

# Resolución de problemas de enlaces de fibra en switches Catalyst serie 9000

## Contenido

---

[Introducción](#)

[Prerequisites](#)

[Requirements](#)

[Componentes Utilizados](#)

[Antecedentes](#)

[Troubleshoot](#)

[Transmisores Small Form Pluggable \(SFP\) compatibles con Cisco](#)

[Estándar SFP](#)

[Funciones de velocidad](#)

[‘Tipo de conector’](#)

[Tipo polaco](#)

[Fibra monomodo \(SMF\) frente a fibra multimodo \(MMF\)](#)

[Cableado paralelo/monocatenario/dúplex](#)

[Wavelength](#)

[Potencia de transmisión/recepción](#)

[Voltaje y corriente](#)

[No retorno a cero \(NRZ\) frente a modulación de amplitud de pulso de nivel 4 \(PAM4\)](#)

[Corrección de errores de envío \(FEC\)](#)

[Ancho de banda modal y longitud de cable](#)

[Información Relacionada](#)

---

## Introducción

Este documento describe cómo resolver problemas de interfaces de fibra óptica al abordar algunas de las especificaciones del módulo de fibra óptica y del cableado.

## Prerequisites

### Requirements

No hay requisitos específicos para este documento.

### Componentes Utilizados

La información de este documento se basa en todos los switches Catalyst serie 9000. Esto incluye los switches Doppler Based y Silicon One (S1).

La información que contiene este documento se creó a partir de los dispositivos en un ambiente de laboratorio específico. Todos los dispositivos que se utilizan en este documento se pusieron en funcionamiento con una configuración verificada (predeterminada). Si tiene una red en vivo, asegúrese de entender el posible impacto de cualquier comando.


## Antecedentes

Las complejidades de tratar con la fibra óptica son comúnmente subestimadas, y por lo tanto, se pueden cometer errores al implementar nuevos links de fibra; el bajo rendimiento, los errores de interfaz y los problemas de conectividad pueden surgir al elegir el cable de fibra incorrecto.

## Troubleshoot

La intención de este documento es explicar algunas de las especificaciones que aparecen en la [Matriz de Compatibilidad de Óptica a Dispositivo de Cisco](#) y la importancia de prestar atención específica a la especificación del transceptor y el cable mientras se implementa y se resuelve el problema del link de fibra óptica.

---

 Advertencia: El contacto visual con los láseres de fibra óptica puede causar daños en los ojos. Se deben tomar medidas de seguridad cuando se trabaja con láseres de fibra óptica. Consulte la sección Avisos y advertencias generales del documento [Procedimientos de inspección y limpieza para conexiones de fibra óptica](#) para obtener más información.

---

## Transmisores Small Form Pluggable (SFP) compatibles con Cisco

La inserción de SFP no compatibles y/o de terceros puede conducir a un comportamiento impredecible y, por lo tanto, la estabilidad del link no está garantizada en ausencia de los transceptores compatibles originales de Cisco. Por lo tanto, se recomienda conectar únicamente los transceptores compatibles con Cisco al equipo de Cisco. Puede obtener la lista de transceptores compatibles visitando la [Matriz de Compatibilidad de Óptica a Dispositivo de Cisco](#) o ejecutando el comando `show interface show interface transceiver supported-list`.

```
<#root>
```

```
Switch#
```

```
show interfaces transceiver supported-list
```

Transceiver Type	Cisco p/n min version supporting DOM
GLC-T	NONE
GLC-TE	NONE
GLC-SX-MM	NONE
GLC-LH-SM	NONE
GLC-ZX-SM	NONE
GLC-SX-MM-RGD	CPN 2274-02

```
GLC-LX-SM-RGD      CPN 10-2293-02
GLC-ZX-SM-RGD      CPN 10-2366-02
GLC-SX-MMD         ALL
GLC-LH-SMD         ALL
```

*!----Lines omitted for summarization----*

Para consultar el modelo SPF conectado a una interfaz, ejecute el `show idprom interface`

comando.

```
<#root>
```

```
Switch#
```

```
show idprom interface twentyFiveGigE 1/0/24 | include PID
```

```
Product Identifier (PID)          = SFP-10G-LR-S
Switch#
```



Consejo: La versión mínima de Cisco IOS® XE requerida para que un SFP funcione se enumera en la matriz de compatibilidad.

---

## Estándar SFP

Los estándares SFP tienden a ser compatibles con versiones anteriores, pero una interfaz determinada no admite estándares más altos. Los estándares SFP pueden variar de un puerto a otro, incluso en el mismo panel frontal del switch. Este es el caso del modelo de switch C9500-32QC. Por lo tanto, la presencia de un SFP en la matriz de compatibilidad no garantiza la compatibilidad de SFP con una interfaz determinada, por lo que debe verificarse con las notas de instalación de hardware. Para obtener el estándar SFP del transceptor, navegue hasta la [Matriz de compatibilidad de óptica a dispositivo de Cisco](#) o ejecute el `show idprom interface` comando.

```
<#root>
```

```
Switch#
```

```
show idprom interface twentyFiveGigE 1/0/24 | include Transceiver Type
```

```
Transceiver Type:                 = SFP+ 10GBASE-LR (274)
Switch#
```

# Funciones de velocidad

Es importante asegurarse siempre de que el SFP conectado a ambos lados del link admita la misma velocidad. Las velocidades admitidas se pueden verificar con el `show interface capabilities` comando. La configuración de velocidad y dúplex para links multigigabit se considera la mejor práctica, y en algunos escenarios es necesaria para que los links aparezcan.

<#root>

Switch#

```
show interfaces twentyFiveGigE 1/0/24 capabilities | include Speed
```

```
Speed:                10000
```

## ‘Tipo de conector’

Este aspecto es difícil de entender, ya que el uso del tipo de conector incorrecto no permite que el cable se conecte a la ranura SFP correspondiente. Sin embargo, sigue siendo importante tenerlo en cuenta a la hora de elegir el SFP y el cableado. Para consultar el tipo de conector del transceptor, navegue hasta [Matriz de compatibilidad de óptica a dispositivo de Cisco](#) o ejecute el `show idprom interface` comando.

<#root>

Switch#

```
show idprom interface twentyFiveGigE 1/0/24 | include Connector type
```


```
Connector type                = LC
```

## Tipo polaco

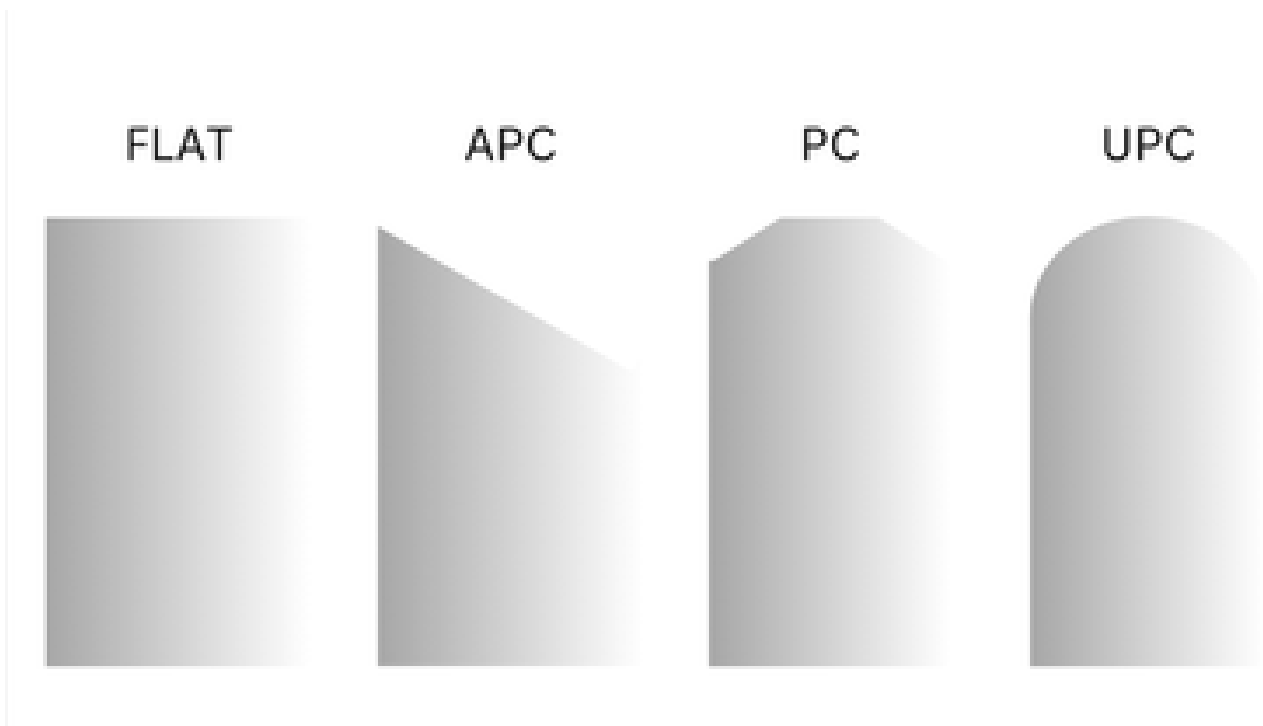
El tipo polaco es uno de los aspectos más ignorados al adquirir SFP, pero es uno de los aspectos más importantes a considerar. Esta es la forma de terminación del núcleo del cable, el medio real que transporta la señal. El tipo de pulido está diseñado para proporcionar niveles aceptables de pérdida de retorno óptico (ORL); la luz reflejada de vuelta al transmisor láser/LED.

tipo polaco	Reflejo posterior
Plano	-30 dB
Conector de contacto físico (PC)	-35 dB
Conector de contacto ultrafísico (UPC)	-55 dB

Conector de contacto físico en ángulo (APC)	-65 dB
---	--------

 Nota: Tenga en cuenta que los decibelios son una escala de logaritmo, por lo que la conexión de un cable de PC a un transceptor que solo admite UPC expone realmente el transceptor a niveles de reflexión posterior 100 veces mayores de lo que se supone que debe recibir.

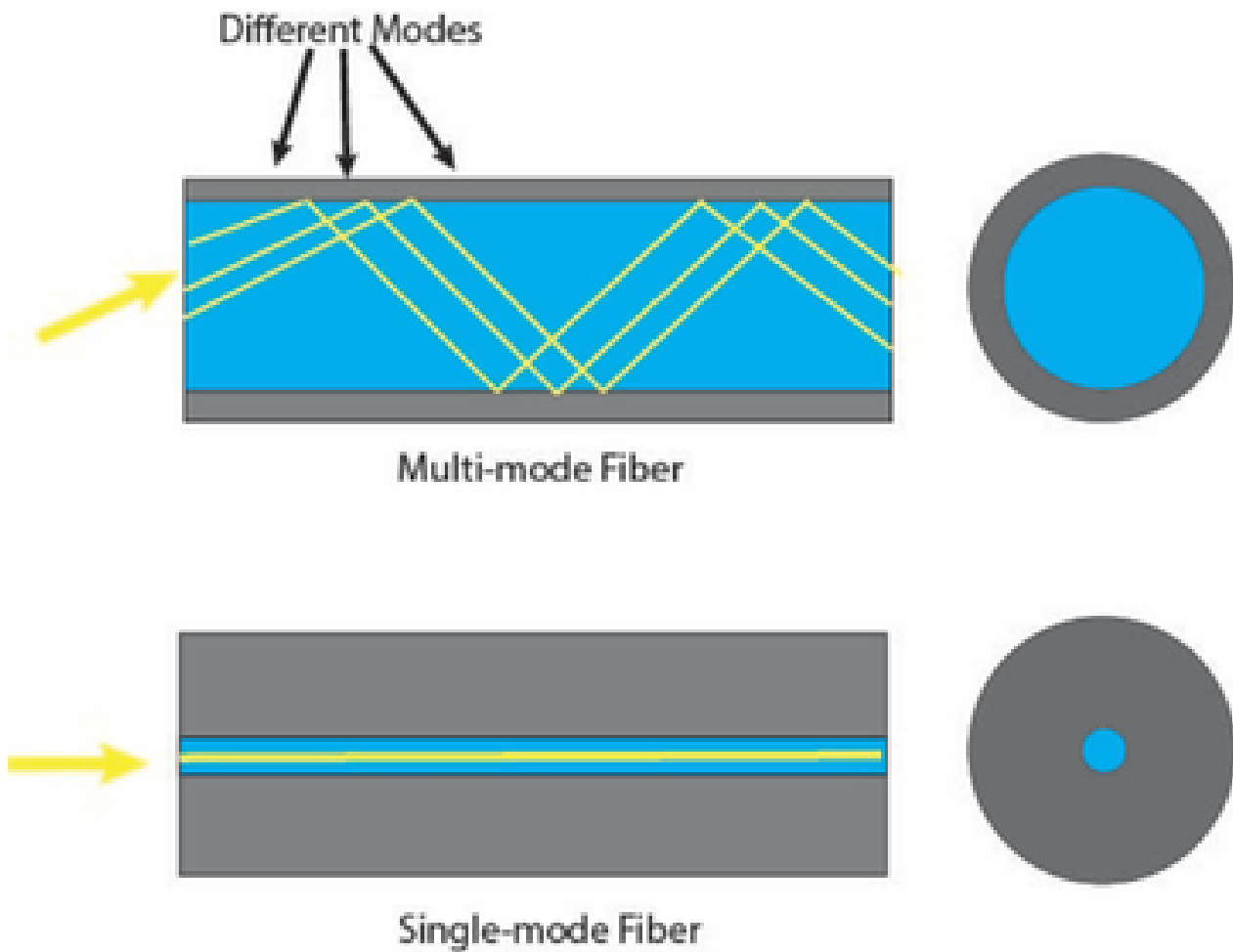
La elección del tipo de pulido incorrecto puede dañar el transceptor debido al nivel ORL y, en el mejor de los casos, puede conducir a la inestabilidad de link y a errores de Capa 1. Para consultar el tipo de pulido del cable, navegue hasta la [Matriz de Compatibilidad de Óptica a Dispositivo de Cisco](#). Asegúrese de que los SFP y el cable coincidan con el tipo de pulido de núcleo requerido.



Los conectores UPC, PC y FLAT no siempre se pueden identificar visualmente, por lo que consulte las especificaciones proporcionadas por el proveedor del cable.

## Fibra monomodo (SMF) frente a fibra multimodo (MMF)

En los cables de fibra multimodo, existen diferentes rutas para que la luz llegue a su destino. Por otro lado, los cables de modo único permiten solo una ruta para la luz láser.



Fibra monomodo (SMF) frente a fibra multimodo (MMF)

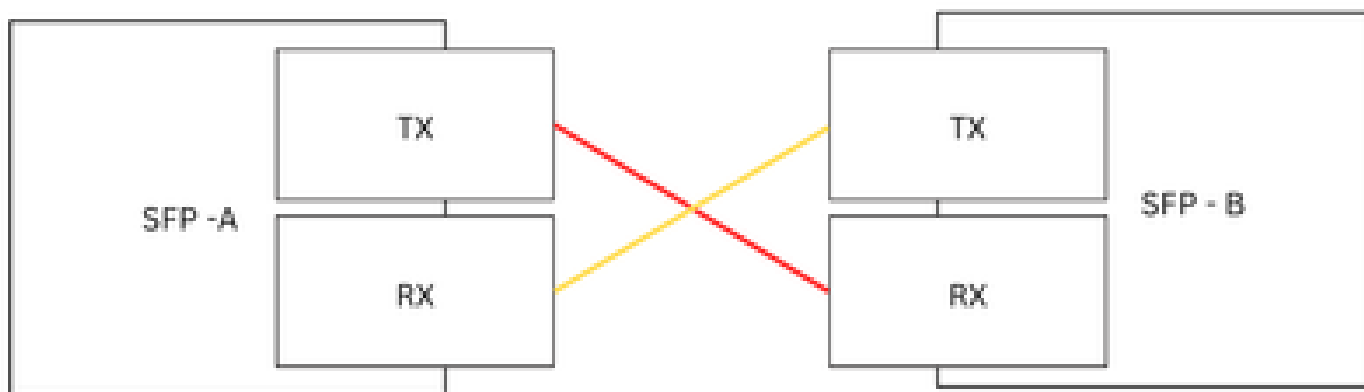
Existe una definición clara de la infraestructura necesaria para admitir fibra multimodo frente a fibra monomodo. Por ejemplo, el cableado SMF utiliza una anchura de núcleo de 9 micrones, que permite transmitir la luz a través de una sola ruta, y la longitud de onda se optimiza para un rango entre 1300 nm y 1500 nm. Por lo tanto, asegúrese de que tanto los SFP como el cableado sean componentes de fibra MMF o SMF. Para consultar el modo MMF/SMF, navegue hasta [Matriz de compatibilidad de óptica a dispositivo de Cisco](#).

## Cableado paralelo/monocatenario/dúplex

Tipo de cable	Explicación
De un solo hilo	Permite enviar y recibir datos sobre el mismo núcleo.
Dúplex	Permite enviar datos a través de un núcleo y recibir a través de un núcleo secundario.
Paralelo	Envía datos a través de varios núcleos paralelos y los recibe a través de un número simétrico de núcleos.

Hay que prestar especial atención a los cables dúplex. Asegúrese de que el transceiver del remitente esté conectado al receptor en el otro lado del link para una polarización adecuada. Peor escenario posible; la ranura del remitente está conectada al remitente del dispositivo de emparejamiento y, por lo tanto, no aparece.

## Duplex Architecture



### Modo Dúplex

La complejidad de la polarización de la conexión aumenta con los enlaces paralelos, ya que existen varias soluciones para abordar este problema en función del estándar Multi-fiber Push On (MPO). Por lo tanto, considere investigar en la documentación dedicada a la resolución de problemas de enlaces de fibra paralelos.

## Wavelength

Los fotodetectores de los transceptores están calibrados para interpretar cierta longitud de onda infrarroja de los campos electromagnéticos. Estas longitudes de onda oscilan entre 850 nm y 1300 nm para enlaces de fibra MMF, y entre 1300 nm y 1500 nm para SMF.

Al igual que nuestros ojos solo son capaces de ver un cierto rango del espectro electromagnético, y no otro, los fotorreceptores se calibran para detectar ciertas longitudes de onda del espectro infrarrojo. La elección de la longitud de onda láser/led incorrecta conduce a una mala

comunicación entre los transceptores, si la comunicación es incluso posible. Ambos SFP deben poder leer y transmitir en la misma longitud de onda. Para consultar la longitud de onda que se utilizará, navegue hasta [Información de producto de Cisco Optics](#) o ejecute el `show idprom interface detail` comando.

<#root>

Switch#

```
show idprom interface twentyFiveGigE 1/0/24 detail | include laser wave
```

```
Nominal laser wavelength           = 1310 nm
```

Se debe prestar especial atención a los transceptores asimétricos de recepción (RX)/transmisión (TX) en los que los valores TX y RX difieren entre sí, y deben coincidir a la inversa en el otro lado del link.

## Potencia de transmisión/recepción

Para garantizar que la señal SFP sea comprendida por el otro lado del link, la potencia de la señal electromagnética debe estar dentro de ciertos umbrales. Esta señal se mide en milivatios de decibelios (dBm), y los umbrales dentro de los cuales residen los valores operativos dependen del SFP en uso. Para obtener los valores de TX y RX dBm actuales y sus umbrales superior e inferior, ejecute `show interfaces transceiver detail` el comando.

<#root>

Switch#

```
show interfaces twentyFiveGigE 1/0/24 transceiver detail
```

```
ITU Channel not available (Wavelength not available),
Transceiver is internally calibrated.
mA: milliamperes, dBm: decibels (milliwatts), NA or N/A: not applicable.
++ : high alarm, + : high warning, - : low warning, -- : low alarm.
A2D readouts (if they differ), are reported in parentheses.
The threshold values are calibrated.
```

Port	Temperature (Celsius)	High Alarm Threshold (Celsius)	High Warn Threshold (Celsius)	Low Warn Threshold (Celsius)	Low Alarm Threshold (Celsius)
Twe1/0/24	20.6	75.0	70.0	0.0	-5.0

Port	Voltage (Volts)	High Alarm Threshold (Volts)	High Warn Threshold (Volts)	Low Warn Threshold (Volts)	Low Alarm Threshold (Volts)
Twe1/0/24	3.30	3.63	3.46	3.13	2.97

High Alarm High Warn Low Warn Low Alarm



Port	Lane	Current (milliamperes)	Threshold (mA)	Threshold (mA)	Threshold (mA)	Threshold (mA)
Twe1/0/24	N/A	26.7	75.0	70.0	18.0	15.0

Port	Lane	Optical Transmit Power (dBm)	High Alarm Threshold (dBm)	High Warn Threshold (dBm)	Low Warn Threshold (dBm)	Low Alarm Threshold (dBm)
Twe1/0/24	N/A	-2.2	3.5	0.5	-8.2	-12.2

Port	Lane	Optical Receive Power (dBm)	High Alarm Threshold (dBm)	High Warn Threshold (dBm)	Low Warn Threshold (dBm)	Low Alarm Threshold (dBm)
Twe1/0/24	N/A	-2.0	3.5	0.5	-14.1	-18.4

En esta situación, la potencia de recepción actual es igual a -2,0 dBm, que es un valor aceptable basado en los umbrales de la derecha. Cualquier valor por debajo de -14,1 dBm o por encima de 0,5 dBm (los umbrales de advertencia) debe considerarse un problema, ya que puede afectar potencialmente a la calidad de los datos y provocar inestabilidad de los enlaces.

<#root>


Port	Lane	Optical Receive Power (dBm)	High Alarm Threshold (dBm)	High Warn Threshold (dBm)	Low Warn Threshold (dBm)	Low Alarm Threshold (dBm)
Twe1/0/24	N/A	-2.0	3.5	0.5	-14.1	-18.4

Los valores de potencia de recepción por debajo del umbral de advertencia baja la mayor parte del tiempo indican un problema con el transceptor del otro lado, el dispositivo que aloja el transceptor en el extremo opuesto del link o el cable que conecta los transceptores entre sí. Lo mismo se aplica a los valores de potencia de recepción alta que superan el umbral de advertencia alta. También es plausible un defecto en los valores proporcionados por los sensores de Monitorización Óptica Digital (DOM).

Por el contrario, los problemas con las mediciones de potencia de transmisión indican un

problema con el transceptor que proporciona estos valores o con el switch que aloja el transceptor. También es plausible un defecto en los valores proporcionados por los sensores DOM.

---

 Nota: Estos valores los proporciona el módulo Digital Monitoring Sensor (DOM). DOM no está integrado en todos los transceptores, y la versión mínima de Cisco IOS® XE requerida varía según el switch que aloja el transceptor. Para verificar la compatibilidad DOM del transceptor y la versión mínima requerida de Cisco IOS® XE, navegue hasta la [Matriz de compatibilidad de óptica a dispositivo de Cisco](#).

---

Al resolver problemas, tenga en cuenta que la salida del transceptor podría proporcionar valores aceptables cuando la interfaz está en un estado operativo y, sin embargo, proporcionar valores significativamente diferentes cuando la interfaz se cae inesperadamente, precisamente debido a un cambio repentino en estos valores por encima o por debajo de los umbrales aceptados. Incluso cuando el switch puede notificar la violación de estos umbrales, esto no siempre es así, lo que hace que el problema sea más difícil de detectar. Para evitar esto, la creación de un script Embedded Event Manager (EEM) para monitorear dichos valores en el momento en que la interfaz deja de funcionar es una manera de resolver este problema. Tenga en cuenta que se requiere una suscripción a la arquitectura de red digital de Cisco (Cisco DNA) para configurar scripts EEM en switches Catalyst serie 9000.

EEM es un componente de software de Cisco IOS® XE que facilita la vida de los administradores mediante el seguimiento y la clasificación de los eventos que se producen en el switch y la provisión de opciones de notificación para dichos eventos. EEM le permite automatizar tareas, realizar mejoras menores y crear soluciones alternativas.

En este ejemplo, el script se dispara cuando la interfaz 1/0/24 deja de funcionar. Registra la marca de tiempo y los valores DOM en el momento en que la interfaz deja de funcionar, luego guarda esa información en el archivo logs.txt ubicado en la memoria flash del switch.

```
event manager applet connection_monitoring authorization bypass
event syslog pattern "Line protocol on Interface TwentyFiveGigE1/0/24, changed state to down" maxrun 10
action 010 syslog msg "EEM trigger event received: Int Twe1/0/24 is down. EEM INIT"
action 020 file open logs flash:logs.txt a+
action 030 cli command "enable"
action 040 cli command "terminal length 0"
action 050 cli command "terminal exec prompt expand"
action 060 comment "Capturing time stamp"
action 062 cli command "show clock"
action 064 file write logs "$_cli_result"
action 070 comment "capturing DOM values"
action 080 cli command "show interfaces twentyFiveGigE 1/0/24 transceiver detail"
action 090 file write logs "$_cli_result"
action 100 file close logs
action 120 syslog msg "EEM Successfully executed: DOM values for int Twe1/0/24 captured. EEM FIN"
```

# Voltaje y corriente

Estas son características relacionadas exponencialmente de la entrada eléctrica requerida para que el diodo empuje a los electrones a etapas de baja energía que convierten esta energía en fotones utilizados como salida láser / led en forma de ondas electromagnéticas infrarrojas. Esta entrada eléctrica debe estar dentro de los umbrales especificados para garantizar la operabilidad del SFP. Para obtener los valores de corriente y voltaje y sus umbrales superior e inferior, ejecute el `show interfaces`

`transceiver detail` comando.

<#root>

Switch#

`show interfaces twentyFiveGigE 1/0/24 transceiver detail`

ITU Channel not available (Wavelength not available),  
Transceiver is internally calibrated.  
mA: milliamperes, dBm: decibels (milliwatts), NA or N/A: not applicable.  
++ : high alarm, + : high warning, - : low warning, -- : low alarm.  
A2D readouts (if they differ), are reported in parentheses.  
The threshold values are calibrated.

Port	Temperature (Celsius)	High Alarm Threshold (Celsius)	High Warn Threshold (Celsius)	Low Warn Threshold (Celsius)	Low Alarm Threshold (Celsius)
Twe1/0/24	20.6	75.0	70.0	0.0	-5.0

Port	Voltage (Volts)	High Alarm Threshold (Volts)	High Warn Threshold (Volts)	Low Warn Threshold (Volts)	Low Alarm Threshold (Volts)
Twe1/0/24	3.30	3.63	3.46	3.13	2.97

Port	Lane	Current (milliamperes)	High Alarm Threshold (mA)	High Warn Threshold (mA)	Low Warn Threshold (mA)	Low Alarm Threshold (mA)
Twe1/0/24	N/A	26.7	75.0	70.0	18.0	15.0

Port	Lane	Optical Transmit Power (dBm)	High Alarm Threshold (dBm)	High Warn Threshold (dBm)	Low Warn Threshold (dBm)	Low Alarm Threshold (dBm)
Twe1/0/24	N/A	-2.2	3.5	0.5	-8.2	-12.2

Port	Lane	Optical Receive Power (dBm)	High Alarm Threshold (dBm)	High Warn Threshold (dBm)	Low Warn Threshold (dBm)	Low Alarm Threshold (dBm)
Twe1/0/24	N/A	-2.0	3.5	0.5	-14.1	-18.4

En esta salida, la corriente en este momento es de 26,7 miliamperios, y el voltaje es actualmente

de 3,30 voltios. En este escenario, cualquier valor de corriente superior a 70 miliamperios o inferior a 18 miliamperios, basado en los umbrales de advertencia de la derecha, se considera un problema.

<#root>

High Alarm

High Warn Low Warn

Low Alarm

Current

Threshold

Threshold Threshold

Threshold

Port	Lane	(milliamperes)	(mA)	(mA)	(mA)	(mA)
Twe1/0/24	N/A					
		26.7				
			75.0			
		70.0	18.0			
			15.0			

Twe1/0/24 N/A

26.7

75.0

70.0

18.0

15.0

Por otro lado, cualquier valor por encima de 3,46 voltios o por debajo de 3,13 voltios, basado en los umbrales de advertencia de la derecha, se considera un problema.

<#root>

High Alarm

High Warn Low Warn

Low Alarm

Voltage

Threshold

Threshold Threshold

Threshold

Port	(Volts)	(Volts)	(Volts)	(Volts)	(Volts)
Twe1/0/24					
	3.30				
		3.63			
	3.46	3.13			

Twe1/0/24

3.30

3.63

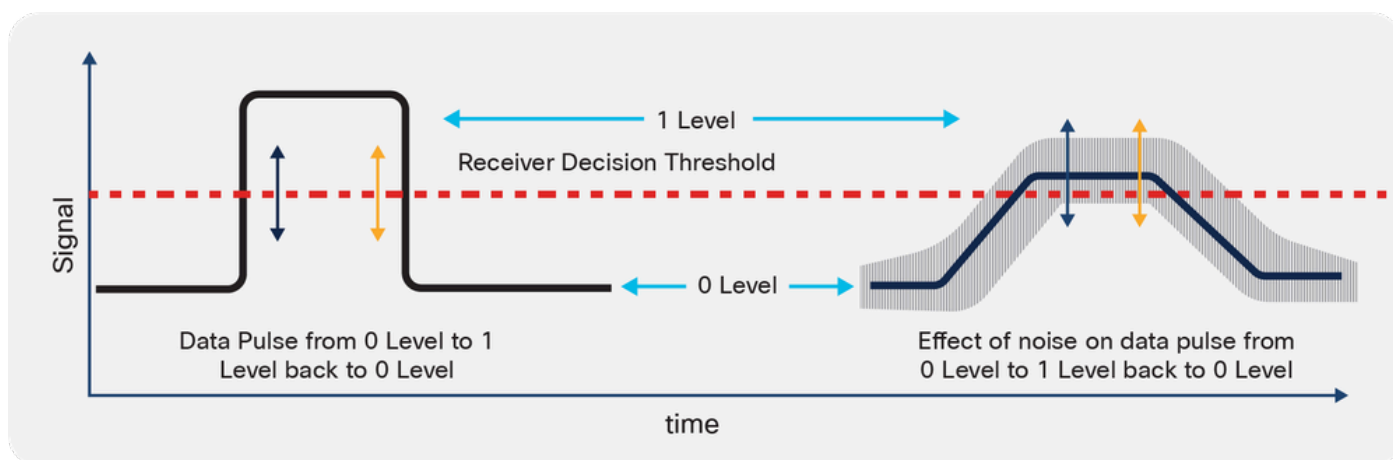
3.46

3.13

Las mediciones bajas o altas de estos valores están relacionadas con un problema en el SFP o en el switch que aloja el SFP.

## No retorno a cero (NRZ) frente a modulación de amplitud de pulso de nivel 4 (PAM4)

Para comunicar 0s y 1s a través del electromagnetismo, el transceptor varía la fuerza de la señal, aumentando o disminuyendo el rango de las ondas electromagnéticas. Por lo tanto, dividiendo binariamente el rango. Esto se conoce como señalización de no retorno a cero (NRZ).



Señalización de no retorno a cero (NRZ)

Para enlaces de alto rendimiento (por ejemplo: 100 G por segundo), este método de comunicación puede quedar obsoleto en favor del PAM4 optimizado (véase esta [tabla descargable](#)), que expresa 2 dígitos binarios en lugar de 1, dividiendo el rango de potencia en 4 partes. Por lo tanto, una discordancia entre estos dos métodos puede conducir a una mala comunicación entre los transceptores de fibra óptica. Asegúrese de que ambos lados tengan el método de señalización adecuado implementado para links de alto rendimiento.

## Corrección de errores de envío (FEC)

FEC es una técnica utilizada para detectar y corregir un determinado número de errores en un flujo de bits y anexa bits redundantes y código de corrección de errores (ECC) al bloque de mensajes antes de la transmisión de enlaces de fibra de alta velocidad (por ejemplo: 25 G, 100 G y 400 G). Como fabricante de módulos, Cisco diseña sus transceptores para cumplir con las especificaciones. Cuando el transceptor óptico funciona en una plataforma host de Cisco, la FEC se habilita de forma predeterminada en función del tipo de módulo óptico detectado por el software host (consulte esta [tabla descargable](#)). En la gran mayoría de los casos, la implementación de FEC viene dictada por el estándar del sector soportado por el tipo óptico.

Los transceptores compatibles con FEC enumeran un campo especial para identificar este

atributo en la salida del `show interface capabilities` comando

```
<#root>
Switch#
show interfaces hundredGigE 1/0/26 capabilities | in FEC
    FEC:                auto/off/c191
Switch#
```

El ejemplo muestra cómo configurar FEC y algunas de las opciones disponibles:

```
<#root>
switch(config-if)#
fec?
    auto Enable FEC Auto-Neg
    c1108 Enable clause108 with 25G
    c174 Enable clause74 with 25G
    off Turn FEC off
</pre>
```

Utilice el `show interface` comando para verificar la configuración de FEC:

```
<#root>
TwentyFiveGigE1/0/13 is up, line protocol is up (connected)
  Hardware is Twenty Five Gigabit Ethernet, address is xxxx.xxxx.xxxx (bia xxxx.xxxx.xxxx)
  MTU 9170 bytes, BW 25000000 Kbit/sec, DLY 10 usec,
    reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
  Encapsulation ARPA, loopback not set
  Keepalive set (10 sec)
  Full-duplex, 25Gb/s, link type is force-up, media type is SFP-25GBase-SR

Fec is auto

  input flow-control is on, output flow-control is off
  ARP type: ARPA, ARP Timeout 04:00:00

!----Lines omitted for summarization----
```

Las complejidades de la FEC están fuera del alcance de este documento. Para obtener más

información, vaya a [Comprensión de FEC y su implementación en Cisco Optics](#).

## Ancho de banda modal y longitud de cable

El hercio representa los ciclos por segundo de las ondas electromagnéticas, también conocidas como frecuencia. Cuanto mayor sea la frecuencia, más rápida será la velocidad del SFP. El ancho de banda modal mide la frecuencia de cable/SFP admitida por kilómetro sin degradación de la señal; esto limita la longitud del cable entre dispositivos. En este caso es mucho más fácil consultar la longitud soportada por la combinación de cable/SFP, ya que esto no requiere la interpretación de la relación de calidad frecuencia/longitud. Para obtener la longitud admitida por el transceptor, navegue hasta la [Matriz de compatibilidad de óptica a dispositivo de Cisco](#).

## Información Relacionada

[Resolución de problemas de inestabilidad de puertos en switches Catalyst serie 9000](#)

[Matriz de compatibilidad de óptica a dispositivo de Cisco](#)

[Procedimientos de Limpieza e Inspección para las Conexiones de Fibra Óptica](#)

[Comprensión de FEC y su implementación en la óptica de Cisco](#).

## Acerca de esta traducción

Cisco ha traducido este documento combinando la traducción automática y los recursos humanos a fin de ofrecer a nuestros usuarios en todo el mundo contenido en su propio idioma.

Tenga en cuenta que incluso la mejor traducción automática podría no ser tan precisa como la proporcionada por un traductor profesional.

Cisco Systems, Inc. no asume ninguna responsabilidad por la precisión de estas traducciones y recomienda remitirse siempre al documento original escrito en inglés (insertar vínculo URL).