

**UNIVERSIDAD SAN PEDRO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA INFORMÁTICA Y DE SISTEMAS**



**DISEÑO DE UNA RED DE FIBRA ÓPTICA PARA BRINDAR LOS SERVICIOS  
DE VOZ, VIDEO Y DATOS DE LA EMPRESA CABLE PERÚ**

“Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero en Informática y de Sistemas”

**AUTOR:**

Bach: Huarac Trejo, Luis Alberto

Bach: Salinas Jara, Juan Kenneth

**ASESOR:**

Mg. Marlene Paredes, Jacinto

**HUACHO - PERÚ**

2018

## ÍNDICE

PALABRAS CLAVE.....	II
RESUMEN.....	IV
ABSTRACT.....	V
INTRODUCCIÓN.....	01
METODOLOGÍA.....	09
RESULTADOS.....	12
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN.....	39
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	41
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	43

## PALABRAS CLAVE

<b>Tema</b>	Fibra óptica
<b>Especialidad</b>	Redes y Telecomunicaciones

## KEYWORDS

<b>Theme</b>	Optical Fiber
<b>Specialty</b>	Networks and telecommunications

## LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

<b>Línea de Investigación</b>	<b>Área</b>	<b>Sub Área</b>	<b>Disciplina</b>
Tecnología de la información	Ingeniería y tecnología.	Ingeniería eléctrica, electrónica e informática.	Ingeniería de sistemas y comunicaciones.

**“DISEÑO DE UNA RED DE FIBRA ÓPTICA PARA BRINDAR LOS  
SERVICIOS DE VOZ, VIDEO Y DATOS DE LA EMPRESA CABLE PERÚ”**

## **Resumen**

El presente trabajo realizado, va a dar como resultado el propósito de diseñar una red de fibra óptica para los tramos comprendido entre los puntos de la Av. Gálvez (ODF principal) hasta Santa Catalina; que facilitó las ramificaciones de los barrios independencia, san mateo, Lauriama y alrededores de la ciudad de Barranca que garantiza la cobertura con señales de Catv e Internet de alta velocidad, disponibilidad y seguridad.

La investigación responde a la modalidad de tipo descriptiva, por lo que no se va a generar de ninguna nueva modificación teórica en el trabajo de investigación, por tanto, el diseño de investigación es no experimental y se va hacer uso de la metodología de redes Cisco PPDIOO, que comprende la preparación de: planificación, diseño, implementación, operación y optimización de nueva red.

El resultado directo de la investigación será de; el diseño de una red de datos compuesta de fibra óptica eficiente y veloz, con gran ancho de banda, capacidad para transmitir altas velocidades, mayor capacidad de transmisión segura y de señales de gran calidad entre los tramos de: ODF principal de Barranca, hacia el barrio de Santa Catalina.

## **Abstract**

The research carried out was designed to design a fiber optic data network for the section between the nodes of Av. Galvez (main ODF) to Santa Catalina; which facilitated the ramifications of the independence district, San Mateo. Lauriama and surroundings of areas the city of Barranca that guaranteed coverage with highspeed Catv and internet signals, availability and security.

The e research responded to the descriptive type of research modality, so no new theoretical modification was generated in the research work, the research design is non-experimental and using the Cisco PPDIIO network methodology, which includes preparation, planning, design, implementation, operation and optimization of the new network

As a result of the investigation, the design of a data network with robust and fast fiber optic, with high bandwidth, ability to transmit high speeds and greater capacity for secure transmission and high-quality signals between the sections of: Main ODF of Barranca towards the neighborhood of Santa Catalina

## **I. Introducción**

Como antecedentes encontrados en diversas investigaciones más relevantes se consideró lo siguiente para esta investigación.

En la tesis Josep William Arias de la Cruz (2015) “DISEÑO DE UNA RED FTTH UTILIZANDO EL ESTÁNDAR GPON EN EL DISTRITO DE MAGDALENA DEL MAR”. El autor realizó esta investigación con el objetivo de crear una red fibra óptica FTTH - de nivel estándar (GPON), con la finalidad de que el distrito de Magdalena del Mar tendrá el acceso a la banda ancha y, la mejora de calidad de comunicación y señal. La metodología aplicada fue CISCO (PPDIOO). Y como resultado obtuvo altas velocidades, de carga (19 Mbps) y descarga (31 Mbps) considerando que cada módulo de conexión mejorará con la implementación de los trabajos basados a la tecnología GPON, esto debe de tener un máximo de separación de 20Km con la ODF.

(<http://www.fitel.gob.pe>) Entidad FITEL del MTC Perú (2013). El autor del proyecto realizó la investigación de habilitar una red de fibra óptica, empleando la tecnología HAYEX para que el distrito de MANCHAY tenga acceso a la banda ancha y la mejora de calidad de comunicación y señal. La metodología de estudio y aplicada fue CISCO (PPDIOO) y como resultado obtuvo 6.500 pobladores beneficiados con Internet de alta velocidad. Este servicio, es un proyecto piloto financiado por el fondo de inversión en telecomunicaciones (FITEL).

En la tesis Jefferson Stalin Alcívar Ponce (2015) “DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA RED DE FIBRA ÓPTICA FTTH UTILIZANDO EL ESTÁNDAR GPON ENTRE LA FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES Y SUS LABORATORIOS EN LA UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA.”. Este estudio, tuvo como objetivo utilizando el estándar GPON Diseñar e implementar una red de fibra óptica (FTTH) entre la Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones y sus laboratorios en la Universidad “Estatad Península de Santa Elena”. La metodología aplicada fue CISCO (PPDIOO) para el uso de las comunicaciones entre personal administrativo, estudiantes y docentes. Como resultado de esta la red de fibra óptica y sus grandes beneficios fueron las altas tasas de señal de fluidez y capacidad de transmisión en alto grado de confiabilidad de los distintos tipos de redes, convirtiéndose en un medio sumamente seguro de transmisión.

(En la tesis López Polo, Elliot Darwin (2016) “Diseño de una red de fibra óptica para la implementación en el servicio de banda ancha en Coishco (Ancash)”. En su tesis, tuvo el objetivo de servicios de alta calidad de ancho de banda para los usuarios tanto a zonas cercanas como también a las zonas distantes. Teniendo en cuenta que la metodología aplicada fue CISCO (PPDIOO); en donde se diseña las cajas de acceso y distribución a las viviendas (usuarios); en donde se analiza la atenuación. como medida de mantenimiento para la mejora de señal, siendo esto una “Red óptica pasiva con capacidad de gigabit”. Los resultados obtenidos permitieron mejorar la velocidad de transmisión de internet y mejorar la señal de televisión; brindando un buen servicio a los usuarios de Coischo (Ancash), por tanto; los que se van a beneficiar también con esta tecnología serán los usuarios más alejados de la ciudad, en donde van a contar con servicios de banda ancha.

Ojeda Sotomayor, Arturo Osvaldo (2011) “Estudio y diseño de una red FTTH en un campus universitario y una vivienda residencial”. En su tesis, tuvo como objetivos mejorar los servicios de cable de tv e internet; la metodología aplicada fue CISCO (PPDIOO), logrando cumplir los requerimientos para el uso de aplicaciones de e-learning. La tecnología que utilizó fue EPON (Ethernet sobre redes ópticas pasivas) rindiendo eficazmente en el tráfico de red, ethernet por ser una tecnología en el estándar IEEE 802. Obteniendo como resultado la mejora de servicios de triple-play que consta: (Internet, Catv y telefonía fija)

Añasco Aguilar, Christian Osvaldo (2013) “Diseño básico de redes de acceso FTTH utilizando el estándar GPON”. La tesis, tuvo como objetivo brindar al usuario los servicios concurrentes de telefonía fija, banda ancha y tv. La metodología aplicada fue de CISCO (PPDIOO) Y como tecnología se utilizó GPON. Como los resultados obtenidos mejoró la calidad de servicio, así mismo optimizó la FTTP como recurso tecnológico de mejora de calidad de servicio con menos costo de mantenimiento.

Según Pinzón (2009), su estudio emplea el uso de redes de fibra óptica como medio de comunicación y transmisión; compuesto de material de vidrio protegido con caucho y plástico para su protección, de esta manera se transmiten los datos con pulsos de luz (utilizando la ley de Snell). Siendo esta tecnología que más ganancias va a tener de transmisión y menos pérdida de datos, como también es fácil su mantenimiento y menos



costoso. La fibra óptica es la que se utilizan en telecomunicaciones, pues esta tecnología es la que va a enviar mayor cantidad de datos estables y de gran velocidad, mucho más avanzado y rápido que en las comunicaciones de radio y cable. según los resultados obtenidos También se pueden utilizar para redes locales.

Según Fibremex. Según el blog de Fibremex considera que los pigtails está compuesto por cordones de fibra óptica. Uno de los extremos que sirve de interfaz con los equipos y la otra parte de la fibra óptica descubierta para ser empalmado a la fibra del cable troncal principal. El empalme de pigtails se pelan delicadamente con un pelador de cables especiales y de mantener la limpieza con bencina en ambos puntos de pigtails para el empalme. Una vez limpios pasa al empalmador puesto para que en su densidad de calor los una, y es así, que los conectores pueden ser hembras o macho, para permitir que se conecten los puntos de una fibra a otra.

La presente investigación se justifica socialmente, ya que el proyecto a desarrollar la mejora de servicio de comunicación y va a generar puestos de trabajo como conectividad y mantenimiento; con esta tecnología de fibra óptica FTTH, para brindar los servicios de voz, video y datos. De tal manera se ofrece un servicio de calidad a la ciudadanía, manteniendo la alta calidad de señal y comunicación

El presente trabajo se justifica científicamente, en relación a las investigaciones de redes de fibra óptica y apoyados mediante planos de calles y avenidas de la provincia Barranca, según el catastro, a fin de asegurar la continuidad del correcto desarrollo de las funciones del área de cableado y estructurado de fibra óptica. Teniendo como resultado de brindamos un servicio de calidad y servicio a los clientes o usuarios en los tramos comprendidos de una red de gran capacidad, donde tenga acceso a varios servicios de telecomunicaciones en cualquier lugar y tiempo, innovando sus redes con tecnología GPON y FTT. En esta actualidad se va a producir un desarrollo de gamas tecnológicas nuevas y renovadas; por el avanzado desarrollo de equipos que requieren de mayores prestaciones y así logren ejecutar servicios de voz, video y datos de banda ancha beneficiando a los usuarios o clientes.

Desde el punto de vista tecnológico, la utilización de Fibra Óptica y del diseño de una red para brindar los servicios de voz, video y datos de la empresa CABLE PERU S.A.C, estudia el uso de los nuevos conocimientos desarrollados por los científicos para

transportar datos transformados en pulsos de luz a grandes velocidades y grandes distancias; para brindar servicios de banda ancha con una mejor calidad de servicio. Actualmente, estos tipos de servicios están siendo considerados como una parte fundamental de la nueva red social digital, integrando los servicios de, video y datos.

En la actualidad que se presenta los servicios ofrecidos se dan a través de un medio inalámbrico (radioenlace) y no satisfacen en rendimiento el servicio de internet; es por ello que la exigencia de aparatos móviles y de televisores inteligentes; los usuarios van a requerir mayores recursos de banda ancha, que existe la disponibilidad de emplear esta tecnología de fibra óptica para garantizar el servicio y exigencias con mayor capacidad de transmisión de calidad, seguridad, banda ancha y aun precio de su interés.

En el tramo de los nodos: Jr. Gálvez y Santa Catalina, de la ciudad de Barranca; se presenta problemas para los clientes que pertenece al operador de telecomunicaciones Claro, Movistar y Entel; los cuales no cuentan con un medio de acceso idóneo; por la deficiencia de servicios de voz, video y datos.

Por todo lo descrito anteriormente, surge la necesidad de desarrollar un diseño de una red de fibra óptica para brindar los servicios de voz video y datos de la empresa CABLE PERU SAC. Entonces nos planteamos la siguiente interrogante:

¿Cómo es el desarrollo de una red de FTTH permitirá una conexión de datos capaces de transportar señales de gran capacidad en la provincia de Barranca?

Para definir el desarrollo de una red de FTTH, comenzaremos por definir su concepto es que esta información viene a ser el resultado del análisis y procesamiento de una colección de datos recolectados. Por tanto, clasificamos y analizamos para establecer una fuente de conocimiento.

“Una definición común de red de fibra óptica es que se trata de enlazar mediante un cable compuesto de fibra de vidrio protegido por caucho para transmitir datos siendo esto un hilo; un hilo de fibra de vidrio delgado y fino; por el cual se impulsará impulsos de luz que a la lógica serán impulsos de datos de transmisión de un punto a otro. Algunos ejemplos de conexión incluyen Catv, internet y voz.” (Antel, 2014)

Una ventaja del uso de la fibra óptica es su calidad y disponibilidad del producto, contando la certificación, garantía y confiabilidad. No afecta a ningún elemento externo que no afecte físicamente el cable, la disponibilidad de la fibra es del 100%. En la actualidad el avance tecnológico y la gran demanda de los usuarios, aumenta la exigencia del uso de la señal de internet; es por ello que la señal de transmisión debe de cumplir con los estándares de conectividad por lo que planteamos como medida de solución el uso de fibra óptica (FTTH) que va a permitir y cumplir con todas las exigencias de comunicación. Hoy en día las herramientas tecnológicas van a exigir altos niveles de transmisión de señales de red e internet, uno de estos medios de alternativa de solución es la fibra óptica, para instalaciones de redes en la provincia de Barranca. Cumpliendo como estándar el ancho de banda sin provocar ni ser alterado por interferencias electromagnética y siendo compatible con las nuevas herramientas tecnológicas modernas y digitales.

Las empresas dedicadas al servicio de internet y cable se encuentran en la necesidad de ampliar su cobertura y de dar mejor servicio a través de las nuevas tecnologías de conectividad. Por ello, el objetivo fundamental para la empresa Cable Perú S.A.C. es el brindar por medio de un diseño de red de fibra óptica el mejoramiento continuo y optimización de calidad de servicio de internet y cable de tv, de tal manera que el servicio sea de manera eficaz y optimizada.

En el desarrollo de la tesis se tomaron en cuenta Las siguientes bases teóricas:

Según Pizón (2009), define a la FTTH es un cable de transmisión aplicado normalmente en redes de datos; siendo esto un hilo delgado y fino transparente de materiales plásticos o vidrio, en donde transmiten los datos mediante impulsos de luz. El haz de luz es un láser que transporta y se propaga por el núcleo de la fibra una luz led, por ello en función de la ley de Snell. Las FTTH ya se utilizan ampliamente en telecomunicaciones, todo esto porque permiten enviar gran cantidad de datos a gran velocidad, estabilidad y confiabilidad, siendo esto mucho más rápido que las ondas de comunicaciones de radio y cable convencional. Ahora en la actualidad y avizorando el futuro se dará el uso para redes locales. como resultado será el medio de transmisión por segura eficiente y de calidad, inmune a interferencias por ello mencionamos la composición como:

**Núcleo óptico:** Es un conjunto de hilos para transmitir los datos mediante un haz de luz de led permanente y directo; esto está compuesto por fibra de vidrio fino y delgado.

**Elementos de protección:** Estos elementos son básicamente de protección y cuidado de los filamentos de hilos; es por ello que cada filamento está cubierto por una capa de plástico envuelto para su protección, limpieza y debidamente ordenado, así mismo, el orden de composición de los hilos viene siendo protegido y envuelto por una capa de caucho fuerte. Debidamente sostenido para su rigidez, firmeza, protección y duración.

Esto va a permitir la conexión segura y duradera de la fibra óptica, para brindar los servicios de calidad de conexión de banda ancha como: internet y Catv en cada casa de los usuarios.

Según Pizón (2009) Describe a la fibra óptica como: guía de ondas dieléctricas y que opera a frecuencias ópticas. entre esto el núcleo y revestimiento de la fibra óptica por cada una.

Cada filamento consta de un núcleo central de fibra de vidrio o plástico (óxido de silicio y germanio) con un alto índice de refracción. Teniendo en cuenta que, cuanto mayor sea la diferencia de índices y mayor el ángulo de incidencia, se habla de una reflexión interna total.

A lo largo del desarrollo de la producción de la fibra óptica, algunas de sus características han ido cambiando para mejorarla. Entre lo más destacable de este avance tenemos lo siguiente:

**Cobertura más resistente:** La cubierta a mejorado y ahora contiene un 25% más material que las cubiertas convencionales o genéricas.

**Uso dual (interior y exterior):** La resistencia al agua, Calor, viento, lluvias y emisiones ultravioleta, la cubierta es resistente y el funcionamiento extendido de la fibra óptica contribuyen a una mayor confiabilidad de duración durante el tiempo de vida del cable de fibra óptica.

**Empaquetado de alta densidad:** Con el máximo número de fibras en menor diámetro posible se consigue una distribución y localización de fácil instalación.

Los Pros Según Pizón (2009) son:

Instalación práctica y sencilla.

Transmisión y soporte óptimo de banda ancha

Transmisión directa de comunicación a centrales y empresas.

El FTTH ocupa menos espacio y es más ligero para su instalación, maniobrabilidad, transporte, etc.

No existen congestiones de datos y permite el uso continuo con acceso ilimitado a la banda ancha.

Video y sonido en tiempo real. Streaming realista con sonido y video en tiempo real.

Su fabricación es abastecida por materia prima que se halla en la naturaleza en abundancia.

Compatibilidad con la tecnología digital. Es compatible con tecnologías actuales.

Con la FTTH es fácil detectar si hay intrusión cuando haya una baja de energía luminosa en recepción, demostrando confidencialidad eficaz.

Es resistente a los diferentes tipos de clima entre otros factores naturales.

Las contras según Pizón Desventajas:

Las troncales de FTTH suelen pasar por las calles principales de las ciudades y las más alejadas no pueden gozar de este servicio.

El costo normalmente se factura por cantidad de datos transferidos mas no por tiempo de utilización.

La Instalación es más elevada que los servicios convencionales.

El costo de la FTTH es más alto a diferencia de los convencionales.

Más complicado y lento el proceso de reparación de una fibra rota.

Servidor Web. Goncalves (2006), define a un servidor HTTP como: un protocolo de comunicación que conecta al servidor. Así mismo dependiendo del tipo de la petición, el servidor Web buscará y abrirá una página web del servidor solicitado. De cualquier modo, siempre devolverá algún tipo de resultado HTML al cliente o navegador que realizó la petición.

Los Servidores Web permiten a los usuarios transmitir, compartir y almacenar datos en un sitio Web. De manera Cliente-Servidor, el servidor Web aporta adicionalmente como:

La Web: Se crea como un sistema de conexión abierta, mediante el internet, al que cualquiera puede acceder desde cualquier punto de la estratosfera, en donde no requiere logins ni password (usuario y contraseña), como los sistemas convencionales Cliente-Servidor. Los Servidores Web. Dan la información con un simple clic del ratón (Mouse) a través de un proceso de hipervínculo o dirección web. Las informaciones como respuesta pueden ser de cualquier tipo como (imágenes, fotos, documentos escritos, diapositivas, videos, etc.), así mismo el Servidor Web es de tan fácil acceso, ello hace posible publicar información de forma instantánea y directa.

Un Servidor de Web en la Intranet tiene la capacidad de distribuir el archivo a toda una organización como al mundo entero. Al actualizar dicho archivo será suficiente para que sea actualizado en todas las empresas

La red es mayor que otros sistemas Cliente-Servidor convencionales, debido a que la intranet se construye en redes de áreas de mayor amplitud (WAN), más que sobre redes LAN, Según Fibremex.

Según el blog de Fibremex considera que el pigtails está formado por un cordón de fibra, en donde tienen un conector en uno de los extremos que sirve de interfaz de conexión directa con los equipos y el otro es la fibra descubierta en el otro extremo para ser empalmado a la fibra del cable ubicada en el troncal principal. Los conectores pueden ser hembras o macho. Los conectores hembra pueden ser montados en el patch panel, generalmente de a pares, aunque también hay soluciones de una sola fibra, para permitir que se conecten los puntos de terminación o a otra fibra. O de modo alternativo también pueden ser conectores machos y conectarse directamente dentro del módulo óptico de fibra óptica.

La hipótesis de la presente investigación tiene un alcance de carácter descriptivo, no es posible suscitar una hipótesis debido a que no se intenta asociar o explicar causalidad de variables, por tal motivo es que la hipótesis está implícita.

La presente investigación tiene como objetivo general “Desarrollar una red de fibra óptica para brindar los servicios de voz, video y datos para la empresa Cable Perú SAC”

Como objetivo específico tenemos:

Recopilar las necesidades actuales para obtener los requisitos que definirá el diseño y la implementación de la red de FTTH.

Diseñar una red de datos de la fibra óptica Jr. Gálvez – Barrio santa catalina.

Optimizar la señal de Catv e internet a los usuarios de Barranca con calidad y servicio.

## **II. METODOLOGÍA**

El presente trabajo de investigación es de tipo descriptiva, por lo que todo estudio aplicado y expuesto no va a alterar ninguna modificación teórica en la investigación, siendo un estudio de trabajo no experimental.

La investigación dado al alcance temporal es de tipo sincrónica porque en un corto periodo de tiempo se realizó el estudio y la observación será única. En tal sentido podríamos indicar que también nos basamos en la observación para la recolección de datos, registro y su posterior análisis.

Según el grado de aplicación el nivel de investigación es descriptiva, ya que se debe de tratar de buscar una nueva solución en el tramo de la ODF – Gálvez hacia el tramo de Santa Catalina, con la información obtenida y el grado de conocimiento ya establecido por fuentes anteriores y la utilizaremos para nuestra investigación.

Debido a que la investigación es de tipo descriptivo, la muestra a tomar es mediante encuestas siendo un total de 100 encuestas en los pobladores.

El método y técnicas e instrumentos de validación empleados en el informe de investigación son:

**Tabla 1**

Tabla de técnicas e instrumentos de investigación

MÉTODO	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
--------	-------------------------

Análisis Documental	Texto Escrito
Entrevista	Comunicación abierta
Encuesta	Elaboración de preguntas abiertas y cerradas

Fuente: Elaboración Propia

Por tanto, para iniciar con esta metodología tenemos que definir principalmente las labores mínimas solicitadas, por la red compleja y la tecnológica, las cuales podrán permitir de la mejor forma asesorar a los clientes y usuarios, operando e instalando las tecnologías Cisco Por ello utilizaremos la metodología PPDIO (Preparar, Planear, Diseñar, Implementar, Operar y Optimizar). De igual manera se logró optimizar el resultado final mediante el ciclo de vida de la red.

En primera etapa de preparación se genera un caso de negocio para identificar una apología financiera para la táctica de red. El reconocimiento de la tecnología que sostendrá la arquitectura, obtenidos ellos mediante la información de equipos de transmisión, para el buen desempeño y servicio de calidad. Esta información ha sido obtenida a través de la elaboración de entrevistas y documentaciones de las redes mostradas en la presente investigación.

En la planeación determina las exigencias de red efectuando una estimación y caracterización de la red, realizando un estudio de las insuficiencias contra los buenos usos de arquitectura. Se desarrolla un anteproyecto desarrollado para dirigir las labores, adjudicar encargados, fiscalización de las tareas y procesos para realizar el proyecto y la implementación. Esta forma de desarrollo es acompañada desde todas las fases de desarrollo (cablería y postes) conforme a la distribución de prestaciones existentes (interferencias). Todo esto contribuye a la planeación del troncal de red de fibra óptica desde la ODF principal en Jr. Gálvez hasta Santa Catalina.

El diseño se elaboró en base al estudio e investigación realizada y los requerimientos obtenidos en la fase anterior. El resultado final se describe en la tesis presentada Desarrollando un plan minucioso que contenga recursos y técnicos, logrados desde las etapas previas. Esta etapa incorpora lista de equipos y esquemas de red. El anteproyecto es renovado con los datos más importantes para la implementación.



La implementación consiste en apresurar el reingreso por encima de la inversión al utilizar la labor realizada en las últimas tres etapas a cada momento que se van incorporando dispositivos nuevos sin generar puntos de inseguridad o detener la red existente. Cada paso en esta etapa debe contener guía de implementación, una reseña, determinando el tiempo requerido y si en caso de información de referencia adicional o falla detalles para retornar a un escenario anterior.

La operación sostiene el funcionamiento de la red en el día a día. Esto incorpora monitoreo y gestión de los elementos de la red, gestión de actualizaciones, mantenimiento de ruteo, gestión de la práctica, rectificación y detección de inexactitud de red. Esta etapa es la prueba final de diseño.

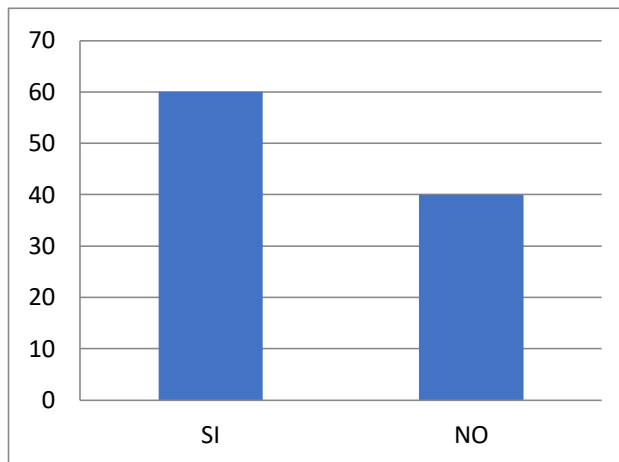
La optimización es la gestión proactiva, resolviendo e reconociendo cuestiones anticipadamente antes de que perjudiquen a la red. Esta etapa puede concebir una corrección al diseño si se generan muchos problemas, con el fin de solucionar y optimizar el desempeño en cuestiones de aplicaciones.

### **III. RESULTADOS**

Aplicación de los cuestionarios.

Cuestionario para el usuario como según corresponde en las siguientes encuestas:

¿Tienes internet en tu hogar?

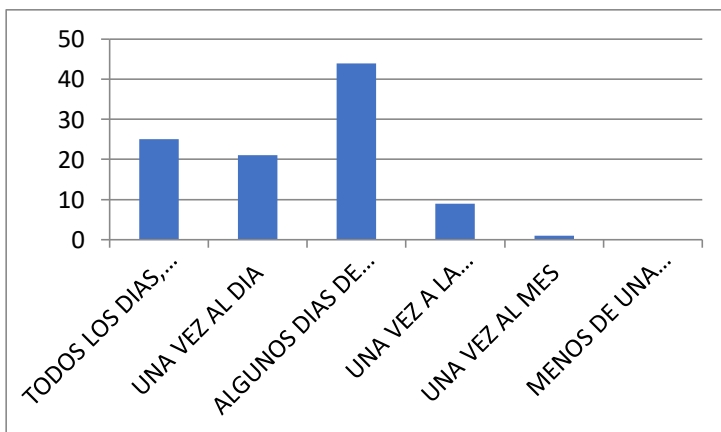


Interpretación: Un 60 % de la población cuenta con internet en su hogar y un 40% no goza de este servicio.

**Figura 1: Grafico población que cuenta con internet en casa.**

Fuente: Elaboración propia

¿Con que frecuencia utiliza Internet?

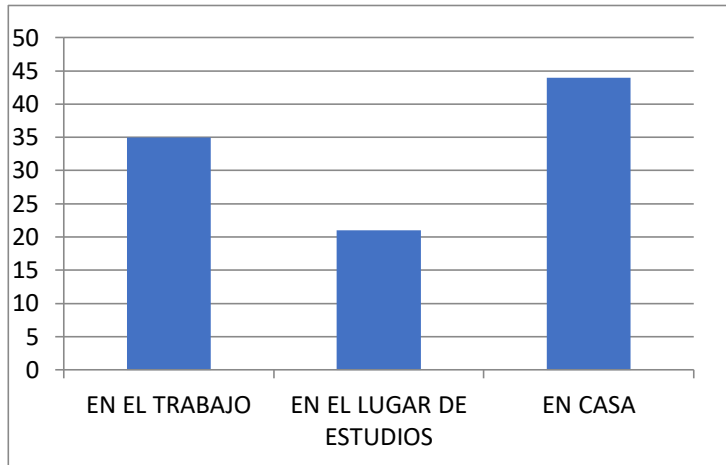


Interpretación: Un 25% de la población utiliza internet con frecuencia todos los días, varias horas, un 21% una vez al día, 44% algunos días de la semana, 9% una vez a la semana, 1% una vez al mes y 0% menos de una vez al mes.

**Figura 2: Grafico con qué frecuencia se utiliza internet.**

Fuente: Elaboración propia.

¿Dónde realiza mayor uso de la web?

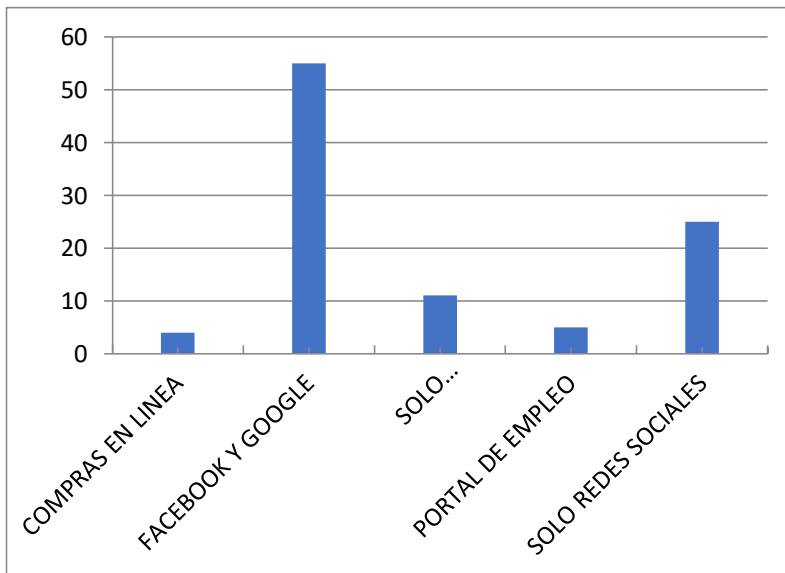


Interpretación: Un 44% de la población realiza mayor uso del internet en casa, un 21% en el lugar de estudios y otro 35% en el trabajo.

**Figura 3: Grafico con qué frecuencia se utiliza internet.**

Fuente: Elaboración propia

¿Qué tipos de sitios son los que más visita en la web?

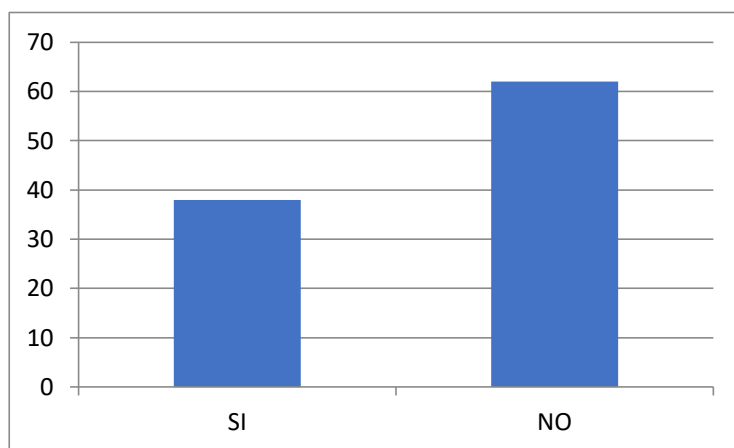


Interpretación: Un 25% de la población utiliza en la web las redes sociales, 5% para portal de empleos, 11% en buscadores (google, Yahoo! etc.), 55% en Facebook y google y otro 4% para compras en línea.

**Figura 4: Grafico sitios que la población visita más.**

Fuente: Elaboración propia.

¿Estas conforme con el servicio de internet fijo de Movistar, Claro, Bitel y Entel?

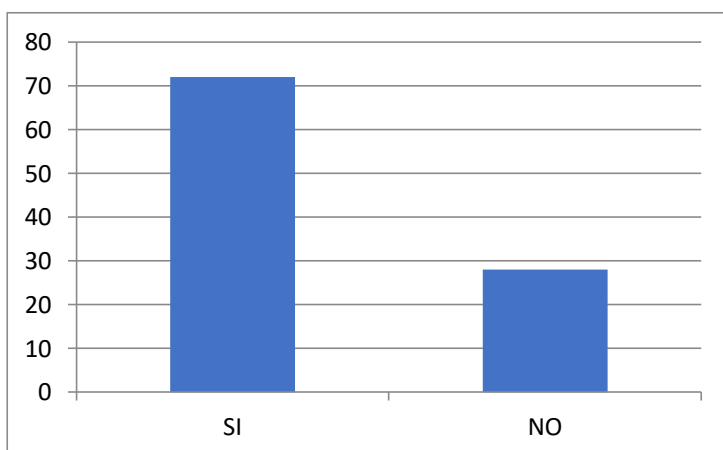


Interpretación: Un 62% de la población no está conforme con el servicio de las empresas que brindan internet y un 38% si está conforme.

**Figura 5: Grafico conformidad del servicio de internet con otras empresas.**

Fuente: Elaboración propia

Optarías por un nuevo servicio solo de cable de tv e internet fijo.

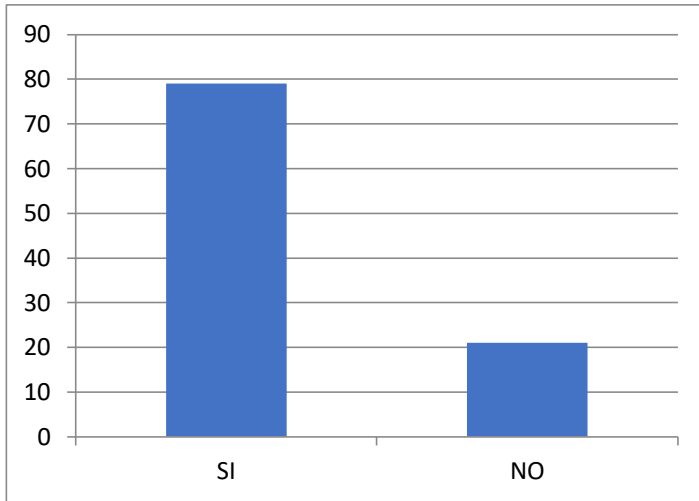


Interpretación: Un 28% de la población no optaría por un nuevo servicio solo de internet fijo y cable tv, mientras que otro 72% si lo optaría por dicho servicio.

**Figura 6: Grafico optar por un nuevo servicio de cable tv e internet fijo.**

Fuente: Elaboración propia.

El servicio de cable de televisión e internet fijo que te brindaría Cable Perú. ¿Estarías de acuerdo con el pago a bajo costo más barato que la competencia y de buena calidad de servicio?

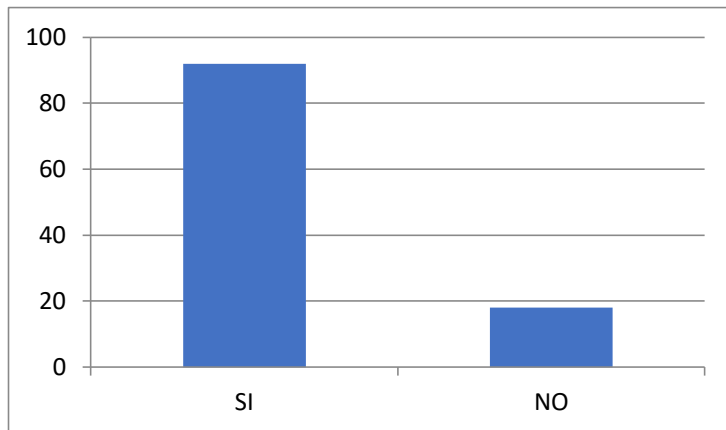


Interpretación: Un 21% de la población no estaría de acuerdo con el pago a bajo costo del servicio que brindaría cable Perú, y otro 79% si estaría de acuerdo.

**Figura 7: Grafico población que está de acuerdo con el pago a bajo costo del servicio que brindara la empresa cable Perú.**

Fuente: Elaboración propia }

Tienes cable tv en casa.

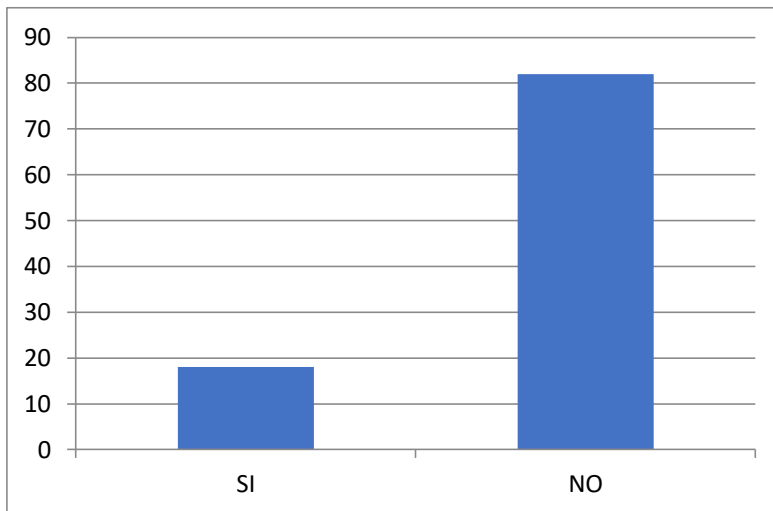


Interpretación: Un 18% de la población no cuenta con cable tv en casa, mientras que otro 92 % si tiene.

**Figura 8: Grafico población que cuenta con cable tv en casa.**

Fuente: Elaboración propia.

Tienes conocimientos de canales en HD.

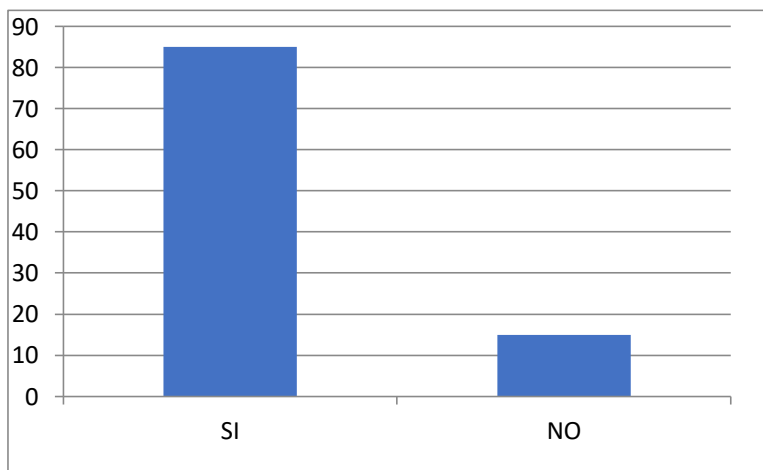


Interpretación: Un 82% de la población no tiene conocimiento de canales en HD, mientras otro 12% sí.

**Figura 9: Grafico población que tiene conocimiento de canales en HD.**

Fuente: Elaboración propia

Con un buen servicio de cable de tv e internet. ¿Serías puntual en tus pagos?



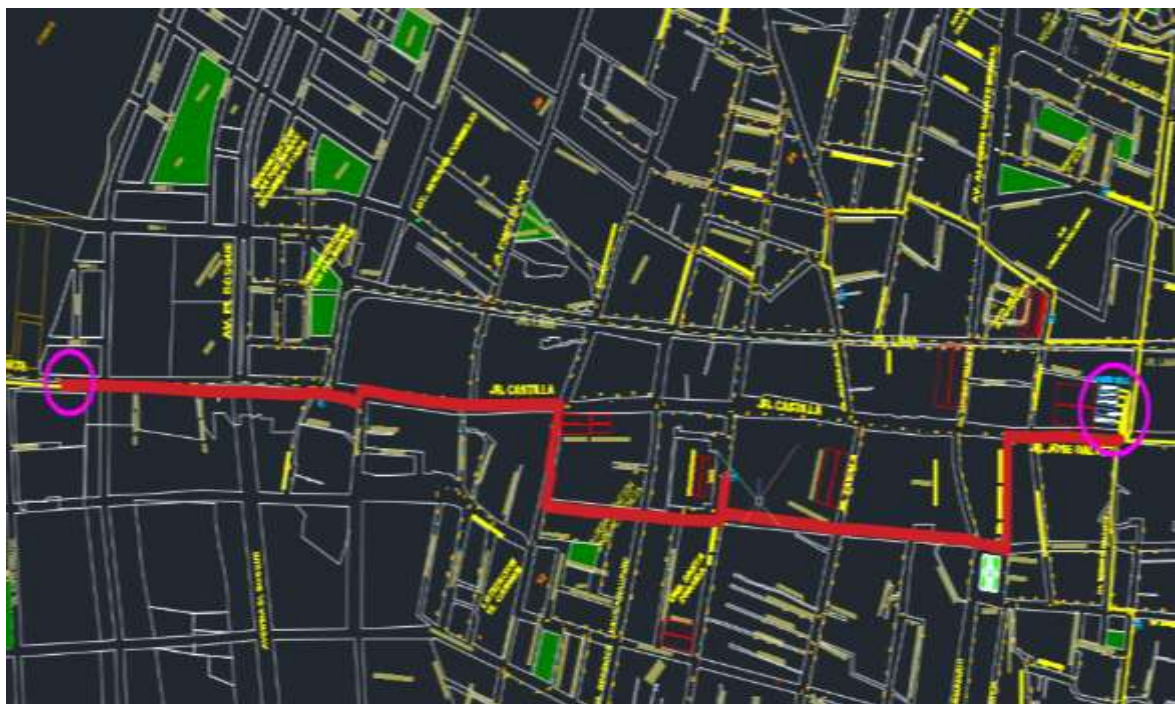
Interpretación: Un 85% de la población afirma que sería puntual en sus pagos con u buen servicio de cable tv e internet, y otro

**Figura 10: Grafico población que sería puntual en sus pagos con un buen servicio de internet.**

Fuente: Elaboración propia

El sustento técnico de la migración de los servicios se debe a que inicialmente se utilizaba un medio inalámbrico, pero por la demanda e inestabilidad del medio de transporte (LOSS) se tuvo a bien realizar el cambio a un medio físico más efectivo (F.O) logrando así tener un enlace sostenible en el tiempo.

En la siguiente etapa de la presente investigación se explicarán los procesos realizados, que son necesarios para la implementación y el diseño de una red de datos, teniendo base al requerimiento que hace el Área comercial de Cable Perú, quienes mediante el sistema que tienen (Gestión de proyectos de red) realizan el “Requerimiento de edificación de la red de fibra óptica comprendido del tramo Jr. Gálvez – Santa Catalina” al Área de construcción e infraestructura de red y adjuntan un trazo inicial.

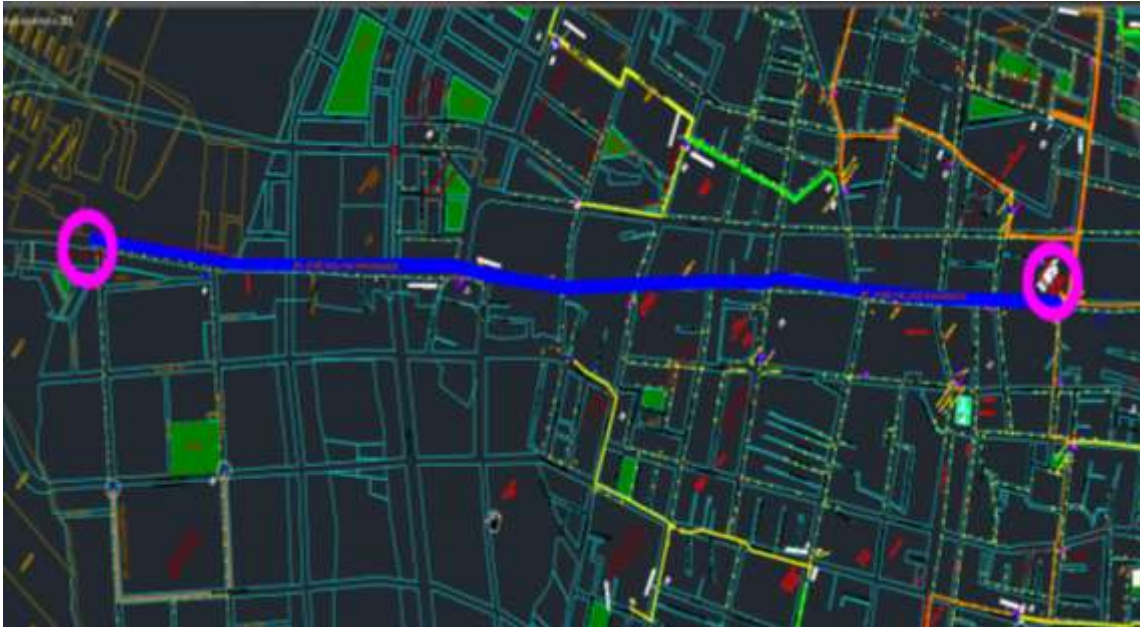


**Figura 11: Requerimiento AutoCAD**

Fuente: Elaboración propia

EL replanteo, se hace una inspección en campo de acuerdo al trazo inicial, donde se verifico en algunas Avenidas y calles que son factibles por la viabilidad de la postería, se realizó el cambio de ruta

Así como también la distribución de cable de F.O, posible ubicación y construcción de cámaras XA, instalación de postes y alquiler de postes de ENEL.



**Figura 12: Replanteo final AutoCAD**

Fuente: Elaboración propia

Después de haber terminado los enlaces de fibra óptica y analizado la situación actual, se hace un resumen de costos de hub principal como ver las señales de fibra óptica.



**Tabla 2: RED DE DATOS.**

**Propuesta**

Site	CORDENADA UTM	INSTALACION DE POSTE	METROS DE F.O	POSTES ALQUILA- DOS	DISTRIBUCION DE FIBRA OPTICA
HUB GALVEZ	-10.754337, 77.758177	1	0 K	35	1
SANTA CATALINA	-10.740430, 77.769686	0	2 K	-	-

Fuente: Elaboración propia.

Se utilizará fibra óptica SAYEX 100 monomodo, tipo ADSS de 144 hilos.

mostramos el trayecto del tendido aéreo y canalizado por la fibra óptica SPAN 100 monomodo, tipo ADSS de 144 hilos mostrando el recorrido de tendido de fibra óptica aéreo partiendo de la ODF Gálvez hasta Santa Catalina



**Figura 13:** Google Maps provincia de Barranca ubicando los HUB.

Fuente: Producción propia.

La red a realizar se efectuará en la calle principal de Jr. Gálvez, hasta llegar a Santa Catalina como troncal principal.

En este sentido se instalará el distribuidor de fibra óptica ODF de 144 hilos, se ubicarán en el hub principal como el cabezal o centro de telecomunicación en la oficina del jr. Gálvez-



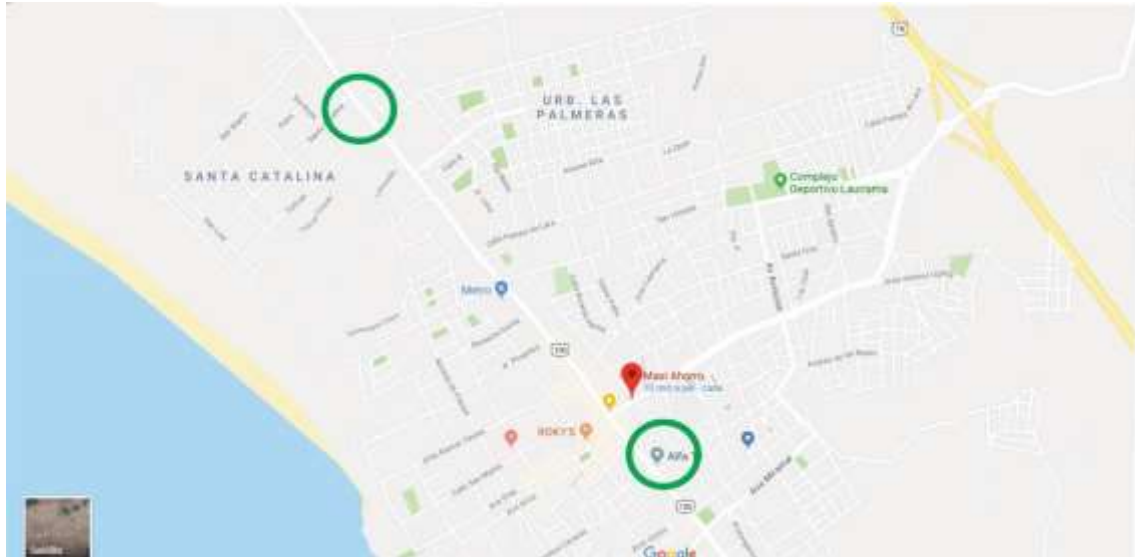
**Figura 14:** Google Maps. Vista del HUB principal Del Jr. Gálvez

Fuente: Producción propia.



**Figura 15:** Rack de ubicación principal de ODF Del Jr. Gálvez.

Fuente: Producción propia.



**Figura 16:** se puede visualizar pequeños círculos en color verde los cuales representan los site o nodos de jr. Gálvez y Santa Catalina.

Fuente: Producción propia.

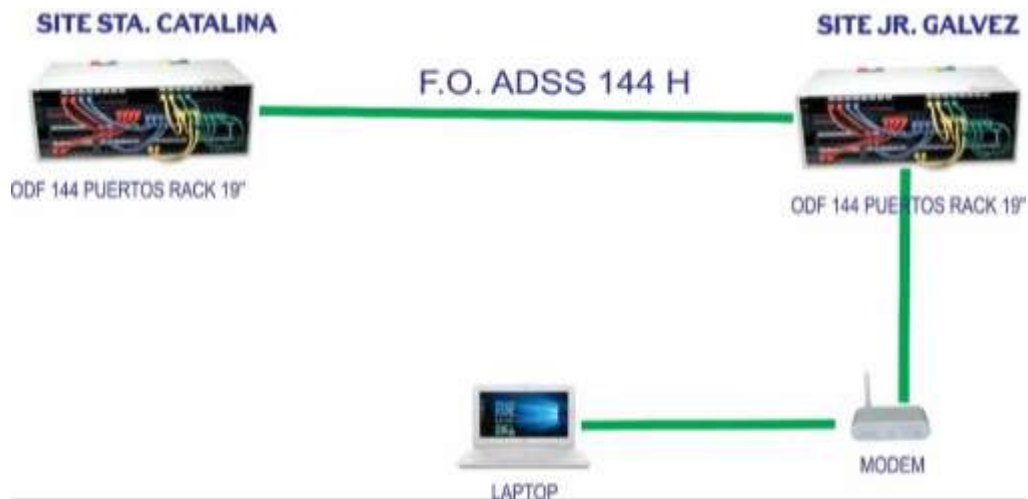
El diagrama de componentes para poder atender nuestro servicio es necesario establecer los criterios y lineamientos del proceso de instalación de la fibra óptica SPAN 100 monomodo, tipo ADSS 144 hilos que deberá llegar como puntos inicial y final a gabinetes (Donde se instalara el ODF) ubicado en salas de equipos dentro de 2 estaciones que se van a interconectar por medio de fibra óptica.



**Figura 17:** se puede observar pequeños círculos de color verde los cuales representan los site o nodos de jr. Gálvez y Santa Catalina

Fuente: Elaboración propia.

La arquitectura de red:



**Figura 18:** Arquitectura de Red.

Fuente: Elaboración propia.

Diseño la red de datos con fibra óptica del tramo de jr. Gálvez – Santa Catalina.

Con esta nueva implementación de diseño se brindará servicios de banda ancha con un mayor ancho de banda y mejor condición de servicio. Actualmente, estos tipos de servicios están siendo considerados como una parte fundamental de la nueva red social digital, integrando los servicios de voz, video y datos.

Técnicas de instalación se emplea el mismo uso de la infraestructura de postes de la empresa ENEL ubicado en la Provincia de Barranca.

En la instalación aérea se utilizará el cable ADSS (Cable auto soportado completamente dieléctrico) 144 hilos se escogió este tipo de cable porque se caracteriza por no tener ni una sola parte metálica.

El procedimiento de instalación aérea será manual, el cual consiste en llevar e instalar manualmente el cable por cada poste de la ruta. se aplicó este procedimiento debido a que genera menos costos.



**Figura 19:** Métodos de instalación manual

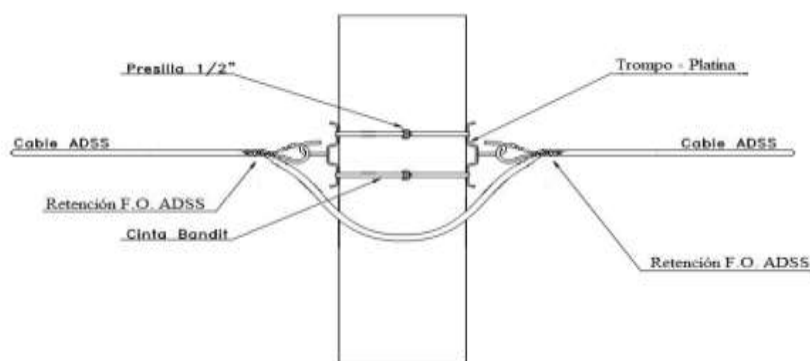
Fuente: Comunicaciones ópticas-www.google.com

En el procedimiento del tendido de fibra óptica por los postes alquilados y propios se instalará siguientes ferreterías:

**Herraje de Retención.** Estrategia manual usando palos grandes para darle sentido al cableado de poste a poste, ver figura N° 19.

Sus componentes son:

- Prensas chicas.
- Cinta de pliegue de acero blanco.
- Sujetador de cable
- Rombo sujetador de presión de cable



**Figura 20:** Diseño de armado y uso de ferretería de retención.

Fuente: Comunicaciones ópticas-www.google.com

Según el estándar L.35 perteneciente a la ITU-T da como recomendación el sentido del tendido del cableado aéreo:

La separación de la posteria debe de ser entre postes: 25-80 mts.

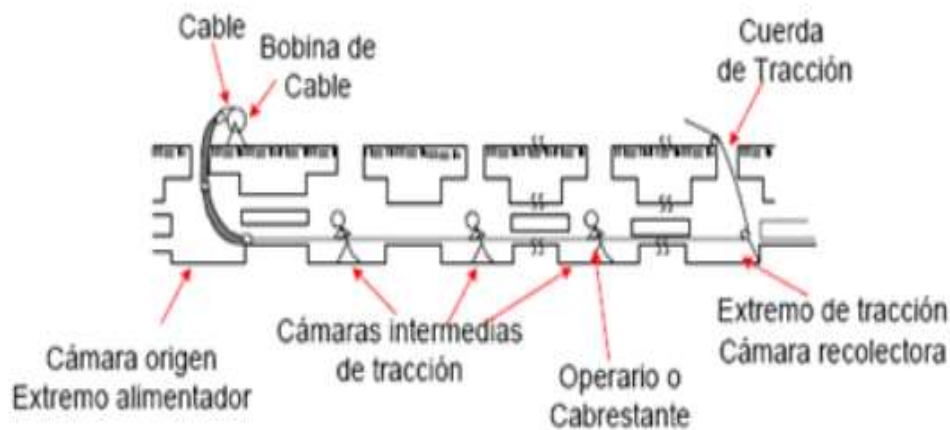
El distanciamiento de las porterías debe de ser de: 50-200 mts.

La extensión de cable sobrante para el empalme debe de ser de: 10 a 20 mts.

Perfil de cable auto soportado.

La opción de técnica de instalación subterránea en ductos es la ideal para canalizar la fibra óptica. Existe una técnica de canalización subterránea a través de ductos para la instalación del cable de fibra óptica, para dicha instalación se usó el cable ADSS (Cable auto soportado completamente dieléctrico) 144 hilos.

El procedimiento de tracción manual intermedia será la que se usará para la instalación subterránea, se basa en penetrar el cable de fibra óptica dentro del ducto, que consta en que se inserte el cable, los técnicos se ubiquen en las cámaras XA e ir jalando el cable sucesivamente. En ese procedimiento se usará 4983 metros de fibra óptica, técnicos capacitados, Herramientas de medida de tensión y un engrasante para la fibra óptica que disminuya la fricción en el ducto.



**Figura 21:** Procedimiento de montaje por acción manual intermedia.

Origen: Hayex.com

Norma aplicada para este procedimiento de cable en montaje subterráneo vía ductos.

El estándar L.38 por la ITU-T, recomienda aplicar el siguiente procedimiento de cable fibra óptica subterránea, antes de realizar la abertura para llegar al subsuelo (adoquín, concreto, tierra, pista-asfalto).

Recaudar datos de instalaciones existentes de otras operadoras o empresas para evitar daños colaterales o afectar a dichas empresas.

Estudios de suelos.

### **Marco Legal**

Expuesto aquí las leyes:

- ✓ Ley N° 29904- Ley de promoción de la banda ancha y construcción de la red dorsal nacional de fibra óptica.
- ✓ Ley N°034-2010-MTC Decreto supremo que establece como política nacional en la implementación de fibra óptica para facilitar a la población con internet.

### **Normas y estándares:**

IEC 61300-3-34:2009 Dispositivos de interconexión de fibra óptica y componentes pasivos.

### **Test básicos y procedimientos de medida.**

Lo ideal para la fibra monomodo es el estándar ITU-T G.652, se diseñó en una primera instancia para ser usado en la región de 1310 nm de extensión de onda de la banda O; sin embargo, de igual manera se puede dar el uso de 1550 nm, debido principalmente a que tiene baja atenuación en esta zona.

Trámites y Decretos en obras públicas ante las Municipalidades

Ministerio de transportes y comunicaciones (MTC)

D.S N° 034-2010 MTC. Requisitos para el tendido de fibra óptica en las redes de energía de hidrocarburos y eléctrica, el mismo que tiene por objetivos establecer las especificaciones técnicas mínimas necesarias para el tendido de fibra óptica.

## Trámites a presentar:

Municipalidad Provincial de Barranca

Para la colocación e instalación de postes y cámaras de seguridad de datos con fibra óptica en vía pública se tomará como referencia los incisos 9) ,11), 12) y 13) del artículo N° 65 de la ley N° 23853 ley orgánica de municipalidades.

Para la colocación e instalación de postes y cámaras de seguridad de datos con fibra óptica en vía pública se tomará como referencia la ordenanza municipal.

Descripción técnica de la implementación de poste, tendido de fibra óptica y ODF,  
Site: Jr. Gálvez – Santa Catalina

Para realizar la interconexión entre ambas estaciones (Site Survey) se dará a través de postes existentes, instalación de un poste nuevo, canalización, cámaras y tendido aéreo de fibra óptica en forma horizontal por vías y calles.

Se realizó el tendido de cable de F.O (ADSS Monomodo de 144 hilos desde la sala de equipos del site Jr. Gálvez), mediante tendido aéreo de fibra óptica (cable ADSS 144h), con su respectiva ferretería (H.R. Vano 200m,  $\Phi$  (11.50 -12.80mm) y canalizado mediante tubería de PVC de 4”.

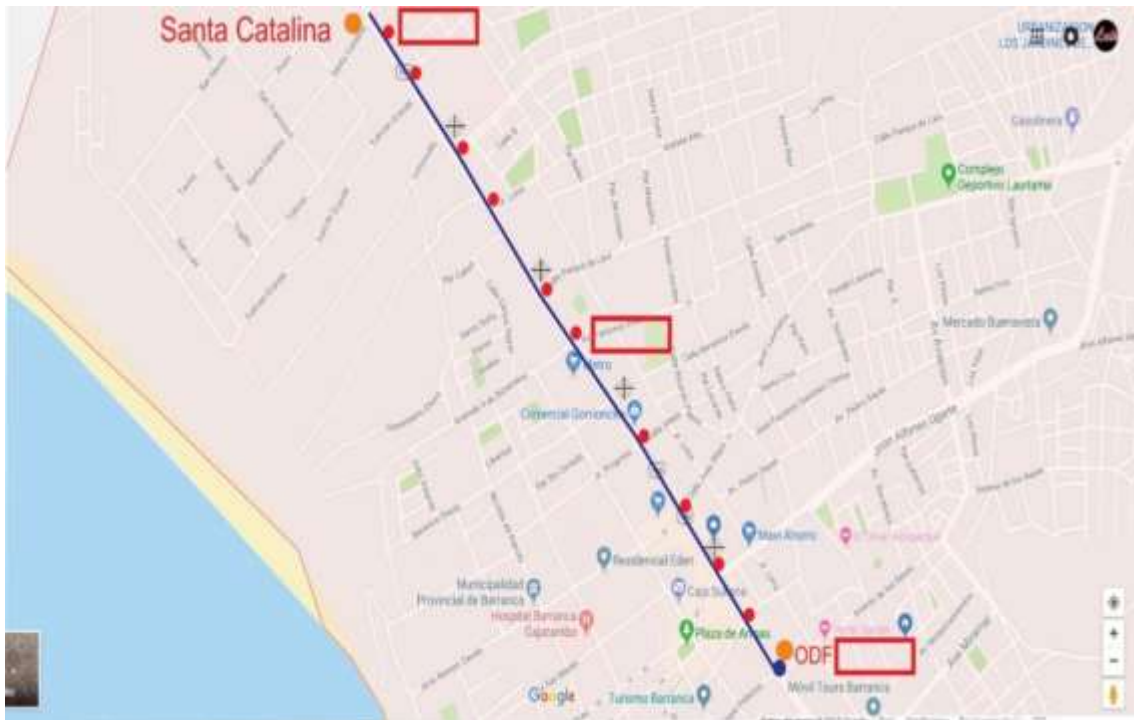
Inicia su recorrido desde el site A del jr. Gálvez, directo hasta la panamericana antigua medida vana (Poste 6, poste alquilado ENEL) hasta llegar a Santa Catalina.



**Figura 22:** Procedimiento de montaje mediante acción manual.

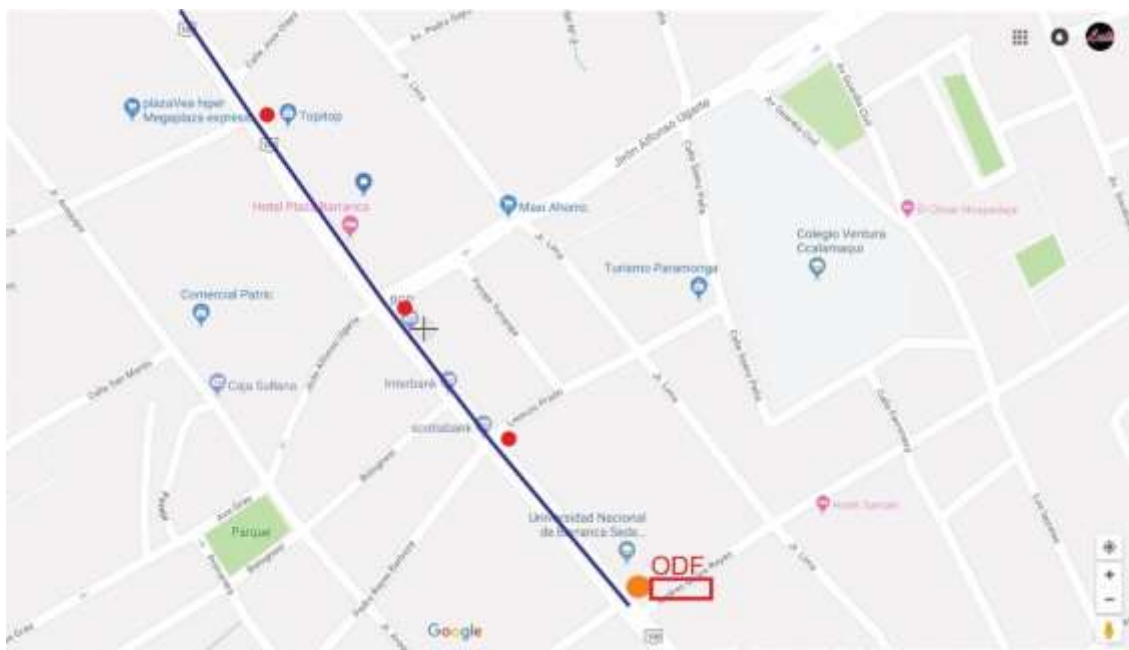
Origen: Elaboración propia.





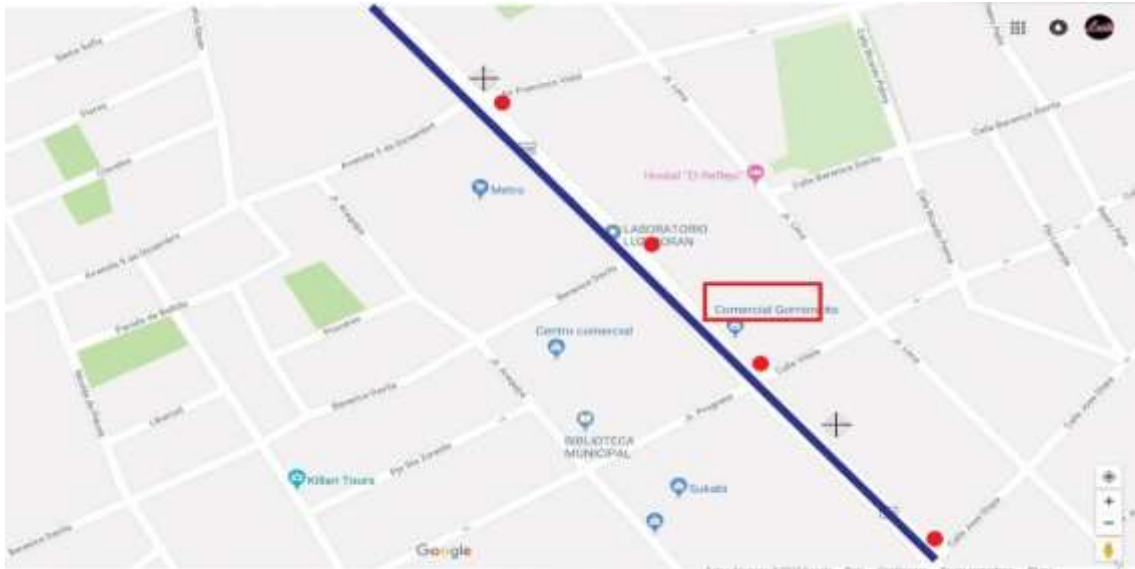
**Figura 23:** Plano de instalación de F.O. - tendido aéreo

Origen: Elaboración propia.



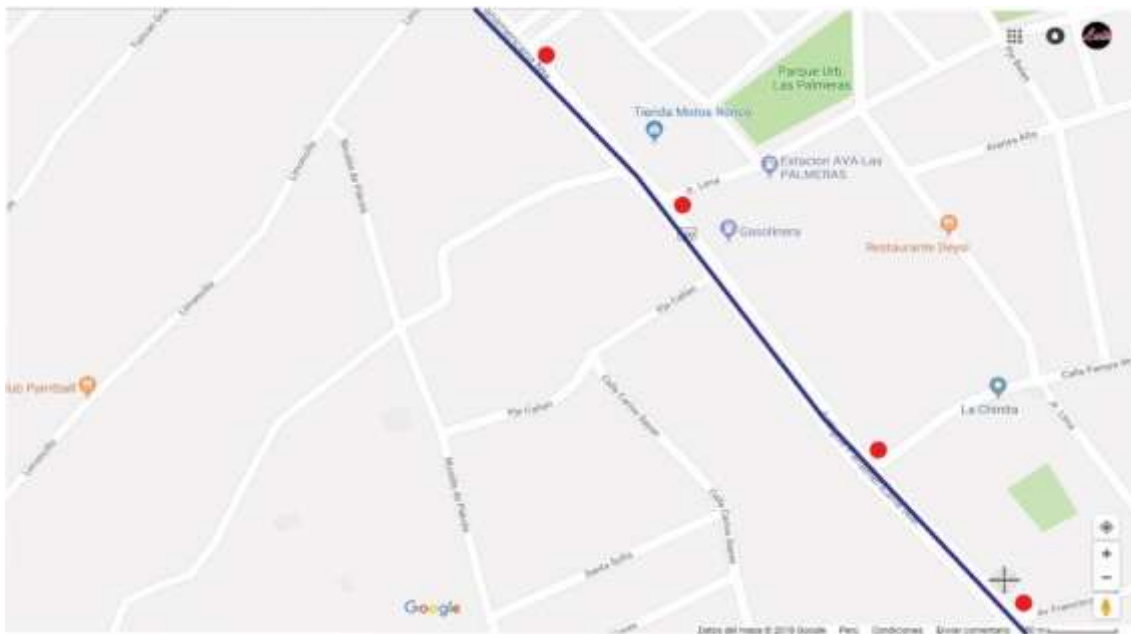
**Figura 24:** Plano de instalación de F.O. - tendido aéreo

Origen: Elaboración propia.



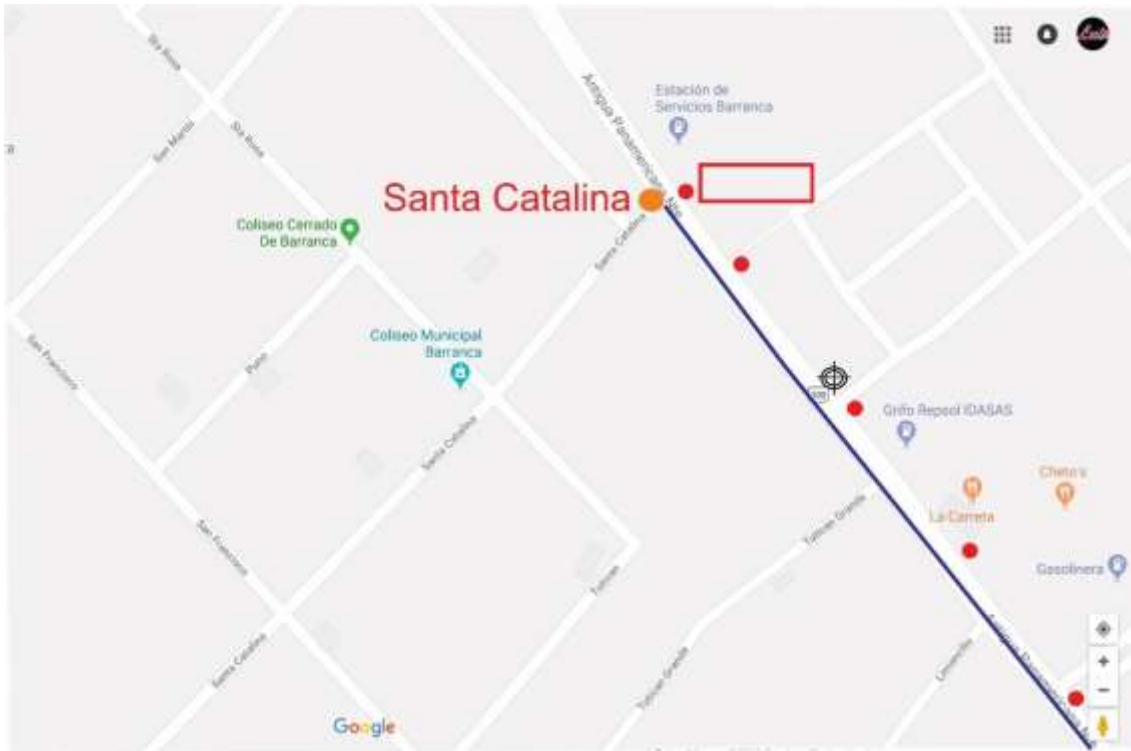
**Figura 25:** Plano de instalación de F.O. - tendido aéreo

Origen: Elaboración propia.



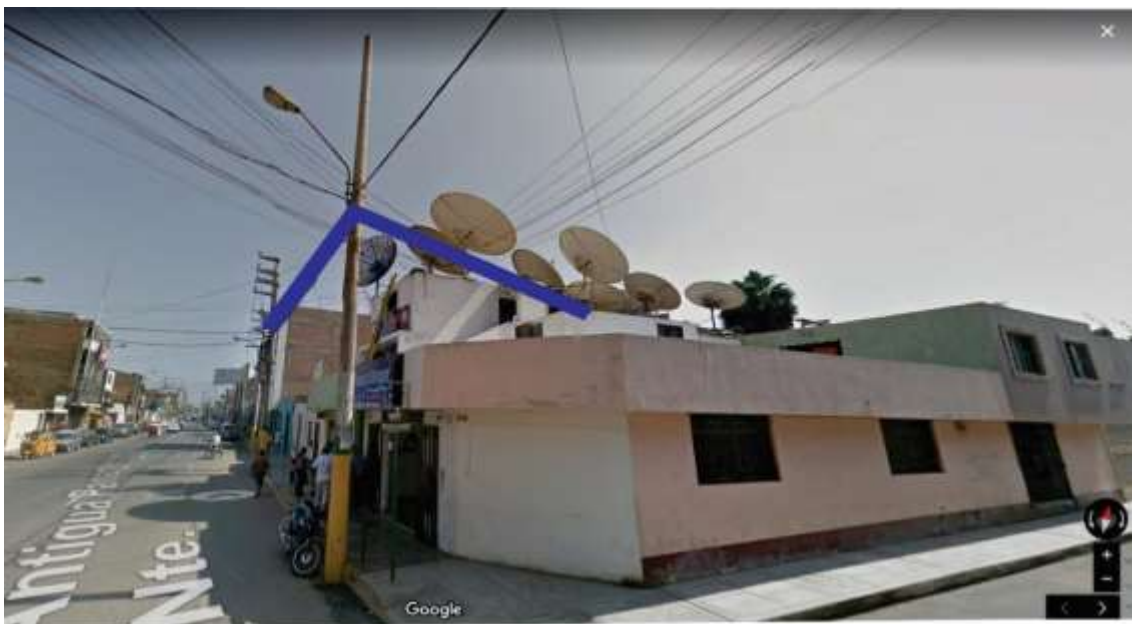
**Figura 26:** Plano de instalación de F.O. - tendido aéreo

Origen: Elaboración propia.



**Figura 27:** Plano de instalación de F.O. - tendido aéreo

Origen: Elaboración propia.



**Figura 28:** Instalación de ODF (Distribución de Fibra óptica) Jr. Gálvez N° 587 – Barranca

Origen: Elaboración propia.



**Figura 29:** Instalación de ODF - Jr. Gálvez N° 587 – Barranca.

Origen: Recurso propio.



**Figura 30:** Instalación de ODF - Jr. Gálvez N° 587 – Barranca.

Origen: Recurso propio.



**Figura 31:** Instalación de ODF - Jr. Gálvez N° 587 – Barranca.  
Origen: Recurso propio.



**Figura 32:** Instalación de ODF - Jr. Gálvez N° 587 – Barranca.  
Origen: Recurso propio.





**Figura 33:** Instalación de ODF - Jr. Gálvez N° 587 – Barranca.  
Origen: Recurso propio.



**Figura 33:** Instalación de ODF - Jr. Gálvez N° 587 – Barranca.  
Origen: Recurso propio.



**Figura 34:** Ingreso aéreo de F.O: JR. GALVEZ 587 – BARRANCA.

Origen: Recurso propio.

En la instalación de cableado de fibra óptica aérea, cuyo recorrido se detalló de la siguiente forma:

Iniciamos en la ODF del jr. Gálvez N° 587, dirigiéndonos hacia el norte hasta los cruces de Jr. Gálvez y Leoncio Prado, siguiendo la ruta hacia el norte nos encontramos entre los cruces de Jr. Gálvez y Jirón Alfonso Ugarte, siguiendo la ruta entre los cruces de Jr. Gálvez y la Calle José Olaya, así mismo siguiendo entre los cruces de Jr. Gálvez y Calle Vilela, siguiendo el recorrido hacia el norte entre los cruces de Jr. Gálvez y Francisco Vidal, cruces de Jr. Castilla y Calle Pampa de Lara, cruce de Antigua Panamericana Norte y Pasaje Callao, cruces de Antigua Panamericana Norte y Tutican Grande y finalizando entre los cruces de Antigua Panamericana Norte y Santa Catalina

Códigos de los colore: FIBRA ÓPTICA

Divisor 1 x 8	
Salida divisor	Color fibra
1	Azul
2	Naranja
3	Verde
4	Marrón
5	Gris
6	Blanco
7	Rosado
8	Negro

**Figura 35:** Código de colores de fibra óptica

Fuente web: Nexus Technology.

El cálculo de empalme y medición de la fibra óptica con un OTDR (Reflectómetro Óptico en el Dominio del tiempo), pigtails colocación de los 144 hilos a las bandejas.



**Figura 36:** Caja de empalme o Mufla-Cable de fibra óptica de 144 hilos.

Fuente: HAYEX. S.A.



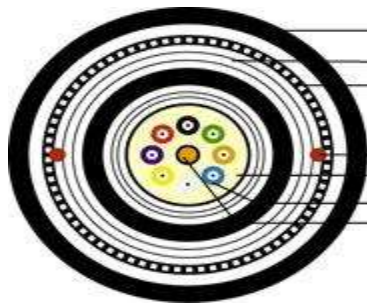
**Cable de fibra óptica de 144 hilos.** Compuesto de tipo ADSS 1-chaqueta HDPE, aramidas, son de 144 fibras G.652D SMF, 12-tubos holgados debidamente rellenos con gel, 12-fibras/tubo, por la protección tienen una lámina de bloqueo, hilos higroscópicos, vano<100m para su duración y calidad del producto



**Figura 37:** Cable de 144 hilos troncal.

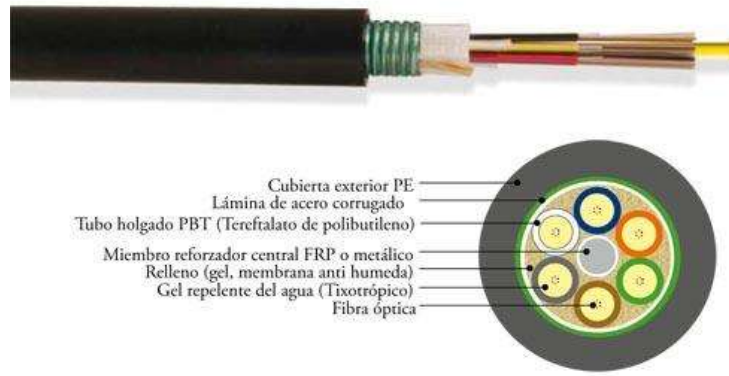
Fuente: HAYEX. S.A.

**FIBRA ÓPTICA cable DROP.** CMATIC compuesto de un material de nueva presentación de cable de fibra óptica, es resistente a roedores para exteriores gracias a su protección de Polietileno. Desde 4 a 12 fibras, material de relleno de gel le permite ocupar



sólo 2.9 mm de diámetro, mientras la opción de 16 a 24 fibras alcanza los 4.0 mm.

Los cables de fibra óptica holgada de CMATIC están conformado con fibras de 250µm de buffer insertadas en un tubo holgado y relleno de gel protegido por un miembro reforzado de fibra de vidrio (e-glas). Disponibles con cubierta exterior LSZH o de polietileno



**Figura 38:** Cable de Fibra Óptica. Cable (DROP).

Fuente: HAYEX. S.A.

La empalmadora de fibra óptica o máquina de soldadura trabaja mediante el pelado de los (pigtaills), luego se procede al empalmamiento o soldadura para poder conectar estas fibras a los equipos receptores y transmisores que las emplean.

Las fibras ópticas son cables delgados de vidrio elásticos, por las que la señal se transfiere con rayos de luz, en donde están compuestas por: el núcleo, esto cubierta de material plástico (figura 1). Por el centro o núcleo se transporta la luz y el revestimiento que la cubre evita que dicha luz escape del núcleo. En la actualidad contamos con dos modelos de fibras ópticas: multimodo y monomodo. Las fibras monomodo tienen la capacidad de permitir viajar un único haz de luz o rayo y su medida de diámetro del núcleo es de (8 a 10 $\mu$ m).

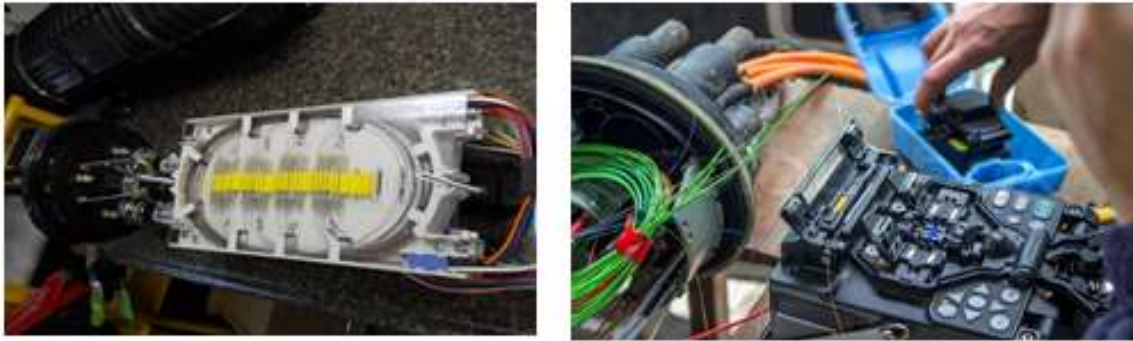
Las fibras multimodo permiten el traslado de amplias haz de luz o rayos por el núcleo y sus medidas superan los 50  $\mu$ m.



**Figura 39:** Empalmador de Fibra Óptica.

Fuente: HAYEX. S.A.

La medición y colocación de fibra óptica a las bandejas o mufla. Hace la medición de la fibra óptica con un OTDR (Reflectómetro Óptico en el Dominio del tiempo), pigtails colocación de los 144 hilos a las bandejas.



**Figura 40:** Empalmador de Fibra Óptica.

Fuente: HAYEX. S.A.



**Figura 41:** Puerto LAN EOC esclavo divisor de CATV E INTERNET - CABLE COAXIAL

Fuente: HAYEX. S.A.

Se realizó la medición de los 144 hilos, atenuación del enlace 1310 nm y 1550 nm. Los puntos altos máximos habituales de la distancia de onda son 850 nm, 780 nm, , 1310 nm, 1625 nm y 1550 nm. La zona de 850 nanómetro, designada la inicial ventana, fue utilizada en un principio debido al soporte para el LED y la tecnología de detector

originales. Hoy, la región de 1310 nanómetro es popular debido a la dispersión dramáticamente más de pequeñas pérdidas y más baja.

**Tabla 3**

Longitud de ondas

	<b>Disminución Kilómetro. (dB/km)</b>	<b>Disminución/ conector óptico. (DB)</b>	<b>Disminución /junta. (DB)</b>	
<b>Mínimo.</b>	0.4	0.4	0.02	Las mejores condiciones
<b>Promedio</b>	0.38	0.6	0.1	Normal
<b>Máx.</b>	0.5	1	0.2	La peor situación

Fuente: HAYEX. S.A.

**Tabla 4**

Longitud de ondas

	<b>Disminució n kilómetro. (dB/km)</b>	<b>Disminución /conector óptico (DB)</b>	<b>Disminución /junta (DB)</b>	
<b>Mínimo.</b>	0.16	0.3	0.01	Óptimas condiciones
<b>Promedio</b>	0.21	0.34	0.04	Normal
<b>Máxima.</b>	0.5	0.8	0.1	Malas condiciones

Fuente: SOPORTE TÉCNICO Y DOCUMENTACIÓN - CISCO SYSTEMS.

Después de haber hecho las mediciones de los 144 hilos, la fibra óptica quedó validado óptimamente de acuerdo a la normativa solicitado.

## **IV Análisis y discusión**

### **Estudio y resultados**

Las respuestas obtenidas de los sondeos realizadas a los involucrados de los pobladores de Barranca se lograron concluir que un 60% de la población cuenta con internet en su hogar y un 40% no goza de este servicio, un 25 % de la población utiliza internet con frecuencia todos los días, varias horas un 21 % una vez al día, un 44% algunos días de la semana, 9% una vez a la semana el internet , 1% una vez al mes y 0% menos de una vez al mes. Y como resultado podemos decir que un 85% de la población son puntuales en el pago con un buen servicio de Catv e internet. De los antecedentes de la investigación. Se coincide con la tesis de Joseph William Arias de la Cruz (2015) “DISEÑO DE UNA RED FTTH UTILIZANDO EL ESTÁNDAR GPON EN EL DISTRITO DE MAGDALENA DEL MAR”. Nos permitió poder sustentar y trabajar las conexiones de FTTH de línea troncal con tecnología GPON, así mismo el poder sustentar la capacidad de transmisión de internet en altas velocidades para los usuarios.

De la investigación de la entidad FITEL del MTC Perú (2013). Logró utilizar la tecnología FTTH, permitiendo el cableado, estructurado y servicio de internet de banda ancha a las zonas alejadas del distrito de PACHACAMAC. Fue de mucha importancia trabajar bajo tecnología de fibra óptica de conectividad de punto a punto, pudiendo acotar en nosotros la distribución mediante (ODF) oficina de distribución de fibra óptica para su mejor distribución y servicio.

De la investigación de Jefferson Stalin Alcívar Ponce (2015) “DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA RED DE FIBRA ÓPTICA FTTH UTILIZANDO EL ESTÁNDAR GPON ENTRE LA FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES Y SUS LABORATORIOS EN LA UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA.”. En nuestro estudio nos llamó la atención de que en la tesis aseguró que tuvo como resultados muchos beneficios como disminuir la pérdida de señal, mejorar la capacidad de transmisión generando grados de confianza en la el campus universitario; es por ello, que nosotros también coincidimos que mediante el uso de FTTH que nos va a permitir lograr grandes resultados y mejora en la calidad de servicios.

La empresa CTV Telecom suministra en Panamá televisión de pago. Ellos se involucraron en el año 2007 el uso de FTTH logrando como objetivo el crecimiento de usuarios de señal de tv. En nuestro estudio realizado nos afianzamos y concordamos el trabajo de CTV, de llevar señal de Tv mediante la fibra óptica a los usuarios, lo cual nos sirvió mucho como antecedente, es por ello que podemos garantizar una buena señal de tv en altas definiciones.

En la tesis López Polo, Elliot Darwin (2016) “Diseño de una red de fibra óptica para la implementación en el servicio de banda ancha en Coishco (Ancash)”. Realizaron trabajos de diseño de distribución de cables para llegar a los hogares y trabajos de ubicación de tendido del cable con el uso de la tecnología GPON, teniendo como resultados obtenidos servicio de CATV e Internet, hallando una fuerza de poder de señal de 25.56 db. Por lo tanto, nosotros acotamos que la atenuación debe de ser de manera espontánea según el tipo de estación del año, ya que el calor y el invierno debilita la señal. Por ello como parte de soporte y mantenimiento la atenuación debe de ser controlada y vigilada según el tiempo semanal y quincenal para poder siempre brindar el buen servicio de Catv e internet a los abonados.

En el estudio de Arturo Osvaldo, Ojeda Sotomayor (2011) “Estudio y diseño de una red FTTH en un campus universitario y una vivienda residencial” logró las prestaciones en telefonía e internet de banda ancha a alta velocidad. En nuestro estudio de diseño vamos a rescatar el servicio solo de internet a altas velocidades, pero usando tecnología GPON

Así mismo Añasco Aguilar, Christian Osvaldo (2013) “Diseño básico de redes de acceso FTTH utilizando el estándar GPON” logró brindar los servicios en voz, tv e internet en los usuarios finales. En nuestro diseño nos afianzamos y compartimos mucho el estudio realizado ya que el propósito final de nosotros es de brindar los mismos objetivos de Añasco Aguilar, pero con el uso de una ODF y los mantenimientos de atenuación para sostener la calidad de servicio.

## **V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **Conclusiones:**

Se logró recabar información de las entrevistas y encuestas, para un correcto recojo de requerimientos técnicos y necesidades de los usuarios, permitiendo una mejora de los procesos de una red FTTH para brindar las prestaciones de cable e internet en la provincia de Barranca y así establecer mejoras en lo planificado dentro de la descripción del estudio a desarrollar.

Las empresas de telecomunicaciones cada vez ofrecen nuevos servicios, por lo tanto, requiere que las nuevas tecnologías sean constantemente capacitadas los diseñadores de la planta externa con la finalidad de realizar un diseño de redes adaptables y convergentes al tiempo, también deben de considerar normas y estándares que ayuden a realizar el diseño adecuado y sea óptimo.

La descripción realizada en los tramos ODF jr. Gálvez – Santa Catalina, los usuarios y clientes podrán contar con los servicios de voz, video y datos por medio de fibra óptica, de igual manera estará en constante vigencia tecnológicamente por que la FTTH es un medio de transferencia seguro, confiable y de calidad; por tanto, el diseño y descripción estará vigente por varios años con la calidad de servicio y soportará el aumento de nuevos usuarios y clientes.

**Recomendaciones:**

Tendemos que reunir una gran suma de datos acerca de los requerimientos y de tecnología, considerando estándares vigentes para tener un diseño e implementación eficiente y satisfactoria, ya que la tecnología de telecomunicaciones va avanzando de manera rápida, como es empresarial y tecnologías para el hogar.

Si bien es cierto que la fibra óptica es muy utilizada hoy en día en otras provincias como países, pero se debe considerar los estándares, reglamentos y permisos municipales de esa forma se tendrá un diseño adecuado y confiable.

Por la variabilidad constante en las prestaciones de telecomunicaciones requiere instalar una red graduable, con a nuevas tecnologías de precio accesible, esto conlleva a migrar con facilidad de una a otra tecnología. Por otro lado, se requiere contar con equipos certificados que ayuden a obtener datos de variables de aceptación.



## VI. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS.

Añazco Aguilar, Christian Oswaldo (2013). *Diseño básico de redes de acceso FTTH utilizando el estándar GPON*. (Tesis de Grado Universidad Católica de Santiago de Guayaquil). Recuperado de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/123456789/7506>

Arias de la Cruz, Joseph William (2015). *Diseño de una red FTTH utilizando el estándar GPON en el Distrito de Magdalena del Mar*. (Tesis de Grado Pontificia Universidad Católica del Perú).

Recuperado de <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/7506>

Arteaga Pinchao Jennyfer Soledad (2015). *Diseño de una red de fibra óptica de acceso multiservicio FTTH (Fiber to the home) para la empresa AirmaxTelecom Soluciones Tecnológicas S.A., en la parroquia Urquí provincia de Imbabura*. (Tesis titulación).

Recuperado de: <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/451>

Andréu Gómez, Joaquín (2011). *Redes locales de datos*. E-book para el editorial Editex S.A. Unidad 1-7, 1-51.

Recuperado de: <https://books.google.com.pe/books?isbn=8490030588>

España boquera María (2005). *Reflectometría óptica en el dominio del tiempo (OTDR)*. E-book. Recuperado de: <https://books.google.com.pe/books?isbn=847978685X>

Fernández García, José Antonio (2008). *Tipos de Fibra óptica Fibremex Componentes básicos de la fibra óptica y pigtail*.

Recuperado de:

<http://fibremex.com/fibraoptica/index.php?mod=contenido&id=3&t=3&st=3>

Fibremex Distribuidor de fibra óptica (ODF)

Recuperado de: <http://fibremex.com/fibraoptica>

Heredia Sandoval, Víctor Fabián (2016). *Diseño de una Red FTTH para la utilización de servicios de los Operadores de Telecomunicaciones en la Ciudad de Cuenca*. (Tesis para obtener el grado de Maestría Universidad de Cuenca).

Recuperado de: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/25833>

López Polo, Elliot Darwin (2016). *Diseño de una red de fibra óptica para la implementación en el servicio de banda ancha en Coishco (Ancash)*. (Tesis de grado Universidad de Ciencias y Humanidades).

Recuperado de: <http://repositorio.uch.edu.pe/bitstream/handle/uch/47/lopez-polo-elliott.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Pizón (2009). *Fibra óptica, características, ventajas y desventajas*

Recuperado de: [http://www.academia.edu/20022975/CAPITULO\\_II\\_Fibra\\_optica](http://www.academia.edu/20022975/CAPITULO_II_Fibra_optica)

Prieto Zapardiel, Jaime (2014). *Diseño de una red de acceso mediante fibra óptica*. (Tesis de Grado Universidad Politécnica de Madrid).

Recuperado de: [http://www.oa.upm.es/33869/1/PFC\\_jaime\\_prieto\\_zapardiel.pdf](http://www.oa.upm.es/33869/1/PFC_jaime_prieto_zapardiel.pdf)

Grupo de proyecto socio-tecnológico (2012). *IV. Plataforma de red de transferencia información Metodología PPDIOO*. (plataforma biblioteca virtual).

Recuperado de:

[http://redplataformabibliotecakatherinebrech.blogspot.com/2012/10/normal-0-21-false-false-false-es-x-none\\_27.html](http://redplataformabibliotecakatherinebrech.blogspot.com/2012/10/normal-0-21-false-false-false-es-x-none_27.html)