

Recepción: 29 de febrero de 2016

Aceptación: 20 de septiembre de 2016

Publicación: 29 de septiembre de 2016

MODELO DE RED DE COMUNICACIÓN A TRAVÉS DE LA APLICACIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS PARA EL FORTALECIMIENTO DE ACCESO A INTERNET

MODEL OF COMMUNICATION SYSTEM THROUGH NEW TECHNOLOGIES APPLICATION FOR STRENGTHENING OF INTERNET ACCESS

Christian Ruperto Caicedo Plúa¹
Roberto Wellington Acuña Caicedo²
Antonieta Del Carmen Rodríguez González³
Kleber Plutarco Castro Valeriano⁴

1. Ingeniero en Computación y Redes, Magister en Gerencia Educativa e Investigación, Docente Titular de la Universidad Estatal del Sur de Manabí. E-mail: christiancaicedoplua@hotmail.com

2. Ingeniero en Sistemas, Magister en Docencia Universitaria e Investigación Educativa, Magister en Sistemas de Información Gerencial. E-mail: roberec2000@hotmail.com

3. Licenciada en Ciencias de la Educación mención Inglés, Tecnólogo en Computación Administrativa, Magister en Enseñanza del Idioma Inglés. E-mail: antojipi2006@hotmail.com

4. Ingeniero en Computación y Redes. Universidad Estatal del Sur de Manabí, Empresa Netlife.S.A. Jipijapa. E-mail: kpcv@hotmail.com

Caicedo Plúa, C.R., Acuña Caicedo, R.W., Rodríguez González, A.C. y Castro Valeriano, K.P. (2016). Modelo de red de comunicación a través de la aplicación de nuevas tecnologías para el fortalecimiento de acceso a Internet. *3C TIC: Cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC*, 5(3), 44-64. DOI: <http://dx.doi.org/10.17993/3ctic.2016.53.44-64/>.

RESUMEN

Actualmente, las telecomunicaciones son de gran importancia para el desarrollo de las personas y las empresas. El objetivo del presente trabajo es el desarrollo de la propuesta de un método para mejorar la calidad del Internet y ampliar su cobertura, en la que se realizó el análisis de la estructura actual de la red de fibra óptica y la identificación de la misma. El proyecto, cuyo campo investigativo fue la empresa Netlife del cantón Jipijapa, Ecuador, versó sobre el diseño técnico de una red de fibra óptica FTTH con tecnología Gpon aplicando técnicas de microsanjado, ya que el sistema actual no satisface todas las necesidades de los clientes. Como antecedente, se tiene que en la última milla se utilizan cables de cobre o coaxial hasta ingresar al domicilio del abonado causando esto un cuello de botella en este tipo de redes. Para el desarrollo de la propuesta se obtuvieron referencias de diferentes estudiosos del tema. De la misma manera, fue de vital importancia la realización de encuestas y entrevistas a algunos componentes del campo de análisis. Se concluyó con la solución a través del desarrollo de un diseño técnico de esta red y su simulación mediante el software openSimMPLS-bin-v1.1, Permitiendo cumplir las normas técnicas establecidas para el diseño.

ABSTRACT

Nowadays, the telecommunication systems are very important for the development of an enterprise. The main objective of this research was accomplished successfully. So, it was designed a proposal based of a method to improve the quality and expand internet coverage. In this context, the analysis of the current structure of the optic fiber network was performed. The place of the present Project was Netlife Company from Jipijapa Canton-Ecuador. It was performed a technical design of an optic fiber. This means FTTH network with GPON technology using techniques micropit as the current system does not reach all the needs of customers. In the last mile were used copper or coaxial cables to enter the subscriber's home causing this a bottleneck in such networks. For the development of the proposal references of different researchers were obtained. Likewise, it was paramount to perform surveys and interviews with some components of the research field. As a conclusion, the solution of this research problem was the development of a technical design of the network through OpenSimMPLS-bin-v1.1 software. So, the objectives of the investigation was accomplished successfully by means of the technical requirements for design.

PALABRAS CLAVE

Fibra Óptica, telecomunicaciones, microsanjado, redes.

KEY WORDS

Fiber optics, telecommunications, microtrenching, network.

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, las empresas que proveen servicios de Internet en el Sur de Manabí no cuentan con una red de fibra óptica FTTH (Fiber To The Home- fibra hasta el hogar) con tecnología Gpon (Gigabit-capable Passive Optical Network- Red Óptica Pasiva con Capacidad de Gigabit) que soporte las exigencias y consumo de ancho de banda de acuerdo a los servicios brindados a los usuarios, y que se adapte a las normas y políticas urbanísticas que proponen los Gobiernos Autónomos Descentralizados en el Ecuador con estructuras de redes subterráneas, todo ello enmarcado en el PNBV y la concepción de tener ciudades completamente digitales (Smart City) (Caicedo, 2015).

Investigaciones realizadas indican que las redes pasivas FTTH como el termino lo deriva (fibra óptica hasta el hogar) es una de las mejores soluciones para fortalecer los servicios mejorando el ancho de banda. Esto es debido a que su estructura está conformada por equipos ópticos que permiten transportar grandes cantidades de información a través de pulsos de luz a distancias sumamente extensas y sin peligro de pérdida de datos o caída de sistemas en líneas (Castillo Jaramillo & Figueroa Torres, Determinación de la demanda, dimensionamiento y diseño de una red de servicios de telecomunicaciones, mediante la tecnología de acceso FTTH en el cantón Gualaceo para la empresa CNT EP (Doctoral dissertation)., 2013). Saltos Montaña (2011) expresa que, de igual manera a arquitectura de las redes FTTH, tiene un sinnúmero de ventajas con la tecnología actual y futura, ya que su gran capacidad de trasmisión de datos e inmunidad ante las interferencias electromagnéticas y baja atenuación en grandes distancias, es uno de los conductores de información más eficientes y seguros en el medio también por el peso y tamaño de los equipos ópticos ya que tienen un fácil manejo, manipulación e instalación (Calle Méndez y Machado Tapia, 2015).

La tecnología PON (Passive Optical Network), por consiguiente, son las redes ópticas pasivas que no necesitan de equipos electrónicos para su funcionamiento, además, esta estructura de red elimina el uso de repetidores y fuentes de poder intermedias dentro de la red que son las encargadas de amplificar las señales para lleguen al destino deseado. Esta arquitectura solo necesita de splitters y de acopladores que fusionen las señales luz que se transporta en las líneas de fibra óptica (Gaona Román y Santillán Sarmiento, 2013). De igual manera, la arquitectura GPON es una de las tecnologías más actuales que se pueda implementar en las redes de telecomunicaciones, pues su equipamiento de componentes ópticos pasivos en su infraestructura, tiene la capacidad de soportar velocidades superiores a 1 Gbit/s y además, es capaz de transportar frecuencias de Ethernet, ATM y TDM. Es decir con esta arquitectura se puede proveer servicios de triple play (Chacón Jimbo & Villavicencio Fernández, 2014).

El medio físico par de cobre es el más utilizados en muchos países de Latinoamérica, y por el proceso de evolución tecnológica cada vez se necesitan más decenas de Mbps para satisfacer las necesidades de los usuarios, donde los estándares de transmisión asimétricas de datos como lo es el ADSL solo soportan velocidades de 1.5Mbps/512Kbps en distancias de 3 a 5km como máximo, y esto dependiendo de los equipos de la planta central y también de los pares

Christian Ruperto Caicedo Plúa, Roberto Wellington Acuña Caicedo, Antonieta del Carmen Rodríguez González y Kleber Plutarco Castro Valeriano

conectados en las troncales (Añazco Aguilar, 2013). Intriago Núñez, Castillo Chang, y Fiallos, (2013) explican que, por lo que la familia de redes de acceso FTTX y en especial, la FTTH son consideradas como redes de banda ancha, ya que por su arquitectura de la fibra óptica desde la central hasta el domicilio del cliente permite transportar grandes cantidades de información a velocidades binarias muy elevadas. Además, esta familia FTTX permite la utilización y configuración de topologías de red en árbol, estrella en bus y anillo que brindan seguridad absoluta en las redes (Rodríguez Zambrano, 2012). De tal forma que las redes de acceso GPON, debido a la necesidad del aumento del ancho de banda y el tráfico IP, presenta un estándar como lo es ITU-T G.984, el cual es muy potente y eficiente ya que soporta multiservicios de datos, voz, video y la tasa de transferencia simétrica es de 622Mbps a 1.25Gbps y la tasa asimétrica es de 2.5Gbps en downlink y 1.25Gbps en uplink (Ojeda Sotomayor, 2011).

Las redes FTTH con tecnologías GPON están diseñadas para adaptarse a las tecnologías futuras y de esta manera proporcionar un ancho de banda casi ilimitado, que permita relacionar el internet con las cosas de nuestros hogares y llegar a la altura de las conocidas ciudades inteligentes, donde las personas vivan en un mundo digital sin limitaciones tecnológicas (Vargas Guzhñay, 2014).

En lo que respecta al tendido de redes de fibra óptica con métodos subterráneos aplicando técnica de microsanjado, son muy utilizados en sectores urbanos e inter - urbanos donde las calzadas asfálticas están en perfecto estado para su instalación. Este método reduce costos de infraestructuras subterráneas, eliminando los ductos o canalizaciones tradicionales que requiere de más tiempo y financiamiento a la empresa (Miranda Pozo, 2010). Las técnicas de microsanjado consisten en diseñar un micro – ducto de diámetros muy pequeños entre 15 a 20mm de ancho y con una profundidad de 10 a 25 cm donde se va a ubicar la fibra óptica recubierta de aislantes para su protección. Este sistemas es uno de los más económico y seguros en lo que corresponde los tendidos subterráneos (Castillo Chang & Intriago Nuñez, 2012). Este trabajo se propone la elaboración del diseño técnico de una red de fibra óptica FTTH con tecnología Gpon aplicando técnicas de microsanjado para la empresa Netlife, localizada en la zona urbana del Cantón Jipijapa.

2. METODOLOGÍA

La elaboración de un modelo de diseño técnico de una red de fibra óptica FTTH con tecnología Gpon aplicando técnicas de microsanjado para la empresa Netlife, localizada en la zona urbana del cantón Jipijapa es un método innovador de acuerdo a la realidad del entorno que permite identificar nuevas formas de uso de la tecnología.

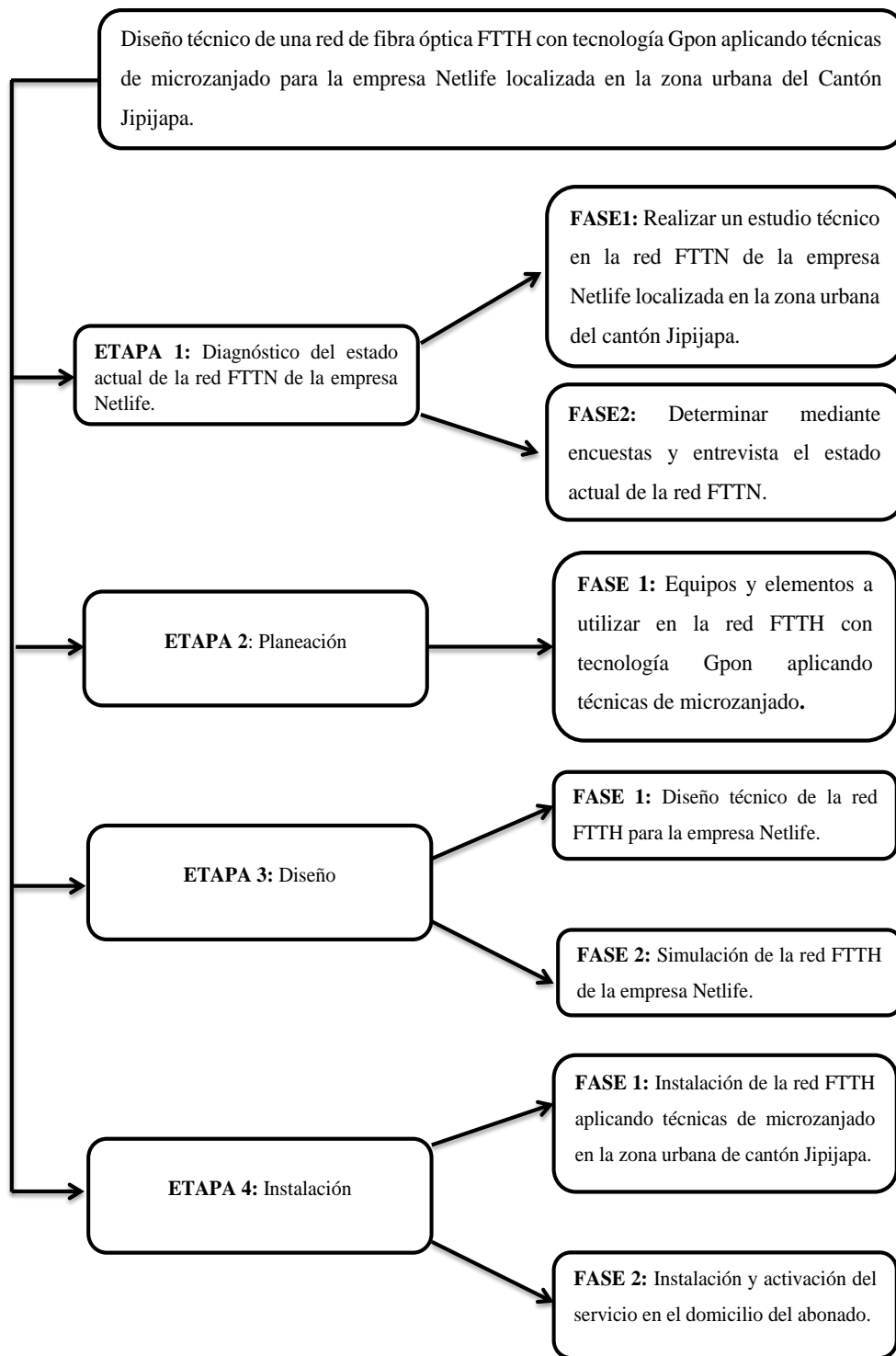


Figura 1. Esquema gráfico del diseño.

A pesar que la empresa Netlife ofrece un Internet de muy buena calidad con un soporte técnico que cubre en su totalidad los fallos que se presentan diariamente, se opta la necesidad de buscar nuevas estrategias para el mejoramiento la calidad del servicio debido al

aumento de ancho de banda que solicitan los clientes por el uso del Internet. Así, se incentiva a la empresa a implementar una nueva red de fibra óptica de alta velocidad. El servicio de Internet que ofrece Netlife lo provee a través de una red FTTN donde la fibra óptica llega hasta un nodo de dispersión donde un equipo activo denominado DSLAM convierte las señales luz a digitales, en cual en la última milla se transporta con un cable multipar de cobre hasta el domicilio del cliente con un máximo de ancho de banda 30Mb asimétricos. Por esta razón, se cumple ciertos parámetros para la elaboración de un diseño técnico de una red FTTH con tecnología Gpon aplicando técnicas de microsajado para mejorar la calidad del servicio que provee empresa Netlife.

3. ESTUDIO TÉCNICO DE LA RED FTTN DE LA EMPRESA NETLIFE LOCALIZADA EN LA ZONA URBANA DEL CANTÓN JIPIJAPA

Argüello Moscoso y Burneo Echeverría, (2013) indican que la tecnología PON es la que actualmente utiliza la red de la empresa Netlife, que provee el servicio de Internet en la zona urbana del cantón Jipijapa con la arquitectura FTTN. En esta zona, la fibra óptica parte de un nodo central y llega al nodo o armario dispersión donde se convierten las señales en luz a señales digitales a través de un conversor pasivo que se conecta al DSLAM, el cual reparte la señal digital a través de cables de cobres que llegan al domicilio de los clientes donde un receptor o modem router recibe la señal del Internet. Hinojosa Erazo, (2014) explica que el sistema de tendido que utiliza la red FTTN es el holgado por su infraestructura, ya que tiene varios años en el mercado, se encuentra en un estado deteriorado, en la que los fallos que presenta frecuentemente se ocasionan por el mal estado de la misma y por la saturación de redes que utilizan el mismo sistema con los postes de alumbrado público. Vega, (2010) explica que, la tecnología ADSL está diseñada para que la capacidad de bajada o descarga sea mayor que la de subida, donde el ancho de banda como máximo 30Mb asimétricos.

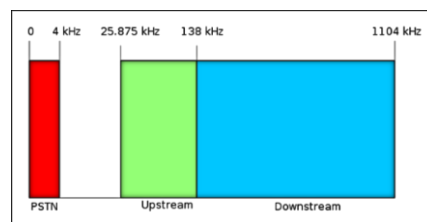


Figura 1. Frecuencias usadas en ADSL.
Fuente: elaboración propia.

En la ilustración 2, el área roja es aquella usada para la voz en la Red Telefónica Conmutada (PSTN), el verde es para subida de datos (upstream), y el azul es para descarga de datos (downstream). Entre los equipos existentes en la empresa tenemos: nodo central, nodo o armario de dispersión de la red FTTN, conversor pasivo óptico, equipo activo DSLAM, regletas multipar de las cajas de repartidoras o mangas de cobre, cajas repartidoras de diez pares y modem router ADSL.



Figura 2. Red FTTN de la zona urbana.
Fuente: elaboración propia.

La red FTTN está compuesta por un nodo central y diez armarios o nodos localizando en zona urbana del cantón Jipijapa. Ésta consta de 785 clientes activos en la actualidad y tiene capacidad de soportar a 816 clientes según la estructura y equipos instalados.



Figura 3. Nodo 1, Red Sucre y 9 De Octubre.
Fuente: elaboración propia.

La red del nodo 1 está compuesta por dos DSLAM de 48 puertos que son los que provee la señal del internet. Se reparte en 12 cajas de dispersión o magas de diez pares que utilizan como medio de transmisión cables multipar de cobre y tiene un total de 86 clientes activos en la actualidad.

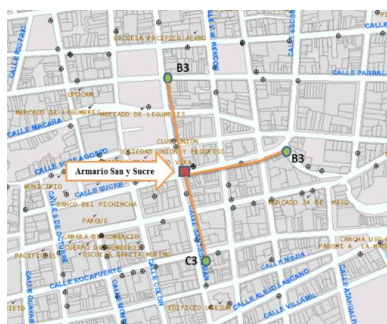


Figura 4. Nodo 2, Red Santisteban y Sucre.
Fuente: elaboración propia.

La red del nodo 2 está compuesta por un DSLAM de 48 puertos que son los que provee la señal del Internet donde se reparte en 3 cajas de dispersión o magas de diez pares que utilizan como medio de transmisión cables multipar de cobre y tiene un total de 33 clientes activos en la actualidad.

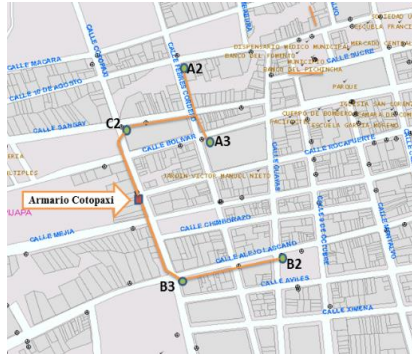


Figura 5. Nodo 3, Red Cotopaxi y Rocafuerte.
Fuente: elaboración propia.

La red del nodo 3 está compuesta por un DSLAM de 48 puertos que son los que provee la señal del internet donde se reparte en 5 cajas de dispersión o magas de diez pares que utilizan como medio de transmisión cables multipar de cobre y tiene un total de 38 clientes activos en la actualidad.



Figura 6. Nodo 4, Red Ciudadela La Fae.
Fuente: elaboración propia.

La red del nodo 4 está compuesta por un DSLAM de 48 y otro de 24 puertos que son los que provee la señal del Internet donde se reparte en 8 cajas de dispersión o magas de diez pares que utilizan como medio de transmisión cables multipar de cobre y tiene un total de 49 clientes activos en la actualidad.



Figura 7. Nodo 5, Red Colon y 5 de junio.
Fuente: elaboración propia.

La red del nodo 5 está compuesta por un DSLAM de 48 y otro de 24 puertos que son los que proveen la señal del Internet, donde se reparte en 3 cajas de dispersión o magas de diez pares que utilizan como medio de transmisión cables multipar de cobre y tiene un total de 55 clientes activos en la actualidad.

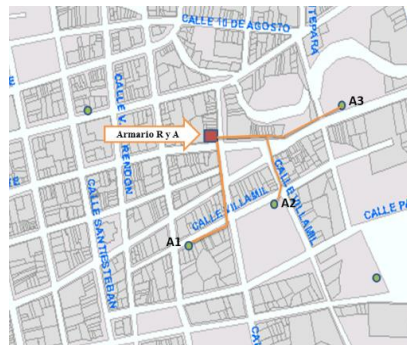


Figura 8. Nodo 6, Red Rocafuerte y Atahualpa.
Fuente: elaboración propia.

La red del nodo 6 está compuesta por un DSLAM de 24 puertos que son los que provee la señal del internet donde se reparte en 3 cajas de dispersión o magas de diez pares que utilizan como medio de transmisión cables multipar de cobre y tiene un total de 17 clientes activos en la actualidad.



Figura 9. Nodo 7, Red Ciudadela 3 de Mayo.
Fuente: elaboración propia.

La red del nodo 7 está compuesta por un DSLAM de 48 y otro de 24 puertos que son los que provee la señal del internet donde se reparte en 7 cajas de dispersión o magas de diez pares que utilizan como medio de transmisión cables multipar de cobre y tiene un total de 67 clientes activos en la actualidad.

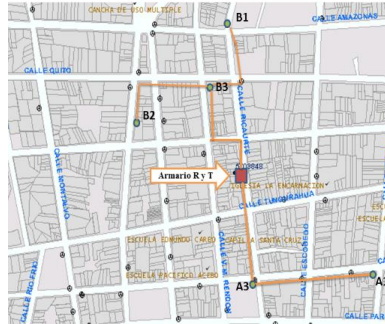


Figura 10. Nodo 8, Red Ricarte y Tungurahua.
Fuente: elaboración propia.

La red del nodo 8 está compuesta por un DSLAM de 48 puertos que son los que provee la señal del internet donde se reparte en 5 cajas de dispersión o magas de diez pares que utilizan como medio de transmisión cables multipar de cobre y tiene un total de 40 clientes activos en la actualidad.



Figura 11. Nodo 9, Red Ciudadela Eloy Alfaro.
Fuente: elaboración propia.

La red del nodo 9 está compuesta por un DSLAM de 24 puertos que son los que provee la señal del internet donde se reparte en 2 cajas de dispersión o magas de diez pares que utilizan como medio de transmisión cables multipar de cobre y tiene un total de 20 clientes activos en la actualidad.



Figura 12. Nodo 10, Red ciudadela Parrales y Guale.
Fuente: elaboración propia.

La red del nodo 10 está compuesta por dos DSLAM de 48 puertos que son los que provee la señal del internet donde se reparte en 12 cajas de dispersión o magas de diez pares que utilizan como medio de transmisión cables multipar de cobre y tiene un total de 96 clientes activos en la actualidad.

4. TECNOLOGÍA GPON EN LA ARQUITECTURA FTTH

En su tesis, Castillo Jaramillo y Figueroa Torres, (2013), indican que la tecnología Gpon es la evolución de la tecnología Pon, pero esta capacidad de Gigabit aplicando la arquitectura FTTH es llevar un hilo de fibra óptica a cada domicilio de los clientes aprovechando el gran ancho de banda que soporta esta red proporcionando servicios triple play (Datos, voz y video).

Tabla 1. PON con capacidad de 1 Gigabit (GPON).

GPON	Unid.	PON con capacidad de 1 Gigabit (GPON) 10G-PON (GPON)	
Protocolo		Ethernet, TDM, TDMA	
Servicios		-Voz, datos y video -Triple uso -Intercambio de archivos, aprendizaje remoto, tele-medicina, IPTV, vídeo bajo demanda	
Distancia física máxima.	Km	Máximo 20km (OLT a ONT)	
Relación de División		hasta 1x64 (por hilo óptico)	
Velocidad de transferencia de bits nominal		Descendente	Ascendente

Asimétricos	Gbit/s	10	2.5
Simétricos	Gbit/s	10	10
ORL MÁX	dB	>32	>32

Fuente: elaboración propia.

Las arquitecturas FTTH utilizan las longitudes de onda (1310, 1490 y 1550 nm) y transportan simultáneamente diferente información y en varias direcciones sobre la misma fibra.

El cable de fibra óptica transporta las señales ópticas entre la central y el divisor, lo cual permite conectar varios ONTs a la misma fibra de entrada. Se requiere un ONT para cada abonado y proporciona conexiones para los distintos servicios (voz, datos y vídeo).

Dado que un OLT presta servicio hasta un número de 32 abonados en PON y 64 con GPON , normalmente se necesitan muchos OLTs que salgan de la misma Central para servir a una comunidad. Hay diferentes arquitecturas para conectar abonados a la PON y GPON, la más sencilla utiliza un divisor único pero también pueden emplearse múltiples divisores.

En su tesis, Vargas Guzhñay, (2014) expone que, en una red FTTH puede haber un divisor o varios divisores en cascada, en función de la topología. La recomendación G.984 de la ITU-T permite relaciones de división de hasta 31, mientras que la recomendación G.984.6 amplía la relación hasta 64. Independientemente de la topología, el divisor debe satisfacer el presupuesto de pérdida óptica permitido.

5. RESULTADOS

La nueva red FTTH con tecnología Gpon utiliza la topología en anillo partiendo desde en nodo central, realizando un recorrido por cada uno de los FDH (concentrador de distribución de fibra). De esta forma, se ordena con una fibra de 48 hilos el cual alimenta a los splitters 1x4 que divide las señales para los splitters de 1x16 y, finalmente, llegando al ONT.

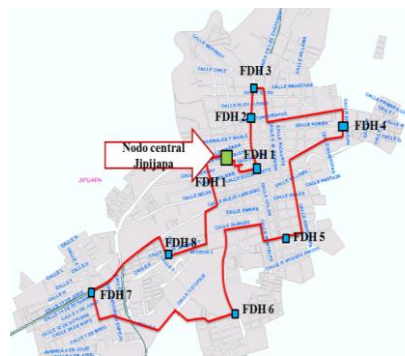


Figura 13. Diseño técnico de la red FTTH para la empresa Netlife.
 Fuente: elaboración propia.

La estructura de la red FTTH está diseñada para soportar un total de 1.648 clientes con planificación a expandirse con la instalación de más equipos en la misma red.

Ubicación de los componentes de la red FTTH con tecnología GPON.

Nodo Central: Calle 10 de agosto entre Imbabura y Febres cordero.

FDH 1: Calles Bolívar y Montalvo

FDH 2: Santisteban y Tungurahua

FDH 3: Amazonas y Colon.

FDH 4: Ciudadela 3 de Mayo

FDH 5: Calles 5 de Junio y Colon

FDH 6: Ciudadela Eloy Alfaro

FDH 7: Ciudadela la Fae.

FDH 8: Ciudadela Parrales y Guale

Red FTTH con tecnología GPON estructurada por nodos FDH.

Cada FDH (concentrador de distribución de fibra) utiliza una topología tipo árbol o de ramificación la cual está integrada de equipos pasivos ópticos y empalmes que se reparte la señal en diferentes sectores de cantón.



Figura 14. FDH 1. Red Calles Bolívar y Montalvo.

Fuente: elaboración propia.

La red del FDH 1 está compuesta 4 splitters 1x 4 y 13 de 1x16, los cuales reparten la señal a 11 FDT (terminal de distribución de fibra) en los diferentes puntos lotizados el en sector con un cable de fibra óptica de 6 hilos donde utiliza la técnica de sangrado fibra para alimentar cada FDT.

Esta red tiene capacidad de soportar 208 clientes correspondientes a su estructura presentada.

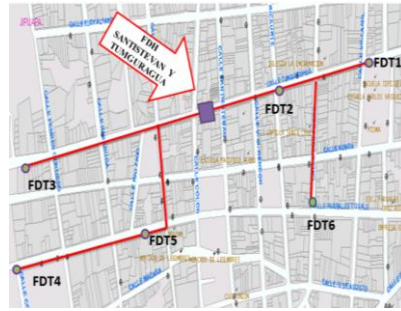


Figura 15. FDH 2. Santisteban y Tungurahua.
Fuente: elaboración propia.

La red del FDH 2 está compuesta 3 splitters 1x 4 y 9 de 1x16, los cuales reparten la señal a 6 FDT (terminal de distribución de fibra) en los diferentes puntos lotizados el en sector con un cable de fibra óptica de 6 hilos donde utiliza la técnica de sangrado fibra para alimentar cada FDT.

Esta red tiene capacidad de soportar 176 clientes correspondientes a su estructura presentada.



Figura 16. FDH 3. Red Amazonas y Colon.
Fuente: elaboración propia.

La red del FDH 3 está compuesta 4 splitters 1x 4 y 11 de 1x16, los cuales reparten la señal a 8 FDT (terminal de distribución de fibra) en los diferentes puntos lotizados el en sector con un cable de fibra óptica de 6 hilos donde utiliza la técnica de sangrado fibra para alimentar cada FDT.

Esta red tiene capacidad de soportar 176 clientes correspondientes a su estructura presentada.



Figura 17. FDH 4. Red Ciudadela 3 de Mayo.
Fuente: elaboración propia.

La red del FDH 4 está compuesta 4 splitters 1x 4 y 13 de 1x16, los cuales reparten la señal a 10 FDT (terminal de distribución de fibra) en los diferentes puntos lotizados el en sector con un cable de fibra óptica de 6 hilos donde utiliza la técnica de sangrado fibra para alimentar cada FDT.

Esta red tiene capacidad de soportar 208 clientes correspondientes a su estructura presentada.



Figura 18. FDH 5. Red Calles 5 de Junio y Colon.

Fuente: elaboración propia.

La red del FDH 5 está compuesta 4 splitters 1x 4 y 14 de 1x16, los cuales reparten la señal a 11 FDT (terminal de distribución de fibra) en los diferentes puntos lotizados el en sector con un cable de fibra óptica de 6 hilos donde utiliza la técnica de sangrado fibra para alimentar cada FDT.

Esta red tiene capacidad de soportar 224 clientes correspondientes a su estructura presentada.



Figura 19. FDH 6. Red Ciudadela Eloy Alfaro.

Fuente: elaboración propia.

La red del FDH 6 está compuesta 3 splitters 1x 4 y 12 de 1x16, los cuales reparten la señal a 9 FDT (terminal de distribución de fibra) en los diferentes puntos lotizados el en sector con un cable de fibra óptica de 6 hilos donde utiliza la técnica de sangrado fibra para alimentar cada FDT.

Esta red tiene capacidad de soportar 192 clientes correspondientes a su estructura presentada.



Figura 20. FDH 7. Red Ciudadela la Fae.
Fuente: elaboración propia.

La red del FDH 1 está compuesta 4 splitters 1x 4 y 13 de 1x16, los cuales reparten la señal a 11 FDT (terminal de distribución de fibra) en los diferentes puntos lotizados el en sector con un cable de fibra óptica de 6 hilos donde utiliza la técnica de sangrado fibra para alimentar cada FDT.

Esta red tiene capacidad de soportar 208 clientes correspondientes a su estructura presentada.



Figura 21. FDH 8. Red Ciudadela Parrales y Guale.
Fuente: elaboración propia.

La red del FDH 8 está compuesta 4 splitters 1x 4 y 16 de 1x16, los cuales reparten la señal a 13 FDT (terminal de distribución de fibra) en los diferentes puntos lotizados el en sector con un cable de fibra óptica de 6 hilos donde utiliza la técnica de sangrado fibra para alimentar cada FDT.

Esta red tiene capacidad de soportar 256 clientes correspondientes a su estructura presentada.

5. SIMULACIÓN DE LA RED FTTH DE LA EMPRESA NETLIFE

La simulación de la red FTTH con tecnología Gpon se realizó con el software openSimMPLS-bin-v1.1.

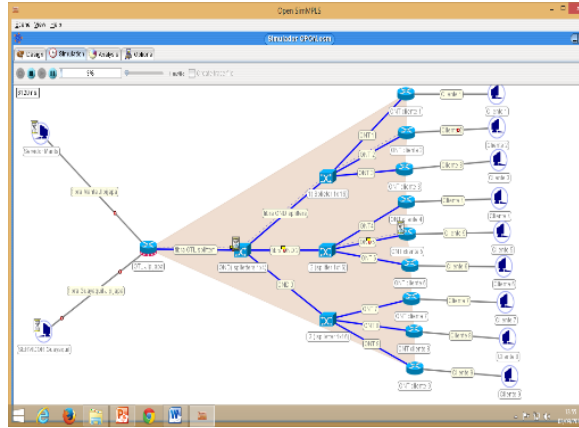


Figura 22. Simulador GPON.
Fuente: elaboración propia.

El proceso de instalación de la red FTTH con tecnología GPON aplicando las técnicas de microsanzado debe cumplir ciertos parámetros y especificaciones que requiere el diseño, para garantizar así la estructura de la red y proveer un servicio de internet de calidad.

Según Gómez Rodríguez, (2013), las micro zanjas constituyen una nueva y ventajosa técnica de construcción para canalizaciones de cables ópticos en suelo urbano. Se trata de canalizaciones de tamaño muy reducido que se construyen sobre asfalto o hormigón de manera rápida y económica.

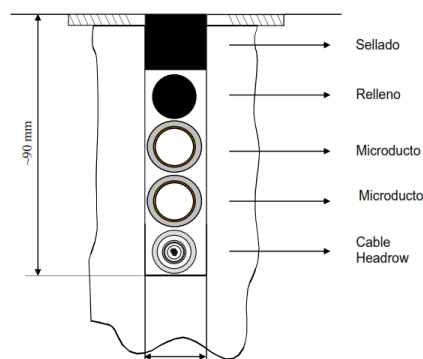


Figura 23. Sistema de microsanzado.
Fuente: elaboración propia.

- Su anchura puede variar entre 10 y 15 mm.
- Su profundidad puede variar entre 10 y 25 cm.

Admiten diversas arquitecturas y permiten incorporar uno o varios cables de fibra óptica directamente enterrados también, y uno o varios microductos vacíos disponibles para tender

fibra posteriormente mediante técnicas de soplado que es el sistema que se utiliza en la redes FTTH.

El subsuelo urbano está repleto de servicios (agua, gas, comunicaciones, electricidad, etc.) y en muchos casos no existe documentación actualizada de sus trayectorias. El paso de un Geo radar ayuda a descubrir la existencia de estos servicios y elegir la mejor ruta. Estos servicios discurren a mayores profundidades que la micro zanja (>50 cm), sin embargo, conviene no construirla encima de ellos para facilitar sus eventuales mantenimientos.

El corte con una máquina de zanjado provista de una sierra circular de diamante se abre la micro zanja con una anchura de entre 10 y 15 mm y una profundidad de entre 10 y 26 cm (Cevallos Salazar & Coronel Ayala, 2014).

Para el tendido de la fibra óptica se utilizan cables headrow que soportan grandes presiones provocadas por la dilatación del asfalto. De igual manera se sella la zanja con un material llamado bitumen (betún).

Pueden usarse arquetas sencillas para acotar una sección de reposición en caso de avería, habilitar un acceso para ramales la distancia entre estas arquetas depende del destino de la red, se trata de arquetas plásticas, estancas y con tapa de fundición (Caicedo, 2016).

- Entre 200 y 500 m en urbano.
- Entre 500 y 2000 m en interurbano.

6. CONCLUSIONES

El modelo para la elaboración de un diseño técnico de una red FTTH con tecnología Gpon, aplicando técnicas de microsanjado para la empresa Netlife está vinculado con los beneficios que brinda la empresa a la comunidad de la zona urbana del cantón Jipijapa. Por ello, es importante mejorar el servicio del Internet mediante la aplicación de nuevas tecnología en las redes de la empresa privada Netlife. De esta manera, se mejorará la calidad del servicio a través de un Internet de alta velocidad en la zona urbana del cantón, por lo que se determina la nueva estructura de red de la fibra óptica FTTH con tecnología aplicando técnica de microsanjado para zona urbana del cantón Jipijapa.

El diseño técnico fue estructurado basándose en el estudio técnico que se realizó en la red FTTN de la empresa Netlife, considerando la cantidad clientes activos localizados en el sector y reestructurando su geografía física con una arquitectura FTTH, donde se eliminan las extensiones de última milla de cobre por fibra óptica hasta el domicilio del cliente.

En esta red se implementa nueva tecnología Gpon que garantiza la calidad del servicio del Internet de alta velocidad en Gigabits, donde el ancho de banda que soporta es casi ilimitado y se lo utiliza para proveer múltiples servicios como datos voz y videos.

El tipo de tendido que se aplicó en el diseño técnico es el canalizado o subterráneo pero aplicando técnicas de microsanjado, al cual se realiza una micro zanja en un costado de las vías donde se introduce la fibra óptica y los micro ductos que son los que llegan hasta el

domicilio del cliente. Los equipos instalados en la red FTTH se representaran gráficamente en planos para determinar la ubicación de cada elemento en el lugar específico.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Añazco Aguilar, C.O. (2013). *Diseño básico de redes de acceso FTTH utilizando el estándar GPON (Doctoral dissertation)*. Guayaquil.
- Argüello Moscoso, E., y Burneo Echeverría, P. (2013). *Análisis técnico y financiero para migrar la red de acceso de cobre a una red GPON de la Corporación Nacional de Telecomunicaciones del Ecuador en el cantón Azogues (Doctoral dissertation)*. Azogues.
- Calle Méndez, C.A., y Machado Tapia, D.G. (2015). *Estudio de factibilidad para la implementación de la red FTTH en la empresa Puntonet sucursal Cuenca*. Cuenca.
- Caicedo Plúa, C.R., Rodríguez Gonzales, A.C., Caicedo Plúa, F.J., Acuña Caicedo, R.W., y Delgado Pesantes, G.P. (2015). *Plataforma virtual a través de una infraestructura basada en el sistema de gestión de aprendizajes*. Sinapsis, Portoviejo.
- Caicedo Plúa, C.R., Acuña Vásquez J.P., Rodríguez Gonzales, A.C., Caicedo Plúa, F.J., y Acuña Caicedo, R.W. (2016). Aplicativo móvil como estrategia de marketing para el impulso de la matriz productiva en el área turística. 3C Tecnología, 5(1), 41–3. ISSN: 2254 – 4143.
- Castillo Chang, P.R., e Intriago Nuñez, R.I. (2012). *Diseño de una red sdh entre Quito y Tulcan para dar servicios de un stm-1 por medio de una señal agregada stm-4 y proveer a un centro de llamadas en cuenca de un e1 internacional hacia el nap de las*. Cuenca.
- Castillo Jaramillo, M.C., y Figueroa Torres, S.F. (2013). *Determinación de la demanda, dimensionamiento y diseño de una red de servicios de telecomunicaciones, mediante la tecnología de acceso FTTH en el cantón Gualaceo para la empresa CNT EP (Doctoral dissertation)*. Gualaceo.
- Cevallos Salazar, G.K., y Coronel Ayala, F.M. (2014). *Diseño y Simulación de una red de acceso para brindar servicios Triple Play con tecnología FTTx en el centro de la ciudad de Ambato*. Ambato: QUITO:EPN.
- Chacón Jimbo, J.V., y Villavicencio Fernández, S.A. (2014). *Procedimiento para la ampliación y puesta en operación de cabeceras GPON en la red de telecomunicaciones de ETAPA EP*. Cuenca.
- Gaona Román, L.A., y Santillán Sarmiento, L.P. (2013). *Análisis de factibilidad del área técnica y diseño de una red FTTH GPON en el sector de Cumbayá (Doctoral dissertation)*. Cumbaya.
- Gómez Rodríguez, C. (2013). Técnicas de Microzanja y el desarrollo de nuevas redes de comunicaciones. *Ingeopres: Actualidad técnica de ingeniería civil, minería, geología y medio ambiente*, pp. 33-35.

- Hinojosa Erazo, J.H. (2014). *Diseño de una propuesta de red de acceso para brindar servicios de Internet, telefonía, datos y televisión a través de FTTH, para el sector de Iñaquito mediante la tecnología RFoG para un proveedor de CATV (Doctoral dissertation, QUITO/EPN).*
- Intriago Núñez, R., Castillo Chang, P., y Fiallos, H. (2013). *Diseño de una red sdh entre quito y tulcán para dar servicios de un stm-1 y proveer a un centro de llamadas en cuenca de un e1 hacia el nap de las américas con tecnologías metro ethernet y tdmop. Cuenca.*
- Miranda Pozo, M.V. (2010). *Estudio y Diseño de la Red de Fibra Óptica mediante la Técnica de Microzanjado para la Empresa Telconet SA en el Centro de la Ciudad de Ambato. Ambato.*
- Ojeda Sotomayor, A.O. (2011). *Estudio y diseño de una red FTTH en un campus universitario y una vivienda residencial. Lima Peru.*
- Quishpe Pérez, A.S., y Vinueza Estévez, N.S. (2010). *Estudio de factibilidad de una red de acceso para servicios Triple Play en el sector central de la ciudad de Ibarra, mediante la combinación de las tecnologías FTTX (FIBER TO THE X). Ibarra.*
- Rodríguez Zambrano, C.R. (2012). *Diseño de una red FTTH para la renovación de los servicios de las operadoras telefónicas de Guayaquil (Doctoral dissertation). Guayaquil.*
- Saltos Montaña, A.P. (2011). *Diseño de una red troncal de fibra óptica que enlace los poblados que se encuentran a lo largo de la carretera Ibarra. San Lorenzo, teniendo como nodo central a la población de Lita, para brindar servicios IP y TV por suscripción. Quito: QUITO/EPN.*
- Vargas Guzhñay, C.L. (2014). *Estudio e investigación para realizar un análisis técnico-económico acerca de la factibilidad de implementación de redes FTTH en comparación con redes de cobre ADSL (Doctoral dissertation). Guayaquil.*
- Vega, N. (2010). *Estudio de Banda Ancha en Chile. Chile.*