 1,13   | 1,33   | 1,2233 | ,06286           |
| N válido (por lista)                     | 12 |        |        |        |                  |

Fuente: Propia

De la dimensión tiempo de afectación por abonado se tiene una media antes de 4,3875 y después resultó un promedio de 1,2233%

## 5.2 RESULTADOS INFERENCIALES

### 5.2.1 Hipótesis general

#### Prueba de normalidad

Tabla 11. Prueba de normalidad de servicio de red de telefonía móvil

|  | Shapiro-Wilk |    |      |
|--|--------------|----|------|
|  | Estadístico  | gl | Sig. |
| Servicio de red de telefonía móvil antes   | ,940         | 12 | ,502 |
| Servicio de red de telefonía móvil después | ,922         | 12 | ,304 |

Fuente: Propia

Se tiene como resultado la significancia mayor que 0.05 tal que los datos de servicio de red de telefonía tienen comportamiento normal, tal que se procede a validar la hipótesis con la prueba de medias T-student.

#### Prueba de hipótesis

Ha: Los factores de gestión y monitoreo optimizan el servicio de red de telefonía móvil en la región Lima 2023.

Ho: Los factores de gestión y monitoreo no optimizan el servicio de red de telefonía móvil en la región Lima 2023.

Tabla 12. Prueba T-student de servicio de red de telefonía móvil

|   | Diferencias emparejadas |                  |                      |  |            | t        | gl | Sig. (bilateral) |
|---|-------------------------|------------------|----------------------|--|------------|----------|----|------------------|
|   | Media                   | Desv. Desviación | Desv. Error promedio | 95% de intervalo de confianza de la diferencia |            |          |    |                  |
|   |                         |                  |                      | Inferior                                       | Superior   |          |    |                  |
| Servicio de red de telefonía móvil antes - Servicio de red de telefonía móvil después | - 16,25000              | 3,56264          | 1,02845              | - 18,51360                                     | - 13,98640 | - 15,801 | 11 | ,000             |

Fuente: Propia

De acuerdo con el resultado se tiene que la significancia es menor que 0.05 tal que se acepta la hipótesis del investigado con una media que resulta favorable en cuanto al servicio de red de telefonía móvil en 16,25%.



## 5.2.2 Hipótesis específica 1

### Prueba de normalidad

Tabla 13. Prueba de normalidad de tiempo de interrupción

|                                | Shapiro-Wilk |    |      |
|--------------------------------|--------------|----|------|
|                                | Estadístico  | gl | Sig. |
| Tiempo de interrupción antes   | ,863         | 12 | ,053 |
| Tiempo de interrupción después | ,954         | 12 | ,699 |

Fuente: Propia

Del resultado de normalidad se tiene que la significancia es mayor que 0.05, tal que los datos de tiempo de interrupción tienen comportamiento normal y se aplica la prueba de medias T-student en la prueba inferencial

### Prueba de hipótesis

Ha: Los factores de gestión y monitoreo optimizan el tiempo de interrupción de red de telefonía móvil en la región Lima 2023

Ho: Los factores de gestión y monitoreo no optimizan el tiempo de interrupción de red de telefonía móvil en la región Lima 2023

Tabla 14. Prueba T-student de tiempo de interrupción

|   | Diferencias emparejadas |                  |                      |  |          | t      | gl | Sig. (bilateral) |
|---|-------------------------|------------------|----------------------|--|----------|--------|----|------------------|
|   | Media                   | Desv. Desviación | Desv. Error promedio | 95% de intervalo de confianza de la diferencia |          |        |    |                  |
|   |                         |                  |                      | Inferior                                       | Superior |        |    |                  |
| Tiempo de interrupción antes - Tiempo de interrupción después | 1,05500                 | ,15042           | ,04342               | ,95943   | 1,15057  | 24,296 | 11 | ,000             |

Fuente: Propia

De acuerdo con el resultado se tiene que la significancia es menor que 0.05 tal que se acepta la hipótesis del investigador con una media que resulta favorable en cuanto al tiempo de interrupción 1,055%.

### 2.5.3 Hipótesis específica 2

Tabla 15. Prueba de normalidad de disponibilidad del servicio

|                                     | Shapiro-Wilk |    |      |
|-------------------------------------|--------------|----|------|
|                                     | Estadístico  | gl | Sig. |
| Disponibilidad del servicio antes   | ,982         | 12 | ,991 |
| Disponibilidad del servicio después | ,959         | 12 | ,763 |

Fuente: Propia

Se tiene como resultado la significancia mayor que 0.05 tal que los datos de disponibilidad del servicio tienen comportamiento normal, tal que se procede a validar la hipótesis con la prueba de medias T-student.

#### Prueba de hipótesis

Ha: Los factores de gestión y monitoreo optimizan la disponibilidad del servicio de red de telefonía móvil en la región Lima 2023

Ho: Los factores de gestión y monitoreo no optimizan la disponibilidad del servicio de red de telefonía móvil en la región Lima 2023

Tabla 16. Prueba T-student de disponibilidad del servicio

|  | Diferencias emparejadas |                  |                      |  |          | t       | gl | Sig. (bilateral) |
|--|-------------------------|------------------|----------------------|--|----------|---------|----|------------------|
|  | Media                   | Desv. Desviación | Desv. Error promedio | 95% de intervalo de confianza de la diferencia |          |         |    |                  |
|  |                         |                  |                      | Inferior                                       | Superior |         |    |                  |
| Disponibilidad del servicio antes<br>Disponibilidad del servicio después | -2,4766                 | ,27221           | ,07858               | -2,6496  | -2,30371 | -31,518 | 11 | ,000             |

Fuente: Propia

De acuerdo con el resultado se tiene que la significancia es menor que 0.05 tal que se acepta la hipótesis del investigador con una media que resulta favorable en cuanto a la disponibilidad del servicio en 2,4766%.

### 2.5.4 Hipótesis específica 3

Tabla 17. Prueba de normalidad de tiempo de afectación por abonado

|  | Shapiro-Wilk |    |      |
|--|--------------|----|------|
|  | Estadístico  | gl | Sig. |
| Tiempo de afectación por abonado antes   | ,941         | 12 | ,506 |
| Tiempo de afectación por abonado después | ,964         | 12 | ,837 |

Fuente: Propia

Se tiene como resultado la significancia mayor que 0.05 tal que los datos de tiempo de afectación por abonado tienen comportamiento normal, tal que se procede a validar la hipótesis con la prueba de medias T-student.

#### Prueba de hipótesis

Ha: Los factores de gestión y monitoreo optimizan el tiempo de afectación promedio por abandono de red de telefonía móvil en la región Lima 2023

Ho: Los factores de gestión y monitoreo no optimizan el tiempo de afectación promedio por abandono de red de telefonía móvil en la región Lima 2023

Tabla 18. Prueba T-student de tiempo de afectación por abonado

|  | Diferencias emparejadas |                  |                      |  |          | t      | gl | Sig. (bilateral) |
|--|-------------------------|------------------|----------------------|--|----------|--------|----|------------------|
|  | Media                   | Desv. Desviación | Desv. Error promedio | 95% de intervalo de confianza de la diferencia |          |        |    |                  |
|  |                         |                  |                      | Inferior                                       | Superior |        |    |                  |
| Tiempo de afectación por abonado antes<br>Tiempo de afectación por abonado después | 3,16417                 | ,49886           | 14401                | 2,84721  | 3,48113  | 21,972 | 11 | ,000             |

Fuente: Propia

De acuerdo con el resultado se tiene que la significancia es menor que 0.05 tal que se acepta la hipótesis del investigador con una media que resulta favorable en cuanto al tiempo de afectación por abonado de 3.16%.

## **VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

### **6.1 Contratación y demostración de la hipótesis con los resultados**

De acuerdo con el resultado, la significancia fue inferior a 0.05 tal que se acepta la hipótesis planteada en la investigación con una media que resulta favorable en cuanto a la disponibilidad del servicio en 2,4766%. Se comprobó que; Los factores de gestión y monitoreo optimizan el servicio de red de telefonía móvil en la región Lima 2023.

De acuerdo con el resultado, la significancia fue inferior a 0.05 aceptando la hipótesis del investigador con una media que resulta favorable en cuanto al tiempo de interrupción 1,055%. Se comprobó que: Los factores de gestión y monitoreo optimizan el tiempo de interrupción de red de telefonía móvil en la región Lima 2023

De acuerdo con el resultado, la significancia fue inferior a 0.05 tal que se acepta la hipótesis del investigador con una media que resulta favorable en cuanto a la disponibilidad del servicio en 2,4766%. Se comprobó que: Los factores de gestión y monitoreo optimizan la disponibilidad del servicio de red de telefonía móvil en la región Lima 2023.

De acuerdo con el resultado, la significancia fue inferior a 0.05 tal que se acepta la hipótesis del investigador con una media que resulta favorable en cuanto al tiempo de afectación por abonado de 3.16%. Se comprobó que: Los factores de gestión y monitoreo optimizan el tiempo de afectación promedio por abandono de red de telefonía móvil en la región Lima 2023

## **6.2 Contrastación de los resultados con otros estudios similares**

Del objetivo general se tiene que el servicio de red de telefonía móvil mejoró considerablemente logrando que más usuarios estén conformes con el servicio logrando una mejora tal que la diferencia porcentual de antes y después fue de 16,25%, debido a la gestión y monitoreo. Al respecto, se tiene concordancia con los logros que tuvo el autor Fraga y Gallo (2023), en su tesis su objetivo fue el análisis del servicio y cobertura de cuarta generación en teléfono celular tal que un 60% de los usuarios tuvieron una ideal cobertura sin fallas en el servicio, esto debido al plan de mejora adoptado por la institución.

Del objetivo específico 1 se tiene que hubo menor tiempo de interrupción tal que mejoró en 1,055% pues se redujo el tiempo en restablecer el servicio afectado a los usuarios, gracias a la gestión y monitoreo. Al respecto el estudio de Pérez (2020), en su tesis su objetivo fue documentar y configurar herramientas para el análisis y optimización de la red móvil. Por tanto, la planificación del tiempo, la automatización de tareas y la valoración de estudio fueron aspectos determinantes en la optimización que es benéfico para los usuarios.

Del objetivo específico 2 se tiene que mejoró la disponibilidad del servicio siendo la mejora en 2,4766%, pues hubo menor tiempo en el servicio en fase de evaluación en los casos que se presentaron en servicios de telefonía móvil en vista que hubo una mejor gestión y monitoreo. Se tiene concordancia con el estudio de Gamboa y Monzón (2021), tal que su objetivo fue desarrollar el sistema de monitoreo detectando la pérdida de señal celular y cobertura en antenas móvil integrada por la aplicación móvil, base de datos

obteniendo dashboard de monitoreo para el uso de empresas de telecomunicaciones. Se logró reducir el 30% de la data original. Se desarrolló un servidor web para el almacenamiento de información de tal manera que se tenga un histórico de los usuarios con pérdida de señal.

Del objetivo específico 3 se tiene que mejoró el tiempo de afectación promedio por abonado tal que se tuvo una diferencia porcentual de 3.16%, debido a que hubo menos tiempo sin servicio respecto a que se hizo mejor gestión y monitoreo en el servicio de telefonía móvil. Tiene concordancia con el estudio de Quispe (2019), tal que su objetivo fue Implementar un prototipo de monitoreo de dispositivo de comunicación y usuario final mediante el protocolo SNMP basado en software libre en una entidad e-Commerce. Al implementar el prototipo de monitoreo en la empresa permitió al administrador de red tome decisión eficaz y oportuna resolviendo inconsistencia y/o inconveniente presentado durante las labores ocasionadas día tras día en la entidad en estudio.

### **6.3 Responsabilidad ética de acuerdo con los reglamentos vigentes**

Es importante remarcar que toda empresa de telefonía móvil está autorizada para brindar el servicio a los usuarios partiendo de la premisa del respeto a los usuarios y la garantía del servicio por ser un aspecto sensible la comunicación entre los ciudadanos. En este sentido, deben actuar con responsabilidad social asegurando en todo momento el servicio permanente como parte de su cultura organizacional a favor del usuario. En tal sentido tienen que cumplir con el compromiso con el cliente, respetando la privacidad, la seguridad, la libertad de expresión, el desarrollo y uso responsable de los

productos y servicios, la protección de los menores y la no discriminación. Así mismo el compromiso con la sociedad promoviendo la anticorrupción, inclusión digital, el respeto a medio ambiente y el respeto a la comunidad. Compromiso con el respeto a los derechos humanos, cumpliendo con los criterios mínimos de negocio responsable, con el principio de gestión que permita se asegure el desarrollo social y compromiso público, evaluando los impactos evitando vulneraciones, monitorizar y reporte de los avances logrados en el servicio y establecer mecanismos de atención de reclamos.

## **VI. CONCLUSIONES**

De los resultados descriptivos e inferenciales se tiene:

De la hipótesis general se tiene, una significancia inferior a 0.05 aceptando la hipótesis del investigador con una media que resulta favorable en cuanto al servicio de red de telefonía móvil en 16,25% con lo que se demuestra que se reduce el tiempo sin servicio de telefonía móvil.

De la primera hipótesis específica se tiene, una significancia inferior a 0.05 aceptando la hipótesis del investigador con una media que resulta favorable en cuanto al tiempo de interrupción 1,055%, tal que se tendrá menos tiempo de demora en restablecer el servicio de telefonía móvil.

De la segunda hipótesis específica se tiene, una significancia inferior a 0.05 aceptando la hipótesis del investigador con una media que resulta favorable en cuanto a la disponibilidad del servicio en 2,477%, tal que mejora la disponibilidad en tanto el tiempo de periodo de evaluación del servicio sea menor.

De la tercera hipótesis específica se tiene, una significancia inferior a 0.05 aceptando la hipótesis del investigador con una media que resulta favorable en cuanto al tiempo de afectación por abonado 1,055%, tal que es menor el tiempo sin servicio a los abonados o usuarios.



## VII. RECOMENDACIONES

Es importante plantear las recomendaciones siguientes, para motivar a los lectores optar por nuevas investigaciones que son importantes con miras a lograr servicios óptimos en el servicio de telefonía oval, por ello se recomienda:

**Primero:** Que los operadores del servicio de red de telefonía tomen en cuenta el incremento en el tiempo de usuarios disconformes con el servicio que brindan y la Gerencia de las compañías incorporen la mejora de los procesos a partir de la incorporación de un nuevo usuario y el seguimiento a las condiciones del servicio en base a un programa de monitoreo y plan de mantenimiento al servicio que brindan.

**Segundo:** Es preciso que las compañías de telefonía móvil mediante la gerencia de operaciones incorporen un programa de control del servicio en tiempo real que garantice el servicio evitando las demoras en resolver los problemas de caídas del servicio.

**Tercero:** Se recomienda contar con equipo técnico apropiado para atender de manera inmediata los problemas del servicio de telefonía móvil, para que en la fase de evaluación del servicio no tarden en detectar la falla en los usuarios que reportan averías.

**Cuarto:** Se recomienda incorporar una cultura de calidad en el servicio para asegurar el buen servicio y al mismo tiempo compensar el servicio a los usuarios que por situaciones propias de la compañía fueron afectados, promoviendo de esta manera la valoración de los usuarios.

## VIII. BIBLIOGRAFÍA

- Abad, O. y Perón, E. (2023). Propuesta de indicadores para el monitoreo y la evaluación de la calidad de vida alcanzada. *Revista científica del Centro de Estudios de Dirección Empresarial y Territorial*, 17 (2): 1-25.  
<http://scielo.sld.cu/pdf/rdir/v17n2/2306-9155-rdir-17-02-e23205.pdf>
- Arbulú, C. (2023). Definición de método hipotético-deductivo. Universidad San Antonio Abad del Cusco.  
<https://www.researchgate.net/publication/374898591>
- Axess (2023). Redes de telefonía móvil o celular: qué son y cómo funcionan. Líder mundial en soluciones integrales de conectividad satelital.  
<https://axessnet.com/redes-de-telefonía-movil-o-celular-que-son-y-como-funcionan/>
- Basim, H. y Ruhana, K. (2020). Big data: definition, characteristics, life cycle, applications, and challenges. *International Conference on Software Engineering & Computer Systems*, 769 (2020), 1-9.  
<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/769/1/012007/pdf>
- CEPAL (2021). Tecnologías digitales para un nuevo futuro. Publicación de las Naciones Unidas LC/TS.2021/43.  
<https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/879779be-c0a0-4e11-8e08-cf80b41a4fd9/content>
- Cermeño, C. (s.f.). Tecnologías de acceso inalámbrico móvil. Redes celulares GSM. Universidad Nacional de Ingeniería (Instituto Nacional de Investigación y Capacitación de Telecomunicaciones)
- Comisión de Regulación de Comunicaciones (2023). Redes móviles en Colombia: Análisis y Hoja de Ruta regulatoria para su modernización, Gobierno de Colombia. pp. 1-108.  
<https://n9.cl/skun7w>
- Chávez, S., Esparza, Ó. y Riosvelasco, L. (2019). Diseños preexperimentales y cuasiexperimentales aplicados a las ciencias sociales y la educación.

señanza e Investigación en Psicología, 1(2):1-167.  
[link.gale.com/apps/doc/A633428299/IFME?u=anon~5dada830&sid=googleScholar&xid=3ce1e8ea](https://link.gale.com/apps/doc/A633428299/IFME?u=anon~5dada830&sid=googleScholar&xid=3ce1e8ea)

Danby, S. (2023). ¿Qué es la Gestión de Dispositivos Móviles - MDM?  
<https://blog.invgate.com/es/que-es-la-gestion-de-dispositivos-moviles-mdm>

Diario Gestión. (17 de junio de 2018). Diario Gestión. "Día del Internet: Los datos sobre el uso del ciberespacio en Perú".

Flores, J., Hernández, R. y Garay, R. (2020). Tecnologías de información: Acceso a internet y brecha digital en Perú. Revista Venezolana de Gerencia, 25(90): 504-527, Universidad del Zulia, Venezuela.  
<https://www.redalyc.org/journal/290/29063559007/html/>

Fraga, D. y Gallo, C. (2023). Análisis de calidad de servicio y cobertura de sistemas de cuarta generación de telefonía celular en los interiores de edificaciones de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE campus Sangolquí. Ecuador.  
<https://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/21000/36036/T-ESPE-052686.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Gamboa, J. y Monzón, J. (2021). Desarrollo de un sistema para monitorear la pérdida de señal celular y cobertura de antenas móviles bajo la tecnología UMTS y LTE. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú.  
[https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/657803/Gamboa\\_SJ.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/657803/Gamboa_SJ.pdf?sequence=3&isAllowed=y)

Gómez, J. (2019). Criterios teóricos y prácticos que orientan el uso de dispositivos móviles en la comunicación familiar con adolescentes. Apuntes de bioética, 2 (2):10-124.  
<https://revistas.usat.edu.pe/index.php/apuntes/article/view/291/730>

Gonzales, A. y Fuentes, A. (2021). Evaluación de la calidad del servicio de la telefonía móvil de las operadoras e impacto en la preferencia del consumidor, Arequipa Metropolitana, 2021. Universidad Católica de Santa María.

<https://repositorio.ucsm.edu.pe/server/api/core/bitstreams/6c104e5c-fe3d-42f0-a12e-6bd3249ee80c/content>

González, I., Perón, E., Pérez, M., Zequeira, M., Gil, M., Estévez, N. y Barreiro, A. (2021). Diseño del Sistema de Información Territorial para la gestión del Desarrollo con enfoque local en Cuba. (pp. 1-4). La Habana, Cuba: Editorial Academia. <https://n9.cl/hefaig>

Hernández, C. y Carpio, N. (2019). Introducción a los tipos de muestreo. ALERTA.

<https://alerta.salud.gob.sv/introduccion-a-los-tipos-de-muestreo/>

Hernández. R. y Mendoza, C. (2018). Metodología de la investigación: las rutas: cuantitativa, cualitativa y mixta. México: Mc Graw Hill- educación, pp.753.

<http://repositorio.uasb.edu.bo/handle/54000/1292>

Herrera, M. (2021). Operaciones y Gestión de Telecomunicaciones. Diplomado en telecomunicaciones y tecnologías de la información “planificación, gestión de redes y regulación de telecomunicaciones”, Instituto Nacional de investigación y capacitación en Telecomunicaciones – Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú.

Kashef, M., Visvizi, A., & Troisi, O. (2021). Smart city as a smart service system: Human-computer interaction and smart city surveillance systems. ScienceDirect. doi:<https://doi.org/10.1016/j.chb.2021.106923>

Ortiz, H., Torres, J., Celis, A. y López, C. (s.f.). Deficiencias en la calidad y cobertura de la telefonía móvil en Lima Metropolitana. Universidad Nacional de Ingeniería.

[https://www.academia.edu/14629161/DEFICIENCIAS\\_EN\\_LA\\_CALIDAD\\_Y\\_COBERTURA\\_DE\\_LA\\_TELEFONIA\\_MOVIL\\_EN\\_LIMA\\_METROPOLITANA](https://www.academia.edu/14629161/DEFICIENCIAS_EN_LA_CALIDAD_Y_COBERTURA_DE_LA_TELEFONIA_MOVIL_EN_LIMA_METROPOLITANA)

OSIPTEL (2023). Declaración de calidad regulatoria sobre la problemática relacionada a la cobertura móvil. Informe N° 00095-DPRC/2023. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/4639738/Informe%20N%C2%B0%20095-DPRC/2023.pdf?v=1685658580>

- Patiño, O., Bermeo, C., Valencia, A. y Garcés, L. (2023). Factores que inciden en el aprendizaje en gestión tecnológica e innovación en estudiantes de administración mediante el modelo de aceptación tecnológica. *Formación Universitaria*, 13(5): 77-86.  
<https://www.scielo.cl/pdf/formuniv/v13n5/0718-5006-formuniv-13-05-77.pdf>
- Peralta, D. y Martín, L. (2021). *Redes de información y comunicación*. 1a ed. - Catamarca: Editorial Científica Universitaria de la Universidad Nacional de Catamarca, Argentina.  
<https://n9.cl/lbig5>
- Pérez, P. (2020). Optimización de redes móviles en escenarios Indoor con alto número de usuarios mediante walk-test. Pontificia Universidad de Valencia, España.  
<https://n9.cl/gku4bf>
- Queirolo, C. y Tuesta, M. (2023). Alianza para servicios digitales y financieros. Plan de Monitoreo, Evaluación y Aprendizaje. USAID.  
[https://pdf.usaid.gov/pdf\\_docs/PA00ZTQ5.pdf](https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PA00ZTQ5.pdf)
- Quinto, J. (2021). Despliegue de redes en cobertura Local, Nacional e Internacional Operaciones y Optimización de redes – Factor Clave Mantenimiento preventivo. Diplomado en telecomunicaciones y tecnologías de la información “planificación, gestión de redes y regulación de telecomunicaciones”, Instituto Nacional de investigación y capacitación en Telecomunicaciones – Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú.
- Quispe, J. (2019). Implementación de un prototipo de monitoreo de dispositivos de comunicación y usuarios finales utilizando el protocolo SNMP basada en software libre para una empresa e-Commerce. Universidad Mayor de San Marcos, Lima, Perú.  
<https://hdl.handle.net/20.500.12672/11017>
- Reglamento General de Calidad de los Servicios Públicos de Telecomunicaciones (2014). Resolución de consejo directivo n° 123-2014-CD-OSIPTEL. Ministerio de Justicia,

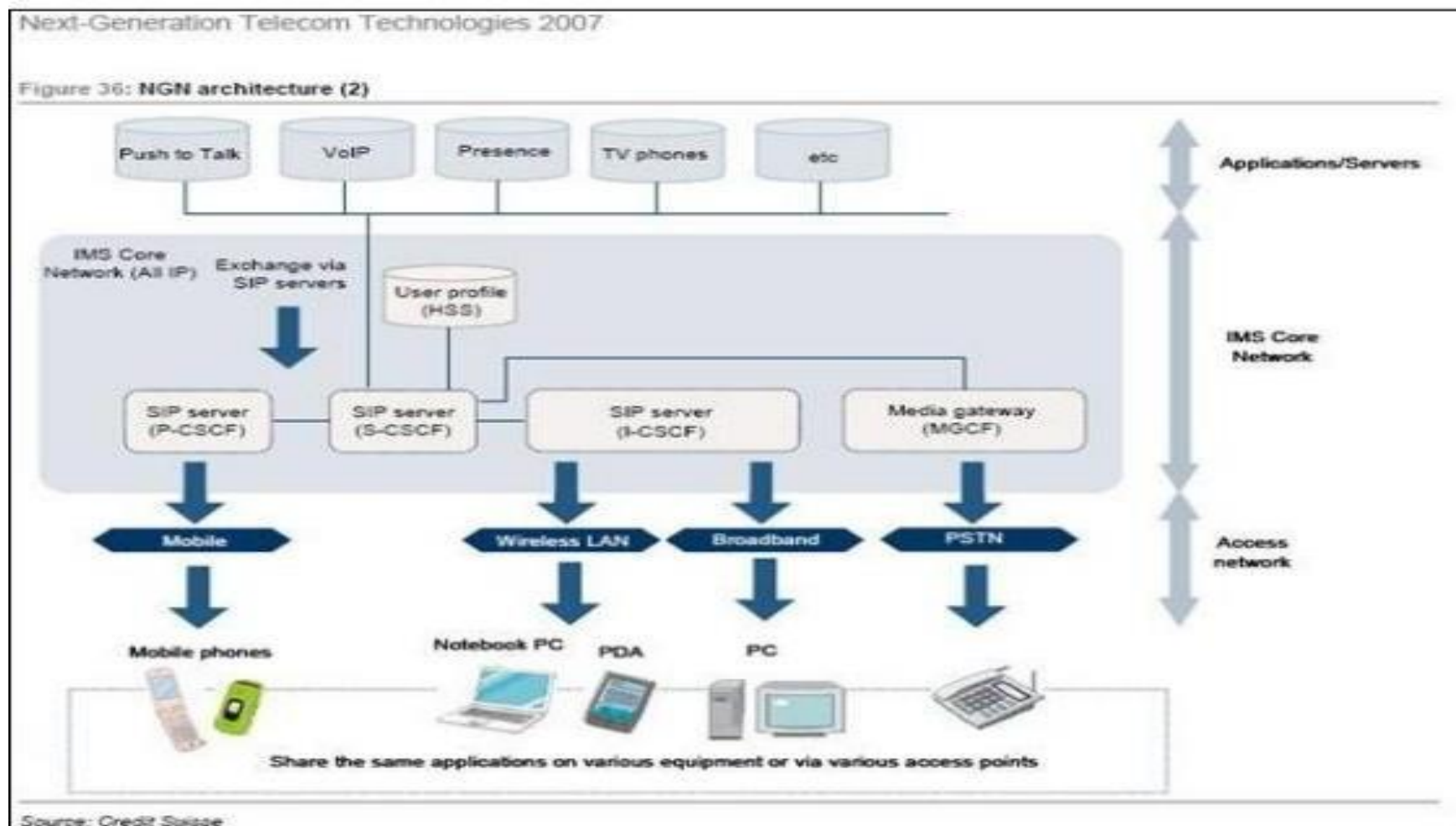
- Romero, J. (2022). Influencia del sistema automatizado de configuraciones sobre el proceso de gestión del cambio del área IP de una operadora móvil en Perú frente a la pandemia de COVID-19. *Revista Industrial Data* 25(1): 181-203.  
[http://www.scielo.org.pe/pdf/idata/v25n1/en\\_1810-9993-idata-25-01-181.pdf](http://www.scielo.org.pe/pdf/idata/v25n1/en_1810-9993-idata-25-01-181.pdf)
- Roque, M., y Macpherson, I. (2018). An analysis of the ethics of principles, 40 years later. *Bioética*, 26(2).  
<https://www.scielo.br/j/bioet/a/VdV3ByFcxmgryhjxZLpv3wt/?format=pdf&lang=en>
- Rosales, R. (2021). Planificación de redes e infraestructura digital. Diplomado en telecomunicaciones y tecnologías de la información “planificación, gestión de redes y regulación de telecomunicaciones”, Instituto Nacional de investigación y capacitación en Telecomunicaciones – Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú.
- Sánchez, H., Reyes, C. y Mejía, K. (2018). Manual de términos en investigación científica, tecnológica y humanística. Universidad Ricardo Palma, Perú.  
<https://repositorio.urp.edu.pe/handle/20.500.14138/1480>
- Sayago, N. (17 de marzo de 2019). "INEI: 82% de peruanos usa internet a través de un celular". *Andina*, págs. 1-1
- Ventura, J. (2017). ¿Población o muestra?: Una diferencia necesaria. *Scielo*.  
<http://scielo.sld.cu/pdf/rcsp/v43n4/spu14417.pdf>
- Visurraga, C. (2023). Estudio de la optimización de redes de telecomunicaciones mediante la técnica de Machine Learning. Universidad tecnológica del Perú, Lima.  
<https://n9.cl/eig6r>

## VIII. ANEXOS

### Anexo 1: Matriz de Operacionalización

| VARIABLES                          | DEFINICIÓN OPERACIONAL  | DEFINICIÓN CONCEPTUAL  | DIMENSIONES                                | INDICADORES  | ESCALA  |
|------------------------------------|---|--|--|--|---------|
| GESTIÓN Y MONITOREO                | Patiño et al. (2023), mencionaron que en la gestión se debe realizar el acopio de información y procesamiento de conocimientos, de tal manera que se tenga un avance en el aprendizaje organizacional. También Abad y Perón (2023), mencionaron que el monitoreo es una función imprescindible de la gestión, al ofrecer los elementos que contribuyen a la adopción de acciones correctivas para ajustar la marcha de los objetivos estratégicos para asegurar los resultados deseados (p. 7). | La Gestión y el monitoreo se evalúa mediante la observación, la recolección de datos y hojas de registro (recolección de datos).             | Gestión de incidentes                      | $IGI = \frac{\text{Averías resueltas} \times 100}{\text{Total de averías}}$  | Razón   |
|                                    |   |  | Gestión de cambios                         | $IGC = \frac{\text{Trabajos programados cumplidos} \times 100}{\text{Total de trabajos programados}}$                  | Razón   |
|                                    |   |  | Gestión de problemas                       | RA = Informes técnicos de averías  | Ordinal |
|                                    |   |  | Rutina de reportes                         | $IRR = \frac{\text{Reporte mensual de servicio conforme} \times 100}{\text{Total de servicio mensual}}$                | Razón   |
| SERVICIO DE RED DE TELEFONÍA MÓVIL | Axess (2023), mencionando que las redes celulares están basadas en arquitectura que divide el área de cobertura en celdas o zonas geográficas más pequeñas, tal que es atendida por una estación base. Cada estación base se conecta a una red central, que a su vez se conecta con la infraestructura de telecomunicaciones más amplia, incluyendo la internet y las redes telefónicas fijas.  | El servicio de red de telefonía móvil se evalúa mediante la observación, la recolección de datos y hojas de registro (recolección de datos). | Tiempo de interrupción                     | $ITI = \frac{\text{Minutos en restablecer el servicio afectado} \times 100}{\text{Total de tiempo de servicio}}$       | Razón   |
|                                    |   |  | Disponibilidad del servicio                | $IDS = 1 - \frac{(\text{Tiempo de servicio de periodo de evaluación}) \times 100}{\text{Total de tiempo de servicio}}$ | Razón   |
|                                    |   |  | Tiempo de afectación promedio por abandono | $ITPA = \frac{\text{Tiempo sin servicio} \times 100}{\text{Total de tiempo de servicio}}$                              | Razón   |

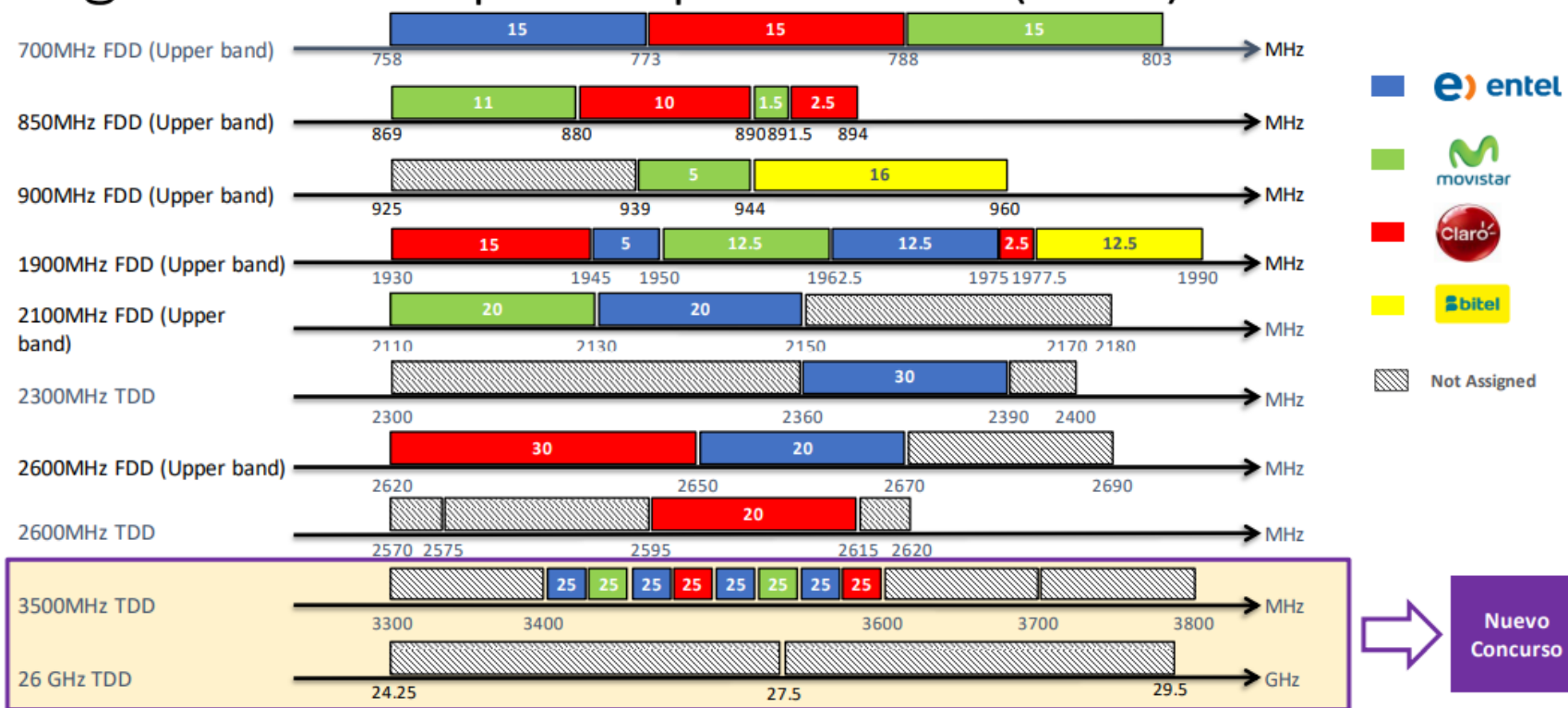
## Anexo 2: Ejemplo de arquitectura de red de las tecnologías Next Generation



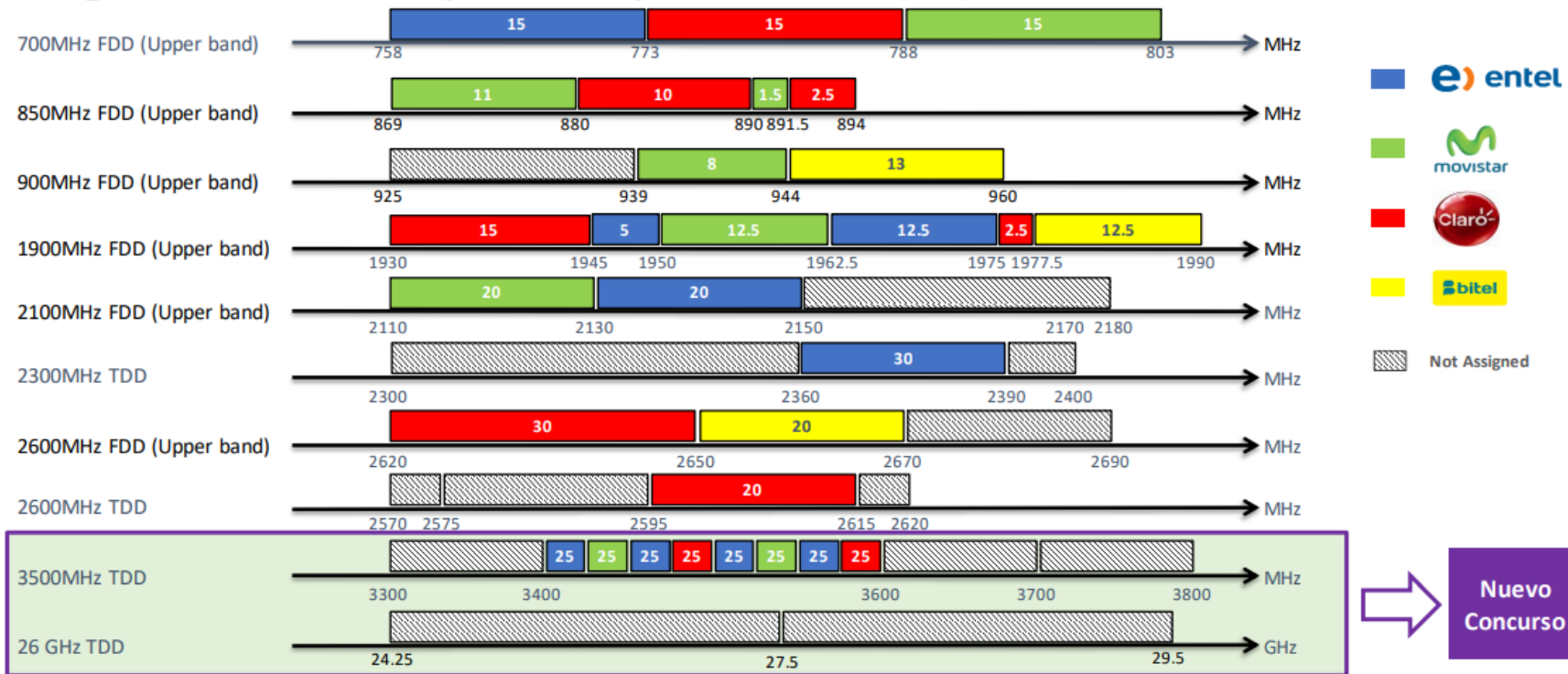


### Anexo 3: Asignación de espectro de banda

# Asignación de Espectro por Bandas (Lima)

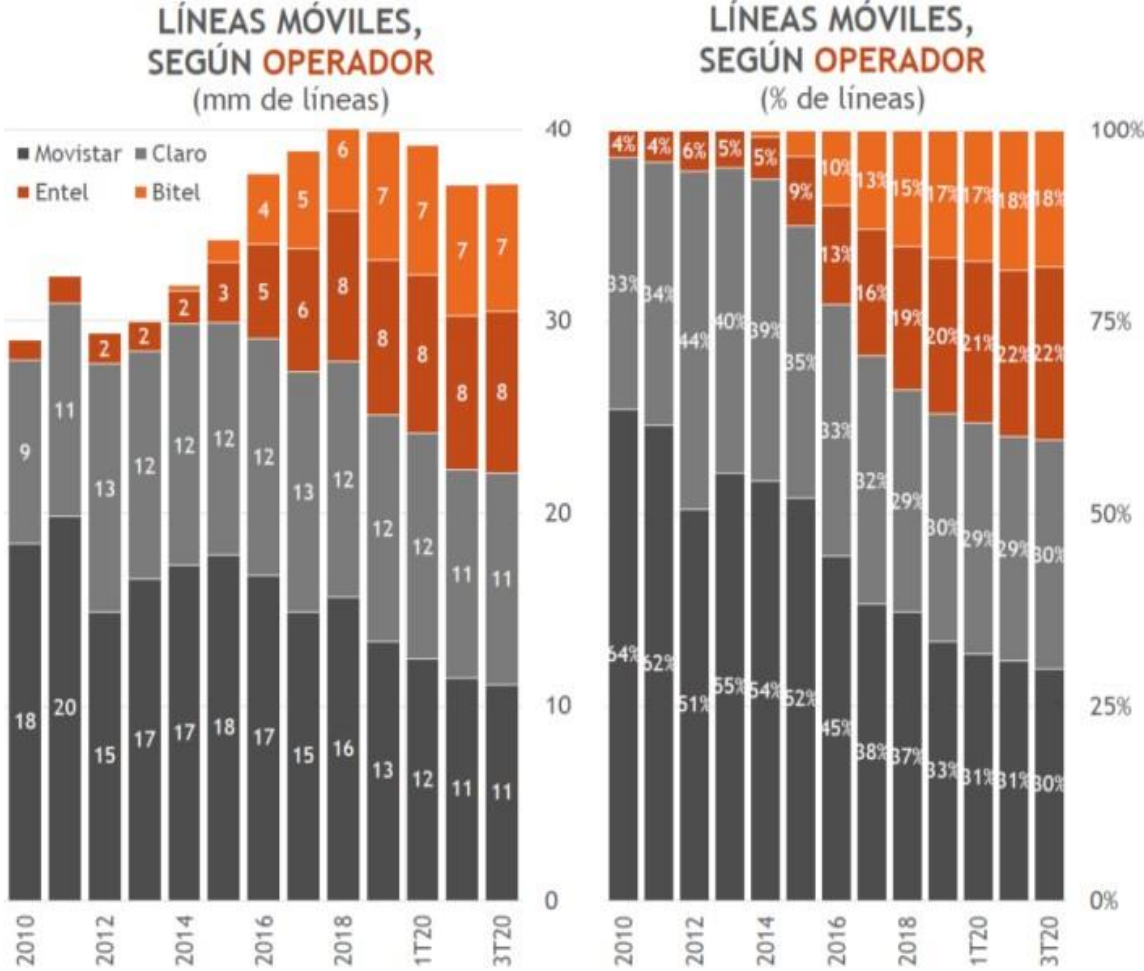


# Asignación de Espectro por Bandas (Provincia)

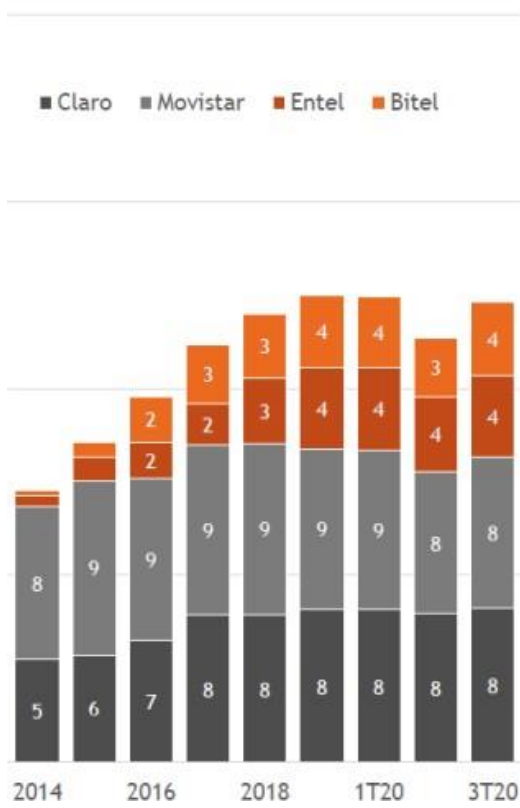


Nuevo Concurso

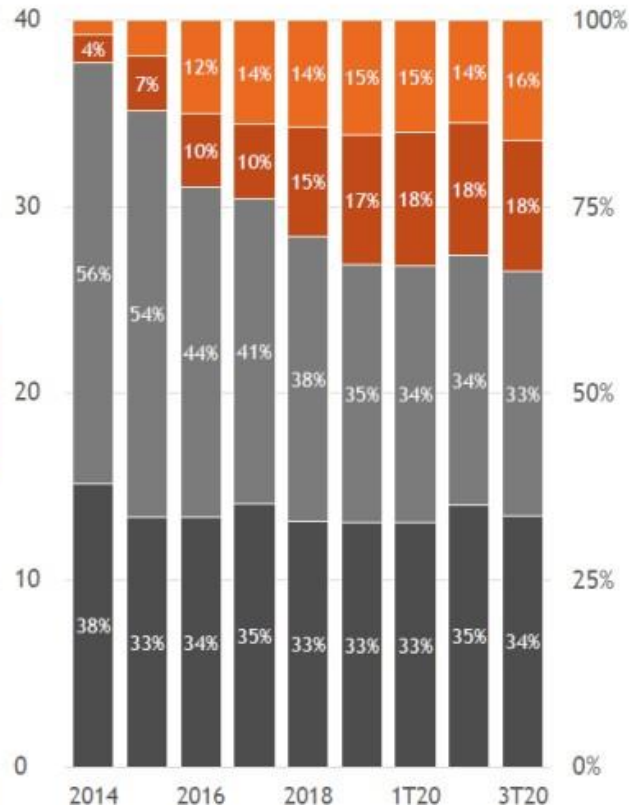
**Anexo 4: Comparativo de operadores**



**INTERNET MÓVIL,  
SEGÚN OPERADOR**  
(mm de conexiones)



**INTERNET MÓVIL,  
SEGÚN OPERADOR**  
(% de conexiones)



## Anexo 5: Data de las variables

Variable independiente:

Pre test

| DIMENSIÓN GESTIÓN DE INCIDENTES (Antes)         |                   |               |                                    | DIMENSIÓN GESTIÓN DE CAMBIOS (Antes)         |                                |                               |                                      |
|---|-------------------|---------------|------------------------------------|--|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|
| INDICADOR Índice de gestión de incidentes (IGI) |                   |               |                                    | INDICADOR Índice de gestión de cambios (IGC) |                                |                               |                                      |
| Frecuencia Semanal                              |                   |               |                                    | Frecuencia Semanal                           |                                |                               |                                      |
| Responsable: Luis Ernesto Cruzado Montañez      |                   |               |                                    | Responsable: Luis Ernesto Cruzado Montañez   |                                |                               |                                      |
| Semanas   | Averías resueltas | Total averías | Índice de gestión de incidentes(%) | Semanas                                      | Trabajos programados cumplidos | Total de trabajos programados | Índice de tiempo de interrupción (%) |
| 1   | 6                 | 12            | 50%                                | 1  | 15                             | 22                            | 68%                                  |
| 2   | 7                 | 14            | 50%                                | 2  | 17                             | 24                            | 71%                                  |
| 3   | 8                 | 15            | 53%                                | 3  | 16                             | 21                            | 76%                                  |
| 4   | 7                 | 13            | 54%                                | 4  | 13                             | 20                            | 65%                                  |
| 5   | 9                 | 16            | 56%                                | 5  | 16                             | 23                            | 70%                                  |
| 6   | 8                 | 14            | 57%                                | 6  | 12                             | 19                            | 63%                                  |
| 7   | 8                 | 17            | 47%                                | 7  | 10                             | 23                            | 43%                                  |
| 8   | 7                 | 16            | 44%                                | 8  | 13                             | 22                            | 59%                                  |
| 9   | 9                 | 18            | 50%                                | 9  | 15                             | 20                            | 75%                                  |
| 10  | 8                 | 15            | 53%                                | 10   | 14                             | 21                            | 67%                                  |
| 11  | 9                 | 17            | 53%                                | 11   | 13                             | 23                            | 57%                                  |
| 12  | 10                | 18            | 56%                                | 12   | 14                             | 24                            | 58%                                  |
| <b>Promedio</b>                                 |                   |               | <b>51.93%</b>                      | <b>Promedio</b>                              |                                |                               | <b>64.33%</b>                        |

| DIMENSIÓN GESTIÓN DE PROBLEMAS             |                            |            |          | DIMENSIÓN RUTINA DE REPORTE(S) (Antes)       |                                      |                           |                                 |
|--|----------------------------|------------|----------|--|--------------------------------------|---------------------------|---------------------------------|
| INDICADOR: Revisión de averías (RA)        |                            |            |          | INDICADOR Índice de reporte de rutinas (IRR) |                                      |                           |                                 |
| Frecuencia Semanal                         |                            |            |          | Frecuencia Semanal                           |                                      |                           |                                 |
| Responsable: Luis Ernesto Cruzado Montañez |                            |            |          | Responsable: Luis Ernesto Cruzado Montañez   |                                      |                           |                                 |
| Semanas                                    | Informe técnico de averías |            |          | Semanas                                      | Reporte mensual de servicio conforme | Total de servicio mensual | Índice de reporte de rutinas(%) |
|  | Sin revisión               | En proceso | Resuelto |  |                                      |                           |                                 |
|  | x                          |            |          |  |                                      |                           |                                 |
|  |                            | x          |          |  |                                      |                           |                                 |
|  |                            | x          |          |  |                                      |                           |                                 |
|  |                            | x          |          |  |                                      |                           |                                 |
|  |                            | x          |          |  |                                      |                           |                                 |
|  | x                          |            |          |  |                                      |                           |                                 |
|  |                            | x          |          |  |                                      |                           |                                 |
|  | x                          |            |          |  |                                      |                           |                                 |
|  | x                          |            |          |  |                                      |                           |                                 |
|  |                            | x          |          |  |                                      |                           |                                 |
|  |                            | x          |          |  |                                      |                           |                                 |
| <b>Promedio</b>                            | <b>4</b>                   | <b>8</b>   | <b>0</b> | <b>Promedio</b>                              |                                      |                           | <b>66.40%</b>                   |

Pos test

| DIMENSIÓN GESTIÓN DE INCIDENTES (Después)  |                   |               |                                    | DIMENSIÓN GESTIÓN DE CAMBIOS (Después)     |                                |                               |                                      |
|--|-------------------|---------------|------------------------------------|--|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|
| INDICADOR Índice de gestión de incidentes  |                   |               |                                    | INDICADOR Índice de gestión de cambios     |                                |                               |                                      |
| Frecuencia Semanal                         |                   |               |                                    | Frecuencia Semanal                         |                                |                               |                                      |
| Responsable: Luis Ernesto Cruzado Montañez |                   |               |                                    | Responsable: Luis Ernesto Cruzado Montañez |                                |                               |                                      |
| Semanas                                    | Averías resueltas | Total averías | índice de gestión de incidentes(%) | Semanas                                    | Trabajos programados cumplidos | Total de trabajos programados | índice de tiempo de interrupción (%) |
| 1  | 9                 | 10            | 90.00%                             | 1  | 17                             | 18                            | 94.44%                               |
| 2  | 11                | 12            | 91.67%                             | 2  | 15                             | 16                            | 93.75%                               |
| 3  | 10                | 11            | 90.91%                             | 3  | 14                             | 17                            | 82.35%                               |
| 4  | 9                 | 9             | 100.00%                            | 4  | 15                             | 15                            | 100.00%                              |
| 5  | 10                | 11            | 90.91%                             | 5  | 15                             | 16                            | 93.75%                               |
| 6  | 9                 | 10            | 90.00%                             | 6  | 14                             | 14                            | 100.00%                              |
| 7  | 11                | 12            | 91.67%                             | 7  | 16                             | 17                            | 94.12%                               |
| 8  | 10                | 11            | 90.91%                             | 8  | 12                             | 13                            | 92.31%                               |
| 9  | 8                 | 8             | 100.00%                            | 9  | 10                             | 12                            | 83.33%                               |
| 10   | 9                 | 9             | 100.00%                            | 10   | 13                             | 15                            | 86.67%                               |
| 11   | 9                 | 10            | 90.00%                             | 11   | 13                             | 14                            | 92.86%                               |
| 12   | 10                | 11            | 90.91%                             | 12   | 12                             | 12                            | 100.00%                              |
| <b>Promedio</b>                            |                   |               | <b>93.08%</b>                      | <b>Promedio</b>                            |                                |                               | <b>92.80%</b>                        |

| DIMENSIÓN GESTIÓN DE PROBLEMAS (Después)   |                            |            |          | DIMENSIÓN RUTINA DE REPORTES(Después)        |                                      |                           |                                 |
|--|----------------------------|------------|----------|--|--------------------------------------|---------------------------|---------------------------------|
| INDICADOR: Revisión de averías (RA)        |                            |            |          | INDICADOR Índice de reporte de rutinas (IRR) |                                      |                           |                                 |
| Frecuencia Semanal                         |                            |            |          | Frecuencia Semanal                           |                                      |                           |                                 |
| Responsable: Luis Ernesto Cruzado Montañez |                            |            |          | Responsable: Luis Ernesto Cruzado Montañez   |                                      |                           |                                 |
| Semanas                                    | Informe técnico de averías |            |          | Semanas                                      | Reporte mensual de servicio conforme | Total de servicio mensual | índice de reporte de rutinas(%) |
|  | n                          | En proceso | Resuelto |  |                                      |                           |                                 |
|  |                            |            | x        |  |                                      |                           |                                 |
|  |                            |            | x        |  |                                      |                           |                                 |
|  |                            | x          |          |  | 63                                   | 66                        | 95.45%                          |
|  |                            |            | x        |  |                                      |                           |                                 |
|  |                            |            | x        |  |                                      |                           |                                 |
|  |                            |            | x        |  |                                      |                           |                                 |
|  |                            | x          |          |  | 59                                   | 60                        | 98.33%                          |
|  |                            | x          |          |  |                                      |                           |                                 |
|  |                            |            | x        |  |                                      |                           |                                 |
|  |                            |            | x        |  |                                      |                           |                                 |
|  |                            |            | x        |  |                                      |                           |                                 |
|  |                            |            | x        |  |                                      |                           |                                 |
|  |                            |            | x        |  |                                      |                           |                                 |
| <b>Promedio</b>                            | <b>0</b>                   | <b>3</b>   | <b>9</b> | <b>Promedio</b>                              |                                      |                           | <b>96.04%</b>                   |

Variable dependiente:

Pre test

| DIMENSIÓN TIEMPO DE INTERRUPCIÓN (Antes)   |   |                                    |                                      |
|--|---|------------------------------------|--------------------------------------|
| INDICADOR Índice de tiempo de interrupción |   |                                    |                                      |
| Frecuencia Semanal                         |   |                                    |                                      |
| Responsable: Luis Ernesto Cruzado Montañez |   |                                    |                                      |
| Semanas                                    | Mínutos en restablecer el servicio afectado | Total de tiempo de servicio (min.) | Índice de tiempo de interrupción (%) |
| 1  | 6300  | 302400                             | 2.08%                                |
| 2  | 6480  | 302400                             | 2.14%                                |
| 3  | 6900  | 302400                             | 2.28%                                |
| 4  | 7500  | 302400                             | 2.48%                                |
| 5  | 6120  | 302400                             | 2.02%                                |
| 6  | 6420  | 302400                             | 2.12%                                |
| 7  | 6240  | 302400                             | 2.06%                                |
| 8  | 7200  | 302400                             | 2.38%                                |
| 9  | 6480  | 302400                             | 2.14%                                |
| 10   | 6600  | 302400                             | 2.18%                                |
| 11   | 6300  | 302400                             | 2.08%                                |
| 12   | 6120  | 302400                             | 2.02%                                |
| <b>Promedio</b>                            |   |                                    | <b>2.17%</b>                         |

| DIMENSIÓN DISPONIBILIDAD DEL SERVICIO (Antes)    |  |                                    |  |
|--|--|------------------------------------|--|
| Indicador: Índice de disponibilidad del servicio |  |                                    |  |
| Frecuencia Semanal                               |  |                                    |  |
| Responsable: Luis Ernesto Cruzado Montañez       |  |                                    |  |
| Semanas  | Tiempo de servicio de periodo de evaluación (min.) | Total de tiempo de servicio (min.) | Índice de disponibilidad de servicio (%) |
| 1  | 10800  | 302400                             | 96.43%                                   |
| 2  | 9900   | 302400                             | 96.73%                                   |
| 3  | 11400  | 302400                             | 96.23%                                   |
| 4  | 12000  | 302400                             | 96.03%                                   |
| 5  | 10200  | 302400                             | 96.63%                                   |
| 6  | 11100  | 302400                             | 96.33%                                   |
| 7  | 11700  | 302400                             | 96.13%                                   |
| 8  | 11280  | 302400                             | 96.27%                                   |
| 9  | 10740  | 302400                             | 96.45%                                   |
| 10   | 11760  | 302400                             | 96.11%                                   |
| 11   | 12300  | 302400                             | 95.93%                                   |
| 12   | 12600  | 302400                             | 95.83%                                   |
| <b>Promedio</b>                                  |  |                                    | <b>96.26%</b>                            |

| DIMENSIÓN TIEMPO DE AFECTACIÓN PROMEDIO POR ABANDONO (Antes)    |                           |                                    |  |
|---|---------------------------|------------------------------------|--|
| Indicador: Índice de tiempo de afectación promedio por abandono |                           |                                    |  |
| Frecuencia Semanal  |                           |                                    |  |
| Responsable: Luis Ernesto Cruzado Montañez                      |                           |                                    |  |
| Semanas   | Tiempo sin servicio (min) | Total de tiempo de servicio (min.) | Índice de tiempo de afectación promedio por abandono (%) |
| 1   | 11340.00                  | 302400.00                          | 3.75%  |
| 2   | 14400.00                  | 302400.00                          | 4.76%  |
| 3   | 11400.00                  | 302400.00                          | 3.77%  |
| 4   | 12000.00                  | 302400.00                          | 3.97%  |
| 5   | 13200.00                  | 302400.00                          | 4.37%  |
| 6   | 12900.00                  | 302400.00                          | 4.27%  |
| 7   | 15000.00                  | 302400.00                          | 4.96%  |
| 8   | 14100.00                  | 302400.00                          | 4.66%  |
| 9   | 15600.00                  | 302400.00                          | 5.16%  |
| 10  | 14400.00                  | 302400.00                          | 4.76%  |
| 11  | 13080.00                  | 302400.00                          | 4.33%  |
| 12  | 11760.00                  | 302400.00                          | 3.89%  |
| <b>Promedio</b>   |                           |                                    | <b>4.39%</b>   |

| (Antes)                                      |                          |                |  |
|--|--------------------------|----------------|--|
| Variable: Servicio de red de telefonía móvil |                          |                |  |
| Frecuencia Semanal                           |                          |                |  |
| Responsable: Luis Ernesto Cruzado Montañez   |                          |                |  |
| Semanas                                      | Total usuarios conformes | Total usuarios | Servicio de red de telefonía móvil (%) |
| 1  | 48.00                    | 60             | 80.00%                                 |
| 2  | 44.00                    | 60             | 73.33%                                 |
| 3  | 45.00                    | 60             | 75.00%                                 |
| 4  | 47.00                    | 60             | 78.33%                                 |
| 5  | 43.00                    | 60             | 71.67%                                 |
| 6  | 43.00                    | 60             | 71.67%                                 |
| 7  | 45.00                    | 60             | 75.00%                                 |
| 8  | 42.00                    | 60             | 70.00%                                 |
| 9  | 46.00                    | 60             | 76.67%                                 |
| 10   | 43.00                    | 60             | 71.67%                                 |
| 11   | 48.00                    | 60             | 80.00%                                 |
| 12   | 50.00                    | 60             | 83.33%                                 |
| <b>Promedio</b>                              |                          |                | <b>75.56%</b>                          |

## Pos test

| DIMENSIÓN TIEMPO DE INTERRUPCIÓN (Después) |   |                                    |                                      |
|--|---|------------------------------------|--------------------------------------|
| INDICADOR Índice de tiempo de interrupción |   |                                    |                                      |
| Frecuencia Semanal                         |   |                                    |                                      |
| Responsable: Luis Ernesto Cruzado Montañez |   |                                    |                                      |
| Semanas                                    | Mínutos en restablecer el servicio afectado | Total de tiempo de servicio (min.) | Índice de tiempo de interrupción (%) |
| 1  | 3600  | 302400                             | 1.19%                                |
| 2  | 4020  | 302400                             | 1.33%                                |
| 3  | 3300  | 302400                             | 1.09%                                |
| 4  | 3720  | 302400                             | 1.23%                                |
| 5  | 3480  | 302400                             | 1.15%                                |
| 6  | 3240  | 302400                             | 1.07%                                |
| 7  | 3000  | 302400                             | 0.99%                                |
| 8  | 3360  | 302400                             | 1.11%                                |
| 9  | 2940  | 302400                             | 0.97%                                |
| 10   | 3360  | 302400                             | 1.11%                                |
| 11   | 3060  | 302400                             | 1.01%                                |
| 12   | 3240  | 302400                             | 1.07%                                |
| <b>Promedio</b>                            |   |                                    | <b>1.11%</b>                         |

| DIMENSIÓN DISPONIBILIDAD DEL SERVICIO (Después)  |  |                                    |  |
|--|--|------------------------------------|--|
| Indicador: índice de disponibilidad del servicio |  |                                    |  |
| Frecuencia Semanal                               |  |                                    |  |
| Responsable: Luis Ernesto Cruzado Montañez       |  |                                    |  |
| Semanas  | Tiempo de servicio de periodo de evaluación (min.) | Total de tiempo de servicio (min.) | Índice de disponibilidad de servicio (%) |
| 1  | 3900   | 302400                             | 98.71%                                   |
| 2  | 3600   | 302400                             | 98.81%                                   |
| 3  | 4080   | 302400                             | 98.65%                                   |
| 4  | 4200   | 302400                             | 98.61%                                   |
| 5  | 3540   | 302400                             | 98.83%                                   |
| 6  | 3840   | 302400                             | 98.73%                                   |
| 7  | 3720   | 302400                             | 98.77%                                   |
| 8  | 4080   | 302400                             | 98.65%                                   |
| 9  | 4020   | 302400                             | 98.67%                                   |
| 10   | 3480   | 302400                             | 98.85%                                   |
| 11   | 3780   | 302400                             | 98.75%                                   |
| 12   | 3660   | 302400                             | 98.79%                                   |
| <b>Promedio</b>                                  |  |                                    | <b>98.74%</b>                            |

| DIMENSIÓN TIEMPO DE AFECTACIÓN PROMEDIO POR ABANDONO (Después)  |                           |                                    |  |
|---|---------------------------|------------------------------------|--|
| Indicador: Índice de tiempo de afectación promedio por abandono |                           |                                    |  |
| Frecuencia Semanal  |                           |                                    |  |
| Responsable: Luis Ernesto Cruzado Montañez                      |                           |                                    |  |
| Semanas   | Tiempo sin servicio (min) | Total de tiempo de servicio (min.) | Índice de tiempo de afectación promedio por abandono (%) |
|   | 3720                      | 302400                             | 1.23%  |
|   | 3600                      | 302400                             | 1.19%  |
|   | 3480                      | 302400                             | 1.15%  |
|   | 3660                      | 302400                             | 1.21%  |
|   | 3780                      | 302400                             | 1.25%  |
|   | 3900                      | 302400                             | 1.29%  |
|   | 3540                      | 302400                             | 1.17%  |
|   | 3420                      | 302400                             | 1.13%  |
|   | 3720                      | 302400                             | 1.23%  |
|   | 3600                      | 302400                             | 1.19%  |
|   | 3960                      | 302400                             | 1.31%  |
|   | 4020                      | 302400                             | 1.33%  |
| <b>Promedio</b>   |                           |                                    | <b>1.22%</b>   |

| VARIABLE: SERVICIO DE RED DE TELEFONÍA MÓVIL (Después) |                          |                |  |
|--|--------------------------|----------------|--|
| Frecuencia Semanal                                     |                          |                |  |
| Responsable: Luis Ernesto Cruzado Montañez             |                          |                |  |
| Semanas  | Total usuarios conformes | Total usuarios | Servicio de red de telefonía móvil (%) |
| 1  | 57                       | 60             | 95.00%                                 |
| 2  | 56                       | 60             | 93.33%                                 |
| 3  | 54                       | 60             | 90.00%                                 |
| 4  | 58                       | 60             | 96.67%                                 |
| 5  | 53                       | 60             | 88.33%                                 |
| 6  | 55                       | 60             | 91.67%                                 |
| 7  | 54                       | 60             | 90.00%                                 |
| 8  | 52                       | 60             | 86.67%                                 |
| 9  | 58                       | 60             | 96.67%                                 |
| 10   | 54                       | 60             | 90.00%                                 |
| 11   | 53                       | 60             | 88.33%                                 |
| 12   | 57                       | 60             | 95.00%                                 |
| <b>Promedio</b>  |                          |                | <b>91.81%</b>                          |



## Anexo 6: Procedimiento

En esta sección se detalla las acciones realizadas respecto a la gestión y monitoreo con fines de optimizar el servicio de red de telefonía móvil. Actualmente se tiene un inadecuado manejo de las gestión de incidentes, la gestión de cambios, la gestión de problemas y rutina de reportes. Estas dimensiones que se tiene de la gestión y monitoreo tiene relevancia en el servicio de red de telefonía, tal que se presenta como aspectos recurrentes en el servicio, tal que se considera el tiempo de interrupción, la disponibilidad del servicio y el tiempo de afectación promedio por abonado.

Acciones de gestión y monitoreo

1. **Gestión:** La gestión de redes abarca una serie de actividades diseñadas para supervisar, mantener y mejorar la infraestructura de red de una empresa. Esto incluye tareas como la supervisión de la red, la optimización del rendimiento, la gestión de la seguridad y la resolución de problemas. Al invertir en soluciones de gestión de redes sólidas, las empresas pueden optimizar sus operaciones, reducir el tiempo de inactividad y mejorar la eficiencia general. Las estrategias importantes en las acciones son:

a) Monitoreo de red: utilice herramientas de monitoreo para rastrear el rendimiento de la red, identificar cuellos de botella y detectar problemas potenciales.

El monitorero de red se hace en base a los procesos:



## **1.1. Necesidades Servicio de Monitoreo, Gestión y Supervisión**

### **Gestión de incidentes:**

- ✓ Detecta de manera oportuna la alarma
- ✓ Genera ticket de incidencia
- ✓ Notifica con SMS la averías
- ✓ Monitorea, gestiona y supervisa alarma de Red de Transporte (DWDM, SDH, MW)
- ✓ Monitorea y gestiona alarma del medio de Transporte Satelital (Llamadas, correo)
- ✓ Gestiona avería y correo con proveedor y cliente de Transporte
- ✓ Seguimiento y actualiza Ticket REMEDY (Correo, Whatsapp)
- ✓ Notificación por SMS (Iniciación, actualización y Solución)
- ✓ Genera ticket de incidencia, seguimiento y valida después de resolver

### **Gestión de cambios:**

- ✓ Abre, valida, documenta y cierra Tarea CRQ, CCR
- ✓ Revisión y validación de Trabajo Programado
- ✓ Seguimiento y envío de SMS al ejecutra el trabajo de impacto

### **Gestión de problemas:**

- ✓ Revisar informe técnico de avería con severidad crítica

### **Rutinas Reportes:**

- ✓ Realiza de manera semanal backup de inventario (DWDM, SDH)
- ✓ Obtiene logs quincenal DWDM y SDH
- ✓ Reporta diario incidencia y mensual disponibilidad Red DWDM
- ✓ Reporta mensualmente el servicio

## **1.2 Proceso de atención de reclamos**

1. Los clientes se tipifican por Servicio (postpago, prepago)
2. Valor: Premium, normal, masivo
  - ✓ Dependiendo del tipo de cliente hay estrategias diferenciadas, además se analiza la frecuencia de reclamos del cliente para detectar vicios.

- ✓ Se determina el costo de atención de reclamo por Cluster y si el monto reclamado es menor al costo se acepta el reclamo sin analizar la primera llamada; pero si son montos mayores al costo de atención o si el cliente empieza a reclamar lo mismo cada mes ya se pasa a analizar.
- ✓ Se utiliza el indicador FCR (First call resolution) que mide a cuantos clientes se les resuelve el problema en la primera interacción; es implica la resolución del caso y la eliminación de la Causa Raíz para no repetir el error.

### **1.3 Simplificación**

1. Los clientes se tipifican por Servicio (postpago, prepago)
2. Valor: Premium, normal, masivo
  - ✓ Dependiendo del tipo de cliente hay estrategias diferenciadas, además se analiza la frecuencia de reclamos del cliente para detectar vicios.
  - ✓ Se determina el costo de atención de reclamo por Cluster y si el monto reclamado es menor al costo se acepta el reclamo sin analizaren la primera llamada; pero si son montos mayores al costo de atención o si el cliente empieza a reclamar lo mismo cada mes ya se pasa a analizar.
  - ✓ Se utiliza el indicador FCR que mide a cuantos clientes se les resuelve el problema en la primera interacción; es implica la resolución del caso y la eliminación de la Causa Raíz para no repetir el error.

## Nivel de escalamiento para atención de incidencias



- Notificación de los avances en 30 minutos para Incidencias Críticas.
- Notificación de cierre en función al tiempo de restablecimiento y estabilización del servicio.
- Detalle de escalamiento y notificación por categorías.

| NIVELES | CRÍTICA      | ALTA         | MEDIA     | BAJA    |
|---------|--------------|--------------|-----------|---------|
| 1       | 10 Minutos ★ | 20 Minutos   | 1 Hora    | 1 Hora  |
| 2       | 20 Minutos   | 40 Minutos ★ | 1 Hora    | 2 Horas |
| 3       | 15 Minutos   | 30 Minutos   | 2 Horas ★ | 6 Horas |
| 4       | 30 Minutos   | 1 Hora       | 4 Horas   | N/A     |

- b) Mantenimiento regular: Realice actividades de mantenimiento de rutina, como actualizaciones de software, parches de seguridad y actualizaciones de hardware para garantizar un rendimiento óptimo de la red.

### Mantenimiento preventivo



#### Inspección Técnica

- Verificación del estado general de los equipos de Transporte, así como el estado de la infraestructura de los locales.



#### Limpieza Técnica

- Limpieza de los equipos de Transporte, bastidores, tarjetas, cambio de filtros y ventiladores.



#### Actualización de fichas técnicas

- Como parte del proceso del mantenimiento, se actualizan fichas que facilitan las actividades de mantenimiento



#### Revisión muestral de E1, E4, STM1, DWDM

- Se realizan mediciones de la performance del medio de transporte de forma muestral.

## Algunas acciones



Limpieza de polvo, arreglo de cableados, sellado de guías de onda, mediciones de performance

- c) Medidas de seguridad: Implementar protocolos de seguridad robustos, firewalls y encriptación para protegerse contra amenazas cibernéticas y acceso no autorizado.
- d) Optimización del rendimiento: optimice la configuración de red, la asignación de ancho de banda y la priorización del tráfico para mejorar el rendimiento general.

## 2. Monitoreo de red

Las herramientas de monitoreo de red son esenciales para las empresas que buscan optimizar el rendimiento de su red. Al monitorear las métricas de rendimiento clave y analizar el tráfico de la red, las empresas pueden detectar y resolver de manera proactiva cualquier problema que pueda afectar el rendimiento de su red.

Al elegir una herramienta de monitoreo de red para su empresa, es importante buscar características clave que lo ayudarán a maximizar el rendimiento de su red. Se considera:

**Monitoreo en tiempo real:** La capacidad de monitorear el rendimiento de la red en tiempo real permite a las empresas identificar y abordar rápidamente los problemas a medida que surgen.

**Alertas y notificaciones:** las herramientas de monitoreo de red que ofrecen capacidades de alerta y notificación pueden ayudar a los



equipos de TI a mantenerse informados sobre posibles problemas o interrupciones.

**Informes y análisis:** las sólidas herramientas de informes y análisis brindan información valiosa sobre el rendimiento de la red, lo que ayuda a las empresas a tomar decisiones informadas sobre su infraestructura de red.

**Escalabilidad:** Las herramientas de monitoreo de red deben poder escalar con su negocio, adaptándose al crecimiento de su infraestructura de red.

Diagrama de flujo controlador SMS

