

CONSTRUCCIÓN DE LA FIBRA, PARTE 4: EL AUGE DE LA DWDM EN LAS REDES DE ACCESO

- [Sylvie Moutin](#)
- agosto 3, 2020

SERIE DE BLOGS

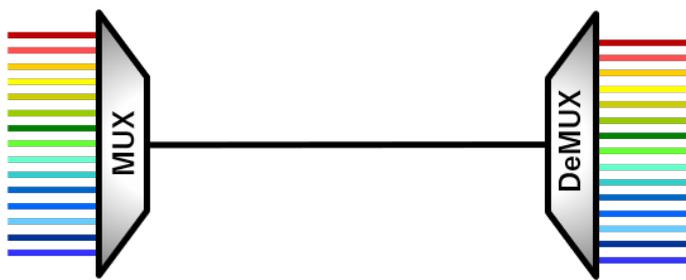


Construcción de la fibra, parte 4: **El auge de la DWDM en las redes de acceso**

La multiplexación por división de longitud de onda densa (DWDM) se está trasladando a las redes de acceso a un ritmo más acelerado que nunca. Esto incluye a los proveedores de servicios de cable que están adoptando la [arquitectura de acceso distribuido](#) (DAA) más reciente, tanto los proveedores de servicios de telecomunicaciones tradicionales como de cable para suministrar servicios empresariales, y a los proveedores de servicios inalámbricos como parte de su enfoque de red RAN centralizada (C-RAN) y como parte clave de sus implementaciones de la tecnología 5G. Incluso los propietarios y los operadores de las [redes ópticas pasivas](#) (PON) están analizando cómo hacer uso de la DWDM en la misma red PON, donde es posible que ya haya servicios de redes E-PON o G-PON normales que suministren servicios de fibra óptica hasta el hogar (FTTH).

Pues bien, ¿por qué todo el mundo está optando por la DWDM? La respuesta es muy simple en realidad: capacidad y costo.

Con la DWDM, se pueden transmitir varias longitudes de onda en la misma fibra, de modo que se multiplica a efectos prácticos el número de servicios (1G, 10G o 100G) que se puede ofrecer, además de poder abarcar más puntos finales, dispositivos y clientes. Puesto que se lleva a cabo en una sola fibra, se puede sacar el máximo partido a los activos [si la fibra óptica es propia](#) o reducir los gastos de capital si se va a implementar fibra óptica nueva, además de poder minimizar los costos operativos si se alquila fibra oscura.



Por supuesto, la implementación y el uso de la DWDM supone nuevos desafíos. Por ejemplo, hay componentes adicionales – multiplexores y demultiplexores– que son necesarios en cada extremo de un enlace o donde un servicio tiene su acometida o terminación. Estos

dispositivos cuentan con puertos con filtros para cada longitud de onda individual, así como un puerto común que se conecta a la fibra principal o núcleo de un enlace.

Para las aplicaciones de redes de acceso, estos enlaces de DWDM suelen ser **pasivos**, tanto por motivos de complejidad (o simplicidad) como de costo, pero esto limitará la distancia a la que se pueda proporcionar un servicio de DWDM. La manera de ampliar el alcance de una red de DWDM consiste en emplear amplificadores ópticos para incrementar los niveles de potencia óptica y superar las pérdidas ópticas de la red. No obstante, una vez que se opta por ese camino, es necesario tener en cuenta muchos más aspectos: el costo de los amplificadores, la dificultad práctica de alojar y proporcionar alimentación a los amplificadores (más costos), y la necesidad de configurar y mantener los amplificadores, lo que supone tiempos de puesta en marcha superiores y el continuo mantenimiento operativo (más costos todavía). Así pues, por cuestiones de complejidad y costo, la mayoría de las aplicaciones de la DWDM en redes de acceso son pasivas.

¿Cómo se puede garantizar que se ha construido una red confiable que requerirá un mantenimiento mínimo y no causará retrasos con las activaciones del servicio? Claramente, la respuesta radica en las pruebas y la certificación de la instalación.

Durante la construcción es muy fácil realizar pruebas en la fibra principal. La recomendación básica es la certificación de la **reflectometría óptica en el dominio de tiempo (OTDR), la pérdida de retorno óptico (ORL) y la pérdida por inserción (IL)** de carácter bidireccional con longitudes de onda estándar de 1310/1550 nm. Sin embargo, una vez que el multiplexor y el demultiplexor se hayan conectado, y desee comprobar o verificar los enlaces de extremo a extremo, las longitudes de onda estándar no le servirán de ayuda. La DWDM de redes de acceso opera en la banda C, que se encuentra entre los 1520 nm y los 1565 nm, así que una longitud de onda de 1310 nm no será de mucha ayuda, ya que el filtrado de los puertos del multiplexor y el demultiplexor se limitará a bloquear la longitud de onda (además, la longitud de onda de 1310 nm no es un servicio de la DWDM). Un OTDR de 1550 nm estándar tampoco será de gran ayuda, dado que el pulso de prueba es demasiado ancho en términos de espectro para pasar por un puerto, y la mayoría de la energía del pulso del OTDR se bloqueará o eliminará (se filtrará), con lo que nunca obtendrá un buen resultado en pruebas con OTDR. Además, no es una buena forma de visualizar de extremo a extremo el recorrido de una longitud de onda específica a través tanto del multiplexor como del demultiplexor.

Lo que se necesita es un **OTDR de DWDM especializado** que funcione en las longitudes de onda específicas de la DWDM, lo que permitirá realizar pruebas en el multiplexor y el demultiplexor antes de la instalación, y que cada puerto de servicio certifique el recorrido de cada longitud de onda de extremo a extremo una vez que se instalen el multiplexor y el demultiplexor. Además, existe un motivo para usar un OTDR de DWDM –en lugar de un OTDR estándar– para certificar la fibra principal en primer lugar: garantizar que no haya problemas que afecten a longitudes de onda específicas o a grupos de ellas. Después de todo, una vez que la red se ha construido y los servicios están activos, cualquier trabajo correctivo en la fibra principal supone programar tiempos de inactividad y la interrupción completa del servicio en ese enlace.

Un problema al que se enfrentan los técnicos con demasiada frecuencia es el etiquetado incorrecto o la ausencia del mismo en los puertos del multiplexor y el demultiplexor, o etiquetas desgastadas e ilegibles. Se puede perder mucho tiempo estableciendo manualmente una fuente de luz de DWDM o un OTDR de DWDM en cada longitud de onda para intentar identificar el canal del puerto. Además, es una tarea realmente tediosa. En este caso, lo que se necesita es una forma rápida de identificar el canal del puerto e iniciar automáticamente las pruebas con OTDR, una función que VIAVI ha introducido en su OTDR de DWDM con una característica denominada [Wavescan®](#). Como su propio nombre indica, permite que el OTDR realice un escaneo automático de las longitudes de onda e identifique el canal del puerto, normalmente en menos de 10 segundos, y que, después, lleve a cabo las pruebas con OTDR, todo ello con solo pulsar un botón.

El mismo motivo para contar con una herramienta específica para la DWDM se aplica a los [medidores de potencia óptica](#). Una vez que se opera en un entorno de varias longitudes de onda, los medidores de potencia de longitud de onda estándar y, especialmente, los medidores de potencia de banda ancha no sirven (a menos que se pueda garantizar que haya una sola longitud de onda presente en el punto de medición). Esto se debe a que no pueden seleccionar ni aislar una longitud de onda individual para informar del nivel de potencia y la longitud de onda de manera precisa. Lo que se necesita es un [comprobador de canal óptico](#) (OCC) de DWDM específico o un [analizador de espectro óptico](#) (OSA), pero abordaremos estos sistemas en otro momento.

Al poder comprobar (o captar) longitudes de onda de DWDM individuales, también se puede utilizar un OTDR de DWDM una vez que la red de DWDM está activa, ya que no interferirá con ningún otro servicio activo. Esto significa que se pueden realizar comprobaciones del recorrido de las longitudes de onda y de continuidad antes de la puesta en marcha de otros servicios, de modo que se garantiza que la activación se lleve a cabo correctamente a la primera, también como parte de las tareas de detección de fallos y mantenimiento.

Así pues, a la hora de implementar la DWDM, ahórrase dolores de cabeza y dinero certificando completamente las fibras principales de manera bidireccional durante la construcción y el recorrido de las longitudes de onda de extremo a extremo a través del multiplexor y el demultiplexor una vez que se haya completado la construcción. De esta manera, se garantiza que la puesta en marcha del servicio de DWDM se realice correctamente a la primera en el mayor número posible de ocasiones.

Para obtener más información sobre la DWDM, eche un vistazo a nuestra guía de soluciones de DWDM [para operadores de sistemas múltiples de cable y proveedores de servicios inalámbricos](#), o eche un vistazo a nuestra página sobre la [tecnología de DWDM](#).

Esta publicación pone fin a la serie sobre construcción de fibra óptica. Si se las perdió, mis publicaciones anteriores incluyen:

[Parte 1: Comparativa del análisis bidireccional verdadero y las pruebas con bucle invertido.](#)

[Parte 2: Cómo mejorar la eficiencia y la precisión en la certificación de las redes PON.](#)

[Parte 3: Certificación de redes PON con una arquitectura de splitters no equilibrados.](#)



Actualmente, Douglas Clague es director de marketing de soluciones de campo de fibra óptica de VIAVI. Doug cuenta con más de 20 años de experiencia en pruebas y mediciones dentro del campo de las tecnologías de fibra óptica y cable orientadas al sector de las telecomunicaciones. Antes de incorporarse a VIAVI, Doug trabajó como ingeniero de fabricación, ingeniero de soluciones y director de desarrollo. Doug ha participado en numerosos comités del sector sobre tendencias tecnológicas en torno a la fibra óptica y el cable. Cursó sus estudios en la Universidad Brunel de Londres, donde se licenció en Ingeniería Eléctrica y Electrónica.