



Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Universidad del Perú. Decana de América
Facultad de Ingeniería Electrónica y Eléctrica
Escuela Profesional de Ingeniería de Telecomunicaciones

**Análisis de las consecuencias de la permanencia en el
uso de tecnologías antiguas del servicio de datos y voz
del operador de telecomunicaciones hacia las empresas
clientes**

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

**Para optar el Título Profesional de Ingeniera de
Telecomunicaciones**

AUTOR

Jannet Samira APEÑA ACHILLA

ASESOR

Dr. Carlos Alberto SOTELO LÓPEZ

Lima, Perú

2026



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Apeña, J. (2026). *Análisis de las consecuencias de la permanencia en el uso de tecnologías antiguas del servicio de datos y voz del operador de telecomunicaciones hacia las empresas clientes*. [Trabajo de suficiencia profesional de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería Electrónica y Eléctrica, Escuela Profesional de Ingeniería de Telecomunicaciones]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

Metadatos complementarios

Datos de autor	
Nombres y apellidos	Jannet Samira Apeña Achilla
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	72821990
URL de ORCID	No Aplica
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	Carlos Alberto Sotelo López
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	7017259
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0001-8960-6567
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	Teresa Esther Nuñez Zuñiga
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	8006778
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	Victor Edmundo Alva Saldaña
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	07299248
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	Jean Carlos Malca Fernandez
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	45535181

Datos de investigación	
Línea de investigación	C.0.3.10. Redes de datos
Grupo de investigación	No Aplica
Agencia de financiamiento	No Aplica
Ubicación geográfica de la investigación	Edificio: Telefónica del Perú (Integratel Perú) País: Perú Departamento: Lima Provincia: Lima Distrito: Surquillo Centro poblado: - Latitud: -12.10915 Longitud: -77.01607
Año o rango de años en que se realizó la investigación	Diciembre 2024 - Marzo 2025
URL de disciplinas OCDE	Telecomunicaciones https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.02.05 Ingeniería de sistemas y comunicaciones https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.02.04



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)
FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y ELÉCTRICA
Teléfono 619-7000 Anexo 4226
Calle Germán Amezaga 375 – Lima 1 – Perú



**ACTA DE SUSTENTACIÓN
TRABAJO DE
SUFICIENCIA PROFESIONAL
ACTA N°10/FIEE-PPP/2026**

Los suscritos Miembros del Jurado, docentes permanentes de las Escuelas Profesionales de la Facultad de Ingeniería Electrónica y Eléctrica, reunidos en la fecha 12 de marzo del 2026, como presidente de Jurado la **DRA. TERESA ESTHER NUÑEZ ZUÑIGA**, integrado por el Miembro de Jurado el **ING. VICTOR EDMUNDO ALVA SALDAÑA**, el Miembro de Jurado el **MG. JEAN CARLOS MALCA FERNANDEZ** y Miembro Asesor el **DR. CARLOS ALBERTO SOTELO LÓPEZ**.

Después de escuchar la Sustentación Presencial del Trabajo de Suficiencia Profesional de la Bachiller **JANNET SAMIRA APEÑA ACHILLA** con código 16190249 que para optar el Título Profesional de Ingeniera de Telecomunicaciones sustentó el Trabajo de Suficiencia Profesional titulado **ANÁLISIS DE LAS CONSECUENCIAS DE LA PERMANENCIA EN EL USO DE TECNOLOGÍAS ANTIGUAS DEL SERVICIO DE DATOS Y VOZ DEL OPERADOR DE TELECOMUNICACIONES HACIA LAS EMPRESAS CLIENTES**.

El jurado examinador procedió a formular las preguntas reglamentarias y, luego de una deliberación en privado, decidió otorgarle el calificativo de 16 (Dieciseis).

Ciudad Universitaria, 12 de marzo del 2026

DRA. TERESA ESTHER NUÑEZ ZUÑIGA
Presidente Jurado

ING. VICTOR EDMUNDO ALVA SALDAÑA
Miembro Jurado

MG. JEAN CARLOS MALCA FERNANDEZ
Miembro Jurado

DR. CARLOS ALBERTO SOTELO LÓPEZ
Miembro Asesor



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE
SAN MARCOS
Universidad del Perú, Decana de América

CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo , **CARLOS ALBERTO SOTELO LÓPEZ** en mi condición de asesor acreditado con el Dictamen N°07/FIEE-PPP/2026 del Trabajo de Suficiencia Profesional titulado **ANÁLISIS DE LAS CONSECUENCIAS DE LA PERMANENCIA EN EL USO DE TECNOLOGÍAS ANTIGUAS DEL SERVICIO DE DATOS Y VOZ DEL OPERADOR DE TELECOMUNICACIONES HACIA LAS EMPRESAS CLIENTES**, presentado por la bachiller JANNET SAMIRA APEÑA ACHILLA, para optar al título profesional de Ingeniera de Telecomunicaciones. CERTIFICO que se ha cumplido con lo establecido en la Directiva de Originalidad y de Similitud de Trabajos Académicos, de Investigación y Producción Intelectual. Según la revisión, análisis y evaluación mediante la plataforma PIDS, el documento evaluado cuenta con el 9% de similitud, nivel PERMITIDO para continuar con los trámites correspondientes y para su publicación en el repositorio institucional.

Se emite el presente certificado en cumplimiento de lo establecido en las normas vigentes, como uno de los requisitos para la obtención del título de Ingeniera de Telecomunicaciones.

Lima, 12 de Marzo del 2026

Firma del Asesor

DNI: 07017259

Nombres y apellidos del asesor:

CARLOS ALBERTO SOTELO LÓPEZ

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado con profundo agradecimiento a mi familia por su paciencia y comprensión en este proceso y a la Universidad Nacional Mayor de San Marcos por permitirme formar parte de su historia.

“Nunca rendirse y siempre seguir hasta el último momento”.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mi familia y amigos más cercanos que siempre me alentaron a continuar con el presente trabajo. También a mi asesor Dr. Carlos Sotelo por apoyarme en la estructuración de mis ideas para poder desarrollar el trabajo.

RESUMEN

El presente trabajo de suficiencia profesional analiza las consecuencias medibles de la persistencia de empresas B2B (Business to Business) en el uso de tecnologías antiguas para los servicios de datos y voz, específicamente el cobre, en el contexto peruano, evaluando su impacto en el rendimiento y la disponibilidad del servicio. Se propone, además, mejoras y estrategias para fomentar la migración hacia tecnologías modernas como la fibra óptica. La metodología empleada incluyó la recolección de información desde enero de 2024 hasta marzo de 2025, utilizando plataformas como BMC REMEDY IT SERVICE MANAGEMENT y archivos Excel compartidos con datos de incidencias, para identificar averías vigentes. Los resultados obtenidos evidencian que las incidencias en conexiones de cobre presentan tiempos de atención significativamente prolongados, con tickets que superan los 100 e incluso los 200 días de espera para su resolución. Se identificó que sectores como "Negocios o comercios" y "Cadena de boticas" son los más afectados por el uso de esta tecnología desfasada. Las principales causas de estas deficiencias incluyen la falta de rutas disponibles para atención, altos presupuestos y constantes robos de infraestructura. Se concluye que la permanencia en tecnologías antiguas afecta gravemente la calidad y disponibilidad del servicio, generando insatisfacción en los clientes B2B.

Palabras clave: Tecnologías antiguas, Fibra óptica, Servicios de Internet, Clientes B2B, Gestión de incidencias.

ABSTRACT

This professional sufficiency work analyzes the measurable consequences of B2B companies' persistence in using old internet technologies, specifically copper, in the Peruvian context, evaluating its impact on service performance and availability. It also proposes improvements and strategies to promote migration to modern technologies like fiber optics. The methodology employed included data collection from January 2024 to March 2025, utilizing platforms such as BMC REMEDY IT SERVICE MANAGEMENT and shared Excel files with incident data, to identify current breakdowns.

The results show that incidents in copper connections exhibit significantly prolonged resolution times, with tickets exceeding 100 and even 200 days of waiting. It was identified that sectors such as "Businesses or shops" and "Pharmacy chains" are the most affected by the use of this outdated technology. The main causes of these deficiencies include lack of available routes for service, high budgets, and constant infrastructure theft. It is concluded that persistence in old technologies severely affects service quality and availability, leading to B2B client dissatisfaction.

Keywords: Old Technologies, Fiber Optic, Internet Services, B2B Clients, Incident Management.

ÍNDICE GENERAL

CARÁTULA	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
RESUMEN	iv
ABSTRACT	v
TABLA DE CONTENIDO	vi
LISTA DE FIGURAS	viii
LISTA DE TABLAS	ix
CAPITULO I: INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO II: INFORMACIÓN DEL LUGAR DONDE SE DESARROLLÓ LA ACTIVIDAD	2
2.1 Institución – Actividad que desarrolla	2
2.2 Período de duración de la actividad	2
2.3 Finalidad y objetivos de la entidad	2
2.4 Razón social	3
2.5 Dirección postal	3
2.6 Nombre y correo electrónico del profesional a cargo	3
CAPITULO III: DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	4
3.1 Organización de la actividad	4
3.2 Finalidad y objetivos de la Actividad	5
3.2.1 Finalidad	5
3.2.2 Objetivos	6
3.3 Problemática	6
3.3.1 Problema General	7
3.3.2 Problemas Específicos	7
3.3.3 Justificación e importancia de la investigación	8

3.4	Metodología	10
3.4.1	Bases teóricas	10
3.4.1.1	Antecedentes nacionales	15
3.4.1.2	Antecedentes internacionales	15
3.4.2	Marco conceptual	17
3.5	Procedimiento	18
3.6	Resultado de la actividad	28
CAPITULO IV: DISCUSIÓN DE RESULTADOS		35
4.1	Descripción de la implementación	35
4.2	Evaluación Económica	36
CAPITULO V: CONCLUSIONES		37
CAPITULO VI: RECOMENDACIONES		39
CAPITULO VII: BIBLIOGRAFÍA		40
CAPITULO VIII: ANEXOS		44
Anexo A: Solicitud del servicio de cliente MIFARMA		44
Anexo B: Evidencia de robo de cables multipar de cobre		45
Anexo C: Flujo de atención y escalamiento B2B de la empresa de telecomunicaciones		47
Anexo D: Pasos para la gestión de incidencias en ITIL V4		48

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Organización del área B2B TDP	4
Figura 2 Cables subterráneos	12
Figura 3 Cables enterrados	12
Figura 4 Cables aéreos	13
Figura 5 Cableado bajo el agua	13
Figura 6 Plataforma BMC REMEDY IT SERVICE (parte 1)	19
Figura 7 Plataforma BMC Remedy IT Service (parte2)	20
Figura 8 Plataforma BMC Remedy IT Service (parte3)	21
Figura 9 Maestro GICS – Pendientes	22
Figura 10 Excel con tickets de PEXT Cobre (parte 1)	23
Figura 11 Excel con tickets de PEXT Cobre (parte 2)	24
Figura 12 Base de Reporte ejecutivo (parte 1)	26
Figura 13 Base de Reporte ejecutivo (parte 2)	26
Figura 14 Tickets abiertos - Marzo 2025	27
Figura 15 Gráfica de barras de tickets abiertos – Marzo	27
Figura 16 Rango de días de tickets abiertos de clientes	29
Figura 17 Cantidad de tickets abiertos según categoría empresarial	31
Figura 18 Cobre VS otras tecnologías	34

LISTA DE TABLAS

<i>Tabla 1</i> Rango de días de la incidencia sin atención	28
<i>Tabla 2</i> Sectores empresariales con cobre y cantidad de tickets abiertos	30

CAPITULO I: INTRODUCCIÓN

El cambio tecnológico en pleno 2025 va en constante crecimiento y sobre todo en la tecnología utilizada en las redes de conexión a Internet. El constante cambio es consecuencia de la necesidad de ofrecer y obtener mejor calidad en los servicios, sobre todo en mejorar la conectividad en las empresas ya que influye tanto en pérdidas productivas o financieras. Es por ello, que las empresas de telecomunicaciones siempre buscan la modernización en sus tecnologías, enfocados en la eficiencia y satisfacción final del cliente.

A pesar de que recientemente existe un gran apogeo de la difusión de la tecnología de Fibra óptica, hay un gran porcentaje de empresas que se mantienen en el uso de tecnologías antiguas, entre ellas, conectividad a través del medio de cobre. Esto ha provocado gran impacto en clientes empresariales, fallas como por ejemplo la inestabilidad en el servicio o hasta la caída total del mismo por varios días, entre otros problemas.

El presente trabajo tiene como objetivo analizar y demostrar las consecuencias de seguir utilizando tecnologías desfasadas y de esta manera proponer recomendaciones y mejoras para garantizar a los clientes empresariales B2B una mejor conectividad.

CAPITULO II: INFORMACIÓN DEL LUGAR DONDE SE DESARROLLÓ LA ACTIVIDAD

2.1 Institución – Actividad que desarrolla

La empresa en la cual se desarrolló el Trabajo de Suficiencia Profesional es Telefónica Ingeniería de Seguridad, una empresa de rubro de telecomunicaciones que brinda servicios profesionales a Telefónica del Perú (Integratel Perú), colaborando de esta manera con la conectividad de todos sus clientes a nivel nacional.

2.2 Periodo de duración de la actividad.

La información recolectada para este trabajo es desde Enero 2024 hasta Marzo 2025.

2.3 Finalidad y objetivos de la entidad.

Telefónica Ingeniería de Seguridad es parte del grupo Telefónica que busca apoyar en soluciones tecnológicas, seguridad de personas e información. Entre los objetivos mantiene su compromiso con los clientes, ofreciendo soluciones novedosas y adaptables, manteniendo una relación cercana con el cliente y con resultados satisfactorios.

De esta manera se compromete con los objetivos de Telefónica del Perú ahora Integratel.

2.4 Razón social

Telefónica Ingeniería de Seguridad Perú S.A.C
RUC: 20459151584

2.5 Dirección postal.

Av. Jose Larco Nro. 880 (Piso 8), Miraflores, Lima, Perú.

2.6 Nombre y correo electrónico del profesional a cargo.

Nombres y apellidos: Jose Morales Rodriguez
Correo: jose.moralesrodriguez@telefonica.com

CAPITULO III: DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

3.1 Organización de la actividad

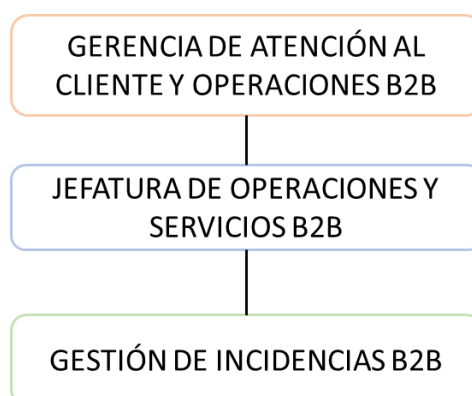


Figura 1 Organización del área B2B TDP. Fuente. Elaboración propia.

La empresa Telefónica del Perú, ahora Integratel Perú, mantiene un control exhaustivo de averías en el servicio de Internet que es ofrecido a clientes empresariales. Las averías o incidencias son registradas en la plataforma BMC REMEDY IT SERVICE MANAGEMENT, por medio de los Ingenieros residentes y el Service Desk, los cuales son la primera línea de contacto que han recibido la llamada o queja previamente del cliente; tras esa comunicación se procede a la creación de un ticket a través de la plataforma. La solución de las averías ha presentado deficiencias, como en la gestión y el tiempo de cumplimiento en las atenciones. Por ello, se requirió los servicios de Telefónica Ingeniería de seguridad para que “Gestoras de incidencias” puedan agilizar los procesos de atención y siempre buscar que el cliente empresarial tenga la mejor experiencia cuando presenta una avería en su servicio de internet o en llamadas.

Para lograr los objetivos y resolver la problemática identificada en el presente TSP, se llevó a cabo un análisis progresivo de la información hasta marzo del 2025, incluyendo en este análisis solo averías vigentes a la espera de atenciones. Esta información es clasificada en documentos que permiten la visualización de manera puntual y específica a través del ticket generado.

En primer lugar, se enfoca en la extracción de información de la plataforma BMC REMEDY IT SERVICE MANAGEMENT.

También, cierta información extraída, la cual es designada a planta externa y tienen la tecnología de cobre, es clasificada en un Excel compartido con personal de las contratas (las cuales designan personal técnico hacia la avería). Este Excel brinda información actualizada de cada incidencia de los clientes con tecnología de cobre en su servicio de internet o de llamadas (voz).

Por otro lado, también se extrae información para la creación de un “Reporte Ejecutivo” que muestra las averías diarias de todos los clientes a nivel nacional que mantiene la empresa de telecomunicaciones, clasificándolas por tiempo transcurrido, último status de la atención, tecnología y más detalles del cliente.

Por último, se cuenta con una plataforma que permite identificar a la gran diversidad de clientes y su circuito digital a través del cual recibe el servicio. Esta plataforma permite reconocer y clasificar la tecnología que se usa en el servicio, ya sea, fibra óptica, cobre, radio enlace, satelital o 4G.

3.2 Finalidad y objetivos de la Actividad

3.2.1 Finalidad

La finalidad de este trabajo de TSP es dar a conocer las limitaciones técnicas y operativas de las tecnologías antiguas en los servicios de datos y voz para clientes B2B en el Perú, proporcionando datos medibles y luego proponer estrategias que fomenten la migración a tecnologías modernas, con el fin de

abordar los desafíos de calidad y disponibilidad del servicio en el contexto empresarial peruano.

3.2.2 Objetivos

Objetivo general:

Analizar las consecuencias de la permanencia en el uso de tecnologías antiguas del servicio de datos y voz del operador de telecomunicaciones hacia las empresas clientes; evaluando su impacto en el rendimiento y disponibilidad del servicio.

Objetivos específicos:

- Evaluar el impacto de la afectación de las tecnologías antiguas en la calidad del servicio de internet y servicio de llamadas en términos de velocidad, estabilidad y tiempos de atención.
- Identificar los sectores empresariales que continúan usando tecnología desfasada en sus servicios de datos y voz.
- Identificar las principales afectaciones de las tecnologías antiguas, que son barreras para mejorar la calidad del servicio.
- Proponer alternativas de solución y mejoras a la deficiencia de la tecnología antigua que aún es usada en servicios de datos y voz a empresas.

3.3 Problemática

Hasta la actualidad, el servicio de internet de fibra óptica ha tenido un gran crecimiento y de acuerdo con el análisis de OSIPTEL, la tasa de crecimiento

promedio anual es de 74.2% desde de setiembre del 2019 (OSIPTEL, 2024). Sin embargo, aún existe una gran cantidad de empresas importantes que siguen manteniendo sus servicios por tecnologías antiguas como es a través del medio de cobre sin realizar la migración a fibra óptica.

Uno de los principales problemas de una tecnología desfasada es la demora en las atenciones a las incidencias de los clientes empresariales, además del tema de velocidad garantizada.

Las velocidades de navegación con Fibra son hasta 250 veces superiores al cobre, y así brindan estabilidad en la descarga y subida de datos. Por otro lado, la fibra consume hasta 7 veces menos energía respecto al cobre. (*Telefónica Perú*, 2024).

Los servicios con tecnología antigua han provocado incomodidades, quejas y hasta la baja del servicio de las compañías telefónicas.

Por lo tanto, este trabajo busca analizar las consecuencias del uso de tecnologías antiguas en los servicios de datos y voz a las empresas y proponer estrategias que permitan mejorar la calidad en el servicio.

3.3.1 Problema General

¿Cuáles son las consecuencias de la permanencia en el uso de tecnologías antiguas del servicio de datos y voz del operador de telecomunicaciones hacia las empresas clientes?

3.3.2 Problemas Específicos

- ¿Cómo afecta el uso de tecnologías antiguas a la calidad del servicio de internet y servicio de llamadas, en términos de velocidad, estabilidad y tiempos de atención?
- ¿Cuáles son los sectores empresariales que continúan usando tecnologías desfasadas en sus servicios de datos y voz?

- ¿Qué genera las constantes afectaciones en las tecnologías antiguas?
- ¿Qué alternativas de solución o mejoras se ofrece a los clientes empresariales ante la deficiencia de las tecnologías antiguas?

3.3.3 Justificación e importancia de la investigación

La disponibilidad de internet en empresas de diferentes sectores es crucial para los procesos productivos, el desarrollo económico y sobre todo brindar a los usuarios finales un servicio garantizado e instantáneo.

Se ha realizado investigaciones en algunos países desarrollados, las cuales han demostrado evidencia de la causalidad entre banda ancha y crecimiento, además, de los efectos microeconómicos que puede tener en la productividad empresarial (Jordán et al.,2010, p. 52).

Por otro lado, el internet también es mencionado como la posibilidad de mantener un contacto permanente entre proveedores y clientes, retroalimentando sus procesos productivos más rápidamente y así lograr la participación de consumidores en el proceso productivo (Aponte y Villazón, 2001, p. 100).

Por todo ello, es importante que las empresas puedan tener una conexión a internet de calidad y sin interrupciones.

A pesar de que el internet a través de fibra óptica es una tecnología nueva y más eficiente, ofreciendo más altas velocidades de transmisión y recibiendo mayor importancia por parte de las empresas de telecomunicaciones por brindar soluciones instantáneas; clientes empresariales continúan usando tecnologías antiguas, como es a través del medio de cobre, esto ha ocasionado quiebres constantes del servicio y demoras en las atenciones a las incidencias.

Entre las causas de continuar en cobre es que el servicio lleva instalado hace mucho tiempo en el cliente y los dueños rechazan hacer las gestiones comerciales para la migración, ya sea, por temas de contratos, por temas de costos para nuevos equipamientos o porque su infraestructura como empresa ya está basada en cobre. También, algunas empresas no tienen más opción que continuar en cobre porque en algunas zonas del Perú la fibra óptica no está completamente desplegada. Por otro lado, hay negocios que requieren velocidades mínimas como es en cajeros de 256 Kbps, Negocios con 600 Kbps, Farmacias de 1 Mbps, negocios con 4 Mbps, entre otros.

Este trabajo busca identificar las consecuencias del uso de tecnologías obsoletas en los servicios de datos y voz ofrecidos al sector corporativo, analizando su impacto directo en el rendimiento y la productividad de diversos sectores empresariales. De esta manera, se pretende evidenciar las deficiencias técnicas actuales y proponer soluciones de optimización integrales orientadas específicamente al cliente B2B. Asimismo, la investigación examina cómo la permanencia en plataformas heredadas limita la capacidad de escalabilidad y la continuidad operativa frente a las exigencias de un mercado globalizado.

Desde el enfoque académico, este estudio proporcionará información actualizada y relevante de las tecnologías antiguas como medio de transmisión para garantizar la conectividad a internet; además, un análisis comparativo con tecnologías recientes como la fibra óptica.

A nivel práctico, los resultados serán de utilidad para los clientes empresariales y las empresas de telecomunicaciones, ya que permitirá crear estrategias ante los problemas y enfocar la migración hacia tecnologías más actuales.

En conclusión, este estudio es fundamental para mejorar y optimizar la calidad del servicio de internet y servicio de voz de las empresas, mostrando las desventajas de mantener el servicio bajo tecnologías antiguas.

3.4 Metodología

3.4.1 Bases teóricas

Redes de cobre

El internet por cable de cobre se basa en señales eléctricas enviadas a través de cables de cobre tradicionales. Estos cables se usaban para líneas telefónicas y servicios DSL. Las redes de cobre presentan limitaciones, como velocidades lentas, susceptibilidad a interferencias y degradación de la señal a largas distancias (LS Networks, s. f.).

Los cables de cobre limitan el ancho de banda debido a las propiedades físicas y eléctricas; presentando atenuación de la señal, diafonía y la interferencia electromagnética. El retraso de la señal es debido a la resistencia eléctrica, la capacitancia de los cables de cobre y a la velocidad de los electrones a largas distancias.

Los cables de cobre necesitan reparaciones más frecuentes porque se ven afectados por el electromagnetismo externo, el óxido y la destrucción física (FiberMall, 2024).

Redes de fibra óptica

La fibra óptica es una tecnología que envía datos en forma de pulsos de luz a través de hilos de vidrio. Permite la transmisión de datos a altas velocidades y largas distancias, por lo que es esencial en las telecomunicaciones.

El cable de fibra óptica está compuesto por el núcleo (core), revestimiento (cladding) y recubrimiento (buffer). El núcleo está hecho de hilos finos de vidrio ultrapuro. El revestimiento es una capa de vidrio que rodea al núcleo, hace que se refleje la luz hacia el núcleo. El recubrimiento suele ser de plástico y protege de la humedad y daños externos.

La principal ventaja de fibra es el ancho de banda, pueden transmitir datos a velocidades de hasta 800 Gbps o más. Otra ventaja es que es menos susceptible a la pérdida de datos por interferencias electromagnéticas. Los cables de fibra óptica ya que no están hechos de materiales metálicos no se

corroen. La fibra óptica también tiene la ventaja de transportar señales a lo largo de 100 kilómetros sin perder intensidad de señal (Fluke Networks, 2024).

Tipos de fibra óptica

- **Fibra monomodo:** Tiene un núcleo pequeño, por lo general de 9 μm de ancho del núcleo y un revestimiento de 125 μm de diámetro. Permite la propagación de un solo modo de luz en la fibra. Es ideal para transmisiones de gran ancho de banda a largas distancias, por lo que habrá un mayor rendimiento.
- **Fibra multimodo:** Se núcleo tiene diámetros de 50 μm y 62,5 μm y el revestimiento de 125 μm . Ya que su núcleo es más grande puede transmitir más modos de luz simultáneamente. Es ideal para distancias cortas en redes empresariales y de centros de datos.
(Fluke Networks, 2024)

Servicio IPVPN Empresas

Es una red privada virtual de protocolo de internet que permite interconectar las sedes de una organización, garantizando la seguridad, integridad y disponibilidad de los datos de forma sencilla. Estas redes utilizan la tecnología MPLS (Multi Protocol Label Switching) (Agama, 2021).

IP-VPN optimiza las respuestas de las aplicaciones y alivia la congestión de la red. Al utilizar MPLS proporciona un tráfico de red resistente y eficiente. Por el tema de seguridad, ofrece mayor protección contra ciber amenazas. También permite priorizar el tráfico de datos según las necesidades del negocio y garantizar el ancho de banda eficiente para aplicaciones exigentes (Neos Networks, 2021).

Redes de Planta externa

Se refiere a planta externa a todos los sistemas ubicados en el exterior y no dentro de los edificios. Son redes que se crean a largas distancias. Se tienen 4 categorías de instalación de planta externa:

- **Cables subterráneos:**

Los cables son tendidos a través de un conducto que se entierra bajo tierra luego de haber cavado una zanja, con el fin de evitar excavaciones accidentales. (The Fiber Optic Association, 2016).



Figura 2 Cables subterráneos. Fuente. Adaptado de Cables subterráneos [Fotografía], por The Fiber Optic Association, 2016, FOA (<https://foa.org/ESP-Design/CH5.htm>).

- **Cables enterrados:**

Es un método fácil de instalación, pero depende de las condiciones geográficas y el tipo de cableado. Algunos tipos de cable de fibra óptica pueden enterrarse directamente en la tierra, a través de excavaciones o técnicas de perforación. (The Fiber Optic Association, 2016).



Figura 3 Cables enterrados. Fuente. Adaptado de Cables enterrados [Fotografía], por The Fiber Optic Association, 2016, FOA (<https://foa.org/ESP-Design/CH5.htm>).

- **Cables aéreos:**

Consiste en el tendido de cableado en postes de luz, torres de alto voltaje y en otro elemento de soporte. Una buena planificación es importante en la instalación del cableado aéreo ya que se tiene trabajos en alturas y riesgo eléctrico. (The Fiber Optic Association, 2016).



Figura 4 Cables aéreos. Fuente. Adaptado de Cables aéreos [Fotografía], por The Fiber Optic Association, 2016, FOA (<https://foa.org/ESPDesign/CH5.htm>).

- **Cableado bajo el agua:**

Se refiere a cables transoceánicos que permiten comunicaciones mundialmente a través de internet. Para este tipo de instalaciones se requiere cables especiales y barcos cableros que permitan el tendido en las profundidades del océano. (The Fiber Optic Association, 2016).



Figura 5 Cableado bajo el agua. Fuente. Adaptado de Cableado bajo el agua [Fotografía], por The Fiber Optic Association, 2016, FOA (<https://foa.org/ESP-Design/CH5.htm>).

Gestión de incidencias

Siguiendo el marco ITSM (Gestión de servicios de TI) se centra en mantener la infraestructura de TI funcionando correctamente. Siendo un incidente un evento único y no planificado que causa interrupción en el servicio que se debe resolver con urgencia. El equipo de gestión de incidentes responde de manera reactiva, reciben la alarma y se aborda el incidente (IBM, s. f.).

Beneficios de la Gestión de Incidencias

- **Rapidez en la solución de problemas:** Existen herramientas de automatización para la identificación de problemas y se puedan solucionar más rápido. Es decir, mejora la eficiencia.
- **Mejor experiencia al usuario:** Si la incidencia se soluciona rápido y bien, mejora la calidad del servicio para el usuario final.
- **Eficiencia operativa:** Ayuda a construir conocimiento institucional y a documentar métricas de rendimiento importantes. También en creación de guías o plantillas para resolver incidentes similares en el futuro.
- **Cumplimiento de SLA (Acuerdo de nivel de Servicio):** es el nivel de servicio que una empresa debe prestar a un cliente. Por lo que la gestión de incidencias es importante para el cumplimiento de métricas e indicadores que se mencionan en el SLA.

(IBM, s. f.)

A continuación, se presentan los antecedentes nacionales e internacionales que están relacionados a la modernización en las tecnologías del servicio de internet a empresas y el desuso de las tecnologías a través del cobre. Se han seleccionado investigaciones las cuales analizan la brecha de rendimiento entre los sistemas legados y las soluciones óptimas actuales, destacando los beneficios de la migración en términos de escalabilidad y competitividad. Finalmente, estos referentes sirven como base teórica para validar la urgencia de adoptar estándares modernos que soporten la transformación digital y las

demandas de conectividad del mercado actual en la era de la información y el conocimiento.

3.4.1.1 *Antecedentes nacionales*

Janampa (2019), elaboró el trabajo de titulación denominado Diseño de una red de fibra óptica para implementar el servicio de banda ancha para Andina Perú cable E.I.R.L. en la ciudad de Cerro de Pasco; el objetivo del trabajo fue diseñar una red que permita mejorar la velocidad y capacidad de transmisión en internet, televisión digital, telefonía y servicios multimedia para una mejor satisfacción de los usuarios de la empresa Andina Perú Cable.

El presente trabajo muestra, tras tablas y gráficos, el descontento de los usuarios de los servicios debido a la tecnología desfasada que usaban los proveedores y como resultado se tenía velocidades bajas y las interrupciones del servicio.

El autor concluye en que el diseño de la red de fibra óptica brindará un mejor servicio en velocidad y capacidad de transmisión, además de una gran adaptabilidad con el entorno debido a los cambios climáticos. Por otro lado, muestra la viabilidad de la implementación y el cumplimiento de los beneficios esperados sobre la calidad del servicio al usuario.

3.4.1.2 *Antecedentes internacionales*

Machado (2024), elaboró el trabajo de titulación denominado Diseño de una red de fibra óptica (FTTH) para evaluar la migración de red de cobre a fibra con el estándar 10G-EPON de los usuarios de CNT EP de la parroquia de Cajabamba cantón Colta; con el objetivo de Diseñar una red de fibra óptica (FTTH) para evaluar la migración de red de cobre a fibra y así mejorar los servicios de comunicación de los usuarios de CNT EP (empresa de Telecomunicaciones de Ecuador) que dependían de las redes de cobre antiguas y obsoletas.

El autor concluye que el diseño de la red de FTTH con estándar 10G-EPON permite satisfacer la demanda de usuarios en la parroquia, proporcionando

altas velocidades de transmisión de hasta 10 Gbps y bajas latencias. Con respecto al análisis financiero demostró que la migración es viable con mayores ingresos a partir del tercer año.

Ayestas (2020), realizó el trabajo de titulación llamado Análisis de la migración de medios tradicionales de transmisión a fibra óptica en el país; el trabajo se enfoca en analizar la situación del 2020 en Honduras con respecto al panorama tecnológico de las redes HFC y de fibra óptica. Además, presenta las medidas que las empresas de telecomunicaciones estaban tomando para la realización del cambio de medio de transmisión a fibra óptica. La técnica de recopilación usada incluye libros, revistas y encuestas a las empresas de TIGO, CLARO Y HONDUTEL.

El autor en sus conclusiones menciona que las compañías están adaptando las redes de fibra óptica en respuesta a la solicitud de los clientes por mayor velocidad. Resalta también los beneficios de la fibra como la reducción de atenuación y la latencia en las redes. Tras el análisis CLARO, TIGO Y HONDUTEL presentan planes orientados al futuro que incluye la fibra óptica ya que el uso de cobre es desfasado y limitado.

Zambrano y Soriano (2015) en su estudio titulado Análisis de la migración de la red de cobre por fibra óptica en la comunidad de Ayangue, provincia de Santa Elena, para brindar los servicios de internet, telefonía y televisión; se menciona como objetivo principal reemplazar la tecnología de los servicios a una conexión basada en fibra óptica para que no continúen los problemas que presentan los enlaces de cobre provocados por el ecosistema salino, el cual tiene o presenta la comunidad de Ayangue en Ecuador.

Los autores presentan y describen el diseño de la red, los equipos a utilizar, el análisis financiero y el tiempo de realización del proyecto.

Por último, en las conclusiones mencionan que en la tecnología GPON llegan a operar con atenuaciones no mayores a 28 dB, eso con la distancia máxima de 20 Km que debe haber entre la central y el ONT; en cambio, con el cobre la distancia máxima entre ambos es de 5 Km. También, esta tecnología GPON permite la incorporación de 128 usuarios por puerto, ya que a mayor cantidad

de usuarios por puerto será menor la cantidad de ancho de banda máximo por usuario.

3.4.2 Marco conceptual

Servicio de INFOINTERNET:

Es un servicio de conexión a internet que ofrece Telefónica del Perú a las empresas, utilizando accesos simétricos digitales dedicados. Este servicio se proporciona a través de la red IP MPLS de Telefónica (OSIPTEL, 2019).

Se refiere a dedicado cuando brinda una conexión exclusiva a la organización, sin compartir con otros. Es simétrico ya que ofrece la misma velocidad de subida y bajada, sin perjudicar la calidad ni estabilidad del internet (Silica Networks, s. f.).

B2B:

Abreviatura del modelo de negocio conocido como Business to Business, traducido al español “de negocio a negocio”. Es un modelo de negocio que consiste en la venta de productos y servicios de manera directa entre empresas. (Santander Open Academy, 2022).

Disponibilidad de la red:

Es el tiempo de funcionamiento de la red, es decir, una medida de la capacidad de una red informática, a nivel LAN o WAN para responder a las exigencias de conectividad y rendimiento. El estado operacional se manifiesta estableciendo conexiones, procesando el tráfico y respondiendo a las solicitudes de los usuarios de forma rápida. (F5, s. f.)

Banda ancha:

Se refiere a la conexión a internet de alta velocidad, a través de diferentes tecnologías como el cable, ADSL, satélite y fibra óptica. Banda ancha ofrece estabilidad y velocidad mejorada que facilita la transmisión de gran cantidad de datos en tiempo real, sin interrupciones y en simultáneo. (Whitestack, 2024)

HFC:

La tecnología HFC combina componentes de fibra óptica y cable coaxial para proporcionar servicios de comunicación, como televisión por cable, acceso a Internet de alta velocidad y telefonía. La fibra óptica ofrece la transmisión de datos a alta velocidad y el cable coaxial la distribución de señales a hogares y empresas. (Santillán et al., 2025)

GPON:

Es la Red Óptica Pasiva con Capacidad de Gigabit, esta tecnología permite llevar a través de una misma instalación de fibra óptica servicios de alta velocidad como voz, datos y TV, siendo la velocidad superior a 1Gbps. Los problemas que se supera con esta tecnología son la infraestructura compleja, ocupación de espacios en edificios al realizar canalizaciones por cada servicio, también, el alto costo económico. (GAESTOPAS, 2023)

3.5 Procedimiento**PASO 1: Recolección de información:**

En esta fase, se analiza todas las fuentes de información que tiene la organización y se identifica las necesarias para el informe.

La plataforma principal es el BMC REMEDY IT SERVICE MANAGEMENT, en el cual se registran a diario las incidencias reportadas de los clientes B2B a través de los ingenieros residentes o el Service Desk. Esta plataforma nos muestra todas las averías registradas a través de un ticket, el cual es llamado ID de la Incidencia, que inicia con INCxxxxxxxxxxx. También nos muestra detalles del cliente empresarial, el CD (circuito digital) que es el identificador de su servicio, comentarios actualizados con respecto a sus avances en la solución, el “Grupo asignado” que es el área o equipo encargado responsable de darle solución de forma técnica.

Por lo general las averías registradas son del medio de cobre y Fibra óptica, pero también se tienen averías de Radio enlace, satelital y módem 3G/4G.

Se considera los siguientes aspectos para la filtración de información y la gestión de la incidencia:

- Incidencia clasificada como “Restauración de servicio”: Indica que hay una avería en el servicio y necesita atención.
- Servicio a nivel WAN: Se excluye los servicios a nivel local LAN y móviles.

En la siguiente imagen muestra la opción de “Nueva búsqueda” en donde se pueden buscar los tickets de acuerdo al INC registrado. En la parte de abajo se muestra el ticket buscado con breves detalles del mismo.



Figura 6 Plataforma BMC REMEDY IT SERVICE (parte 1). Fuente.

Adaptado de la plataforma BMC REMEDY, Plataforma interna de datos de la empresa de telecomunicaciones.

A continuación, en la imagen, también de la plataforma, muestra los aspectos que se deben considerar ya que son muy importantes para la atención del ticket de incidencia:

- ID de la incidencia: Es el ticket de avería abierto.
- Detalles de la empresa: Nombre, dirección y RUC de la empresa.
- Detalles del servicio: número de circuito (CD) y velocidad contratada.
- Grupo asignado: contrata externa de TDP, ya sea de ultima milla o planta externa, también puede ser otras áreas internas de TDP.

- Estado actual del ticket: En curso, cuando personal viene trabajando y esta bajo responsabilidad de la empresa operadora; pendiente, cuando se espera alguna acción o permisos de cliente y resuelto, cuando termina la atención de la avería.

ID de la incidencia*+	INC000003276279	>>
Empresa*+	MINERA SHOUXIN PERU S.A	▼
Cliente*+	EMPRESAS, INTERURBANO	🔍 📄
Contacto+		🔍 📄 📧
Notas	CDU251835- INFO 400M AVERIA REITERADA: - EMPRESA: MINERA	▲ ▼ ☰
Plantilla+		🔍
Resumen*	CDU251835-/AVERIA/MINER	☰
Servicio*+		▼ 🔍 📄 ⚙️
CI+	CDU 251835	▼ 🔍 📄 ⚙️
Fecha deseada		📅
Impacto*	1-Extenso/Generalizado	▼
Urgencia*	1-Crítica	▼
Prioridad*	Crítica	▼
Tipo de incidencia*	Restauración de servicio	▼
Fuente reportada	Web	▼
Grupo asignado*+	EECC COM2NET - ICA	▼ 🔍 🕒
Usuario asignado+	SHAYRS A FERNANDEZ MEZ	▼ 🔍 🕒
Grupo de proveedores+		▼
Núm. de ticket del proveedor	251835	+
Estado*	Pendiente	▼

Figura 7 Plataforma BMC Remedy IT Service (parte2). Fuente. Adaptado de la plataforma BMC REMEDY, Plataforma interna de datos de la empresa de telecomunicaciones.

La siguiente imagen muestra la parte derecha de la plataforma, la cual permite visualizar en las “Notas” las últimas actualizaciones de los trabajos que se vienen realizando para dar solución al ticket INC que se ha buscado.

Se observa que las actualizaciones del estado se dan constantemente, siendo la primera fila la actualización más reciente, esta disposición cronológica permite una supervisión en tiempo real, garantizando que los supervisores identifiquen de inmediato el progreso de las incidencias y el cumplimiento de los tiempos de respuesta. En la última columna indica los datos del Ing residente o el personal de service desk que esta a cargo del caso en atención, esto facilita la gestión de escalamientos y la comunicación directa entre las áreas involucradas ante eventos de alta criticidad. De este modo, el sistema asegura una trazabilidad completa de cada ticket, optimizando la transparencia operativa y la calidad del soporte brindado al cliente.

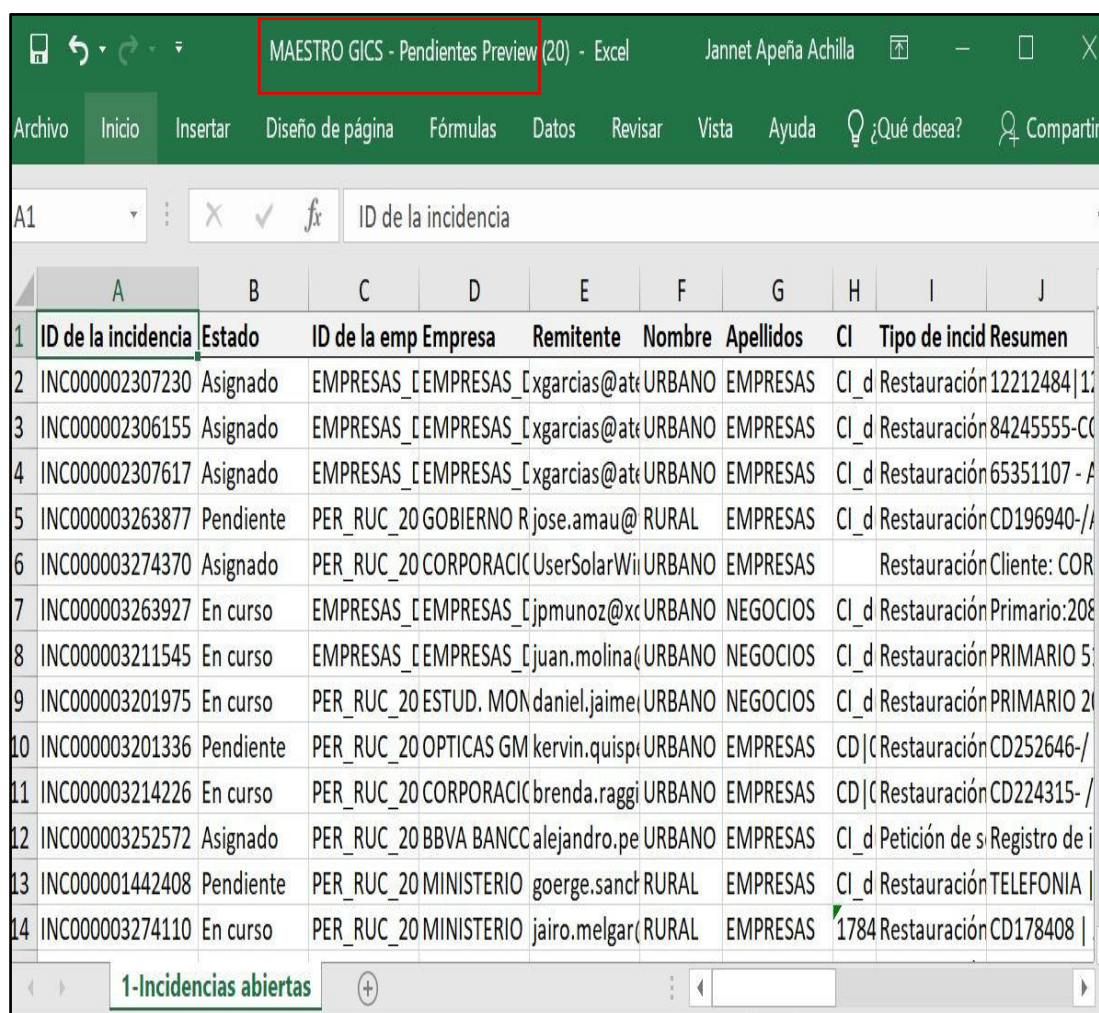
Detalles de trabajo					
Categorización Tareas Relaciones Fecha/sistema Información Adicional Integración BAOs Poder Judicial					
15 entradas devueltas - 15 entradas coincidentes					Preferencias ▼ Actualizar
Tipo	Notas	Arc...	Fecha de envío ▼	Remitente	
Información general	Se crea TAS531061 para la EECC COM2NET - ICA. Si	0	19/07/2025 22:32:40	jose.amau@fractalia.es	
Cambio de estado	Status Marked: Pending by jose.amau@fractalia.es Wit		19/07/2025 22:32:03	jose.amau@fractalia.es	
Cambio de estado	Status Marked: Assigned by jose.amau@fractalia.es		19/07/2025 22:30:26	jose.amau@fractalia.es	
Cambio de estado	Status Marked: In Progress by jose.amau@fractalia.es		19/07/2025 22:29:20	jose.amau@fractalia.es	
Información general	►PARADA DE TICKET PROACTIVO Nombre de conta	0	19/07/2025 22:21:32	jose.amau@fractalia.es	
Cambio de estado	Status Marked: Pending by jose.amau@fractalia.es Wit		19/07/2025 22:19:59	jose.amau@fractalia.es	
Cambio de asignación	Assigned To: shayrs.fernandez@com2net.com.pe by jo		19/07/2025 22:19:21	jose.amau@fractalia.es	
Cambio de estado	Status Marked: Assigned by jose.amau@fractalia.es		19/07/2025 22:18:58	jose.amau@fractalia.es	
Cambio de asignación	Assigned To: EECC COM2NET - ICA by jose.amau@fr		19/07/2025 22:18:58	jose.amau@fractalia.es	
Información general	DERIVAR A CAMPO PUERTO EN DOWN <ICA-MCN_	0	19/07/2025 22:17:20	cesar.suero@telefonica.com	
Cambio de estado	Status Marked: In Progress by cesar.suero@telefonica.		19/07/2025 21:46:53	cesar.suero@telefonica.com	
Cambio de asignación	Assigned To: cesar.suero@telefonica.com by cesar.sue		19/07/2025 21:46:53	cesar.suero@telefonica.com	
Información general	Se crea TAS531059 para Nivel 2.	0	19/07/2025 21:12:30	jose.amau@fractalia.es	
Información general	Se adjunta fotos brindadas por el cliente.	2	19/07/2025 21:10:26	jose.amau@fractalia.es	
Información general	Se adjunta perfil y TSS	2	19/07/2025 21:09:09	jose.amau@fractalia.es	

Figura 8 Plataforma BMC Remedy IT Service (parte3). Fuente. Adaptado de la plataforma BMC REMEDY, Plataforma interna de datos de la empresa de telecomunicaciones.

De manera cotidiana, se procede con la extracción del reporte de incidencias pendientes denominado 'MAESTRO GICS – Pendientes' desde la plataforma BMC REMEDY , herramienta que permite el monitoreo dinámico y en tiempo real de las averías en proceso, así como el registro inmediato de los nuevos tickets aperturados. Esta gestión sistemática de la información resulta indispensable para priorizar las intervenciones técnicas y optimizar los tiempos de respuesta

En ese archivo Excel se tiene información detallada y precisa del ticket que ha sido abierto y ha iniciado el proceso de atención.

Esta data se usa para el “Reporte ejecutivo diario” y el “Excel compartido con incidencias de planta externa Cobre”.



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
	ID de la incidencia	Estado	ID de la emp	Empresa	Remitente	Nombre	Apellidos	CI	Tipo de incid	Resumen
2	INC000002307230	Asignado	EMPRESAS_	EMPRESAS_	lgarcias@at	URBANO	EMPRESAS	CI_d	Restauración	12212484 11
3	INC000002306155	Asignado	EMPRESAS_	EMPRESAS_	lgarcias@at	URBANO	EMPRESAS	CI_d	Restauración	84245555-CC
4	INC000002307617	Asignado	EMPRESAS_	EMPRESAS_	lgarcias@at	URBANO	EMPRESAS	CI_d	Restauración	65351107 - A
5	INC000003263877	Pendiente	PER_RUC_20	GOBIERNO R	jose.amau@	RURAL	EMPRESAS	CI_d	Restauración	CD196940-/A
6	INC000003274370	Asignado	PER_RUC_20	CORPORACI	UserSolarWi	URBANO	EMPRESAS		Restauración	Cliente: COR
7	INC000003263927	En curso	EMPRESAS_	EMPRESAS_	lpmunoz@xc	URBANO	NEGOCIOS	CI_d	Restauración	Primario:208
8	INC000003211545	En curso	EMPRESAS_	EMPRESAS_	ljuan.molina	URBANO	NEGOCIOS	CI_d	Restauración	PRIMARIO 5
9	INC000003201975	En curso	PER_RUC_20	ESTUD. MON	daniel.jaime	URBANO	NEGOCIOS	CI_d	Restauración	PRIMARIO 2
10	INC000003201336	Pendiente	PER_RUC_20	OPTICAS GM	kervin.quisp	URBANO	EMPRESAS	CD C	Restauración	CD252646-/
11	INC000003214226	En curso	PER_RUC_20	CORPORACI	brenda.raggi	URBANO	EMPRESAS	CD C	Restauración	CD224315- /
12	INC000003252572	Asignado	PER_RUC_20	BBVA BANCC	alejandro.pe	URBANO	EMPRESAS	CI_d	Petición de s	Registro de i
13	INC000001442408	Pendiente	PER_RUC_20	MINISTERIO	goerge.sanc	RURAL	EMPRESAS	CI_d	Restauración	TELEFONIA
14	INC000003274110	En curso	PER_RUC_20	MINISTERIO	jairo.melgar	RURAL	EMPRESAS	1784	Restauración	CD178408

Figura 9 Maestro GICS - Pendientes. Fuente. Adaptado de la plataforma BMC REMEDY, Plataforma interna de datos de la empresa de telecomunicaciones.

Otra fuente de información es el archivo Excel compartido, que tiene incidencias que han sido derivadas a planta externa de la tecnología cobre, siendo una recopilación de casos antiguos y nuevos, pero a la espera de atención o en proceso de atención por las contratas de planta externa. La derivación fue por el equipo de RDC (Red de cliente), el cual realiza las primeras revisiones de lado de los equipos cercanos al cliente.

Este archivo muestra información actualizada de la incidencia, diferenciada por ticket, observaciones, EECC (contratas que están a cargo del trabajo técnico) y detalles específicos del cliente y su servicio.

TICKET	EECC	Empresa	Notas	Grupo asi	MDF	CABLE	ARMARIO	IP
INC000003086930	LARI	BANCO DE CH	CD90098-60	PEXT COBRE	JUU0	P/02	A019_1365	SIN IP
INC000003239139	LARI	PERU TAXI PR	PRIMARIO: 31	PEXT COBRE	LMU0	P/05_1883	-	SIN IP
INC000003199129	LARI	CEGNE WALD	PRIMARIO 518	PEXT COBRE	MO	P/11_229	-	SIN IP
INC000003209739	LARI	INSTITUTO CU	CD134989 11	PEXT COBRE	MO	P/13_257	-	SIN IP
INC000003120079	LARI	BANCO DE CH	CD207203-11	PEXT COBRE	SPU0	P/04	A022	SIN IP
INC000003218529	COBRA	EMPRESAS_D	CD52493 INF	PEXT COBRE	WA	P/07	A123	SIN IP
INC000003182313	LARI	BANCO DE CH	CD187714-23	PEXT COBRE	VIU0	P/09	PAR 1550	SIN IP
INC000003131615	LARI	PRECUTEX	PRIMARIO 200	PEXT COBRE	VIU3	D/01	PAR 659	SIN IP
INC000003244069	LITEYCA	AQA QUIMICA	PRIMARIO 204	PEXT COBRE	MA	P/10	A016	SIN IP
INC000003241350	LITEYCA	BOTICAS IP S.	CD167094-11	PEXT PIURA	TUTU	-	-	SIN IP
INC000003247314	COBRA	EMPRESAS CO	CD 178214 11	PEXT COBRE	EC	D/13		SIN IP

Figura 10 Excel con tickets de PEXT Cobre (parte 1). Fuente. Adaptado de PEXT COBRE, Archivo interno de datos de la empresa de telecomunicaciones.

STATUS 	DETALLE 	OBS 	RESPONS 	COORDINADOR 
SIN CAPACIDAD	SIN CAPACIDAD	18-07 Sin disponibilidad	CONTRATA	KARLA PUERTA
SIN CAPACIDAD	SIN CAPACIDAD	18-07: Se programara	CONTRATA	KARLA PUERTA
SIN CAPACIDAD	SIN CAPACIDAD	18-07 Sin disponibilidad	CONTRATA	KARLA PUERTA
SIN CAPACIDAD	SIN CAPACIDAD	18-07 Sin disponibilidad	CONTRATA	KARLA PUERTA
SIN CAPACIDAD	SIN CAPACIDAD	18-07 Por definir fecha	CONTRATA	KARLA PUERTA
SIN CAPACIDAD	SIN CAPACIDAD	18-07 Sin disponibilidad	CONTRATA	ANGIE ANTON
SIN CAPACIDAD	SIN CAPACIDAD	18-07 Sin disponibilidad	CONTRATA	KARLA PUERTA
SIN CAPACIDAD	SIN CAPACIDAD	18-07 Sin disponibilidad	CONTRATA	KARLA PUERTA
SIN CAPACIDAD	SIN CAPACIDAD	18-07 Sin disponibilidad	CONTRATA	Jhair Paucar
SIN CAPACIDAD	SIN CAPACIDAD	18-07 Sin disponibilidad	CONTRATA	Jhair Paucar
SIN CAPACIDAD	SIN CAPACIDAD	18-07 Sin disponibilidad	CONTRATA	ANGIE ANTON

Figura 11 Excel con tickets de PEXT Cobre (parte 2). Fuente. Adaptado de PEXT COBRE, Archivo interno de datos de la empresa de telecomunicaciones.

PASO 2: Clasificar los ítems claves que demostrarán las consecuencias

Completada la etapa de recolección, se procede a clasificar los ítems claves que ayudan a demostrar las desventajas de mantener el servicio de conectividad bajo tecnologías antiguas. Estos son las siguientes:

- Empresa
- Grupo asignado (Planta externa o Red de cliente)
- CD (Circuito digital) y velocidad.
- Tiempo de incidencia en curso.
- Status y observaciones.
- Resolución y causas de la avería.

PASO 3: Resultado de la unión y filtración de ítems relevantes

Toda la información recolectada ha permitido la creación del denominado “Reporte Ejecutivo”, el cual es un documento actualizado diariamente que muestra las averías vigentes en todas las tecnologías existentes del servicio de datos y voz.

Diariamente se añaden los casos nuevos que han sido registrados en la plataforma antes ya mencionada y se actualizan con el último status. Los tickets que ya se encuentran en “Resuelto” se retiran del documento, solo quedando en el registro los tickets con estado “Pendiente”, “Asignado” y “En curso”.

- ✓ Pendiente: El ticket se encuentra en pendiente porque espera alguna respuesta o validación del cliente o cuando se le instala algún equipo de contingencia como sería un módem 4G.
- ✓ Asignado: El ticket se encuentra en asignado debido a que recién ha sido creado y se está evaluando el grupo para asignarlo.
- ✓ En curso: El ticket se encuentra en curso cuando ya tiene grupo asignado que atenderá la incidencia y están a la espera que brinden la solución técnica para el restablecimiento del servicio.

En la hoja “Base” se tienen algunos encabezados de columnas que son relevantes para las gráficas del resto de hojas:

- ✓ ID de la incidencia
- ✓ Estado
- ✓ Empresa
- ✓ Grupo asignado
- ✓ Fecha de notificación
- ✓ Fecha Y HORA ACTUAL
- ✓ RANGO DIAS
- ✓ Banda de días Rangos
- ✓ Tecnología
- ✓ Ultimo status resumen

Reporte_ejecutivo_31_marzo_2025 - Excel

Jannet samira apeña achilla

Archivo Inicio Insertar Dibujar Disposición de página Fórmulas Datos Revisar Vista Ayuda Acrobat Diseño de tabla

A6 INC000002894456

	A	B	C	D	I	N
1		COMPARA				COMPARAR-bandeja
2	191	191	191	191	191	191
3	ID de la incidencia	Estado	ID de la empresa	Empresa	Tipo de incidencia	Grupo asignado
4	INC00000286604	En curso	PER_RUC_20512002090	MIFARMA S.A.C.	Restauración de servicio a usuario	PEXT COBRE
5	INC00000289343	En curso	PER_RUC_20608430301	BOTICAS IP S.A.C.	Restauración de servicio a usuario	PEXT TRUJILLO
6	INC00000289445	En curso	PER_RUC_20512002090	MIFARMA S.A.C.	Restauración de servicio a usuario	PEXT COBRE
7	INC00000290801	En curso	PER_RUC_20608430301	BOTICAS IP S.A.C.	Restauración de servicio a usuario	ZONAL TRUJILLO
8	INC00000290931	En curso	PER_RUC_20512002090	MIFARMA S.A.C.	Restauración de servicio a usuario	PEXT TRUJILLO
9	INC00000291114	En curso	PER_RUC_20608430301	BOTICAS IP S.A.C.	Restauración de servicio a usuario	PEXT TRUJILLO
10	INC00000291124	En curso	PER_RUC_20512002090	MIFARMA S.A.C.	Restauración de servicio a usuario	PEXT COBRE
11	INC00000291158	En curso	PER_RUC_20512002090	MIFARMA S.A.C.	Restauración de servicio a usuario	PEXT TRUJILLO
12	INC00000291442	En curso	PER_RUC_20608430301	BOTICAS IP S.A.C.	Restauración de servicio a usuario	PEXT COBRE
13	INC00000291816	Pendiente	PER_RUC_20100053455	BANCO INTERNACIONAL	Restauración de servicio a usuario	PEXT COBRE
14	INC00000293089	En curso	PER_RUC_20523163320	BOEHRINGER INGELHEIM	Restauración de servicio a usuario	PEXT COBRE
15	INC00000293515	En curso	PER_RUC_20512002090	MIFARMA S.A.C.	Restauración de servicio a usuario	ZONAL TRUJILLO
16	INC00000293742	Pendiente	EMPRESAS OLIMPIA	ORIGEN PERU SAC	Restauración de servicio a usuario	PEXT COBRE

Casos Fibra Casos Otros Averías por días BASE Rango: ...

Figura 12 Base de Reporte ejecutivo (parte 1). Fuente. Elaboración propia.

Reporte_ejecutivo_31_marzo_2025 - Excel

Jannet samira apeña achilla

Archivo Inicio Insertar Dibujar Disposición de página Fórmulas Datos Revisar Vista Ayuda Acrobat ¿Qué des Compar

AA1

	A	B	U	AB	AD	AE	AF	AG	AN
1		COMPARA						MANUAL	MANUAL
2	191	191	191	191	191	191	191	191	191
3	ID de la incidencia	Estado	Fecha de notificación	Fecha Y HOR	RANG	Banda de	Banc	Tecnolog	Ultimo status resumen
4	INC00000286604	En curso	5/08/2024	31/03/2025	238	>100	+100	COBRE	Se debe coordinar accesos con el CC.
5	INC00000289343	En curso	2/09/2024	31/03/2025	210	>100	+100	COBRE	Presupuesto alto, declarado irreparable.
6	INC00000289445	En curso	2/09/2024	31/03/2025	209	>100	+100	COBRE	Sin capacidad operativa. Pendiente prog
7	INC00000290801	En curso	16/09/2024	31/03/2025	196	>100	+100	COBRE	Atendido por PEXT. Transferido a RDC.
8	INC00000290931	En curso	16/09/2024	31/03/2025	195	>100	+100	COBRE	Presupuesto alto, declarado irreparable.
9	INC00000291114	En curso	18/09/2024	31/03/2025	193	>100	+100	COBRE	Presupuesto alto, declarado irreparable.
10	INC00000291124	En curso	18/09/2024	31/03/2025	193	>100	+100	COBRE	Sin capacidad operativa. Pendiente prog
11	INC00000291158	En curso	18/09/2024	31/03/2025	193	>100	+100	COBRE	Presupuesto alto, declarado irreparable.
12	INC00000291442	En curso	21/09/2024	31/03/2025	190	>100	+100	COBRE	Sin capacidad operativa. Pendiente prog
13	INC00000291816	Pendiente	25/09/2024	31/03/2025	187	>100	+100	COBRE	Sin capacidad operativa. Pendiente prog
14	INC00000293089	En curso	7/10/2024	31/03/2025	174	>100	+100	COBRE	Contrata debe cargar materiales, pendie
15	INC00000293515	En curso	11/10/2024	31/03/2025	170	>100	+100	COBRE	Atendido por PEXT. Transferido a RDC.
16	INC00000293742	Pendiente	14/10/2024	31/03/2025	167	>100	+100	COBRE	No se tiene acceso a sede a cliente, stat

Casos Fibra Casos Otros Averías por días BASE Rango: ...

Figura 13 Base de Reporte ejecutivo (parte 2). Fuente. Elaboración propia.

En la siguiente imagen se muestra la cantidad de tickets abiertos solo durante el mes de marzo del 2025 de averías a nivel nacional, ya sea en la tecnología de cobre, fibra óptica y otros (Radio, satelital o 4G). Se ha filtrado solo este mes del Reporte ejecutivo para mostrar una parte del documento.

INCIDENCIAS CON PENDIENTES				
FECHA	Cobre	Fibra	Radio/Sat	TOTAL
3-Mar	158	56	7	221
4-Mar	153	41	6	200
5-Mar	155	54	5	214
6-Mar	150	50	6	206
7-Mar	141	41	6	188
10-Mar	135	41	7	183
11-Mar	135	57	7	199
12-Mar	134	45	6	185
13-Mar	135	39	6	180
14-Mar	133	42	6	181
17-Mar	138	50	4	192
18-Mar	145	50	4	199
19-Mar	140	42	8	190
20-Mar	141	39	6	186
21-Mar	141	48	7	196
24-Mar	129	56	4	189
25-Mar	128	47	4	179
26-Mar	129	36	2	167
27-Mar	129	41	3	173
28-Mar	130	43	4	177
31-Mar	129	58	4	191

Figura 14 Tickets abiertos - Marzo 2025. Fuente. Elaboración propia.

Esta imagen representa la tabla anterior en gráficas de barras, que demuestra que las averías de cobre (color azul) tienen mayor cantidad de días abierto y en espera de solución.

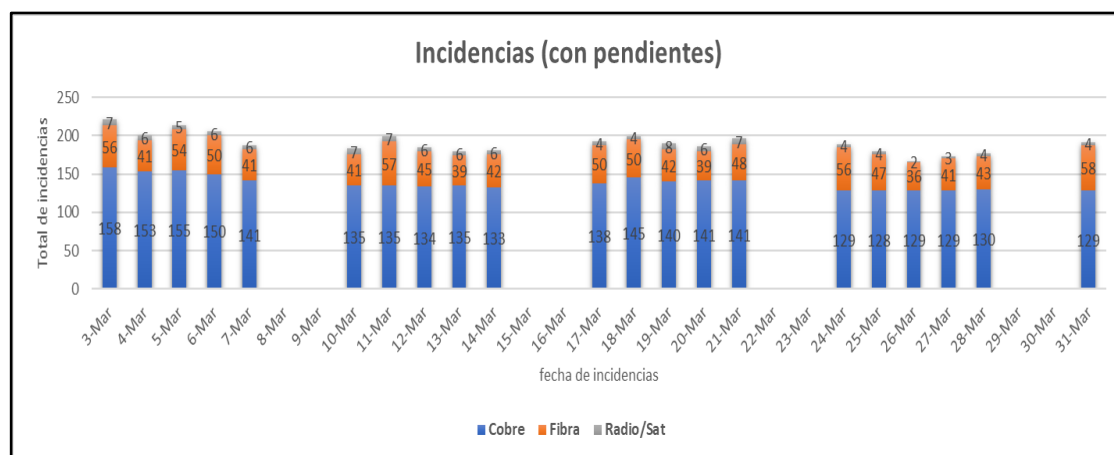


Figura 15 Gráfica de barras de tickets abiertos - Marzo. Fuente. Elaboración propia.

3.6 Resultado de la actividad

Se evidencia que las incidencias que tienen como tecnología al cobre, se encuentran bajo un amplio rango de días abierto. La última extracción de información para el presente TSP fue realizada el día 31 de marzo del 2025 (es decir todas las averías vigentes hasta ese día) de todos los clientes empresariales a nivel nacional que tiene la empresa de telecomunicaciones ya mencionada.

Tiempos de atención

En la siguiente tabla se muestra la cantidad de tickets abiertos de clientes que utilizan el servicio de datos y voz a través de cobre, que están pendiente de atención según el rango de días de espera. Como se mencionó en el párrafo anterior, esta información es de averías en el servicio de datos y voz hasta el 31 de marzo del 2025 de clientes a nivel nacional. Por ejemplo, se tiene 3 tickets de avería abiertos de igual o diferentes clientes que llevan igual o más de 200 días de espera para la resolución de su avería.

Tabla 1 Rango de días de la incidencia sin atención

Banda de rangos de días	Cantidad de tickets abiertos de clientes en espera de atención
≥200	3
≥100	27
≥90	2
≥80	6
≥70	4
≥60	2
≥50	5
≥40	14
≥30	9
≥20	15
≥10	24
<10	18

Fuente. Elaboración propia.

La representación gráfica de la distribución de incidencias revela una situación crítica en la gestión de tiempos de respuesta. A continuación, se detalla el comportamiento de los datos observados:

- ✓ El sector identificado con una antigüedad ≥ 100 días destaca visualmente como una de las porciones más significativas de la gráfica. Quiere decir que son mayor o igual a 100 días que se encuentra abierto el ticket de cliente en espera de atención. Con un total de 27 tickets en este rango, se evidencia un estancamiento en la resolución de averías que superan los tres meses de espera, lo cual representa un incumplimiento crítico de los acuerdos de nivel de servicio (SLA) corporativos.
- ✓ Existen también incidencias recientes (segmento <10 días), pero la sumatoria de las porciones que superan los 20, 30 y 40 días muestra una acumulación persistente de carga operativa. Esta fragmentación sugiere que las soluciones técnicas en tecnologías de cobre están encontrando limitaciones severas.

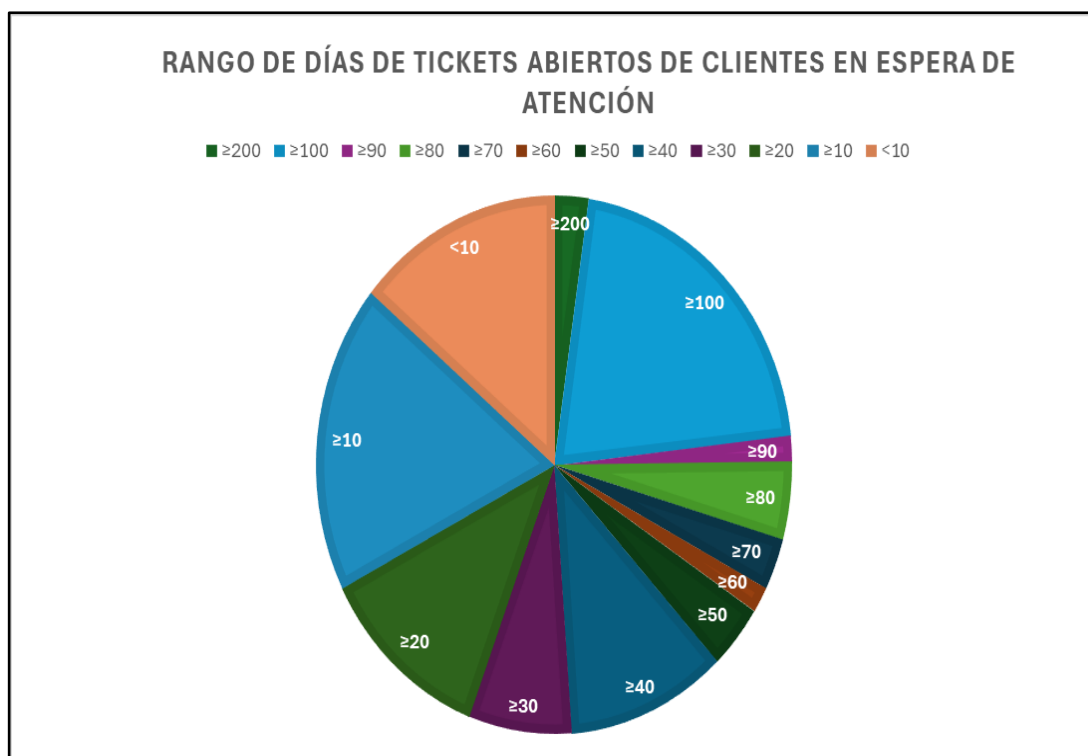


Figura 16 Rango de días de tickets abiertos de clientes. Fuente. Elaboración propia.

Sectores empresariales que siguen con tecnologías antiguas

El siguiente análisis demuestra a los sectores empresariales que continúan utilizando tecnología de cobre. Datos recolectados de averías vigentes hasta Marzo 2025 a nivel nacional de todos los clientes de TDP.

La presente tabla expone la distribución cuantitativa de tickets abiertos de igual o diferente cliente soportado por tecnología de cobre, clasificados según la categoría o segmento de mercado del cliente afectado.

El sector de 'Negocios o comercios' presenta la mayor criticidad con un total de 68 tickets, es decir hay 68 tickets abiertos de uno o más clientes que pertenecen al sector de Negocios o comercios; luego continua la 'Cadena de boticas' con 39 casos, lo que evidencia un impacto directo en actividades comerciales de alta transaccionalidad y servicios esenciales. Esta segmentación permite identificar que la obsolescencia de la infraestructura de cobre está afectando de manera desproporcionada a sectores que requieren una conectividad permanente para su operatividad diaria.

Tabla 2 Sectores empresariales con cobre y cantidad de tickets abiertos

Categoría de empresa	Cantidad de tickets abiertos de cobre según categoría
Entidades	2
Cadena de boticas	39
Sector bancario	18
Sector salud	2
Negocios o comercios	68

Fuente. Elaboración propia.

Se puede extraer de la siguiente gráfica que el sector NEGOCIOS Y COMERCIOS tiene mayor cantidad de tickets abiertos a la espera de atención, siendo la porción más significativa de la gráfica.

La menor porción gráficamente está en las categorías de ENTIDADES y SECTOR SALUD.

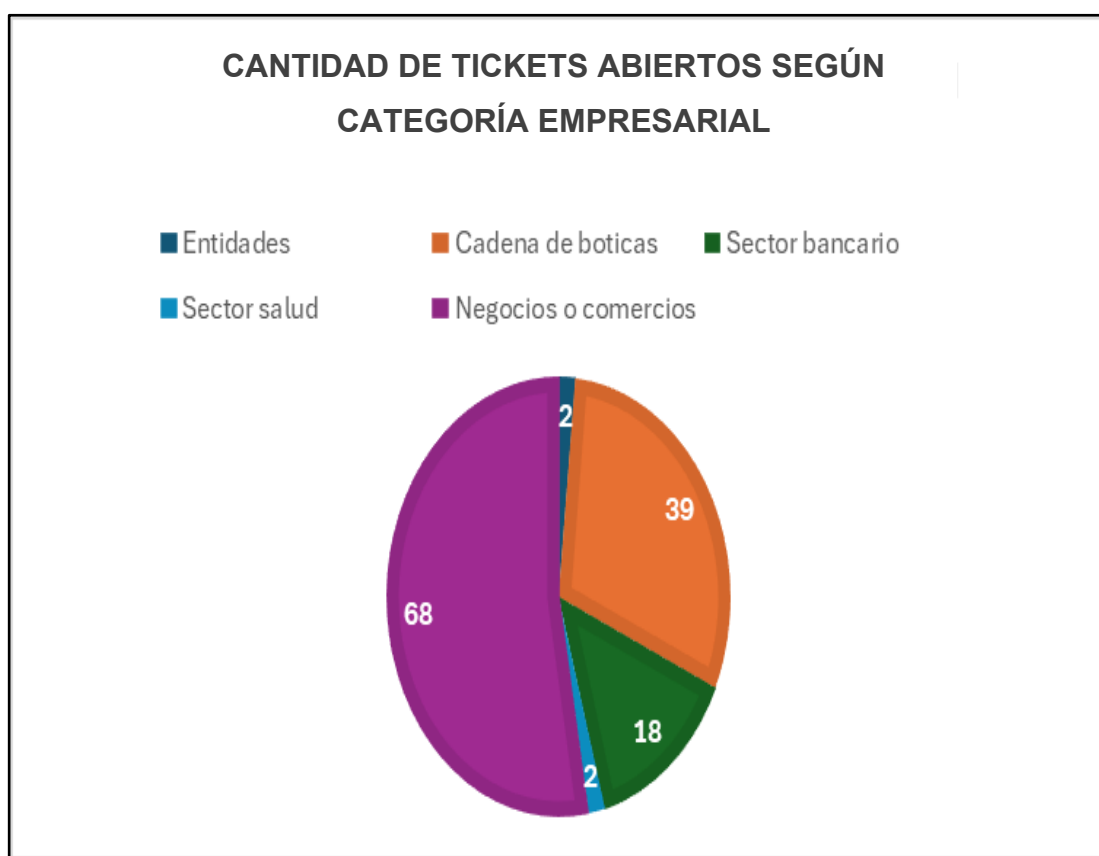


Figura 17 Cantidad de tickets abiertos según categoría empresarial.
Fuente. Elaboración propia.

Entre la categoría de Entidades tenemos:

- Municipalidad Distrital de San Martín de Porres
- Consulado General de la República Argentina

En Cadena de boticas tenemos:

- MIFARMA S.A.C.
- BOTICAS IP S.A.C. (INKAFARMA)
- PRODUCTOS ROCHE Q F S A

En el Sector bancario tenemos:

- BANCO INTERNACIONAL DEL PERU-INTERBANK (Algunas agencias y en su mayoría cajeros)
- BANCO DE CREDITO DEL PERU (Cajeros)
- SCOTIABANK PERU SAA
- CAJA MUNICIPAL DE AHORRO Y CREDITO DE TRUJILLO SA - CAJA TRUJILLO (Agencia)

En Sector salud:

- INSTITUTO NACIONAL DE OFTALMOLOGÍA DR FRANCISCO CONTRERAS CAMPOS
- SEGURO SOCIAL DE SALUD

En Negocios y comercios:

- BOEHRINGER INGELHEIM PERU S.A.C
- ASOCIACION EDITORIAL BRUÑO
- OPTICAS GMO PERU S.A.C
- INVERSIONES INDUSTRIALES PARACAS
- INTRALOT DE PERU SAC
- SERVICIOS DE FRANQUICIA PARDOS SOCIEDAD ANONIMA CERRADA
- TELEFONICA DEL PERU
- SOLIDEZ EMPRESARIAL S.A
- Y otros.

Principales afectaciones de las tecnologías antiguas

- **No hay rutas disponibles:**

Se refiere a rutas al equipo de trabajo destinado a las atenciones de cierta zona. Tras una programación de las propias contratas (Cobra, Comfica, Dominion, Lari, Liteyca) se atiende casos con mayor antigüedad.

- **Presupuesto alto:**

Debido a que la planta es constantemente vandalizada en el robo de cables y equipos. Entre los presupuestos tenemos a S/ 45000, S/ 29344, S/ 15000, entre otros.

- **Robos constantes:**

Imposibilita que se libere la ruta para que pueda atender nuevos casos. Los robos se dan tan pronto se haya instalado el nuevo cableado y pueden llegar a ser más de 6 o 10 robos.

Cobre VS otras tecnologías

En diciembre del 2024 es clave, ya que desde esa fecha se inició el análisis profundo de las averías vigentes, el cual dan como resultado el “Reporte ejecutivo” que tiene como objetivo darle énfasis en la pronta solución de incidencias que llevan mucho tiempo sin atenderse y también permite la constante actualización del caso para todos los involucrados.

A continuación, se muestra un gráfico de barras, extraído del Reporte ejecutivo ya mencionado anteriormente, que muestra el total de incidencias (tickets abiertos) diarias agrupados en tres tecnologías desde diciembre del 2024 hasta marzo del 2025. Se tiene la tecnología de cobre que representa el color azul en las barras, la tecnología de fibra óptica que representa el color

naranja y, por último, de color gris se tienen otras tecnologías como radio enlaces o equipos satelitales.

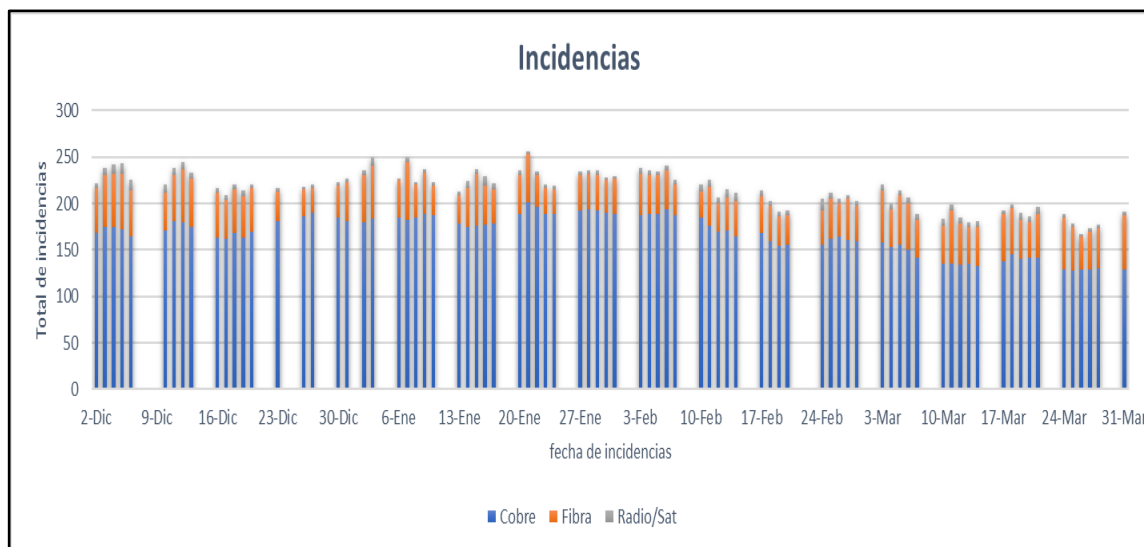


Figura 18 Cobre VS otras tecnologías. Fuente. Elaboración propia.

La tecnología de cobre (color azul) mantiene gráficamente una gran lista de incidencias aún pendiente por solucionarse, siendo su total de incidencias mayor a la fibra y otras tecnologías.

La grafica también muestra que, a nivel general, a lo largo de los meses, el total de incidencias de los 3 grupos de tecnologías ha ido bajando, formando una curva descendente. Esto es evidencia para el objetivo que se mencionó anteriormente, que se busca la pronta solución de las incidencias que llevan muchos días, siempre enfocados en brindar un mejor servicio a los clientes B2B.

CAPITULO IV: DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1 Descripción de la implementación

Tras el análisis detallado anteriormente en el procedimiento, se tratará un resumen para la descripción de la implementación.

Asimismo, la síntesis permite proyectar las acciones necesarias para mitigar la acumulación de incidencias críticas detectadas en los sectores más vulnerables.

- **Recolección de información:**
Se recolectará información de la base primordial que es BMC Remedy IT Service Management. De la misma plataforma, se extraerá un informe de averías pendientes denominado MAESTRO GICS – Pendientes. Otra fuente de información es el archivo Excel de PEXT cobre, en el que las contratas brindan actualizaciones.
- **Clasificación de ítems clave:**
Se evalúan los siguientes campos para un profundo análisis: Empresa, Grupo asignado (Planta externa o Red de cliente), CD (Circuito digital) y velocidad, Tiempo de incidencia en curso, Status y observaciones, Resolución y causas de la avería.
- **Resultado de la unión y filtración de ítems relevantes:**
Se crea el Reporte Ejecutivo que permite la visualización del número de incidencias por días en las diferentes tecnologías, también permite ver gráficamente que las averías de cobre son de mayor magnitud a lo largo de los días y meses.

4.2 Evaluación Económica

Este trabajo se enfocó principalmente en analizar las consecuencias de continuar en el uso de tecnologías antiguas en el servicio de voz y datos que ofrecen las empresas de telecomunicaciones hacia otras empresas (B2B), por lo que no se obtuvieron gastos ni ingresos en todo el desarrollo de la actividad, por ello no se realizará una evaluación económica en este trabajo.

CAPITULO V: CONCLUSIONES

- La permanencia en el uso de tecnología de cobre para servicios de internet en empresas B2B en el Perú se correlaciona directamente con tiempos de atención de incidencias significativamente prolongados. Como se evidenció en la Tabla 1, una parte de las averías en cobre superan los 100 días, e incluso se identificaron 3 tickets con más de 200 días de espera, lo que impacta negativamente en la disponibilidad y continuidad operativa de las empresas.
- La gráfica de barras de tickets abiertos (Figura 14) confirma visualmente que las averías de cobre presentan una mayor cantidad de días abiertos y en espera de solución en comparación con otras tecnologías, lo que subraya la deficiencia en los tiempos de respuesta para esta tecnología.
- Los resultados demuestran que una diversidad de sectores empresariales en el Perú aún depende de la tecnología de cobre para sus servicios de internet, como "Negocios o comercios" y "Cadena de boticas" concentrando la mayor cantidad de tickets abiertos por averías hasta marzo de 2025 (68 y 39 tickets respectivamente). Esto indica una vulnerabilidad operativa significativa en estos segmentos.
- Las principales afectaciones que son la falta de rutas, los altos presupuestos y los constantes robos son barreras operativas y económicas que hacen que la gestión de incidencias para la tecnología de cobre sea ineficiente, dificultando el cumplimiento de los Acuerdos de Nivel de Servicio (SLA) y afectando la experiencia del usuario B2B.
- La persistencia en el uso de tecnologías de cobre conduce a incomodidades, quejas y potencialmente a la baja de los servicios por

parte de las empresas clientes. Estas consecuencias, aunque no se cuantificaron económicamente en este estudio, tienen un impacto negativo directo en la satisfacción del cliente y en la relación comercial de la empresa proveedora de servicios.

CAPITULO VI: RECOMENDACIONES

- Hacia las empresas de Telecomunicaciones se recomienda priorizar y acelerar la migración de clientes B2B de cobre a fibra óptica: Dada la evidencia de largos tiempos de atención y las afectaciones inherentes al cobre, se recomienda establecer un plan agresivo y priorizado de migración para los clientes empresariales, especialmente aquellos en sectores críticos como banca y salud, y aquellos con un historial de incidencias prolongadas.
- Incentivar la migración a través de estrategias comerciales y técnicas: Proponer a los clientes B2B programas de migración que incluyan facilidades en la gestión de contratos, minimización de costos por nuevo equipamiento y asistencia técnica para la adaptación de sus infraestructuras internas, abordando las causas identificadas de la resistencia al cambio.
- Se recomienda a las empresas que aún utilizan servicios de internet basados en cobre que realicen una evaluación interna de sus necesidades de conectividad y los riesgos asociados a la tecnología actual, considerando los impactos negativos en su productividad y continuidad de negocio.
- Colaborar activamente en los procesos de migración: Instar a los directivos de las empresas clientes a cooperar con las gestiones comerciales y técnicas para la migración a fibra óptica, entendiendo que la inversión inicial se traducirá en una mejora sustancial de la calidad del servicio y una reducción de interrupciones.

CAPITULO VII: BIBLIOGRAFÍA

- Agama, J. R. (2021). *Centralización de las redes Lan utilizando tecnología IPVPN-MPLS a fin de estar interconectadas las empresas del grupo industrias San Miguel* [Título profesional, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión]. Repositorio Institucional UNJFSC. <http://hdl.handle.net/20.500.14067/5124>
- Aponte Rodríguez, JA, & Villazón Amarís, HA (2001). *Aspectos básicos de internet como herramienta empresarial*. Ciencia e Ingeniería Neogranadina , (10), 95-104.
- Aystas, F. (2020). *Análisis de la migración de medios tradicionales de transmisión a fibra óptica en el país* [Título profesional, Universidad Tecnológica de Centroamericana (UNITEC)]. Repositorio UNITEC. <https://repositorio.unitec.edu/server/api/core/bitstreams/1e415e4f-3a60-4419-8af9-1711fe5969be/content>
- FiberMall. (2024, 18 de Julio). *Fibra óptica versus cobre: elegir el cable adecuado para su red*. <https://www.fibermall.com/es/blog/copper-vs-fibre-optic.htm?srsId=AfmBOoqRvFQKIsAiT8InFhNdN2-aRe-buMGwhLGG3WkFol0piTS0yY8h>
- Fluke Networks. (2024, 20 de Marzo). *What is fiber optics? A guide*. <https://www.flukenetworks.com/blog/cabling-chronicles/what-is-fiber-optics>

- F5. (s. f.). *¿Qué es la disponibilidad de red?*
<https://www.f5.com/es-es/glossary/network-availability>
- GAESTOPAS. (2023, 02 de Agosto). *¿Qué son las redes GPON?*
<https://www.gaestopas.com/es/asesoramiento/que-son-las-redes-gpon>
- IBM. (s. f.). *¿Qué es la gestión de incidentes?*
<https://www.ibm.com/es-es/topics/incident-management>
- Janampa Huaman, J. F. (2019). *Diseño de una red de fibra óptica para implementar el servicio de banda ancha para Andina Perú cable E.I.R.L. en la ciudad de Cerro de Pasco* [Título profesional, Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión]. Repositorio institucional UNDAC.
<http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/1791>
- Jordán, V., Galperin, H., & Núñez, W. P. (2010). *Acelerando la revolución digital: banda ancha para América Latina y el Caribe*. CEPAL, 52. <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/2972>
- LS Networks. (s.f.). *Fiber vs. Copper Internet: Which One is Right for Your Business?*. <https://www.lsnetworks.net/fiber-optic-vs-copper-what-should-you-choose-for-your-business/>
- Machado Parra, M. Y. (2024). *Diseño de una red de fibra óptica (FTTH) para evaluar la migración de red de cobre a fibra con el estándar 10G-EPON de los usuarios de CNT EP de la parroquia de Cajabamba cantón Colta* [Título profesional, Universidad Nacional de Chimborazo]. Repositorio Digital UNACH.
<http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/14605>

- Neos Networks. (2021, 28 de abril). *¿Qué es IP-VPN?* <https://neosnetworks.com/products-services/wide-area-network/what-is-ipvpn/>
- OSIPTEL. (2019). *FICHA INFORMATIVA DE LA TARIFA N° TEINT2019000210*. <https://serviciosweb.osiptel.gob.pe/ConsultaSIRT/Buscar/FrmVerTarifa.aspx?pTarifa=145182>
- OSIPTEL. (2024, 12 de Febrero). *Más del 70% de las conexiones de internet fija en Perú usan fibra óptica al cierre del tercer trimestre*. <https://www.osiptel.gob.pe/portal-del-usuario/noticias/mas-del-70-de-conexiones-de-internet-fijo-en-peru-usan-fibra-optica-al-cierre-del-tercer-trimestre/>
- Santander Open Academy. (2022, 25 de setiembre). *¿Qué es el B2B o Business-to-Business?* <https://www.santanderopenacademy.com/es/blog/b2b-que-es.html>
- Santillan Carranza, H. J., Apolinario Galarza, E. P., Gavilanez Fuentes, S. C., & Cardenas Villacres, D. H. (2025). *Study of HFC Networks in Educational Contexts*. *Revista InGenio*, 8(1), 69–87. <https://doi.org/10.18779/ingenio.v8i1.923>
- Silica Networks. (s. f.). *Internet exclusivo para empresas y organizaciones*. <https://www.silicanetworks.com/es/empresas/internet/>
- Telefónica Perú. (2024, 23 de setiembre). *Telefónica Hispanoamérica estima replegar más de 25 mil toneladas de cobre al cierre del 2024*. <https://telefonica.com.pe/telefonica-hispanoamerica-estima-replegar-mas-de-25-mil-toneladas-de-cobre-al-cierre-del-2024/>

- The Fiber Optic Association. (2016). *Capítulo 5 - Cableado para la aplicación*. <https://foa.org/ESP-Design/CH5.htm>
- Whitestack. (2024, agosto 7). *¿Qué es banda ancha?: Características y tipos*. <https://whitestack.com/es/blog/que-es-banda-ancha/>
- Zambrano Candelario, C. A., & Soriano Serrano, A. P. (2015). *Análisis de la migración de la red de cobre por fibra óptica en la comunidad de Ayangue, provincia de Santa Elena, para brindar los servicios de internet, telefonía y televisión* [Tesis de grado, Escuela Superior Politécnica del Litoral]. Repositorio ESPOL. <http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/56440>

CAPITULO VIII: ANEXOS

Anexo A: Solicitud del servicio de cliente MIFARMA

Es una boleta que tienen todos los clientes empresariales en la cual detalla todo el servicio ofrecido por la empresa proveedora de telecomunicaciones. Se observa la velocidad contratada, la fecha de inicio, dirección del cliente y detalles técnicos de las conexiones.

SOLICITUD DE SERVICIO			
21/10/2021			SS.SS: 334547
FEC.COMPR:		IP - VPN	REQ: 01180025
CD: 0173410	TIPO CD: CD	Via: ALTA NUEVA	FEC.PLANIFICA: 16/10/2018
CODIGO: 00187384	NOMBRE / RAZON	MIFARMA S.A.C.	RUC: 20512002090
CONTACTAR: Cayo Laines	TELEFONO: 989104130	RESP. SS.SS: ARTURO MIGUEL CARLOS	
RESPONSABLE COMERCIAL: VELASQUEZ URIA CARMEN AREMI		USUARIO: jpucahuarangaa	
PROGRAM./FECHA: jsandovaln 11/12/2017		PLANTA INT./FECHA: cfemandezd 14/12/2018	
CARACTERISTICAS			
ACCESO	1M	ACCESO	CONVENCIONAL
CAUDAL LDN	1M	CAUDAL PLATA	768K
CAUDAL VOZ	256K	CIUDAD DESTINO	LIMA
CIUDAD ORIGEN	LIMA	LINEA TRONCAL	N
PROGRAMAR ACCION	N	RED	IP-VPN
TIEMPO DE CONTRATO	3	TOP RANKING	NO
TRANSMISION	SINCRONA	TRANSMISION (A/S)	SIMETRICO
VELOCIDAD	1M		
TRAMO: ORIGEN			
Medio		Red de Acceso: EFM	
PAR-CU			
Direccion: AVENIDA TACNA 655 INT. E2 (HIPER.TOTTUS ENTRE JR. MOQUEGUA Y OCOÑA).		Direccion: AVENIDA TACNA 655 INT. E2 (HIPER.TOTTUS ENTRE JR. MOQUEGUA Y OCOÑA).	
Grupo	Nombre	Valor	
1	ALIMENTADOR		1 NODO
1	SECTOR		1 PUERTO-METRO
1	ARMARIO	609 150101	1 VLAN_INNER
1	INSCRIPCION	9001701442	1 VLAN_OUTNER
1	RED	2	1 IPGESTION-NETVANTA
1	PAR-ALIMENTADOR		1 OTROS
1	SOLICITUD	18817012	1 EQUIPO
1	CABECERA		1 SLOT-PAR-1
1	CABLE	D/26	1 SLOT-PAR-2
1	CIUDAD	00990	1 SLOT-PAR-3
1	SECUNDARIO-BLOQUE		1 SLOT-PAR-4
1	PAR	1562	1 SLOT-PAR-5
1	MDF-URA	EC	1 SLOT-PAR-6
1	PAR SECUNDARIO		1 EQUIPO-METRO
1	BORNE-CAJA	12	
1	OTROS		
1	BORNE-ALIMENTADOR		
1	LD		
1	TERMINAL	062 TACNA 609 EL CERCADO 609 150101	
Contingencia:			
Direccion:			
Grupo	Nombre	Valor	

Figura A.1 Solicitud de servicio Mifarma. Fuente. Adaptado de la plataforma interna de datos de la empresa de telecomunicaciones.

Anexo B: Evidencia de robo de cables multipar de cobre.

Figura B.1 Buzón de cable de cobre. Fuente. Adaptado de la plataforma interna de datos de la empresa de telecomunicaciones.

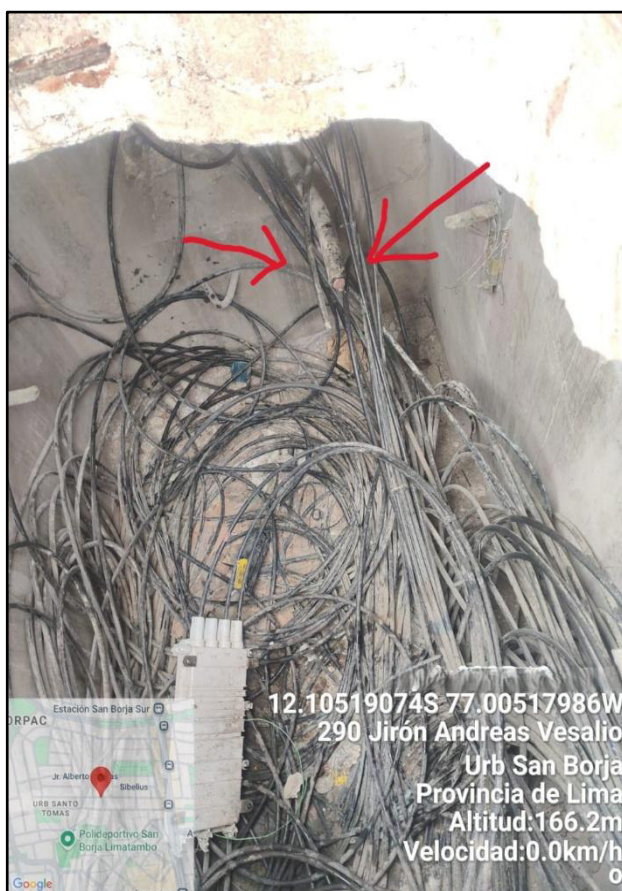


Figura B.2 Evidencia de robo de cobre. Fuente. Adaptado de la plataforma interna de datos de la empresa de telecomunicaciones.



Figura B.3 Evidencia de un 2º robo de cobre. Fuente. Adaptado de la plataforma interna de datos de la empresa de telecomunicaciones.

Anexo C: Flujo de atención y escalamiento B2B de la empresa de telecomunicaciones.

A continuación, se resume el proceso operativo:

- ✓ Inicio y Registro: La empresa cliente reporta una avería vía telefónica o correo electrónico, formalizan el evento mediante un ticket.
- ✓ Atención Técnica: Se deriva al personal especializado de TDP o contrata externas para la solución, bajo el seguimiento de la Gestora de Incidencia B2B.
- ✓ Protocolo de Escalamiento: En situaciones de complejidad de la avería (como los casos de larga duración vistos en la gráfica de pastel), se activa un eje vertical de escalamiento que involucra sucesivamente al Supervisor , al Jefe de Operaciones y, finalmente, al Gerente de Atención al Cliente y Operaciones B2B .

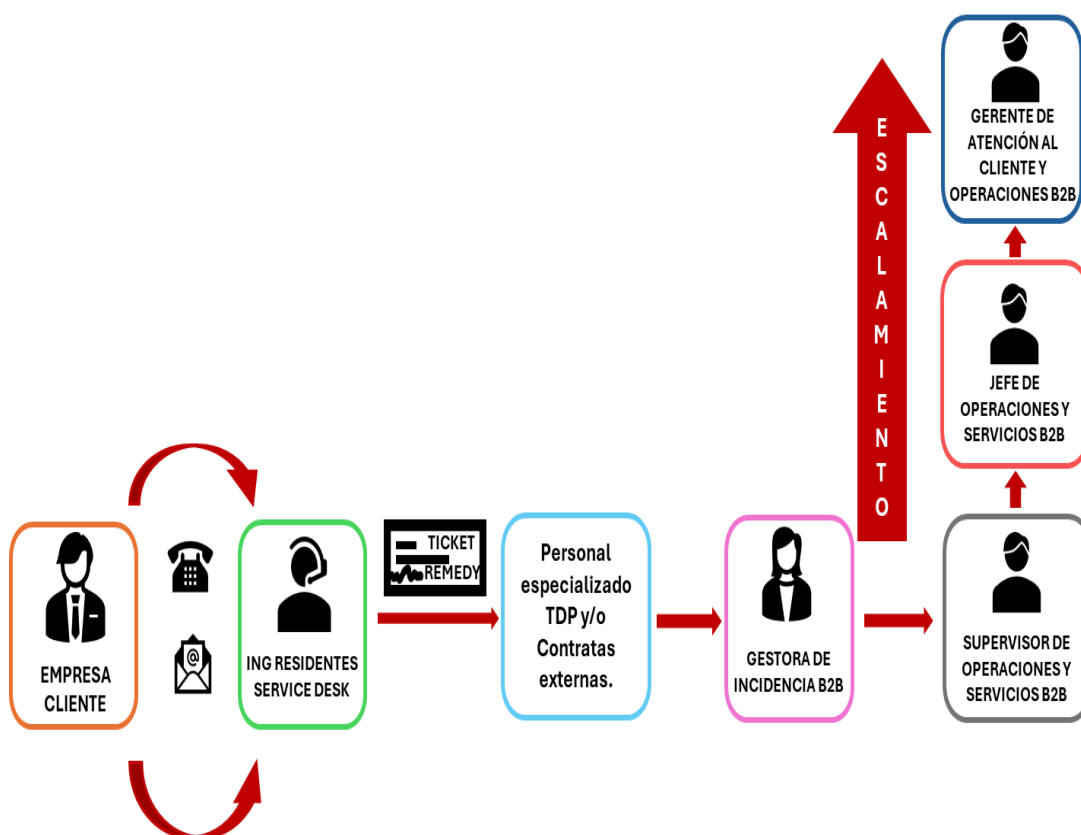


Figura C.1 Flujo de atención y escalamiento. Fuente. Elaboración propia.

Anexo D: Pasos para la gestión de incidencias en ITIL V4

Figura D.1 Pasos de Gestión de incidencias ITIL V4. Fuente. Elaboración propia.