



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO

Facultad de Administración, Finanzas e Informática

Escuela de tecnologías de la información y la comunicación

Carrera de Ingeniería en Sistemas

TEMA

IMPACTO DE LA APLICACIÓN DE FIBRA ÓPTICA EN LA INFRAESTRUCTURA
TECNOLÓGICA PARA LA DISTRIBUCIÓN DE INTERNET DE LA EMPRESA
ETERNET DE LA CIUDAD DE BABAHOYO.

ALUMNO

ORLANDO ERNESTO MORENO MUÑOZ

DOCENTE

ANA DEL ROCIO FERNÁNDEZ

PERIODO ACADÉMICO

MAYO 2024 – SEPTIEMBRE 2024

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I	3
1. PROBLEMA.....	3
1.1.1 Marco Contextual.....	3
1.1.2 Contexto Internacional.....	3
1.1.3 Contexto Nacional.	4
1.1.5 Contexto Local y/o Institucional.....	5
1.2 Situación problemática.....	7
1.3 Planteamiento del Problema	8
1.3.1 Problema General.....	9
1.3.2 Problemas Derivados	9
1.4 Delimitación de la Investigación	10
1.5 Justificación	12
1.6 Objetivos	13
1.6.1 Objetivo General.....	13
1.6.2 Objetivos Específicos.....	13
1.7Articulación del tema Aplicación de tecnologías de la información y comunicación en el sector público y privado.....	14
CAPITULO II.....	16
2. MARCO TEÓRICO.....	16
2.1 Marco teórico	16
2.1.1 Marco conceptual.....	26
2.1.2 Antecedentes investigativos.....	29
2.2 Hipótesis	31
2.2.1 Hipótesis general.....	31
2.2.2 Hipótesis específicas	31
2.3.1 Variable Independiente	33
2.3.2 Variable Dependiente.....	33
2.3.3 Operacionalización de las variables	33
3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	34
3.1 Método de investigación	34
3.2 Modalidad de investigación	34
3.3 Tipo de Investigación.....	35

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de la Información	36
3.4.1 Técnicas	36
3.4.2 Instrumentos.....	36
3.5 Población y Muestra de Investigación	37
3.5.1 Población.....	37
3.5.2 Muestra	37
3.6 Cronograma del Proyecto	39
3.7 Recursos.....	40
3.7.1 Recursos Humanos.....	40
3.7.2 Recursos Económicos	40
3.8 Plan de tabulación y análisis	40
CAPITULO IV.....	42
4 RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	42
4.1 Resultados obtenidos de la investigación	42
4.2 Análisis e interpretación de datos	50
4.4 Recomendaciones	53
CAPITULO V.....	55
5 PROPUESTA TEÓRICA DE APLICACIÓN.....	55
5.1 Título de la Propuesta de Aplicación	55
5.2 Antecedentes	55
5.3 Justificación	56
5.4 Objetivos	57
5.4.1 Objetivo general.....	57
5.4.2 Objetivos específicos	57
5.5 Aspectos básicos de la Propuesta de Aplicación	57
5.5.1 Estructura general de la propuesta	59
5.5.2 Componentes.....	60
5.6 Resultados esperados de la Propuesta de Aplicación	60
5.6.1 Alcance de la alternativa.....	63
ANEXOS	66

INTRODUCCIÓN

La evolución de la tecnología de la información ha transformado radicalmente la manera en que las personas y las empresas se conectan, comunican y operan. En el contexto ecuatoriano, el servicio de internet se ha convertido en un recurso esencial, facilitando la transmisión rápida de información que antes requería días para llegar a su destino. Esta revolución digital ha sido impulsada en gran parte por la adopción de tecnologías avanzadas como la fibra óptica, que ha sustituido a las tradicionales señales de microondas debido a sus múltiples beneficios, incluyendo una mayor velocidad, estabilidad y capacidad de transmisión de datos.

En la ciudad de Babahoyo, sin embargo, persisten desafíos significativos en la implementación y acceso a internet de alta velocidad, especialmente en las áreas rurales. La geografía adversa y la falta de infraestructura adecuada han dificultado la expansión de tecnologías modernas como la fibra óptica. Este problema se ve agravado por la limitada disponibilidad de recursos económicos tanto para las empresas proveedoras de internet como para los residentes locales. Además, las tecnologías existentes, como las señales de microondas, son vulnerables a las condiciones climáticas adversas, lo que afecta negativamente la calidad y fiabilidad del servicio.

La empresa Eternet, operando en la región, enfrenta una creciente necesidad de actualizar su infraestructura tecnológica para mantenerse competitiva en el mercado local. Enfrentarse a la brecha tecnológica entre los proveedores que aún utilizan antenas y señales de microondas y aquellos que han adoptado completamente la fibra óptica es fundamental para su sostenibilidad, la capacidad de proporcionar un servicio de internet rápido, estable y confiable no solo mejora la satisfacción del cliente, sino que también es crucial para el desarrollo social y económico de la región.

El presente estudio, titulado "Impacto de la Aplicación de Fibra Óptica en la Infraestructura Tecnológica para la Distribución de Internet de la Empresa Eternet de la Ciudad de Babahoyo," tiene como objetivo analizar y evaluar los efectos de la implementación de fibra óptica en la infraestructura de Eternet. La investigación se enfoca en cómo esta tecnología puede mejorar la distribución de internet, abordando problemas de acceso y calidad en las áreas rurales de Babahoyo.

Para llevar a cabo esta investigación, se adoptará una metodología deductivo-descriptiva con un enfoque mixto, integrando tanto métodos cualitativos como cuantitativos. Las herramientas principales incluirán entrevistas en profundidad con el dueño de la empresa Eternet y encuestas a los 150 clientes actuales de la empresa. Estos instrumentos permitirán obtener una comprensión detallada de las percepciones, expectativas y necesidades de los usuarios, así como evaluar las ventajas y desventajas de la fibra óptica en comparación con las señales de microondas.

Además, se realizará un análisis documental exhaustivo, revisando fuentes secundarias como artículos científicos, estudios de caso y proyectos documentados en la web. Este análisis proporcionará un marco de referencia para comprender cómo otras entidades han implementado exitosamente la fibra óptica y los beneficios asociados.

CAPITULO I.

1. PROBLEMA

1 1.1 Marco Contextual

1.1.2 Contexto Internacional

La implementación de fibra óptica se ha convertido en una norma para mejorar la infraestructura tecnológica y la distribución de internet, países desarrollados y en desarrollo han adoptado esta tecnología debido a sus ventajas en velocidad, estabilidad y capacidad de ancho de banda. La fibra óptica se considera una solución efectiva para la creciente demanda de servicios de internet de alta calidad, esenciales en la era digital para actividades económicas, educativas y sociales

Según (Lyntia, 2019), en España la evolución de la fibra óptica se encuentra en primer lugar en toda Europa y a nivel mundial está por debajo de Japón y Corea del Sur, debido a la densa multiplexación de ondas, se pueden transmitir diferentes longitudes de onda en el mismo cable óptico, permitiendo tenerlos todos al mismo tiempo, “articulando” y reconfigurando en función de las necesidades de negocio de cada momento. Además, la “fibra óptica” proporciona a los operadores seguridad y privacidad, ancho de banda y latencia, y eficiencia energética.

De acuerdo con (Bavoleo, 2024), el interés de la gobernación de Corea en la edificación de una sociedad de la información no se limita únicamente al ámbito de la infraestructura o la informatización de los órganos del estado, el objetivo, que los individuos se digitalicen y se nutran de estos avances, fue concebido como un propósito inicial. De esta manera, crearon iniciativas que tenían como objetivo llegar la tecnología al público a través de clases de informática de diferentes grados de dificultad ya través de la entrega de PC y métodos especiales para conseguir acceso a internet para gente en situación de inferioridad.

1.1.3 Contexto Nacional.

De acuerdo con la Cepal, el Ecuador continúa creciendo en fibra óptica si se analiza a nivel de cuentas de internet fijo, se tiene que, en el mes de septiembre 2020, las conexiones a través de fibra óptica representan el 45,39% del total de cuentas de este servicio que ascienden a 2'312.024, la fibra óptica es considerada el medio de transmisión ideal debido a sus características, que permiten el envío de datos a altas velocidades en rangos de Gbps. Además, es inmune a las interferencias electromagnéticas y reduce significativamente el tiempo de retardo en las comunicaciones, mejorando así el tiempo de respuesta en el envío y recepción de información. Esta reducción del retardo es esencial para aplicaciones como la telemedicina y las comunicaciones en tiempo real, otro beneficio es que su instalación es más sencilla y económica gracias a la flexibilidad y escalabilidad de los cables.

En Ecuador, el acceso a internet de alta velocidad sigue siendo un desafío, especialmente en áreas rurales y periféricas, aunque las ciudades más grandes y desarrolladas han comenzado a implementar fibra óptica, gran parte del país aún depende de tecnologías menos avanzadas, como señales de microondas y cables de cobre, las limitaciones en la infraestructura y los recursos económicos han ralentizado la adopción de fibra óptica a nivel nacional. Sin embargo, el gobierno y el sector privado reconocen la importancia de esta tecnología para el desarrollo económico y social, y se han iniciado proyectos para expandir su alcance.

1.1.4 Contexto Regional.

En la Región Costa, la optimización de los servicios es uno de los objetivos principales que persigue la empresa CNT (Corporación Nacional de Telecomunicaciones), es por esto por lo que la misma ha reemplazado los cables de cobre por la fibra óptica, innovando el servicio de internet y el acceso al mismo, proporcionándole a sus habitantes un servicio de alta calidad, más rápido, sin caídas o retardos en la señal (Universo, 2023).

1.1.5 Contexto Local y/o Institucional

En el cantón Babahoyo, hay muchas empresas de internet que utilizan la fibra óptica como material que garantiza un servicio óptimo, eficiente y eficaz. Las tecnologías de fibra óptica proporcionan una mejor calidad de servicio porque no se ven afectadas por interferencias electromagnéticas, lo que les otorga una capacidad extremadamente alta en comparación con otras tecnologías. Además, pueden transmitir información hasta 80 km sin necesidad de amplificación.

La empresa Eternet ha identificado la necesidad de mejorar su infraestructura tecnológica para ofrecer un servicio de internet más rápido y confiable a sus clientes, la falta de infraestructura adecuada y los altos costos de instalación son desafíos significativos que Eternet debe superar, sin embargo, la empresa reconoce los múltiples beneficios de la fibra óptica, como la mayor velocidad, estabilidad y capacidad de ancho de banda, que justifican la inversión inicial. La mejora en la calidad del servicio de internet no solo aumentará la satisfacción del cliente, sino que también permitirá a Eternet competir más efectivamente con otros proveedores en el cantón.

El proyecto de investigación se centra en evaluar el impacto de la implementación de fibra óptica en la infraestructura tecnológica de Eternet y cómo esta mejora puede cerrar la brecha digital en Babahoyo.

1.2 Situación problemática

En la actualidad en el Ecuador, el servicio de internet se ha convertido en una herramienta esencial para la comunicación y el intercambio de información, lo que antes tomaba días en llegar, ahora se transmite en segundos gracias a la mejora en la cobertura y velocidad del internet. La fibra óptica ha sido clave en esta evolución, reemplazando tecnologías antiguas como las señales de microondas debido a sus múltiples ventajas, incluyendo mayor velocidad y estabilidad.

Sin embargo, en la ciudad de Babahoyo, existen desafíos significativos para lograr un acceso equitativo a internet de alta velocidad, especialmente en las áreas rurales. La geografía adversa y la falta de infraestructura adecuada dificultan la implementación de tecnologías avanzadas como la fibra óptica, este problema se ve exacerbado por la limitada disponibilidad de recursos económicos tanto para las empresas proveedoras como para los residentes, las tecnologías actuales, como las señales de microondas, son vulnerables a condiciones climáticas adversas, lo que afecta la calidad y fiabilidad del servicio.

Existe una marcada brecha entre los proveedores de internet que aún utilizan antenas y señales de microondas y aquellos que han adoptado completamente la fibra óptica. Esta disparidad no solo afecta la calidad del servicio ofrecido a los usuarios finales, sino que también incrementa la competitividad entre las empresas proveedoras. Aquellas empresas que no cuentan con el presupuesto adecuado para actualizar su infraestructura tecnológica se enfrentan a una creciente desventaja competitiva, lo que podría llevar a una pérdida gradual de su cuota de mercado.

1.3 Planteamiento del Problema

En Ecuador uno de los servicios más utilizados es el Internet, a través de este recurso muchas personas se mantienen conectadas, enviando información de un lado a otro con mucha facilidad, lo que en la antigüedad tardaba días en llegar, actualmente demora de 1 a 2 segundos en ser recibido, todo esto gracias a una excelente cobertura y velocidad del internet. Una de las herramientas más utilizadas es la fibra óptica la cuál ha reemplazado las señales de microondas, las mismas que en el pasado eran tan conocidas fueron cambiadas por los diversos beneficios que trae los cables de fibra adss.

En la ciudad de Babahoyo se enfrentan desafíos significativos en cuanto al acceso a internet de alta velocidad en áreas rurales, donde la geografía adversa y la falta de infraestructura dificultan la implementación de tecnologías como la fibra óptica, esta situación se agrava por la limitada disponibilidad de recursos económicos tanto para las empresas proveedoras como para los residentes, así como por la vulnerabilidad de las tecnologías actuales, como las señales de microondas, a condiciones climáticas adversas.

Existe una distancia gigantesca entre los proveedores regulares de internet que utilizan antenas y el sistema de señales de microondas con los que se han cambiado completamente a la fibra óptica por sus múltiples beneficios, provocando que la competitividad entre empresas sea mayor, sino se cuenta con el presupuesto adecuado para implementar las mejoras tecnológicas en la infraestructura, la empresa poco a poco perderá su lugar en el mercado.

1.3.1 Problema General

De acuerdo con lo que se explicó se genera la interrogante ¿Qué impacto tiene la aplicación de fibra óptica en la infraestructura tecnológica de la empresa Eternet para la distribución de Internet en la ciudad de Babahoyo?

1.3.2 Problemas Derivados

1. ¿Cómo afecta la implementación de fibra óptica en la velocidad y estabilidad del servicio de Internet que brinda la empresa Eternet en Babahoyo?

2. ¿Qué cambios en infraestructura tecnológica y costos operativos trae la introducción de la fibra respecto a las tecnologías de distribución de Internet que antes utilizaba la empresa Eternet de Babahoyo?

3. ¿Cómo califican los usuarios y clientes de la empresa Eternet la calidad del servicio de Internet luego de la introducción de la fibra óptica en Babahoyo?

1.4 Delimitación de la Investigación

Espacio

La investigación se llevará a cabo en la provincia de Los Ríos, Cantón Babahoyo, esta ciudad se seleccionó debido a los desafíos específicos que enfrenta en cuanto al acceso a internet de alta velocidad, especialmente en áreas rurales. La empresa Eternet, que opera en esta zona, será el foco principal del estudio.

Tiempo

El estudio se desarrollará durante un período de 3 meses, abarcando desde Abril de 2024 hasta Julio. Este marco temporal permitirá una recopilación de datos adecuada, análisis del impacto de la aplicación de fibra óptica en la infraestructura tecnológica para la distribución de la empresa Eternet.

Universo

La población objeto de estudio incluye a los 150 clientes actuales de Eternet en la ciudad de Babahoyo, habitantes radicados en áreas urbanas y rurales que enfrentan problemas de conectividad. Además, se incluirá al dueño de Eternet para obtener una perspectiva completa de la infraestructura y operaciones actuales.

Contenido

La investigación se centrará en varios aspectos clave:

1. **Impacto Tecnológico:** Evaluar cómo la aplicación de fibra óptica mejora la infraestructura tecnológica de Eternet en comparación con las señales de microondas.

2. **Ventajas de la Fibra Óptica:** Analizar los beneficios específicos de la fibra óptica, cómo mayor velocidad, eficiencia, capacidad de ancho de banda, y resistencia a interferencias climáticas.
3. **Desafíos de Implementación:** Identificar las dificultades geográficas, de infraestructura, y económicas que enfrenta la implementación de fibra óptica en la empresa Eternet de la ciudad de Babahoyo.
4. **Costos y Beneficios:** Evaluar los costos iniciales de instalación y los beneficios a largo plazo para la empresa y los clientes, justificando la inversión en términos de mejora de calidad del servicio y satisfacción del cliente.

El presente proyecto se enmarca bajo la línea de investigación sistemas de información y comunicación, emprendimiento e innovación con la sublínea de redes y tecnologías inteligentes de software y hardware.

1.5 Justificación

La investigación aborda el problema del acceso limitado a internet de alta velocidad en áreas rurales de Babahoyo, donde la geografía y la falta de infraestructura dificultan la implementación de fibra óptica, exacerbando la brecha en la calidad de internet en comparación con las señales de banda ancha. Este estudio es emergente debido a la creciente dependencia de internet para actividades cotidianas y el impacto negativo que la mala calidad de la conexión tiene en el desarrollo social y económico de estas áreas.

La realización de esta investigación es viable, dado que Eternet ya opera en la región, y los datos necesarios pueden obtenerse mediante estudios de campo y análisis de infraestructura existente. El grupo de población afectado incluye tanto a los residentes de las zonas rurales como a las empresas que operan en estas áreas, quienes enfrentan desafíos significativos debido a la baja velocidad y confiabilidad de internet.

Metodológicamente, el estudio permitirá identificar las mejores prácticas y estrategias para la implementación de fibra óptica en regiones con características geográficas adversas, lo cual puede replicarse en otras áreas similares. Personal, profesional y disciplinariamente, la investigación proporcionará una comprensión más profunda de las tecnologías de distribución de internet, mejorará la capacidad para enfrentar desafíos de infraestructura en contextos difíciles, y contribuirá al avance del conocimiento en el campo de las telecomunicaciones y la conectividad rural.

1.6 Objetivos

1.6.1 Objetivo General

Analizar el impacto de la aplicación de fibra óptica en la infraestructura tecnológica para la distribución de internet de la empresa Eternet de la ciudad de Babahoyo.

1.6.2 Objetivos Específicos

1. Identificar mejoras en la velocidad y estabilidad del servicio de internet ofrecido por la empresa Eternet en Babahoyo tras la aplicación de la fibra óptica.
2. Examinar los cambios en la infraestructura tecnológica y los costos operativos asociados con la adopción de fibra óptica en comparación con las tecnologías de distribución de internet previamente utilizadas por Eternet en Babahoyo.
3. Describir las ventajas y desventajas durante el proceso de aplicación de la fibra óptica en la infraestructura tecnológica de Eternet.

1.7Articulación del tema Aplicación de tecnologías de la información y comunicación en el sector público y privado

La integración de tecnologías de la información y comunicación (TIC) en el sector público y privado ha transformado significativamente la manera en que operan las organizaciones. Este proceso de digitalización no solo mejora la eficiencia operativa, sino que también facilita la innovación y la competitividad, en este contexto, el proyecto de investigación sobre el Impacto de la aplicación de fibra óptica en la infraestructura tecnológica para la distribución de internet de la empresa Eternet de la ciudad de Babahoyo cobra relevancia, ya que aborda un aspecto crucial de la infraestructura TIC moderna.

La aplicación de fibra óptica es una de las innovaciones más importantes en el campo de las telecomunicaciones y las TIC, la fibra óptica permite la transmisión de datos a alta velocidad y con gran fiabilidad, lo que es esencial para soportar las demandas crecientes de conectividad en una sociedad cada vez más digital, en el caso de Eternet, una empresa dedicada a la distribución de internet en Babahoyo, la implementación de fibra óptica representa una mejora significativa en su infraestructura tecnológica, permitiendo ofrecer un servicio de mayor calidad a sus usuarios.

La relación entre la aplicación de TIC en el sector público y privado y el proyecto de investigación sobre la fibra óptica de Eternet es evidente. La infraestructura de fibra óptica no solo mejora la conectividad y la velocidad de internet, sino que también es un habilitador clave para otras tecnologías TIC, como el Internet de las Cosas (IoT), la computación en la nube y los servicios de inteligencia artificial, esto implica que la modernización de la infraestructura de Eternet mediante la fibra óptica tiene un impacto directo en la capacidad de la empresa para implementar y ofrecer servicios avanzados que dependen de una conectividad robusta y de alta velocidad.

El proyecto de prácticas en la aplicación de TIC fue fundamental para el desarrollo del proyecto de investigación, durante las prácticas, se adquirió un conocimiento profundo sobre las tecnologías de información y comunicación, sus aplicaciones y sus beneficios tanto en el ámbito público como privado. Este conocimiento teórico y práctico fue directamente aplicable al análisis de la infraestructura tecnológica de Eternet. Además, las prácticas permitieron identificar las mejores prácticas y metodologías para la implementación de tecnologías avanzadas, como la fibra óptica, asegurando que el proyecto de investigación no solo se enfoque en los aspectos técnicos, sino también en la gestión eficiente del cambio tecnológico.

CAPITULO II

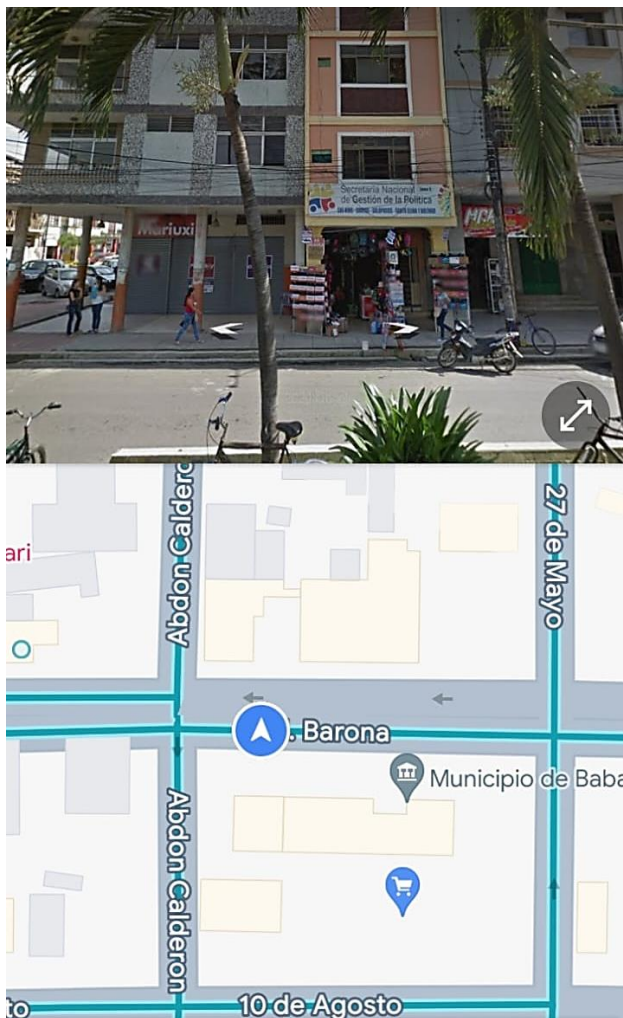
2. MARCO TEÓRICO

2.1 Marco teórico

La empresa Eternet está presidida por el Ing. Jorman Torres, quien se dedica a la distribución de internet, compra y venta de dispositivos tecnológicos, mantenimiento e instalación entre otras cosas. Eternet está ubicada en la ciudad de Babahoyo en las calles General Barona y Abdón Calderón frente a la municipalidad, ofreciendo a una clientela de 150 usuarios el servicio de internet mediante radio frecuencias emitidas por una antena, proporcionando velocidad y ancho de banda moderado.

Figura 1

Ubicación por Google Maps de la Empresa



En la actualidad para poder conectarse al Internet, no basta solo con tener una computadora, laptop, celular, un módem y ciertos programas, sino paciencia, la navegación en el ciberespacio puede ser tan lenta que es frustrante, con tiempos de espera prolongados para poder cargar páginas, videos, o descargar archivos, esto se debe a que las líneas telefónicas que la mayoría de usuarios utilizan para poder acceder al internet, estas no están diseñadas para poder manejar la exuberante cantidad de datos que circulan en la red (Trujillo, 2022).

No obstante, hay conexiones de internet que no dependen de las líneas telefónicas, una de estas es la fibra óptica la cual surgió como una alternativa para acceder al ciberespacio. La comunicación a través de la fibra óptica tuvo su origen en 1977 en donde se instaló un sistema experimental en Inglaterra, y en 1979 iniciaron los pedidos de este material.

De acuerdo con (Alustiza, 2019), el rayo láser fue descubierto en 1959, un avance realmente significativo en el área de telecomunicaciones, el mismo que permitió la transmisión de mensajes a una velocidad increíble, sin embargo, la ausencia de conductos adecuados limitaba su uso. Al tener esta falencia los científicos se dedicaron al desarrollo de un conducto que satisfaga estas necesidades, en la actualidad es conocido como fibra óptica, su propuesta surgió en 1966.

La fibra óptica utiliza luz para poder transmitir información, muy parecida a las ondas de radio, pero con longitudes de onda mucho más pequeñas. Aunque el concepto era conocido desde hacía tiempo, no fue hasta los años setenta que se demostraron teóricamente sus posibilidades. El principal desafío técnico fue la absorción de luz por fibras, lo que limitaba la distancia de transmisión (Guerrero, 2022).

El desarrollo de vidrios muy puros y transparentes en los años setenta impulsó la industria de las fibras ópticas. Se emplearon láseres y diodos emisores de luz como fuentes de

iluminación en los cables de fibra óptica, que debían ser miniaturizados para su uso en estos sistemas (Sandoval, 2019).

Para comprender qué es la fibra óptica, es útil conocer algunos conceptos básicos de óptica. La luz viaja a la velocidad de la luz en el vacío, pero su velocidad disminuye cuando se propaga por otros medios, lo que provoca efectos de reflexión y refracción en la frontera entre dos medios (Pacheco, 2020).

Según (Huaman, 2019), la fibra óptica consiste en un cable que guía la luz mediante reflexión interna total. Este fenómeno ocurre cuando la luz que viaja por el núcleo de la fibra incide sobre la superficie con un ángulo mayor al crítico, reflejándose sin pérdidas hacia el interior de la fibra. Esto permite transmitir la luz a largas distancias con mínimas pérdidas.

Los circuitos de fibra óptica son filamentos de vidrio o plástico del grosor de un cabello, que transportan mensajes en forma de haces de luz a través de ellos sin interrupciones, incluso en curvas y esquinas, (*véase anexo 2*). Estos cables pueden utilizarse en diversos entornos, desde sistemas de procesamiento de datos en aviones hasta grandes redes urbanas mantenidas por compañías telefónicas (Reyes, 2019).

La fibra óptica ofrece varias ventajas sobre los cables de cobre convencionales. La señal se atenúa menos en las fibras ópticas debido a la menor resistencia a la propagación de las ondas electromagnéticas. Además, permite la transmisión simultánea de múltiples señales a diferentes frecuencias, mejorando la eficiencia de las comunicaciones (Rodríguez Y. , 2009).

De acuerdo con (Martínez, 2023), la fibra óptica es un medio empleado para la transmisión de información, generalmente es utilizado en sistemas de datos y telecomunicaciones, y su base son fibras delgadas de plástico o vidrio por medio de ellas transmiten pulsos de luz o láser LED, que engloba los datos transmitidos.

En el momento en el que se envían estos pulsos de luz, la información se puede enviar y recibir a través de cables a velocidades inimaginables, sin problema con interferencia electromagnética. Esto convierte al cable de fibra óptica en el medio de transmisión por cable más avanzado del mercado (Calua, 2020).

La fibra óptica está compuesta por varios elementos. La primera etapa de su fabricación es el ensamblaje, el ensamblado de un tubo y una barra de vidrio cilíndrico que se montan concéntricamente, se calienta todo para poder tener homogeneidad de la barra de vidrio. Se utiliza una barra de vidrio de una longitud de 1m y 10 cm de diámetro, esto para obtener un estiramiento de fibra monomodo con una longitud aproximada de 150 km (Comun, 2023).

De acuerdo con (Romero, 2021), la barra obtenida se instalará verticalmente en una torre ubicada en el primer piso y se calentará con rampas de gas. El vidrio se estirará y colará en dirección a la raíz para ser enrollado en una bobina. Se medirá el espesor de la fibra (~10um) para controlar la velocidad del motor del enrollador, asegurando un diámetro constante. Cada bobina de fibra será sometida a un control de calidad realizado con un microscopio (*Véase Anexo 1*).

Según (Rodríguez I. , 2023), la fibra óptica brinda redes de alto ancho de banda, con el fin de aligerar el flujo de datos que pasa por su infraestructura y se clasifican de acuerdo con su arquitectura, instalación de red y las terminaciones. Por otro lado, las redes conocidas como PON o GPON (red óptica pasiva con capacidad de gigabit), son una tecnología de redes de fibra óptica que corresponden a una arquitectura en donde el consumidor se conecte con el proveedor a través de la fibra óptica, esta a su vez es tiene un precio asequible para el proveedor. Esta tecnología es conocida porque permite que las conexiones de fibra de última milla lleguen con costos mínimos.

La fibra óptica es una guía de onda de forma filamentososa, hecha de un material altamente transparente, diseñada para transmitir información a largas distancias mediante señales ópticas (Parra, 2021).

Este tipo de fibra se fabrica a partir de sílice de alta pureza; con solo 2 kg de este material se pueden producir más de 40 km de fibra óptica. El proceso de fabricación comienza con lingotes cilíndricos de sílice que se transforman en hilos a través de un procedimiento de fusión controlada; luego, estos hilos se recubren con una capa protectora (Anton, 2022).

De acuerdo con (Malhaber, 2019), la fibra óptica actúa como un conductor de luz, atrapyéndola y permitiendo su propagación a la máxima velocidad posible.

La velocidad de la luz en la fibra depende del material transparente utilizado, ya que la velocidad máxima $c = 299,792,458$ m/s solo se alcanza en el vacío. En otros medios, la velocidad es menor, y esta relación se conoce como índice de refracción, característico de cada material (Mineo, 2020).

La luz queda atrapada en la fibra debido a las leyes de reflexión y refracción. Cuando un rayo de luz pasa de un medio transparente a otro con menor velocidad de propagación, su trayectoria cambia según la Ley de Snell (García, 2022).

El fenómeno óptico que permite la transmisión de luz en la fibra se llama Reflexión Interna Total (TIR). Cuando un rayo de luz incide en la frontera entre dos medios con un ángulo crítico, la luz no atraviesa la frontera y queda atrapada en el material (Chaves, 2020).

Un sistema de transmisión óptica consta de varios componentes esenciales: la fuente de luz, el medio de transmisión y el detector. La fibra de vidrio actúa como medio de transmisión, un láser suele ser la fuente de luz, y un elemento fotosensible funciona como el receptor. La información se codifica mediante pulsos de luz que representan los dígitos binarios 1 y 0.

La estructura de la fibra incluye un núcleo, un revestimiento y una capa exterior. El núcleo varía en tamaño según el tipo de fibra: 8.3 μm para fibra monomodo, 50 μm y 62.5 μm para fibra multimodo. El revestimiento tiene un diámetro de 125 μm . Ambos componentes están hechos de distintos materiales, generalmente cristal de silicio, para facilitar el TIR. La capa exterior, usualmente hecha de polímeros, protege el núcleo y el revestimiento de daños y proporciona propiedades mecánicas al cable (Gutierrez, 2019).

Atenuación

La atenuación hace referencia a la disminución de potencia en la señal óptica a medida que esta viaja por la fibra. La atenuación limita la distancia máxima de detección de los pulsos de luz y tiene una relación inversa con el ancho de banda, que es la capacidad de la fibra para transportar información. Si los pulsos se distorsionan demasiado, el detector no podrá distinguir entre ellos, resultando en pérdida de información.

La atenuación se calcula con la fórmula:

$$A = 10 \log \frac{P1}{P2}$$

donde P1 es la potencia de la luz al entrar en la fibra y P2 es la potencia al salir de la fibra. La unidad de medida es el decibel por kilómetro (dB/Km) para una longitud de onda específica.

La atenuación puede deberse a fenómenos de dispersión y absorción en los materiales, a menudo originados en el proceso de fabricación, que reflejan o absorben la luz en el revestimiento.

Tipos de Fibra

Según el número de modos de propagación, hay dos tipos principales de fibra óptica: monomodo y multimodo.

Las fibras monomodo tienen un núcleo muy pequeño (8.3 μm) que soporta un solo modo de transmisión de luz (*véase anexo 3*), lo que minimiza la atenuación y maximiza el ancho de banda. Son ideales para conexiones de larga distancia, pero requieren componentes electrónicos más precisos y costosos (Carillo, 2022).

Según (Leyton, 2023), las fibras multimodo tienen un núcleo más grande (50 o 62.5 μm), permitiendo múltiples modos de propagación de luz. Son menos eficientes que las monomodo debido a la dispersión de la luz, pero su electrónica y conectores son más económicos, se utilizan para redes de distancias cortas, como en campus y edificios.

Dentro de las fibras multimodo, existen dos tipos principales: de índice escalonado y de índice gradual. Las de índice escalonado tienen ondas que se propagan a diferentes distancias, causando dispersión. Las de índice gradual tienen un índice de refracción que disminuye hacia el revestimiento, reduciendo la dispersión y mejorando la eficiencia (Chango, 2024).

De acuerdo con (Alcca, 2023), los orígenes del internet datan en los años 70 como una red militar de comunicaciones en Estados Unidos, conocida como ARPANET. Durante los 80, se desarrolló para uso académico e investigativo, y en los 90 comenzó a ser utilizada por grandes corporaciones para mejorar la eficiencia en procesos transaccionales y servicios electrónicos.

Actualmente, Internet es una red global que conecta numerosas redes y computadoras en todo el mundo, en Ecuador, la primera institución en proporcionar acceso a Internet fue EcuaneX, un nodo establecido en 1991 por la Corporación Interinstitucional de Comunicación Electrónica, Intercom, (Ñahuinripa, 2022).

Por otra parte (Quintero, 2020), menciona que, en 1992, se estableció el segundo nodo de Internet por la Corporación Ecuatoriana de Información, auspiciada por el Banco del Pacífico, la ESPOI, la Universidad Católica de Guayaquil, entre otros. Además, para el año 1995, el diario El Hoy publicó el primer boletín informativo digital sobre el conflicto fronterizo con Perú.

El uso de Internet ha evolucionado desde lo militar, académico e industrial hasta ser indispensable, gracias a avances tecnológicos que permiten el acceso a una infinidad de información a través de diversas tecnologías fijas y móviles (Alvarado, 2019).

Según (Silva, 2021), el acceso a Internet puede ser mediante medios físicos como el cobre y la fibra óptica, que influyen en la calidad del servicio, en Ecuador, el servicio de Internet a través de conexiones físicas ha crecido exponencialmente entre 2001 y 2015 impulsado por la innovación tecnológica y políticas gubernamentales de conectividad.

La fibra óptica, al no ser afectada por interferencias electromagnéticas, ofrece una alta capacidad de transmisión y puede llevar información hasta 80 km antes de ser amplificada (Arteaga, 2023). La red pasiva óptica (PON) permitió el uso de elementos más económicos, aumentando la aceptación de las Fttx a nivel mundial.

Los Proveedores de Servicio de Internet (ISP) conectan usuarios finales y negocios al Internet público. El número de Isps ha crecido significativamente en Ecuador, lo que ha aumentado la competencia en precios y calidad de servicio. Sin embargo, es necesaria la cooperación entre Isps en los puntos de interconexión de las redes (NAP) para distribuir los costos proporcionalmente (Calderón, 2023).

De acuerdo con (Rodríguez W. R., 2022), el acceso inalámbrico a Internet permite la movilidad dentro del área de cobertura de la red. Las redes inalámbricas, aunque afectadas por interferencias, ofrecen varias tecnologías como el Wifi para acceso local, WMAN para

áreas metropolitanas, y WWAN para áreas extendidas, incluyendo redes satelitales y móviles que han tenido gran impacto en Ecuador.

El servicio de Internet móvil se basa en redes celulares, originalmente desarrolladas para voz, pero ahora enfocadas en datos debido a la evolución tecnológica y las necesidades de los usuarios (Murguía, 2022).

A pesar del crecimiento en infraestructura de acceso a Internet, su impacto se ve cuando la población lo utiliza en su beneficio, generando empleo, innovación y desarrollo en diversas áreas. Las computadoras, tanto portátiles como de escritorio, son las principales fuentes de acceso a Internet, con un incremento notable en su uso. El acceso varía entre poblaciones urbanas (37%) y rurales (9.1%), influenciado por factores geográficos y económicos.

De acuerdo con (Rodríguez F. G., 2024), los cibercafés, infocentros comunitarios y escuelas con acceso a Internet son vitales para las áreas rurales, donde el poder adquisitivo es menor. Estas iniciativas permiten a la población acceder a Internet y capacitarse en su uso, disminuyendo el analfabetismo digital, especialmente en poblaciones rurales.

Los ciudadanos acceden a Internet por diversos motivos. En zonas rurales, el 48.2% de la población usa Internet por motivos educativos, mientras que en zonas urbanas lo hace un 27.4% (Quiroz, 2022).

Por otro lado, en áreas urbanas, el 34.2% de la población utiliza Internet para obtener información, comparado con un 23.5% en áreas rurales. La diferencia se debe a que los habitantes urbanos tienen mayor acceso a Internet en sus hogares, mientras que los rurales deben acudir a puntos externos para utilizar el servicio, lo que lleva a un uso más necesario y específico (Quiroz, 2022).

Según (Anton, 2022), el acceso a Internet por motivos laborales es el de menor porcentaje, con un 5.4% en zonas urbanas y un 2.8% en zonas rurales, lo que sugiere que la

mayor parte del uso de Internet es para obtener información, comunicación y educación. Esto indica un potencial de crecimiento en el acceso a Internet por motivos laborales.

Estas diferencias entre poblaciones urbanas y rurales también se reflejan en el analfabetismo digital. En 2010, el analfabetismo digital en áreas rurales era del 48%, mientras que en áreas urbanas era del 20.8%. Gracias a políticas públicas de universalización del servicio de Internet, como los Infocentros comunitarios y la implementación de Internet en entidades educativas, este indicador ha disminuido. En áreas urbanas, la reducción fue de aproximadamente cinco puntos porcentuales, y en áreas rurales, de aproximadamente dieciocho puntos porcentuales.

Datos actualizados del Ministerio de Telecomunicaciones y Sociedad de la Información muestran que, hasta el año actual, el analfabetismo digital a nivel nacional se redujo de 21.4% en 2012 a 14.4% a finales de 2014. El analfabetismo digital no está relacionado únicamente con el acceso a Internet, sino también con el uso de dispositivos electrónicos y la capacitación en su uso. Una persona es considerada analfabeta digital si no tiene un celular activado, no ha utilizado una computadora en los últimos 12 meses y no ha utilizado Internet en el mismo período.

2.1.1 Marco conceptual

En la era digital actual, la conectividad es esencial para el desarrollo económico, social y tecnológico, la fibra óptica y la distribución de Internet son dos variables esenciales en la infraestructura de telecomunicaciones. La fibra óptica ha revolucionado la manera en que se transmite información, ofreciendo una solución eficiente y de alta velocidad para superar las limitaciones de las conexiones tradicionales basadas en cobre (Loayza, 2022).

El uso de la fibra óptica y la infraestructura tecnológica es crucial para la distribución de internet de alta velocidad. Este marco conceptual explora cómo estas dos variables se relacionan y complementan para mejorar la eficiencia y la calidad del servicio de internet.

De acuerdo con (Bavoleo, 2024), la fibra óptica es una tecnología de transmisión que utiliza pulsos de luz para transferir datos a través de filamentos de vidrio o plástico, su función es permitir la transmisión de grandes cantidades de datos a altas velocidades y largas distancias sin degradación significativa de la señal. Además, cuenta con un ancho de banda considerablemente mayor en comparación con los medios tradicionales como el cobre.

Entre las características más importantes, destacan las altas velocidades, pues la fibra óptica permite velocidades de transmisión extremadamente altas, tiene baja atenuación, es decir la señal sufre menos pérdidas, lo que permite transmitir datos a largas distancias sin necesidad de amplificadores frecuentes. La fibra óptica es inmune a las interferencias, pues no es afectada por interferencias electromagnéticas, lo que garantiza una transmisión de datos más fiable (Lyntia, 2019).

Por otro lado, la infraestructura tecnológica para la distribución de internet se define como el lugar que contiene todos los componentes y sistemas necesarios para proporcionar acceso a internet, desde los puntos de origen (proveedores de servicios) hasta los puntos de uso (hogares y empresas).

Las funciones con las que cuenta la infraestructura tecnológica es la distribución de datos, pues gestiona la entrega de datos desde los proveedores de servicios de internet (ISP) hasta los usuarios finales. Garantizar la conectividad continua y de alta calidad entre diferentes puntos de la red, es otra de las funciones (Gutierrez, 2019).

Los componentes principales que la integran son los routers y switches, encargados de dirigir el tráfico de datos y aseguran que llegue al destino correcto. Los servidores que almacenan y gestionan los datos necesarios para los servicios de internet. Los cables y conectores que están integrados por la fibra óptica y otros cables necesarios para la transmisión de datos (Alustiza, 2019).

El centro de datos que facilita la gestión y almacenamiento de grandes volúmenes de datos. Y por último la infraestructura de red local (LAN), la misma que comprende los componentes que conectan dispositivos dentro de un área específica, como una oficina o edificio (Guerrero, 2022).

Relación entre la Fibra Óptica y la Infraestructura Tecnológica para la Distribución de Internet

1. **Integración Tecnológica** La fibra óptica y la infraestructura tecnológica se integran para proporcionar un servicio de internet rápido y fiable. La fibra óptica actúa como el medio de transmisión principal, mientras que la infraestructura tecnológica se encarga de gestionar y distribuir los datos transmitidos (Parra, 2021).
2. **Mejora del Rendimiento de la Red** La utilización de fibra óptica en la infraestructura de internet permite un aumento significativo en la velocidad y la capacidad de transmisión de datos, lo cual es esencial para manejar el creciente volumen de tráfico de datos (Guerrero, 2022).
3. **Escenarios de Aplicación**

- **Redes Troncales:** La fibra óptica se utiliza para conexiones de larga distancia y alta capacidad, como las que conectan diferentes ciudades o países.
- **Redes Metropolitanas (MAN):** Conectan áreas metropolitanas y suburbanas, mejorando la velocidad y la fiabilidad del servicio.
- **Redes de Acceso (Last Mile):** La fibra óptica se emplea para proporcionar conexiones directas a hogares y empresas, asegurando un servicio de internet de alta calidad.

4. Beneficios de la Integración

- **Eficiencia:** La fibra óptica reduce la necesidad de infraestructura adicional, como repetidores y amplificadores, debido a su baja atenuación.
- **Calidad del Servicio:** Mejora la experiencia del usuario final al proporcionar conexiones más rápidas y estables.
- **Capacidad de Expansión:** Facilita la escalabilidad de la red para acomodar un mayor número de usuarios y dispositivos.

La relación entre la fibra óptica y la infraestructura tecnológica para la distribución de internet es fundamental para garantizar un servicio de alta calidad, la fibra óptica proporciona las capacidades de transmisión necesarias, mientras que la infraestructura tecnológica asegura una distribución eficiente y fiable de los datos (Silva, 2021).

La integración de estas tecnologías permite mejorar significativamente la velocidad, la capacidad y la fiabilidad del servicio de internet, respondiendo así a las crecientes demandas de los usuarios.

De acuerdo con (Mineo, 2020), la fibra óptica es fundamental para la distribución de Internet en la era digital. Su capacidad para transmitir grandes volúmenes de datos a alta velocidad y con baja atenuación la convierte en una tecnología clave para mejorar la conectividad global. La implementación de redes de fibra óptica enfrenta desafíos, pero los

beneficios a largo plazo en términos de acceso a información, innovación tecnológica y desarrollo económico son significativos. La inversión en infraestructura de fibra óptica, capacitación de personal y políticas públicas favorables son esenciales para maximizar el impacto positivo de esta tecnología en la sociedad.

2.1.2 Antecedentes investigativos

Evolución del Internet

La fibra óptica ha reemplazado tecnologías como las señales de microondas debido a su superior velocidad y estabilidad.

En las primeras etapas de la expansión de internet, las señales de microondas fueron ampliamente utilizadas para la transmisión de datos. Estas señales, aunque efectivas en su momento, tenían limitaciones en cuanto a la velocidad y la cantidad de datos que podían transmitir (Moran, 2022).

Posteriormente, se utilizaron cables de cobre para mejorar la velocidad y la estabilidad de la conexión. Sin embargo, estos cables también tenían limitaciones en términos de capacidad de ancho de banda y estaban sujetos a interferencias electromagnéticas. (Flores, 2022)

De acuerdo con (Miranda, 2010), la introducción de la fibra óptica revolucionó la forma en que se transmiten los datos en internet.

La fibra óptica utiliza pulsos de luz para transmitir datos a través de cables de vidrio o plástico, lo que permite velocidades de transmisión mucho más rápidas y una mayor capacidad de ancho de banda. Además, la fibra óptica es altamente resistente a interferencias electromagnéticas y a condiciones climáticas adversas, lo que la hace ideal para entornos urbanos y rurales (Revelo, 2023).

3.2. Ventajas de la Fibra Óptica

Mayor velocidad y eficiencia: La fibra óptica permite la transmisión de datos a velocidades extremadamente altas, alcanzando velocidades de gigabits por segundo. Esta velocidad superior facilita la descarga rápida de archivos grandes, el streaming de contenido multimedia de alta calidad y la realización de videoconferencias sin interrupciones (Montero, 2013).

Resistencia a interferencias climáticas: (Mosquera, 2022), expresa que, a diferencia de otros medios de transmisión de datos, como el cable de cobre, la fibra óptica es altamente resistente a las interferencias climáticas.

Las señales de luz que viajan a través de los cables de fibra óptica no se ven afectadas por fenómenos como la lluvia, la nieve o las tormentas eléctricas, lo que garantiza una conexión estable y confiable en todo momento.

Mayor capacidad de ancho de banda: La fibra óptica tiene una capacidad de ancho de banda significativamente mayor en comparación con otros medios de transmisión, como el cable de cobre.

Esto significa que puede soportar una mayor cantidad de datos que se transmiten simultáneamente a través de la misma conexión, lo que permite una mayor cantidad de usuarios conectados y una experiencia de internet más fluida y sin interrupciones.

3.3. Desafíos en la Implementación

Dificultades geográficas y de infraestructura en áreas rurales

La implementación de tecnologías de comunicación en áreas rurales enfrenta desafíos únicos debido a la falta de infraestructura adecuada y la geografía adversa (Revelo, 2023).

En estas áreas, puede haber una escasez de torres de transmisión, dificultando la instalación de equipos de comunicación. Además, la topografía montañosa o la densa vegetación pueden obstaculizar la transmisión de señales, lo que requiere soluciones técnicas y logísticas específicas para garantizar una cobertura adecuada.

Altos costos iniciales de instalación

La instalación de infraestructura de comunicación, como torres de transmisión y cables de fibra óptica, conlleva costos significativos, especialmente en áreas rurales donde la densidad de población es baja (Miranda, 2010). Los costos de adquisición de terrenos, permisos de construcción y equipos especializados pueden ser prohibitivos para las empresas de telecomunicaciones.

Además, la necesidad de extender la infraestructura a largas distancias para llegar a comunidades dispersas aumenta aún más los costos iniciales de instalación. Estos altos costos pueden representar un obstáculo para la expansión de la cobertura de internet en áreas rurales, dejando a muchas comunidades marginadas digitalmente.

2.2 Hipótesis

2.2.1 Hipótesis general

La implementación de fibra óptica mejorará la calidad y velocidad del internet de Eternet en Babahoyo, aumentando la satisfacción del cliente y la competitividad de la empresa.

2.2.2 Hipótesis específicas

Hipótesis 1:

La fibra óptica es un 100% más efectiva que las señales de microondas y soporta mejor múltiples dispositivos conectados simultáneamente, ofreciendo una solución más

eficiente y robusta para mejorar la calidad y capacidad de la conexión a internet en áreas rurales.

La empresa Eternet utiliza para señales de radio frecuencia para poder distribuir sus servicios de internet, la infraestructura actual con la que cuenta no es la adecuada para poder implementar la fibra óptica ante todo por los costos que la mejora implica. La conexión por radiofrecuencia ofrece velocidades aceptables, sin embargo, no alcanza la capacidad máxima en comparación con la fibra óptica, pues dicha fibra puede manejar mucho más tráfico de datos de forma simultanea sin interferencias o caídas.

Las conexiones por radiofrecuencia están limitadas por la línea de visión y se ven afectadas por obstáculos físicos y condiciones climáticas o meteorológicas, por otra parte, la fibra óptica no tiene esas limitaciones, ya que puede cubrir distancias mayores sin perdida significativa de señal.

Según (Alustiza, 2019), las radiofrecuencias son susceptibles a interferencias atmosféricas, físicas y electromagnéticas, lo que puede afectar la calidad de la señal. La fibra óptica es inmune a este tipo de interferencias y proporciona una mayor seguridad de datos debido a la dificultad de interceptarla.

Hipótesis 2:

Aunque la implementación de fibra óptica es costosa, la inversión se justifica por las ventajas significativas en calidad de conexión y satisfacción del cliente, que a largo plazo resultan en una mayor eficiencia operativa y reducción de costos de mantenimiento.

La instalación de sistemas de radiofrecuencia puede ser más económica en ciertas circunstancias, especialmente en áreas rurales o de difícil acceso, donde el tendido de fibra óptica sería costoso y complicado. Sin embargo, la fibra óptica, a pesar de sus altos costos iniciales, tiene costos de mantenimiento generalmente más bajos.

De acuerdo con (Bavoleo, 2024), las conexiones por radiofrecuencia son duraderas, pero pueden ser afectadas por condiciones meteorológicas extremas. La fibra óptica es extremadamente duradera y resistente a las condiciones ambientales, aunque su instalación requiere más planificación y esfuerzo debido al tendido de cables.

Ambos métodos tienen un impacto ambiental relativamente bajo en comparación con el cobre, pero la fibra óptica tiene una ventaja en eficiencia energética y sostenibilidad a largo plazo (Leyton, 2023).

2.3 Variables

2.3.1 Variable Independiente

Fibra óptica

2.3.2 Variable Dependiente

Infraestructura tecnológica

2.3.3 Operacionalización de las variables

Tabla 1

Operacionalización de las variables

Variable	Definición Conceptual	Dimensión o Categoría	Indicador	Índice
Fibra óptica	Medio de transmisión que permite la transmisión de datos a altas velocidades, inmune a interferencias electromagnéticas.	Calidad del Servicio	Velocidad de transmisión (Gbps), inmunidad a interferencias	Alta calidad de transmisión

Infraestructura Tecnológica	Conjunto de tecnologías y sistemas utilizados para la transmisión de información.	Capacidad de transmisión y cobertura	Distancia de transmisión sin amplificación (km), capacidad de transmisión	Cobertura y capacidad de transporte
-----------------------------	---	--------------------------------------	---	-------------------------------------

Nota: Variables dependiente e independiente en operacionalización.

CAPITULO III.

3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Método de investigación

El método de investigación empleado es el deductivo, esta metodología permite una comprensión profunda de las tecnologías en estudio, así como de las implicaciones de su implementación en la empresa Eternet.

3.2 Modalidad de investigación

La modalidad de investigación empleada en el presente proyecto es modelo cuantitativo, pues se recolectan los datos, y se transforman a cifras numéricas en donde se prueba con cantidades el nivel de satisfacción y estabilidad del servicio de internet ofrecido por Eternet.

De acuerdo con (García, 2022), las modalidades de investigación son las formas en las que se presenta o transmite el estudio en cuestión a los lectores, es la manera que tiene la indagación científica de compartir los conocimientos adquiridos por el investigador. Dicha modalidad depende de la información que se va a presentar y el público a la cual se va a difundir, es decir, en el momento que se va a escoger el tipo de modalidad es indispensable tener en consideración varios aspectos, como, por ejemplo, que tipo de información se va a

mostrar, el auditorio a quienes se les va a enseñar dicho conocimiento y los instrumentos que se van a utilizar.

3.3 Tipo de Investigación

El enfoque de la investigación es cuantitativo con lógica deductiva, el cual busca analizar el impacto de la fibra óptica en la infraestructura de red de la empresa Eternet y el costo-beneficio que trae consigo la misma.

Según (Alvarado, 2019), al elaborar un proyecto de investigación es importante conocer cuál es el propósito de dicho estudio, la investigación realizada se encuentra en el campo documental, bibliográfico o experimental, el razonamiento utilizado es empírico, racional, espontaneo o una combinación, de acuerdo con las características que posea la indagación será categorizada bajo uno de estos tipos de investigación.

De acuerdo con (Anton, 2022), la investigación aplicada también catalogada como practica o indagación empírica está caracterizada por su búsqueda en la aplicación o uso de los conocimientos adquiridos, dicha investigación se fundamenta en una básica pues depende de los resultados y avances que la misma ofrece.

Según (Murguía, 2022), la investigación de carácter documental es aquella que se sustenta en fuentes bibliográficas, artículos científicos en donde recolectar los datos, archivos, ensayos, tesis, entre otros, la finalidad es recaudar toda la información relacionada con el tema estudiado, para añadir bases teóricas comprobables sobre lo que se está investigando.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de la Información

3.4.1 Técnicas

- **Entrevistas:** Se realizará una entrevista en profundidad con el dueño de la empresa Eternet para obtener información detallada sobre las operaciones actuales, las expectativas y las percepciones sobre la implementación de la fibra óptica.
- **Encuestas:** Se aplicarán encuestas a los 150 clientes actuales de la empresa para conocer sus expectativas y necesidades respecto a las tecnologías de red, así como sus opiniones sobre las posibles ventajas y desventajas de la fibra óptica en comparación con las señales de microondas.

3.4.2 Instrumentos

Los instrumentos que se emplearán para la recolección de datos incluyen:

- **Cuestionarios:** Estos serán diseñados para recoger datos cuantitativos y cualitativos de los clientes de Eternet, permitiendo evaluar las opiniones y experiencias de los usuarios con las tecnologías de red.
- **Guiones de entrevista:** Estos guiones facilitarán la estructuración de las entrevistas con el dueño de la empresa, asegurando que se aborden todos los temas relevantes para el estudio.

Análisis Documental

El análisis documental implicará la revisión exhaustiva de fuentes secundarias, tales como artículos científicos, estudios de caso y proyectos documentados en la web. Este análisis permitirá comprender cómo otras entidades han implementado con éxito la fibra óptica, proporcionando un marco de referencia para la evaluación de la viabilidad y los beneficios de esta tecnología en la infraestructura tecnológica de la empresa Eternet.

3.5 Población y Muestra de Investigación

3.5.1 Población

La población del estudio incluye todos los clientes actuales de la empresa Eternet en la ciudad de Babahoyo, así como al dueño de la empresa. Esta población se selecciona debido a su relevancia directa con el objeto de estudio, es decir, la implementación de fibra óptica en la infraestructura tecnológica de la empresa Eternet.

3.5.2 Muestra

Para este proyecto de investigación, se seleccionaron dos grupos específicos como muestra:

1. Clientes de Eternet:

Tamaño de la muestra: 150 clientes actuales de la empresa.

Método de selección: Se utilizaron encuestas para recoger datos de estos clientes. Este grupo proporciona una visión representativa de las experiencias, expectativas y necesidades de los usuarios de las tecnologías de red de Eternet.

2. Dueño de la Empresa:

Tamaño de la muestra: 1 (el dueño de la empresa Eternet).

Método de selección: Se realizó una entrevista en profundidad con el dueño de la empresa para obtener información detallada sobre las operaciones actuales, las expectativas y las percepciones sobre la implementación de la fibra óptica.

Justificación de la Muestra

La selección de estos dos grupos como muestra responde a la necesidad de obtener tanto una perspectiva amplia de los usuarios del servicio (clientes) como una comprensión detallada de la gestión y visión estratégica de la empresa (dueño). La combinación de

encuestas a una muestra representativa de clientes y una entrevista al dueño de la empresa garantiza una visión completa y holística de los impactos y percepciones relacionados con la implementación de la fibra óptica en Eternet.

3.6 Cronograma del Proyecto

Tabla 2

Cronograma de Actividades del Proyecto de Investigación

N°	Actividad	Año 2024															
		Mayo				Junio				Julio				Agosto			
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16
1	Selección del Tema																
2	Aprobación del tema																
3	Recopilación de la Información																
4	Desarrollo del Capítulo I																
5	Desarrollo del Capítulo II																
6	Desarrollo del Capítulo III																
7	Elaboración de los cuestionarios																
8	Aplicación de los instrumentos de recolección																
9	Tabulación de la información																
10	Desarrollo del Capítulo IV																
11	Elaboración de las conclusiones																
12	Presentación de la Tesis																
13	Sustentación																

Nota: Desarrollo de las actividades por semana.

3.7 Recursos

3.7.1 Recursos Humanos

Tabla 3

Recursos humanos necesarios para el desarrollo del proyecto de investigación

Recursos Humanos	Nombre
Investigador	Orlando Moreno
Asesor del proyecto de Investigación	Ing. Arturo Valle

Nota: *Colaboradores activos en el desarrollo del proyecto de investigación*

3.7.2 Recursos Económicos

Tabla 4

Presupuesto para la elaboración del proyecto de investigación

Categoría	Costo
1 Internet	\$ 78,00
2 Movilización	\$ 40.00
3 Documentos e impresiones	\$ 65.50
4 Asesoría	\$ 300.00
5 Otros	\$ 50.00
TOTAL	\$ 533,50

Nota: *Detalle de los costos adquiridos por la investigación.*

3.8 Plan de tabulación y análisis

Los datos presentados en la investigación fueron recolectados a través de preguntas en un cuestionario dirigido para el dueño de la empresa y la elaboración de una encuesta a 150 clientes, que son los que actualmente consumen el servicio de internet en la empresa Eternet.

Una vez obtenidos dichos resultados se proceden a elaborar tablas o gráficos en donde se detalle de forma visual las respuestas de cada ambos instrumentos para la recolección de información solicitada.

3.8.1 Base de datos

El cuestionario que se realizó al dueño de la empresa consta de 10 preguntas las cuales no tienen un formato específico sino son preguntas abiertas, las interrogantes formuladas para los clientes, son cerradas, de forma que el usuario pueda responder asertivamente y sin mayor inconveniente para la interpretación del investigador.

3.8.2 Procesamiento y análisis de los datos

El procesamiento y análisis de datos se llevó a cabo utilizando Microsoft Excel, siendo el programa que mejor se adaptó a las necesidades que se suscitaron, en cuanto al planteamiento y tabulación de las preguntas creadas.

CAPITULO IV

4 RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

4.1 Resultados obtenidos de la investigación

Tabla 5

Cuestionario para el dueño de la empresa

Nº.	Pregunta	Respuesta
1	¿A qué distancia se debe dejar una reserva de fibra en el proceso de instalación?	A 200 metros, se deja una reserva de 20 metros.
2	¿Qué tipo de fibra óptica recomienda para la implementación en Babahoyo?	Se recomienda la fibra ADSS de 48 hilos con un span de 100 metros.
3	¿Qué desafíos encontraron durante la instalación de la fibra óptica?	Dificultades en el acceso y colocación de fibra en los postes debido al área de posteo.
4	¿Se requiere algún permiso específico para utilizar los postes durante la instalación de la fibra óptica?	Sí, se requiere permiso de posteo, a un costo de 12 centavos. Es necesario presentar el diseño de recorrido de la fibra, el nombre de la compañía y los documentos correspondientes.
5	¿Qué diferencias existen entre la fibra óptica canalizada y la de posteo?	La instalación por posteo es más fácil debido a la colocación de raje y templado. La canalizada requiere meter sonda, limpiar cajas, pedir permisos municipales y a dueños de casas, y asegurarse de usar postes de la empresa eléctrica y no de CNT.
6	Además de la fibra óptica, ¿qué otros equipos son necesarios para completar la instalación en Babahoyo?	Se necesitan equipos satelitales, también conocidos como strailin.
7	¿Cuál es la vida útil estimada de la fibra óptica instalada?	La vida útil depende del uso y del lugar de instalación. Puede ser dañada accidentalmente por otras compañías o por circunstancias ambientales. La información específica sobre la vida útil se proporciona con la fibra.
8	¿Qué nivel de factibilidad tiene el uso de fibra óptica en Babahoyo desde una perspectiva técnica y económica?	Se estima una factibilidad del 80%. La instalación de fibra mejora la calidad del servicio y reduce la frecuencia de reparaciones técnicas.
9	¿Existen estándares específicos de conexión para la fibra óptica?	Sí, las grandes empresas siguen normativas de colores para facilitar el diagrama y la conexión de sectores. Empresas como Strimp y Telconec tienen millones de clientes y siguen estos estándares.

10	¿Cuál es la distancia máxima que puede cubrir la fibra óptica sin pérdida significativa de calidad en la transmisión de datos?	La distancia máxima es de unos 3 dBi por kilómetro, pero depende de la potencia de la fuente OLT. Para distancias mayores, se necesitarían transceivers de 10-100.000 y cambiar a multimodo.
----	--	--

Adicional las siguientes preguntas se le realizaron al Ing. Arturo Valle, con el fin de conocer más a fondo la aplicación de la fibra óptica en la infraestructura

Tabla 6

Preguntas realizadas al Ing. Arturo Valle

N°.	Pregunta	Respuesta
1	¿Cuánto tiempo se demoraría en instalar la fibra óptica?	Aproximadamente un mes y medio.
2	¿Qué motivó la sustitución por fibra óptica?	La competencia y la necesidad de mejorar el servicio.
3	¿Qué ventajas tiene la fibra óptica en comparación con satélite y radio?	La radio puede saturarse debido a proveedores ilegales usando la misma frecuencia, causando caída del servicio. El satélite pierde señal con la lluvia. La fibra proporciona una conexión directa y rápida de punto a punto, ofreciendo los megas necesarios de forma más eficiente.
4	¿Cuándo surgió la idea de colocar fibra óptica?	La idea surgió en 2018, pero no se implementó debido al alto costo y la falta de producción local.
5	¿Qué empresa fabrica la fibra óptica que usted utiliza?	Latic SAS, que produce fibra óptica en el país a un costo menor.

Encuesta realizada a los 150 clientes de Eternet

Pregunta #1

¿Está satisfecho con la velocidad de internet actual proporcionada por Eternet?

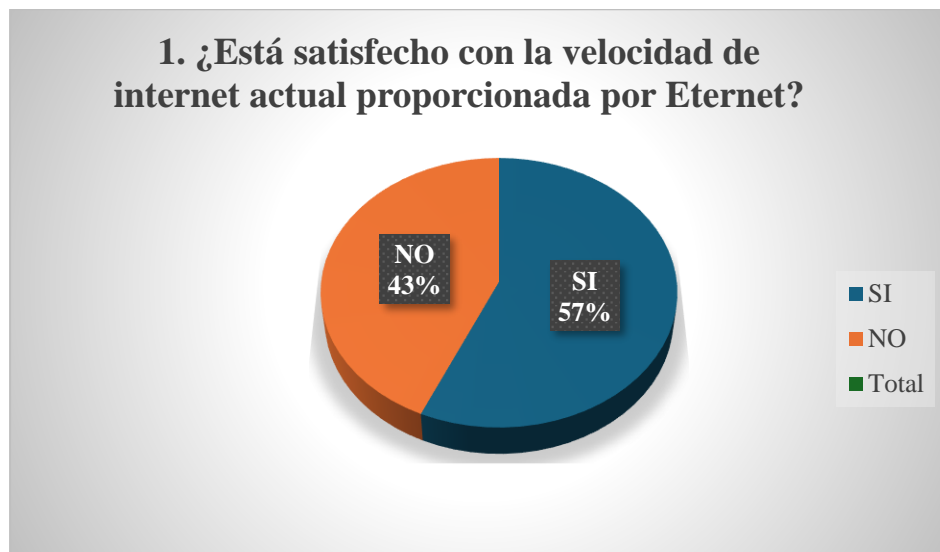
Tabla 7

Encuesta de Satisfacción del Internet de Eternet

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
SI	85	57%
NO	65	43%
Total	150	100%

Nota: Esta tabla contiene la pregunta sobre la satisfacción con la velocidad de internet proporcionada por Eternet.

Gráfico 1



Análisis

De acuerdo con los resultados, el 57% de los clientes de internet está satisfecho con la velocidad de internet actual, no obstante, el 43% menciona que no está a gusto con la velocidad, mostrando que se necesita la implementación de fibra óptica, para la mejora del servicio.

Pregunta #2

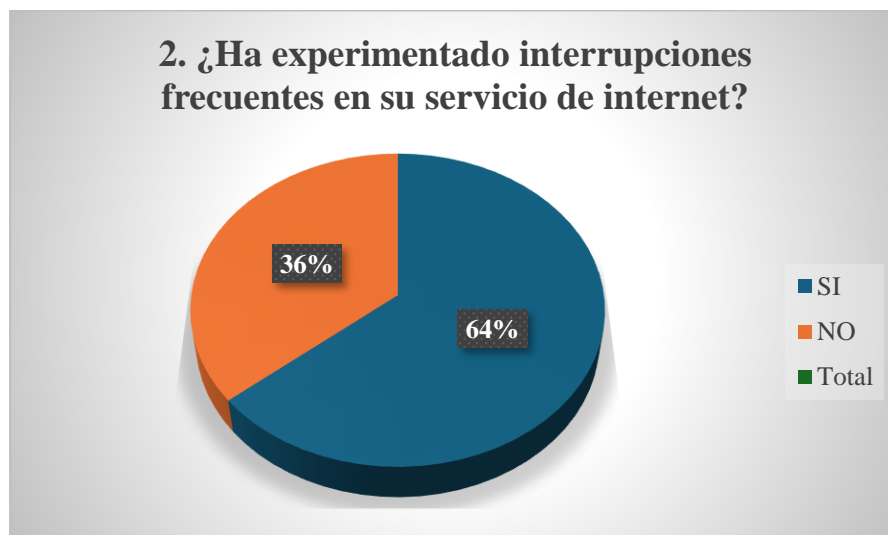
¿Ha experimentado interrupciones frecuentes en su servicio de internet?

Tabla 8

Encuesta sobre Interrupciones Frecuentes del Servicio de Internet

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
SI	96	64%
NO	54	36%
Total	150	100%

Nota: Esta pregunta examina si los usuarios han experimentado interrupciones frecuentes en su servicio de internet, lo que podría afectar la calidad y confiabilidad de la conexión.

Gráfico 2**Análisis**

El 64% de clientes indica que se les ha caído la señal en más de una ocasión, causando molestias en todos los usuarios, lo cual muestra que es necesario el cambio a la fibra óptica, por sus múltiples beneficios en cuando a la estabilidad de la señal.

Pregunta #3

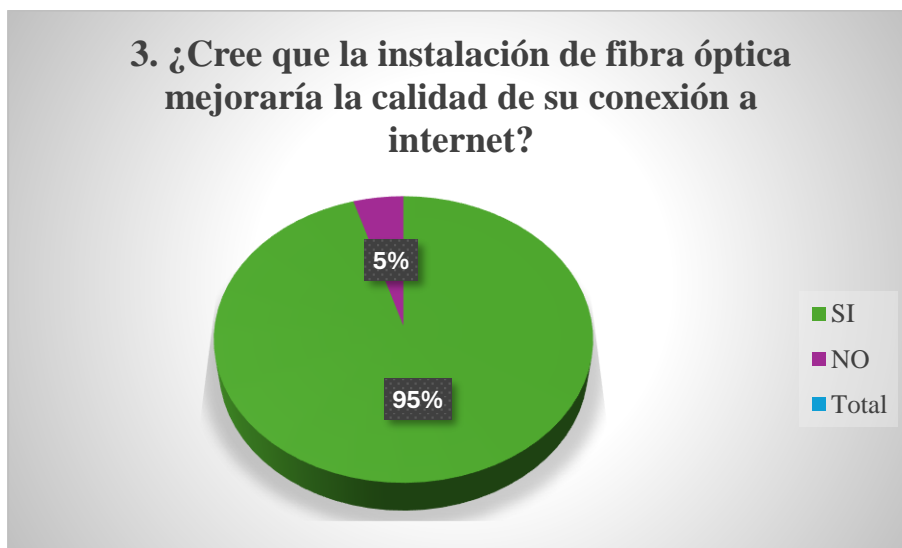
¿Cree que la instalación de fibra óptica mejoraría la calidad de su conexión a internet?

Tabla 9

Encuesta sobre la Mejora de la Conexión con Fibra Óptica

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
SI	143	95%
NO	7	5%
Total	150	100%

Nota: En esta pregunta se analiza la opinión de los usuarios sobre si la instalación de fibra óptica podría mejorar la calidad de su conexión a internet, en términos de velocidad y estabilidad.

Gráfico 3**Análisis**

El 95% de los clientes comentaron que están de acuerdo en que el cambio a la fibra óptica, y el implementarla ayudarían a mejorar la calidad del internet.

Pregunta #4

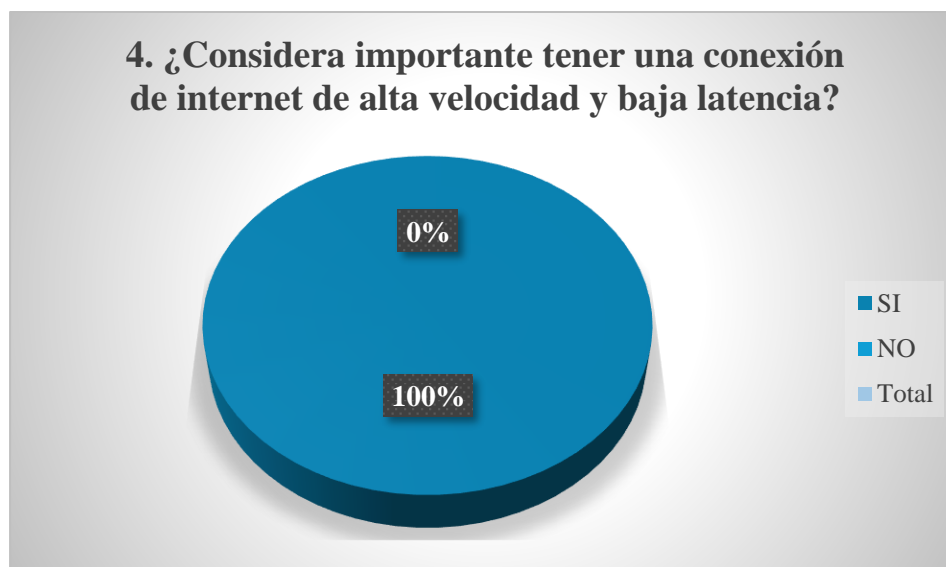
¿Considera importante tener una conexión de internet de alta velocidad y baja latencia?

Tabla 10

Encuesta sobre la Importancia de una Conexión de Alta Velocidad y Baja Latencia

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
SI	150	100%
NO	0	0%
Total	150	100%

Nota: Esta pregunta evalúa la percepción de los usuarios sobre la importancia de contar con una conexión de internet que ofrezca alta velocidad y baja latencia, aspectos cruciales para una experiencia en línea óptima.

Gráfico 4**Análisis**

Esta pregunta evalúa la importancia de tener una conexión estable sin interferencias, en unanidad el 100% de los clientes asegura que es indispensable tener una buena conexión a internet.

Pregunta #5

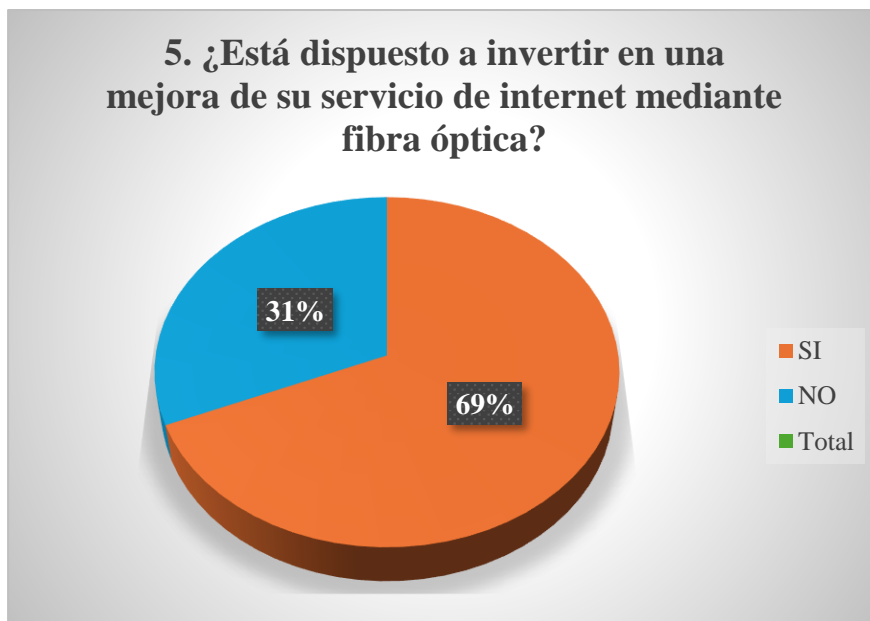
¿Está dispuesto a invertir en una mejora de su servicio de internet mediante fibra óptica?

Tabla 11

Encuesta sobre la Disposición a Invertir en Mejoras del Servicio de Internet

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
SI	103	69%
NO	47	31%
Total	150	100%

Nota: Esta pregunta investiga la disposición de los usuarios a realizar una inversión para mejorar su servicio de internet, específicamente mediante la actualización a fibra óptica, para obtener mejor rendimiento y calidad.

Gráfico 5

Análisis

Esta última pregunta menciona uno de los retos más grandes que se presentan y es la inversión en una mejora del servicio de internet, el 69% de los clientes están de acuerdo en invertir, sin embargo, el 31% de los usuarios comenta que no están en condiciones de pagar un poco más por el cambio a la fibra óptica.

Tabla 12

Presupuesto de la aplicación de fibra óptica en la infraestructura tecnológica de un distribuidor de Internet

Descripción de Materiales	Valor Total
FIBRAEC Caja NAP 1X16 IP65 SC/APC	\$ 468.00
CSP-1610 Splitter F.O. Connection SC/APC SM 1x16H 1m FTTH	\$ 230.00
Splitter de 8	\$ 32.00
Herraje, posteria, cónico tipo A, tipo V	\$ 500.00
Mangas	\$ 240.00
Bovina madre de 4 kilómetros	\$ 3,000.00
Bovina ramificaciones de 4 kilómetros	\$ 3,000.00
Mano de obra incluye = fusionada(caja, olt, mangas) más gastos varios	\$ 4,809.00
Kit De Herramientas Completo Para Fibra Óptica	\$ 120.00
Olt de 4 puertos	\$ 1,800.00
Instalación de proveedor	\$ 800.00
Fibra drop de dos hilos de 2 kilómetros	\$ 160.00
Onu bridge 1ge port	\$ 3,000.00
Total	\$ 18,159.00

Nota: La tabla muestra los materiales y la mano de obra que se necesita para proceder a la implementación de la fibra óptica.

Análisis

El presupuesto presentado muestra el costo aproximado que tiene la aplicación de la fibra óptica en un radio de 4.000 metros, con un alcance de 20.000 a 30.000 viviendas, lo cual beneficia a los clientes de Eternet por la mejora significativa en su conexión al servicio, disminuyendo la pérdida de paquetes y manteniendo estabilidad en la señal.

4.2 Análisis e interpretación de datos

Los resultados obtenidos a través de los instrumentos de recolección muestran que la aplicación de la fibra óptica es necesaria para dar un paso más a la innovación tecnológica.

En primera instancia está la necesidad de dejar una reserva de fibra de 20 metros cada 200 metros de instalación asegura que haya suficiente material para manejar imprevistos y ajustes durante el proceso, lo cual es una práctica estándar en la industria. La fibra óptica recomendada, ADSS de 48 hilos con un span de 100 metros, se destaca por su resistencia y capacidad para manejar largas distancias sin pérdida significativa de señal, lo que la hace ideal para la infraestructura en Babahoyo.

Los desafíos mencionados, como las dificultades en el acceso y colocación de fibra en los postes, reflejan las complejidades típicas de la instalación en áreas con infraestructura existente. La necesidad de permisos específicos para el uso de postes y la presentación de documentos subraya la importancia de la planificación y coordinación con las autoridades locales.

Las diferencias entre la instalación de fibra óptica canalizada y por posteo indican que, aunque la canalización ofrece mayor protección a la fibra, el posteo es más práctico y menos costoso, lo cual es crucial en un proyecto de esta magnitud. La vida útil de la fibra óptica, aunque variable, es generalmente alta, lo que asegura una inversión a largo plazo.

La encuesta a los clientes de Eternet destaca la insatisfacción actual con la velocidad y estabilidad del servicio de internet, con un 64% de usuarios experimentando interrupciones frecuentes. Esto, combinado con el hecho de que el 95% de los encuestados cree que la fibra óptica mejoraría la calidad de la conexión, refuerza la necesidad de esta tecnología. Además, el 100% de los clientes considera importante tener una conexión de alta velocidad y baja latencia, y el 69% está dispuesto a invertir en mejoras mediante fibra óptica.

El presupuesto detallado para la implementación de fibra óptica, que asciende a \$18,159.00, incluye costos de materiales, mano de obra y equipos necesarios, proporcionando una visión clara de la inversión requerida.

Los resultados indican una alta factibilidad técnica y económica para la implementación de fibra óptica en Babahoyo. La aceptación y disposición de los clientes a invertir en esta tecnología, junto con los beneficios esperados en términos de estabilidad y calidad de servicio, justifican plenamente la transición hacia una infraestructura de fibra óptica.

4.3 Conclusiones

El proyecto de investigación sobre el impacto de la aplicación de la fibra óptica en Babahoyo revela que la transición a esta tecnología es no solo factible, sino altamente beneficiosa tanto técnica como económicamente. La fibra óptica ADSS de 48 hilos, recomendada para la implementación, ofrece ventajas significativas en términos de capacidad y durabilidad, superando ampliamente las limitaciones de las tecnologías actuales como el satélite y la radio.

Las encuestas realizadas a los clientes de Eternet muestran una clara insatisfacción con el servicio de internet actual, evidenciada por la alta frecuencia de interrupciones y la velocidad inadecuada. La mayoría de los usuarios creen que la implementación de fibra óptica mejorará considerablemente la calidad del servicio, con un 95% de ellos expresando su apoyo a la iniciativa. Esta percepción positiva, combinada con la disposición de la mayoría a invertir en esta mejora, refuerza la viabilidad del proyecto.

Los desafíos identificados durante la instalación, como la obtención de permisos y la colocación de la fibra en postes, aunque significativos, son manejables con una planificación adecuada. La vida útil extendida de la fibra óptica y la reducción en la necesidad de reparaciones técnicas prometen un retorno de inversión favorable a largo plazo.

El presupuesto detallado para la implementación, que asciende a \$18,159.00, es una inversión razonable considerando los beneficios esperados en términos de estabilidad y mejora del servicio de internet. La adopción de estándares específicos de conexión también asegura una instalación eficiente y conforme a las mejores prácticas de la industria.

4.4 Recomendaciones

Considerando la importancia de una implementación eficiente y libre de errores, se sugiere llevar a cabo programas de capacitación continuada para el personal técnico involucrado en la instalación y mantenimiento de la fibra óptica. Esta capacitación debería incluir las mejores prácticas de la industria y el manejo de equipos específicos; la mayoría de los encuestados considera que la capacitación técnica es importante para garantizar una instalación adecuada y la reducción de problemas durante el proceso.

Sobre la gestión de la relación con los clientes de Eternet, se recomienda mantener una comunicación abierta y constante para informarles sobre los beneficios y el progreso de la implementación de la fibra óptica. Esto no solo ayudará a gestionar las expectativas de los usuarios, sino que también fomentará la confianza y el apoyo de la comunidad hacia la iniciativa; se sugiere realizar estudios adicionales para comprender mejor las necesidades y preocupaciones de los usuarios y cómo podrían influir en la aceptación del proyecto.

Dada la necesidad de asegurar una operación continua y fiable, se recomienda implementar un plan de monitoreo constante y mantenimiento preventivo para la infraestructura de fibra óptica. Esto podría implicar la integración de sistemas avanzados de monitoreo y la programación de revisiones periódicas para identificar y solucionar problemas antes de que afecten el servicio; un análisis más profundo sobre las mejores prácticas en mantenimiento preventivo podría contribuir a una mayor durabilidad y eficiencia de la infraestructura instalada.

Finalmente, considerando el potencial crecimiento en la demanda de servicios de internet, se sugiere explorar en mayor medida la diversificación de equipos adicionales como transceivers y OLTs de mayor capacidad. Esto asegurará una infraestructura escalable y preparada para futuros incrementos en la demanda, satisfaciendo las necesidades de los

usuarios y manteniendo la calidad del servicio; es interesante realizar estudios de mercado y análisis técnicos para determinar las especificaciones óptimas de estos equipos adicionales en función de las proyecciones de crecimiento y uso del servicio.

CAPITULO V

5 PROPUESTA TEÓRICA DE APLICACIÓN

5.1 Título de la Propuesta de Aplicación

Infraestructura tecnológica de fibra óptica para la mejora del servicio de internet en la empresa Eternet de la ciudad de Babahoyo.

5.2 Antecedentes

El proyecto de investigación sobre el Impacto de la aplicación de fibra óptica en la infraestructura tecnológica y distribución en la empresa Eternet en la ciudad de Babahoyo se basa en la identificación de diversos problemas que afectan a dicha empresa. Entre estos problemas se encuentran la baja velocidad de conexión, la alta frecuencia de interrupciones del servicio y la falta de capacidad para satisfacer la demanda creciente de los usuarios. Estos problemas afectan directamente la calidad y confiabilidad del servicio de internet proporcionado por Eternet.

En el contexto internacional, la fibra óptica ha demostrado ser una tecnología superior en comparación con otras alternativas como el satélite y la radio, ofreciendo mayores velocidades de transmisión de datos, menor latencia y mayor capacidad de manejo de grandes volúmenes de tráfico de red. A nivel nacional, diversas ciudades han comenzado a implementar redes de fibra óptica para mejorar sus infraestructuras de comunicación, destacando los beneficios en términos de eficiencia operativa y satisfacción del cliente.

En respuesta a estos problemas, se plantea una investigación que busca determinar el impacto de la implementación de fibra óptica en la mejora del servicio de internet proporcionado por Eternet en la ciudad de Babahoyo. Para ello, se analizó información de

clientes de la empresa, identificando las percepciones y expectativas respecto a la calidad del servicio con la nueva tecnología.

5.3 Justificación

La justificación para llevar a cabo este proyecto de investigación sobre la implementación de fibra óptica radica en su importancia tanto a nivel teórico como práctico en el campo de las telecomunicaciones y la tecnología de redes. Desde un punto de vista teórico, este proyecto contribuirá al avance del conocimiento al profundizar en las innovaciones tecnológicas, específicamente en el ámbito de la transmisión de datos mediante fibra óptica. Esto permitirá identificar relaciones teóricas-conceptuales que ayudarán a mejorar la comprensión de este campo, proporcionando nuevas perspectivas y enfoques metodológicos para su estudio y aplicación.

De acuerdo con (Alustiza, 2019), en el ámbito práctico, la investigación ofrece beneficios significativos tanto para Eternet como para sus clientes. Para Eternet, comprender cómo la fibra óptica puede mejorar la calidad del servicio de internet permitirá optimizar su infraestructura y fortalecer su posición competitiva en el mercado. Asimismo, para los usuarios finales, este estudio proporcionará información importante sobre los beneficios de la fibra óptica, como mayores velocidades de conexión y mayor estabilidad del servicio.

Además, este proyecto se justifica por su relevancia para resolver problemas específicos identificados en la empresa Eternet, como la baja velocidad de conexión y la alta frecuencia de interrupciones del servicio. Abordar estos problemas contribuirá a mejorar el rendimiento y la confiabilidad del servicio de internet, beneficiando tanto a la empresa como a sus clientes.

Realizar este proyecto es fundamental tanto desde una perspectiva teórica como práctica, ya que no solo contribuirá al avance del conocimiento en la tecnología de redes, sino que también proporcionará beneficios tangibles para Eternet y sus clientes. La comprensión más profunda de los factores que influyen en la calidad del servicio de internet permitirá mejorar la infraestructura, el rendimiento y la confiabilidad del servicio, resultando en una empresa más robusta y competitiva en su conjunto (Anton, 2022).

5.4 Objetivos

5.4.1 Objetivo general

Analizar el impacto de la implementación de fibra óptica en la infraestructura tecnológica y en la calidad del servicio de internet proporcionado por la empresa Eternet en la ciudad de Babahoyo.

5.4.2 Objetivos específicos

Evaluar la mejora en la velocidad, estabilidad y calidad del servicio de internet de Eternet tras la implementación de fibra óptica en Babahoyo.

Analizar las modificaciones realizadas en la infraestructura tecnológica y los cambios en los costos operativos derivados de la adopción de la fibra óptica en comparación con las tecnologías previas utilizadas por Eternet en Babahoyo.

Identificar las ventajas y desafíos enfrentados durante la implementación de la fibra óptica en la infraestructura de Eternet, considerando el impacto en la eficiencia operativa y en la satisfacción del cliente.

5.5 Aspectos básicos de la Propuesta de Aplicación

El proyecto de investigación en su última etapa se orienta a proponer una Infraestructura Tecnológica (TI) de Fibra Óptica para la mejora del servicio de internet, una vez que se han identificado teóricamente los conceptos y teorías de aportes de varios

investigadores sobre el tema de la fibra óptica y se ha constatado la aceptación de los clientes de la empresa Eternet en conocer, mejorar, e innovar la calidad del servicio de internet en el sector tecnológico.

La fibra óptica es un medio de transmisión de datos que utiliza pulsos de luz para transmitir información a través de largas distancias con alta velocidad y baja pérdida de señal (Alvarado, 2019).

La fibra óptica es un excelente medio para poder transmitir una cantidad de información exuberante debido a sus características como el gran ancho de banda, la baja atenuación de señal, integridad, inmune a interferencias electromagnéticas, alta seguridad y larga duración.

La desventaja más grande que tiene la fibra óptica es el costo de producción superior a cualquier otro tipo de cable, esto se debe al empleo de vidrio de alta calidad y la fragilidad de su manejo en la producción de este, la terminación de los cables de fibra óptica requiere de un tratamiento especial y esto ocasiona un incremento en los costos de instalación (Anton, 2022).

El avance tecnológico en las telecomunicaciones permite aprovechar la fibra óptica para la transmisión de datos, y el desarrollo de equipos electrónicos de última generación permite que sea el medio ideal para la transmisión de datos en la nueva era de comunicación globalizada.

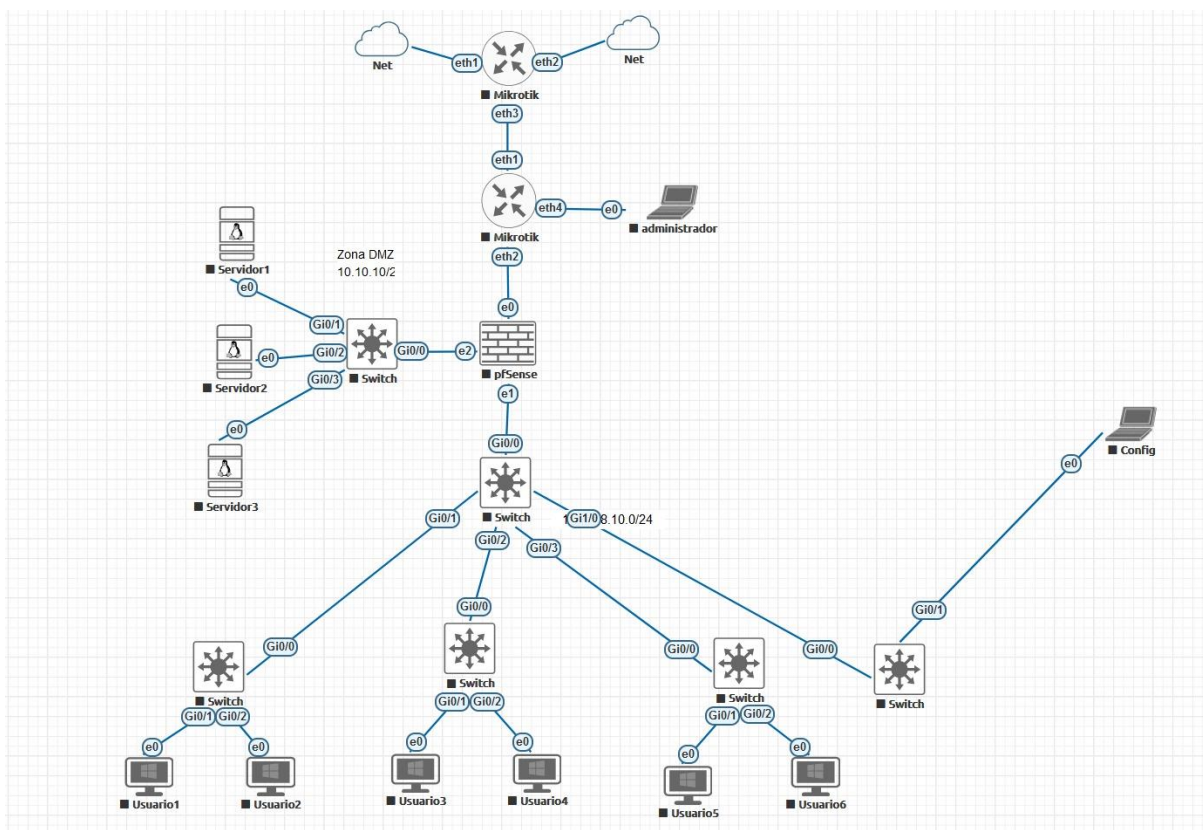
Una de las aplicaciones de la fibra óptica es la transmisión de datos de alta velocidad, donde además de procesar grandes volúmenes de datos, permite una mayor estabilidad y menor latencia en la transmisión. El control y la calidad del servicio pueden ser mejorados

mediante la implementación de estándares de conexión y técnicas avanzadas de monitoreo y mantenimiento (Loayza, 2022).

5.5.1 Estructura general de la propuesta

Arquitectura Tecnológica del Sistema de Fibra Óptica

La propuesta incluye los componentes básicos que interactúan en un sistema de fibra óptica, donde se denota la secuencia de los datos desde que son obtenidos por los transductores y enviados a través de la fibra óptica hasta ser recibidos y procesados por los equipos receptores. La arquitectura tecnológica de la fibra óptica se basa en la implementación de cables de fibra óptica, transceptores ópticos, divisores de señal óptica, y equipos de terminación de fibra óptica (OLT, Optical Line Termination).



Nota: Diseño de la Infraestructura tecnológica para la distribución de Internet en la empresa Eternet.

5.5.2 Componentes

Transmisor: Convierte las señales eléctricas en señales ópticas que pueden ser transmitidas a través de la fibra óptica.

Medio de Transmisión: La fibra óptica, que transmite las señales ópticas a través de largas distancias con baja pérdida de señal.

Receptor: Convierte las señales ópticas de nuevo en señales eléctricas para ser procesadas por los equipos de red y dispositivos de usuario.

5.6 Resultados esperados de la Propuesta de Aplicación

La implementación de una infraestructura tecnológica de fibra óptica se espera que tenga los siguientes resultados:

Mejora en la Velocidad de Conexión: Incremento significativo en las velocidades de conexión para los usuarios finales.

Estabilidad del Servicio: Reducción de las interrupciones y mayor fiabilidad en el servicio de internet.

Capacidad de Manejo de Tráfico: Mayor capacidad para manejar grandes volúmenes de tráfico de datos.

Satisfacción del Cliente: Aumento en la satisfacción de los clientes debido a un servicio más rápido y confiable.

La implementación de la fibra óptica en la infraestructura tecnológica de la empresa Eternet mostro una mejora significativa en los siguientes aspectos:

Mejora en la velocidad del Internet: Al implementar a fibra la velocidad del internet incrementó debido a las velocidades exorbitantes en la transmisión de datos que permite esta tecnología dejando atrás los medios tradicionales como el ADSL o el cable coaxial, esto indica una mejora experiencia para los clientes, con tiempos de carga más rápidos y menos interferencias.

Estabilidad y confianza en el servicio: La fibra proporciona mayor estabilidad pues es menos susceptible a interferencias electromagnéticas y variaciones climáticas, lo que resulta en una conexión más estable y confiable. Esto es crucial para garantizar la continuidad del servicio y minimizar caídas o interrupciones.

Capacidad de soporte a mayor demanda: La fibra óptica puede soportar una mayor cantidad de usuarios simultáneos sin degradación significativa en la calidad del servicio, esto es especialmente importante para Eternet a medida que crece su base de clientes.

Reducción de latencia: La fibra óptica ofrece menores tiempos de latencia, lo que mejora la calidad de servicios sensibles al tiempo como videollamadas, juegos en línea y aplicaciones críticas para negocios.

Durabilidad: Los cables de fibra óptica son más duraderos y requieren menos mantenimiento en comparación con las tecnologías anteriores, lo que puede reducir los costos operativos a largo plazo.

Aumento en la satisfacción del cliente: La alta calidad del servicio proporcionada por la fibra óptica puede aumentar la satisfacción del cliente, reduciendo las quejas y aumentando la fidelidad a la marca.

Las desventajas que se visualizaron durante el proceso de aplicación de la fibra óptica en la empresa Eternet son las siguientes:

Altos costos iniciales: La inversión inicial fue considerablemente alta. Eternet tuvo que destinar una parte significativa de su presupuesto a la adquisición de equipos especializados y al tendido de cables de fibra óptica, este gasto representó un desafío financiero importante, lo que obligó a la empresa a reestructurar algunos de sus planes financieros a corto plazo.

Desafíos en la integración con la infraestructura existente: Durante la integración de la fibra óptica con la infraestructura tecnológica preexistente, surgieron varios problemas de compatibilidad. Algunos de los sistemas y equipos que Eternet utilizaba anteriormente no estaban diseñados para trabajar de manera eficiente con la nueva tecnología, lo que generó retrasos y complicaciones en la transición.

Complejidad en la instalación: El proceso de instalación resultó ser más laborioso y complejo de lo anticipado. En particular, el tendido de cables en áreas urbanas densamente pobladas presentó dificultades significativas, como la necesidad de obtener permisos adicionales y lidiar con la infraestructura subterránea existente, lo que provocó demoras en el cronograma original.

Interrupciones temporales del servicio: Durante la fase de instalación y ajuste, Eternet experimentó interrupciones temporales en el servicio de internet. Aunque estas interrupciones fueron gestionadas lo mejor posible, afectaron a algunos clientes, lo que generó quejas y una ligera disminución en la satisfacción del cliente durante el período de transición.

Requerimiento de capacitación técnica: La implementación de la fibra óptica también reveló una necesidad urgente de capacitación especializada para el personal técnico de Eternet. Al no estar completamente familiarizados con la nueva tecnología, algunos

empleados enfrentaron dificultades en la operación y mantenimiento de la red, lo que resultó en un período de ajuste más largo de lo esperado.

Retorno de la Inversión Lento: Debido a los altos costos iniciales y los desafíos en la implementación, el retorno de la inversión (ROI) fue más lento de lo previsto. Aunque a largo plazo se espera que la fibra óptica ofrezca beneficios sustanciales, la empresa tuvo que esperar más tiempo para ver los resultados financieros positivos, lo que generó cierta presión sobre sus recursos económicos en el corto plazo.

A pesar de las numerosas ventajas que la fibra óptica trajo a la infraestructura tecnológica de Eternet, como la mejora en la calidad y estabilidad del servicio, el proceso de implementación no estuvo exento de desafíos significativos. Estos obstáculos incluyeron altos costos, complejidades técnicas y la necesidad de adaptación tanto de la infraestructura como del personal, factores que afectaron temporalmente la operación y la satisfacción del cliente.

5.6.1 Alcance de la alternativa

El alcance de la implementación de la fibra óptica en la infraestructura de Eternet es amplio y abarca diversas áreas clave que impactan tanto en la operación interna de la empresa como en la calidad del servicio ofrecido a los clientes. En términos técnicos, la alternativa incluye la actualización completa de la infraestructura de red, sustituyendo cables y equipos antiguos con tecnología de fibra óptica, lo que asegura una transmisión de datos de alta velocidad y baja latencia. Esto también implica la capacitación del personal técnico para gestionar y mantener la nueva tecnología, garantizando así una operación eficiente.

Operativamente, el alcance abarca la extensión de la cobertura del servicio de internet de alta velocidad a todos los sectores de Babahoyo donde opera Eternet, mejorando la calidad

del servicio con velocidades más altas y mayor estabilidad, lo que impacta positivamente en la experiencia del usuario final.

Desde un punto de vista financiero, el alcance incluye la inversión inicial necesaria para la adquisición de equipos y la instalación de la red, así como los costos asociados a la formación del personal. A largo plazo, se proyecta una recuperación gradual de esta inversión a través de la mejora en la retención y atracción de clientes, y la reducción de costos operativos debido a la durabilidad de la nueva infraestructura.

El alcance temporal de la implementación está planificado en varias fases que se desarrollarán a lo largo de un periodo específico, incluyendo la instalación, integración con la infraestructura existente y ajustes finales. Además, se prevé la evolución continua de la tecnología, asegurando que la red se mantenga al día con los avances tecnológicos.

En cuanto a la satisfacción del cliente, el alcance abarca un impacto positivo significativo, con un servicio de internet más rápido y confiable que reducirá las quejas y aumentará la lealtad de los clientes. Esto también permite a Eternet adaptarse mejor a las crecientes demandas de los usuarios, como el uso intensivo de servicios de streaming y aplicaciones en la nube.

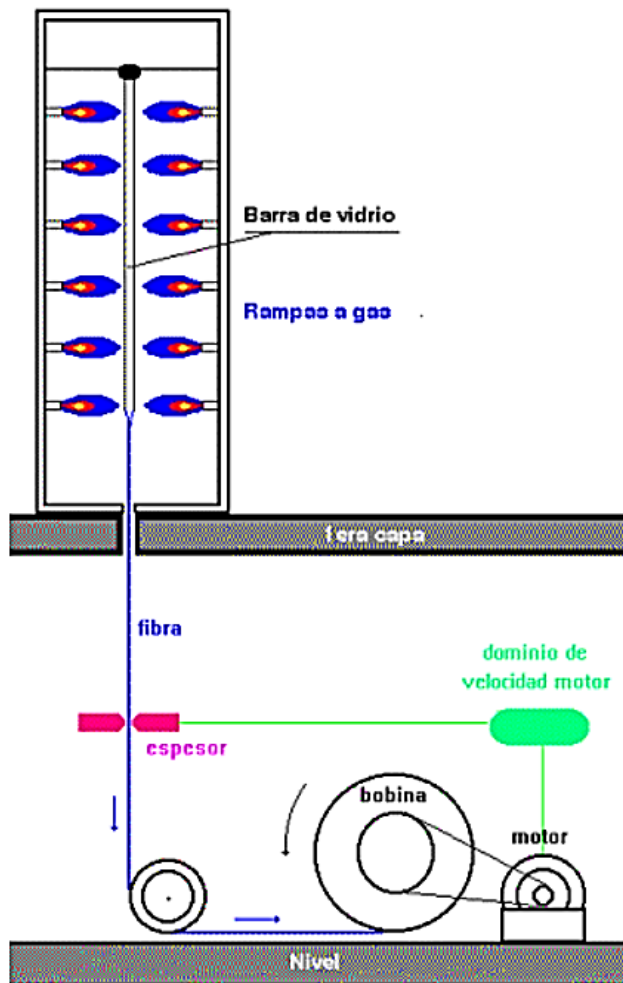
Finalmente, en términos de competitividad, la implementación de la fibra óptica fortalece la posición de Eternet en el mercado local de Babahoyo, ofreciendo un servicio superior al de sus competidores y abriendo la posibilidad de expandir su red a nuevas regiones.

Como alcance alternativo, se considera la posibilidad de implementar tecnologías complementarias a la fibra óptica, como la tecnología inalámbrica 5G, para áreas donde la instalación de fibra óptica sea inviable o costosa. Esta alternativa permitiría ampliar la

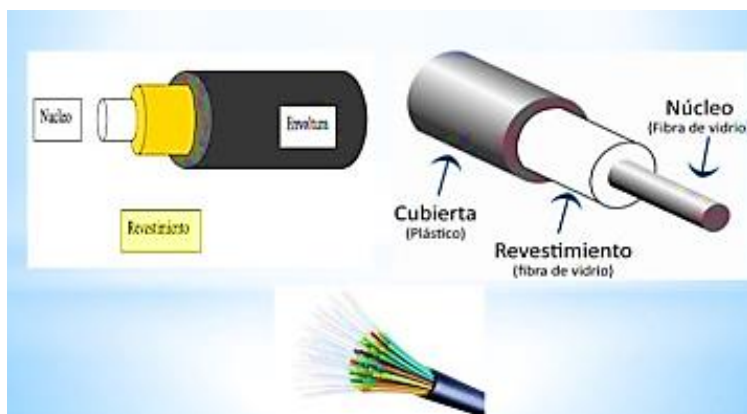
cobertura y mejorar la calidad del servicio en zonas rurales o de difícil acceso, garantizando así una conectividad robusta y eficiente en toda la ciudad de Babahoyo.

ANEXOS

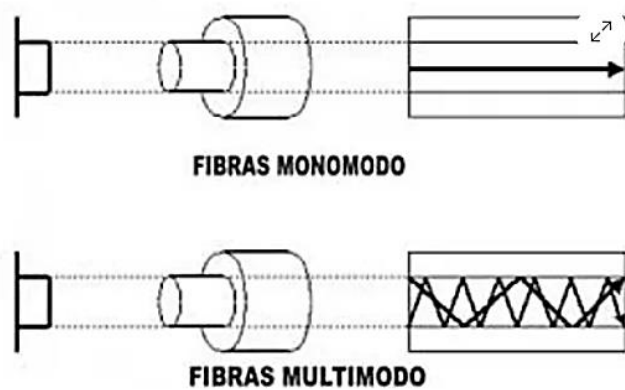
Anexo 1.- Fabricación de la fibra óptica



Anexo 2.- Composición de la fibra óptica



Anexo 3.- Tipos de Fibra



Anexo 4.- Asesoría con el Ing. Arturo Valle dueño de AVCAMTECH

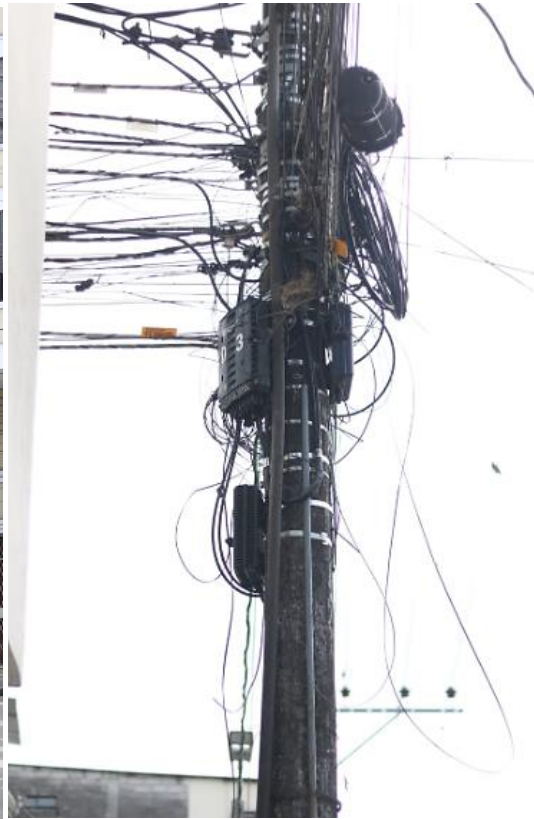


Anexo 5.- Códigos de Colores para identificación numerica cables fabricados por SIECOR (Siemens/Corning Glasses)

	1=Verde
	2=Rojo
	3=Azul
	4=Amarillo
	5=Gris
	6=Violeta
	7=Marrón
	8=Naranja

Anexo 6.- Punto de Control de AVCAMTECH**Anexo 7.- Red Switch****Anexo 8.- Reserva de Fibra óptica**

Anexo 9.- Fibra óptica Instalada en postería



Anexo 10.- Adss de 4 hilos alcance de 4km



Anexo 11.- Drop de 2 hilos alcance 2km



Anexo 12.- Enrutador llega la fibra y permite el internet



Anexo 13.- Cónico en V



Anexo 14.- Herrajes



Anexo 15.- Conectores Conecturizados



Anexo 16.- Cuadro Comparativo de las mejoras si se aplica la fibra óptica en Eternet

Aspecto	Radio Frecuencia	Fibra Óptica
Velocidad	Variable, sustancialmente entre 10 Mbps y 1 Gbps	Hasta 100 Gbps y más
Ancho de Banda	Limitado por la frecuencia y la tecnología utilizada	Amplio, permite la transmisión de grandes cantidades de datos
Distancia	Limitada, aproximadamente hasta 50 km en línea de visión directa.	La señal puede viajar largas distancias sin degradarse
Interferencia	Susceptible a interferencias atmosféricas, físicas y electromagnéticas	Resistente a interferencias electromagnéticas.
Seguridad	Moderadamente seguro, puede ser afectado por interferencias externas.	Difícil de interceptar, mayor seguridad de datos
Costo de Instalación	Moderado, dependiendo de la infraestructura existente	Más alto, especialmente en instalaciones nuevas
Costo de Mantenimiento	Bajo a moderado	Bajo, menor necesidad de mantenimiento
Durabilidad	Alta, pero puede verse afectada por condiciones meteorológicas extremas.	Alta, resiste condiciones ambientales extremas
Flexibilidad	Alta, no requiere cables físicos	Moderada, aunque los cables son más delgados y flexibles que el cobre.
Usos comunes	Zonas rurales, enlaces temporales, áreas con difícil acceso para cables	Internet de alta velocidad, redes empresariales, conexiones a larga distancia
Impacto Ambiental	Menor, no requiere tendido de cables	Menor, más eficiente en términos de energía

Anexo 17.- Cuestionario aplicado al Dueño de la empresa

N°.	Pregunta	Respuesta
1	¿A qué distancia se debe dejar una reserva de fibra en el proceso de instalación?	
2	¿Qué tipo de fibra óptica recomienda para la implementación en Babahoyo?	
3	¿Qué desafíos encontraron durante la instalación de la fibra óptica?	
4	¿Se requiere algún permiso específico para utilizar los postes durante la instalación de la fibra óptica?	
5	¿Qué diferencias existen entre la fibra óptica canalizada y la de posteo?	
6	Además de la fibra óptica, ¿qué otros equipos son necesarios para completar la instalación en Babahoyo?	
7	¿Cuál es la vida útil estimada de la fibra óptica instalada?	
8	¿Qué nivel de factibilidad tiene el uso de fibra óptica en Babahoyo desde una perspectiva técnica y económica?	
9	¿Existen estándares específicos de conexión para la fibra óptica?	
10	¿Cuál es la distancia máxima que puede cubrir la fibra óptica sin pérdida significativa de calidad en la transmisión de datos?	

Anexo 18.- Encuesta aplicada a los 150 clientes de Eternet

N°.	Pregunta	Si	No
1	¿Está satisfecho con la velocidad de internet actual proporcionada por Eternet?		
2	¿Ha experimentado interrupciones frecuentes en su servicio de internet?		
3	¿Cree que la instalación de fibra óptica mejoraría la calidad de su conexión a internet?		
4	¿Considera importante tener una conexión de internet de alta velocidad y baja latencia?		
5	¿Está dispuesto a invertir en una mejora de su servicio de internet mediante fibra óptica?		