

## OBJETIVOS DE LA SECCIÓN

- I. Repasar los requisitos y uso adecuado del equipo de prueba de par trenzado balanceado y de fibra óptica.
- II. Repasar los requisitos para probar las instalaciones de Modelo de Canal y de Enlace Permanente de par trenzado balanceado y de fibra óptica.
- III. Entender los parámetros de prueba definidos, en la medida en que se requieran para calificar una Garantía del Sistema de Cableado Siemon.

# PRUEBAS DE SISTEMA

---

## EQUIPO DE PRUEBA

### Probadores de Campo Calificados de Par Trenzado Balanceado

- ▲ - 1 *Todas las pruebas de transmisión se realizarán con probadores de campo calificados de par trenzado balanceado de los fabricantes especificados en el sitio [www.siemon.com/ally](http://www.siemon.com/ally)*

Los probadores de campo de los fabricantes listados han sido aprobados por Siemon para la verificación del cableado instalado en conformidad con alguna de las Garantías del Sistema de Cableado Siemon. No todos los probadores están aprobados para todas las garantías de sistema. Se debe verificar qué probadores de campo están aprobados para el sistema de cableado instalado.

### Software del Probador

- ▲ - 2 *Todos los probadores de campo tendrán instalada la última versión de software con el fin de proveer los parámetros y valores de prueba más actualizados y exactos.*

Nota: Hay que verificar periódicamente que la versión del software instalado en los probadores de campo que se están usando corresponda con la última versión disponible del fabricante de dichos equipos. Las versiones más antiguas de software pueden no proporcionar los parámetros y exactitud requeridos por Siemon.

### Uso Apropiado

- ▲ - 3 *Se cumplirán los requisitos y recomendaciones para conexiones, configuración de prueba, procedimientos de medición y precauciones especificados en los manuales.*

△-1 *Se recomienda que los operadores de los probadores de campo se capaciten directamente por el fabricante de dichos equipos para garantizar su uso apropiado.*

Nota: Es importante que los operadores de estos equipos estén familiarizados con su ajuste y uso apropiado para garantizar resultados de prueba exactos.

### Calibración en Fábrica

- ▲ - 4 *Todos los probadores de campo se calibrarán en fábrica de acuerdo con requisitos establecidos en los manuales de los fabricantes del equipo suministrados con el probador de campo. Previa solicitud, se entregarán a Siemon los certificados de dicha calibración.*

Nota: Un método para verificar la repetibilidad del probador de campo es ensamblar un enlace de referencia. Puede ser usado para verificar las variaciones en la precisión del probador debido al uso y desgaste de los Adaptadores de Interfaz de Enlace.

▲= Normativo (Obligatorio)    △= Consultivo

### Opciones de Prueba

▲ - 5 *Las configuraciones de autoprueba del probador de campo deben ajustarse a los parámetros preestablecidos. Cualquier configuración de autoprueba que haya sido alterada, puede descalificar los resultados.*

▲ - 6 *La configuración de prueba seleccionada de las opciones proporcionadas en probador de campo será compatible con el cableado bajo prueba.*

Nota: Es importante seleccionar las opciones de prueba adecuadas de acuerdo con los componentes instalados y la configuración del sistema de cableado que se va a probar. Entre las opciones del probador que necesitan revisarse para asegurar una prueba correcta se encuentran: Enlace Permanente o Canal, tipo de cable, Velocidad Nominal de Propagación (NVP) y clase/categoría de desempeño.

▲ - 7 *Las pruebas de continuidad se realizarán utilizando cualquiera de los probadores de campo calificados, o utilizando los probadores STM-8 o MT-5000.*

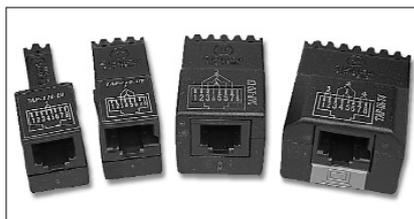
Nota: Los cables multipar de par trenzado balanceado usados en el sistema de Backbone son para soportar aplicaciones de voz únicamente. Estos cables sólo necesitan comprobación de continuidad para un Canal de hasta 2.000 m (6.550 ft) de longitud.

### Cordones y Adaptadores de Prueba

▲ - 8 *Todos los cordones de prueba de par trenzado balanceado, usados para certificar el Modelo de Enlace Permanente, deben estar aprobados por Siemon, deben ser los suministrados por el fabricante del equipo de prueba, deben cumplir o exceder los requisitos de ISO/IEC 11801:2010 2ª edición y ANSI/TIA-568-C.2 y deben estar calificados para probar cableados de la categoría instalada.*

Nota: Los cables y plugs de los adaptadores de enlace pueden deteriorarse afectando con ello la exactitud y la confiabilidad de los resultados de las pruebas. Deben seguirse las pautas del fabricante con relación al ciclo de vida utilizable de dichos componentes.

▲ - 9 *Los adaptadores de par trenzado balanceado, necesarios para conectar los cordones de prueba al hardware de conexión, deben cumplir o exceder la categoría de desempeño del modelo de Enlace Permanente al cual se conectan.*

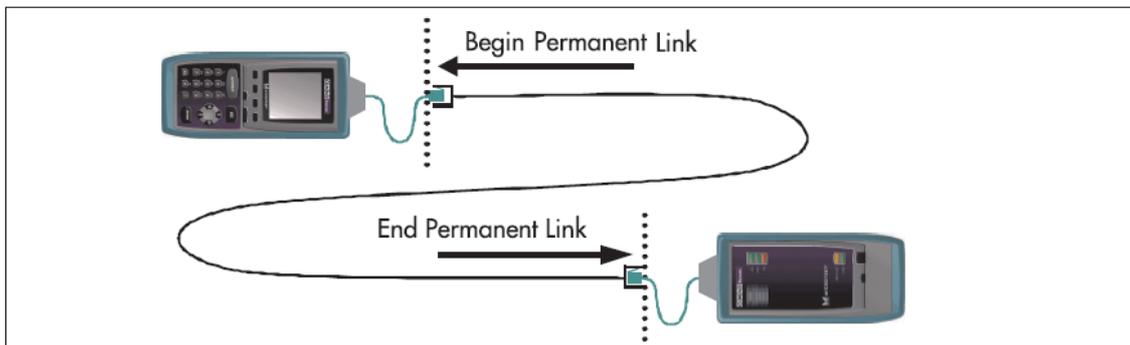


# PRUEBAS DE SISTEMA

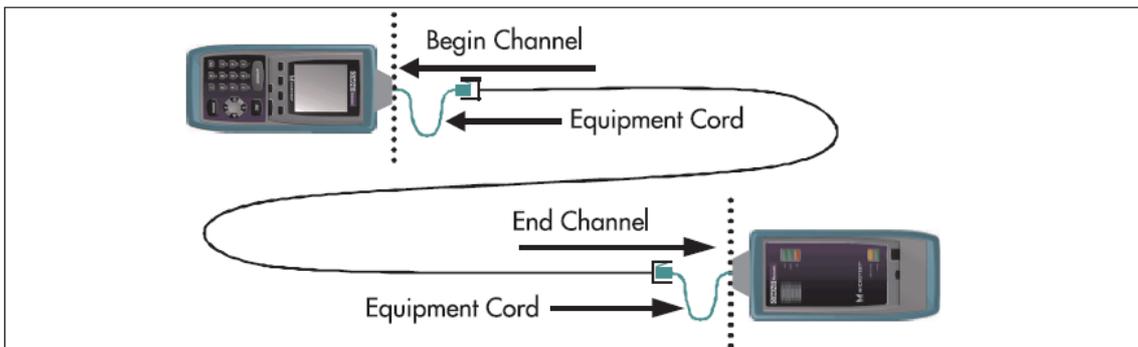
## PRUEBAS DE PAR TRENZADO BALANCEADO

Las siguientes especificaciones se establecen para las pruebas de calificación del cableado instalado de par trenzado balanceado. Debe tenerse en cuenta que los requisitos de prueba de esta sección no son suficientes en sí mismos para calificar un sistema en cuanto a la Garantía del Sistema de Cableado Siemon.

- ▲ - 10 *Los Modelos de Enlace Permanente de Backbone u Horizontal requieren que los resultados de las pruebas se registren bajo la configuración de Enlace Permanente del probador de campo.*



- ▲ - 11 *Los Modelos de Canal de Backbone u Horizontal requieren que los resultados de la prueba se registren bajo la configuración de Canal del probador de campo.*



## MODELOS DE PRUEBA DE PAR TRENZADO BALANCEADO (ENLACE PERMANENTE)

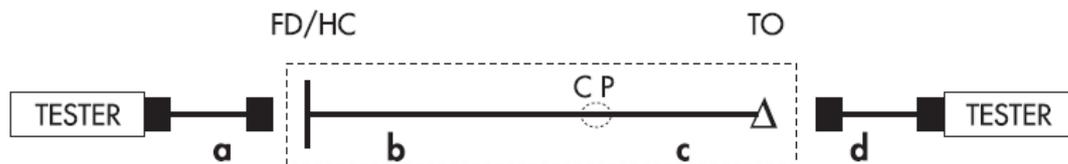
### Aspectos Generales

Esta sección cubre los métodos de prueba de par trenzado balanceado y la información necesaria para la certificación del cableado instalado, de acuerdo con las diferentes Garantías que ofrece Siemon. Para mayor claridad se muestran algunos diagramas de los diferentes Modelos de prueba.

### MODELO DE PRUEBA DE ENLACE PERMANENTE HORIZONTAL

#### Prueba de Enlace Permanente Horizontal [ $\leq 90$ m (295 ft)]

- ▲ - 12 *La prueba de Enlace Permanente Horizontal incluye todos los elementos del Modelo de Enlace Permanente Horizontal descritos en la sección de Distribución Horizontal de este manual.*



#### Prueba de Enlace Permanente Horizontal de Par Trenzado Balanceado

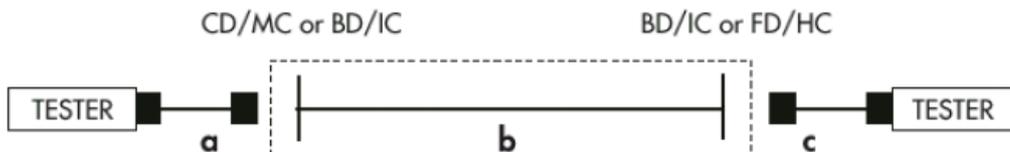
$$b + c \leq 90 \text{ m (295 ft)}$$

- muestra el segmento bajo prueba para enlace permanente  
a + d son los cordones del probador de campo.

### MODELO DE PRUEBA DE ENLACE PERMANENTE DE BACKBONE

#### Prueba de Enlace Permanente de Backbone [ $\leq 90$ m (295 ft)]

- ▲ - 13 *La prueba de Enlace Permanente de Backbone incluye todos los elementos del Modelo de Enlace Permanente de Backbone descritos en la sección Distribución Backbone de este manual.*



#### Prueba de Enlace Permanente de Backbone de Par Trenzado Balanceado

$b \leq 90$  m (295 ft) para la certificación clase D, E, E<sub>A</sub>, F Y F<sub>A</sub>/categoría 5e, 6, 6<sub>A</sub>, 7 o 7<sub>A</sub>

- muestra el segmento bajo prueba para enlace permanente  
a + c son los cordones del probador de campo.

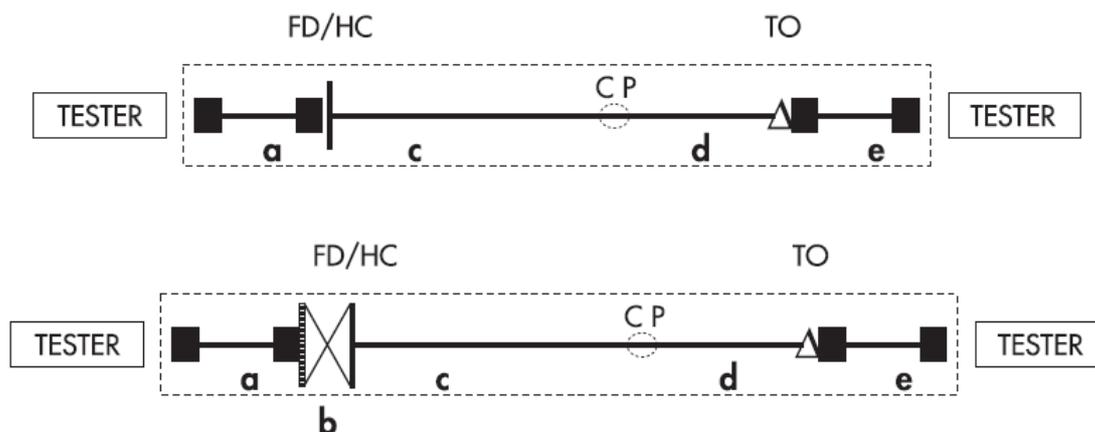
▲ = Normativo (Obligatorio)    Δ = Consultivo

## PRUEBAS DE SISTEMA

### MODELOS DE PRUEBAS DE PAR TRENZADO BALANCEADO (CANAL)

#### Prueba de Canal Horizontal [ $\leq 100$ m (328 ft)]

- ▲ - 14 *La prueba de Canal Horizontal incluye todos los elementos del Modelo de Canal Horizontal descritos en la sección Horizontal; en donde la longitud combinada total de los cordones de equipo y cordones de parcheo no excederá los 25 m (82 ft) para UTP, F/UTP o S/FTP, con base en la fórmula de cableado para oficina abierta de la sección Horizontal de este manual.*



#### Prueba de Canal Horizontal de Par Trenzado Balanceado

$$\begin{array}{ll}
 c + d \leq 90 \text{ m (295 ft)} & e \leq 22 \text{ m (72 ft)/MutOA} \\
 a \leq 5 \text{ m (16 ft) – diagrama superior} & a + b + e \leq 25 \text{ m (82 ft)} \\
 a + b \leq 5 \text{ m (16 ft) – diagrama inferior} & a + b + c + d + e \leq 100 \text{ m (328 ft)}
 \end{array}$$

— muestra el segmento bajo prueba para el canal,  
 a + e son cordones de equipo y están cubiertos por la Garantía.

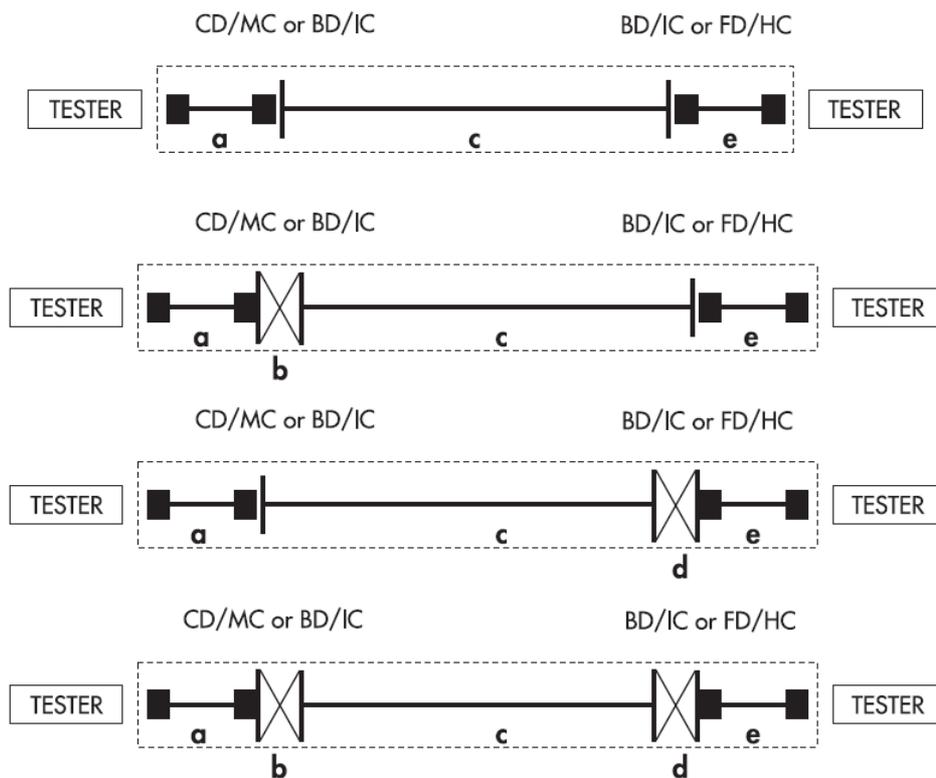
Nota: El redondeo de metros a pies refleja una leve diferencia en el ejemplo anterior.

▲ = Normativo (Obligatorio)    Δ = Consultivo

## MODELOS DE PRUEBAS DE PAR TRENZADO BALANCEADO (CANAL)

### Prueba de Canal de Backbone [ $\leq 100$ m (328 ft)]

- ▲- 15 *La prueba de Canal de Backbone incluye todos los elementos del Modelo de Canal de Backbone descrito en la sección Backbone; en donde la longitud combinada total de los cordones de equipo y cordones de parcheo no excederá 25 m (82ft) para par trenzado balanceado.*



### Prueba de Canal de Backbone de Par Trenzado Balanceado

$c \leq 90$  m (295 ft) para la certificación clase D, E, E<sub>A</sub>, F Y F<sub>A</sub>/categoría 5e, 6, 6<sub>A</sub>, 7 o 7<sub>A</sub>

$a + b + d + e \leq 25$  m (82 ft)

$a + b + c + d + e \leq 100$  m (328 ft)



— muestra el segmento bajo prueba,

Nota: Al redondear los metros a pies refleja una ligera diferencia en el ejemplo anterior.

# PRUEBAS DE SISTEMA

---

## PARÁMETROS DE CABLEADO DE PAR TRENZADO BALANCEADO

Los siguientes parámetros de transmisión para pruebas de campo del cableado instalado han sido definidos para entender mejor los resultados suministrados por el probador de campo y como una herramienta para adoptar las medidas correctivas si falla alguno de los parámetros de prueba. Los parámetros de desempeño indicados a continuación se basan en los requisitos definidos en las normas de la industria.

### Mapeo

La prueba de mapeo verifica que la terminación de posiciones en cada extremo de un cable Horizontal o de Backbone tenga un esquema de alambrado aceptable. Cada uno de los ocho conductores del cable se verifica en cuanto a continuidad, cortocircuitos, pares cruzados, pares invertidos, pares transpuestos y otros errores de alambrado.

### Continuidad de Blindaje

La continuidad del blindaje se determina durante la prueba de mapeo. Si se está usando cable blindado y hardware de conexión blindado, es importante verificar que el blindaje del cable esté debidamente terminado en el hardware de conexión.

### Longitud

La longitud física máxima del Enlace Permanente es de 90 m (295 ft). La longitud física máxima del Canal es de 100 m (328 ft), la cual incluye los cordones de equipo y cordones de parcheo.

**▲ - 16** *Todos los probadores tendrán una Velocidad Nominal de Propagación (NVP) debidamente configurada para el tipo de cable bajo prueba.*

Nota: El ajuste apropiado de NVP o la selección correcta del tipo de cable en el probador de campo suministrará mediciones de longitud más exactas.

### Pérdida de Inserción (Atenuación)

La pérdida de inserción es la medida de la pérdida de señal en el Enlace Permanente o Canal. La pérdida de inserción total incluye la pérdida por inserción acumulada de cada uno de los siguientes elementos: hardware de conexión, cable, cordones de parcheo, jumpers y cordones de equipo.

### Parámetros de Diafonía (Crosstalk)

#### Paradiafonía (NEXT) Par a Par

La Paradiafonía es una señal indeseable en un par, resultante del acoplamiento de la señal transmitida en un par adyacente, medida en el extremo cercano de la fuente de dicha señal.

La prueba par a par proporciona los resultados de seis (6) combinaciones (par a par) para un cable de 4 pares.

Puesto que los sistemas de telecomunicaciones transmiten desde ambos extremos del cableado, se requiere medir el NEXT en ambos extremos. Todos los probadores de campo tienen unidades remotas bidireccionales para realizar estas mediciones en una sola prueba.

▲ = Normativo (Obligatorio)    Δ = Consultivo

### **PS NEXT (Paradiafonía en Suma de Potencias)**

La paradiafonía en suma de potencias PS es el cálculo de la señal indeseable en un par, resultante del acoplamiento de diversas señales transmitidas en pares adyacentes, medidas en el extremo cercano de las fuentes de señal.

El resultado de la prueba en suma de potencia proporciona un cálculo por cada par de cable.

Puesto que los sistemas de telecomunicaciones transmiten desde ambos extremos del cableado y pueden utilizar inclusive los cuatro pares de un cable (full-dúplex), es necesario medir el PS NEXT en ambos extremos. Todos los probadores de campo tienen unidades remotas bidireccionales para realizar estas mediciones en una sola prueba.

### **COCIENTE DE ATENUACIÓN A PARADIAFONÍA (ACR-N) (Par a Par)**

ACR-N par a par es un cálculo expresado en dB de la diferencia entre el NEXT par a par y la pérdida por inserción del cableado.

Ya que los sistemas de telecomunicaciones transmiten desde ambos extremos del cableado y pueden usar los cuatro pares del cable (full-dúplex), es necesario proveer resultados de ACR-N par a par para ambos extremos del cableado. Todos los probadores calificados proveen resultados ACR-N par a par para ambos extremos del cableado bajo prueba.

### **COCIENTE DE ATENUACIÓN A PARADIAFONÍA (PS ACR-N) (en Suma de Potencias)**

El Cociente de atenuación a diafonía en suma de potencias (|PS ACR-N) es un cálculo de la diferencia entre el PS NEXT y la pérdida por inserción del cableado de cada par de un canal.

Ya que los sistemas de telecomunicaciones transmiten desde ambos extremos del cableado y pueden usar los cuatro pares del cable (full-dúplex), es necesario proveer resultados de PS ACR-N para ambos extremos del cableado. Todos los probadores calificados proveen resultados de la suma de potencias ACR-N para ambos extremos del cableado bajo prueba.

### **FEXT**

La telediafonía es la medida de una señal indeseable en un par, resultante del acoplamiento de la señal transmitida en un par adyacente, medida en el extremo lejano de la fuente de dicha señal.

### **Pérdida ELFEXT (par a par) (ACR-F)**

El cociente de atenuación a telediafonía (ACR-F) se expresa en dB como la diferencia entre la pérdida FEXT y la pérdida por inserción del par transmisor.

$$\text{ACR-F} = \text{FEXT} - \text{PÉRDIDA POR INSERCIÓN}$$

La prueba ACR-F par a par proporciona los resultados de seis (6) combinaciones (par a par) para un cable de 4 pares.

Puesto que los sistemas de telecomunicaciones transmiten desde ambos extremos del cableado, se requiere calcular el ACR-F en ambos extremos. Todos los probadores de

## PRUEBAS DE SISTEMA

---

campo tienen unidades remotas bidireccionales para realizar estas mediciones en una sola prueba.

### PS ACR-F (suma de potencias)

La sumatoria de potencias del cociente de atenuación a telediafonía es el cálculo de la señal indeseable en un par, resultante del acoplamiento de diversas señales transmitidas en pares adyacentes, medidas en el extremo lejano de las fuentes de señal y relativa a la pérdida por inserción del par transmisor.

El resultado de la prueba en suma de potencia proporciona un cálculo por cada par de cable.

Puesto que los sistemas de telecomunicaciones transmiten desde ambos extremos del cableado y pueden utilizar inclusive los cuatro pares de un cable (full-dúplex), es necesario medir el PS ACR-F en ambos extremos. Todos los probadores de campo tienen unidades remotas bidireccionales para realizar estas mediciones en una sola prueba.

### Pérdida de Retorno

La pérdida de retorno es una medida de las señales reflejadas causada por desajustes de impedancia en el cableado de Enlace Permanente o Canal. La pérdida de retorno es particularmente importante para aplicaciones que utilizan transmisión bidireccional simultánea.

### Retardo de Propagación

El retardo de propagación es la diferencia en tiempo entre el momento en que se transmite una señal y el momento en que se recibe a través de un cable de 4 pares de 100  $\Omega$ .

### Sesgo de Retardos (Delay Skew)

El sesgo de retardos es la diferencia máxima entre retardos de propagación de dos pares cualesquiera dentro de la misma envoltura de cable. Es decir, la diferencia entre la trayectoria de transmisión más rápida y la más lenta en un Enlace Permanente o Canal. El sesgo de retardos se requiere para aplicaciones que utilizan pares múltiples en transmisión paralela.

### Resistencia de Bucle D.C.

La resistencia de bucle D.C. aplica únicamente a las clases D, E EA, F y FA. Esta resistencia es una medida de la suma total de la resistencia c.c. de los conductores individuales de un cable. El probador mide la resistencia de bucle de cada par separadamente.

## REQUISITOS DE PRUEBA

- ▲ - 17 *Se probará el 100% de los Modelos de Enlace Permanente con longitudes fijas de cable no mayores a 90 m [295 ft] y/o modelos de canal de par trenzado balanceado con longitudes de cable totales, incluyendo jumpers/cordones de parcheo y de equipo, de no más de 100 m [328 ft]) del cableado Horizontal y de Backbone de par trenzado balanceado.*
- ▲ - 18 *Todos los canales o enlaces permanentes que contengan cables tipo trunk de cobre requieren ser probados en campo después de su instalación.*

▲ = Normativo (Obligatorio)    Δ = Consultivo

- ▲ - 19 *Los requisitos de pruebas de desempeño, para los Modelos de Enlace Permanente o Canal clase D, E y F/categoría 5e, 6, 6A y 7, incluirán los siguientes parámetros especificados en ISO/IEC 11801:2010 2ª Ed, y ANSI/TIA-568-C.2:*
- *MAPEO (incluyendo continuidad del blindaje si está presente)*
  - *LONGITUD*
  - *PÉRDIDA POR INSERCIÓN*
  - *PARADIAFONÍA (par a par)*
  - *PS NEXT (suma de potencia)*
  - *ACR-N (par a par)*
  - *PS ACR-N (suma de potencias)*
  - *ACR-F (par a par)*
  - *PS ACR-F (suma de potencia)*
  - *PÉRDIDA POR RETORNO*
  - *RETARDO DE PROPAGACIÓN*
  - *SESGO DE RETARDOS*
  - *RESISTENCIA DE BUCLE D.C.\**

*\*Nota: Parámetro de prueba no requerido por Siemon Company.*

- ▲ - 20 *Sólo los resultados emitidos por el probador de campo marcados como PASS (aprobado), para cada uno de los parámetros definidos en la normativa ▲ – 19, y basados en los requisitos apropiados de prueba, se almacenarán en la memoria del probador de campo y se entregarán para efectos de Garantía.*
- ▲ - 21 *Los resultados de los probadores de campo marcados como \*PASS (\*aprobado), \*FAIL (\*no aprobado) o FAIL (no aprobado), para cualquiera de los parámetros definidos en la normativa ▲ – 19, no se entregarán para efectos de Garantía.*

Nota 1: Los resultados de las pruebas que contienen un asterisco (\*) se encuentran dentro del rango de precisión del probador de campo. Todo resultado con un asterisco puede indicar el uso de medidas correctivas pertinentes.

Nota 2: En caso de resultados marginales que no se solucionaron con medidas correctivas, favor de contactar al representante técnico de Siemon para asesoría.

### DESCARGA DE LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS

- ▲ - 22 *Todos los resultados de prueba aprobados (PASS) serán descargados en el software de base de datos proporcionado por el fabricante del probador de campo. Los resultados de prueba que no se entreguen en el formato de software compatible con el probador de campo pueden ser rechazados.*

# PRUEBAS DE SISTEMA

---

## PRUEBAS DE FIBRA ÓPTICA

### Aspectos Generales

Esta sección especifica los requisitos mínimos de desempeño para las pruebas de campo de los sistemas de cableado de fibra óptica. El objetivo de esta sección es proporcionar los procedimientos de prueba y los valores de aceptación para cableado de Backbone monomodo y multimodo de 62.5/125  $\mu\text{m}$  y de 50/125  $\mu\text{m}$ , así como para cableado Horizontal multimodo de 62.5/125  $\mu\text{m}$  y de 50/125  $\mu\text{m}$ .

### Equipos de Prueba (Fibra Óptica)

#### Probadores de Campo Calificados

- ▲ - 23 *La prueba de atenuación del cableado de fibra óptica se efectuará con un medidor de potencia óptica calificado. Los probadores de campo calificados enlistados en [www.siemon.com/ally](http://www.siemon.com/ally) que utilicen adaptadores de prueba de fibra óptica son también aceptables.*

Otros medidores de potencia pueden ser aprobados para su uso. Sírvase ponerse en contacto con su oficina local de Siemon para obtener asesoría en la selección de un "medidor de potencia óptica calificado".

#### Uso Apropriado

- ▲ - 24 *Se seguirán las pautas y requisitos para conexiones, configuración de prueba y procedimientos de medición especificados en el manual del probador de fibra óptica calificado.*

Nota: Es importante que los operadores de los medidores de potencia óptica estén familiarizados con su instalación y uso apropiado para garantizar resultados exactos de prueba.

#### Calibración en Fábrica

- ▲ - 25 *Todos los medidores de potencia óptica se calibrarán en fábrica de acuerdo con requisitos establecidos en sus respectivos manuales suministrados con el probador de campo. Previa solicitud, se entregarán a Siemon los certificados de dicha calibración.*

### Cordones de Prueba

- ▲ - 26 *Los cordones de prueba de fibra óptica utilizados para conectarse al hardware de conexión de los cross-connects y de la salida de telecomunicaciones serán compatibles con el cableado al cual se conectan.*
- ▲ - 27 *Todos los cordones de prueba de fibra óptica utilizados para certificación se suministrarán por el fabricante del equipo de prueba o por Siemon.*

### Limpieza de la Fibra Óptica

Los contaminantes son la causa principal de pérdidas ópticas elevadas y pueden transferirse entre los conectores. Incluso las partículas suspendidas en el ambiente pueden deteriorar la superficie de contacto de los conectores.

Por fortuna, al utilizar métodos apropiados de limpieza y medidas preventivas tales como tapas protectoras, pueden reducir o eliminar dichas pérdidas. **Es de suma importancia asegurarse de que todos los conectores tienen sus superficies de contacto han sido debidamente limpiadas antes de la realización de pruebas.** Esto incluye tanto los conectores del cableado instalado como los de los jumpers utilizados en las pruebas.

- ▲ - 28 *El método de limpieza en seco debe incluir el uso de limpiadores reductores de estática, específicamente diseñados para la limpieza de las superficies de contacto de los conectores y adaptadores de fibra óptica MPO/MTP, LC y SC.*
- ▲ - 29 *Para superficies de contacto muy contaminadas, debe utilizarse solvente especializado para el método de limpieza "mojado", cuyas propiedades antiestáticas que no dejan residuos, lo hace ideal para remover contaminantes persistentes y excesivos.*

Nota: Si se usa el método de limpieza "mojado", debe ser previo al método de limpieza en seco, ya que el proceso primero "mojado" y luego en seco es el más efectivo.

### Requisitos de Prueba (Fibra Óptica)

- ▲ - 30 *Se probará la atenuación y la longitud en el 100% de los Enlaces de Fibra Óptica Horizontal y de Backbone. Incluyendo aquellos que contengan ensambles de cables preterminados tipo "trunk" y componentes con conectores MPO/MTP.*
- ▲ - 31 *Se probará la atenuación del Enlace de Fibra Óptica Horizontal y de Backbone utilizando el método de referencia de 1 (un) jumper.*

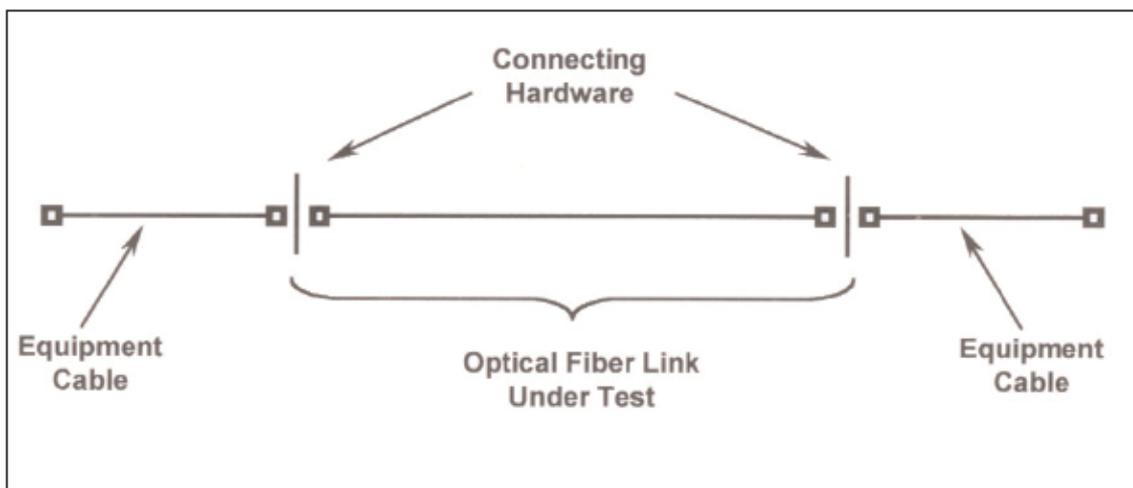
▲ = Normativo (Obligatorio)    Δ = Consultivo

## PRUEBAS DE SISTEMA

Nota: Aunque el Ancho de banda (para multimodo) y la Dispersión (para monomodo) son parámetros de desempeño importantes, sólo se requiere que sean probados en fábrica; ya que no son adversamente afectados por las prácticas de instalación.

Los diagramas y pasos siguientes se han provisto en este manual para explicar los requisitos adecuados los requisitos de referencia apropiados usados para probar un Enlace de Fibra Óptica usando el método de referencia de un jumper.

Figura A muestra el Enlace de Fibra Óptica bajo prueba, así como los cables de equipo de fibra óptica que conectarán al equipo activo.



*Figura A*

## Paso 1

Conecte la fuente de luz y el medidor de potencia con el Cordón de Prueba No. 1 (véase la Figura B). Mida el valor de potencia y regístrelo como  $P_1$ .  $P_1$  es la potencia de lanzamiento de referencia.

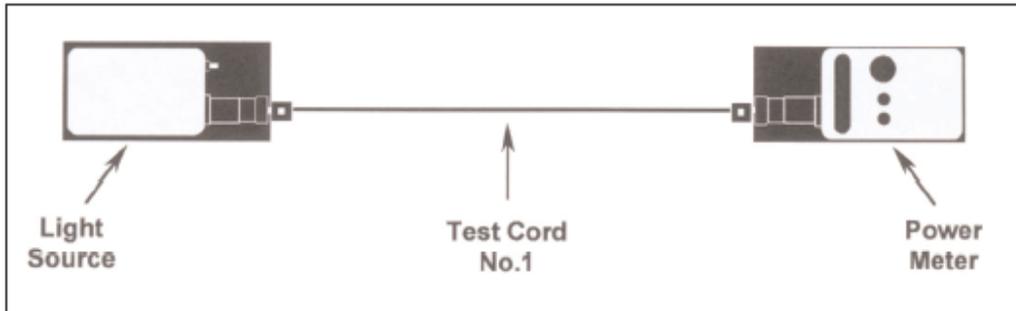


Figura B

## Paso 2

Retire el cordón de prueba No. 1 del medidor de potencia. Conecte al medidor de potencia el cordón de prueba No. 2. Con ayuda de un hardware de conexión apropiado (adaptador), conecte el cordón de prueba No. 1 con el cordón de prueba No. 2 (véase la Figura C).

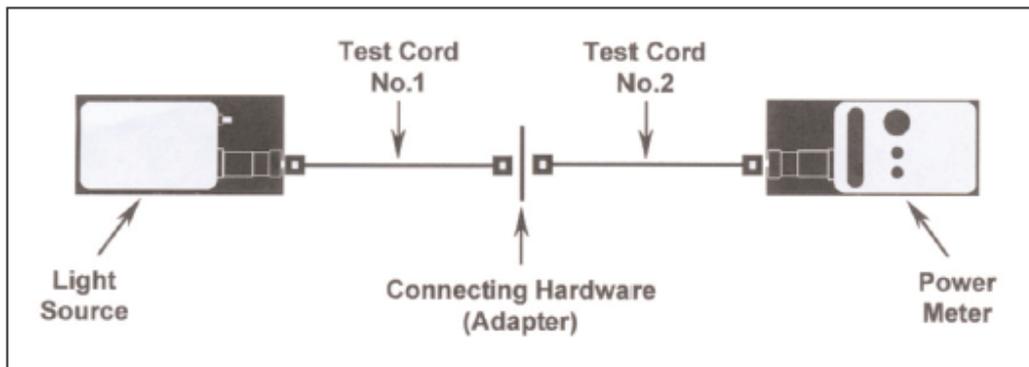


Figura C

## Paso 3

Mida el valor de potencia y regístrelo como  $P_{1-2}$ . Desconecte los cordones de prueba uno del otro y vuélvalos a conectar. Mida el valor de potencia otra vez. Repita este procedimiento varias veces (3-5). Todos los valores medidos deberán ser menores de 0.75 dB ( $P_{1-2} - P_1$ ) o diferirán muy levemente entre sí. Los valores medidos por encima de 0.75 dB significa que al menos uno de los dos cordones de prueba está defectuoso.

**Nota:** Mientras realiza las mediciones no desconecte el cordón de prueba No. 1 de la fuente de luz y el cordón No. 2 del medidor de potencia. Tampoco apague la fuente de luz ni el medidor de potencia. Cuando se llegue a presentar una de estas situaciones, repita los pasos 1 a 3.

▲= Normativo (Obligatorio)    Δ= Consultivo

## PRUEBAS DE SISTEMA

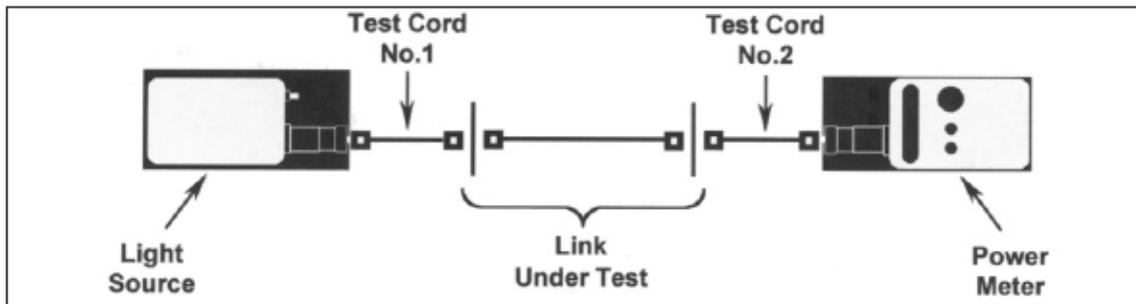
---

### Paso 4

Desconecte los cordones de prueba uno del otro. Conecte los cordones de prueba No. 1 y No. 2 al extremo correspondiente del Enlace de Fibra Óptica bajo prueba (véase la Figura D).

Mida y registre el valor de potencia como  $P_2$ .

Pérdida de potencia óptica (dB) =  $P_1 - P_2$ .



*Figura D*

- Nota 1: El método de referencia de 1-jumper permite la verificación de los cordones de prueba usados para comprobar el enlace de fibra óptica. El empleo de cordones de prueba calificados de fibra óptica y medidores de potencia óptica que incluyan un botón para la toma de referencia, pueden eliminar algunos de los pasos descritos anteriormente.
- Nota 2: Cuando se usen probadores de campo para la medición de longitud y atenuación, favor de referirse a las instrucciones del fabricante del equipo de prueba para su correcta configuración.

### Límites de Desempeño

#### Atenuación

- ▲ - 32 *Se probará la atenuación del 100% de todos los enlaces Horizontales de fibra óptica multimodo de 62.5/125  $\mu\text{m}$ , 50/125  $\mu\text{m}$  en ambas ventanas de longitud de onda, a 850 nm y 1300 nm, al menos una dirección, con un probador de potencia y fuente de luz.*
- ▲ - 33 *Se probará la atenuación del 100% de todos los enlaces de Backbone de fibra óptica monomodo y multimodo 62.5/125  $\mu\text{m}$  ó 50/125  $\mu\text{m}$ , en ambas longitudes de onda, 850 nm y 1300 nm para multimodo, 1310 nm y 1550 nm para monomodo, al menos una dirección, con un probador calificado.*
- ▲ - 34 *Se probará la atenuación del 100% de los enlaces de fibra óptica centralizada, en ambas ventanas de longitud de onda, 850 nm y 1300 nm, al menos una dirección, con un probador calificado.*
- ▲ - 35 *La atenuación máxima aceptable de los enlaces de Backbone. o mayores a 90 m [295 ft]) se determinará con base en el siguiente cálculo:  
Atenuación del enlace = atenuación del cable, más  
Pérdida de inserción de conectores, más  
Pérdida de inserción de empalmes.*
- ▲ - 36 *La aceptación de la atenuación de los enlaces ópticos debe basarse en el cálculo de pérdida óptica apropiada para la solución de Siemon instalada; para lo cual debe usarse las calculadoras de pérdida óptica disponibles en el [www.siemon.com/ally](http://www.siemon.com/ally)*

# PRUEBAS DE SISTEMA

---

## HOJA DE TRABAJO DE FIBRA ÓPTICA

### Fórmulas para Determinar la Atenuación Aceptable de Enlace

Coficiente de Atenuación del Cable (dB/km)		<input type="text"/>
[por] Longitud del Cable (km)	X	<input type="text"/>
[igual a] Atenuación del Cable (dB)	=	<input type="text"/>
Número de Adaptadores		<input type="text"/>
[por] Atenuación Máxima Adaptador (dB)	X	<input type="text"/>
[igual a] Atenuación de Adaptadores (dB)	=	<input type="text"/>
Número de Empalmes		<input type="text"/>
[por] Atenuación Máxima Empalme (dB)	X	<input type="text"/>
[igual a] Atenuación de Empalmes (dB)	=	<input type="text"/>
Atenuación del Cable (dB)		<input type="text"/>
[más] Atenuación de Adaptadores (dB)	+	<input type="text"/>
[más] Atenuación de Empalmes (dB)	+	<input type="text"/>
[igual] Atenuación del Enlace (dB)	=	<input type="text"/>

### Longitud

- ▲ - 37 *Se medirá la longitud del 100% de los enlaces de fibra óptica Horizontales y de Backbone utilizando uno de los siguientes métodos:*
- *Un OTDR*
  - *Un probador de fibra óptica capaz de medir la longitud*
  - *Marcas secuenciales de los forros de los cables de fibra óptica*
- ▲ - 38 *La longitud medida de cualquier enlace de fibra óptica no excederá las longitudes especificadas para cableado Horizontal o de Backbone en las secciones Horizontal y Backbone respectivamente.*

Esta longitud puede basarse en la longitud física del cable identificada por las marcas colocadas a intervalos regulares en el forro del cable por el fabricante.

### Verificación del Cable

- Δ - 2 *Se recomienda verificar la longitud del cable en el carrete antes de la instalación, para determinar la presencia de posibles rupturas en el cable de fibra óptica.*

# PRUEBAS DE SISTEMA

---

## RESUMEN DE NORMATIVAS

### Pruebas de Par Trenzado Balanceado

- ▲ - 1 *Todas las pruebas de transmisión se realizarán con probadores de campo calificados de par trenzado balanceado de los fabricantes especificados en el sitio [www.siemon.com/ally](http://www.siemon.com/ally)*
- ▲ - 2 *Todos los probadores de campo tendrán instalada la última versión de software con el fin de proveer los parámetros y valores de prueba más actualizados y exactos.*
- ▲ - 3 *Se cumplirán los requisitos y recomendaciones para conexiones, configuración de prueba, procedimientos de medición y precauciones especificados en los manuales.*
- ▲ - 4 *Todos los probadores de campo se calibrarán en fábrica de acuerdo con requisitos establecidos en los manuales de los fabricantes del equipo suministrados con el probador de campo. Previa solicitud, se entregarán a Siemon los certificados de dicha calibración.*
- ▲ - 5 *Las configuraciones de autopueba del probador de campo deben ajustarse a los parámetros preestablecidos. Cualquier configuración de autopueba que haya sido alterada, puede descalificar los resultados.*
- ▲ - 6 *La configuración de prueba seleccionada de las opciones proporcionadas en probador de campo será compatible con el cableado bajo prueba.*
- ▲ - 7 *Las pruebas de continuidad se realizarán utilizando cualquiera de los probadores de campo calificados, o utilizando los probadores STM-8 o MT-5000.*
- ▲ - 8 *Todos los cordones de prueba de par trenzado balanceado, usados para certificar el Modelo de Enlace Permanente, deben estar aprobados por Siemon, deben ser los suministrados por el fabricante del equipo de prueba, deben cumplir o exceder los requisitos de ISO/IEC 11801:2010 2ª edición y ANSI/TIA-568-C.2 y deben estar calificados para probar cableados de la categoría instalada.*
- ▲ - 9 *Los adaptadores de par trenzado balanceado, necesarios para conectar los cordones de prueba al hardware de conexión, deben cumplir o exceder la categoría de desempeño del modelo de Enlace Permanente al cual se conectan.*
- ▲ - 10 *Los Modelos de Enlace Permanente de Backbone u Horizontal requieren que los resultados de las pruebas se registren bajo la configuración de Enlace Permanente del probador de campo.*
- ▲ - 11 *Los Modelos de Canal de Backbone u Horizontal requieren que los resultados de la prueba se registren bajo la configuración de Canal del probador de campo.*

▲ = Normativo (Obligatorio)    Δ = Consultivo

## PRUEBAS DE SISTEMA

---

- ▲ - 12 *La prueba de Enlace Permanente Horizontal incluye todos los elementos del Modelo de Enlace Permanente Horizontal descritos en la sección de Distribución Horizontal de este manual.*
- ▲ - 13 *La prueba de Enlace Permanente de Backbone incluye todos los elementos del Modelo de Enlace Permanente de Backbone descritos en la sección Distribución Backbone de este manual.*
- ▲ - 14 *La prueba de Canal Horizontal incluye todos los elementos del Modelo de Canal Horizontal descritos en la sección Horizontal; en donde la longitud combinada total de los cordones de equipo y cordones de parcheo no excederá los 25 m (82 ft) para UTP, F/UTP o S/FTP, con base en la fórmula de cableado para oficina abierta de la sección Horizontal de este manual.*
- ▲ - 15 *La prueba de Canal de Backbone incluye todos los elementos del Modelo de Canal de Backbone descrito en la sección Backbone; en donde la longitud combinada total de los cordones de equipo y cordones de parcheo no excederá 25 mm (82ft) para par trenzado balanceado.*
- ▲ - 16 *Todos los probadores tendrán una Velocidad Nominal de Propagación (NVP) debidamente configurada para el tipo de cable bajo prueba.*
- ▲ - 17 *Se probará el 100% de los Modelos de Enlace Permanente con longitudes fijas de cable no mayores a 90 m [295 ft] y/o modelos de canal de par trenzado balanceado con longitudes de cable totales, incluyendo jumpers/cordones de parcheo y de equipo, de no más de 100 m [328 ft]) del cableado Horizontal y de Backbone de par trenzado balanceado.*
- ▲ - 18 *Todos los canales o enlaces permanentes que contengan cables tipo trunk de cobre requieren ser probados en campo después de su instalación.*
- ▲ - 19 *Los requisitos de pruebas de desempeño, para los Modelos de Enlace Permanente o Canal clase D, E y F/categoría 5e, 6, 6A y 7, incluirán los siguientes parámetros especificados en ISO/IEC 11801:2010 2ª Ed, y ANSI/TIA-568-C.2:*
- *MAPEO (incluyendo continuidad del blindaje si está presente)*
  - *LONGITUD*
  - *PÉRDIDA POR INSERCIÓN*
  - *PARADIAFONÍA (par a par)*
  - *PS NEXT (suma de potencia)*
  - *ACR-N (par a par)*
  - *PS ACR-N (suma de potencias)*
  - *ACR-F (par a par)*
  - *PS ACR-F (suma de potencia)*
  - *PÉRDIDA POR RETORNO*
  - *RETARDO DE PROPAGACIÓN*
  - *SESGO DE RETARDOS*
  - *RESISTENCIA DE BUCLE D.C.\**

*\*Nota: Parámetro de prueba no requerido por Siemon Company.*

▲ = Normativo (Obligatorio)    Δ = Consultivo

## PRUEBAS DE SISTEMA

---

- ▲ - 20 *Sólo los resultados emitidos por el probador de campo marcados como PASS (aprobado), para cada uno de los parámetros definidos en la normativa ▲ – 19, y basados en los requisitos apropiados de prueba, se almacenarán en la memoria del probador de campo y se entregarán para efectos de Garantía.*
- ▲ - 21 *Los resultados de los probadores de campo marcados como \*PASS (\*aprobado), \*FAIL (\*no aprobado) o FAIL (no aprobado), para cualquiera de los parámetros definidos en la normativa ▲ – 19, no se entregarán para efectos de Garantía.*
- ▲ - 22 *Todos los resultados de prueba aprobados (PASS) serán descargados en el software de base de datos proporcionado por el fabricante del probador de campo. Los resultados de prueba que no se entreguen en el formato de software compatible con el probador de campo pueden ser rechazados.*

### Pruebas de Fibra Óptica

- ▲ - 23 *La prueba de atenuación del cableado de fibra óptica se efectuará con un medidor de potencia óptica calificado. Los probadores de campo calificados enlistados en [www.siemon.com/ally](http://www.siemon.com/ally) que utilicen adaptadores de prueba de fibra óptica son también aceptables.*
- ▲ - 24 *Se seguirán las pautas y requisitos para conexiones, configuración de prueba y procedimientos de medición especificados en el manual del probador de fibra óptica calificado.*
- ▲ - 25 *Todos los medidores de potencia óptica se calibrarán en fábrica de acuerdo con requisitos establecidos en sus respectivos manuales suministrados con el probador de campo. Previa solicitud, se entregarán a Siemon los certificados de dicha calibración.*
- ▲ - 26 *Los cordones de prueba de fibra óptica utilizados para conectarse al hardware de conexión de los cross-connects y de la salida de telecomunicaciones serán compatibles con el cableado al cual se conectan.*
- ▲ - 27 *Todos los cordones de prueba de fibra óptica utilizados para certificación se suministrarán por el fabricante del equipo de prueba o por Siemon.*
- ▲ - 28 *El método de limpieza en seco debe incluir el uso de limpiadores reductores de estática, específicamente diseñados para la limpieza de las superficies de contacto de los conectores y adaptadores de fibra óptica MPO/MTP, LC y SC.*
- ▲ - 29 *Para superficies de contacto muy contaminadas, debe utilizarse solvente especializado para el método de limpieza "mojado", cuyas propiedades antiestáticas que no dejan residuos, lo hace ideal para remover contaminantes persistentes y excesivos.*

## PRUEBAS DE SISTEMA

---

- ▲ - 30 *Se probará la atenuación y la longitud en el 100% de los Enlaces de Fibra Óptica Horizontal y de Backbone. Incluyendo aquellos que contengan ensambles de cables preterminados tipo "trunk" y componentes con conectores MPO/MTP.*
- ▲ - 31 *Se probará la atenuación del Enlace de Fibra Óptica Horizontal y de Backbone utilizando el método de referencia de 1 (un) jumper.*
- ▲ - 32 *Se probará la atenuación del 100% de todos los enlaces Horizontales de fibra óptica multimodo de 62.5/125  $\mu\text{m}$ , 50/125  $\mu\text{m}$  en ambas ventanas de longitud de onda, a 850 nm y 1300 nm, al menos una dirección, con un probador de potencia y fuente de luz.*
- ▲ - 33 *Se probará la atenuación del 100% de todos los enlaces de Backbone de fibra óptica monomodo y multimodo 62.5/125  $\mu\text{m}$  ó 50/125  $\mu\text{m}$ , en ambas longitudes de onda, 850 nm y 1300 nm para multimodo, 1310 nm y 1550 nm para monomodo, al menos una dirección, con un probador calificado.*
- ▲ - 34 *Se probará la atenuación del 100% de los enlaces de fibra óptica centralizada, en ambas ventanas de longitud de onda, 850 nm y 1300 nm, al menos una dirección, con un probador calificado.*
- ▲ - 35 *La atenuación máxima aceptable de los enlaces de Backbone. o mayores a 90 m [295 ft]) se determinará con base en el siguiente cálculo:*  
*Atenuación del enlace = atenuación del cable, más*  
*Pérdida de inserción de conectores, más*  
*Pérdida de inserción de empalmes.*
- ▲ - 36 *La aceptación de la atenuación de los enlaces ópticos debe basarse en el cálculo de pérdida óptica apropiada para la solución de Siemon instalada; para lo cual debe usarse las calculadoras de pérdida óptica disponibles en el [www.siemon.com/ally](http://www.siemon.com/ally)*
- ▲ - 37 *Se medirá la longitud del 100% de los enlaces de fibra óptica Horizontales y de Backbone utilizando uno de los siguientes métodos:*
- *Un OTDR*
  - *Un probador de fibra óptica capaz de medir la longitud*
  - *Marcas secuenciales de los forros de los cables de fibra óptica*
- ▲ - 38 *La longitud medida de cualquier enlace de fibra óptica no excederá las longitudes especificadas para cableado Horizontal o de Backbone en las secciones Horizontal y Backbone respectivamente.*