

TIPOS DE REDES FTTX

ING. JUAN CARLOS PARADISO

26/10/2020

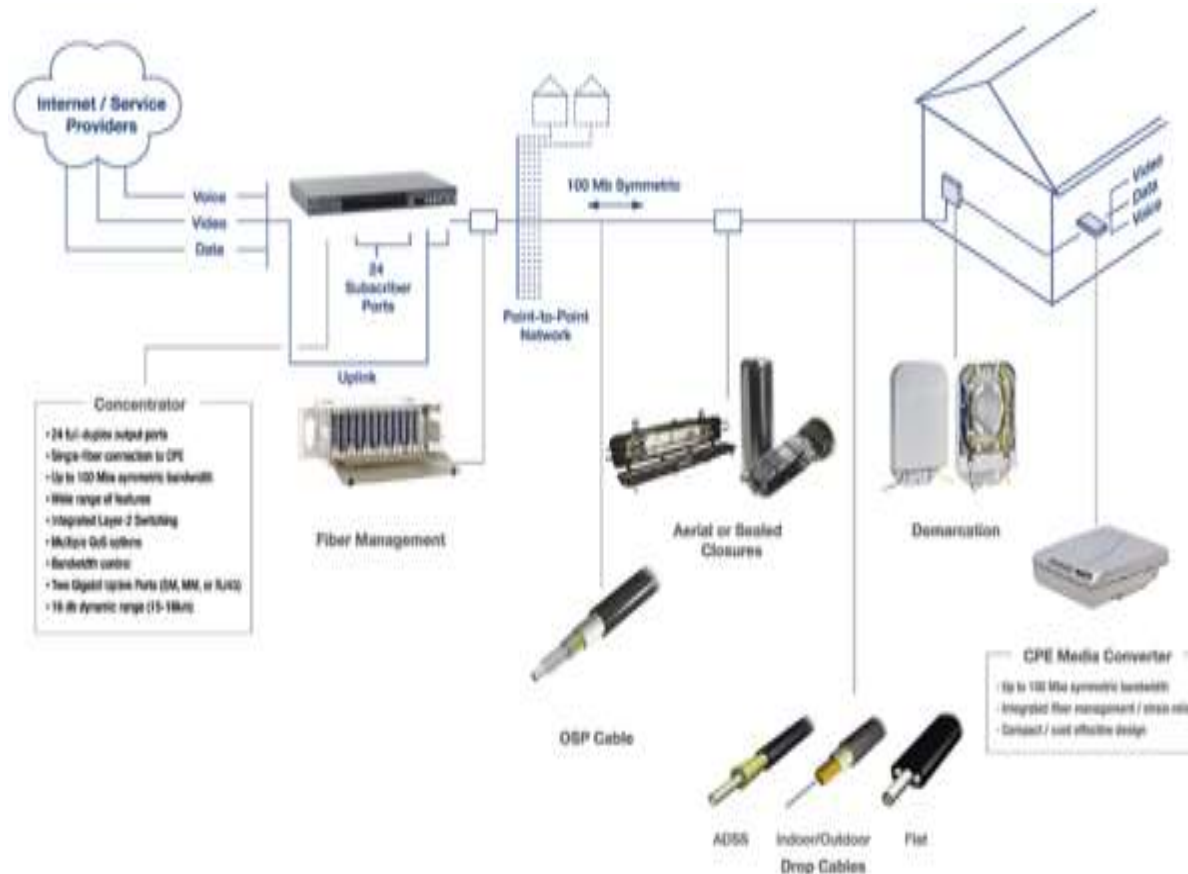
FTTx

- **Fiber-To-The-x / Fibra a la x (FTTx)** es un término genérico para cualquier BA utilizando la arquitectura de red de FO para reemplazar todo o parte del bucle local de cobre de la última milla de las redes.
- La x en el acrónimo FTTx puede denotar distintos destinos, entre ellos:



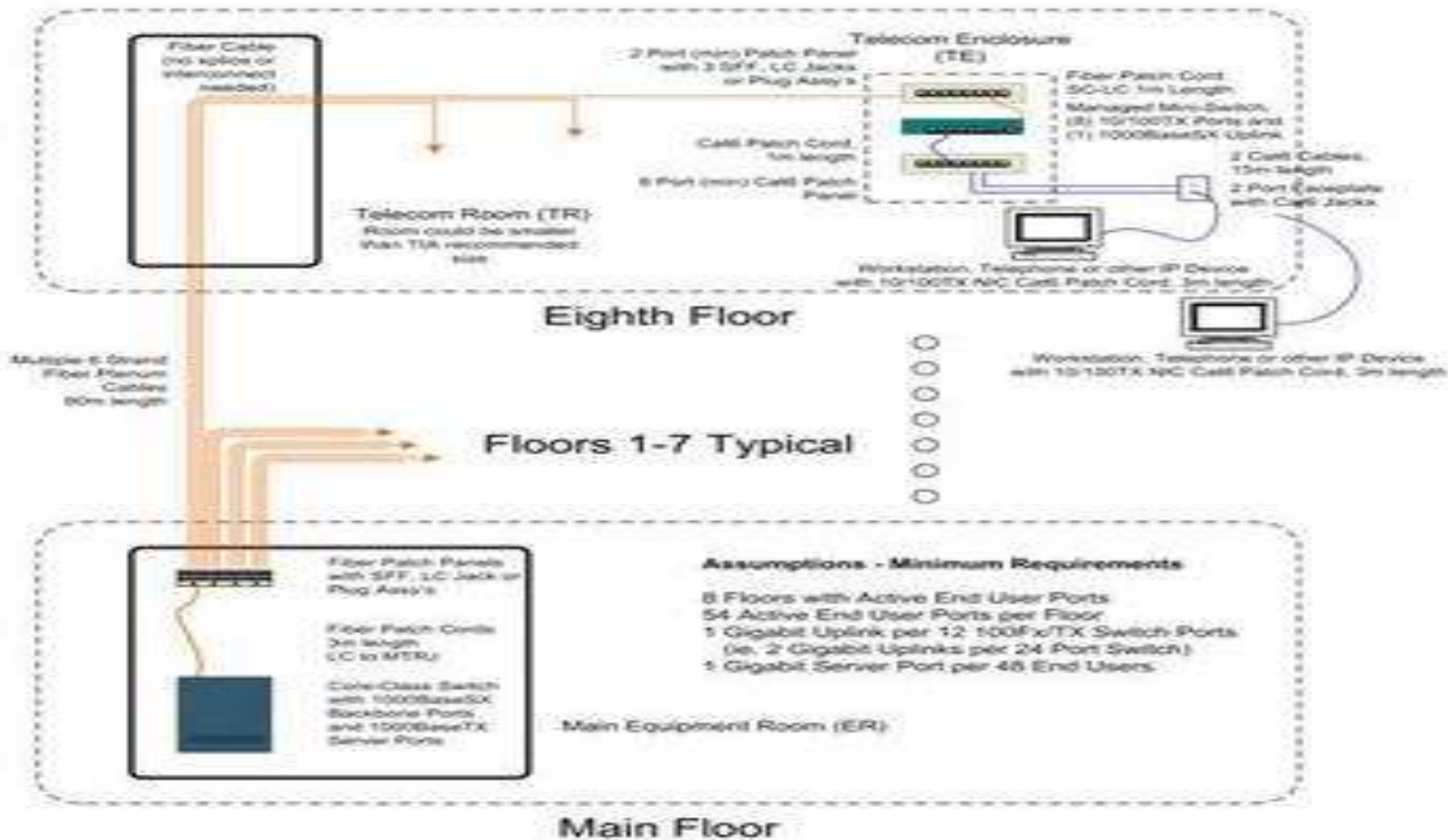
FTTH

- **Fiber To The Home / Fibra Hasta El Hogar, se basa en usar cables de FO y elementos de distribución ópticos para brindar servicios avanzados a los domicilios de los clientes.**
- **FTTH usa FO hasta la casa del usuario.** La red de acceso entre el cliente y el último nodo de distribución puede realizarse con 1 o 2 FO dedicadas por usuario o con una FO del lado red y varias FO del lado usuario.



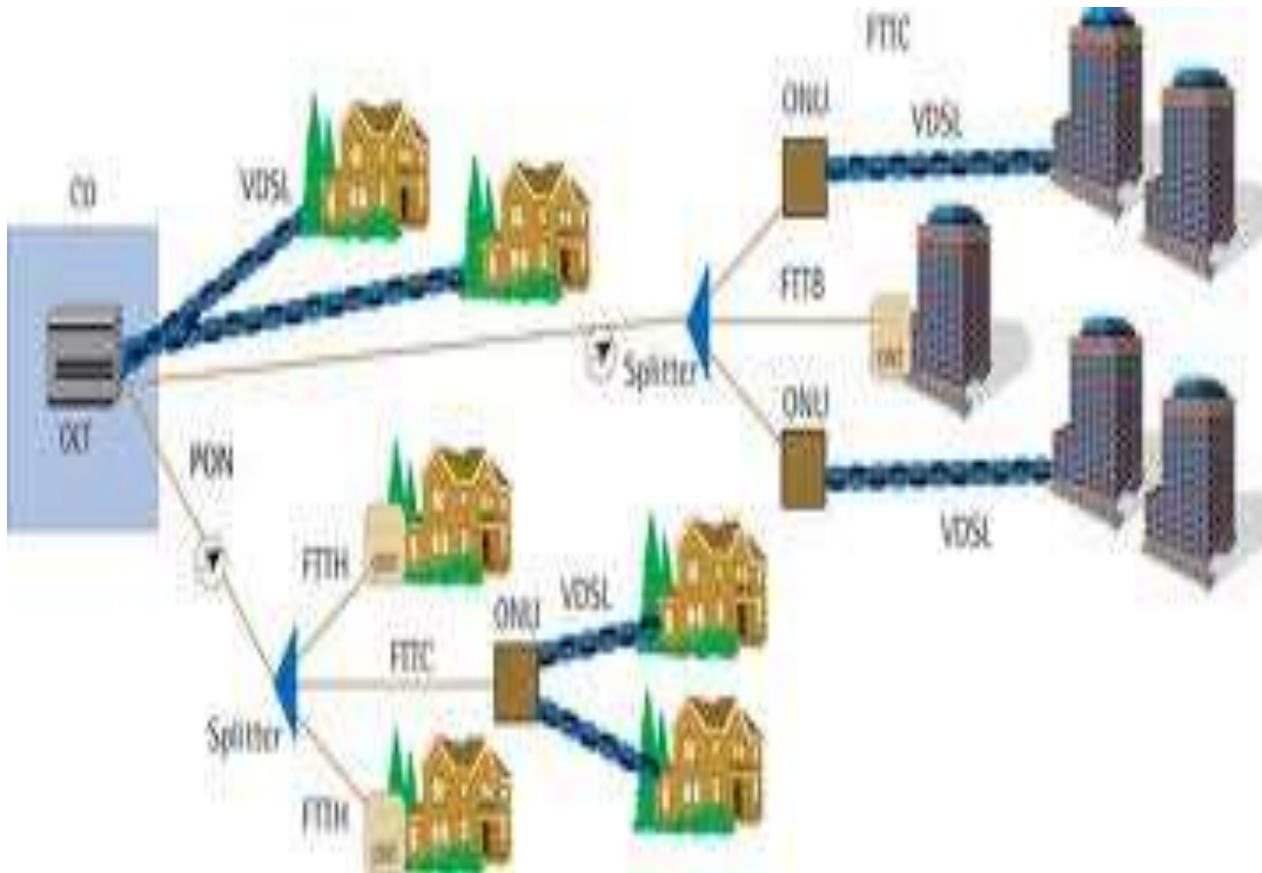
FTTE

- **Fiber To The Endosure / Fibra Hasta el Entorno** es un sistema de cableado que extiende la red troncal de FO de la sala de equipos directamente a un espacio común que sirve como área de trabajo.
- **FTTE** permite usar cualquier medio de comunicación del TE en el área de trabajo (cobre de par trenzado balanceado, FO o inalámbrica).



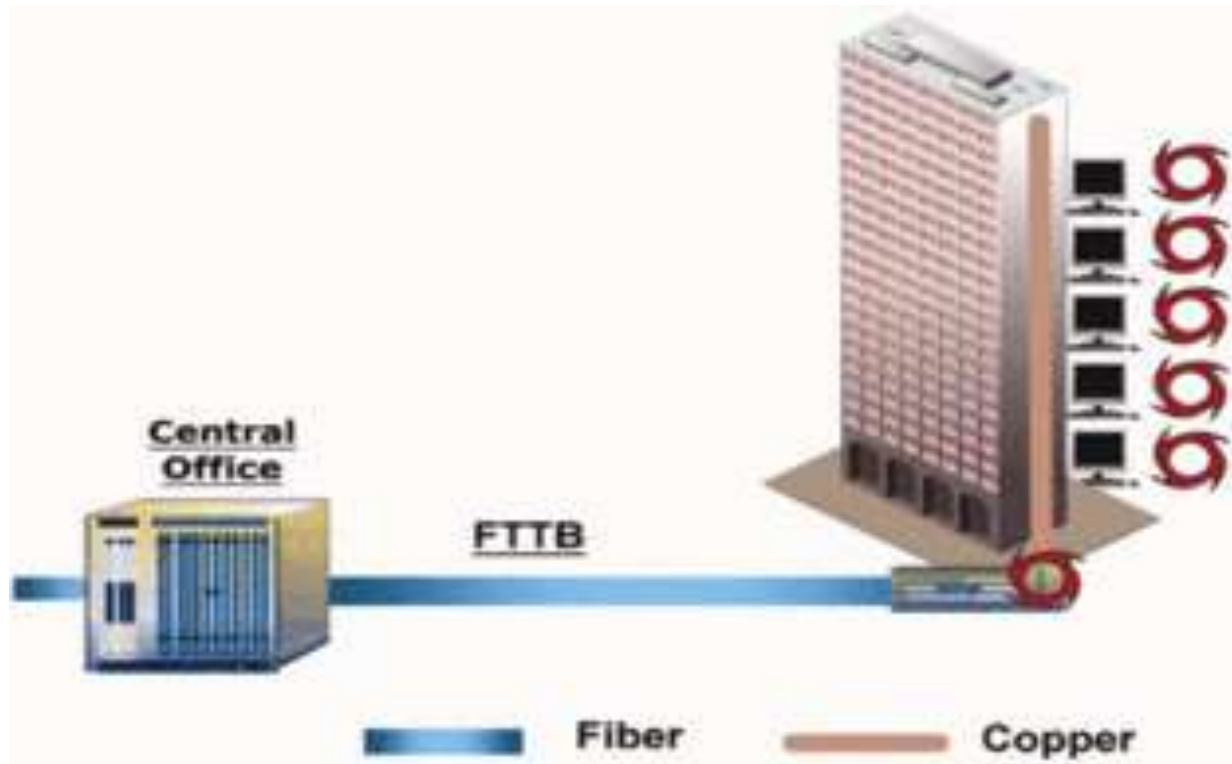
FTTC

- **Fiber To The Cabinet / Fibra Hasta el Gabinete es un método que acorta la distancia de conexión con cobre. Esto se logra con la instalación de una ONU cerca de la casa del cliente (<300m).**
- **Entre ONU y central hay FO. De la ONU hasta el cliente se usa cobre con distancias cortas para usar VDSL/VDSL2**



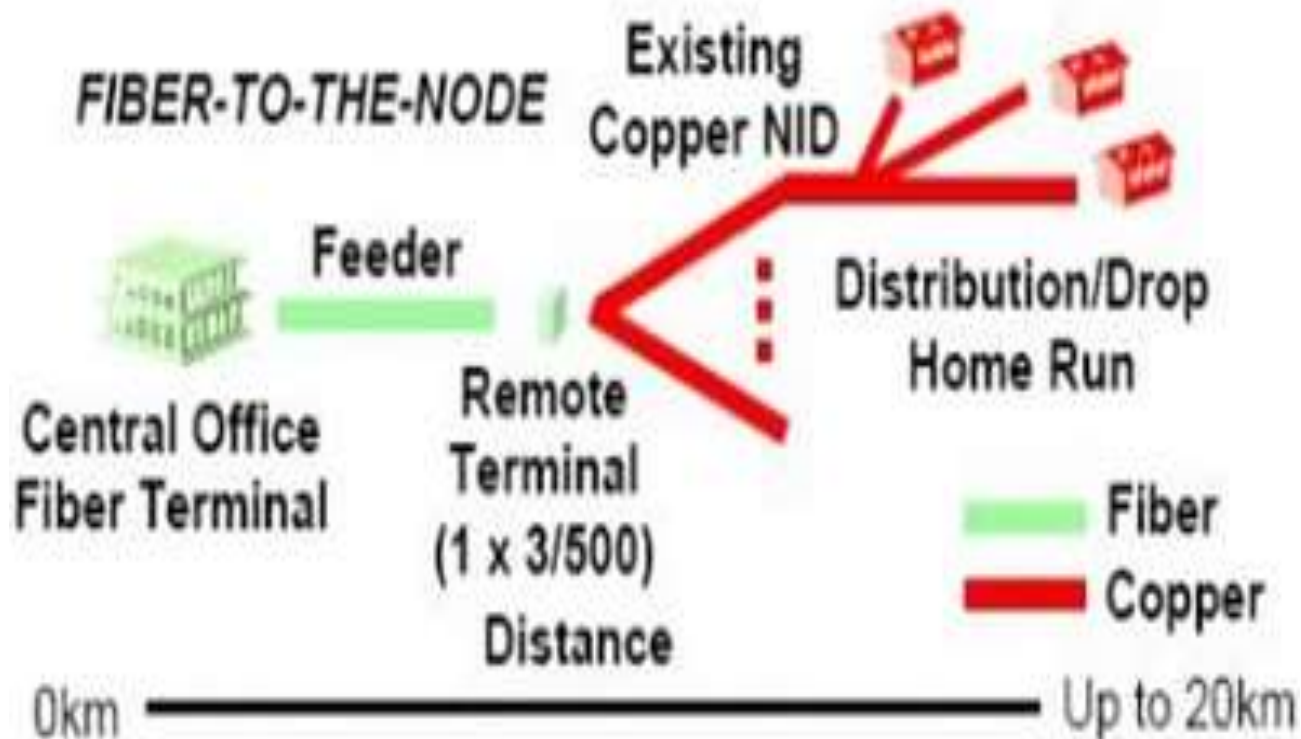
FTTB

- **Fiber To The Building / Fibra Hasta el Edificio es una comunicación por FO que se aplica sólo a viviendas múltiples o áreas de trabajo.**
- **La FO termina antes de los usuarios que viven o trabajan en el espacio en sí, porque se extiende a la propiedad que contiene ese espacio.**
- **La señal se transmite al destino final utilizando cualquier medio no óptico** (par trenzado, cable coaxial, conexión inalámbrica o red eléctrica).



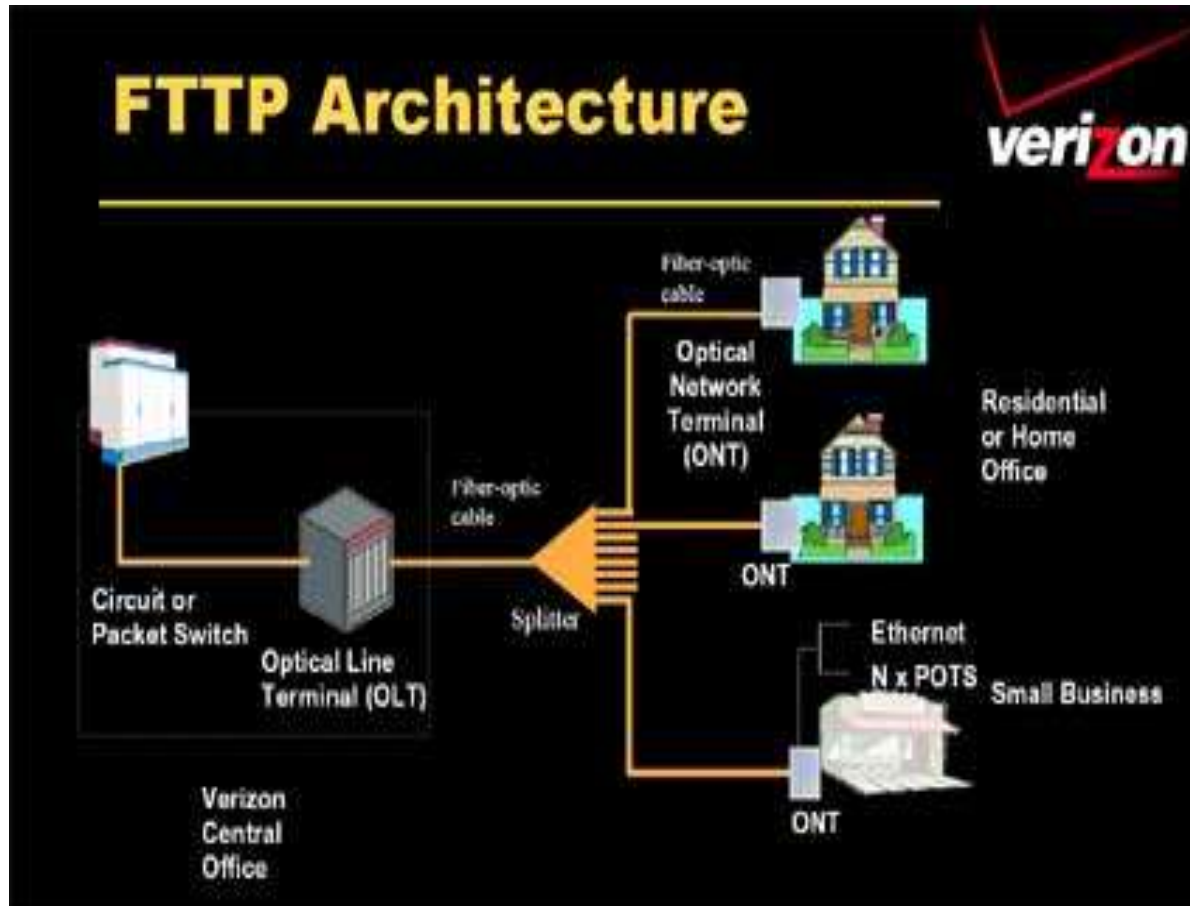
FTTN

- **Fiber To The Node / Fibra Hasta el Nodo** (tb fibra hasta el barrio), es una arquitectura con FO para instalar un armario que atiende un barrio.
- Los clientes son conectados al armario con cable coaxial o par trenzado. El área servida por el armario es por lo general ≥ 300 a $\leq 1.500\text{m}$ de radio.
- **Protocolos de alta velocidad**, tales como acceso de banda ancha por cable (DOCSIS o xDSL) se usan entre el armario y los clientes.



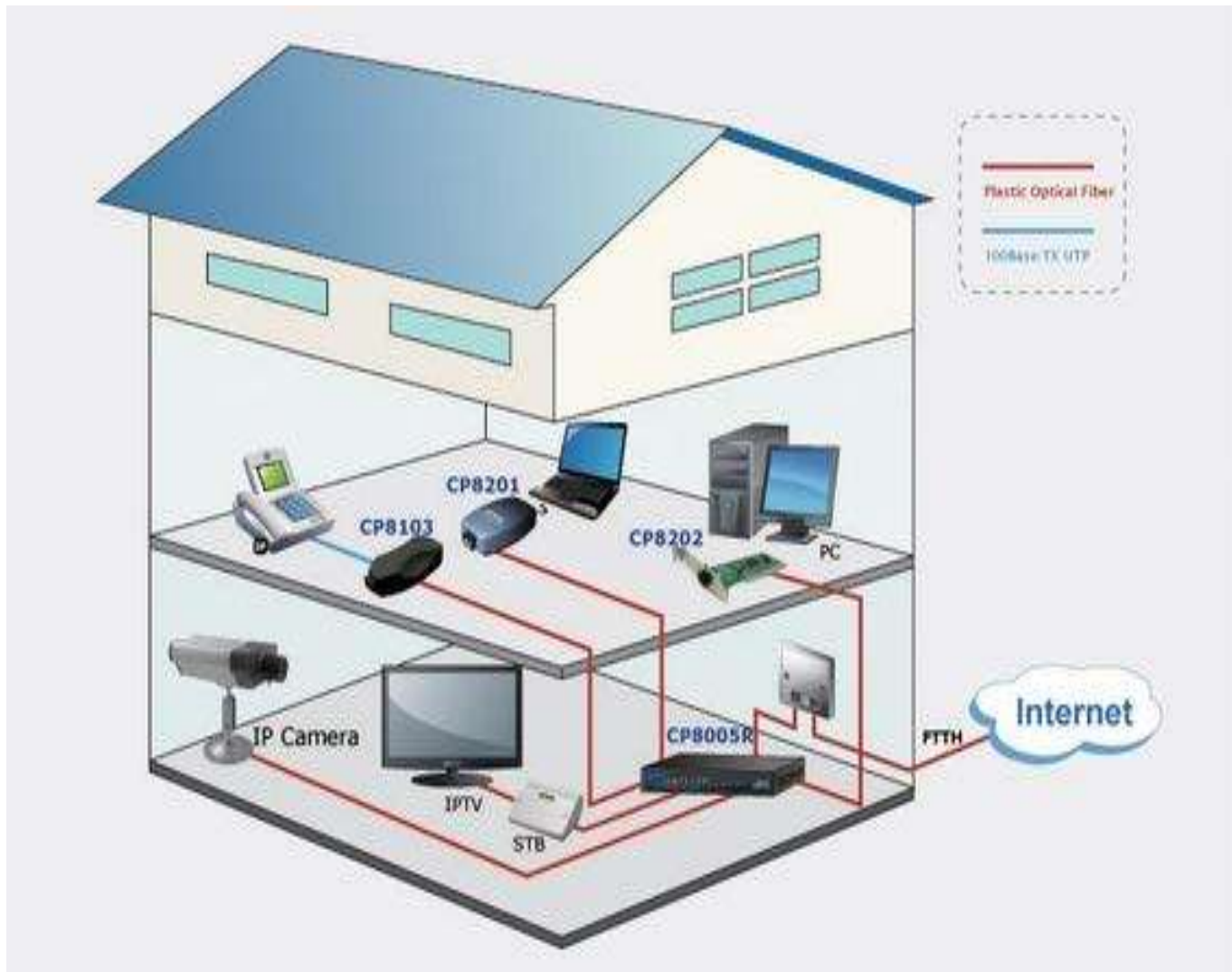
FTTP

- Fiber To The Premises / Fibra Hasta las Instalaciones, **utiliza FO para conectar el equipo de distribución más cercano al usuario directamente a la red.**
- **Diferencia entre FTTP y FTTH** → FTTH llega con FO hasta la casa del cliente mientras que **FTTP llega con FO hasta "el equipo distribuidor más cercano" al cliente, llegando hasta su casa por otros medios** (coaxial o par trenzado).



FTTD

- Fiber To The Desk / Fibra Hasta el Escritorio, **comprende instalación de FO hasta el escritorio de los usuarios.**

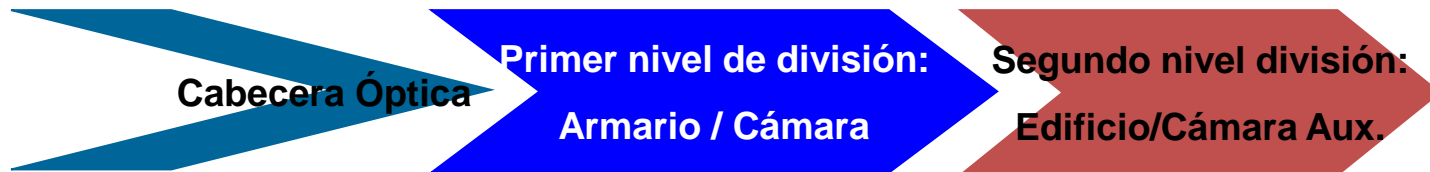
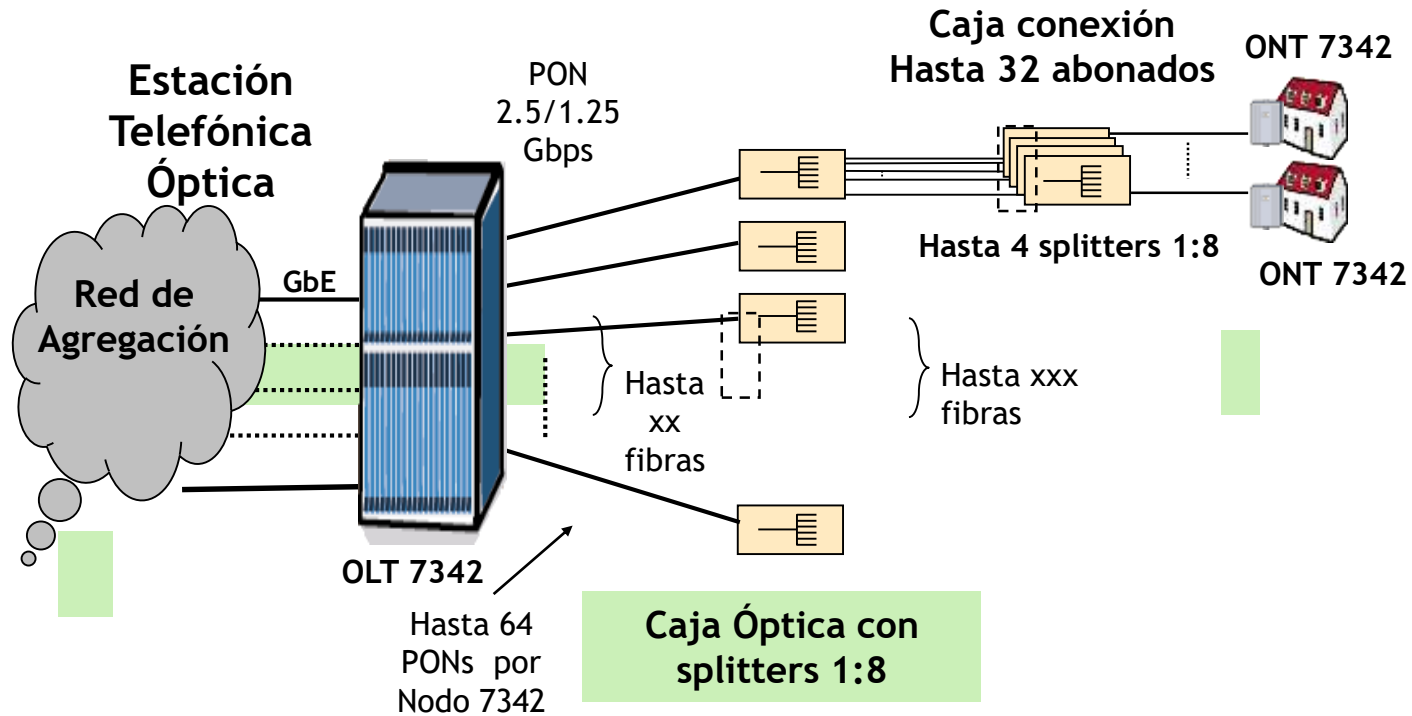


FTTA

- **Fiber To The Apartment / Fibra Hasta el Apartamento, diferente del modelo FTTB, instala un splitter óptico en la sala de equipos o terraza del edificio, dividiéndose y transmitiéndose FO individualmente a cada apartamento / oficina.**

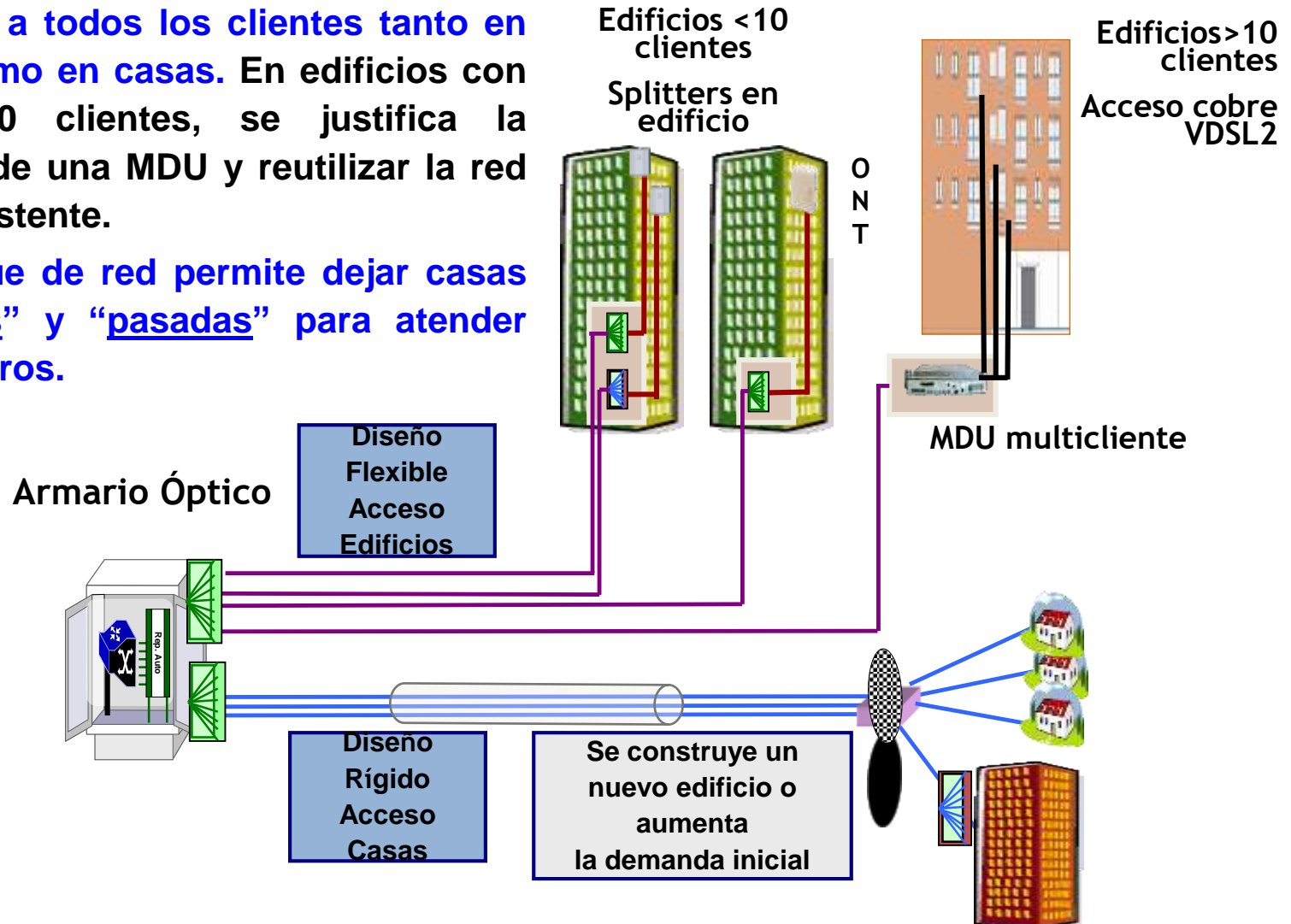
PLANTA EXTERNA

Criterios Generales de Diseño



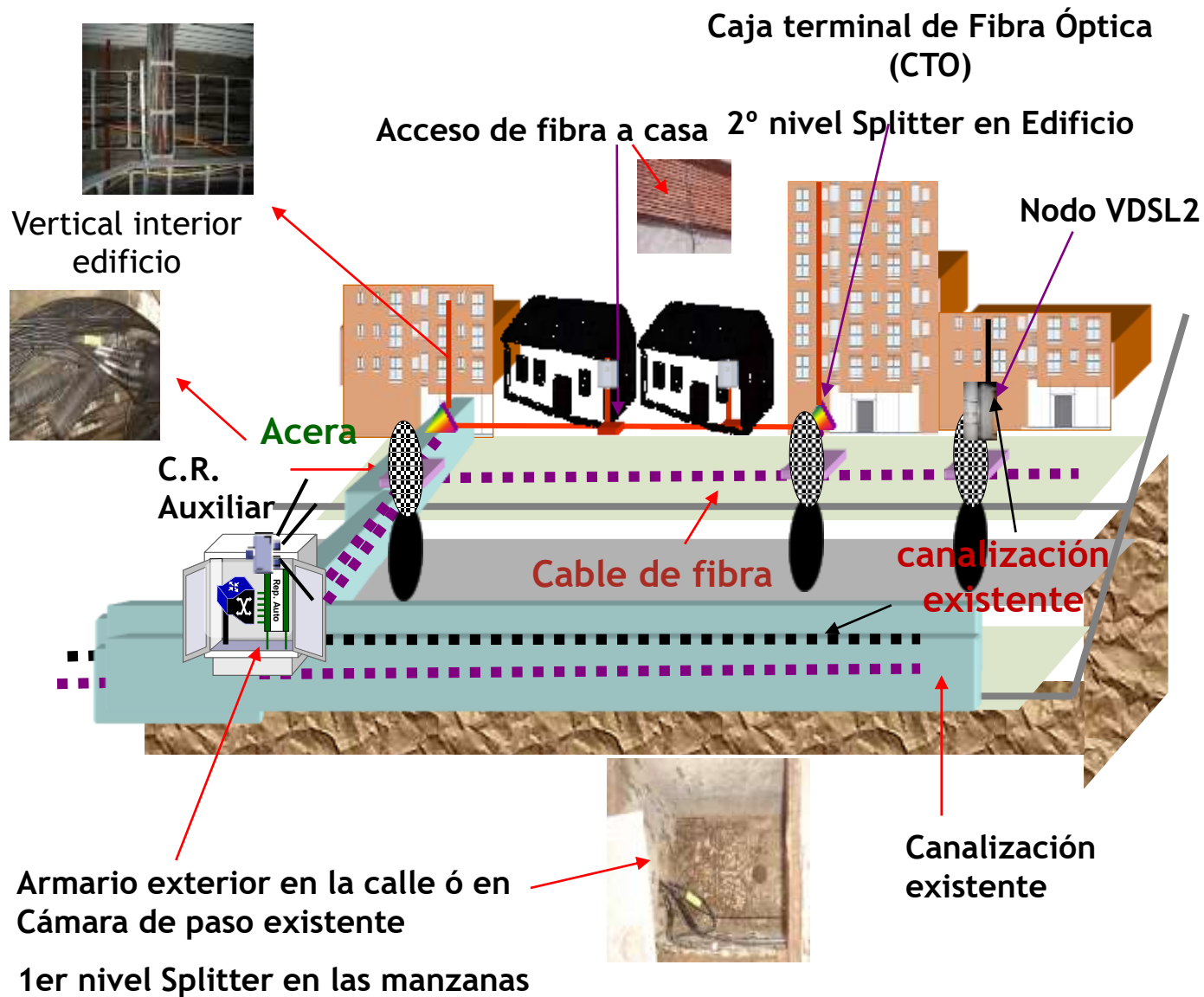
FTTx EN ESCENARIOS MIXTOS ENTRE CASAS Y EDIFICIOS

- La FO llega a todos los clientes tanto en edificios como en casas. En edificios con más de 10 clientes, se justifica la instalación de una MDU y reutilizar la red de pares existente.
- El despliegue de red permite dejar casas “conectadas” y “pasadas” para atender clientes futuros.

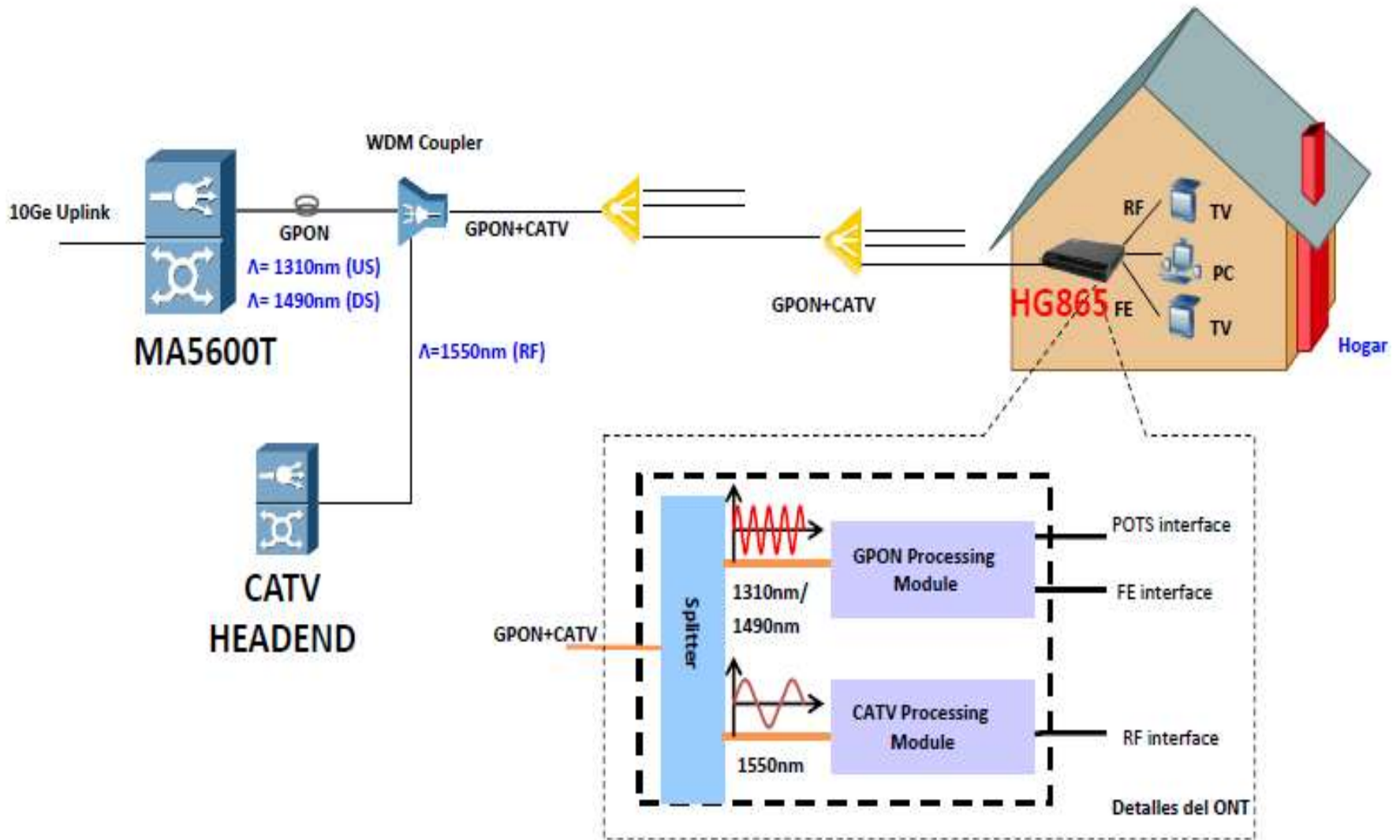


ELEMENTOS DE LA RED DE FO

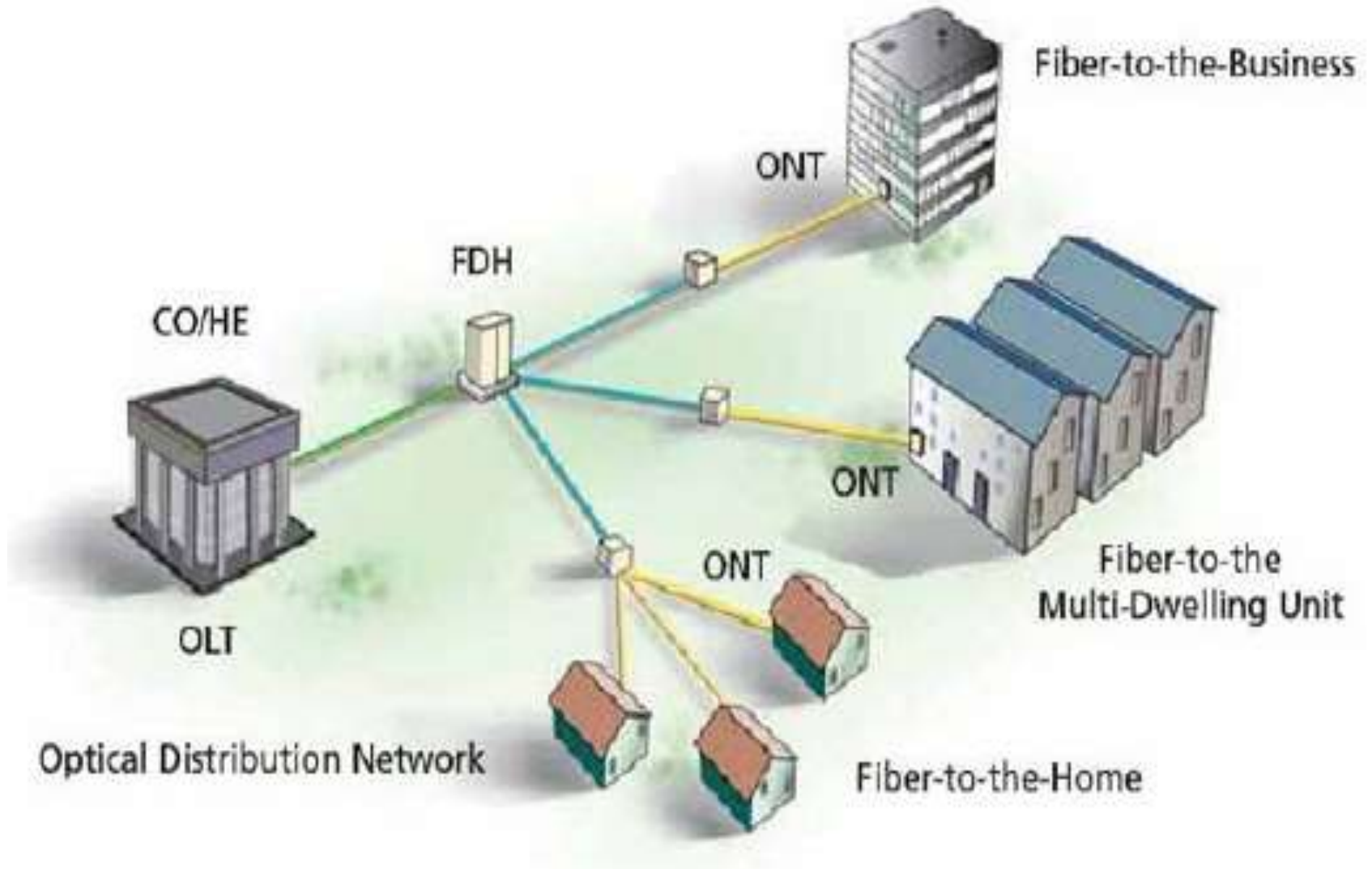
Escenario Mixto Edificios y Casas UniFamiliares



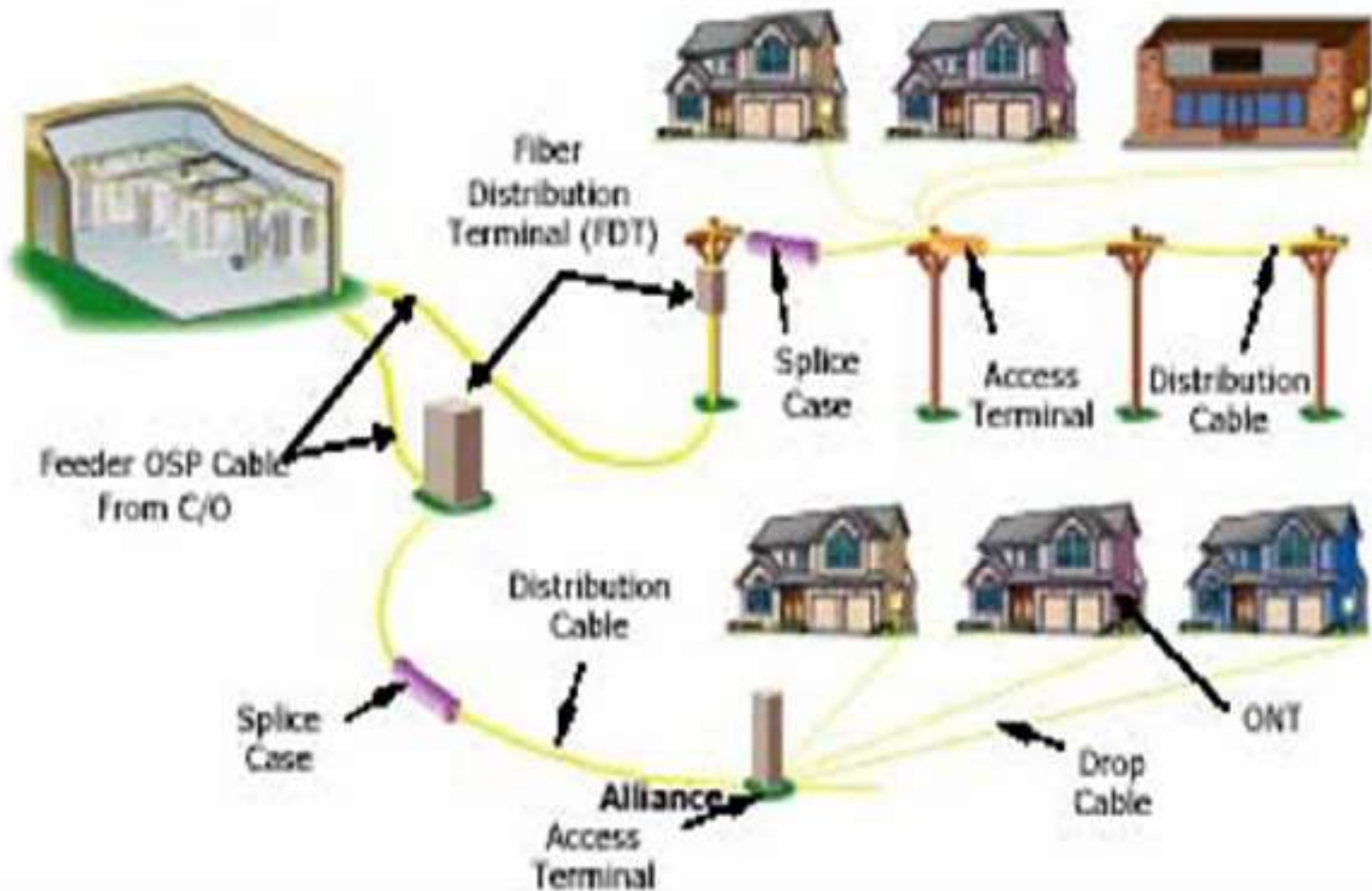
ESCENARIO DE FTTH CON SOPORTE DE CATV



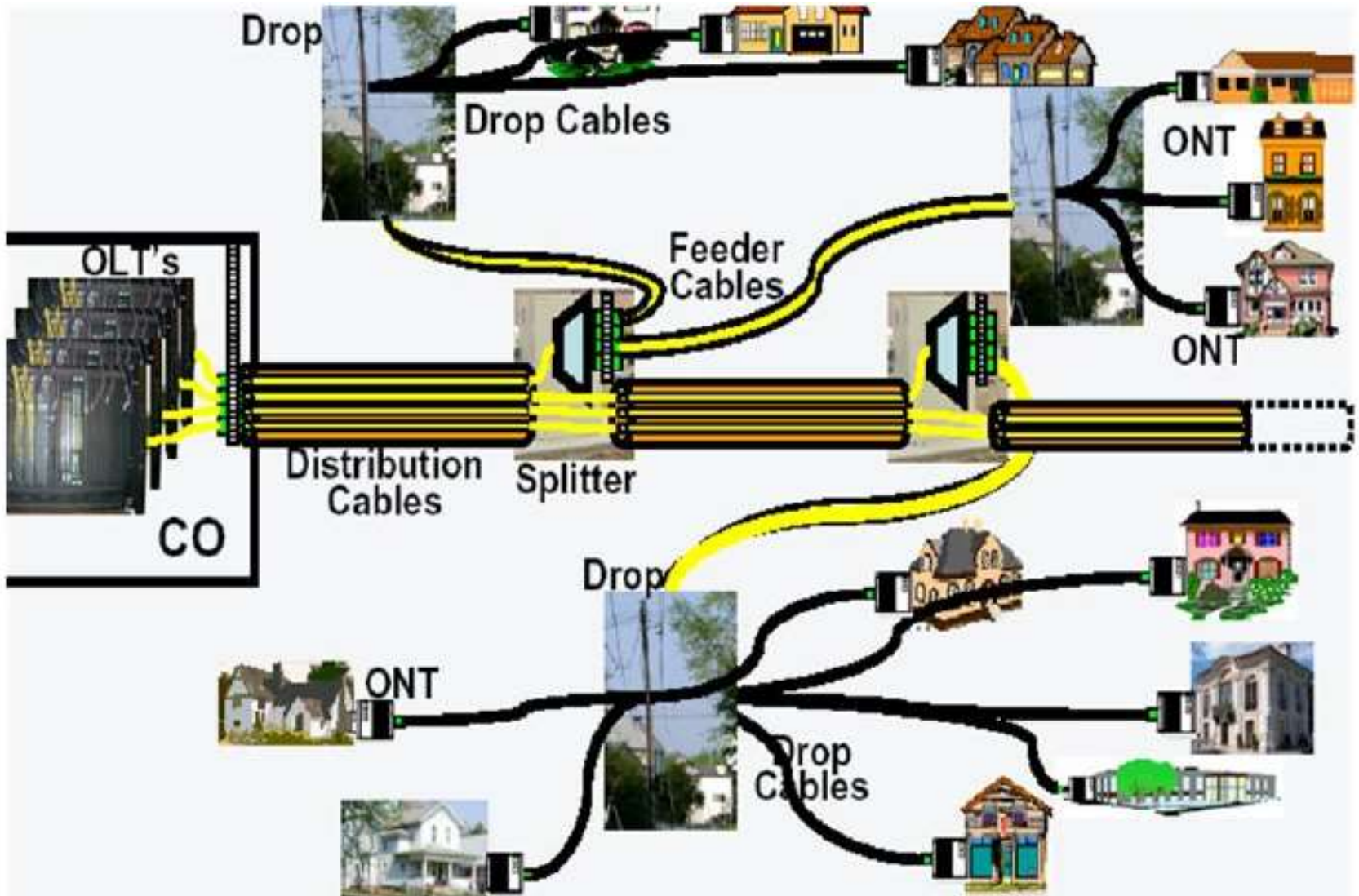
EJEMPLO DE FTTB, FTTN Y FTTH



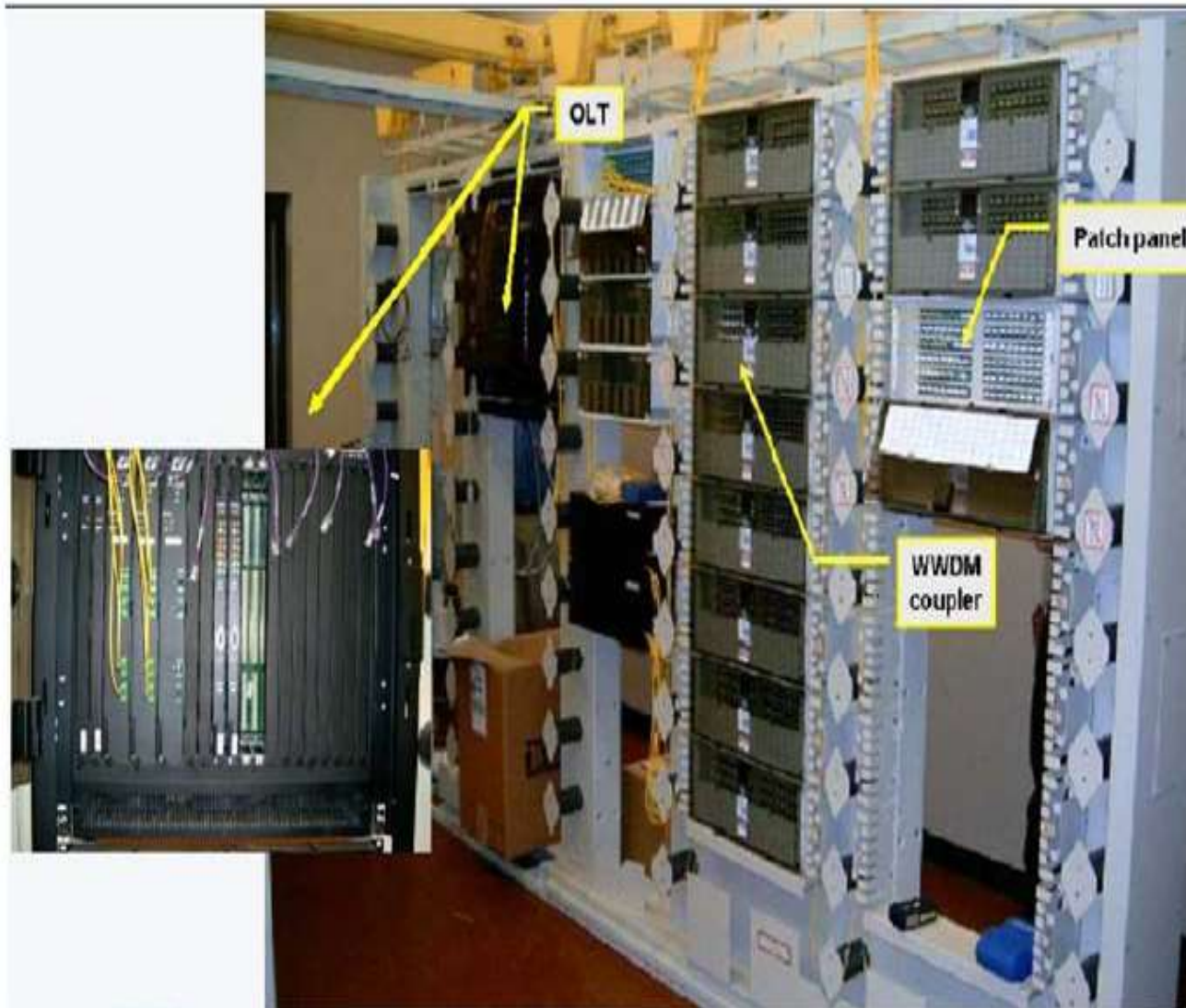
CONFIGURACIÓN DE LA RED FTTH



RED FTTH



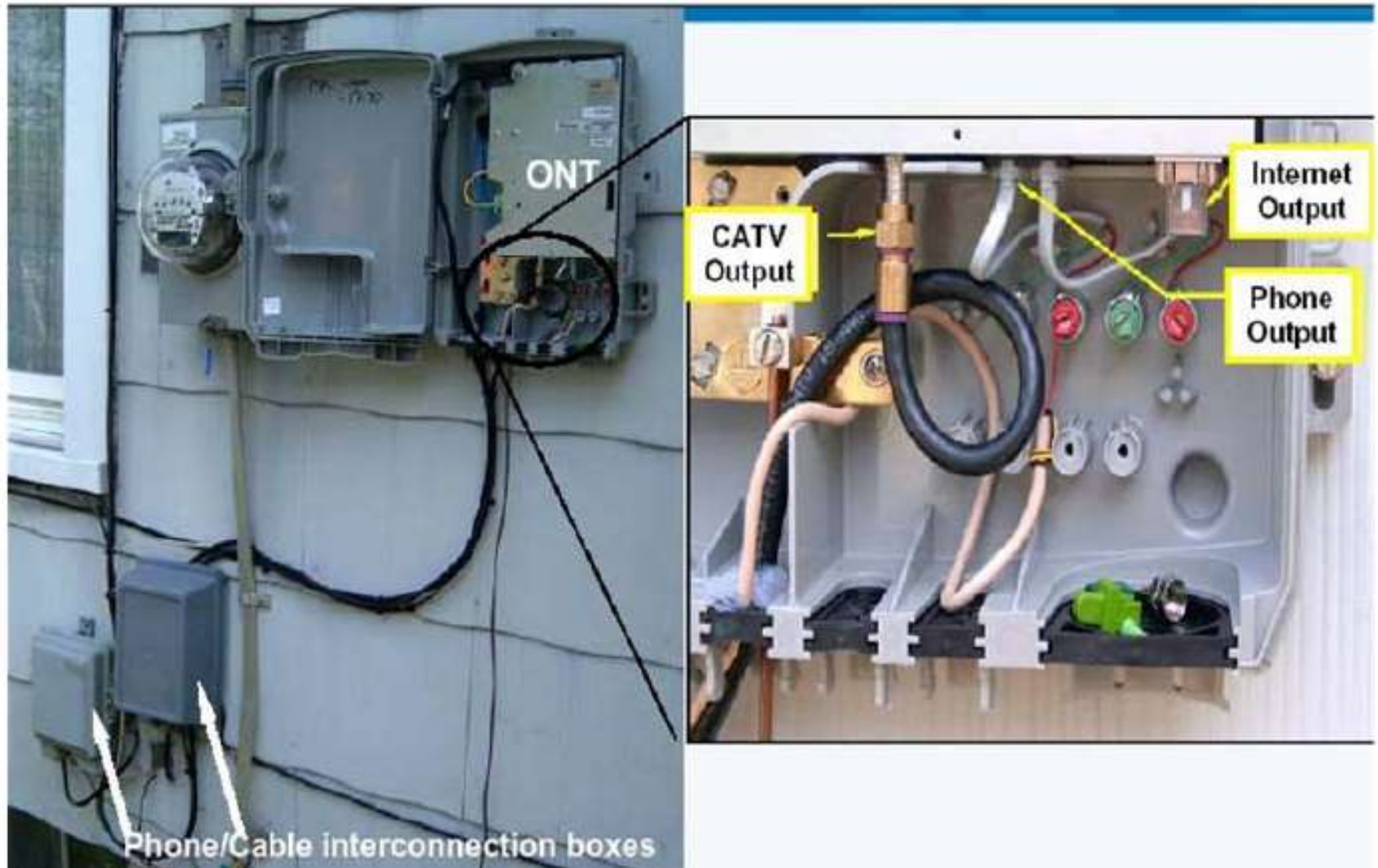
SALA DE EQUIPO FTTX EN CENTRAL TELEFÓNICA



UBICACIÓN DE LA ONT EN DOMICILIO DEL CLIENTE

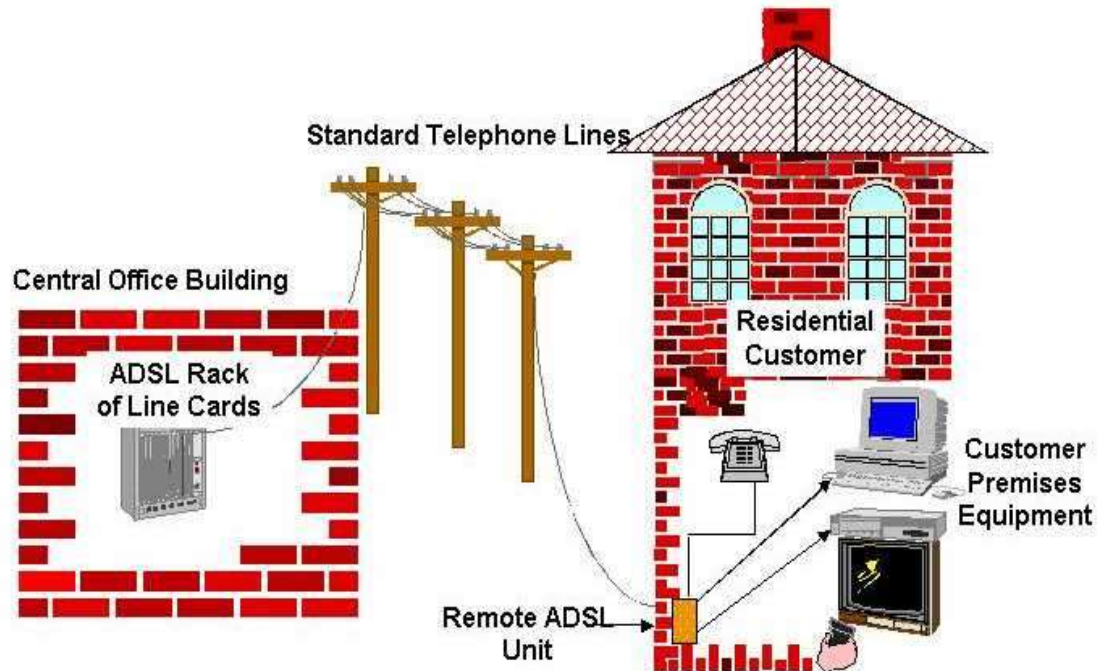


ESQUEMA DE LA ONT EN DOMICILIO DEL CLIENTE



¿Qué es ADSL?

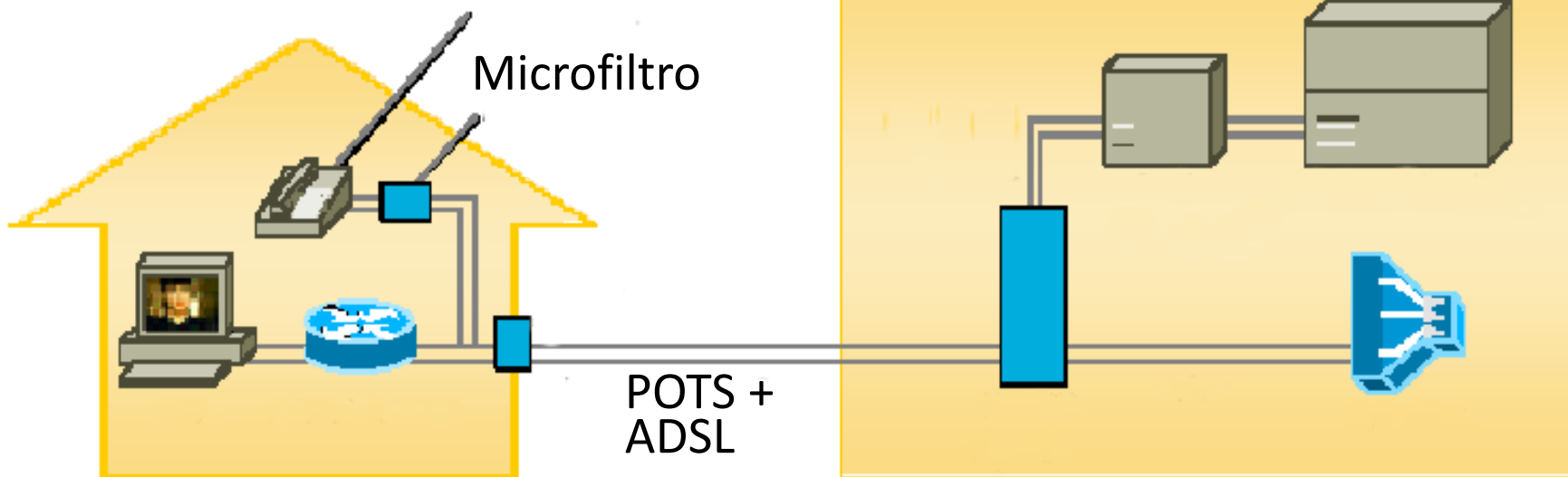
- Es Línea de Subscriptor Digital Asimétrica, que permite transmitir por un único par de cobre, de forma simultanea:
 - un canal de voz (líneas POTS, BRI-ISDN)
 - un canal de datos bi-direccional (64 a 640 Kb/s)
 - un sistema digital (de 640Kb/s a 6 Mb/s) uni-direccional (hacia el usuario)



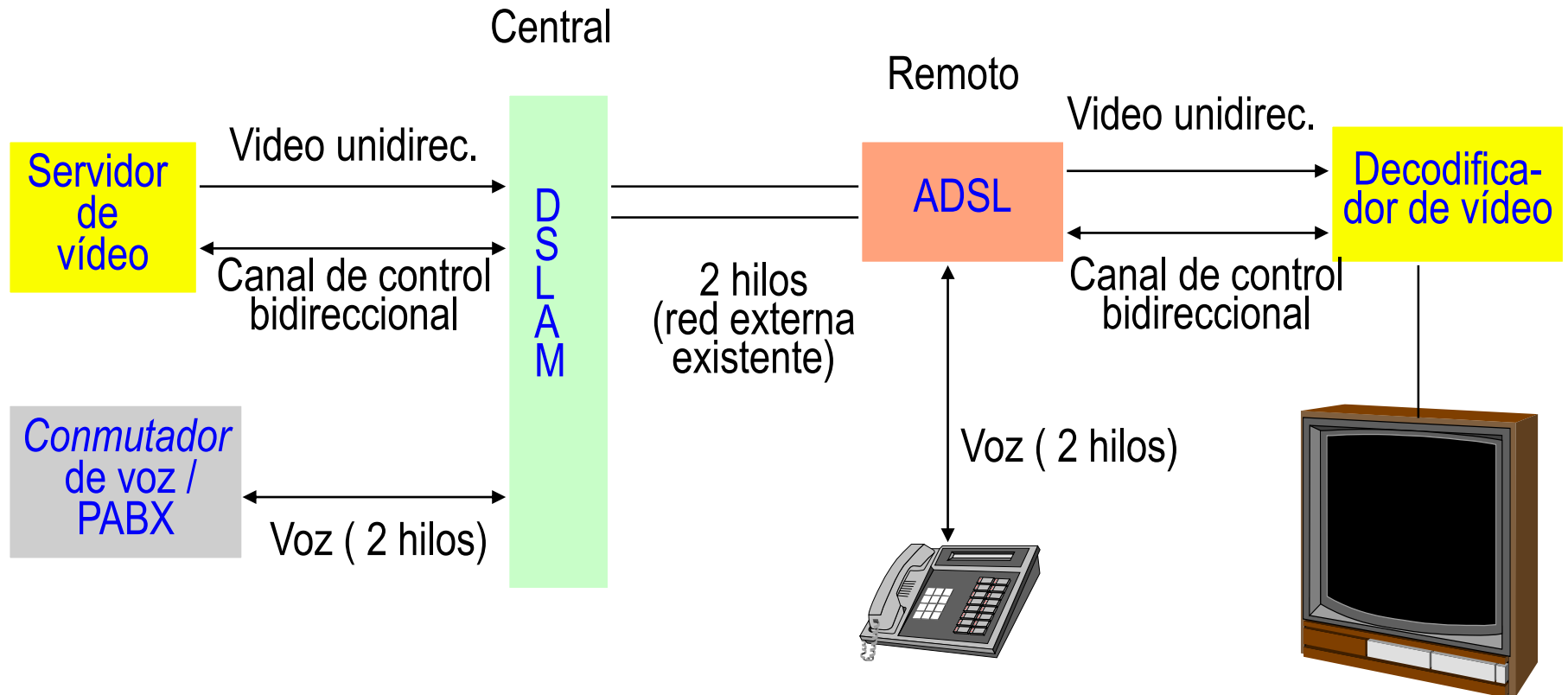
Aplicaciones de ADSL

- Principalmente, **usuarios residenciales**
- **Video bajo demanda:** video comprimido con movimiento total (normas MPEG-I, MPEG-II o H.261)
- **Acceso a Internet**

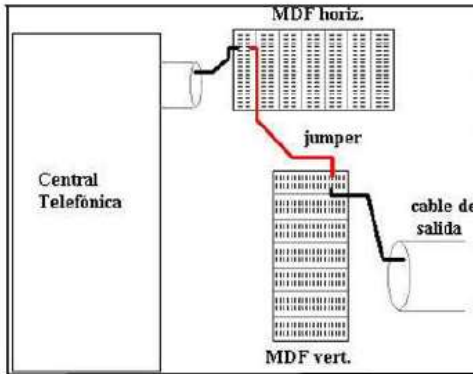
Teléfono Analógico Estandar



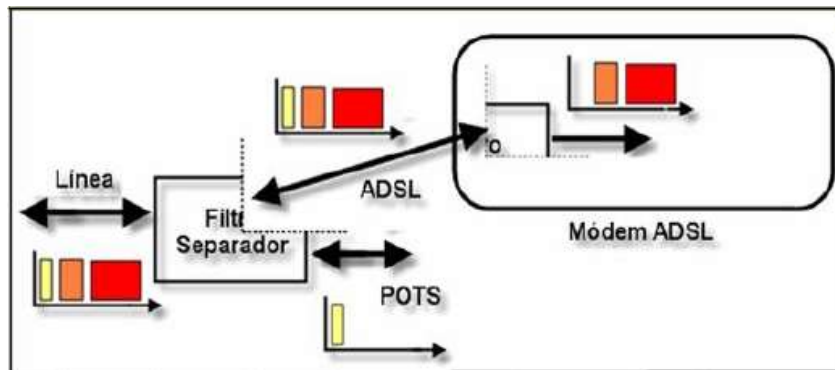
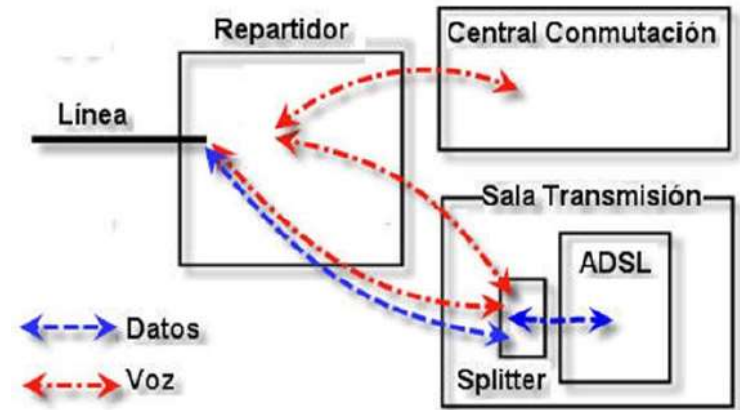
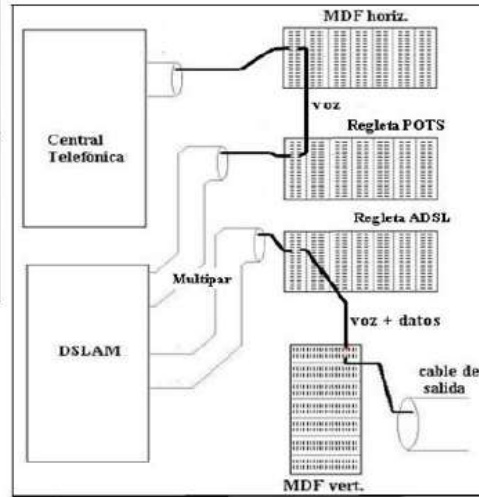
Video on Demand con ADSL



Cableado con ADSL



AGREGADO DEL ADSL



VDSL (Very High Bit Rate DSL)

- Superando a ADSL, **VDSL soporta AB mayores: 50 Mbps (DL) / 2,3 Mbps (UL) a 300 m y 12 Mbps (DL) / 1,6 Mbps (UL) a 1,5 km.**
- Por eso VDSL se usa hasta el usuario con loops muy cortos desde las ONU alcanzadas con **despliegue FTTx.**

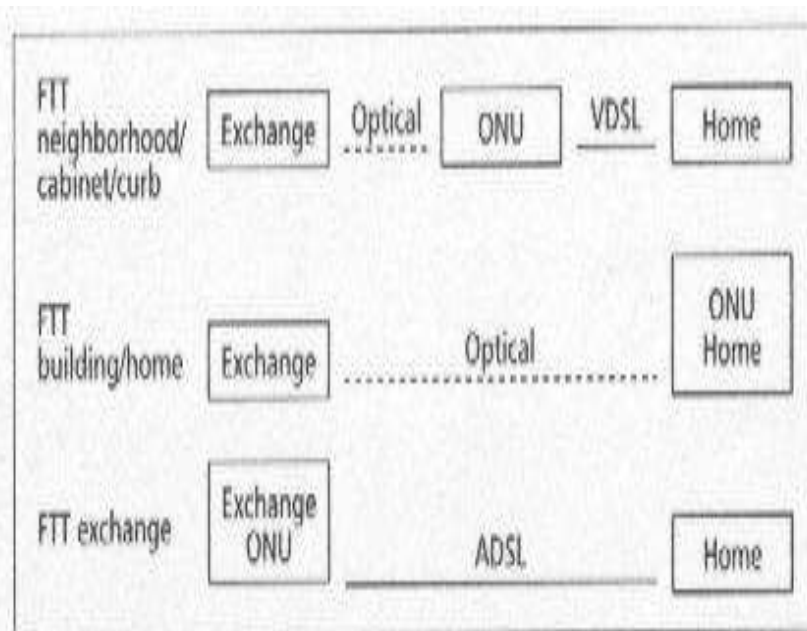
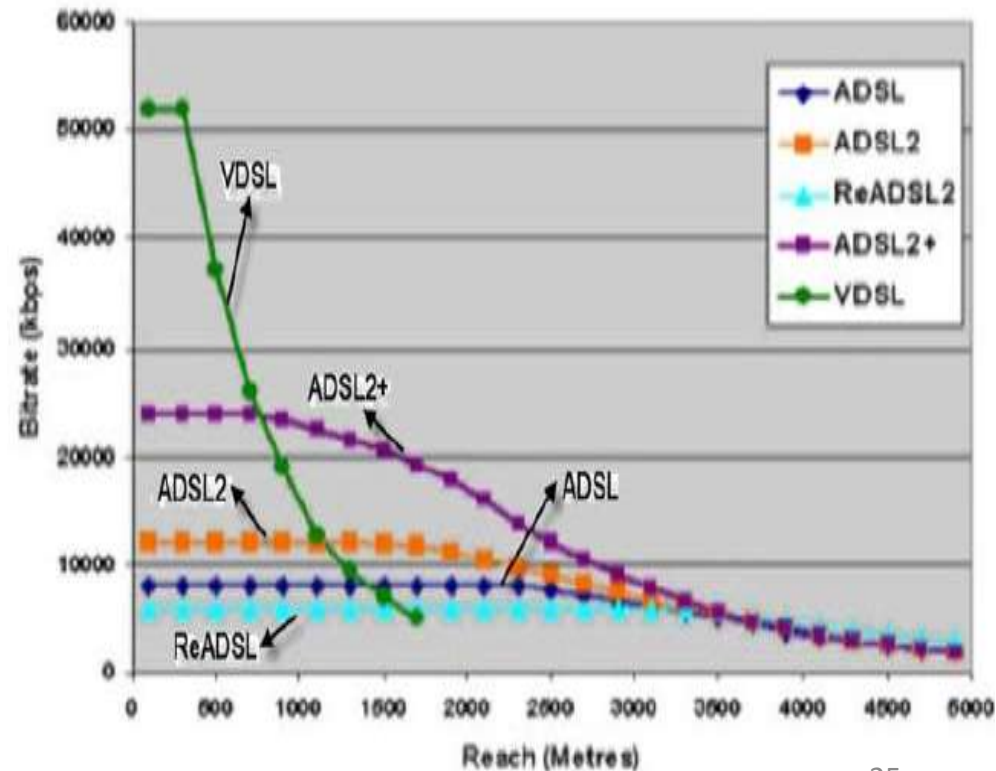


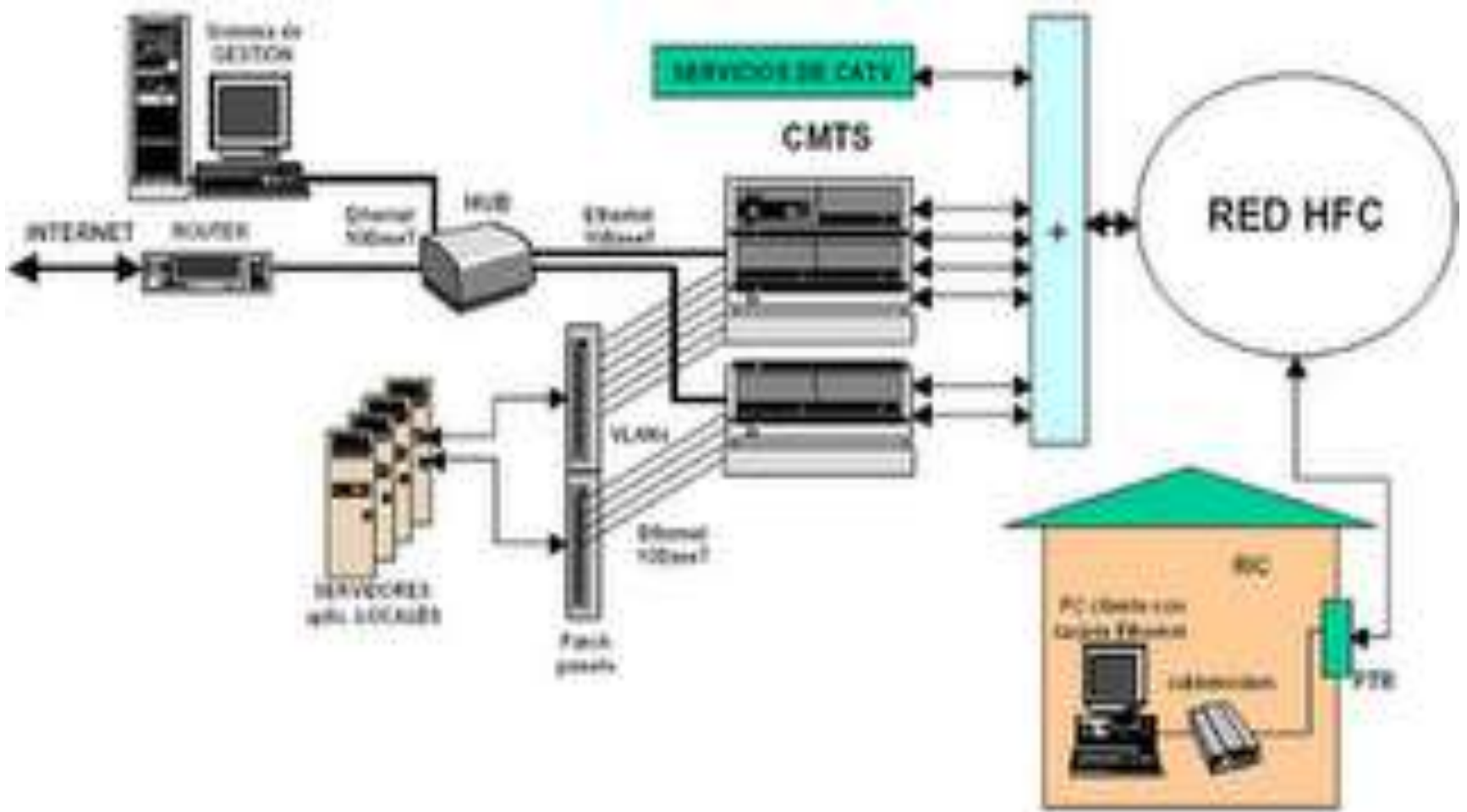
Figure 4. FT Tx systems.



VDSL2

- **VDSL2 utiliza un AB de 30 MHz**, versus los 2.2 MHz de ADSL2+ y los 12 MHz de VDSL.
- **En VDSL/2 se emplean 4096 portadoras**, en lugar de 256/512 portadoras de ADSL2/2+.
- **VDSL2 a 1,5 Km soporta 12 Mbps y 100 Mbps a 150 m**, mientras que ADSL2+ ofrece 24 Mbps hasta 1 km.

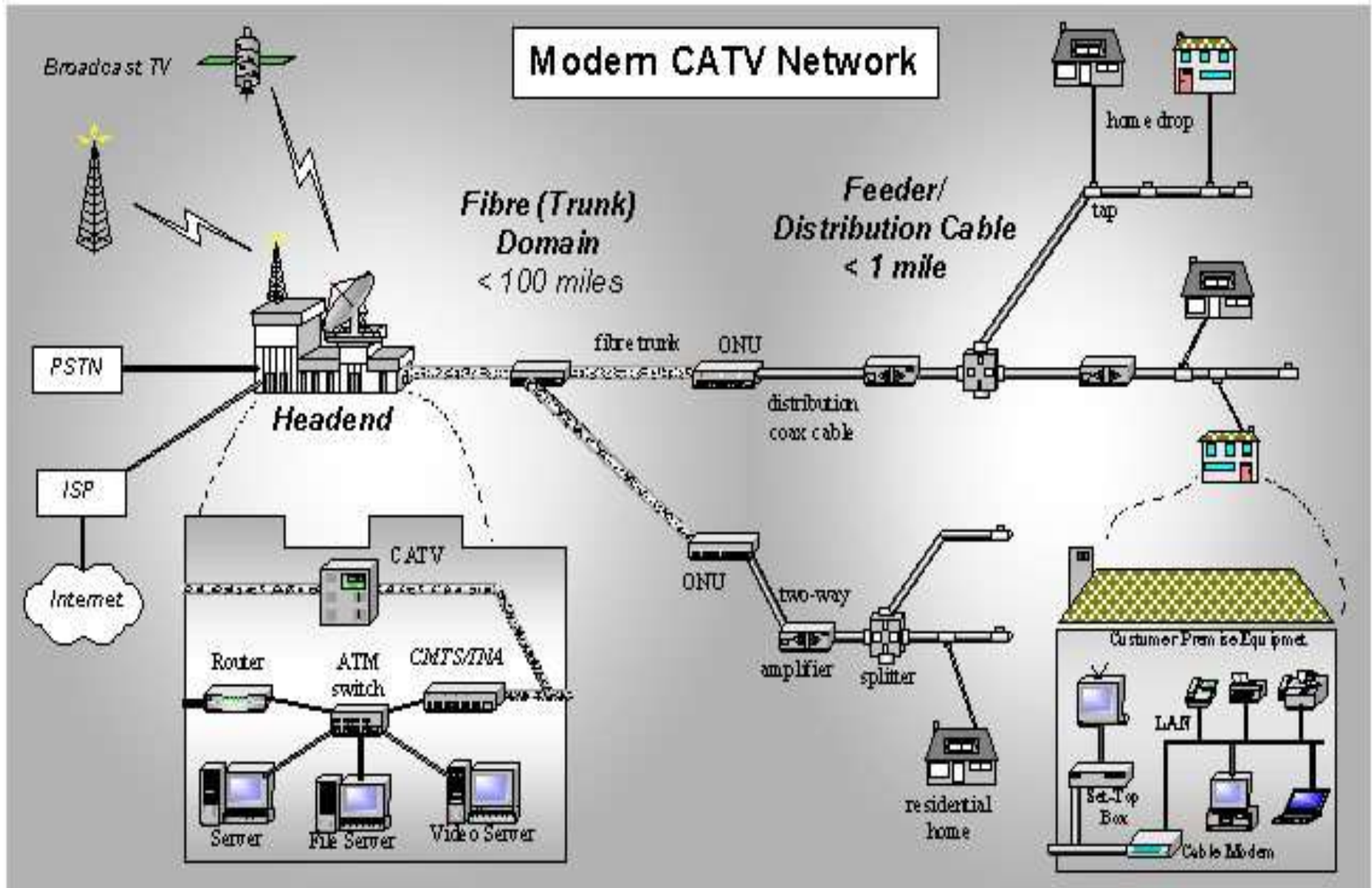
Topología de una Red HFC



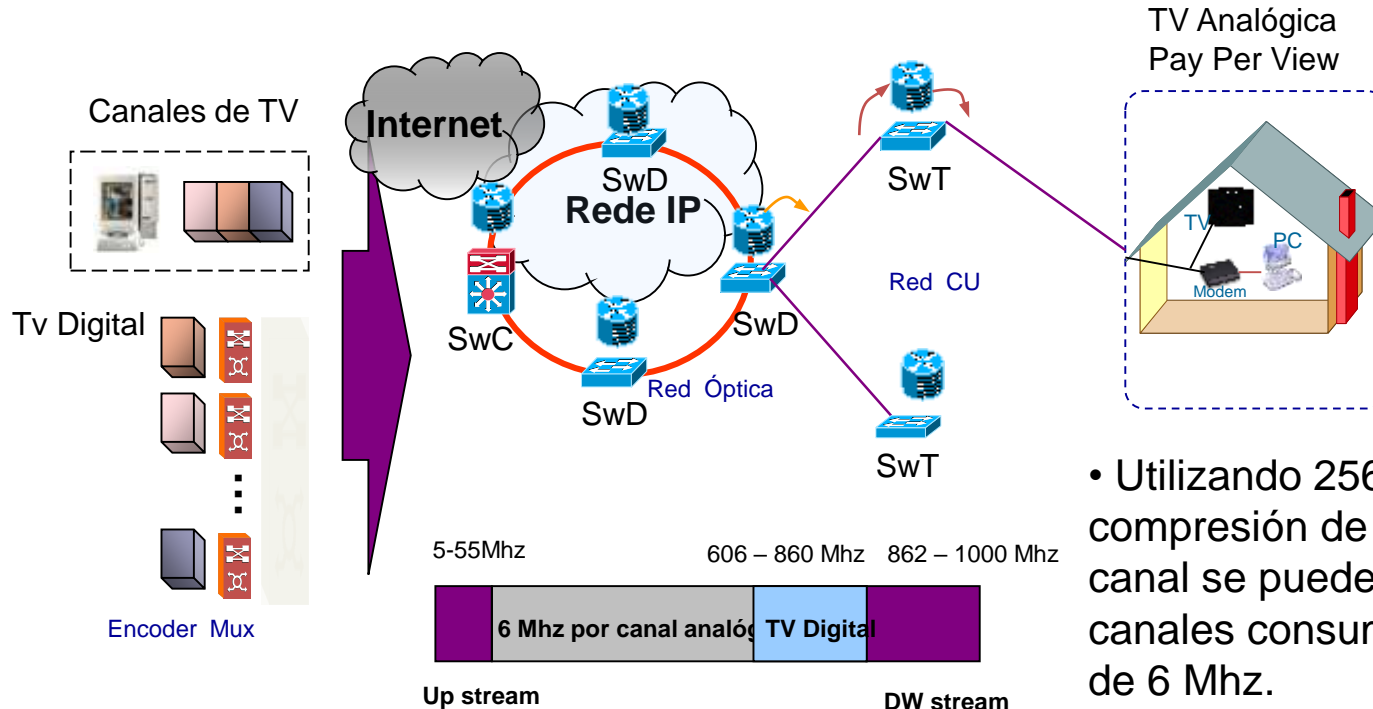
Head end

Cliente

Topología de una Red HFC



Red HFC con Internet + TV (SDTV) + HDTV



- Utilizando 256-QAM con compresión de 3 Mbps por canal se pueden tx 12 canales consumiendo un AB de 6 Mhz.
- Decodificador Motorola DCT6412

Consideraciones:

- Pay Per View en encriptación codificado acorde con el estándar MPEG-4 AVC.
- Transporte para canales digitales MPEG-4 AVC (H.264)
- Canales digitales en MPEG-4 permiten 1920 x 1080i
- Con modulación QAM (64 a 256) se logra una tasa de compresión de 3/4 Mbps para ampliar la cantidad de canales digitales

COMPARACIÓN DE FTTx vs. xDSL y REDES HFC

- Actualmente, **las Redes HFC y xDSL son las dos tecnologías líderes** en el Acceso Residencial.
- **No obstante**, el continuo aumento de la demanda de AB (más HDTV, 3D HDTV y Games) y el progresivo abaratamiento de la FO, da lugar a utilizar FO para alcanzar al Cliente.
- **Para ello es ideal usar las redes pasivas FTTx.**
- **En las redes HFC**, a pesar de utilizar el protocolo DOCSIS v3.x, **deberán aumentar el AB a cada usuario**, ya que los nodos de acceso son compartidos entre cientos de usuarios, lo que limita el AB máximo por usuario.
- **Esto obligará a los Operadores de HFC, a aplicar los mismos conceptos que las TELCOS, respecto de la FO al cliente.** En este caso es **RFoGlass (RF over Glass)**.

