



Comparación entre empalmes y conectorización en las redes FTTP



Comparación entre empalmes y conectorización en las redes FTTP

La instalación de una red de FTTP exitosa requiere de una cuidadosa planeación y ejecución. Llevar las redes FTTP del modo de prueba de laboratorio/campo hasta la instalación total de la red presenta muchos retos significativos para los proveedores de servicios. Uno de estos retos es la instalación de la red al menor costo posible, al tiempo que se crea una infraestructura de red de fibra con la flexibilidad y confiabilidad como para durar muchos años .

Cuando los visionarios de las redes comenzaron a analizar la instalación de redes FTTP, se enfocaron en una red de fibra empalmada. Es decir, cada empalme de la red de la fibra de la CO al abonado se hacía a través de un empalme óptico. En ese tiempo, las justificaciones eran el costo y las preocupaciones de la confiabilidad de los conectores ópticos en los ambientes OSP. Aunque el empalmado de toda la red de fibra OSP brinda el costo más bajo inicial del equipo, en realidad los ahorros de costos se pierden rápidamente dados los mayores gastos operativos y la menor flexibilidad de red. El uso de conectores de fibra en la CO para la conexión de los elementos en la red de fibra ha sido la práctica estándar por mucho tiempo. Los proveedores de servicio de todo el mundo se han dado cuenta del valor que tienen los puntos de interfaz del conector en la red cuando se trata de la detección de problemas de red, la reconfiguración de red y la activación de servicios. Se pueden obtener beneficios similares en la porción OSP de una red FTTP si los conectores están colocados adecuadamente.

Veamos ahora una arquitectura general de red de fibra FTTP fuera de la central (ver Figura 1). La red está formada por cables alimentadores enrutados a un hub de distribución de fibra (FDT) donde se alojan los divisores ópticos. Del FDT, se enruta un cable de distribución a la terminal de acceso (FAT), adonde llegan los cables de acometida. Desde la FAT, se enruta el cable de acometida a la terminal de red óptica (ONT) en las instalaciones del abonado. A lo largo de esta red, hay muchas ubicaciones donde se deben unir fibras. En los extremos de los cables de alimentación y distribución, donde normalmente se utiliza un empalme en línea, se seguiría utilizando. Las ubicaciones de interés para conectores ópticos son en la FDT, la FAT y la ONT. Lo que buscamos son ubicaciones donde los técnicos tengan que trabajar de manera más regular para hacer pruebas, activaciones y reconfiguraciones de servicios. Éstas son ubicaciones donde una interfaz de conector brinda ahorros importantes tanto en costos operativos como en tiempo, en comparación con los empalmes.



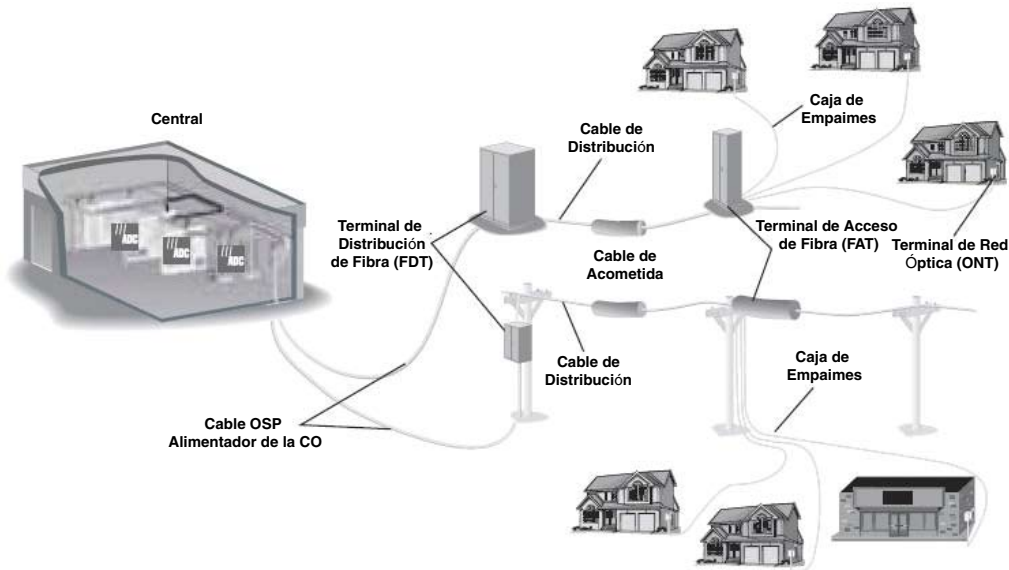


Figura 1. Arquitectura de una Red de Fibra FTTP

Acceso más sencillo para las pruebas

La primera consideración para el reemplazo de un empalme con conectores es la necesidad de contar con puntos de acceso para pruebas. El aislamiento de fallas en una red en un FTTP presenta nuevos retos para un proveedor de servicios. En general, el aislamiento de fallas en una red de fibra involucra el uso de un reflectómetro óptico en el dominio del tiempo (OTDR). El rastreo de OTDR le indica al técnico dónde se ubica la falla en la red de fibra. Las redes FTTP presentan dos retos principales para los técnicos en lo que se refiere al aislamiento de fallas de fibra. El primero involucra los divisores ópticos 1x32 que sirven para minimizar el número de terminales de línea óptica (OLT) usadas en la central. Los rastreos de OTDR son difíciles de descifrar cuando el rastreo llega al divisor 1x32 de la FDT.

El segundo reto es lograr el acceso a la fibra sin interrumpir el servicio de los 32 abonados para probar las redes cuando sólo un abonado tiene un problema. Cuando más de un abonado que recibe el servicio de un divisor de la FDT reporta problemas, es muy probable que el problema se localice en algún punto entre la OLT de la CO y la FAT en el campo. En estos casos, el acceso a la red de fibra dentro de la central da una buena visión de toda la red de la OLT a la FDT. Sin embargo, las pruebas de la red de la FDT hasta el abonado requieren de los servicios de un camión. En este punto, el diseño de red tiene un gran impacto sobre la velocidad a la que se puede aislar los problemas.

Para poner puntos de acceso para pruebas en la ONT de cada hogar es necesario que el técnico entre al dispositivo de interfaz de red de cada residencia. Estos puntos de interfaz tal vez no sean muy accesibles; sin

embargo, si se utiliza la salida del divisor en la FDT como caja de demarcación centralizada, se tendrá una sola ubicación con acceso para hacer pruebas en cualquier fibra para múltiples hogares, dando fácil acceso a la red entre la FDT y la ONT. Cuando el divisor se empalma con la red, el técnico de empalmes deberá ir a la ubicación de la FDT y entrar al empalme adecuado entre la salida del divisor del cable de distribución para conectar el cable de enlace de OTDR con un adaptador de fibra desnuda o empalmar temporalmente un cable flexible de conexión. Después del rastreo, el técnico tiene que volver a empalmar la salida del divisor con la fibra de distribución. Este proceso requiere mucho tiempo y es costoso, ya que los técnicos de empalme y sus equipos tienen tarifas de facturación más altas que las de otros técnicos.

Este procedimiento también supone daños potenciales para la red. El proceso para acceder a la fibra de distribución y realizar el rastreo de OTDR requiere la manipulación de varias fibras y la ruptura de las fibras que se van a probar. Luego, se deben volver a empalmar las fibras. Este proceso acorta la longitud de fibra disponible, además de que existe el riesgo de romper la fibra a una longitud tal que sea demasiado corta para trabajar con ella, disminuyendo parte de la capacidad de la red. Con el tiempo, costo y riesgo adicionales para las fibras que se requieren para hacer las pruebas desde esta ubicación en particular, las conexiones empalmadas simplemente no son la opción más sensata.

Cuando se coloca una interfaz de conector en la salida del divisor se tiene un acceso muy sencillo para hacer pruebas de todos los cables de distribución. En este caso, el acceso para realizar pruebas se reduce a ubicar la fibra de distribución sospechosa en el adaptador, desconectar la entrada flexible de conexión

de salida del divisor del puerto y conectar el cable de lanzamiento del OTDR. Después de terminar el rastreo del OTDR, se desconecta el cable de lanzamiento del puerto de distribución y se vuelve a conectar el cable flexible de conexión de la salida del divisor. Con este procedimiento, no se rompen fibras y no es necesario realizar empalmes. Además, como en esta aplicación todas las fibras de salida del divisor se conectan a un adaptador, quedan protegidas con recubrimientos que evitan los daños durante el manejo normal. Los pares de conectores de la FDT permiten realizar pruebas de forma más sencilla y en menos tiempo, además, con tarifas de mano de obra más bajas y mucho menos riesgos para la red de fibra.

Activación más Rápida del Servicio

La activación del servicio es otra área que se beneficia con el uso de conectores en lugar de empalmes en ciertas ubicaciones de la red. Hay dos ubicaciones donde las interfaces del conector brindan ventajas para la activación del servicio: la FDT y la FAT. El empalme de todas las salidas del divisor óptico a los cables de distribución y del cable de distribución a los cables de acometida puede ser lógica en una aplicación totalmente nueva, con una tasa de abonados esperada del 100%. Pero la realidad es que los hogares no van a estar ocupados desde el día uno y no todas las actividades de servicios se realizarán al mismo tiempo.

En el caso de un reacondicionamiento o superposición, una aplicación con una tasa de abonados menor al 100%, es lógico instalar divisores uno a la vez según sea necesario, y con fácil acceso a las fibras de distribución para una activación rápida del servicio. En un escenario de empalme, el técnico debe acudir de manera regular a empalmar una sola fibra en la FDT y la FAT cada vez que el cliente requiere activación de servicios; una propuesta muy cara en términos de equipo, capacitación y requerimientos de mano de obra. Cuando se utilizan interfaces conectorizadas en la FDT y la FAT, la activación del servicio se convierte en un proceso mucho más simple. Tan sólo se deben conectar las fibras de distribución en la salida del divisor de la FDT y conectar las fibras de acometida a las fibras de distribución de la FAT para que la activación del servicio sea tan simple como el acoplamiento de dos conectores.

Implicaciones para la red

Como vimos, los conectores en ciertas ubicaciones del segmento OSP de la red FTTP son muy útiles, pero tenerlos en todas las ubicaciones en las que se unen las fibras no es rentable. Los conectores sólo se deben utilizar en las ubicaciones donde agregan valor a la red sin aumentar costos adicionales o perder puntos. Uno de los principales problemas del uso de conectores es el del presupuesto, además del de los gastos iniciales mayores.

Hay tres opciones comunes de la arquitectura para utilizar conectores en el campo de la FDT. La primera es brindar una conexión cruzada total dentro de la FDT. Como muestra la Figura 2, en este escenario las fibras de alimentación y distribución de entrada se terminan en fábrica y se cargan en los puertos traseros en un adaptador de la FDT. El divisor 1x32 (o 1x16) también se termina en fábrica y se conecta la fibra de entrada a la fibra del alimentador y las salidas a los puertos traseros del adaptador. Los puertos de salida del divisor se conectan entonces a cualquier fibra de distribución utilizando un cable de parche de conexión cruzada

En esta aplicación también se agregan módulos del divisor "según sea necesario", tan sólo conectando los conectores de entrada y salida en las ubicaciones apropiadas. Aunque esta arquitectura ofrece la máxima flexibilidad con fibras totalmente accesibles, la desventaja es el costo mayor y la pérdida de señal agregada de los tres pares de conectores. La pérdida adicional puede ser de hasta .6 db en una red FTTP y puede ser necesario que se extienda hasta el límite de distancia. El resultado puede ser una pérdida de 1 a 1/2 kilómetros de distancia o número sustancial de hogares que no se pueden alcanzar. Por lo tanto, aunque la conexión cruzada total agrega mayor flexibilidad de protección a los divisores ópticos y los cables OSP, tal vez no justifique el costo en dólares ni la pérdida de db.

Una solución arquitectónica alternativa sería el uso de cables flexibles de conexión en la salida del divisor óptico que se conectan directamente a los puertos de la fibra de distribución. En este caso, los divisores ópticos se recargan en la FDT según sea necesario. Los 32 puertos de salida de cada divisor se ponen en una configuración de "estacionamiento" dentro del gabinete. En este estacionamiento, los protectores están protegidos con cubiertas antipolvo hasta que se asignan a las fibras de distribución dependiendo de la demanda; cuando se emite una orden de servicio, el técnico va al gabinete y accede al siguiente puerto de salida disponible del divisor y lo conecta al puerto de la fibra de distribución, así, se activa el servicio con el simple acoplamiento de un par de conectores. Con esta opción, los divisores ópticos se agregan según sea necesario, minimizando los costos iniciales del equipo y maximizando la eficiencia del uso de la OLT.

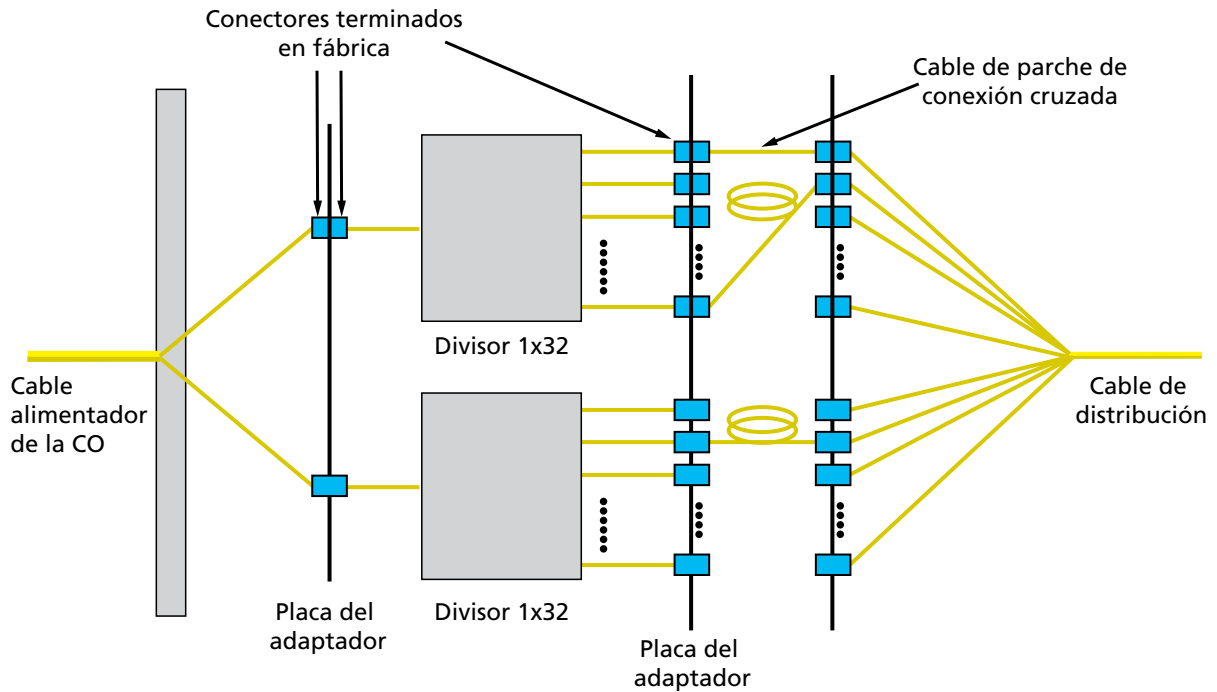


Figura 2. conexión cruzada total dentro de la FDT

Esta opción brinda amplia flexibilidad y la colocación de recubrimientos en los puertos de salida del divisor brinda amplia protección contra años durante el enrutamiento. Se logra además el óptimo equilibrio entre costos y eficiencia operativa cuando se utilizan sólo dos pares de conectores, disminuyendo así los costos y la pérdida de db.

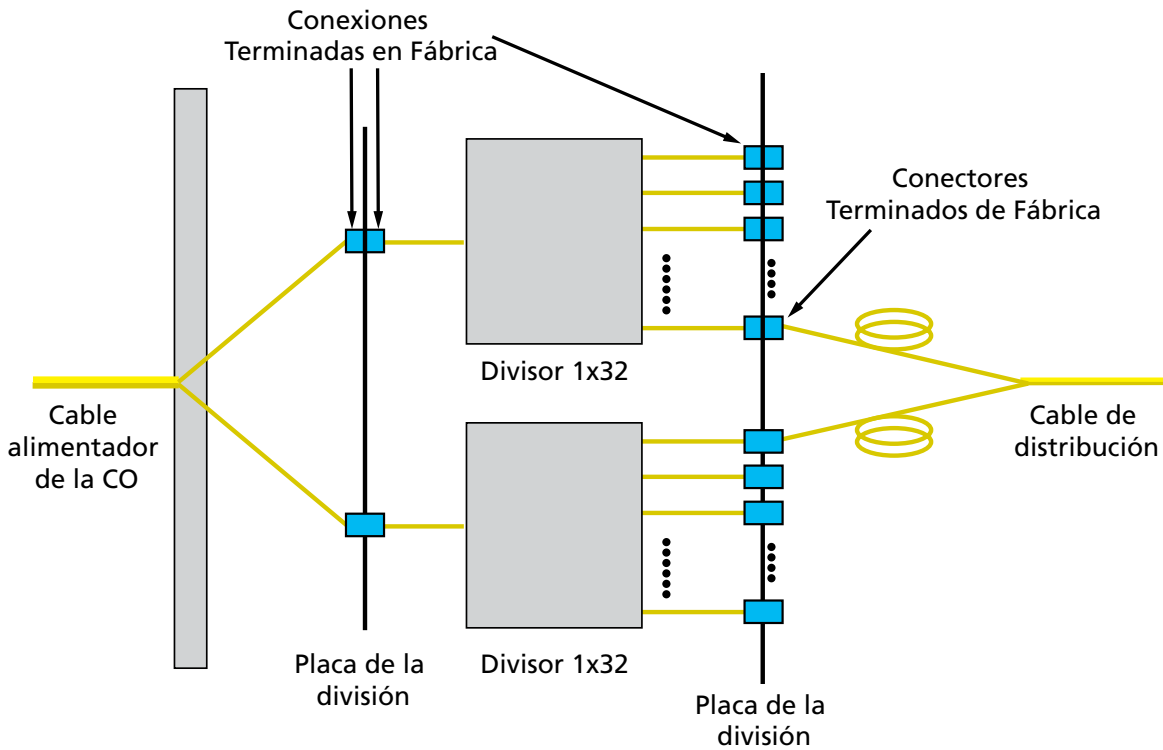


Figura 3. Flexibles de Conexión en la Salida del Divisor Óptico

El tercer escenario es el de la alta potencia que requiere la señal de video para impulsar los receptores en las instalaciones del cliente. La señal de video análoga sale de la central con una potencia relativamente alta y llega al divisor de la FDT con un nivel de potencia de aproximadamente 20 dBm. Este alto nivel de potencia en el puerto de entrada del divisor crea un problema potencial de seguridad para los ojos de los técnicos debido a los rayos láser. Por lo tanto, la decisión se reduce a tener o no una interfaz conectorizada en la entrada del divisor.

Para eliminar este problema potencial de seguridad de la red se puede empalmar la entrada al divisor óptico. Aunque es menos flexible que el escenario de dos conectores, esta arquitectura tendría una salida de divisor conectorizada para acceso a pruebas y la activación de servicio por demanda en el extremo de distribución. Esta opción reduce los costos, disminuye las pérdidas de db y elimina los problemas de seguridad por rayos láser de alta potencia. Sin embargo, todavía se requiere la presencia de un técnico de empalmes que agregue divisores en la FDT, lo cual impide algunas de las reducciones de costos que tanto se buscan.

Rendimiento a largo plazo

La meta de cualquier red es lograr el equilibrio perfecto entre los costos iniciales del equipo y los costos operativos del rendimiento a largo plazo. Los conectores son siempre más caros que un empalme en términos de los costos iniciales del equipo. Sin embargo, los encargados de planear la red deben ver a futuro los costos operativos de activación de servicio de clientes individuales y el fácil acceso para la realización de pruebas. El uso de conectores en los sitios más lógicos de la red justifican los costos iniciales del equipo ya que tiene como resultado un ahorro en los gastos operativos durante la vida útil de la red.

Al paso de los años se han realizado vastas mejoras en los conectores de fibra óptica que han mejorado su rendimiento en la red. Las normas más altas de rendimiento y las mejoras en la fabricación han causado menores pérdidas de inserción y de retorno, asignación automática, mano de obra superior en la cara final y métodos de terminación en fábrica muy mejorados.

Se han realizado varios estudios de rendimiento de los conectores, y Telcordia GR-326-CORE se enfoca en los requerimientos de rendimiento de conectores para aplicaciones OSP. ADC sometió a sus conectores a la prueba máxima en 1995: en un techo en Minneapolis, Minnesota, se expuso una serie de conectores de fibra al duro clima de Minnesota durante cinco años. Cada conector fue sometido a temperaturas de -43°F a 137° F, y se

probó automáticamente para ver su rendimiento cada hora. A pesar de los extremos tan severos en el clima de Minnesota, los conectores tuvieron un buen rendimiento dentro de las especificaciones del fabricante durante la prueba. Con los años se han hecho mejoras en el diseño técnico y la fabricación de los conectores ópticos para garantizar que sigan desempeñándose de manera confiable dentro de ambientes diversos.

Los conectores de la siguiente generación tienen un registro comprobado de instalaciones exitosas en aplicaciones OSP. En un ambiente más competitivo de negocios, el margen de error es mínimo cuando se decide entornar o conectorizar la red FTTP. Aunque la mayoría de las conexiones seguirán siendo empalmadas, el reemplazo de algunos empalmes o interfaces con pares de conectores dará mayor flexibilidad de acceso para pruebas y mejorará el tiempo de activación para el cliente. Se puede atrasar un rendimiento superior en una red FTTP con conectores en los puntos donde son más lógicos. El uso adecuado de los conectores brindará un rendimiento óptimo al tiempo que otorgará beneficios en costos y flexibilidad que no se pueden alcanzar solamente con los empalmes.

PAPEL DE WHIT



Website: www.adc.com

De Norteamérica, llame gratis: 1-800-366-3891 • Fuera de Norteamérica: +1-952-938-8080

Fax: +1-952-917-3237 • Para un listado de las localizaciones globales de la oficina de ventas del ADC, refiera por favor a nuestro Web site.

ADC Telecommunications, Inc., P.O. Box 1101, Minneapolis, Minnesota EEUU 55440-1101

Las especificaciones aquí publicadas son las más recientes a la fecha de publicación de este documento. Debido a que continuamente mejoramos nuestros productos, ADC se reserva el derecho de cambiar las especificaciones sin previo aviso. Usted puede verificar las especificaciones del producto en cualquier momento llamando a nuestras oficinas centrales en Minneapolis. ADC Telecommunications, Inc. considera su cartera de patentes como un activo empresarial muy importante y aplica vigorosamente las patentes. Los productos o características aquí incluidas pueden estar cubiertos por una o más patentes en Estados Unidos o en el extranjero. En el patrón de la oportunidad igual

103633LA 11/06 Revisión © 2004, 2005, 2006 ADC Telecommunications, Inc. Derechos reservados