



TRABAJO DE GRADO
Opción Seminario-Diplomado.

AMPLIACIÓN DE REDES DE FIBRA OPTICA

Corporación Universitaria Remington
Ingeniería de Sistemas
Diplomado: Pensamiento Sistémico

William Alexander Gasca
Profesor. Silvana Ruiz Moreno
2024

Tabla de Contenidos

Resumen.....	3
Justificación	4
Antecedentes	4
Marco conceptual y contextual	5
Planteamiento del problema.....	7
Objetivos	8
Objetivos Específicos.....	8
Portafolio de servicios.....	8
Figuras y tablas	10
Matriz Dofa.....	10
Cronograma.....	11
Conclusiones	13
Referencias.....	14

Resumen

Conintergy es una empresa de telecomunicaciones que presta servicios de conectividad y equipos de comunicaciones. Posteriormente, en el 2021 incursionó en la prestación de servicios al nivel de cámaras y alarmas de seguridad y la relación como empresa con sus clientes: Ventas, Servicio al Cliente, Gestión de Cartera, Soporte Técnico, Gestión de Datos y Gestión de PQR. Generando valor a su negocio y asegurando que los usuarios finales tengan experiencias memorables con su marca.

La empresa Cointergy cubre más del 50% de la población urbana y está presente en 15 veredas de las 37 que tiene el municipio de Timaná. La cobertura en fibra óptica de la empresa Cointergy está presente en la zona urbana, cubre las veredas de San Calixto, El Tejar, La Pencua, Mateo Rico, Criollo, Cascajal, Pantanos, Santa Barbara Alta, Santa Barbara Baja, Palmito, Camenzo, San Antonio, Montañita, Las Mercedes, Naranjal y San Marcos.

El municipio de Timaná, ubicado en el departamento del Huila, enfrenta serios desafíos en términos de conectividad digital. La falta de infraestructura moderna para la transmisión de datos limita el acceso de sus habitantes a servicios de Internet de alta velocidad, lo que a su vez afecta negativamente la educación, el comercio, la comunicación y el desarrollo socioeconómico de la región.

Palabras clave

Fibra, olt, proveedores, rural, telecomunicaciones, Sistemas de red

Justificación

Se aborda el tema referente a la cobertura que se desea ampliar en el municipio de Timaná, existe una enorme necesidad de contar con un buen servicio de internet, muchos clientes tienen dificultad con su operador de internet porque este no supe la necesidad más importante, de tener una buena comunicación con el resto del mundo, pues es muy frecuente que el servicio falle. Por tal razón la empresa Conintergy le apostó a ofrecer un internet de calidad, es ahí la necesidad de extender la cobertura. De acuerdo con ello personalmente deseo colaborar de lleno en ese proyecto y terminarlo satisfactoriamente.

El motivo por el cual se realiza este trabajo está justificado desde la necesidad que se evidencia desde la empresa Conintergy, relacionada con la falta de cobertura lo que conlleva a disminución en las ventas, que se generan por el servicio de internet desmotivando a los creadores de experiencia. Finalmente, este trabajo está compuesto por una introducción donde se expresa la historia de la empresa y uno de sus clientes principales, antecedentes del problema en el cual se habla de la cobertura bajo la tecnología de fibra óptica en las veredas del municipio de Timaná, marco legal donde se presentan los artículos, leyes y decretos que regulan el servicios de la telecomunicaciones en Colombia, conceptual donde se encontrarán las diferentes palabras que componen la tecnología en fibra óptica, la metodología indica cual es la herramienta a utilizar para obtener resultados estadísticos y de esta manera realizar un análisis del caso, entre otros como análisis y discusión de resultados, conclusiones, recomendaciones y limitaciones.

Antecedentes

Conintergy Comunicaciones, el despliegue de infraestructura que posibilita la oferta de servicios de telecomunicaciones se promociona donde existe una demanda de los servicios que hace rentable el negocio para los prestadores de estos servicios, lo que ha dificultado que el Estado proporcione una cobertura al 100% de los colombianos, teniendo en cuenta que en muchos municipios del país no resulta rentable para el mercado llevar los servicios de telecomunicaciones. Por lo anterior, el Estado ha desarrollado diferentes iniciativas en aras de incentivar el despliegue por parte de los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones.

Dos de ellas son la posibilidad de pagar por el uso de espectro a través de obligaciones de hacer y la exención de algunos municipios del país del cumplimiento de indicadores de calidad, dando prioridad a la cobertura como condición previa para poder evaluar la calidad de los servicios. Pese a que el Estado ha concentrado esfuerzos en iniciativas como las mencionadas anteriormente, no ha sido suficiente para lograr un despliegue efectivo en el 100% del territorio nacional, acá es importante mencionar la empresa Conintergy Comunicaciones que está en el mercado de las telecomunicaciones, pero que no logra cubrir el porcentaje mencionado con el agravante de que los lugares con las condiciones socioeconómicas menos favorables son los que a su vez cuentan con una infraestructura de telecomunicaciones menos robusta.

Alrededor de las labores que realizan los colaboradores de la empresa Conintergy en el área de Contact Center, en varias ocasiones las ventas son canceladas por no cobertura o porque la tecnología que se encuentra en algunas de las zonas es antigua u obsoleta y no se encuentra la infraestructura requerida para entregar el servicio a los clientes. Otro de los aspectos que se evidencian es que los usuarios ya tienen el servicio con la empresa en ocasiones presentan afectaciones técnicas ya que los puntos donde se encuentran conectados superan su capacidad. Como documentos de interés podrían consultarse:

Gobierno de presidente Juan Manuel Santos (2011). Barreras que Impiden la Masificación de Internet. Bogotá, Colombia.

<https://mintic.gov.co/portal/vivedigital/612/w3-article-1519.html>

Hadad, D (2002). Colombia es el país de la Oede con menor cobertura de internet.

Buenos Aires, Argentina. <https://www.infobae.com/colombia/2023/03/27/colombia-es-el-pais-de-la-ocde-con-menor-cobertura-de-internet/>

Marco conceptual y contextual

En este marco, se evalúa cómo cada actor afecta y depende de los otros. Por ejemplo, la comunidad necesita acceso rápido a servicios, pero también educación sobre cómo utilizar Internet. Los proveedores de infraestructura, por otro lado, necesitan el apoyo del gobierno y permisos locales para empezar con la instalación.

1. Identificación de Subsistemas y Actores Clave

Gobierno local: Proporciona permisos y financiamiento parcial para el proyecto.

Líderes comunitarios: Actúan como puntos de enlace para comunicar las necesidades de la comunidad y facilitar la aceptación del proyecto.

Proveedores de infraestructura: Empresas que suministran los materiales necesarios, como cables de fibra óptica y postes.

Usuarios finales: Comunidades que utilizarán el servicio, incluyendo familias, escuelas y clínicas de salud.

2. Retroalimentación y Adaptación del Proyecto

Se comienza a instalar la red de fibra óptica en ciertas áreas piloto. A medida que avanza, realiza encuestas en las comunidades sobre el uso de Internet y los desafíos encontrados. La retroalimentación muestra, por ejemplo, que algunas familias tienen dificultades para entender cómo beneficiarse del servicio.

Como respuesta, el proyecto se ajusta para incluir talleres de alfabetización digital en las comunidades rurales, brindados por Conintergy en coordinación con los líderes comunitarios. Esta adaptación permite una adopción más rápida y beneficios tangibles para los usuarios.

3. Adaptación a las Condiciones Geográficas y Económicas

La topografía montañosa presenta dificultades para la instalación de postes y cables de fibra óptica. En lugar de utilizar el mismo diseño que en áreas urbanas, Cointergy adapta el plan, instalando fibra subterránea en ciertas áreas para proteger los cables de condiciones climáticas severas y reducir costos a largo plazo en mantenimiento.

Además, se desarrolla un esquema de financiamiento accesible para que las familias paguen por el servicio de manera asequible, promoviendo así la adopción generalizada.

4. Optimización y Coordinación de Recursos

Dado que transportar materiales es costoso en esta región, Cointergy coordina la compra de materiales a proveedores locales para reducir costos logísticos. También capacita a técnicos de la comunidad para reducir el tiempo y el costo del mantenimiento, creando empleo local y disminuyendo la dependencia de especialistas externos.

5. Impacto y Sostenibilidad Comunitaria

Después de la instalación, las escuelas locales acceden a programas educativos en línea, y las clínicas rurales pueden realizar teleconsultas. A medida que la comunidad se beneficia de estos servicios, la demanda aumenta, y el gobierno local considera expandir el proyecto a comunidades vecinas.

Entorno Externo:

Regulaciones: La empresa Conintergy trabaja en estrecha colaboración con las autoridades locales del municipio de Timaná para obtener permisos y cumplir con las normativas necesarias para la instalación de fibra óptica.

Competencia: Observa el lanzamiento de un nuevo servicio de fibra por parte de un competidor y ajusta su propuesta para incluir tarifas competitivas y ofertas de lanzamiento.

Entorno Interno:

Recursos Humanos: Se realiza una capacitación intensiva para el personal en las técnicas de instalación de fibra y el mantenimiento de la nueva infraestructura.

Infraestructura: Se evalúa la infraestructura existente para determinar las mejores rutas para la instalación de la fibra, minimizando el impacto en la comunidad.

Relaciones entre Elementos:

Los equipos de ingeniería y operaciones trabajan juntos para desarrollar un cronograma que minimice las interrupciones durante la instalación, mientras que el departamento de marketing prepara campañas para informar a los clientes sobre el nuevo servicio.

La retroalimentación de los técnicos de instalación se utiliza para optimizar el proceso y reducir costos.

Impacto Social y Económico:

Conintergy lanza una iniciativa para ofrecer descuentos a escuelas y pequeñas empresas en áreas rurales, mejorando el acceso a internet de alta velocidad. Realiza encuestas en la comunidad para evaluar la satisfacción del cliente y ajustar su enfoque según las necesidades locales.

Visión y Estrategia a Largo Plazo:

Conintergy se compromete a expandir su red de fibra óptica en un 30% en los próximos tres años, con el objetivo de ser el proveedor líder en conectividad de alta velocidad en la región. Implementa prácticas sostenibles, como el uso de materiales reciclables en la instalación y un plan para reducir su huella de carbono.

Planteamiento del problema

La falta de acceso a Internet de alta velocidad en las zonas rurales del municipio de Timaná limita el desarrollo social y económico de sus habitantes. Las escuelas, centros de salud, comercios y hogares rurales enfrentan dificultades para acceder a recursos educativos, servicios de telemedicina y oportunidades de comercio digital. A pesar de los esfuerzos previos, la infraestructura actual es insuficiente debido a la topografía compleja y a la falta de coordinación entre las partes interesadas, de ahí que el problema se desarrolle de la siguiente forma:

Limitación en el Acceso a Servicios Esenciales

- **Educación:** Las escuelas en Timaná no pueden acceder a plataformas educativas en línea, lo que limita el aprendizaje y las oportunidades de desarrollo para los estudiantes de la región.
- **Comercio y Agricultura:** Los agricultores locales no pueden acceder a mercados en línea o tecnologías agrícolas, limitando su capacidad de vender productos a un precio competitivo y de mejorar sus métodos de producción.

Desafíos en la Infraestructura y Logística

La infraestructura existente es inadecuada para soportar la instalación de fibra óptica en el terreno montañoso de Timaná. Las condiciones geográficas demandan soluciones específicas, como instalación subterránea o puntos de conexión elevados, que implican un costo adicional.

La logística de llevar materiales a áreas remotas aumenta los costos y requiere de permisos gubernamentales y cooperación de la comunidad para facilitar el acceso.

Falta de Coordinación entre Actores Locales

Los líderes comunitarios, el gobierno local, los proveedores de infraestructura y los futuros usuarios finales no están adecuadamente coordinados, lo que genera desconfianza y desacuerdo sobre los beneficios y la responsabilidad de cada actor.

Sin una coordinación adecuada, es difícil gestionar la sostenibilidad del proyecto a largo plazo y asegurar el mantenimiento de la red.

Resistencia de la Comunidad y Barreras Educativas

Algunos miembros de la comunidad carecen de conocimientos sobre los beneficios de Internet de alta velocidad y muestran resistencia al cambio, lo que puede limitar la adopción de la tecnología. La alfabetización digital en las áreas rurales es baja, lo que implica que muchos usuarios potenciales no saben cómo aprovechar los servicios en línea que se podrían ofrecer una vez instalada la red.

Objetivos

Objetivo general

Proponer un plan de expansión de la empresa considerando el pensamiento sistémico.

Objetivos Específicos

- Caracterizar los tiempos de respuesta del área de infraestructura para realizar la expansión de las redes de fibra óptica.
- Determinar los tiempos de entrega de los elementos requeridos para la ampliación de las redes por parte de los proveedores y llegar a tiempo al área de trabajo.

Portafolio de servicios

Análisis de Necesidades y Contexto Local

Conintergy realiza un estudio detallado de la situación actual en las áreas rurales de Timaná. Este análisis incluye el acceso actual a internet, las necesidades de comunicación de la comunidad y los factores sociales y geográficos que podrían afectar la expansión de fibra óptica.

Además, se recogen datos sobre la disposición de los habitantes para acceder a los servicios de internet, el nivel socioeconómico y los puntos clave de interés (escuelas, centros de salud, etc.).

Diseño de Red de Fibra Óptica con Pensamiento Sistémico

Con la información obtenida, Conintergy diseña un plan de despliegue que optimiza los recursos en función de las necesidades reales y las características del entorno. El pensamiento sistémico permite considerar el sistema en su totalidad, asegurando que las decisiones en infraestructura se complementen con el contexto social, económico y ambiental.

Se identifican puntos estratégicos para las estaciones de repetición y se seleccionan rutas óptimas para los cables de fibra, teniendo en cuenta los ecosistemas y las áreas de difícil acceso.

Gestión de Recursos e Infraestructura

Conintergy ofrece un servicio de gestión integral de los recursos necesarios para la instalación de la fibra óptica, tales como equipos técnicos, materiales, mano de obra y permisos.

Para minimizar costos y maximizar eficiencia, se integran fuentes de energía renovable (como paneles solares para estaciones de repetición) y se seleccionan materiales duraderos y adaptados a las condiciones climáticas de Timaná.

Implementación y Capacitación Local

Durante la implementación, se realizan capacitaciones a miembros de la comunidad para que puedan realizar tareas de mantenimiento básico, promoviendo una autogestión de los recursos y reduciendo la dependencia de soporte externo.

Esta fase incluye también una comunicación abierta con los habitantes para informar sobre los beneficios del proyecto y su funcionamiento.

Monitoreo y Mejora Continua

Conintergy establece un sistema de monitoreo continuo para evaluar el rendimiento de la red de fibra óptica, y mediante la recolección de datos, identifica y corrige problemas técnicos en tiempo real.

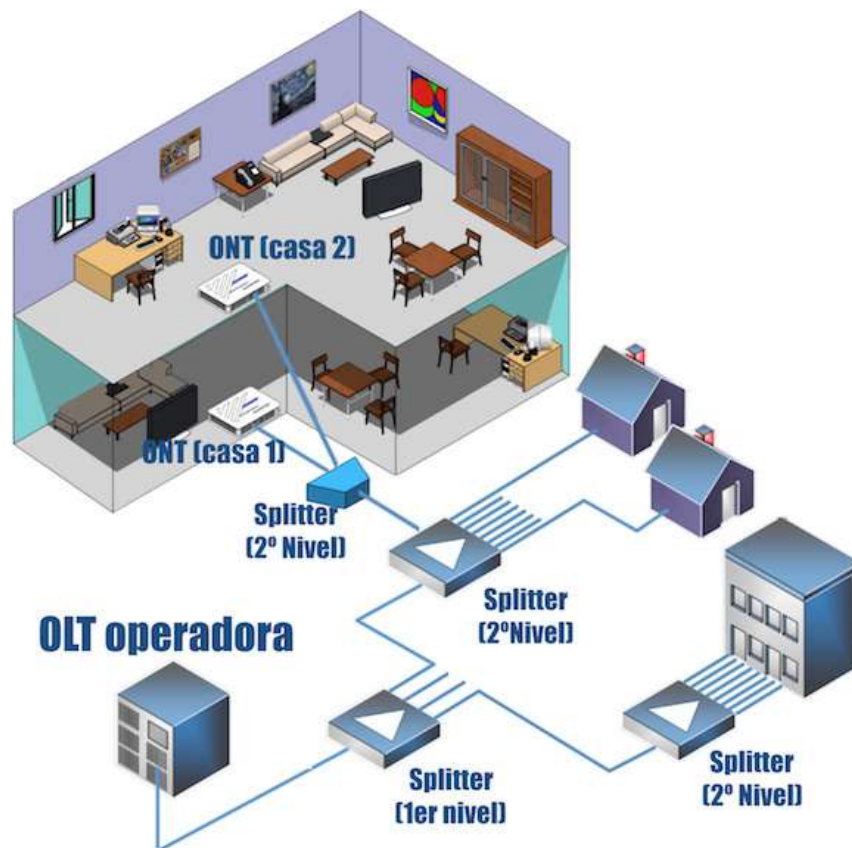
Utilizando el pensamiento sistémico, se analiza cómo la introducción de este servicio influye en otros aspectos de la vida de la comunidad (como la educación y la economía) para proponer mejoras o ampliaciones futuras.

Figuras y tablas

Matriz Dofa

FORTALEZAS (Factores internos)		OPORTUNIDADES (Factores externos)	
F1	Implementa tecnologías de vanguardia	01	Posibilidad de expandir su cobertura
F2	Posee una excelente red de cobertura que abarca el municipio de Timaná	02	Potencial para formar alianzas con otras empresas
F3	Reconocida por su atención al cliente de alta calidad	03	Oportunidad de ofrecer servicios relacionados con el Internet
F4	Ofrece una amplia gama de servicios	04	
F5	Cuenta con un equipo técnico capacitado y con experiencia en el sector	05	
DEBILIDADES (Factores internos)		AMENAZAS (Factores externos)	
D1	Alta dependencia de proveedores de infraestructura y tecnología	A1	Competencia fuerte de otras empresas de telecomunicaciones
D2	Elevados costos asociados a la expansión y mantenimiento	A2	El ritmo acelerado de los avances tecnológicos
D3	Dificultad para mantener la lealtad de los clientes	A3	Cambios en las regulaciones gubernamentales
D4	Necesidad constante de actualizarse tecnológicamente	A4	amenazas de seguridad cibernética
D5	Desafíos relacionados con regulaciones gubernamentales	A5	Fluctuaciones económicas que pueden impactar en la capacidad de los consumidores

Arquitectura de una conexión de fibra



Nota: Hoy en día está muy extendido el uso de la fibra para conexiones domésticas. Tomado de cómo funciona una conexión de fibra. GPON y FTTH [Diagrama] Mac, 2017, www.naseros.com

Conclusiones

En este seminario se pudo aplicar el pensamiento sistémico que permite ver más allá de los elementos individuales de un sistema para comprender cómo estos se relacionan y afectan mutuamente. Esta visión holística ayuda a identificar patrones y estructuras subyacentes que no son evidentes al observar partes aisladas. Así, se fomenta una comprensión más profunda de los problemas, viendo causas y consecuencias en múltiples niveles.

Además, se observa que muchos problemas tienen bucles de retroalimentación, donde los efectos pueden influir en sus propias causas, generando dinámicas de retroalimentación positiva o negativa. Esto cambia la forma de plantear soluciones, ya que se busca intervenir en puntos específicos que puedan cambiar el curso de todo el sistema.

Referencias

- Equipo editorial, Etecé (2007). Telecomunicaciones. Buenos Aires, Argentina. <https://concepto.de/telecomunicaciones/#ixzz7vmJFUYOV>
- Biblioteca Nacional de Transporte (2006). Fiber optic sensors for infrastructure applications: final report. Estados Unidos. <https://rosap.ntl.bts.gov/view/dot/23026>
- Joven Club de Computación (14 de diciembre de 2010). Despliegue de software. Cuba. https://www.ecured.cu/Despliegue_de_Software
- Romero, R (2013). Fibra óptica. Alemania. <https://concepto.de/fibra-optica/#ixzz7xUhEHicD>
- Asociación de Empresas de Consultoría (2005). Atención al cliente, El servicio más demandado. España. <https://www.ace.adigital.org/media/1802-cc-inigo.pdf>
- Wales, J y Sanger, L (15 de enero de 2001). Acuerdo de nivel de servicio. Estados Unidos. https://es.wikipedia.org/wiki/Acuerdo_de_nivel_de_servicio
- Herrera, P (2009). Nuestra propia red. Guadalajara, México. <https://www.fastnet.com.mx/empresarial>
- Hidalgo, S (8 de enero de 1927). ¿Qué es un cierre de proyecto? San Nicolás Hidalgo, México. <https://www.ubjonline.mx/que-es-un-cierre-de-proyecto/>
- Camargo, S (10 de mayo de 2011). Disfruta de la mejor red de internet en fibra óptica con Fastnet Solutions. República Dominicana. <https://www.fastnet.com.do/>