

Migración a un Data Center de 40 Gbps con la tecnología bidireccional de Cisco QSFP BiDi



Descripción general

Como resultado de la consolidación de Data Centers, virtualización de servidores y nuevas aplicaciones que requieren una mayor velocidad de transporte de datos, la red de Data Centers está pasando a ser de 10 Gbps en la capa de acceso y 40 Gbps en la capa de agregación. Los dispositivos de red de alto rendimiento y alta densidad de 10 y 40 Gbps, como los switches de las plataformas Cisco Nexus[®] 9500 y 9300, ahora se encuentran disponibles a precios atractivos para esta transición. Sin embargo, para dar respuesta a la conectividad de 40 Gbps, los arquitectos de Data Centers se enfrentan a un reto: la necesidad de una importante actualización de la infraestructura del cableado, que puede resultar demasiado costosa o provocar demasiadas interrupciones como para que los Data Centers la adopten rápidamente y migren a la tecnología de 40 Gbps. Cisco resuelve este problema gracias a su innovadora tecnología Quad Small Form-Factor Pluggable (QSFP) bidireccional (BiDi) de 40 Gbps que permite una migración de la fibra sin costes mediante la reutilización del cableado de 10 Gbps actual para una conectividad de dispositivos de 40 Gbps.

En el presente documento se presenta el transceptor de Cisco QSFP bidireccional de 40 Gbps y se demuestra el ahorro de costes que ofrece a los clientes para la migración a 40 Gbps.

Retos de los transceptores de 40 Gbps existentes

Los transceptores existentes de corto alcance (SR) para una conectividad de 40 Gbps con diseño QSFP, como pueden ser QSFP SR4 y QSFP CSR4, usan secciones de transmisor y receptor independientes, cada una con 4 hilos de fibra paralelos independientes. Para una conexión de 40 Gbps dúplex se requieren 8 hilos de fibra. Tanto QSFP SR4 como QSFP CRS4 usan conectores MPO de 12 fibras (MPO-12F). Como resultado de esto, se desperdician 4 hilos de fibra en cada conexión. En la figura 1 se muestran las soluciones de corto alcance de 40 Gbps QSFP existentes.

Figura 1. Concepto de los transceptores de 40 Gbps existentes



Con los transceptores QSFP existentes, cada conexión directa entre dos dispositivos requiere un cable de 12 fibras de MPO a MPO. En el caso de que exista un cableado estructurado con paneles de conexión y troncales de fibra, una conexión de 40 Gbps requerirá fibras de MPO a MPO entre los dispositivos y los paneles de conexión y 4 fibras multimodo (MMF) dúplex en la línea troncal de fibra.

En la mayoría de las redes de Data Centers de hoy en día, la infraestructura de fibra de agregación se crea para una conectividad de 10 Gbps que admita conexiones directas entre dispositivos por fibras multimodo de LC a LC o que use fibras de LC a LC para conectar dispositivos a paneles de conexión y proporcione una fibra MMF dúplex en la línea troncal de fibra para cada conexión de 10 Gbps.

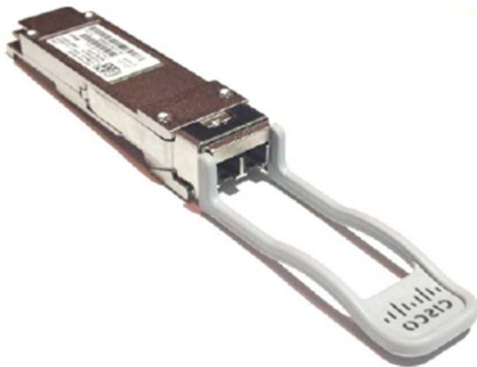
Una conectividad de 40 Gbps que use transceptores de 40 Gbps tradicionales no se puede reutilizar directamente mediante la conexión de fibras de LC a LC. Además, también requiere una densidad de fibra de cuatro a seis veces superior en los troncales de fibra para cumplir los requisitos de una conexión de 40 Gbps. Estas características hacen que a los clientes les resulte muy cara la migración de una conectividad de 10 Gbps a una de 40 Gbps en sus Data Centers.

Solución con Cisco QSFP bidireccional de 40 Gbps

El transceptor de Cisco QSFP bidireccional da respuesta a los retos de la infraestructura de fibra, ya que proporciona la capacidad de transmitir un tráfico de 40 Gbps dúplex completo mediante un cable MMF dúplex con conectores LC. Dicho de otro modo, el transceptor de Cisco QSFP bidireccional permite que una conectividad de 40 Gbps reutilice la existente conectando directamente las fibras de 10 Gbps y la línea troncal de fibra existentes sin la necesidad de agregar ninguna fibra.

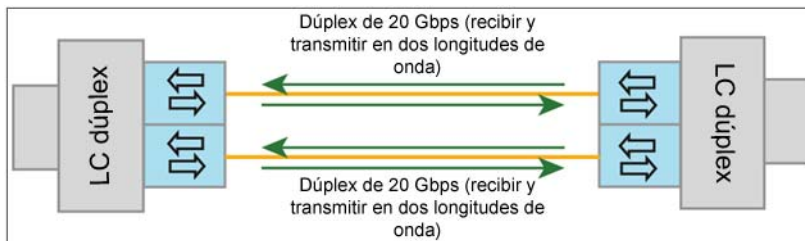
El transceptor de Cisco QSFP bidireccional (QSFP-40G-SR-BD) es un transceptor óptico de corto alcance que ofrece 40 Gbps en un OM3 dúplex u OM4 MMF. Conforme a los estándares de MSA. En la figura 2 se muestra un transceptor de Cisco QSFP bidireccional.

Figura 2. Transceptor de Cisco QSFP BiDi (QSFP-40G-SR-BD)



El transceptor Cisco QSFP BiDi dispone de dos canales de 20 Gbps, que se transmiten y reciben simultáneamente en dos longitudes de onda en un solo hilo de MMF. El resultado es un enlace de 40 Gbps dúplex agregado en una fibra dúplex de dos hilos MMF. Cisco QSFP BiDi usa conectores LC dúplex. La conexión puede alcanzar 100 metros en OM3 MMF o 125 metros en OM4 MMF. El número de pieza de Cisco del transceptor Cisco QSFP BiDi es QSFP-40G-SR-BD. En la figura 3 se muestra el concepto de la tecnología del transceptor Cisco QSFP BiDi. Los productos de Cisco compatibles con interfaces de 40 Gigabit Ethernet como los switches Nexus® de Cisco serie 9000 son compatibles con el transceptor QSFP BiDi. Para obtener una lista completa de productos compatibles, consulte la página del producto del transceptor óptico de Cisco de 40 Gigabit en <http://www.cisco.com/en/US/products/ps11708/index.html>.

Figura 3. Concepto del transceptor QSFP BiDi



Ahorro con Cisco QSFP BiDi al migrar desde 10 Gbps a 40 Gbps

En esta sección se muestran varios casos prácticos para demostrar el ahorro que se logra al usar Cisco QSFP BiDi para la conectividad de 40 Gbps en redes de Data Centers. En estos casos prácticos se muestra cómo la tecnología de Cisco QSFP BiDi puede acabar con las barreras que suponen los costes de la migración y expansión del espacio de cableado existente de 10 Gbps a una infraestructura de 40 Gbps para proporcionar una velocidad de datos mayor en la red del Data Center.

Caso práctico 1: 288 conexiones de 40 Gbps con cableado sin estructura

En un sistema de cableado sin estructura, los dispositivos están conectados directamente con cables de fibra. Este diseño de conexión directa se puede usar para conectar los dispositivos en distancias cortas en una red de Data Center. Como se muestra en la figura 4, la conexión directa entre dos dispositivos de 40 Gbps se puede realizar mediante cables de MMF con transceptores QSFP SR4 o QSFP BiDi en dos extremos.

Figura 4. Conexiones directas de 40 Gbps



El transceptor QSFP SR4 usa conectores MPO-12F, mientras que Cisco QSFP BiDi usa conectores LC. Las conexiones de 10 Gbps existentes suelen ser cables de MMF con conectores LC. Por lo tanto, con los transceptores QSFP SR4, ninguno de los cables de 10 Gbps de MMF se podrá reutilizar porque los tipos de conectores son distintos. Cisco QSFP BiDi permite la reutilización de cables, lo que da como resultado una migración del cableado sin costes a partir de conexiones directas de 10 Gbps a conexiones directas de 40 Gbps.

En la tabla 1 se resumen los conceptos de costes y ahorros de la migración de las 288 conexiones directas existentes. Para migrar las 288 conexiones existentes de 10 Gbps a conexiones de 40 Gbps, Cisco QSFP BiDi no requiere ningún gasto en cableado nuevo. En comparación con los transceptores QSFP SR4, Cisco QSFP BiDi reduce los costes un 100% y ofrece ahorros de hasta 290 USD por puerto de 40 Gbps.

Tabla 1. Migración de cableado directo de 10 Gbps a 40 Gbps de conexiones existentes

Coste de cable de fibra [*]	30 m	60 m	100 m
QSFP SR4 (288 conectores de 12 fibras) (USD)	32 058 \$	53 562 \$	83 412 \$
Cisco QSFP BiDi (288 conectores de 2 fibras) (USD)	0 \$	0 \$	0 \$
Ahorro (USD)	32 058 \$	53 562 \$	83 412 \$
Ahorro por puerto de 40 Gbps (USD)	111 \$	186 \$	290 \$
Porcentaje de reducción de costes (USD)	100%	100%	100%

^{*} Este ejemplo se basa en estimaciones de costes de cableado reales. El coste del transceptor no está incluido.

Para un escenario en el que se necesiten 288 nuevas conexiones directas de 40 Gbps además de la infraestructura de cableado existente para una migración o expansión del Data Center, en la tabla 2 se resumen los costes y ahorros de las 288 nuevas conexiones al usar los transceptores Cisco QSFP BiDi en lugar de QSFP SR4. Cisco QSFP BiDi reduce los costes hasta un 77% y ofrece un ahorro de hasta 221 USD por puerto de 40 Gbps.

Tabla 2. Implementación de cableado directo de 40 Gbps nuevo

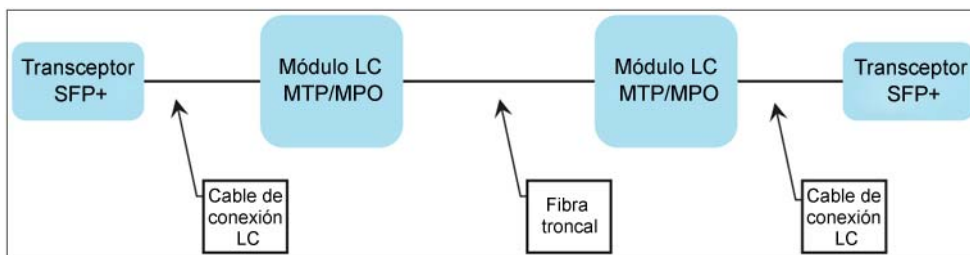
Coste de cable de fibra [*]	30 m	60 m	100 m
QSFP SR4 (288 conectores de 12 fibras) (USD)	32 058 \$	53 562 \$	83 412 \$
Cisco QSFP BiDi (288 conectores de 2 fibras) (USD)	7884 \$	12 966 \$	19 647 \$
Ahorro (USD)	24 174 \$	40 599 \$	63 765 \$
Ahorro por puerto de 40 Gbps (USD)	84 \$	141 \$	221 \$
Porcentaje de reducción de costes	75%	76%	77%

^{*} Este ejemplo se basa en estimaciones de costes reales.

Caso práctico 2: 384 conexiones de 40 Gbps con cableado estructurado

Un sistema de cableado estructurado normalmente se implementa en redes de Data Center para proporcionar una infraestructura de cableado flexible y escalable. El cableado estructurado usa cables de conexión cortos para conectar los dispositivos a un panel de conexión y ejecuta líneas troncales de fibra para consolidar los cables en una ubicación central para lograr una mayor conectividad o para dirigirlos a otro panel de conexión al que se conectan los dispositivos remotos. En la figura 5 se muestra un ejemplo sencillo de un diseño de cableado estructurado de 10 Gbps.

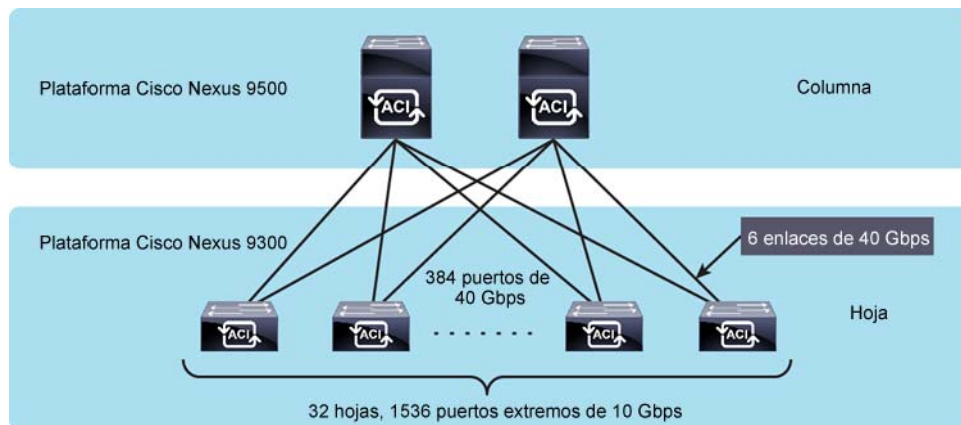
Figura 5. Ejemplo simple de cableado estructurado de 10 Gbps



Para la migración de un Data Center con un sistema de cableado estructurado de 10 Gbps, la tecnología de Cisco QSFP BiDi permite que el sistema de cableado existente (incluidos los cables de conexión, los paneles de conexión con los módulos LC MTP/MPO y líneas troncales de fibra) se puedan reutilizar para la conectividad de 40 Gbps. En contraste, los transceptores QSFP SR4 requieren nuevos cables de conexión y paneles de conexión porque los tipos de conector son distintos y el tamaño de la línea troncal de fibra debe multiplicarse por cuatro.

En este caso práctico se examina un diseño sencillo de fabric de dos niveles sin bloqueos (figura 6) que proporciona 1536 puertos periféricos de 10 Gbps en su capa de hoja. La capa de columna se compone de dos switches Nexus de Cisco Nexus serie 9508 y su capa hoja se compone de 32 switches Cisco Nexus 9396PX, cada uno de ellos con seis enlaces de 40 Gbps a cada Cisco Nexus 9508 de la columna. En total, hay 384 enlaces de 40 Gbps entre la capa de hoja y la de columna.

Figura 6. Ejemplo de red de dos niveles



Si se reutilizan las 384 conexiones de 10 Gbps para construir esta red, no se necesitará ningún gasto adicional en cableado, si se usan los transceptores Cisco QSFP BiDi para todos los enlaces de 40 Gbps. Por tanto, este caso ofrece un 100% de ahorro en costes en comparación con el coste de la reconstrucción del sistema de cableado con transceptores QSFP SR4, incluido el coste de nuevos cables de conexión, nuevos paneles de conexión y la expansión de la línea troncal de fibra actual.

Si el cableado de esta red es una expansión del sistema de cableado actual, las 384 conexiones de 40 Gbps se pueden crear usando cables de MMF y transceptores QSFP SR4 o QSFP BiDi. En las figuras 7 y 8 respectivamente se muestra un ejemplo de diseño para cada opción. En las tablas 3 y 4 se proporcionan estimaciones de costes reales para ambos diseños. Primero se ha calculado el coste por conexión de 40 Gbps y el coste de las 384 conexiones de 40 Gbps se ha extrapolado. Como se muestra en las tablas, el diseño con Cisco QSFP BiDi ofrece aproximadamente un ahorro del 76% frente a los transceptores QSFP SR4, lo que equivale a un ahorro de 1717 USD por conexión de 40 Gbps.

Figura 7. Cableado estructurado de 40 Gbps con transceptores QSFP SR4

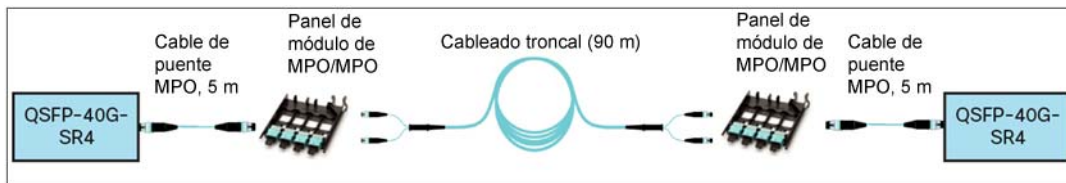


Tabla 3. Coste de la infraestructura de cableado estructurado de 40 Gbps con transceptores QSFP SR4

Infraestructura de cableado estructurado de 40 Gbps con transceptores QSFP SR4			
	Precio unitario (precio de venta del fabricante en USD)	Cantidad	Precio extendido (precio de venta del fabricante en USD)
Cableado troncal de MPO a MPO de 12 fibras (90 m) (solo se necesitan 8 fibras para QSFP SR4)	1844 \$	0,67	1229 \$
Módulo troncal de MPO a MPO de 12 fibras	525 \$	0,67	350 \$
Puente de MPO de 12 fibras	340 \$	2,00	680 \$
Precio de la fibra prorrateado por enlace de 40 Gbps de 100 m			2259 \$
Precio de la fibra extrapolado para 384 enlaces de 40 Gbps de 100 m			867 500 \$

Figura 8. Cableado estructurado de 40 Gbps con transceptores QSFP BiDi

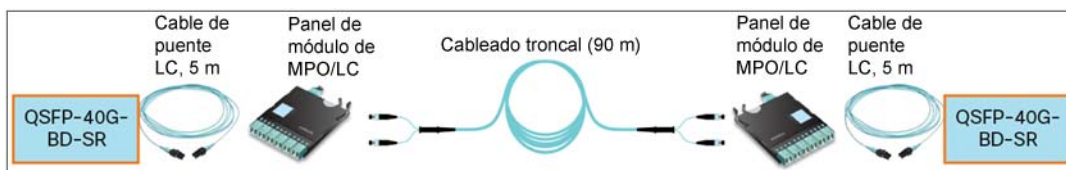


Tabla 4. Coste de la infraestructura de cableado estructurado de 40 Gbps con transceptores QSFP BiDi

Infraestructura de cableado estructurado de 40 Gbps con transceptores QSFP BiDi			
	Precio unitario (precio de venta del fabricante en USD)	Cantidad	Precio extendido (precio de venta del fabricante en USD)
Cableado de línea troncal de MPO a MPO de 12 fibras (90 m) (solo se necesitan dos fibras para QSFP BiDi)	1844 \$	0,17	307 \$
Módulo troncal de MPO a LC de 12 fibras	525 \$	0,17	88 \$
Puente de LC de 12 fibras	75 \$	2,00	150 \$
Precio de la fibra prorrateado por enlace de 40 Gigabit Ethernet de 100 m			545 \$
Precio de la fibra extrapolado por enlace de 40 Gigabit Ethernet de 100 m			209 300 \$

Conclusión

La tecnología Cisco QSFP BiDi elimina las barreras que suponen los costes del cableado de 40 Gbps para realizar la migración de una conectividad de 10 Gbps a 40 Gbps en redes de Data Center. Los transceptores Cisco QSFP BiDi proporcionan conectividad de 40 Gbps con enormes ahorros y sencillez en comparación con otros transceptores QSFP de 40 Gbps. Los transceptores Cisco QSFP BiDi permiten a las organizaciones migrar la infraestructura de cableado de 10 Gbps existente a 40 Gbps sin costes, lo que permite ampliar la infraestructura con una inversión de capital reducida. Junto con los switches Nexus de Cisco serie 9000, que gozan de un precio atractivo para los dispositivos de redes, la tecnología Cisco QSFP BiDi ofrece una solución rentable para la migración de la infraestructura de 10 Gbps a 40 Gbps.

Para obtener más información

Para obtener más información sobre el transceptor bidireccional de Cisco de 40 Gbps, visite <http://www.cisco.com/en/US/products/ps11708/index.html>.



Sede central en América
Cisco Systems, Inc.
San José. CA

Sede Central en Asia Pacífico
Cisco Systems (EE. UU.) Pte. Ltd.
Singapur

Sede Central en Europa
Cisco Systems International BV Amsterdam.
Países Bajos

Cisco cuenta con más de 200 oficinas en todo el mundo. Las direcciones, los números de teléfono y de fax están disponibles en el sitio web de Cisco: www.cisco.com/go/offices.

Cisco y el logotipo de Cisco son marcas registradas o marcas comerciales de Cisco y/o de sus filiales en los Estados Unidos y en otros países. Para ver una lista de las marcas registradas de Cisco, visite la siguiente URL: www.cisco.com/go/trademarks. Las marcas registradas de terceros que se mencionan aquí son de propiedad exclusiva de sus respectivos titulares. El uso de la palabra "partner" no implica que exista una relación de asociación entre Cisco y otra empresa. (1110R)