

LAS RESPUESTAS A SUS PRINCIPALES PREGUNTAS SOBRE FIBRA

De nuestro centro de asistencia técnica

FLUKE
networks[®]
• • • • •

Tabla de contenidos

Introducción.....	3
1. ¿Cuánta pérdida puede tener un enlace? ¿Cómo calculo un presupuesto de pérdidas?	4
2. ¿Funcionará mi aplicación en este enlace?	6
3. ¿Cómo interpreto un informe de comprobación?	8
4. ¿Qué significan los colores?	11
5. ¿Por qué algunos de mis resultados de pérdida son positivos y otros negativos?	13
6. ¿Cómo debo establecer una referencia de un puente?	14
7. ¿Cuál es la mejor manera de limpiar una fibra?	17
8. ¿Cómo puedo encontrar una rotura o una dobladura en mi fibra?	19
Glosario	22
Instrumentos para comprobación y resolución de problemas de fibra	25
Recursos	26

Introducción

Llevamos más de veinticinco años ayudando a nuestros clientes a comprobar la fibra. Nuestro equipo de asistencia técnica actual tiene casi 200 años de experiencia combinada, por lo que ya ha respondido a muchas preguntas. Estas son algunas de las más frecuentes.



1. ¿Cuánta pérdida puede tener un enlace? ¿Cómo calculo un presupuesto de pérdidas?

Cuando se introduce una señal en un extremo de una fibra, la señal que sale por el otro extremo es más débil. La diferencia entre las señales de entrada y salida se denomina “pérdida de inserción”.

La pérdida se expresa en decibelios o dB, donde cada 3 dB representan una reducción a la mitad de la intensidad de la señal. Si la señal de salida fuera la mitad de la de entrada, habría una pérdida de 3 dB, si fuera $\frac{1}{4}$ la pérdida sería de 6 dB, y así sucesivamente.

TIA e ISO definen un límite o presupuesto de pérdidas basado en la longitud de la fibra y la cantidad de conectores y empalmes. Existen diferentes valores para estos parámetros en función de los distintos tipos de conectores y fibras, por lo que, para este ejemplo, usaremos fibra multimodo OM5, que tiene los mismos límites tanto en TIA como en ISO (Tabla 1). Para calcular el presupuesto de pérdidas de un enlace, tan solo tiene que realizar un cálculo como el siguiente:

	Multimodo OM5
Pérdida de la fibra	3,0 dB/km
Pérdida por conector	0,75 dB
Pérdida por empalme	0,3 dB

Tabla 1.
Especificaciones de pérdida para la fibra multimodo OM5 y los conectores de grado estándar según los estándares de TIA e ISO.

Presupuesto de pérdidas	=	Longitud de la fibra en km	X	3,0 dB	+	Número de conectores acoplados	X	0,75 dB	+	Número de empalmes	X	0,3 dB
-------------------------	---	----------------------------	---	--------	---	--------------------------------	---	---------	---	--------------------	---	--------

Para una longitud de 250 m, con cuatro conexiones y dos empalmes, el presupuesto sería:

4,35 dB	=	0,25 km	X	3,0 dB	+	4	X	0,75 dB	+	2	X	0,3 dB
Presupuesto de pérdidas	=	Longitud de la fibra en km	X	3,0 dB	+	Número de conectores acoplados	X	0,75 dB	+	Número de empalmes	X	0,3 dB

Si la pérdida medida es de 4,35 dB o menos, ¡su enlace ha pasado la prueba! Afortunadamente, el CertiFiber™ Pro calculará por usted el presupuesto de pérdida exacto en función de la cantidad de conectores y empalmes (consulte la Figura 1). Ni siquiera tiene que introducir la longitud, el CertiFiber Pro la mide por usted.

Pero ha de tener en cuenta que superar esta comprobación no garantiza que su aplicación vaya a funcionar. ¿Qué le parece si abordamos este tema a continuación?

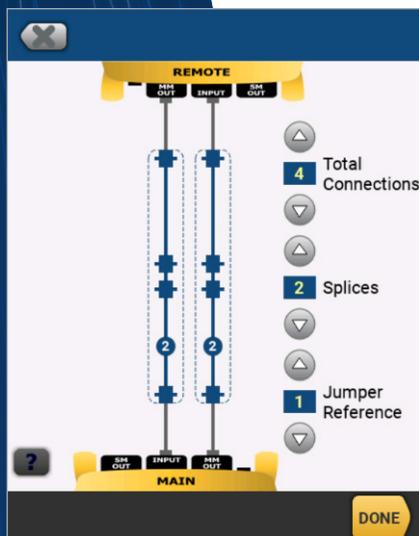


Figura 1. Solo hay que introducir el número de conectores y empalmes, y el CertiFiber Pro calculará automáticamente los límites para el tipo de fibra que se está comprobando.

2. ¿Funcionará mi aplicación en este enlace?

Si su fibra ha sido certificada y documentada con un CertiFiber Pro, responder a esta pregunta es muy sencillo. Basta con mirar los “Estándares de Red compatibles” en la parte inferior izquierda del informe de comprobación y podrá ver qué aplicaciones admitirá la fibra dependiendo de su pérdida y longitud (observe la **A** en la Figura 2 de la página siguiente).

Si perdió el informe o no se certificó el cable, será más complicado, pero se puede averiguar. La cantidad de pérdida y la longitud de la fibra son las que determinan si una aplicación funcionará o no. Puede encontrar los límites de comprobación para las aplicaciones más comunes en nuestro documento **Versiv™ Limit Lines** (es necesario registrarse). Tan solo busque su aplicación, “40GBASE-SR4” por ejemplo, y hallará una tabla como la siguiente.

Simplemente mida la pérdida y la longitud de la fibra, y compárelas con los límites correspondientes al tipo de cable que se esté utilizando. Por ejemplo, si su fibra OM4 tiene una pérdida de 1,1 dB para una longitud de onda de 850 nm y mide 125 metros, el cable admitirá 40GBASE-SR4.

40GBASE-SR4		
Tipo de cable	Pérdida fija en dB a 850 nm	Longitud (m)
OM3	1,9	100
OM4, OM5	1,5	150

Tabla 2.
Límites de pérdida y longitud para 40GBASE-SR4 (IEEE)



Cable ID: MDF A CAB-5D TO 5 W IDF 12

Date / Time: 05/24/2019 01:29:16 PM n = 1.467000 (1310 nm)
Cable Type: OS2 Singlemode n = 1.468000 (1550 nm)

Test Summary: PASS

Backscatter Coefficient: -79.5dB (1310 nm)
Backscatter Coefficient: -82.0dB (1550 nm)

2

Loss (R->M)
PASS

Date / Time: 05/24/2019 01:29:16 PM
test limit: tia-568.3-d-1 singlemode isp (std)
Limits Version: 7.1
CertiFiber Pro (2545690 V6.1 Build 3)
Module: CFP-QUAD(2800002)
Calibration Date: 04/10/2019
certifiber pro remote (2692190 v6.1 build 3)
Module: CFP-QUAD(2800006)
Calibration Date: 04/10/2019

Propagation Delay (ns)	363	
Length ft	243	PASS
Limit 131234		
	1310 nm	1550 nm
Result	PASS	PASS
Loss (dB)	0.69	0.54
Limit (dB)	1.57	1.57
Margin (dB)	0.88	1.03
Reference (dBm)	-2.69	-2.85

Number of Adapters: 2
Number of Splices: 0
Connector Type: LC
Patch Length1 (ft): 7
Reference Date: 05/24/2019 10:47:12 AM
1 Jumper

4

Loss (M->R)
PASS

	1310 nm	1550 nm
Result	PASS	PASS
Loss (dB)	0.43	0.42
Limit (dB)	1.57	1.57
Margin (dB)	1.14	1.15
Reference (dBm)	-3.04	-3.26

A

Compliant Network Standards:

- | | | |
|----------------------------|---------------------------|----------------------------|
| 1000BASE-LX | 100GBASE-ER4 | 100GBASE-LR4 |
| 10GBASE-E | 10GBASE-L | 10GBASE-LRM |
| 10GBASE-LX4 | 40GBASE-ER4 | 40GBASE-FR |
| 40GBASE-LR4 | Fibre Channel 100-SM-LC-L | Fibre Channel 1200-SM-LC-L |
| Fibre Channel 1600-SM-LC-L | Fibre Channel 200-SM-LC-L | Fibre Channel 400-SM-LC-L |
| Fibre Channel 400-SM-LC-M | Fibre Channel 800-SM-LC-L | Fibre Channel 800-SM-LC-L |

Figura 2.

Informe de comprobación del CertiFiber™ Pro.

3. ¿Cómo interpreto un informe de comprobación?

Hay dos cosas básicas que se deberían mirar en un informe de comprobación, y otras tres que los expertos también tendrán en cuenta, pero todos estos factores clave son fáciles de verificar. Consulte la Figura 2 para encontrar cada parte correspondiente en el informe.

- 1 Compruebe si se ha pasado o no la comprobación según lo indicado por el símbolo de aprobación (verde) o rechazo (rojo) en la esquina superior derecha.
- 2 En segundo lugar, revise los límites que se usaron para la comprobación. Imagine que su hijo de ocho años llega a casa con un suspenso en un examen de matemáticas. Estaría molesto, pero quizás no tanto si descubriera que el examen requería cálculos avanzados multivariable. Como se señaló anteriormente, la fibra se puede comprobar según los estándares de TIA/ISO o los estándares de aplicación. Asegúrese de que se hayan usado los límites adecuados.

Ahora, veamos las otras cosas que tienen en cuenta los expertos.

- 3 Compruebe las mediciones reales de pérdida. En el caso del OLTS CertiFiber™ Pro, los resultados de pérdida generalmente se muestran por pares. Un valor negativo en la fila de "Pérdida" para cualquier longitud de onda indica que la señal ganó intensidad en su recorrido por la fibra: una imposibilidad física y una indicación de que el comprobador no se configuró correctamente. Tenga presente que el OLTS CertiFiber Pro señala esto como un error, pero no todos los comprobadores lo hacen.

- 4 En cuarto lugar, está el establecimiento de la referencia. Se recomienda utilizar el método de 1 puente para la mayoría de las situaciones; si el informe indica algo diferente, se debería saber por qué. Puede llegar aún más lejos en este punto: verifique la cantidad de adaptadores y empalmes que se reflejan en la parte superior de esta sección. Al hacer comprobaciones según los límites de TIA o ISO como se explicó en la primera pregunta, un operario poco escrupuloso podría convertir fácilmente un FALLA en un PASA. Solo tendría que indicar más conectores de los que hay en realidad en el enlace para incrementar el límite. Si el número parece demasiado alto, pida una explicación.

	Cable ID	Date / Time:	Status	Length(m)	Headroom	Info	Test Limit
1	TRC20190911:19:00:13.01	09/11/2019 07:00:12 PM	N/A	2.1	0.03 (Loss Value)		TRC Limit
2	TRC20190911:19:00:13.02	09/11/2019 07:00:12 PM	N/A	2.1	0.03 (Loss Value)		TRC Limit
3	001	09/11/2019 07:01:50 PM	PASS	52.9	0.35 (Loss Value)		TIA-568.3-D-1 Multimode (STD)
4	002	09/11/2019 07:01:51 PM	PASS	52.9	0.29 (Loss Value)		TIA-568.3-D-1 Multimode (STD)
5	003	09/11/2019 07:05:29 PM	PASS	52.9	0.32 (Loss Value)		TIA-568.3-D-1 Multimode (STD)
6	004	09/11/2019 07:05:29 PM	PASS	52.9	0.29 (Loss Value)		TIA-568.3-D-1 Multimode (STD)
7	005	09/11/2019 07:08:05 PM	PASS	52.9	0.35 (Loss Value)		TIA-568.3-D-1 Multimode (STD)
8	006	09/11/2019 07:08:05 PM	PASS	52.9	0.29 (Loss Value)		TIA-568.3-D-1 Multimode (STD)
9	009	09/11/2019 07:23:10 PM	PASS	0.0	0.00 (Loss Value)		*Tia-568*
10	010	09/11/2019 07:23:10 PM	PASS	0.0	0.01 (Loss Value)		*Tia-568*

Figura 3.

Pantalla de LinkWare™ Live mostrando una serie de resultados de comprobación del CertiFiber™ Pro. Los dos primeros registros son para los latiguillos de referencia de comprobación (TRC) usados en todas las mediciones posteriores.

Cable ID: TRC20190528:07:15:38.01

Date / Time: 05/28/2019 07:15:37 AM n = 1.467000 (1310 nm)
Cable Type: OS2 Singlemode n = 1.468000 (1550 nm)

Test Summary: N/A

Backscatter Coefficient: -79.5dB (1310 nm)
Backscatter Coefficient: -82.0dB (1550 nm)

Loss (R->M)

Date / Time: 05/28/2019 07:15:37 AM
CertiFiber Pro (2545690 V6.1 Build 3)
Module: CFP-QUAD(2800002)
Calibration Date: 04/10/2019
certifiber pro remote (2692190 v6.1 build 3)
Module: CFP-QUAD(2800006)
Calibration Date: 04/10/2019

Propagation Delay (ns)	13	
Length ft	9	
	1310 nm	1550 nm
Result	N/A	N/A
Loss (dB)	0.14	0.16
Limit (dB)	0.25	0.25
Margin (dB)	0.11	0.09
Reference (dBm)	-2.70	-2.93

Connector Type: LC
Patch Length1 (ft): 7
Reference Date: 05/28/2019 07:09:52 AM
1 Jumper

Figura 4.

Ejemplo de un informe detallado para un TRC.

- 5 Esta información no aparece en una prueba individual, pero puede obtenerse con facilidad si se tiene acceso a los informes completos del software de generación de informes LinkWare™. Antes de empezar a hacer comprobaciones, el usuario debe establecer una referencia y a continuación comprobar los latiguillos que se usarán en todas las comprobaciones posteriores. Los primeros resultados de comprobación en un informe de LinkWare se refieren a estos latiguillos, y muestran su rendimiento (Figura 3). Los expertos pulsarán en ellos para acceder a los informes detallados (Figura 4) y se asegurarán de que las pérdidas no sean demasiado grandes, lo que indicaría que se trata de latiguillos de mala calidad y haría que todas las mediciones realizadas con ellos sean erróneas. Si los valores son negativos, quiere decir que la referencia se ha establecido de forma incorrecta y que todas las mediciones posteriores no son válidas.

4. ¿Qué significan los colores?

Los colores de los cables de fibra óptica suelen indicar de qué tipo son. TIA e ISO proporcionan reglas que hacen más fácil identificar con qué se está trabajando, lo que hace que sea mucho más improbable interconectar dos fibras incompatibles. A continuación se enumera lo que significan los diferentes colores de la cubierta exterior de la fibra, con algunas salvedades que habrá que tener en cuenta más adelante:



Monomodo (OS1a, OS2)



Multimodo (OM1 o OM2). Cuando se lanzó por primera vez, la fibra OM2 a menudo se suministraba del mismo color naranja que la OM1. Sin embargo, la fibra OM1 tiene un núcleo de 62,5 micras, mientras que el de la OM2 es de 50 micras, por lo que no deben combinarse en el mismo enlace de fibra. Para evitar esto, casi todas las versiones posteriores de la fibra OM2 tienen la funda de color gris.



Multimodo (OM2)



Multimodo (OM3 u OM4)

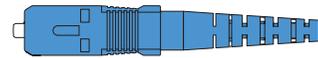


Multimodo (OM4): el nombre oficial de este color es “Erika Violet” o “Heather Violet”, y se escogió para facilitar la diferenciación entre OM3 y OM4. Si bien estas dos fibras se pueden combinar en un mismo tendido, la OM4 ofrece un rendimiento superior, por lo que poder distinguirlos puede ser importante.

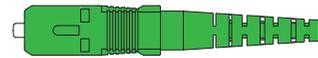


Multimodo (OM5)

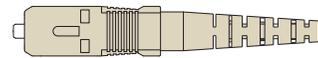
El color de los conectores también es relevante:



Monomodo UPC (con ultracontacto físico)



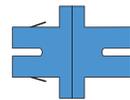
Monomodo APC (con contacto físico en ángulo)



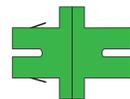
Multimodo con núcleo de 62,5 o 50 micras

Existen casos en los que no se respetan estos colores, como por ejemplo en fibras para usos especiales, en mazos de cables (donde se usan colores para identificar las diferentes fibras), en fibras de exterior o en instalaciones militares. En caso de duda o resolución de problemas, examine cuidadosamente la cubierta exterior de la fibra para ver la indicación impresa del tipo de fibra.

Los adaptadores también se distinguen con diferentes colores, ya que desempeñan un papel fundamental en la comprobación.



Nuestro equipo ha descubierto que los adaptadores azules ofrecen los mejores resultados para conexiones UPC tanto en monomodo como en multimodo.



Use los adaptadores verdes para conectores APC.

5. ¿Por qué algunos de mis resultados de pérdida son positivos y otros negativos?

La causa más común para esto es establecer la referencia incorrectamente. Usemos un ejemplo para explicarlo. Digamos que quiere pesar a sus mascotas. Primero se sube a la báscula y se pesa a sí mismo: este sería su “peso de referencia”. A continuación, va cogiendo cada mascota y apuntando el peso combinado. Supongamos que obtiene estos resultados:

Sujeto	Peso combinado	Peso de la mascota (neto)
Su peso (referencia)	85 kg (187 lb)	
Usted + Rover, el retriever	105 kg (231 lb)	20 kg (44 lb)
Usted + Clara, la gata	90 kg (198 lb)	5 kg (11 lb)
Usted + Harry, el hámster	84 kg (185 lb)	-1 kg (-2 lb)

Está claro que algo va mal: un hámster no puede tener un peso negativo. Si repite la medición de Harry y sigue resultando un peso negativo, es evidente que la referencia es incorrecta y, por lo tanto, también lo son las demás mediciones.

Del mismo modo, establecer la referencia de manera incorrecta también es la causa por la que se obtiene una medición de pérdida negativa, y significa que todas las mediciones (incluidas las positivas) también son erróneas.

Tenga en cuenta que suele haber cierta confusión sobre si los valores de pérdida deberían ser positivos o negativos. El motivo de la confusión es que algunos medidores de potencia establecen la referencia en 0 dB para medir la pérdida, y como la medición de la señal que llega al extremo remoto que se muestra como resultado ha de ser inferior, tendrá un valor negativo. Nuestros medidores de potencia muestran la pérdida correctamente (en positivo) cuando se usan de este modo. Lo hacemos así en cumplimiento de los estándares, donde se especifica que las pérdidas en fibra se expresan como números positivos (matemáticamente, una pérdida negativa sería una ganancia). Y siempre que se obtiene una mezcla de resultados positivos y negativos para la pérdida, todo indica que hay un error potencialmente grave en todos ellos.

6. ¿Cómo debo establecer una referencia de un puente?

Los estándares recomiendan establecer la referencia usando el método de un puente para medir las pérdidas en fibra. Antes de comenzar, debe asegurarse de que la fuente de luz y el medidor de potencia se hayan estabilizado según las especificaciones del fabricante.

El primer paso es establecer la referencia usando un puente, que debería ser un latiguillo de referencia de comprobación (TRC) de alta calidad. (Consulte la Figura 5, A.) Para conseguir la máxima precisión y repetibilidad en las comprobaciones multimodo, es posible que tenga que usar unos latiguillos específicos recomendados por el fabricante. La figura muestra unos latiguillos de lanzamiento de Fluke Networks que cumplen con el flujo restringido (Encircled Flux), lo que garantiza que se inyecta la cantidad correcta de luz en el cable que se está comprobando. Antes de conectar cualquier cable de fibra óptica, inspecciónelo para asegurarse de que está limpio. Si no es así, límpielo y vuelva a inspeccionarlo para asegurarse de que lo esté. Conecte un extremo del TRC a la fuente y el otro extremo al medidor. A continuación, puede pulsar el botón "Set Reference" (Establecer referencia) del medidor y la pantalla debería mostrar "0 dB".

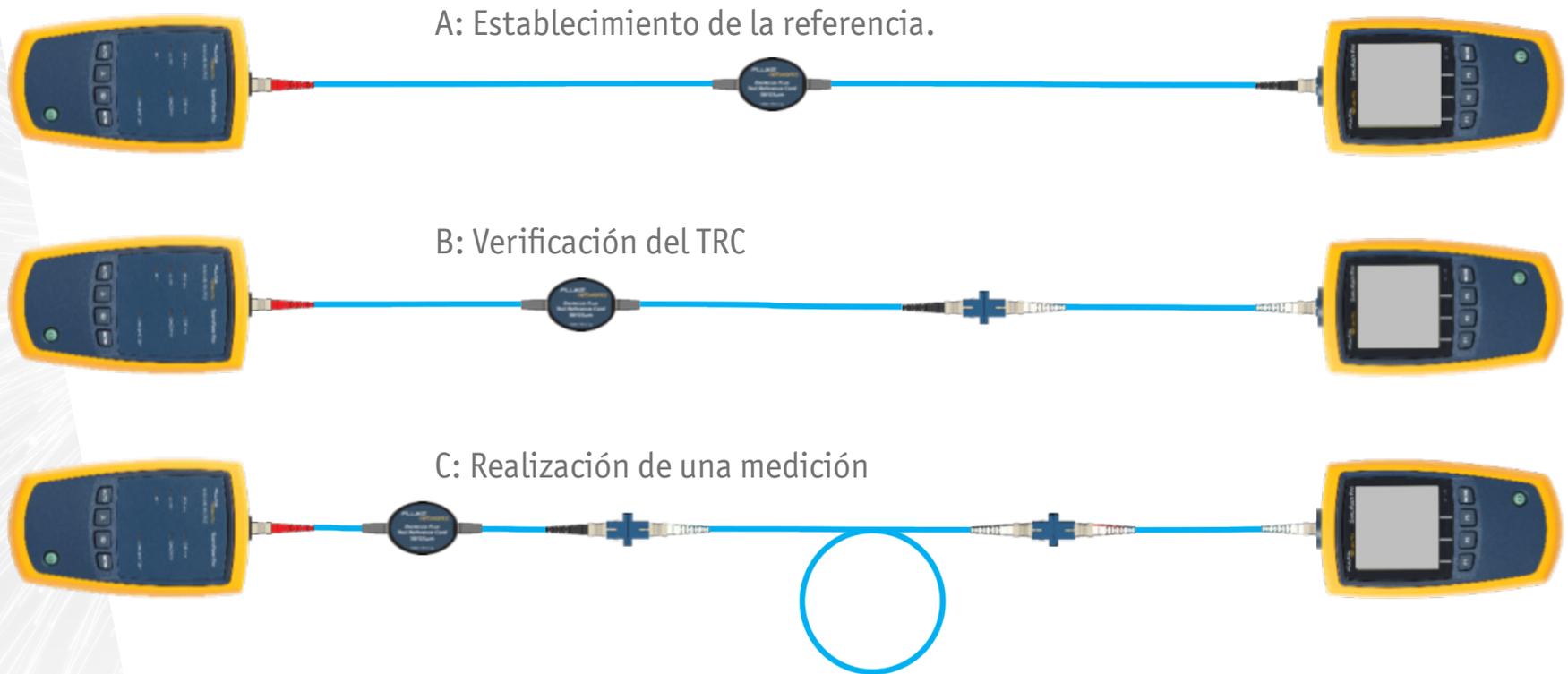


Figura 5.
Establecimiento de la referencia para la comprobación de pérdida en fibra multimodo.

A continuación, desconecte el puente del medidor y conéctelo a un adaptador pasante. Después de la inspección (y la limpieza, si es necesario), conecte un extremo del segundo TRC al adaptador y el otro al medidor de potencia. (Consulte la Figura 5, B.) Si se trata de fibra monomodo, se debería obtener una lectura de entre 0,0 dB y 0,25 dB¹. En caso de que sea multimodo, la lectura debe estar entre 0,0 dB y 0,15 dB. Si es así, está listo para desconectar los TRC del adaptador y empezar a comprobar enlaces. Durante la comprobación, no debería desconectarse de la fuente de alimentación, ya que podría variar la alineación entre la fuente y el TRC, haciendo necesario establecer una nueva referencia.

Si la lectura para el TRC es mayor que los valores indicados en el párrafo anterior, debería inspeccionar y limpiar los conectores y repetir este paso. Si eso no lo resuelve, pruebe con un TRC diferente. Si obtiene una lectura negativa¹, vuelva a comenzar desde el paso uno después de inspeccionar y limpiar el primer TRC. Si sigue habiendo un problema, sustituya ese TRC.

Evidentemente, el proceso es más complejo con los equipos de comprobación de pérdida óptica, ya que comprueban las fibras de dos en dos, lo que requiere que se establezca la referencia en ambos sentidos. Afortunadamente, el CertiFiber™ Pro va guiando a los usuarios por estos pasos y comprueba las mediciones para asegurarse de que se están realizando correctamente.

¹Nuestro equipo de comprobación de pérdidas muestra la pérdida como un número positivo, de conformidad con los estándares. Si su medidor muestra las pérdidas en negativo, invierta la polaridad de esta guía.

7. ¿Cuál es la mejor manera de limpiar una fibra?

Si al inspeccionar un extremo de fibra encuentra suciedad, hay dos formas de limpiarla. La primera se llama “limpieza en seco” y se realiza con un limpiador de clic. Inserte la férula del conector de fibra en el adaptador del limpiador, apriete hasta que el limpiador haga clic y, a continuación, inspeccione para ver si está limpio. Es posible que tenga que repetir estos pasos un par de veces si la contaminación es persistente.

La limpieza en seco es suficiente la mayoría de las veces, pero si no funciona, o parece que hay algún tipo de contaminación untuosa o grasienta (Figura 6), es recomendable la limpieza en húmedo. Hay varias herramientas para la limpieza en húmedo, pero la mayoría

funcionan de la misma manera. En primer lugar, se coloca una pequeña cantidad de disolvente para limpieza de fibra en una parte del material de limpieza. (No use alcohol, ya que puede empeorar las cosas.) Luego, apoye el extremo de la fibra en la parte húmeda y arrástrela por el material hacia la parte seca. Puede repetir un par de veces el proceso de “apoyar y arrastrar”, pero recuerde usar una zona diferente del material de limpieza.

Tras la limpieza, vuelva a inspeccionar la fibra. Si todavía está sucia, podría tratarse de algún tipo de arañazo o muesca, por lo que puede intentar limpiarla de nuevo o plantearse reemplazar la fibra.



Figura 6.
Residuo remanente tras una limpieza con alcohol. Un buen ejemplo de un extremo que necesita una limpieza en húmedo con un disolvente adecuado.

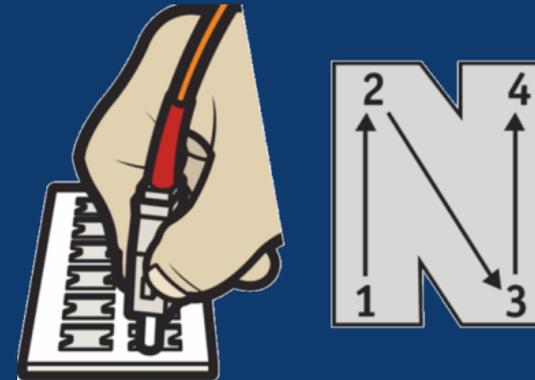


Figura 7.
La metodología de limpieza "de húmedo a seco": usando nuestras tarjetas de limpieza de fibra óptica. Se coloca una gota de disolvente en la zona "1" y se desliza el extremo por el material de limpieza desde la zona "1" hasta la "4".

8. ¿Cómo puedo encontrar una rotura o una dobladura en mi fibra?

Hay tres herramientas que pueden ayudarle a encontrar la ubicación de una rotura, dobladura u otro tipo de “evento” en una fibra.

Un localizador visual de fallos (VFL), como nuestro VisiFault™, ilumina una fibra con un láser visible, que permite ver como se “filtra” la luz en los puntos donde las conexiones son malas o donde la fibra está doblada o rota. Estos aparatos funcionan bien si se puede inspeccionar visualmente toda la fibra, pero no son tan buenos cuando la fibra tiene dos kilómetros de largo y pasa por un conducto subterráneo. Por otra parte, es poco probable que la fibra se rompa en un conducto subterráneo: es mucho más probable que los culpables sean los puntos de interconexión o los

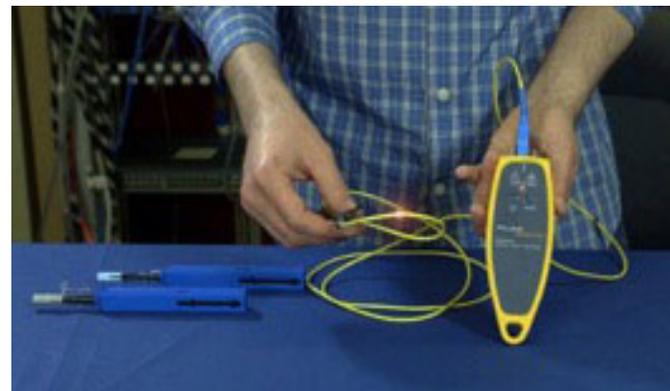


Figura 8.

Un localizador visual de fallos puede revelar roturas en fibras o conectores.

latiguillos de equipamiento. Los VFL son especialmente útiles para identificar empalmes defectuosos cuando se usan pigtailed empalmados, ya que suelen estar cerca del final del enlace. Sin embargo, el VFL no lo ayudará a descubrir un conector sucio.



Figura 9.
El localizador de fallos Fiber QuickMap muestra la distancia a los fallos

Los localizadores ópticos de fallos, como nuestro Fiber QuickMap™, miden la longitud e identifican eventos de alta pérdida y roturas en fibra multimodo rápida y eficazmente hasta 1.500 metros (4.921 pies). Este localizador óptico de fallos de extremo único es muy sencillo de usar y usa una tecnología similar a la de un OTDR: envía un pulso de luz láser a través de la fibra y mide la potencia y el tiempo transcurrido para la luz reflejada desde empalmes y conexiones de alta pérdida, así como desde el extremo de la fibra. Son perfectos para detectar empalmes, conexiones y roturas de alta pérdida en un enlace de fibra, así como para medir la longitud total del enlace. El QuickMap también detecta señales ópticas activas antes de la comprobación.

Si bien es posible que se pueda localizar un problema con un VFL o un localizador óptico de fallos,

a veces simplemente se necesita saber más. Un reflectómetro óptico en el dominio del tiempo (OTDR) calcula la pérdida de señal en función de la cantidad de luz reflejada o de la retrodispersión que detecta. Usando esta tecnología, un OTDR se puede usar para localizar roturas de fibra, dobladuras, empalmes y conectores y para medir la pérdida de estos eventos individualmente. El acceso a este nivel de detalle que ofrece un OTDR le proporciona una imagen completa de la instalación de la fibra y la calidad general del trabajo realizado. Un OTDR es más caro que un VFL, un LSPM/OLTS o un localizador óptico de fallos, y requiere de cierta experiencia, pero debido a que es capaz de medir la ubicación, la pérdida y las características de cada evento individualmente, es considerado como la herramienta definitiva para la resolución de problemas.

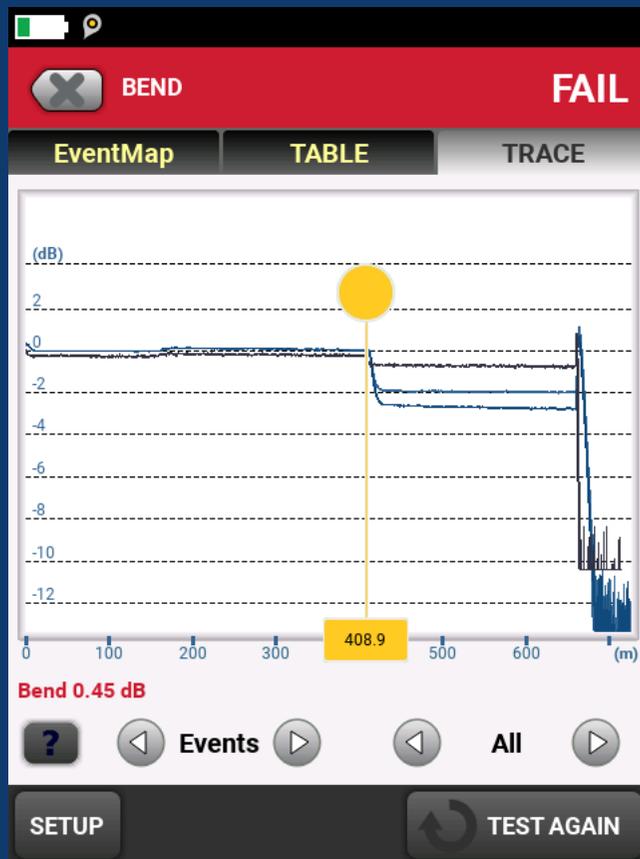


Figura 10.
Una traza OTDR proporciona detalles sobre diversos eventos en un enlace de fibra.

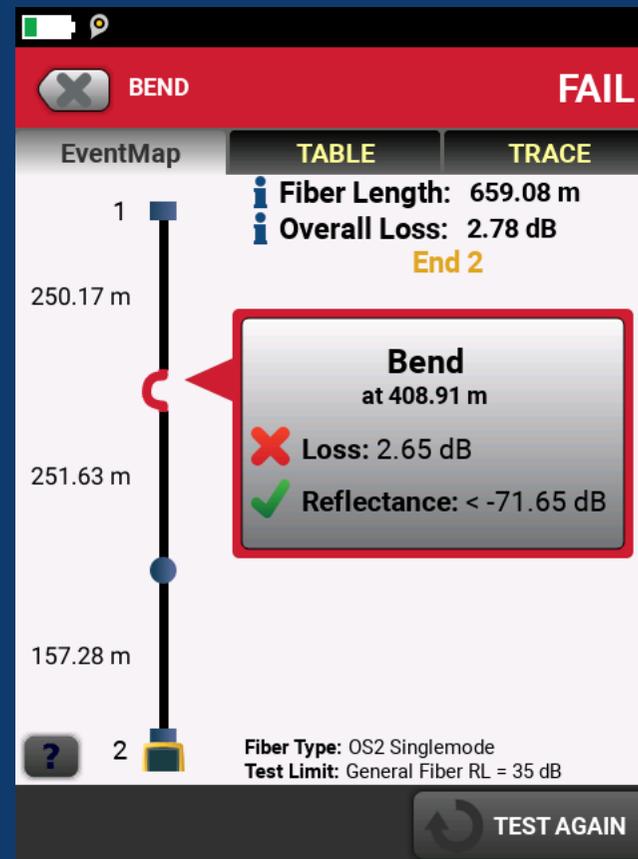


Figura 11.
El EventMap del OptiFiber™ Pro interpreta los datos de la traza (consulte la Figura 10) de un modo fácil de entender y evalúa cada resultado como un PASA o FALLA. Los usuarios pueden alternar entre las dos vistas pulsando las pestañas EventMap y TRACE (TRAZA).

Glosario

Comprobación para la certificación

El proceso de comprobación del rendimiento de la transmisión en un sistema de cableado instalado según un determinado estándar; requiere un OLTS para la certificación de “Nivel 1” y un OLTS más un OTDR para la certificación de “Nivel 2”.

Cana

Medio de transmisión de extremo a extremo entre un transmisor y un receptor.

dB

Unidad logarítmica de medición para expresar magnitudes de potencia respecto a un nivel de referencia específico o implícito; normalmente asociado a la pérdida.

dBm

Nivel de potencia expresado como logaritmo de la proporción con respecto a un milivatio.

EF

Flujo restringido (Encircled Flux), un método para determinar la potencia que se inyecta en un núcleo de fibra multimodo mediante múltiples radios de control, que proporciona una tolerancia estricta en la distribución de la potencia de los modos en los radios exteriores, mejorando la concordancia entre los instrumentos de comprobación compatibles con EF.

FiberInspector™	La popular gama de herramientas de mano de Fluke Networks para la inspección de puertos y extremos de fibra, que van desde los microscopios de tubo hasta los de vídeo.
Gbps	Gigabits por segundo.
Fibra de lanzamiento	Longitud de la fibra situada entre el segmento de enlace en pruebas y el OTDR para mejorar la capacidad del OTDR de evaluar el conector en el extremo próximo y cualquier anomalía en la primera conexión.
LED	Diodo emisor de luz, una fuente de luz de intensidad relativamente baja.
Enlace	El cableado físico para una transmisión. Un canal está formado por uno o más enlaces conectados entre sí.
LSPM	Fuente de luz/Medidor de potencia, instrumento básico para la verificación de fibra que consta de un medidor de potencia y una fuente para medir la pérdida en un enlace.
Mbps	Megabits por segundo.
MPO	Los conectores Multi-fibra push on, o MPO, son conectores de fibra compuestos de varias fibras ópticas. Si bien se define como un conector de matriz que tiene más de 2 fibras, los MPO suelen estar disponibles en versiones de 8, 12 o 24 fibras para las aplicaciones de centros de datos y redes locales más habituales.

OLTS	Equipo de comprobación de pérdida óptica, un instrumento de referencia para la certificación de “Nivel 1” que mide la pérdida de un enlace a lo largo de toda su longitud.
OTDR	Reflectómetro óptico en el dominio del tiempo, un potente comprobador de fibra óptica que suele usarse para resolución de problemas. Los OTDR también se usan junto con los OLTS para realizar comprobaciones de “Nivel 2”.
TRC	Latiguillo de referencia de comprobación, un cable de fibra de alta calidad de entre 1 y 3 metros de largo con conectores de alto rendimiento e, idealmente, terminados con superficies especiales reforzadas que resisten arañazos y permiten numerosas inserciones sin degradación en el rendimiento de pérdidas.
VCSEL	Láser emisor de superficie de cavidad vertical, usado habitualmente para fuentes de luz multimodo. Los VCSEL no deben usarse como fuente de comprobación según las normas, solo para la verificación de sistemas de red.
Comprobación de verificación	El proceso de comprobación del rendimiento de la transmisión de un sistema de cableado instalado para garantizar que cumple con un umbral mínimo.
VFL	Localizador visual de fallos, fuente óptica que transmite luz láser de baja potencia para localizar roturas y dobladuras pronunciadas en enlaces de fibra.

Instrumentos para comprobación y resolución de problemas en fibra

Examen del extremo en busca de suciedad o daños

Valoración de la inspección de la terminación

Iluminación de puertos

Enfoque automático

Limpieza de la suciedad

Comprobación de la conectividad

Comprobación de la polaridad

Comprobación de la pérdida en todo el enlace para verificar que no se supera el presupuesto de pérdidas

Comprobación de la pérdida de fibra dúplex

Certificación de Nivel 1 para fibra monomodo

Certificación de nivel 1 para fibra multimodo compatible con el flujo restringido (Encircled Flux)

Localización de fallos

Certificación de nivel 2

Resultados Pasa/Falla

Documentación de los resultados de comprobación

Tipos de fibra admitidos

Tipo de fuente

	Inspección y limpieza				Comprobación de MPO	Comprobación de pérdidas (certificación de Nivel 1)		Caracterización de la instalación y resolución de problemas (certificación de Nivel 2)		
	Microscopio de inspección de fibra FiberInspector™ Micro FI-500	Microscopio de vídeo FiberInspector™ Pro FI-7000	Microscopio de inspección de fibra FiberInspector™ Pro Micro FI-3000 y kit MPO para el FiberInspector™ Pro FI2-7300	Kits de limpieza de fibra óptica	Comprobador MPO MultiFiber™ Pro	Kits de comprobador de potencia y comprobación de fibra SimpliFiber™ Pro	Equipo de comprobación de pérdida óptica CertiFiber™ Pro	Localizador Visual de Fallos VisiFault™	Localizador de fallos Fiber QuickMap™	OTDR OptiFiber™ Pro
Examen del extremo en busca de suciedad o daños	Monomodo	Monomodo, MPO ¹	Monomodo, MPO				Monomodo ¹ , MPO ¹			Monomodo ¹ , MPO ¹
Valoración de la inspección de la terminación		Monomodo	Monomodo, MPO				Opcional			Opcional
Iluminación de puertos	✓		✓				Opcional			Opcional
Enfoque automático	✓		✓				Opcional			Opcional
Limpieza de la suciedad				✓						
Comprobación de la conectividad					✓	✓	✓	✓		✓
Comprobación de la polaridad					✓	✓	✓	✓		
Comprobación de la pérdida en todo el enlace para verificar que no se supera el presupuesto de pérdidas					✓	✓	✓			
Comprobación de la pérdida de fibra dúplex							✓			✓
Certificación de Nivel 1 para fibra monomodo					✓	✓	✓			
Certificación de nivel 1 para fibra multimodo compatible con el flujo restringido (Encircled Flux)					Compatibilidad con EF en el adaptador pasante	con TRCs EF	✓			
Localización de fallos								✓	✓	✓
Certificación de nivel 2										✓
Resultados Pasa/Falla		✓	✓		✓		✓		✓	✓
Documentación de los resultados de comprobación		✓	✓		✓	✓	✓			✓
Tipos de fibra admitidos	Multimodo Monomodo	Multimodo Monomodo, MPO	Multimodo Monomodo, MPO	Multimodo Monomodo, MPO	MPO (Multimodo y Monomodo)	Multimodo Monomodo	Multimodo Monomodo	Multimodo Monomodo	Multimodo Monomodo	Multimodo Monomodo
Tipo de fuente					LED, láser FP	LED, láser FP	LED, láser FP	Láser	Láser	LED, láser FP

¹Opcional

Recursos

- **Blog Crónicas de cableado:** Actualizaciones de lo último en los estándares, los consejos de comprobación y los conceptos básicos de cableado para principiantes.
www.flukenetworks.com/blog
- **Documentos técnicos y artículos de la base de conocimientos:** Estudios detallados y consejos útiles sobre temas relevantes del cableado estructurado.
www.flukenetworks.com/support
- **Asistencia técnica insuperable** de nuestro centro de asistencia técnica (TAC).
Correo electrónico: support@flukenetworks.com
- **Curso de formación Certified Test Technician Training (CCTT)**, disponible en todo el mundo.
www.flukenetworks.com/cctt
- **Programa de suscripción a servicios Gold:** Mantenimiento y soporte integrales, incluida la reparación prioritaria con unidades de préstamo, calibración anual y asistencia prioritaria del TAC con cobertura para fines de semana y fuera del horario laboral.
www.flukenetworks.com/gold