

A close-up photograph of a network patch panel. Numerous fiber optic cables are plugged into the ports. The cables have white plastic connectors with a series of vertical slots. The cables themselves are color-coded, with yellow and red fibers visible. Some cables have small white labels with the number '2' on them. The background is slightly blurred, showing more cables and the structure of the panel.

Instrucciones de instalación de fibra

Excel es una solución completa de infraestructura con un rendimiento superior. Diseñada, fabricada y suministrada con una calidad reconocida.

www.excel-networking.com

excel
without compromise.

Versión 2 abril de 2015



Excel Networking ha definido un conjunto de directrices para el fabricante con respecto a su gama de productos de cobre y fibra. Las siguientes instrucciones corresponden a las ofertas de fibra óptica de Excel Networking.

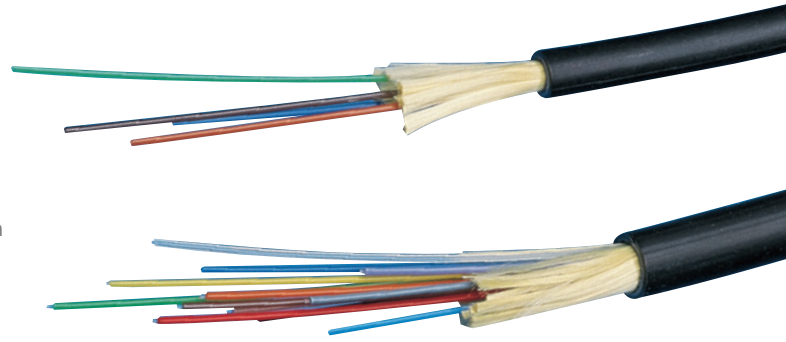
Los cables de fibra óptica puede resultar dañados fácilmente si no se manejan o instalan correctamente. Es importante seguir ciertos procedimientos en el manejo de estos cables con el fin de evitar los daños y limitar su funcionamiento.

También se proporcionan directrices para la instalación de sistemas de fibra óptica de Excel Networking para garantizar un funcionamiento basado en las normas y cumplir los requisitos de las solicitudes de garantía.

Índice	Páginas
Resumen	3
No exceda la longitud máxima de los cables	3
No exceda el radio de curvatura mínimo para un tipo determinado de cable	3
Evite retorcer el cable	3
Técnicas de tendido de cables de fibra óptica	4
Tendido de cables de fibra óptica	4
Lista de verificación de instalación	5
Técnicas de limpieza de los cables de fibra óptica	6
Conclusiones	7
Opciones de terminación	7
Terminación directa - Resina epoxi, «Hot Melt», adhesivo anaeróbico, presión y pulido	7
Resina epoxi/Pulido	7
«Hot Melt» o termofusión	7
Adhesivos anaeróbicos	7
Presión/pulido	8
Consejos para la terminación de conectores sobre el terreno	8
Empalmes - mecánicos o por fusión	8
Empalmes por fusión	8
Empalmes mecánicos	8
Fibra preterminada	8
Descripción general de la prueba de campo	9
Pruebas de la instalación	9
Pruebas de preinstalación	9
Pruebas de instalación y puesta en marcha	9
Pruebas de mantenimiento	9
Localización y rectificación de averías	9
Configuración del equipo de pruebas	10
Prueba de fibra (Tier 1)	10

Resumen

La fibra óptica requiere un cuidado especial durante su instalación para asegurar su buen funcionamiento. Deben seguirse instrucciones de instalación respecto al radio de curvatura mínimo, las cargas de tracción, la torsión, la compresión o el aplastamiento de los cables. Deben protegerse los conectores de los cables de la contaminación y los rasguños en todo momento. El no cumplimiento de cualquiera de estos parámetros provocará una mayor atenuación o daños permanentes en el cable. A continuación, encontrará unos comentarios generales que debe tener en cuenta a la hora de instalar cables de fibra óptica.



No exceda la longitud máxima de los cables

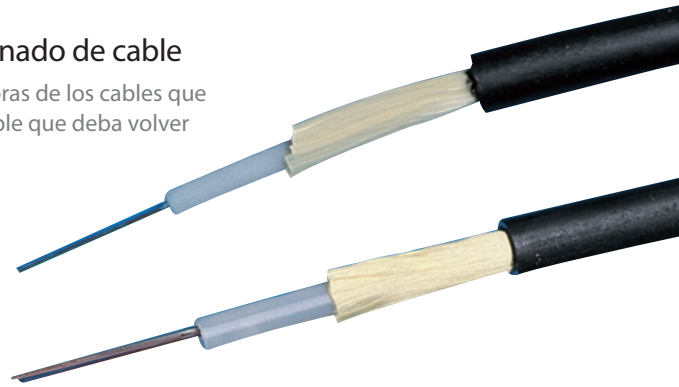
Procure comprobar la longitud apropiada de los cables en las instrucciones de instalación del módulo para asegurar su buen funcionamiento. Puede experimentar una pérdida de atenuación adicional si utiliza conectores pasamuros para unir los cables incluso cuando la longitud total es inferior a la máxima permitida. Debe procurar mantener el presupuesto de atenuación total al unir los cables con conectores pasamuros.

No exceda el radio de curvatura mínimo para un tipo determinado de cable

Si excede el radio de curvatura del cable puede provocar daños internos a las fibras de los cables que podrían no manifestarse durante un período de tiempo. De lo contrario, es posible que deba volver a realizar el costoso tendido de cables en el futuro.

Evite retorcer el cable

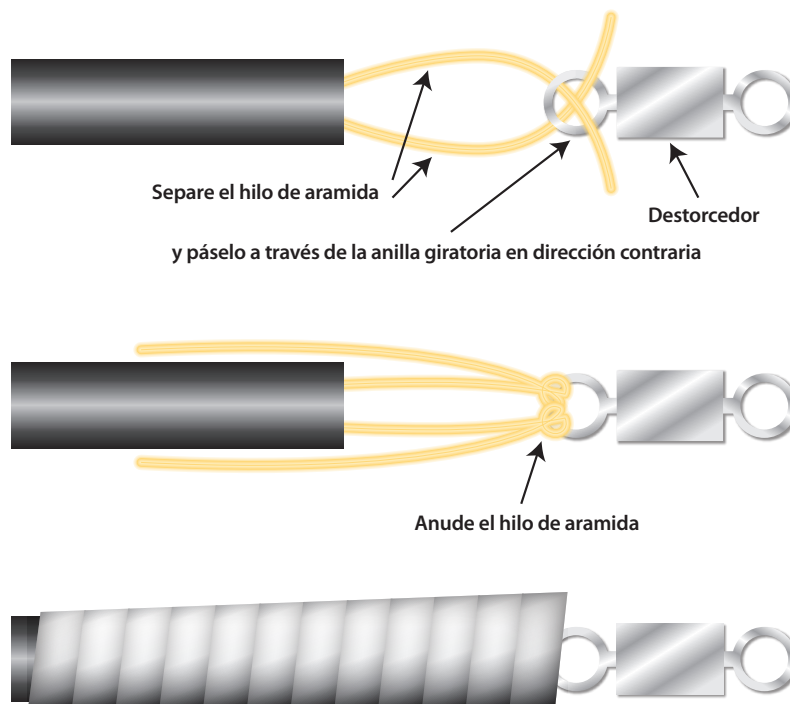
Utilice técnicas de tendido apropiadas al instalar los cables. Retorcer el cable aumenta enormemente las posibilidades de rotura de las fibras.



Técnicas de tendido de cables de fibra óptica

Los métodos de instalación de los cables de cobre y de fibra óptica son similares. Recuerde estas normas:

- No tire nunca del conector. La interfaz del conector/cable no se ha diseñado para la tracción.
- Utilice un agarre diseñado para cables de fibra óptica preconectados. Los agarres con anilla fija deberían utilizar un destorcedor para fijar la cuerda de tracción.
- Controle la tensión. No exceda el máximo de carga de tracción.
 - En tendidos de 40 m a 100 m, utilice lubricantes adecuados y asegúrese de que son compatibles con la cubierta del cable.
 - En tendidos de más de 100 m, utilice lubricantes adecuados y tire desde la mitad hasta los extremos.
 - Si fuera posible, utilice un tirador automático con control de tracción o al menos, una anilla de retención.
- Tire siempre el línea recta. Utilice las guías de los cables para mantener el radio de curvatura recomendado. No exceda el el radio de curvatura del cable. Si excede el radio de curvatura, dañará las fibras. Puede no tener un efecto inmediato, puede incluso que pasen varios años, pero exceder el radio de curvatura recomendado puede reducir la vida útil del cable.
- Utilice una anilla giratoria para evitar retorcer el cable durante la instalación.



Tendido de cables de fibra óptica

Procure realizar el tendido de los cables de forma apropiada a través de los armarios y codos en ángulo recto en la bandeja de cables.

- **Instale los cables en los sistemas de contención sin bucles.** Evite colocar cables de fibra óptica en sistemas de contención y conductos con cables de cobre para evitar una carga excesiva o que los cables se retuerzan.
- **Proteja los cables de dobleces excesivos o frecuentes.** Los cables no tienen índice de flexión. Debe prestarse especial atención a la protección del cable y debe evitarse sobrepasar el radio de curvatura del mismo.

Lista de verificación de instalación

Utilice la siguiente lista de verificación de instalación para garantizar una manipulación apropiada.

Procedimiento de instalación	Completado	Comentarios
No se ha sobrepasado la longitud máxima del cable		
No se ha sobrepasado el radio de curvatura		
No se ha sobrepasado la carga de tracción máxima		
Se han utilizado técnicas de tendido correctas		
El cable no está comprimido ni la cubierta arrugada		
El cable se ha instalado sin bucles en la contención		
El cable está protegido contra bordes afilados		
El cable de fibra se ha instalado en un tendido o sistema de contención diferente al del cable de cobre		
Se han limpiado completamente los espacios de comunicación antes de la terminación de los cables de fibra (directo o empalme)		
Se ha mantenido limpia la superficie del extremo del conector de fibra		
Las tapas protectoras del conector de fibra están colocadas		
El etiquetado de los paneles y los cables de fibra es correcto		

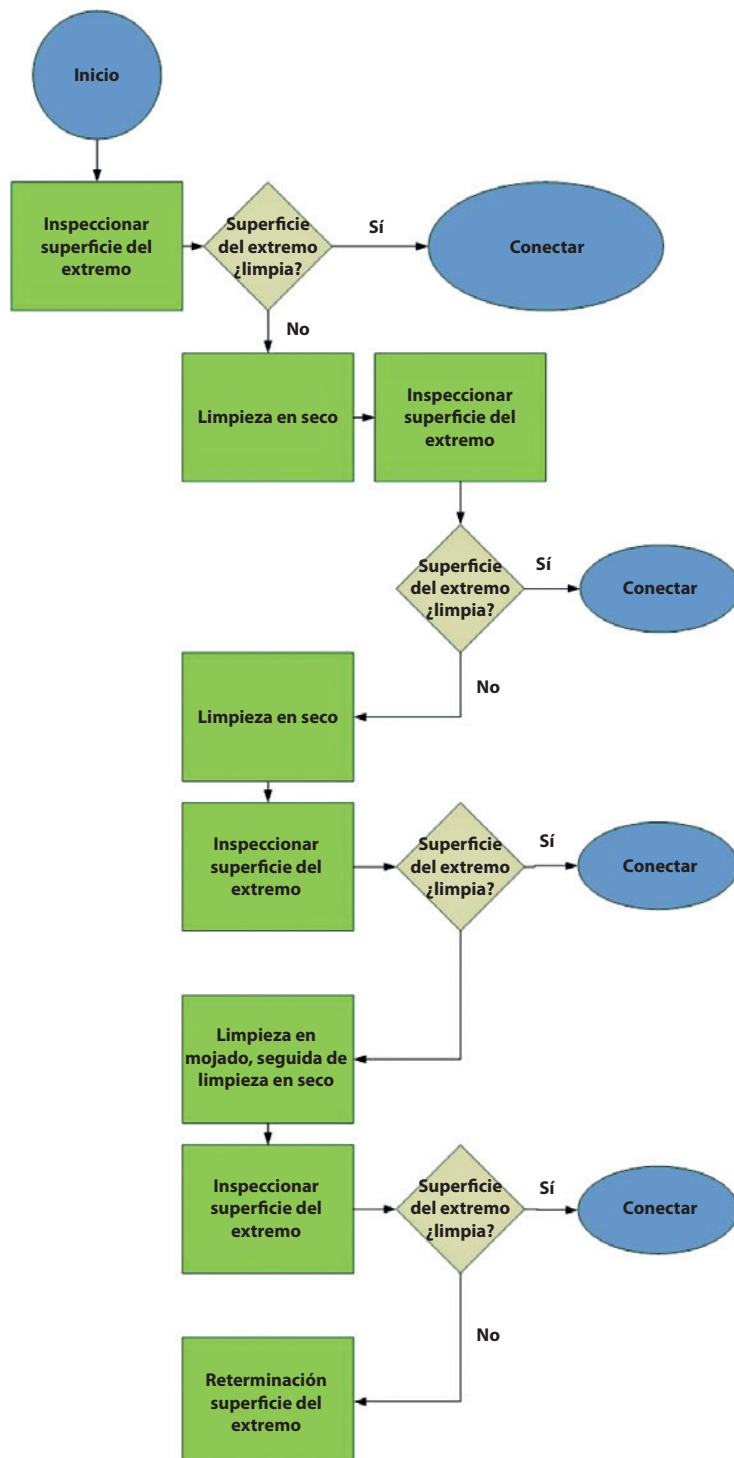
Técnicas de limpieza de los cables de fibra óptica

Cualquier tipo de contaminación en la conexión de fibra puede provocar un fallo de los componentes o de todo el sistema. Incluso partículas de polvo microscópicas pueden provocar gran variedad de problemas en las conexiones ópticas. En una encuesta realizada por Fluke Networks, se afirma que el 85% de los enlaces defectuosos se pueden atribuir a «contaminación en la superficie de los extremos».

La correcta limpieza de los extremos del cable de fibra óptica y los transceptores es esencial para minimizar la atenuación del sistema.

Los conectores de fibra óptica sucios contaminan sus transceptores correspondientes. Por el contrario, un transceptor sucio contamina su conector de fibra óptica correspondiente. Existen diferentes formas de limpiar los componentes de fibra óptica. Son convenientes las toallitas preenvasadas, los algodones y el aire comprimido. Sea cual sea la elección, es importante seguir el procedimiento o las instrucciones correctas. De no hacerlo, es posible que la fibra se contamine aún más.

A continuación, encontrará una tabla en la que aparecen los procesos sugeridos por Excel para limpiar los conectores de fibra.



Conclusiones

La limpieza de la fibra es un proceso esencial en cualquier instalación y cuenta con varios elementos clave que determinan su éxito.

Son:

- No toque nunca la superficie de los extremos de los conectores de la fibra - la grasa natural del cuerpo puede ser una de las principales causas de contaminación
- Tape siempre los conectores de fibra desconectados – los protege de daños y contaminación
- No limpie los conectores pasamuros sin un medio para inspeccionarlos - ¿cómo si no sabrá si la limpieza ha sido satisfactoria?
- Guarde siempre las tapas de protección sin usar en un recipiente sellado - también pueden ser una fuente importante de contaminación si no se guardan en un entorno limpio.
- No reutilice nunca paños, algodones o casetes de limpieza
- No toque nunca la parte del papel o algodón en la que se aplicó alcohol - podría introducir suciedad y grasa corporal
- No utilice nunca un método de limpieza húmedo sin un medio con el que secar inmediatamente después - al humedecer se pueden dejar residuos dañinos difíciles de eliminar al secarse

Por último, atención:

Asegúrese de que todos los conectores de fibra que desea limpiar están desconectados. NUNCA mire una fibra con o sin microscopio cuando los láseres están activos.

Opciones de terminación

Existen varios métodos para la terminación de conectores de fibra y cada uno tiene sus propios méritos y beneficios, ya sea por su facilidad de terminación, coste o conveniencia. Un factor que sigue siendo coherente en todos ellos es la importancia de la limpieza.

Los conectores multimodo se instalan normalmente sobre el terreno, tras el tendido de los cables, y pueden incluir terminación directa o empalme de preterminación de *pigtails* prefabricados. Por el contrario, los conectores monomodo se instalan normalmente mediante un empalme de un *pigtail* prefabricado en la fibra. Esto se debe a que las tolerancias de las terminaciones monomodo son mucho más estrictas y los procesos de pulido son más críticos. Además, es posible que no se consigan pérdidas inferiores a 1 dB con terminación sobre el terreno.

Puede realizar el tendido de cables preterminados con conectores ya incluidos si comprende perfectamente los posibles problemas: En primer lugar, la longitud debe ser precisa, si es demasiado larga, es posible que tenga que almacenar el producto sobrante. En segundo lugar, los conectores deben estar protegidos. Excel Networking ofrece fundas de protección para cubrir los conectores, pero aún así, debe tener cuidado al realizar el tendido de los cables. De hecho, debe considerar la terminación de un extremo y realizar el tendido del extremo no terminado para evitar dañar los conectores.

Existe el movimiento cada vez más creciente de instalar sistemas preterminados, especialmente con conectores multifibra MPO/MTP 12.

Terminación directa - Resina epoxi, «Hot Melt», adhesivo anaeróbico, presión y pulido

Un apunte sobre los adhesivos: La mayoría de los conectores utilizan resinas epoxi u otros adhesivos para mantener la fibra en el conector. Utilice solo la resina epoxi especificada, ya que la unión de la fibra y el casquillo es crucial para conseguir bajas pérdidas y fiabilidad a largo plazo.

Resina epoxi/Pulido

La mayoría de los conectores son del tipo «epoxi/pulido», en los que la fibra se pega al conector con resina epoxi y el extremo se pule con una lámina abrasiva especial. De esta forma se consigue una conexión más fiable, pérdidas más bajas (inferiores a 0,5 dB) y menos costes, sobre todo si cuenta con muchos conectores. La resina epoxi puede fijarse durante la noche o secarse en un horno asequible. Nunca debe utilizarse una pistola de aire caliente para intentar secar más rápido la resina epoxi, ya que un calor no uniforme puede no secar toda la resina.

«Hot Melt» o termofusión

Hot Melt es un nombre comercial de 3M para un conector que ya tiene la resina epoxi (pegamento que fija con el calor) dentro del conector. Debe pelar el cable, insertar el conector, presionarlo y ponerlo en un horno especial. En pocos minutos, el pegamento se derrite y ya puede extraer el conector y dejarlo enfriar: ya está listo para pulir. Rápido y sencillo, con bajas pérdidas, pero no tan barato como la resina epoxi, se considera apropiado para cantidades relativamente pequeñas de conectores.

Adhesivos anaeróbicos

Estos conectores utilizan un adhesivo rápido en sustitución de la resina epoxi. Funcionan bien si su técnica es buena pero, a menudo, no cuentan con el amplio intervalo de temperaturas de las resinas epoxi, por lo que se recomienda utilizarlos en el interior.



Presión/pulido

En vez de pegar la fibra en el conector, estos conectores utilizan la presión en la fibra para fijarse a ella. Puede esperar pérdidas más altas por la mayor velocidad de terminación. Estos conectores son más costosos que los de resina epoxi. Una buena opción si solo instala pequeñas cantidades y el cliente las acepta.

Consejos para la terminación de conectores sobre el terreno

- Contar con las herramientas adecuadas para el trabajo y asegurarse de que están en buenas condiciones.
- ¿Está su equipo de pruebas y los cables en perfectas condiciones?
- Procure contar con los medios necesarios para inspeccionar la superficie de los extremos.
- El polvo y la suciedad son sus mayores enemigos: trabaje en un lugar lo más limpio posible.
- Utilice toallitas sin pelusa para limpiar todos los conectores antes de conectarlos o probarlos.
- No trabaje bajo salidas de calefacción, ya que distribuyen aire sucio.
- No pule en exceso, pulir en exceso es tan negativo como no pulir lo suficiente. Al pulir en exceso se crea una superficie de fibra cóncava y se incrementan las pérdidas.
- Cambie la lámina abrasiva regularmente. Al pulir se acumulan residuos en la lámina que pueden causar problemas.
- Coloque cubiertas a los conectores y paneles de conexión cuando no se utilicen.
- Inspeccione y pruebe. A continuación, documente.

Empalmes - mecánicos o por fusión

Existen dos tipos de empalmes, por fusión y mecánicos, y la elección se basa en la cantidad, el ciclo de vida útil previsto y la ubicación.

Empalmes por fusión

Se realizan «soldando» las dos fibras normalmente con un arco eléctrico. Obviamente, no se aconseja en atmósferas explosivas. Una buena empalmadora por fusión suele ser totalmente automática, lo cual ofrece la máxima ayuda posible y garantiza buenos empalmes durante mucho tiempo.

Esta es la opción preferida en la terminación sobre el terreno de los Sistemas de fibra Excel, debido a la precisión y uniformidad de los empalmes por fusión de los pigtailes prefabricados y con garantía de Excel.

Para más información sobre los procedimientos correctos para realizar empalmes por fusión, visite el siguiente enlace.

<http://www.fujikura.co.uk/products/videos/>

Empalmes mecánicos

Se trata de dispositivos de alineación que mantienen unidos los extremos de las dos fibras con gel de fijación o pegamento entre ellas. Existen varios tipos de empalmes mecánicos pero solo deberían utilizarse para reparaciones temporales y no en instalaciones a largo plazo cubiertas por la garantía de 25 años de Excel.

Fibra preterminada

La cartera de fibra óptica preterminada de Excel, se encuentra disponible en categorías del sistema multimodo OM1, OM2, OM3 y OM4 y monomodo OS1 y OS2. La amplia gama de opciones permite que el cable sea el adecuado para el entorno en el que se instalará.

La terminación de fibra estándar es costosa, ya que se necesitan ingenieros altamente capacitados y equipos especializados para completar la instalación. La solución de fibra preterminada Excel, le proporcionará un cableado interno de fibra que puede ser instalado por personal no especializado, reduciendo enormemente el tiempo de instalación in situ.

NOTA IMPORTANTE:

Utilizar conjuntos preterminados no es una excusa para descuidar la limpieza en la sala de telecomunicaciones, los conectores de fibra siguen siendo susceptibles a la contaminación transmitida por el aire, las normas relativas a la inspección y limpieza antes de la conexión de un conector a un dispositivo o panel de conexiones señaladas anteriormente siguen siendo las mismas.

Descripción general de la prueba de campo

A fin de probar el funcionamiento de un sistema de fibra, deben realizarse varias mediciones clave, entre las que se incluyen algunas de las siguientes:

- Pérdida del enlace óptico de extremo a extremo
- Índice de atenuación por unidad de longitud
- Contribución a la atenuación de los empalmes, conectores y acopladores
- Longitud de la fibra o distancia a un evento
- Linealidad de la pérdida de la fibra por unidad de longitud
- Reflectancia o pérdida de retorno óptico (ORL)
- Dispersión cromática (CD)
- Dispersión por modo de polarización (PMD)
- Perfil de atenuación (AP)

También se pueden realizar otras mediciones como el ancho de banda.

Algunas mediciones requieren acceso a ambos extremos de la fibra, como la prueba de pérdida óptica Tier 1, otras requieren acceso a solo uno, como la prueba Tier 2 con un OTDR.

Las pruebas sobre el terreno de los cables de fibra se clasifican en tres grupos: instalación, mantenimiento y localización/rectificación de averías.

A continuación, encontrará un resumen de cada uno de estos temas, los datos exactos de los que depende el diseño del sistema y los requisitos contractuales tal como se indican en las Especificaciones del sistema detalladas por el Cliente o sus representantes.

Pruebas de la instalación

Pruebas de preinstalación

Antes de la instalación, inspeccione la fibra para asegurarse de que los cables recibidos cumplen las especificaciones del proyecto (categoría, longitud y atenuación). Asegúrese también de que todos los conectores, *pigtails* y acopladores cumplen los requisitos y que la superficie de los extremos (especialmente si se han suministrado conjuntos preterminados) no se ha dañado durante el transporte.

Pruebas de instalación y puesta en marcha

Durante la instalación, asegúrese de que la zona en la que se va a realizar la terminación está limpia en todo momento y evite la introducción de polvo y residuos, ya que estos tendrían un gran impacto en la calidad del sistema que se va a entregar.

Realice pruebas para determinar la calidad de las terminaciones y los empalmes de los cables, incluyendo las condiciones de la superficie de los extremos, la atenuación, la ubicación y la reflectancia. Asimismo, realice pruebas para garantizar que el sistema es apto para la aplicación deseada. Todas estas pruebas deben registrarse y proporcionarse al cliente y a Excel Networking como parte de la solicitud de garantía.

Pruebas de mantenimiento

Las pruebas de mantenimiento incluyen la evaluación periódica del sistema de cableado de fibra para garantizar que los cables, empalmes y conexiones no han sufrido degradación. La primera etapa debe ser siempre la inspección de la superficie de los extremos para garantizar que no se ha introducido ningún tipo de contaminación durante el funcionamiento del sistema. Otras pruebas incluyen la atenuación de los cables y la atenuación y reflectancia de los empalmes y terminaciones.

Es responsabilidad del cliente o de sus representantes definir la regularidad de estas pruebas.

Localización y rectificación de averías

Durante la localización y rectificación de averías se realizan pruebas para identificar en primer lugar la cause de la avería (transceptor, cable, conector, cable de conexión) además de la ubicación de la misma.

Una vez completada con éxito la rectificación, se realiza una prueba del sistema reparado siguiendo las directrices tratadas en las *Pruebas de instalación y puesta en marcha*.

Configuración del equipo de pruebas

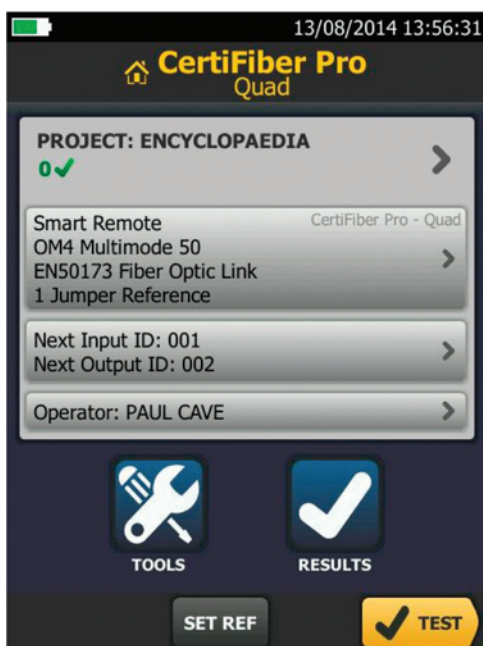
Prueba de fibra (Tier 1)

Excel exige que la prueba de fibra se realice con un medidor de luz y fuente de potencia, que a veces se denomina prueba de pérdida de fibra. Esta prueba debe completarse con el método de referencia de un solo jumper. En esta sección se explicará lo que requiere este método y cómo configurar el Fluke DSX 5000 con módulos de fibra Certifiber Quad para realizar la prueba multimodo.

Si está probando monomodo o utiliza alguno de los otros dispositivos de prueba autorizados, consulte el manual de instrucciones de los equipos de pruebas. Le sugerimos que realice la configuración explicada anteriormente para conectar los cables de prueba y asignar las dos unidades. Mucha gente rehuye de la fibra porque piensa que es complicada, pero aquí le mostraremos que en realidad no es así.

Configure la información del proyecto (PROJECT INFORMATION), tal como se detalla en la sección sobre cobre.

No obstante, tan pronto como conecte los módulos Certifiber, el DSX 5000 es lo suficientemente inteligente para reconocerlos e inicia parte del proceso, ya que en la parte superior de la pantalla de inicio aparecen los módulos instalados.



Seleccione TEST LIMIT (Límite de la prueba) y accederá a varias opciones. Una vez más, seleccione la norma EN50173. Si no la encuentra en la lista LAST USED (Últimos utilizados), siga el mismo proceso descrito anteriormente.



A continuación, tendrá que modificar algunos de los ajustes, compruebe que el tipo de prueba es SMART REMOTE y que Bi-Directional está activado (ON). El tipo de fibra es correcto

El siguiente paso es el más importante de la fase de configuración. Si introduce información incorrecta en esta fase, obtendrá resultados incorrectos. Está configurando el «presupuesto de pérdidas» del enlace que va a probar, si no es correcto, los resultados positivos se mostrarán como fallos.

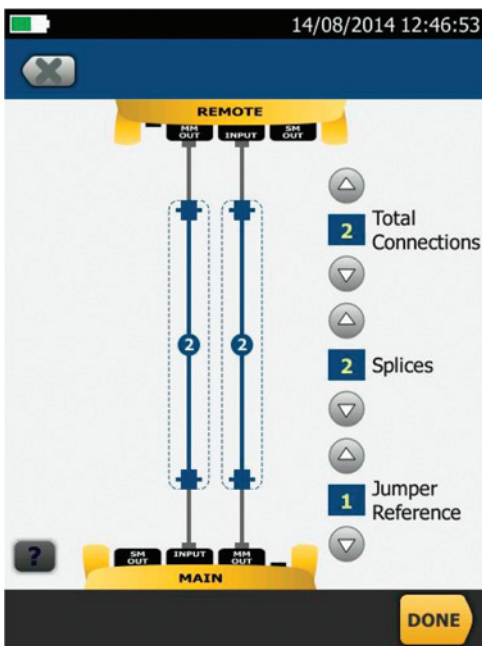
Ejemplo del modo Smart Remote en conexiones de prueba



Por lo tanto, debe introducir el número correcto de Adaptadores en el enlace y el número correcto de Empalmes (en paneles de conexión, etc.)

Debajo del Límite de la prueba, en la pantalla TEST SETUP (Configuración de la prueba), encontrará 3 ajustes: El método de referencia debería ser siempre 1 Jumper.

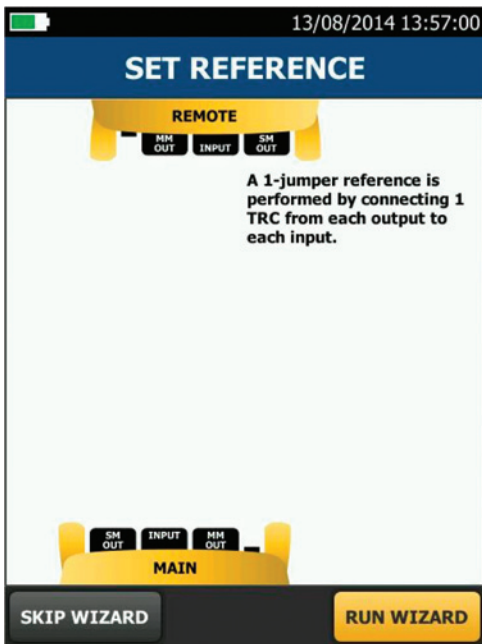
El siguiente paso es el Tipo de conector. El último incluye el número de Conexiones/empalmes. Seleccione esta opción y accederá a la siguiente pantalla.



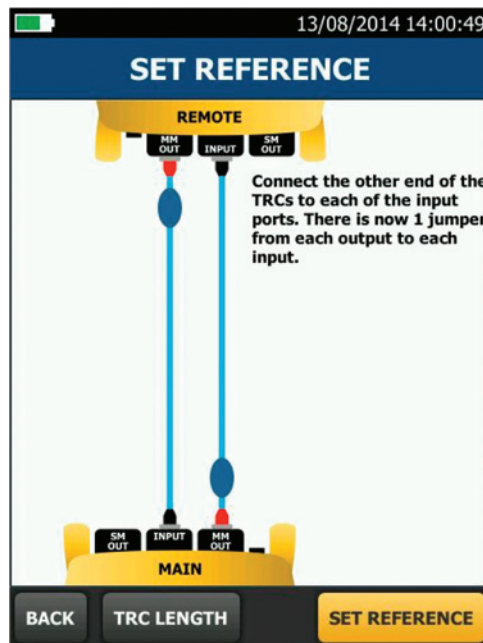
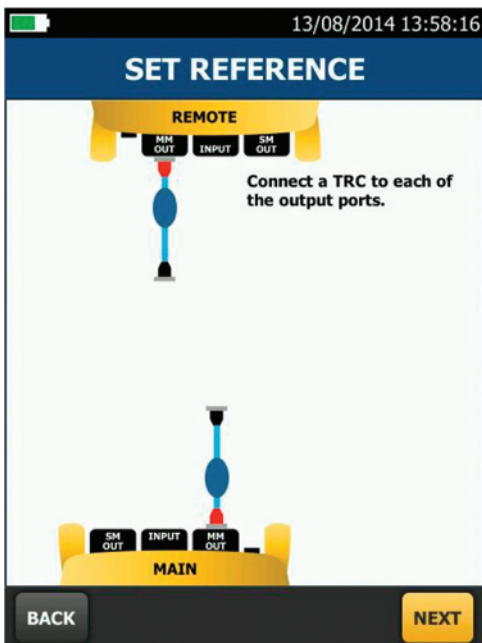
Una vez seleccionado el número correcto para cada elemento, seleccione DONE (Hecho) y volverá a la pantalla TEST SETUP (Configuración de la prueba).

La parte final de la configuración de la prueba es asignar los Cables de la prueba de fibra. Seleccione HOME. Cuando aparezca la pantalla de inicio, seleccione el icono adicional SET REF (Establecer referencia).

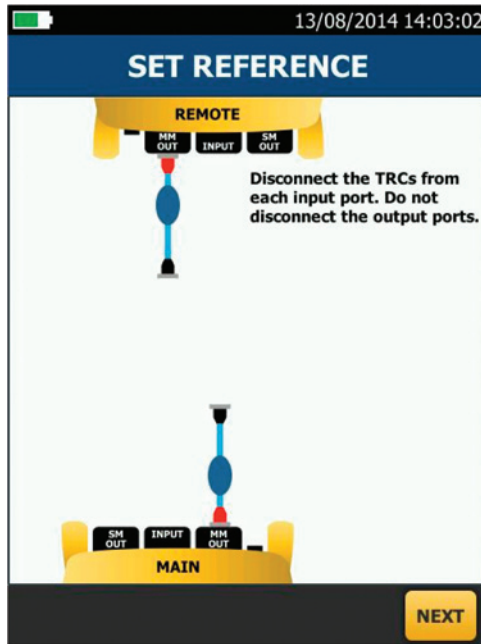
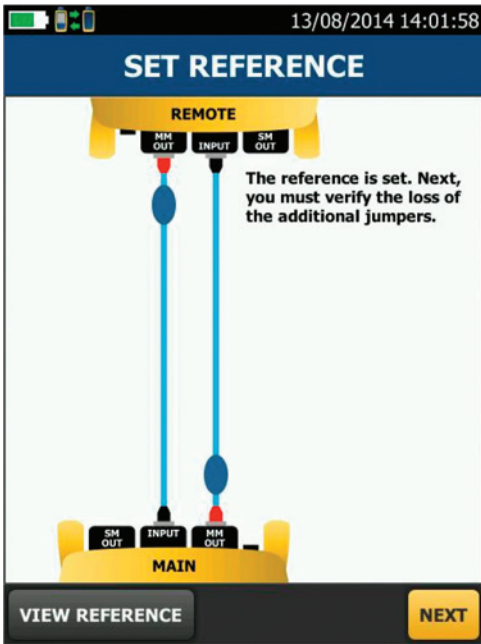
Aparecerá la pantalla SET REFERENCE, que le ofrece dos opciones.



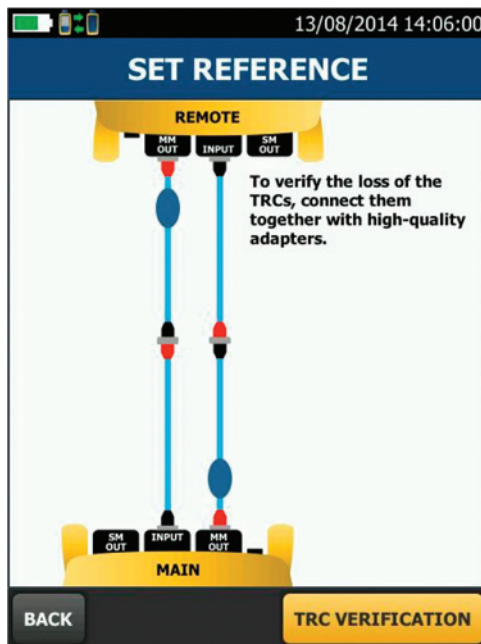
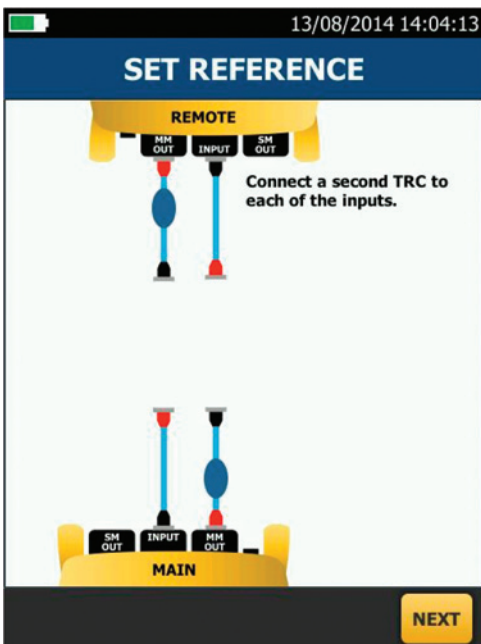
Para asegurarse de que completa esta importante fase de forma correcta, seleccione RUN WIZARD (Ejecutar asistente), que le guiará a lo largo de los pasos necesarios.



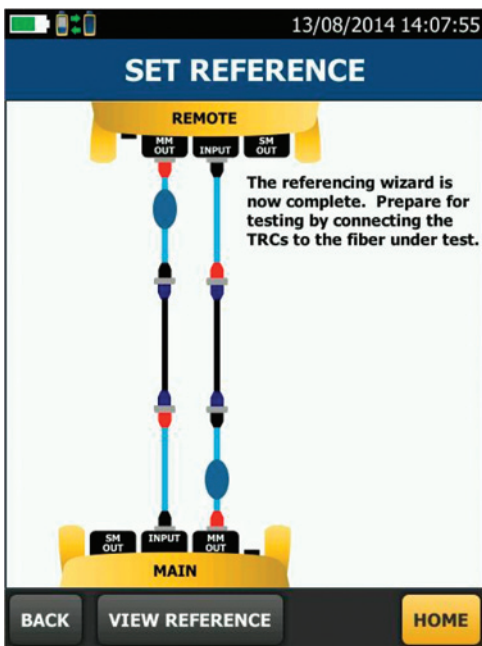
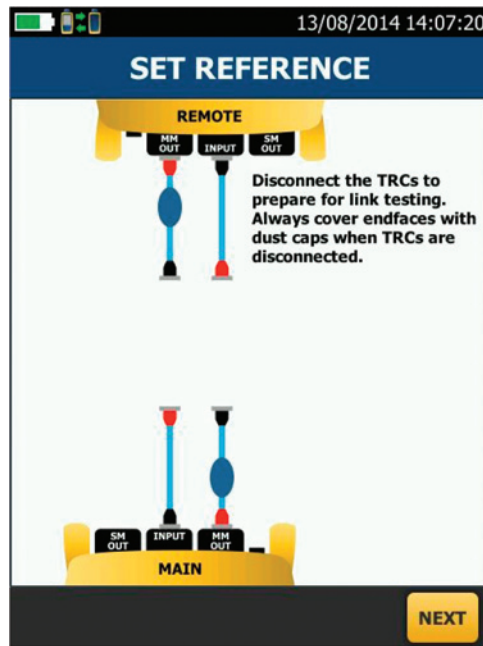
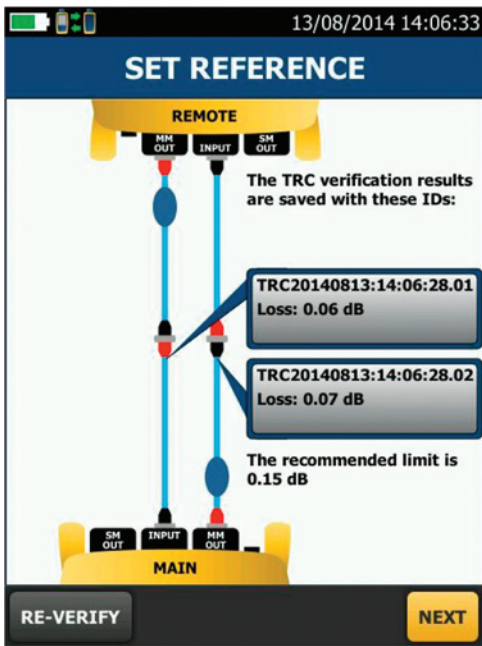
Una vez conectadas las unidades, seleccione SET REFERENCE.



Después de cada paso, seleccione SIGUIENTE



Seleccione TRC VERIFICATION. Aparecerán los valores de los cables que ha asignado.



Si selecciona HOME, volverá a la pantalla de inicio. Una vez allí, verifique rápidamente los datos y ya estará todo listo para comenzar a realizar la prueba.

Ya puede comenzar a probar los enlaces de fibra. El procedimiento para configurar la prueba de enlaces monomodo es casi idéntico.

Si tiene alguna duda sobre cómo configurar el equipo de prueba para un proyecto específico, recomendamos que contacte con el Servicio Técnico de Excel antes de comenzar para evitar cualquier confusión o retraso en las solicitudes de garantía.





Sede principal en Europa

Excel House
Junction Six Industrial Park
Electric Avenue
Birmingham B6 7JJ
Inglaterra

T: +44 (0)121 326 7557
E: sales@excel-networking.com

Sede en Oriente Medio y África

PO Box 293695
Office 11A, Gold Tower
Cluster I
Jumeirah Lake Towers
Dubai
EAU

T: +971 4 421 4352
E: salesme@excel-networking.com



FS 547274
EMS 542863

