

**FTTH COMO RESPUESTA A
LA CRECIENTE DEMANDA
DE ANCHO DE BANDA**

interactiC
InterACCION con la información



Cintel
Proyectos TIC innovadores

FTTH como respuesta a la creciente demanda de ancho de banda.

Por: Claudia Marcela Palma Tafurt, Profesional de Proyectos de CINTEL

Desde los orígenes de Internet en los años 60, su adopción global en los 90, y la masificación de los servicios en la actualidad, se ha visto una evolución de servicios hasta llegar a aquellos innovadores y con contenidos de alta calidad como HDTV, vídeo bajo demanda, videoconferencia, etc. Es así como las necesidades de velocidad y ancho de banda de los usuarios también han cambiado, haciendo necesario desarrollar nuevas tecnologías de transmisión de datos que apoyen la prestación de dichos servicios.

En las primeras fases de la Red se contó con conexiones por línea conmutada o dial-up y ADSL, pero debido a la demanda cada vez más alta de los usuarios, se implementaron redes HFC (Hybrid Fibre Coaxial), redes que incorporan una mezcla de fibra óptica y cable coaxial. En su topología, las redes HFC interconectan los nodos con fibra óptica y llegan al abonado por medio de cable coaxial. Este desarrollo permitió a los operadores de CATV, ofrecer además del servicio de televisión por cable, internet de banda ancha y Telefonía.

Aunque las redes HFC, permiten un ancho de banda de hasta 30 Mbps downstream y 10 Mbps upstream con una mínima interferencia, la demanda de usuarios que requieren mayores velocidades en su servicio de Internet, mejor calidad en el video y aprovechamiento de la totalidad de los beneficios de los nuevos dispositivos disponibles en el mercado, han impulsado la implementación de otras redes, como FTTH (Fiber To The Home por sus siglas en inglés, "fibra hasta el hogar" en español).

Redes FTTH

FTTH, está enmarcada dentro de las tecnologías FTTx. El acrónimo FTTx es conocido ampliamente como Fibre-to-the-x, donde x puede denotar distintos destinos. Además de FTTH (home), otra tecnología utilizada es FTTB (building). En FTTH la fibra llega hasta la casa u oficina del usuario. En cambio, en FTTB hay una terminación antes de la casa u oficina, normalmente en el interior o inmediaciones del edificio de los usuarios.

Para ofrecer FTTx, hay diferentes soluciones tecnológicas que están divididas en dos amplias categorías: PON (Passive Optical Networks), la cual no necesita de componentes electrónicos activos entre el usuario final y la central del operador; y ASON (Active Optical Network), donde hay instalados componentes electrónicos activos entre el usuario final y la central del operador. (Adaptado de ABREU, M.; CATAGNA, A; CRISTIANI, P.; et al; 2009)

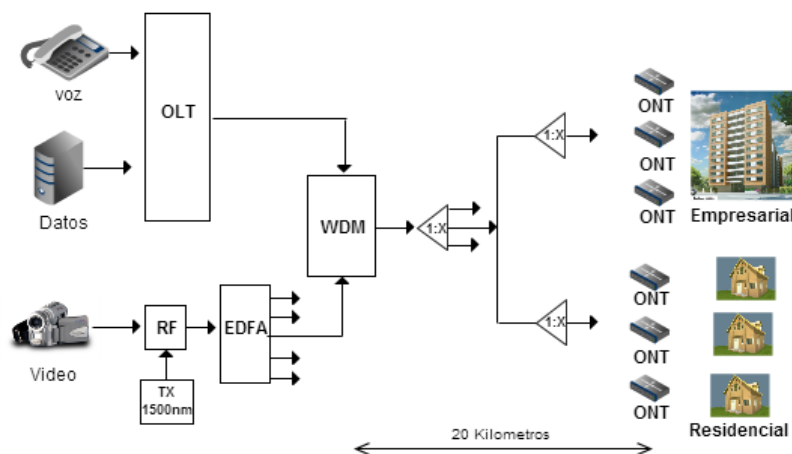
Como PON no requiere de dispositivos electrónicos u optoelectrónicos activos para la conexión entre el usuario y el operador, ofrece una inversión y costos de mantenimiento menores respecto a ASON, razón por la cual, para los operadores esta tecnología es una opción viable para ofrecer acceso de fibra

óptica hasta los usuarios residenciales. Adicionalmente, PON promete una reducción de costos en la instalación de Planta Externa y en la adquisición de interfaces ópticas, ya que se usa una estructura arborescente con una fibra en el lado de la red y varias fibras en el lado de los usuarios.

Basados en PON existen varios estándares como lo son APON (ATM PON), que utiliza el protocolo de transmisión ATM y alcanza velocidades de hasta 622 Mbps. BPON (Broadband PON), que también se basa en ATM pero introduce una longitud de onda adicional para transportar vídeo RF. EPON (Ethernet PON) influenciada por la tecnología Gigabit Ethernet, permite a los distribuidores de equipos lanzar rápidamente al mercado equipos de mayores anchos de banda a precios más competitivos. No obstante, EPON carece de eficiencia de línea debido a una codificación de línea con gran sobrecarga. GPON (Gigabit Passive Optical Network), ofrece una estructura de trama escalable de 622 Mbps hasta 2,5 Gbps, así como soporte de tasas de bit asimétricas. La velocidad más utilizada por los actuales distribuidores de equipos GPON es de 2,488 Gbps downstream y de 1,244 Gbps upstream.

GPON emplea GEM (GPON Encapsulation Method) que permite soportar cualquier tipo de servicio (Ethernet, TDM, ATM, etc.) en un protocolo de transporte síncrono basado en tramas periódicas de 125 μ s. Este estándar implementa capacidades de OAM (Operation Administration and Maintenance) avanzadas, ofreciendo gestión del servicio extremo a extremo y debido a la convergencia total de todos los servicios de telecomunicaciones sobre una única infraestructura de red basada en IP (Internet Protocol) permite una reducción de costos a los operadores, que no tienen que instalar y mantener redes paralelas para cada servicio.

Estructura de la Red FTTH utilizando GPON.



Fuente: CINTEL

Una red óptica pasiva está formada básicamente por una OLT (Línea Terminal Óptica), ubicada en la central de los operadores, y es un interruptor usado en PON que maneja las conexiones compartidas. Y las ONT o ONU (Terminal Óptico de Red o Unidad Óptica de Red) que es un dispositivo que convierte señales ópticas a señales eléctricas, situado en el domicilio del usuario de FTTH.

Para conectar la OLT con la ONT con datos, se emplea un cable de fibra óptica y Splitters que son divisores ópticos que permiten subdividir el ancho de banda. Así dependiendo de la dirección del haz de luz, los datos Downstream son distribuidos en una longitud de onda distinta para evitar colisiones, y en la transmisión upstream son agregados por la misma unidad divisora pasiva, que hace las funciones de combinador en la otra dirección del tráfico.

Las longitudes de onda asignadas para el canal ascendente y descendente son diferentes para evitar interferencias, en downstream se utiliza 1.490 nm y para el tráfico upstream se utiliza 1.310 nm. Se asigna una tercera longitud de onda de 1.550 nm, que es dedicada para el broadcast de video RF (broadcast analógico, broadcast digital, broadcast digital y HDTV, y vídeo bajo demanda).

Para lograr una capacidad máxima de 4096 usuarios en un equipo de conmutación, a cada slot de un Splitter se le pueden conectar hasta 16 tarjetas con capacidad de 4 puertos GPON cada una y a cada puerto GPON se puede conectar hasta 64 usuarios.

Aunque una de las razones principales por la cual se utiliza Fibra óptica es su poca atenuación con respecto a la distancia, con esta tecnología los splitters ópticos se implementan en cascada, donde la señal de entrada se distribuye en dos caminos diferentes resultando en una pérdida de potencia aproximadamente de 3,5 dB. Cada camino vuelve a separarse en dos permitiendo mayor distribución pero también adicionando nuevamente una pérdida de potencia. Teniendo en cuenta lo anterior, si el límite de distancia sobrepasa los 20 kilómetros y se quiere conservar la misma calidad en áreas muy alejadas, se debe limitar el número de usuarios por puerto GPON.

El Negocio de FTTH

Los nuevos implementadores de FTTH (Propietario de la infraestructura, operador o proveedor de servicios), deben identificar los segmentos de mercado en los que enfocará el negocio, los cuales se pueden dividir en: residencial o empresarial.

Los servicios residenciales típicos incluyen Telefonía Basica (VOIP), Acceso a Internet e IPTV. FTTH proporciona una plataforma para la entrega de nuevos servicios como las compras en línea, banca en línea, tareas escolares, el acceso a servicios públicos en línea, nuevos servicios de televisión, juegos en línea, etc. Otro foco de negocio se enmarca en la búsqueda de socios estratégicos para ofrecer servicios, como puede ser un sistema integrado para implementar smart grid o tecnologías de automatización del hogar.

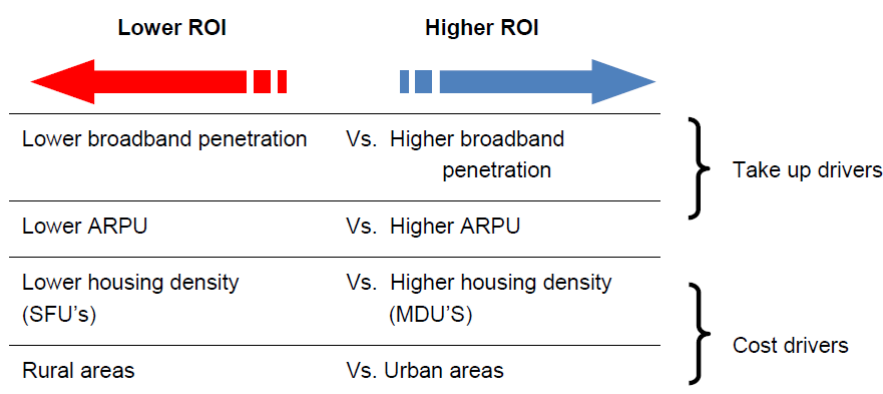
Los servicios empresariales no son diferentes a los servicios residenciales, pero los usuarios empresariales están interesados en paquetes de servicios personalizados con características adicionales, tales como disponibilidad, mayor seguridad y servicio al cliente. FTTH, permite ofrecer a las empresas la prestación de servicios como videoconferencia y telepresencia.

Además, en la planeación de un proyecto de FTTH se debe realizar una investigación de mercado para evaluar las necesidades vs. el máximo valor a

pagar por parte de los suscriptores, teniendo en cuenta factores como la geografía, la demografía, la competencia y la regulación.

Según FTTH Council Europa¹, para lograr un mayor retorno de la inversión se debe realizar un despliegue de FTTH en zonas seleccionadas y para este fin existen algunos criterios que pueden utilizarse para el análisis y la clasificación de las posibles áreas de despliegue, estos pueden ser divididos en dos grupos: los relacionados con los suscriptores y con los costos de implementación por hogar.

En la siguiente gráfica se resumen los efectos de estos criterios sobre el retorno de inversión (ROI):



Fuente: FTTH Council Europa 2012

Como lo muestra la gráfica el retorno de inversión depende de las siguientes variables:

Criterios de Take-up o suscriptores:

Penetración de mercado: áreas con mayor penetración de Internet de banda ancha (DSL, cable u otras tecnologías) permiten una mayor venta de servicios FTTH.

ARPU: áreas con mayor ARPU en servicios de telecomunicaciones y TV, permiten tener unos ingresos más altos por cada suscriptor.

Criterios de costo:

Densidad de viviendas: áreas que comprenden Multifamiliares tienen un costo más bajo de despliegue hasta el hogar.

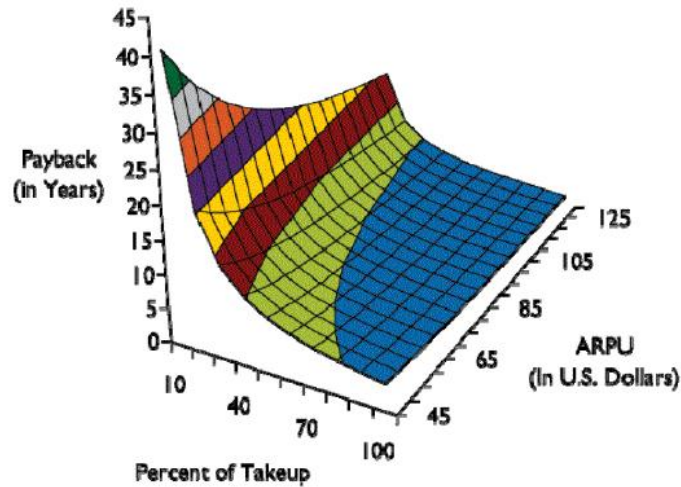
Zonas Urbanas: las áreas urbanas contienen una mayor cantidad de suscriptores potenciales que las zonas generalmente incurren en un menor despliegue coste por hogar de zonas rurales.

En un estudio realizado por Yankee Group², se identificó que la penetración del mercado y no el ARPU (Average Revenue Per User) o valor promedio mensual

¹ Business-Guide-2012-V3.0, FTTHCE disponible en <http://wiki.ftthcouncil.eu> y en <http://www.ftthcouncil.eu/>

² Yankee Group, 2009, webinar "Making that business model work" <http://www.yankeegroup.com/search.do?searchType=author&id=23B891D782FD4039>

pagado por suscriptor, tiene un mayor efecto sobre el retorno de la inversión en los proyectos de FTTH. Como lo muestra la figura para un retorno de la inversión en cinco años o menos, la penetración alcanza al menos el 30%.

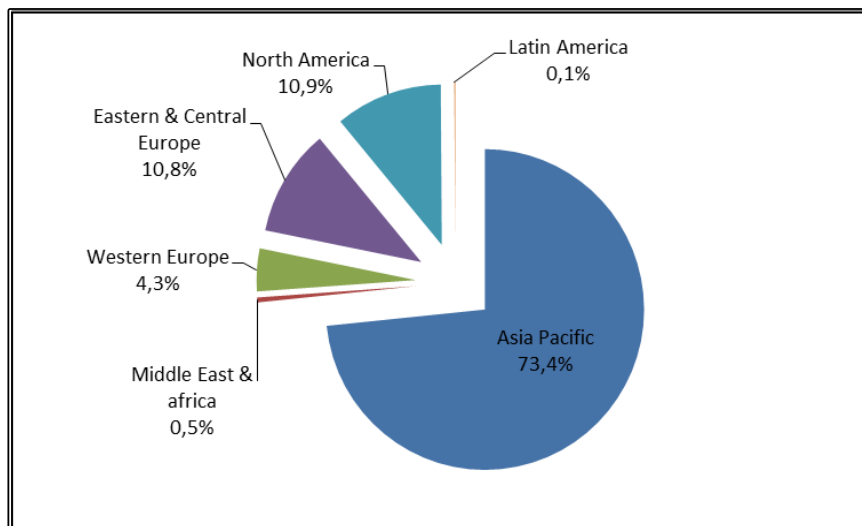


Periodo de retorno de inversion

Fuente: Yankee Group, 2009, webinar "Making that business model work"

FTTH en el mundo.

El FTTH Council Europa³, divulgó que en el primer semestre de 2012 había 81,7 millones de accesos FTTH/B en el mundo, discriminados de la siguiente manera:



Fuente: FTTH Council Europa 2012

Según IDATE⁴, se espera que el mercado de FTTH/B crezca de manera constante en los próximos años, hasta alcanzar en el año 2015, unos 198 millones de suscriptores en todo el mundo.

³ Annual Report 2011 – 2012, FTTHCE,

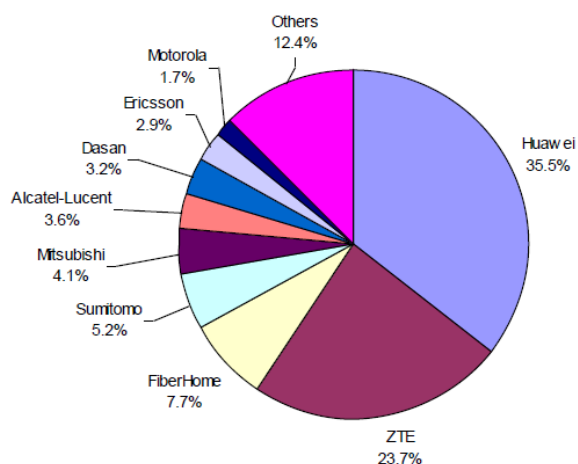
http://www.ftthcouncil.eu/documents/Reports/FTTHCE_AnnualReport_2011-2012.pdf

⁴ FTTx 2012 report, IDATE http://www.idate.org/en/Free-download/Free-download_73_.html

El capítulo para las américas del FTTH Council⁵ publicó acerca del estado actual de América del Norte y América Latina informando que Verizon (US), Bell and Bell Aliant (Canadá) y Telmex en México son las principales operadoras, pero las pequeñas operadoras han tenido un papel importante en el crecimiento del FTTH. En América Latina, México lidera el mercado seguido por Brasil, Chile y Argentina.

La gran cobertura y despliegue de FTTH/B en Asia, ha impulsado a los fabricantes chinos al liderazgo de proveedor de equipos, Huawei, ZTE y FiberHome son los líderes mundiales en los mercados de OLT/PON y ONT/ONU⁶.

Proveedores de equipos de redes OLT/ PON



Fuente: IDATE 2012

En Colombia, la implementación de las redes FTTH, sólo ha sido ofrecida en un bajo porcentaje por los operadores y sólo contempla hasta el momento internet de alta velocidad para grandes y medianas empresas, y algunas pequeñas empresas.

Lo anterior, debido entre otros, a altos costos, como lo ha planteado la Comisión Europea en su reporte anual⁷ para promover el despliegue de redes FTTH. En Colombia, al igual que en la gran mayoría de países del mundo, los problemas para el despliegue de redes de banda ancha ultra rápida son:

- ✓ Altos costos de inversión en la red por la fragmentación de mercados y por la existencia de múltiples reglas legales a nivel nacional y local para el tendido de redes.
- ✓ Dificultades en el acceso a la infraestructura de los operadores establecidos.
- ✓ Tramites de autorizaciones ante autoridades locales.
- ✓ Falta de preparación de las redes internas de los edificios para recibir redes de banda ancha.

⁵ <http://www.ftthcouncil.org/>

⁶ WhitePaper, IDATE, http://www.idate.org/en/Free-download/Free-download_73_.html

⁷ Annual Report 2011 – 2012, FTTHCE, http://www.ftthcouncil.eu/documents/Reports/FTTHCE_AnnualReport_2011-2012.pdf

Como una solución a esta problemática y para poder promover el despliegue de servicios soportados en redes de banda ancha, la Comisión Europea recomienda el uso compartido de infraestructura pero sin desincentivar la construcción de una infraestructura mínima y sobre todo la actualización tecnológica de las redes existentes.

El Plan gubernamental Vive Digital, que tiene como meta conectar por medio de Fibra óptica el 95% de los municipios en el año 2014, busca dar un paso importante hacia el acceso a los servicios de banda ancha y acercar al siguiente paso que podría ser la masificación de servicios a través de redes FTTH.

La Empresa de Telecomunicaciones de Bogotá (ETB) en cabeza de su presidente Saúl Kattan anunció que extenderá su red de fibra óptica a los hogares de los bogotanos a partir del primer trimestre de 2013. En la misma declaración, indicó, que la empresa aspira a tener inicialmente unos 50.000 suscriptores y que esa cifra se eleve, tendiendo en cuenta que se tendrá una fuerte campaña de empaquetamiento de servicios a sus más de 1'800.000 usuarios en telefonía fija y 580 mil de Internet.

REFERENCIAS

- ABREU, M.; CATAGNA, A; CRISTIANI, P.; et al. (2009). Características Generales De Una Red De Fibra Óptica Al Hogar (Ftth). Memoria de trabajos de difusión científica y técnica, núm. 7. ISSN 1510-7450. Disponible en http://www.um.edu.uy/upload/download/web_descarga_179_CaracteristicasgeneralesredfibrapticaalhogarFTTH.-VVAA.pdf
- 2010/572/EU: Commission Recommendation of 20 September 2010 on Regulated Access to Next Generation Access Networks (NGA) <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32010H0572>
- Annual Report 2011 – 2012 – FTTHCE, disponible en <http://www.ftthcouncil.eu>
- Business-Guide-2012-V3.0, FTTHCE disponible en <http://wiki.ftthcouncil.eu> y en <http://www.ftthcouncil.eu/>
- Checklist of Actions for Public Authorities considering Broadband Interventions in Under-Served Territories – prepared by the European Broadband Portal (EBP). Disponible en <http://www.broadband-europe.eu>
- Communication From The Commission To The European Parliament, The Council, The European Economic And Social Committee And The Committee Of The Regions http://ec.europa.eu/information_society/activities/broadband/docs/bb_communication.pdf
- Europe's Digital Agenda: http://ec.europa.eu/information_society/digital-agenda/index_en.htm
- FTTH Handbook by the D&O Committee of the FTTH Council Europe. Disponible en <http://www.ftthcouncil.eu/EN/home/form-handbook>
- ICT Regulation Toolkit infoDev in cooperation with the International Telecommunication Union (ITU) <http://www.ictregulationtoolkit.org>
- Opportunities in Fibre to the Home (FTTH) and How to Make a First Assessment – an independent report by Ventura Team LLP for the FTTH Council Europe. Contact Ventura Team.

- Understanding the Market – Assessing the Prospects for a New Fibre Business, by Ventura Team LLP, available at <http://venturateam.com/site/download.html>
- WhitePaper, IDATE, disponible en http://www.idate.org/en/Free-download/Free-download_73_.html
- Yankee Group, 2009, webinar “Making that business model work” disponible en <http://www.yankeegroup.com/search.do?searchType=author&id=23B891D782FD4039>