Ruijie Reyee
Switch de core e-Lighten RG-NBF6002M

Guía de instalación

Versión del documento: V1.0
Fecha: 8 de julio de 2024
Copyright © 2024 Ruijie Networks

Copyright

Copyright © 2024 Ruijie Networks

Todos los derechos del presente documento y la presente declaración están reservados.

Ninguna persona jurídica o física podrá reproducir, extraer, realizar una copia de seguridad, modificar ni propagar el contenido del presente documento de ninguna manera, ni traducirlo a otros idiomas ni utilizar parte o la totalidad del mismo con fines comerciales sin que se haya obtenido el consentimiento previo por escrito para ello de Ruijie Networks.

Ruijie, Reyee y otros logotipos de Ruijie Networks son marcas comerciales de Ruijie Networks.

Todas las demás marcas comerciales o marcas registradas que se mencionen en este documento son propiedad de sus respectivos propietarios.

Descargo de responsabilidad

Los productos, servicios o funciones que adquiera están sujetos a contratos y términos comerciales y es posible que no pueda adquirir o utilizar algunos o todos los productos, servicios o funciones que se describen en el presente documento. A excepción de lo acordado en el contrato, Ruijie Networks no realiza ninguna declaración ni garantía, explícita o implícita, sobre el contenido de este documento.

Los nombres, enlaces, descripciones, capturas de pantalla y cualquier otra información sobre el software de terceros que figuran en el presente documento se incluyen únicamente a modo de referencia. Ruijie Networks no promueve ni recomienda, explícita ni implícitamente, el uso de ningún software de terceros ni ofrece ningún tipo de seguridad ni garantía con respecto a la aplicabilidad, seguridad o legalidad de dicho software. Le recomendamos que adquiera y utilice software de terceros en función de las necesidades de su empresa y que obtenga la debida autorización para ello. Ruijie Networks no asume ninguna responsabilidad por los riesgos o daños que puedan derivarse de su uso del software de terceros.

Asimismo, el contenido del presente documento se actualizará ocasionalmente para reflejar las actualizaciones de las versiones de los productos o por otros motivos, y Ruijie Networks se reserva el derecho de modificar el contenido de este documento sin previo aviso.

Este manual se ha concebido para su uso meramente como guía del usuario. Ruijie Networks se ha esforzado para garantizar la precisión y la fiabilidad del contenido a la hora de elaborar este manual, pero no garantiza que este no contenga errores u omisiones ni la información contenida en el mismo constituye una garantía explícita ni implícita.

Prefacio

Público objetivo

Este documento está destinado a:

- Ingenieros de redes
- Ingenieros de mantenimiento y asistencia técnica
- Administradores de redes

Asistencia técnica

- Sitio web oficial de Ruijie Reyee: https://reyee.ruijie.com
- Asistencia técnica: https://reyee.ruijie.com/en-global/support
- Portal de casos: https://www.ruijienetworks.com/support/caseportal
- Comunidad: https://community.ruijienetworks.com
- Correo electrónico de asistencia técnica: service_rj@ruijienetworks.com
- Asistente virtual online/Chat en directo: https://reyee.ruijie.com/en-global/rita

Convenciones

1. Símbolos

En este documento también se utilizan símbolos para indicar aspectos importantes del funcionamiento. A continuación se describen los significados de los mismos:

Precaución

Una alerta con instrucciones de seguridad cuya falta de observación o entendimiento puede dar lugar a lesiones físicas.

Advertencia

Una alerta con información y normas importantes cuya falta de observación o entendimiento puede dar lugar a la pérdida de datos o daños en el equipo.

Nota

Una alerta con información esencial cuya falta de observación o entendimiento puede dar lugar a errores de funcionamiento o una reducción del rendimiento.

Instrucción

Una alerta con información adicional o complementaria cuya falta de observación o entendimiento no acarrea consecuencias graves.

Especificación

Una alerta que contiene una descripción de la compatibilidad de un producto o una versión.

2. Nota

En este manual se indican los pasos para instalar el dispositivo y contiene soluciones de problemas, especificaciones técnicas y guías de uso de cables y conectores. Este manual está destinado a aquellos usuarios que deseen comprender los conceptos anteriores y posean una amplia experiencia en la implantación y la gestión de redes, por lo que se asume que están familiarizados con los términos y conceptos relacionados con el presente contenido.

Contenido

Prefacio I

1 Descripción general 1

1.1 Acerca del switch RG-NBF6002M 1

1.2 Características 2

1.3 RG-NBF6002M 2

1.3.1 Contenido de la caja 2

1.3.2 Aspecto del producto 3

1.3.3 Especificaciones de hardware 5

1.3.4 Refrigeración 7

1.4 Módulo de alimentación 8

1.4.1 Aspecto del producto 8

1.4.2 Especificaciones de hardware 8

1.5 Tarjeta de línea 9

1.5.1 Contenido de la caja 9

1.5.2 Aspecto del producto 10

1.5.3 Especificaciones de hardware 13

2 Preparación de la instalación 16

2.1 Pautas de seguridad 16

2.1.1 Precauciones generales 16

2.1.2 Pautas para la manipulación de la carcasa 16

2.1.3 Seguridad eléctrica 16

2.1.4 Prevención de daños provocados por descargas electrostáticas 17

2.1.5 Seguridad láser 18

2.2 Requisitos de la ubicación 18
2.2.1 Carga en suelo 18
2.2.2 Flujo de aire 18
2.2.3 Espacio 18
2.2.4 Temperatura y humedad 19
2.2.5 Limpieza 19
2.2.6 Conexión a tierra 20
2.2.7 Antinterferencias electromagnéticas 21
2.2.8 Protección contra sobretensiones 21
2.2.9 Interferencias electromagnéticas 21
2.2.10 Lugar de instalación 22
2.3 Requisitos del rack 22
2.4 Herramientas 23
3 Instalación del dispositivo 24
3.1 Precauciones de instalación 24
3.2 Instalación del dispositivo 24
3.2.1 Instalación del dispositivo en un rack 24
3.3 Instalación y retirada del módulo de alimentación 25
3.3.1 Instalación de un módulo de alimentación 25
3.3.2 Retirada de un módulo de alimentación 26
3.4 Instalación y retirada de una tarjeta de línea 27
3.4.1 Instalación de una tarjeta de línea 27
3.4.2 Retirar una tarjeta de línea 29
3.4.3 Resolución de problemas de una tarjeta de línea 30

3.4.4 Conexión del cable de tierra 30
3.5 Conexión del cable de alimentación 31
3.6 Lista de comprobación tras la instalación 31
4 Inicio de sesión en la interfaz web 33
5 Resolución de problemas 34
5.1 Fallos comunes 34
6 Apéndice 35
6.1 Puertos, conectores y medios 35
6.1.1 Puertos 1000BASE-T/100BASE-TX/10 BASE-T 35
6.1.2 Puertos SFP y SFP+ 36
6.1.3 Puertos PON y SC 36
6.2 Módulos transceptores SFP y SFP+ 37
6.2.1 Módulos transceptores SFP 37
6.2.2 Módulos transceptores SFP+ 40
6.3 Protección contra sobretensiones 43
6.3.1 Instalación de un protector contra rayos de alimentación de CA 43
6.3.2 Instalación del protector contra rayos de los puertos Ethernet 44
6.4 Cableado recomendado 46
6.4.1 Requisitos del radio de curvatura mínimo del cable Ethernet 46
6.4.2 Requisitos del radio de curvatura mínimo del cable de fibra óptica 46
6.4.3 Precauciones a la hora de agrupar cables 46
6.5 Selección de la ubicación 49
6.6 Limpieza de los conectores y los extremos de los cables de fibra óptica 50

1 Descripción general

1.1 Acerca del switch RG-NBF6002M

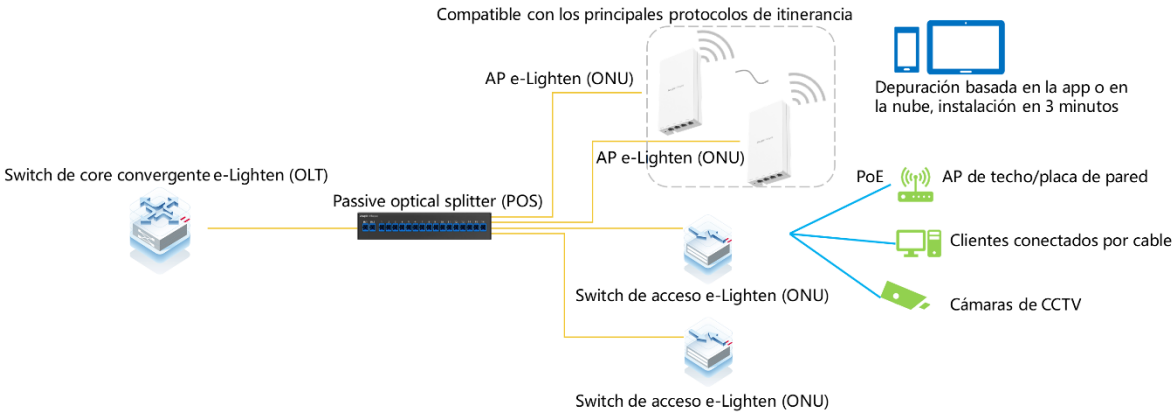
La red de área local óptica pasiva (POL) es un nuevo modo de red con tecnología point-to-multipoint (P2MP). En comparación con la solución Ethernet tradicional basada en la tecnología point-to-point (P2P), este modo cuenta con menos nodos que mantener, una arquitectura de red de capa 2 simplificada y actualizaciones sencillas.

Ruijie Reyee ha desarrollado una nueva serie de productos para la división óptica de Ethernet y que conforman la solución Reyee e-Lighten. Esta solución es compatible con los modos de red POL (P2MP) y Ethernet tradicional (P2P). Gracias a esto, los contratistas pueden realizar la conexión en red y la puesta en marcha de las POL sin necesidad de formación adicional.

La solución Reyee e-Lighten incluye switches convergentes (OLT) e-Lighten, AP e-Lighten (ONU), switches de acceso e-Lighten (ONU), transceptores ópticos y divisores ópticos pasivos.El switch RG-NBF6002M, un switch de core (OLT) lanzado por Ruijie Reyee, está diseñado para redes de área local (LAN) pasivas totalmente ópticas. Cuenta con una innovadora arquitectura de gestión y es compacto, y alberga dos tarjetas de línea en una carcasa de 1U. Este switch es compatible con una configuración híbrida al combinar tarjetas de línea de red óptica pasiva (PON) con tarjetas de línea Ethernet tradicionales. Impulsado por el sistema operativo propio de Ruijie Reyee, la versatilidad del switch permite su uso en diversas aplicaciones dentro de entornos empresariales pequeños y medianos. Es adecuado para satisfacer las demandas de redes de campus ELV, oficinas, hoteles, áreas residenciales y pequeñas y medianas empresas.

Modelo	Descripción	Comentarios
RG-NBF6002M	Carcasa (se compra por separado)	Obligatorio
MF6000M-24GT2XS	Tarjeta de línea (se compra por separado)	Es posible configurar una o dos tarjetas de línea en el switch.
MF6000M-16GT8SFP2XS	Tarjeta de línea (se compra por separado)	
MF6000M-16FS8GT2XS	Tarjeta de línea (se compra por separado)	
RG-PA150I-FS	Módulo de alimentación (se compra por separado)	Admite redundancia 1+1

1.2 Características



- Passive optical network (PON): Las PON utilizan cables de fibra óptica para transmitir datos. Las PON no necesitan fuente de alimentación externa ni amplificadores electrónicos. En su lugar, las PON utilizan passive optical splitters (POS) para transmitir señales ópticas desde un OLT a múltiples ONU.
- Optical line terminal (OLT): Un OLT es un dispositivo instalado en la sala de equipos de una PON y que se encarga de enviar y recibir señales ópticas.
- Optical network unit (ONU): Una ONU es un dispositivo ubicado en el lado de acceso de una PON. Se conecta a los clientes y se comunica con el OLT. Se encarga de convertir las señales ópticas y transmitir datos.
- Puerto PON: Los puertos PON son puertos downlink que conectan un OLT a una ONU.**RG-NBF6002M**

1.3.1 Contenido de la caja

Nota

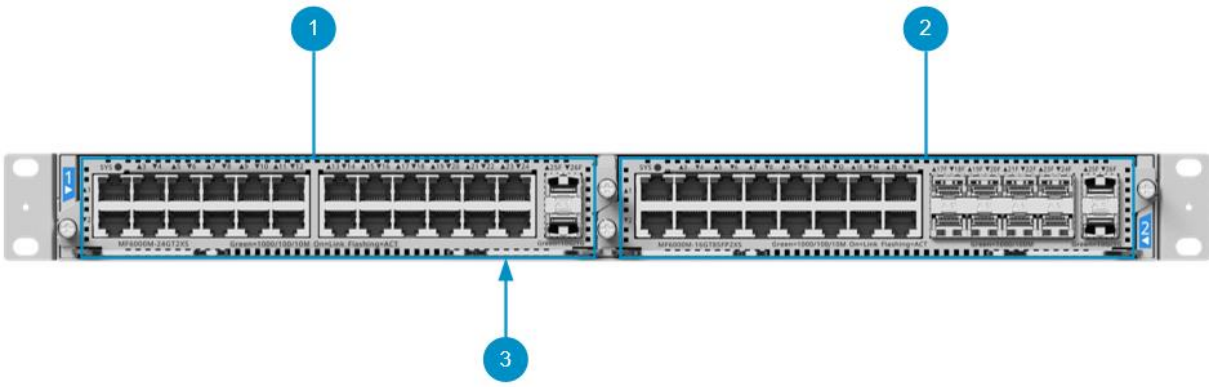
Pese a que el contenido de la caja está sujeto al contrato de compra, el contenido real puede variar. Compruebe cuidadosamente que los elementos se correspondan con los que se describen en el contenido de la caja o el contrato de compra. Si tiene cualquier duda, póngase en contacto con su distribuidor.

Tabla 1-1 Contenido de la caja del swtich RG-NBF6002M

N.º	Elemento	Cantidad
1	Switch RG-NBF6002M	1
2	Placa frontal con ranura para fuente de alimentación	1
3	Placa frontal con ranura para tarjeta de línea	1
4	Tornillo para conexión a tierra M4 × 10 mm	1
5	Tornillos M4 × 8 mm	8
6	Almohadillas de goma	4
7	Soportes de montaje	2
8	Cable de tierra amarillo/verde	1
9	Manual del usuario	1
10	Tarjeta de garantía	1

1.3.2 Aspecto del producto

Figura 1-1 Panel frontal del switch RG-NBF6002M (con tarjetas de línea MF6000M-24GT2XS y MF6000M-16GT8SFP2XS)

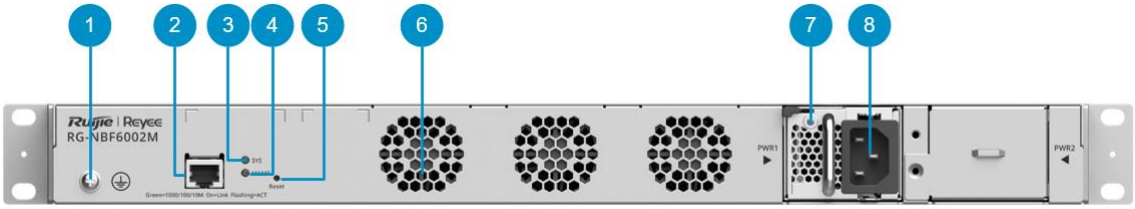


N.º	Elemento	Descripción
1	Ranura 1 para tarjeta de línea	Para la instalación de una tarjeta de línea.
2	Ranura 1 para tarjeta de línea	Para la instalación de una tarjeta de línea.
3	Etiqueta	Situada en la parte inferior del dispositivo.

Advertencia

Antes de mover o transportar la carcasa de los switches serie RG-NBF6002M, retire las tarjetas de línea y los módulos de alimentación. No mueva ni transporte la carcasa con las tarjetas de línea ni los módulos de alimentación instalados.

Figura 1-2 Panel trasero del switch RG-NBF6002M



N.º	Elemento	Descripción
1	Perno de conexión a tierra	Se conecta al cable de tierra.
2	Puerto de gestión	Puerto Ethernet 10/100/1000 BASE-T con conector RJ45. Puerto de gestión de redes (Network Management) para la configuración del dispositivo y la actualización del firmware.
3	Indicador LED del sistema	● Verde fijo: El dispositivo funciona correctamente. ● Verde parpadeante (parpadeo rápido: encendido durante 0,0625 s y apagado durante 0,0625 s): El dispositivo se está iniciando. ● Verde parpadeante (parpadeo rápido: encendido durante 0,25 s y apagado durante 0,25 s): El dispositivo se está restaurando a la configuración de a fábrica. ● Verde parpadeante (parpadeo lento: encendido durante 2 s y apagado durante 0,25 s): El dispositivo no está conectado a Ruijie Cloud. ● Amarillo parpadeante (encendido durante 1 s y apagado durante 1 s): La temperatura del dispositivo alcanza el umbral de aviso; no es posible leer la temperatura; hay otro problema no crítico o el rendimiento ha disminuido. ● Rojo parpadeante (un parpadeo largo y un parpadeo corto: encendido durante 1 s y apagado durante 1 s, encendido durante 0,25 s y apagado durante 1,75 s): Se ha producido un error en la fuente de alimentación; existe un conflicto con las tarjetas de línea o la tarjeta de línea ha sufrido un intercambio en caliente. ● Rojo parpadeante (un parpadeo rápido, tres parpadeos cortos: encendido durante 1 s, apagado durante 1 s, encendido durante 0,25 s, apagado durante 0,25 s, encendido durante 0,25 s, apagado durante 0,25 s, encendido durante 0,25 s, apagado durante 1,75 s de forma repetida): El programa principal se ha perdido o está dañado; se ha producido un error en el hardware o alguna de las funciones no se está realizando correctamente. ● Apagado: El dispositivo no está recibiendo corriente.
4	Indicador LED del puerto de gestión	Indicador LED del puerto 10/100/1000 BASE-T ● Verde fijo: Se ha establecido un enlace en el puerto a una velocidad de 1000 Mbps. ● Verde parpadeante: Se ha establecido un enlace en el puerto a una

N.º	Elemento	Descripción
		velocidad de 1000 Mbps y se están transmitiendo datos a través de él. ● Apagado: No se ha establecido ningún enlace en el puerto.
5	Botón de restablecimiento	● Mantenga pulsado el botón durante menos de 2 s: Se restablecerán todos los módulos. ● Mantenga pulsado el botón durante más de 5 s: Se restablecerán todos los módulos, se restablecerá la contraseña inicial, se restaurará el módulo supervisor a la configuración de fábrica y se guardará una copia de seguridad de la configuración. Una vez se haya reiniciado el módulo supervisor, puede elegir entre «**Borrar copia de seguridad**» y «**Restablecer copia de seguridad** (con contraseña predeterminada)» al iniciar sesión en la interfaz web del dispositivo. Si no inicia sesión en la interfaz web, se restaurará el módulo supervisor a la configuración de fábrica. ● Mantenga pulsado el botón entre 2 y 5 s: No se realiza ninguna acción.
6	Módulo de ventilador	Contiene tres ventiladores para la refrigeración del sistema.
7	Indicador LED de estado del módulo de alimentación	Indicador LED de estado del módulo de alimentación PWR1 y PWR2 ● Verde fijo: El módulo de alimentación funciona correctamente. ● Rojo fijo: Se ha producido un fallo en el módulo de alimentación. ● Apagado: El sistema no tiene fuente de alimentación.
8	Módulo de alimentación	Dos ranuras para fuente de alimentación: PWR1 y PWR2 ● El interruptor de corriente debe instalarse antes de conectar el cable de alimentación CA. ● Los módulos de alimentación pueden funcionar en modo redundancia 1+1.

1.3.3 Especificaciones de hardware

Tabla 1-2 Especificaciones de hardware del switch RG-NBF6002M

Modelo	RG-NBF6002M
CPU	CPU integrada, procesador de un solo núcleo y velocidad de reloj de 1 GHz
Memoria flash	256 MB
SDRAM	DDR3 de 1 GB
Número de ranuras para tarjetas de línea	2
Tarjetas de línea	MF6000M-24GT2XS MF6000M -16GT8SFP2XS MF6000M-16FS8GT2XS

Intercambio en caliente	Compatible con los módulos de alimentación, pero no con las tarjetas de línea.
Módulo de alimentación	RG-PA150I-FS: De 100 V CA a 240 V CA, 150 W
Redundancia del módulo de alimentación	Compatible. Los módulos de alimentación deben tener el mismo modelo. (Se recomienda configurar la redundancia 1+1 de la alimentación para mejorar la estabilidad y la fiabilidad de todo el sistema).
Módulo de ventilador	Ventilador fijo
Certificación	CE
Altitud	● Altitud de funcionamiento a largo plazo: 50 °C a 1800 m A altitudes entre 1800 m y 5000 m, la temperatura desciende 1 °C por cada aumento de altitud de 220 m. ● Altitud máxima de funcionamiento: 5000 m ● Altitud máxima almacenamiento: 5000 m
Temperatura de funcionamiento	0 °C a 50 °C
Temperatura de almacenamiento	-40 °C a 70 °C
Humedad de funcionamiento	De 10 % a 90 % de humedad relativa (sin condensación)
MTBF	> 200 000 horas
Ruido	≤ 60 dB a 25 ºC
Peso	5,4 kg (sin incluir tarjetas de línea)
Dimensiones (ancho × fondo × alto)	442 mm × 460 mm × 44 mm

Nota

El peso indicado hace referencia únicamente a la carcasa. El peso general del dispositivo varía en función de las tarjetas de línea que se hayan instalado en él.

Advertencia

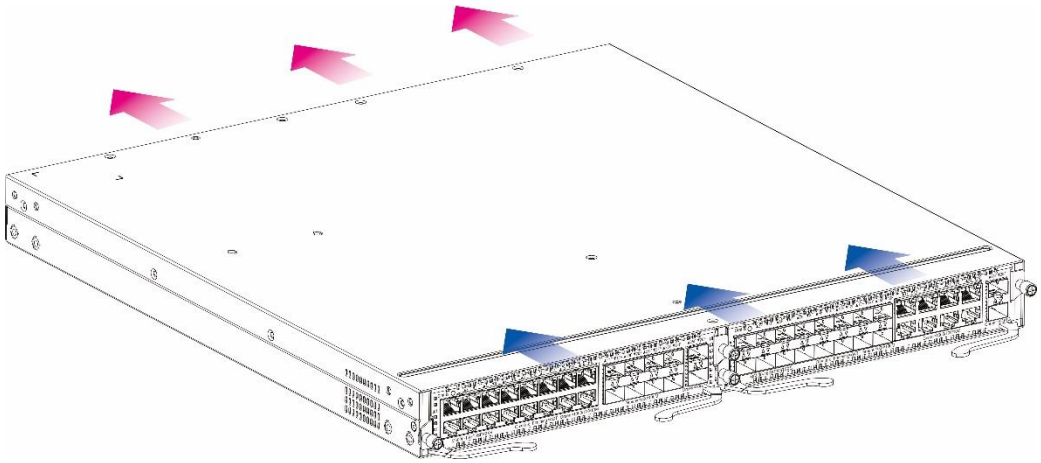
El uso de este dispositivo en un entorno residencial podría provocar interferencias de radio.

Precaución

- Este equipo no es adecuado para su uso en lugares donde es probable que haya niños presentes.
- El switch tiene una batería de litio incorporada para mantener el reloj en tiempo real funcionando cuando la fuente de alimentación externa no está disponible. Para sustituir la batería de litio, póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica y atención al cliente de Ruijie Networks para que la sustituya con una batería de litio con las mismas especificaciones.
- La sustitución de una batería con otra batería incorrecta puede provocar incendios y explosiones o comprometer las características de seguridad del dispositivo. Sustituya la batería únicamente con otra del mismo tipo o una equivalente.
- Una batería expuesta a temperaturas extremadamente altas y/o una presión atmosférica baja puede resultar en explosión o en la fuga de líquido o gas inflamables.
- Si quema, aplasta o perfora una batería con el fin de eliminarla, podría hacer que esta explote.

1.3.4 Refrigeración

El rango de temperatura de funcionamiento del switch RG-NBF6002M es de 0 °C a 50 °C. El diseño de disipación del calor no solo garantiza la fiabilidad del switch en su rango de temperatura sino que tiene en cuenta la seguridad y la facilidad a la hora de realizar el mantenimiento. El switch dispone de ventiladores para la convección forzada con el fin de mantener un funcionamiento y fiabilidad óptimos en las condiciones de funcionamiento especificadas.



Nota

- Flechas azules: Dirección de la entrada de aire de la tarjeta de línea y el módulo de alimentación.
- Flechas rojas: Dirección de la salida de aire de la tarjeta de línea y el módulo de alimentación.

Tarjeta de línea/Módulo de alimentación: Los lados izquierdo, derecho y frontal del módulo se utilizan para la entrada de aire mientras que la parte trasera se usa para la salida de aire. Los ventiladores impulsan en aire hacia fuera para crear convección y disipar el calor.

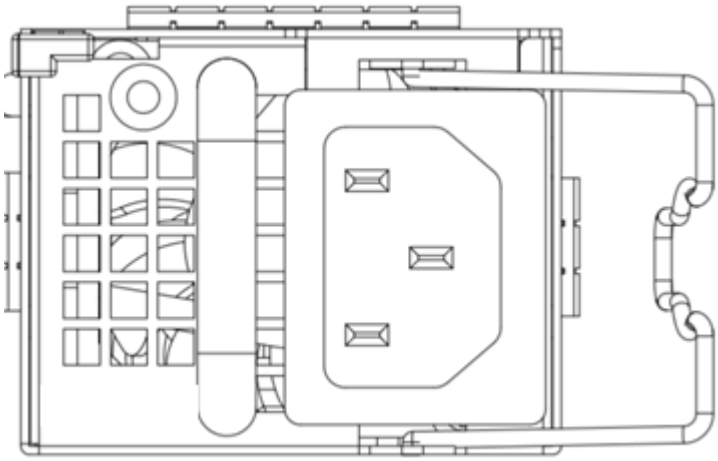
Precaución

- Asegúrese de que la carcasa cuenta con suficiente espacio a su alrededor para permitir la circulación del aire a través de la entrada y la salida del aire (al menos 10 cm). Asegúrese de que la carcasa cuenta con un espacio mínimo de 10 cm a su alrededor para permitir la circulación del aire a través de la entrada y la salida del aire.
- Si no utiliza alguna de las tarjetas de línea, instale una placa en la ranura de la tarjeta. Si no utiliza alguno de los módulos de alimentación, instale una placa en la ranura del módulo. Las placas deben instalarse correctamente en la carcasa para garantizar el flujo correcto del aire.

1.4 Módulo de alimentación

1.4.1 Aspecto del producto

Figura 1-3 Aspecto del switch RG-PA150I-FS



1.4.2 Especificaciones de hardware

Tabla 1-3 Especificaciones de hardware del switch RG-PA150I-FS

Modelo	RG-PA150I-FS
Intervalo de tensiones nominales	De 100 V a 240 V CA; 50 Hz a 60 Hz
Intervalo de tensiones máximas	De 90 V a 264 V AC; 47 Hz a 63 Hz
Máx. potencia de salida	De 100 V CA a 240 V CA: 150 W
Corriente de entrada	< 3 A a entre 90 y 264 V CA a plena carga

Corriente de fuga	< 3,5 mA a 110 V CA y 220 V CA, 50 Hz a 60 Hz
Peso neto	0,55 kg
Descripción del cable de alimentación	10 A

Precaución

- Cuando conecte el cable de alimentación, asegúrese de fijar bien el cierre para evitar que se afloje.
- El cable de alimentación debe conectarse a un enchufe de salida con conexión a tierra.
- Altitud máxima de funcionamiento: 5000 m 5000 m

1.5 Tarjeta de línea

1.5.1 Contenido de la caja

Nota

- El contenido de la caja es aplicable a todas las tarjetas de línea.
- Pese a que el contenido de la caja está sujeto al contrato de compra, el contenido real puede variar. Compruebe cuidadosamente que los elementos se correspondan con los que se describen en el contenido de la caja o el contrato de compra. Si tiene cualquier duda, póngase en contacto con su distribuidor.

Tabla 1-4 Contenido de la caja de una tarjeta de línea

N.º	Elemento	Cantidad
1	Tarjeta de línea	1
2	Manual del usuario	1

1.5.2 Aspecto del producto

1. Aspecto del switch MF6000M-24GT2XS

Figura 1-4 Panel frontal del switch MF6000M-24GT2XS

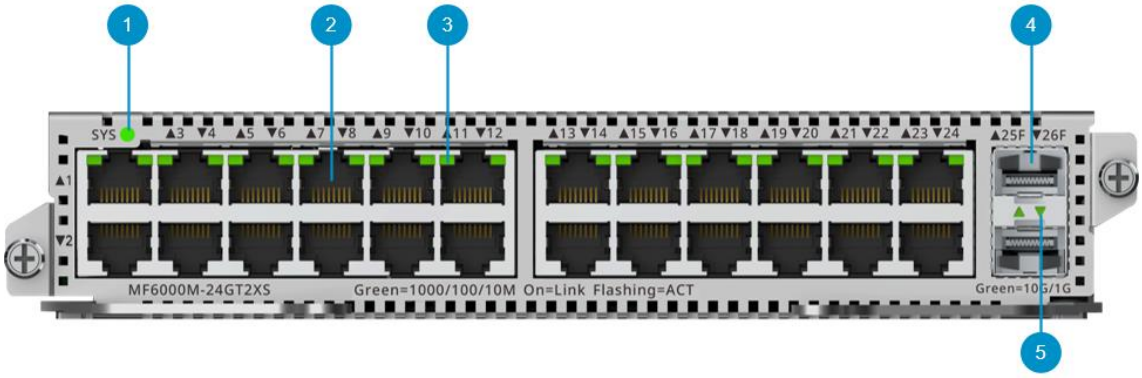


Tabla 1-5 Componentes del panel frontal del switch MF6000M-24GT2XS

N.º	Componente	Descripción
1	LED de estado de la tarjeta de línea	● Verde fijo: La tarjeta de línea funciona correctamente. ● Verde parpadeante (frecuencia alta: encendido durante 0,0625 s y apagado durante 0,0625 s de forma repetida): La tarjeta de línea se está iniciando. ● Verde parpadeante (frecuencia media: encendido durante 0,25 s y apagado durante 0,25 s de forma repetida): La tarjeta de línea se está reiniciando. ● Verde parpadeante (frecuencia media: encendido durante 0,0625 s y apagado durante 0,0625 s de forma repetida) con indicador LED del sistema en rojo: Se ha producido un conflicto o un intercambio en caliente en la tarjeta de línea. ● Apagado: El sistema no recibe alimentación o la recibe, pero no funciona correctamente.
2	Puerto RJ45	24 puertos 10/100/1000 BASE-T con conectores RJ45.
3	Indicador LED del puerto RJ45	24 indicadores LED de estado de los puertos 10/100/1000 BASE-T LED. ● Verde fijo: Se ha establecido un enlace en el puerto a una velocidad de 1000 Mbps. ● Verde parpadeante: Se ha establecido un enlace en el puerto a una velocidad de 1000 Mbps y se están transmitiendo datos a través de él. ● Apagado: No se ha establecido ningún enlace en el puerto.
4	SFP+	2 puertos SFP+. Para transceptores ópticos compatibles, consulte 6.2 Módulos transceptores SFP y SFP+.
5	Indicador LED del puerto SFP+	2 indicadores LED de estado del puerto SFP+. ● Verde fijo: Se ha establecido un enlace en el puerto. ● Verde parpadeante: Se ha establecido un enlace en el puerto y se están transmitiendo datos a través de él. ● Apagado: No se ha establecido ningún enlace en el puerto.

2. Aspecto del switch MF6000M-16GT8SFP2XS

Figura 1-5 Panel frontal del switch MF6000M-16GT8SFP2XS

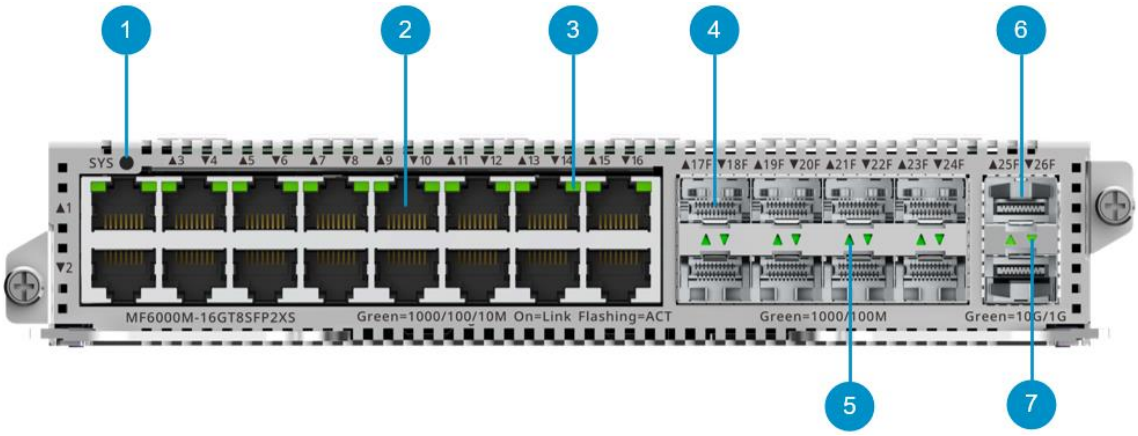


Tabla 1-6 Componentes del panel frontal del switch MF6000M-16GT8SFP2XS

N.º	Componente	Descripción
1	LED de estado de la tarjeta de línea	● Verde fijo: La tarjeta de línea funciona correctamente. ● Verde parpadeante (frecuencia alta: encendido durante 0,0625 s y apagado durante 0,0625 s de forma repetida): La tarjeta de línea se está iniciando. ● Verde parpadeante (frecuencia media: encendido durante 0,25 s y apagado durante 0,25 s de forma repetida): La tarjeta de línea se está reiniciando. ● Verde parpadeante (frecuencia media: encendido durante 0,0625 s y apagado durante 0,0625 s de forma repetida) con indicador LED del sistema en rojo: Se ha producido un conflicto o un intercambio en caliente en la tarjeta de línea. ● Apagado: El sistema no recibe alimentación o la recibe, pero no funciona correctamente.
2	Puerto RJ45	16 puertos 10/100/1000 BASE-T con conectores RJ45.
3	Indicador LED del puerto RJ45	Indicadores LED de estado de los 16 puertos 10/100/1000 BASE-T LED. ● Verde fijo: Se ha establecido un enlace en el puerto a una velocidad de 1000 Mbps. ● Verde parpadeante: Se ha establecido un enlace en el puerto a una velocidad de 1000 Mbps y se están transmitiendo datos a través de él. ● Apagado: No se ha establecido ningún enlace en el puerto.
4	Puerto SFP	8 puertos SFP. Para transceptores ópticos compatibles, consulte 6.2 Módulos transceptores SFP y SFP+.
5	Indicador LED del puerto SFP	8 indicadores LED de estado del puerto SFP. ● Verde fijo: Se ha establecido un enlace en el puerto. ● Verde parpadeante: Se ha establecido un enlace en el puerto y se están transmitiendo datos a través de él. ● Apagado: No se ha establecido ningún enlace en el puerto.
6	SFP+	2 puertos SFP+. Para transceptores ópticos compatibles, consulte 6.2 Módulos transceptores SFP y SFP+.

N.º	Componente	Descripción
7	Indicador LED del puerto SFP+	2 indicadores LED de estado del puerto SFP+. ● Verde fijo: Se ha establecido un enlace en el puerto. ● Verde parpadeante: Se ha establecido un enlace en el puerto y se están transmitiendo datos a través de él. ● Apagado: No se ha establecido ningún enlace en el puerto.

3. Aspecto del switch MF6000M-16FS8GT2XS

Figura 1-6 Panel frontal del switch MF6000M-16FS8GT2XS

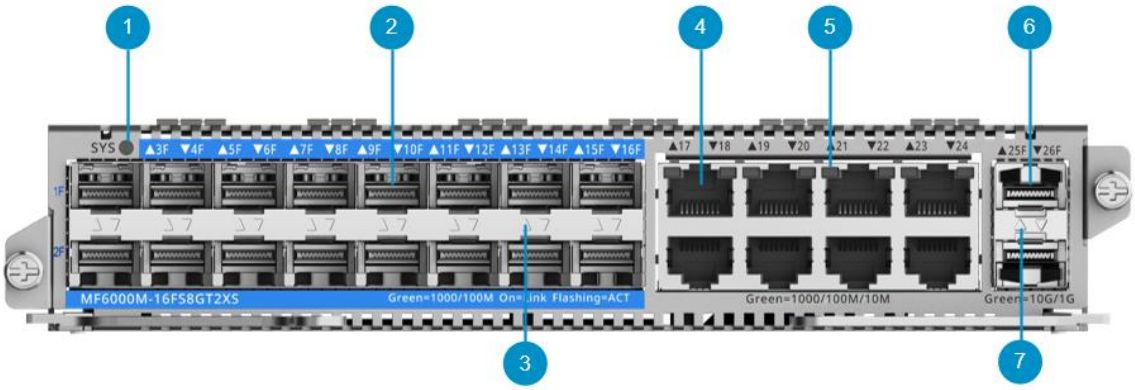


Tabla 1-7 Componentes del panel frontal del switch MF6000M-16FS8GT2XS

N.º	Componente	Descripción
1	LED de estado de la tarjeta de línea	● Verde fijo: La tarjeta de línea funciona correctamente. ● Verde parpadeante (frecuencia alta: encendido durante 0,0625 s y apagado durante 0,0625 s de forma repetida): La tarjeta de línea se está iniciando. ● Verde parpadeante (frecuencia media: encendido durante 0,25 s y apagado durante 0,25 s de forma repetida): La tarjeta de línea se está reiniciando. ● Verde parpadeante (frecuencia media: encendido durante 0,0625 s y apagado durante 0,0625 s de forma repetida) con indicador LED del sistema en rojo: Se ha producido un conflicto o un intercambio en caliente en la tarjeta de línea. ● Apagado: El sistema no recibe alimentación o la recibe, pero no funciona correctamente.
2	Puertos PON/SFP	16 puertos SFP/ PON. Para transceptores ópticos compatibles, consulte 6.2 Módulos transceptores SFP y SFP+.
3	Indicador LED del puerto PON/SFP.	16 indicadores LED de estado/ del puerto SFP/PON. ● Verde fijo: Se ha establecido un enlace en el puerto. ● Verde parpadeante: Se ha establecido un enlace en el puerto y se están transmitiendo datos a través de él. ● Apagado: No se ha establecido ningún enlace en el puerto.
4	Puerto RJ45	8 puertos 10/100/1000 BASE-T con conectores RJ45.

N.º	Componente	Descripción
5	Indicador LED del puerto RJ45	Indicadores LED de estado de los 8 puertos 10/100/1000 BASE-T. ● Verde fijo: Se ha establecido un enlace en el puerto a una velocidad de 1000 Mbps. ● Verde parpadeante: Se ha establecido un enlace en el puerto a una velocidad de 1000 Mbps y se están transmitiendo datos a través de él. ● Apagado: No se ha establecido ningún enlace en el puerto.
6	SFP+	2 puertos SFP+. Para transceptores ópticos compatibles, consulte 6.2 Módulos transceptores SFP y SFP+.
7	Indicador LED del puerto SFP+	2 indicadores LED de estado del puerto SFP+. ● Verde fijo: Se ha establecido un enlace en el puerto. ● Verde parpadeante: Se ha establecido un enlace en el puerto y se están transmitiendo datos a través de él. ● Apagado: No se ha establecido ningún enlace en el puerto.

1.5.3 Especificaciones de hardware

1. Especificaciones de hardware del switch MF6000M-24GT2XS

Tabla 1-8 Especificaciones de hardware del switch MF6000M-24GT2XS

Modelo	MF6000M-24GT2XS
Puertos	24 puertos 10/100/1000/ BASE-T RJ45 y 2 puertos SFP+
Transceptor óptico y tipos de cable compatibles	● Consulte 6.2 Módulos transceptores SFP y SFP+ Los cables de cobre no son compatibles. ● Los tipos de transceptor óptico compatibles pueden actualizarse sin previo aviso. Póngase en contacto con Ruijie Networks para obtener información más detallada.
Indicador LED del sistema	LED SYS y LED Link/ACT
Intercambio en caliente	No compatible
Consumo de energía	< 20,6 W
Certificación	CQC
Temperatura de funcionamiento	0 °C a 50 °C
Temperatura de almacenamiento	-40 °C a 70 °C
Humedad de funcionamiento	De 10 % a 90 % de humedad relativa (sin condensación)

MTBF	> 200 000 horas
Peso neto	0,9 kg
Dimensiones (ancho × fondo × alto)	227 mm × 210 mm × 40,3 mm

2. Especificaciones de hardware del switch MF6000M-16GT8SFP2XS

Tabla 1-9 Especificaciones de hardware del switch MF6000M-16GT8SFP2XS

Modelo	MF6000M-16GT8SFP2XS
Puertos	16 puertos 10/100/1000/ BASE-T RJ45, 8 puertos SFP y 2 puertos SFP+
Transceptor óptico y tipos de cable compatibles	● Consulte 6.2 Módulos transceptores SFP y SFP+ Los cables de cobre no son compatibles. ● Los tipos de módulo compatibles pueden actualizarse sin previo aviso. Póngase en contacto con Ruijie Networks para obtener información más detallada.
Indicador LED del sistema	LED SYS y LED Link/ACT
Intercambio en caliente	No compatible
Consumo de energía	< 28,5 W
Certificación	CQC
Temperatura de funcionamiento	0 °C a 50 °C
Temperatura de almacenamiento	-40 °C a 70 °C
Humedad de funcionamiento	De 10 % a 90 % de humedad relativa (sin condensación)
MTBF	> 200 000 horas
Peso neto	0,9 kg
Dimensiones (ancho × fondo × alto)	227 mm × 210 mm × 40,3 mm

3. Especificaciones de hardware del switch MF6000M-16FS8GT2XS

Tabla 1-10 Especificaciones de hardware del switch MF6000M-16FS8GT2XS

Modelo	MF6000M-16FS8GT2XS
Puertos	16 puertos SFP/PON, 8 puertos 10/100/1000/ BASE-T RJ45 y 2 puertos SFP+
Transceptor óptico y tipos de cable compatibles	● Consulte 6.2 Módulos transceptores SFP y SFP+ Los cables de cobre no son compatibles. ● Los tipos de módulo compatibles pueden actualizarse sin previo aviso. Póngase en contacto con Ruijie Networks para obtener información más detallada.
Indicador LED del sistema	LED SYS y LED Link/ACT
Intercambio en caliente	No compatible
Consumo de energía	< 36,4 W
Certificación	CQC
Temperatura de funcionamiento	0 °C a 50 °C
Temperatura de almacenamiento	-40 °C a 70 °C
Humedad de funcionamiento	De 10 % a 90 % de humedad relativa (sin condensación)
MTBF	> 200 000 horas
Peso neto	0,95 kg
Dimensiones (ancho × fondo × alto)	227 mm × 210 mm × 40,3 mm

2 Preparación de la instalación

2.1 Pautas de seguridad

Nota

- Para evitar lesiones personales o daños al equipo, revise las pautas de seguridad en este capítulo antes de comenzar la instalación
- Es posible que estas pautas de seguridad no cubran odas las situaciones de peligro posibles.

2.1.1 Precauciones generales

- No coloque el equipo en lugares húmedos y manténgalo alejado de los líquidos. Mantenga la carcasa limpia y sin polvo.
- Mantenga el equipo alejado de cualquier fuente de calor.
- Para el equipo instalado en armario, asegúrese de que tanto el armario como el sistema de distribución eléctrica estén correctamente conectados a tierra.
- No coloque el equipo en zonas de paso.
- No utilice ropa holgada, accesorios ni cualquier otro elemento que pueda quedarse enganchado a la carcasa del dispositivo durante las tareas de instalación y de mantenimiento.
- No coloque el las herramientas ni los accesorios en zonas de paso.

2.1.2 Pautas para la manipulación de la carcasa

- Evite mover demasiado el equipo.
- Apague las fuentes de alimentación y desconecte los cables de alimentación antes de levantar o mover el equipo.
- Se necesitan dos o más personas para levantar la carcasa. Mantenga una posición correctamente equilibrada y evite que se produzcan lesiones personales a la hora de levantar o mover el equipo.

2.1.3 Seguridad eléctrica

AVISO：DOS FUSIBLES: EN POLO Y EN NEUTRO

Peligro de descarga eléctrica: coloque el fusible en neutro y desconecte el suministro eléctrico para que los conductores de fase no reciban electricidad.

- Respete los reglamentos locales y las especificaciones mientras realice operaciones eléctricas. Estas tareas deben ser llevadas a cabo únicamente por personal cualificado.
- Cualquier tarea eléctrica realizada de forma incorrecta puede resultar en accidentes como incendio o descarga eléctrica y provocar daños severos e incluso fatales al cuerpo o al equipo.
- Revise cuidadosamente el entorno de trabajo en busca de posibles peligros como sistemas de alimentación sin conexión a tierra, conexiones a tierra insuficientes o suelos húmedos o mojados.

- El contacto directo o indirecto de objetos mojados con fuentes de alta tensión o la red eléctrica puede provocar peligros mortales.
- Localice el interruptor de emergencia de la fuente de alimentación de la sala antes de realizar la instalación. En caso de accidente, corte el suministro eléctrico de inmediato.
- Inspeccione cuidadosamente el equipo y el entorno antes de encender o apagar el equipo.
- Utilice un protector contra fugas adecuado (también denominado «interruptor de corriente residual» o «disyuntor de corriente residual») para el sistema de alimentación. El equipo desconectará la fuente de alimentación de forma automática en caso de fuga y riesgo de electrocución. Por ello, el protector contra fugas debe cumplir los siguientes requisitos:
  - La corriente de acción de fuga nominal de cada protector contra fugas debe ser mayor que el doble de la corriente de fuga máxima teórica de todas las fuentes de alimentación del sistema. Pongamos el ejemplo de un sistema con 16 fuentes de alimentación idénticas con una corriente de fuga igual o inferior a 3,5 mA cada una que equivaldrían a una corriente de fuga total del sistema de 56 mA. Un protector contra fugas con una corriente de fuga nominal de 30 mA admitiría menos de cinco fuentes de alimentación (a partir del cálculo de la corriente de acción del protector contra fugas/2/la corriente de fuga máxima de cada fuente de alimentación = 30/2/3,5 ≈ 4,28). En este caso, las 16 fuentes de alimentación del sistema requieren al menos cuatro protectores contra fugas con una corriente de acción nominal de 30 mA, uno por cada cuatro fuentes de alimentación. Aunque el número de fuentes de alimentación de un sistema difiere según el modelo, la corriente de acción de fuga nominal de cada protector contra fugas dividida entre dos debe ser mayor que la suma de las corrientes de fuga el máximas de todas las fuentes de alimentación.
  - La corriente de no acción de fuga nominal de un protector contra fugas debe ser el 50 % de la corriente de acción de fuga. Si el valor de la corriente de no acción es demasiado pequeño, la alta sensibilidad podría provocar que el circuito se rompa, con el consiguiente corte de alimentación y la interrupción del servicio incluso si el valor de la corriente de fuga parece normal. Por ejemplo, si un protector contra fugas tiene una corriente de acción de fuga nominal de 30 mA, la corriente de no acción de fuga nominal debería ser de 15 mA. El protector contra fugas no se activará a menos que la fuga supere los 15 mA.

Precaución

- Para garantizar la seguridad personal, todos los protectores contra fugas del sistema deben contar con una corriente de acción de fuga nominal igual o inferior a 30 mA, es decir, el umbral de seguridad aceptado para las corrientes en el cuerpo humano. Si la corriente de fuga total del sistema es superior al límite de 30 mA, el sistema debe contar con dos o más protectores contra fugas para garantizar la seguridad.
- Los valores de la corriente de fuga varían según el producto. Para conocer el valor de la corriente de fuga de cada modelo, consulte sus especificaciones técnicas del producto.

2.1.4 Prevención de daños provocados por descargas electrostáticas

- Conecte a tierra tanto el equipo como el lugar de instalación.
- Mantenga el lugar protegido contra el polvo en la medida de lo posible.
- Mantenga unas condiciones de humedad adecuadas.
- Antes de instalar o realizar el mantenimiento del equipo, colóquese una pulsera antiestática y asegúrese de que este se encuentre conectado a tierra correctamente.

- Evite el contacto entre las placas de circuito impreso y la ropa. La pulsera antiestática solo protege las placas de circuito impreso de descargas electrostáticas en el cuerpo. Las descargas electrostáticas en la ropa también pueden provocar daños.

2.1.5 Seguridad láser

Los equipos con puertos ópticos suelen ser compatibles con múltiples transceptores ópticos, todos ellos de clase I. Tenga en cuenta lo siguiente cuando utilice transceptores ópticos:

- Cuando un transceptor óptico se encuentre en funcionamiento, asegúrese de que su puerto esté conectado con la fibra óptica o se haya colocado sobre él una cubierta antipolvo para evitar la entrada del polvo y posibles quemaduras en los ojos.
- Cuando un transceptor óptico se encuentre en funcionamiento, no mire fijamente al puerto después de haber retirado la fibra óptica. Si lo hace, podría sufrir daños en los ojos.

Precaución

No se acerque ni inspeccione ningún puerto óptico de forma directa bajo ninguna circunstancia. Hacerlo podría causarle daños oculares permanentes.

Figura 2-1 Aviso acerca de los productos con láser



2.2 Requisitos de la ubicación

Para garantizar el buen funcionamiento y prolongar la vida útil del equipo, es de vital importancia instalarlo en interiores, en un lugar que cumpla los siguientes requisitos.

2.2.1 Carga en suelo

Evalúe el peso combinado del equipo y sus accesorios, incluido el armario, la carcasa y la fuente de alimentación, y verifique que el lugar de instalación cumple las especificaciones necesarias.

2.2.2 Flujo de aire

Para garantizar que el equipo funciona correctamente en el entorno especificado, es necesario dejar un espacio mínimo de 100 mm alrededor del equipo para su ventilación. Agrupe los cables Ethernet y de alimentación con bridas o soportes para cables para evitar que bloqueen las entradas de aire. Le recomendamos que limpie el polvo del equipo cada tres meses para evitar que los conductos de ventilación se obstruyan.

2.2.3 Espacio

Asegúrese de que los lugares de paso son de al menos 0,8 m para permitir la correcta manipulación de la carcasa y el intercambio de los módulos.

Deje un espacio libre mínimo de 0,4 m alrededor del equipo para que el calor pueda disiparse y pueda realizarse el mantenimiento del mismo.

2.2.4 Temperatura y humedad

Para garantizar el buen funcionamiento y prolongar la vida útil del equipo, es de vital importancia mantener las condiciones de temperatura y humedad ambiente. La exposición prolongada a temperaturas y humedad demasiado altas o bajas puede provocar daños en el equipo.

- Cuando se exponen a una humedad relativa alta, las capacidades de aislamiento de los materiales aislantes pueden verse reducidas, lo que aumenta el riesgo de fugas eléctricas. Asimismo, una humedad elevada puede provocar cambios mecánicos en los materiales y la corrosión de los componentes de metal.
- Cuando se expone a una humedad relativa baja, la tira aislante puede secarse y encogerse, aumentando así el riesgo de que se genere electricidad estática. Esta electricidad estática puede suponer un peligro para los circuitos internos del equipo.
- En entornos secos, es probable que se produzca electricidad estática y se dañen los circuitos internos equipo.
- Los entornos con altas temperaturas pueden resultar perjudiciales para el equipo, lo que reduce el rendimiento y acora su vida útil. La exposición prolongada a temperaturas elevadas puede acelerar el proceso de envejecimiento del equipo.

Nota

La temperatura y la humedad ambientales del equipo se miden a una altura de 1,5 m del suelo y a 0,4 m frente al rack del mismo cuando no existe ninguna placa de protección delante o detrás del rack.

2.2.5 Limpieza

La existencia de polvo supone una amenaza grave para el funcionamiento del equipo. La acumulación de polvo en el equipo puede generar electricidad estática y hacer que el contacto entre las uniones metálicas sea deficiente. La acumulación de polvo es más frecuente en entornos con una humedad relativa baja y no solo afecta a la vida útil del equipo sino que aumenta la probabilidad de que se produzcan fallos de comunicación. En la siguiente tabla se muestran las especificaciones relativas a la cantidad y la granularidad del polvo de la sala de equipos.

Tabla 2-1 Requisitos relativos al polvo

Granularidad	Unidad	Concentración
≥ 0,5 μm	Partículas/m^3	≤ $3,5\times10^6$
≥ 5 μm	Partículas/m^3	≤ $3,5\times10^4$

Al margen del polvo, también deben cumplirse unos estrictos requisitos con respecto a la cantidad de sal, ácido y sulfuro del aire de la sala de equipos. Estas sustancias dañinas aceleran la corrosión del metal y el desgaste de los componentes. Por este motivo, la sala de equipos debe protegerse adecuadamente contra la penetración de gases nocivos como el dióxido de azufre, el sulfuro de hidrógeno, el dióxido de nitrógeno y el gas de cloro. En la siguiente tabla se muestran los límites de estos gases.

Tabla 2-2 Requisitos de los gases

Gas	Media (mg/m^3)	Máximo (mg/m^3)
Dióxido de azufre (SO_2)	0,3	1,0
Sulfuro de hidrógeno (H_2S)	0,1	0,5
Dióxido de nitrógeno (NO_2)	0,5	1,0
Gas de cloro (Cl_2)	0,1	0,3

Nota

«Media» hace referencia al nivel de exposición típico en un periodo de una semana. «Máximo» hace referencia al nivel máximo de exposición permitido en una semana, sostenible durante un máximo de 30 minutos al día.

2.2.6 Conexión a tierra

Contar con un sistema de conexión a tierra adecuado es fundamental para lograr un funcionamiento estable y fiable, así como para evitar impactos de rayos e interferencias. Para garantizar la correcta conexión a tierra, compruebe cuidadosamente las condiciones del lugar de la instalación para la conexión a tierra según las especificaciones correspondientes y proceda a realizarla a partir de la situación presente.

- Conexión a tierra de seguridad

Asegúrese de que el lugar de instalación y el dispositivo de distribución eléctrica dispongan de una conexión segura a tierra cuando el dispositivo utilice la fuente de alimentación de CA, De lo contrario, el riesgo de descarga eléctrica aumentará, especialmente cuando la resistencia de aislamiento entre el módulo de alimentación y la carcasa disminuya.

Precaución

- Instale conexiones a tierra protectoras en los edificios para que el equipo pueda conectarse a ellas.
- Compruebe si la toma de CA se encuentra conectada con seguridad a la toma de tierra de protección del edificio. En caso contrario, debe utilizar un cable de tierra de protección para conectar el terminal de tierra de protección de la toma de AC a la toma de tierra de protección del edificio.
- La conexión a tierra de protección por cable debe disponer de un área de sección transversal de al menos 0,75 mm^2 (18 AWG).

- Conexión a tierra contra rayos

El sistema de protección contra rayos de las instalaciones es un sistema independiente compuesto por un pararrayos, un conductor inferior y un conector conectado al sistema de tierra. El sistema de tierra suele utilizarse para la conexión a tierra de referencia de la alimentación y la conexión a tierra de seguridad del lugar de instalación. La conexión a tierra contra rayos solo es necesaria para las instalaciones, no para el equipo.

- Conexión a tierra de la compatibilidad electromagnética (EMC)

La conexión a tierra necesaria para la compatibilidad electromagnética (EMC) dispone de una serie de requisitos como el uso de cables de tierra apantallados y con filtros, la supresión de ruidos e interferencias y la

referencia de nivel. La resistencia de la conexión a tierra debe ser inferior a 1 ohmio y los terminales de tierra del bastidor deben conectarse antes de utilizar el equipo.

2.2.7 Antinterferencias electromagnéticas

- Tome medidas eficaces para evitar las interferencias provocadas por la red eléctrica en el sistema de alimentación.
- Mantenga el equipo lo más alejado posible de los equipos de conexión a tierra o de protección frente a rayos y conexión a tierra del sistema de alimentación.
- Asimismo, debe mantener el equipo alejado de los equipos de corriente de alta frecuencia como las estaciones transmisoras de radio de alta potencia y los transmisores de radar.
- En caso de que sea necesario, adopte medidas de protección electromagnética.

2.2.8 Protección contra sobretensiones

- Asegúrese de que el punto neutro de la toma de corriente de AC haga un contacto adecuado con el suelo.
- Instale un pararrayos frente al terminal de entrada de corriente para reforzar las medidas de prevención contra rayos en la fuente de alimentación.
- Cuando introduzca un cable de alimentación de CA desde el exterior y lo conecte directamente al puerto de alimentación del equipo, el puerto de alimentación de CA deberá conectarse a una regleta con protección contra rayos para garantizar la protección del equipo. Conecte el cable de alimentación de alimentación externa CA a la regleta con protección contra rayos y, a continuación, conecte el equipo a esa misma toma. Esto evitará que los rayos con un voltaje elevado pasen directamente a través del equipo por el cable de alimentación CA del suministro eléctrico.

Nota

- La regleta con protección contra rayos no viene incluida con el equipo. Cómprela si la necesita.
- Si desea más información acerca de cómo usar la regleta de protección contra rayos, consulte la guía de usuario correspondiente.

2.2.9 Interferencias electromagnéticas

Todas las fuentes de interferencia, independientemente de si provienen de fuera o dentro del equipo o el sistema de aplicación, afectan al equipo a través del acoplamiento capacitivo, el acoplamiento inductivo o las ondas electromagnéticas. Las interferencias electromagnéticas (EMI) se producen debido a la radiación o la conducción electromagnética, en función de la vía de transmisión. Cuando la energía, por lo general de radiofrecuencia, de un componente alcanza un componente sensible a través del espacio, recibe el nombre de interferencia radiada. La fuente de la interferencia puede ser una parte del sistema interferido o una unidad completamente aislada a nivel eléctrico. Las interferencias conducidas se producen cuando las interferencias se transmiten de una unidad a otra a través de los cables, que suelen ser cables electromagnéticos o de señal conectados entre la fuente y los componentes más delicados. Asimismo, las interferencias conducidas suelen afectar a la fuente de alimentación del equipo, aunque pueden controlarse mediante el uso de un filtro. Las interferencias radiadas pueden afectar a cualquier trayectoria de la señal del equipo, por lo que son difíciles de evitar.

- Adopte medidas de prevención de interferencias para el sistema de alimentación.
- Mantenga el equipo lo más alejado posible de los equipos de conexión a tierra o de protección frente a rayos

y conexión a tierra del sistema de alimentación.

- Asimismo, debe mantener el equipo alejado de los equipos de corriente de alta frecuencia como las estaciones transmisoras de radio de alta potencia y los transmisores de radar.
- En caso de que sea necesario, adopte medidas de protección electromagnética.

2.2.10 Lugar de instalación

Independientemente de si instala el equipo en un rack, un escritorio o en pared, debe cumplir los siguientes requisitos:

- Deje suficiente espacio libre alrededor de las ranuras de ventilación para favorecer la disipación del calor.
- El equipo dispone de ventiladores que promueven la circulación del aire desde el la parte frontal y los laterales a la parte trasera. Deje un espacio libre mínimo de 150 mm alrededor de las ranuras de ventilación para que el calor pueda disiparse. Instale el equipo en un rack estándar de 19 pulgadas o sobre un escritorio, En lugares con elevadas temperaturas, le recomendamos que utilice el aire acondicionado.
- El lugar en el que se instale ha de contar con una buena refrigeración y ventilación.
- El lugar en el que se instale ha de ser lo suficientemente resistente para soportar el peso del equipo y de sus accesorios.
- El lugar en el que se instale ha de estar bien fijado.

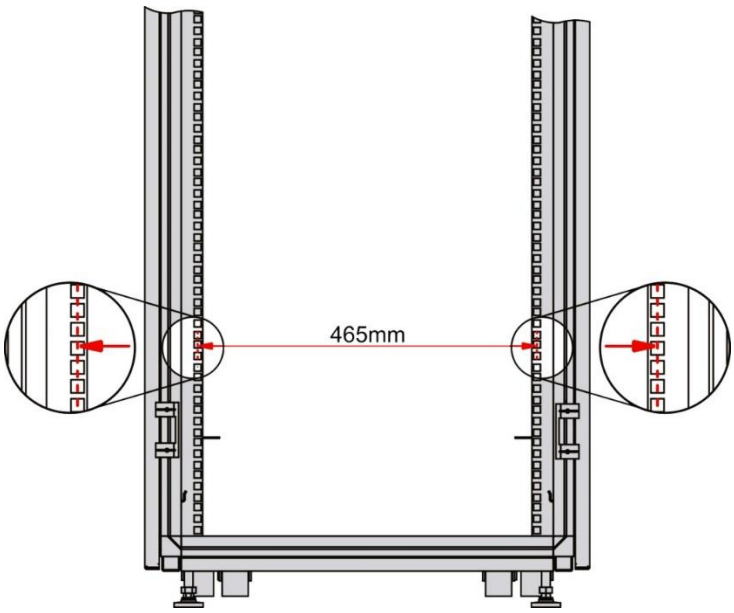
2.3 Requisitos del rack

Si desea instalar el equipo en un rack, asegúrese de que este cumpla los siguientes condiciones:

(1) Utilice un rack de 19 pulgadas que cuente con cuatro pletinas.

(2) Las pletinas cuadradas con orificios situadas a la derecha y a la izquierda del rack deben estar a 465 mm de distancia.

Figura 2-2 Rack de 19 pulgadas



(3) Los orificios de las pletinas cuadradas de los rack deben estar a una distancia mínima de 180 mm de la puerta frontal, cuyo grosor máximo ha de ser de 25 mm. Esto garantizará una espacio libre de al menos 155 mm. La profundidad del rack (la distancia entre las puertas delantera y trasera) debe ser de al menos 1000 mm.

(4) Los raíles guía deben soportar el peso del equipo y de sus accesorios.

(5) El rack debe estar bien fijado y la carcasa debe estar correctamente conectada a tierra.

(6) El rack debe contar con un buen sistema de ventilación. El espacio abierto disponible en las puertas delantera y trasera debe ser superior al 50 %.

2.4 Herramientas

Tabla 2-3 Herramientas

Herramientas comunes	Destornillador Phillips, cables de alimentación, cables Ethernet, tuercas en jaula, alicates de corte diagonal y bridas de sujeción
Herramientas especiales	Guantes de protección contra descargas electroestáticas, pelacables, alicates prensadores, alicates prensadores RJ45 y cortaalambres
Medidores	Multímetro

Nota

El equipo no incluye caja de herramientas. Compruebe que cuenta con las herramientas necesarias antes de la instalación.

3 Instalación del dispositivo

Precaución

Antes de instalar el dispositivo, asegúrese de que cumple con las pautas y requisitos indicados en el capítulo 2.

3.1 Precauciones de instalación

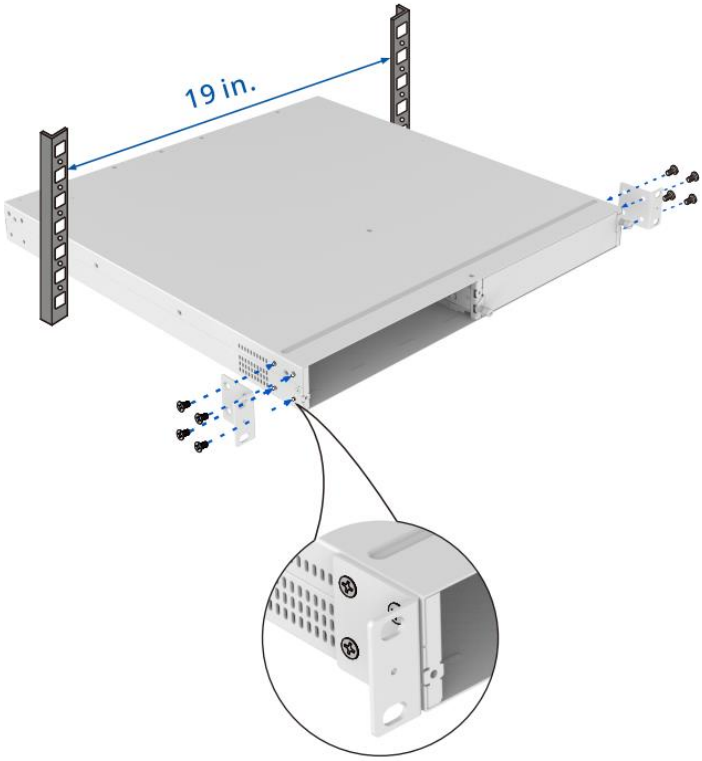
- Preste atención a los siguientes puntos antes de la instalación:
- Conecte los cables de alimentación de diferentes colores a los terminales de conexión a tierra correspondientes.
- Asegúrese de que el conector del cable de alimentación esté correctamente conectado al puerto de alimentación del dispositivo.
- No coloque ningún objeto sobre el dispositivo.
- Para garantizar su correcta ventilación, deje un espacio libre mínimo de 100 mm alrededor del dispositivo. No apile los switches.
- Mantenga el dispositivo alejado de estaciones de radio o radar de alta potencia y de dispositivos con alto nivel de frecuencia y corriente. Si es necesario, utilice apantallamiento electromagnético para los cables de interfaz.
- Coloque en el interior los cables Ethernet que tengan una longitud máxima de 100 metros. Si hubiera que colocarlos en el exterior, tome las medidas de protección contra rayos pertinentes.

3.2 Instalación del dispositivo

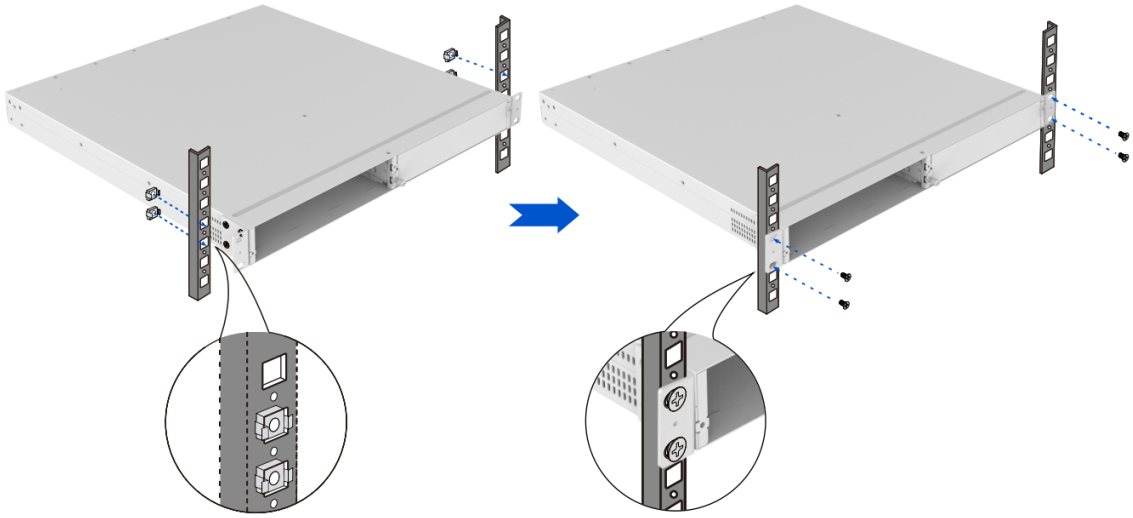
3.2.1 Instalación del dispositivo en un rack

El dispositivo cumple la normativa EIA y puede instalarse en un rack de Estándar 19 pulgadas.

(1) Utilice tornillos M4 x 8 mm para fijas los soportes de montaje a los laterales derecho e izquierdo del dispositivo.



(2) Coloque el dispositivo en horizontal en el rack y fíjelo con tornillos M6 y en jaula (propios del cliente).



3.3 Instalación y retirada del módulo de alimentación

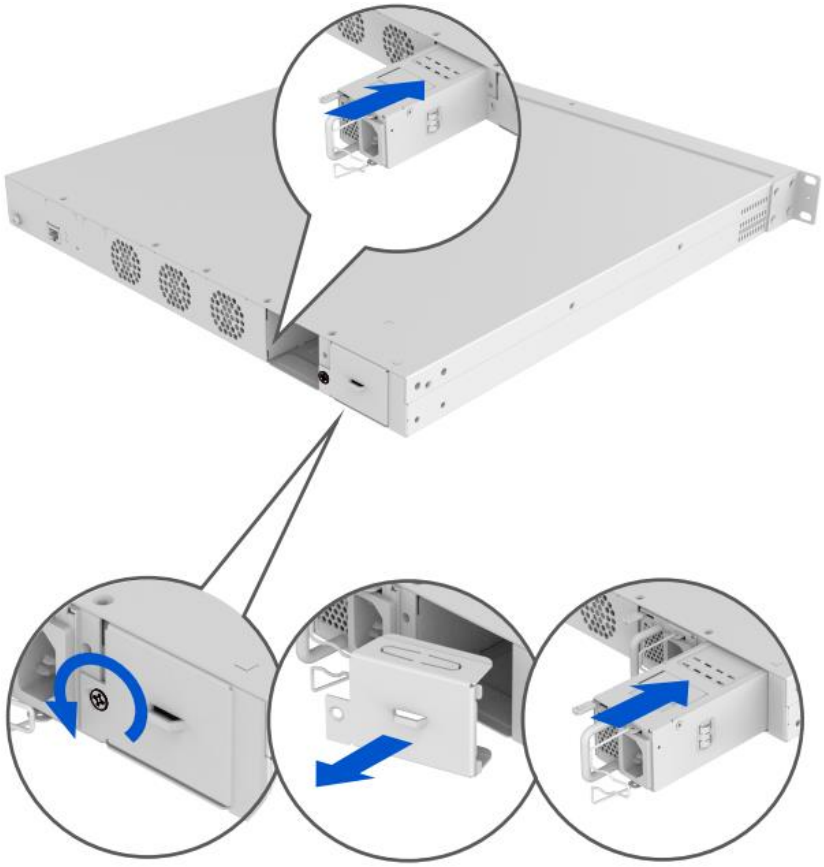
3.3.1 Instalación de un módulo de alimentación

(1) Saque el módulo de alimentación de la caja y compruebe que la entrada de alimentación cumple los requisitos.

(2) Retire la placa frontal de la ranura de la fuente de alimentación. El lateral con la etiqueta del módulo de alimentación es la parte superior. Sujete el tirador del módulo de alimentación con una mano y la parte inferior del módulo con la otra. Inserte con cuidado el módulo de alimentación siguiendo los raíles guía hasta

que esté introducido por completo en la carcasa y oiga un clic. Asegúrese de que el módulo de alimentación hace contacto correctamente con la ranura del módulo de alimentación.

Figura 3-1 Instalación del módulo de alimentación del switch RG-PA150I-FS



Advertencia

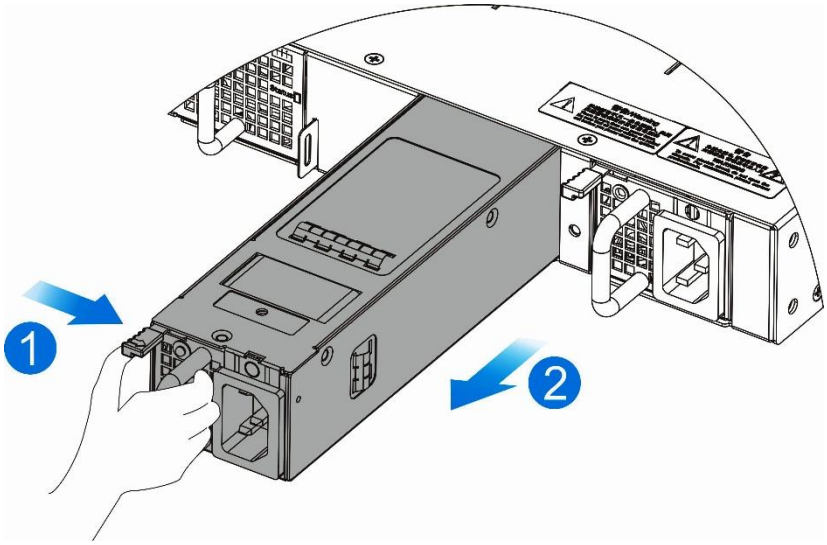
- Antes de instalar el módulo de alimentación, asegúrese de que el interruptor de alimentación del módulo está apagado y que el cable de alimentación no está conectado a la toma de corriente del mismo. De lo contrario, el operario podría sufrir una descarga eléctrica o podrían producirse daños en el equipo.
- Cuando introduzca el módulo de alimentación, aplique leve presión e insértelo con cuidado. Si tiene dificultades para introducir el módulo de alimentación, no haga fuerza. Retire el módulo de alimentación, alinéelo con la abertura del panel trasero del dispositivo e introdúzcalo de nuevo. De lo contrario, puede dañar el módulo de alimentación.

3.3.2 Retirada de un módulo de alimentación

(1) Presione el cierre del módulo de alimentación y agarre el tirador con una mano. Coloque la otra mano debajo del módulo para sujetar el peso. Saque el módulo de la ranura por completo.

(2) Instale la placa frontal de la ranura del módulo de alimentación e introduzca el módulo de alimentación que acaba de retirar en su caja.

Figura 3-2 Retirada del módulo de alimentación del switch RG-PA150I-FS



Advertencia

- Antes de retirar el módulo de alimentación, asegúrese de que el cable de alimentación no esté conectado a la toma de corriente de este. De lo contrario, el operario podría sufrir una descarga eléctrica o podrían producirse daños en el equipo.
- Cuando retire el módulo de alimentación, aplique una ligera fuerza y asegúrese de que retira el módulo con cuidado. Si tiene dificultades para retirar el módulo de alimentación, no haga fuerza. Compruebe que el módulo de alimentación esté alineado con la apertura del panel trasero del dispositivo. De lo contrario, puede dañar el módulo de alimentación.
- Instale la placa frontal de la ranura del módulo de alimentación que no va a utilizar.

3.4 Instalación y retirada de una tarjeta de línea

Consulte Tarjeta de línea si desea saber qué tarjetas de línea son compatibles.

Nota

En esta sección, la tarjeta de línea se instala sin fuente de alimentación.

3.4.1 Instalación de una tarjeta de línea

Utilice una pulsera antiestática cuando instale las tarjetas de línea. La parte metálica de la pulsera antiestática deberá estar en pleno contacto con la piel. Por motivos de seguridad, no toque ninguno de los componentes de la tarjeta de línea.

Precaución

- No toque los bordes de la placa de circuito impreso ni ninguno de los componentes de la placa.
- Cuando introduzca o retire un tarjeta de línea, utilice las asas situadas a ambos lados del panel.

1. Selección de ranuras para tarjetas de línea

Las tarjetas de línea pueden instalarse en cualquier ranura para tarjetas de línea del dispositivo. Restablezca el dispositivo antes de sustituir una tarjeta de línea o instalar una tarjeta de línea existente en otra ranura. Antes de instalar un tarjeta de línea, retire el panel frontal de la ranura correspondiente.

2. Instalación de una tarjeta de línea

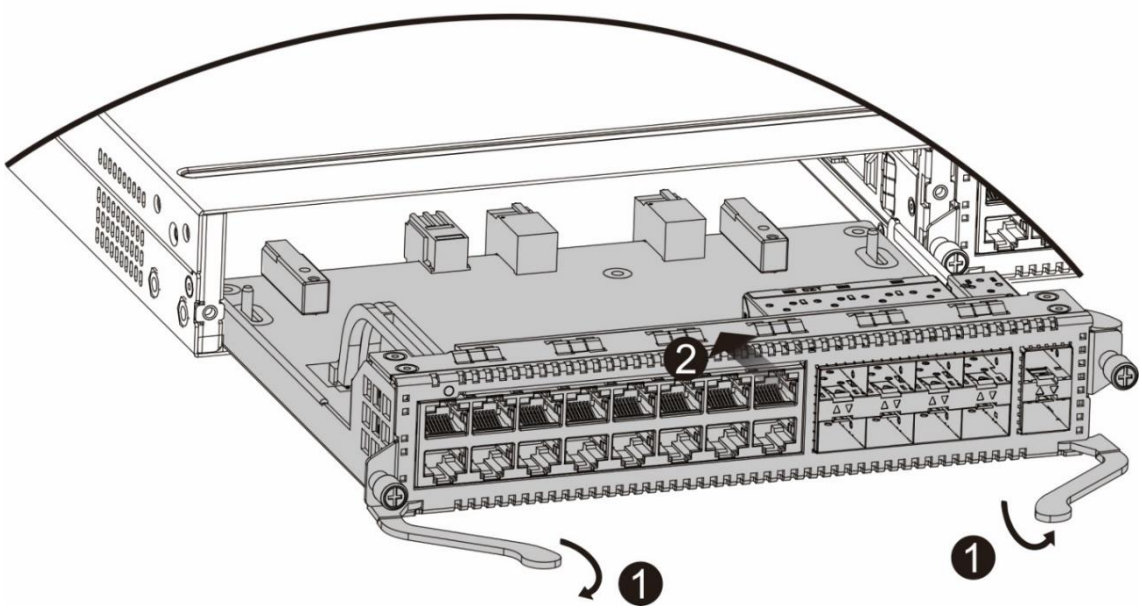
Procedimiento:

(1) (Opcional) Retire la placa frontal.

(2) Abra las patillas de la tarjeta de línea que desea instalar (indicada con el número 1 en la siguiente imagen).

(3) Alinee la tarjeta de línea con los raíles guía de la ranura y empújela con cuidado en horizontal (como se indica en el número 2 en la siguiente imagen).

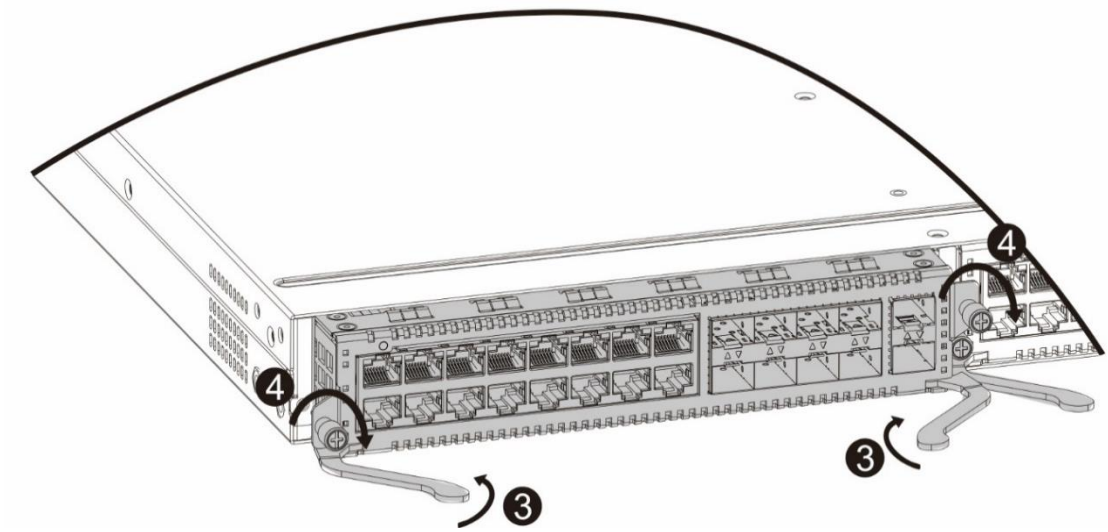
Figura 3-3 Instalación de la tarjeta de línea del switch RG-NBF6002M — 1



(4) Empuje las patillas hacia dentro (como indica el número 3 en la siguiente imagen);

(5) Apriete los tornillos cautivos situados en ambos extremos de la placa frontal (como se indica en el número 4 de la siguiente imagen);

Figura 3-4 Instalación de la tarjeta de línea del switch RG-NBF6002M — 2



Advertencia

Cuando realice los pasos 2, 3 y 4, no aplique demasiada fuerza e introduzca la tarjeta de línea cono cuidado. Si tiene dificultades para empujar la tarjeta de línea, no haga fuerza. Retire la tarjeta de línea y compruebe si está alineada con la apertura de la ranura del panel frontal del dispositivo antes de continuar. De lo contrario, puede dañar el tarjeta de línea.

3.4.2 Retirar una tarjeta de línea

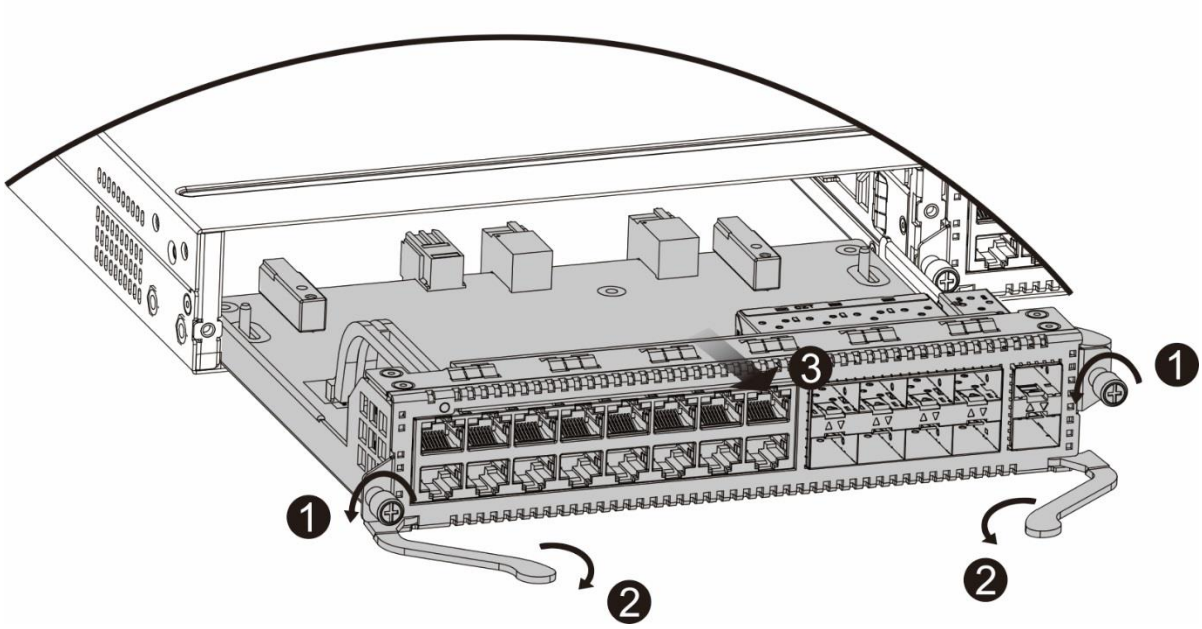
Procedimiento:

(1) Utilice un destornillador para aflojar los tornillos cautivos (como indica el número 1 de la siguiente imagen) de la tarjeta de línea.

(2) Empuje las patillas situadas en ambos extremos de la tarjeta de línea hacia fuera (como indica el número 2 en la siguiente imagen).

(3) Retire la tarjeta de línea en horizontal (como indica el número 3 de la siguiente imagen) y deposítela en su caja.

Figura 3-5 Retirar la tarjeta de línea del switch RG-NBF6002M



Precaución

- Las tarjetas de línea no pueden intercambiarse en caliente. Antes de retirar una tarjeta de línea, apague el dispositivo.
- Si retira la tarjeta de linea y no desea instalar otra nueva, coloque la placa frontal para evitar que entre el polvo y garantizar la correcta ventilación del dispositivo.

Advertencia

Al retirar la tarjeta de línea, mantenga cierta distancia con respecto al pasillo de la sala de trabajo para evitar que los transeúntes golpeen la tarjeta de línea o que se produzcan accidentes por golpes durante el proceso de retirada.

3.4.3 Resolución de problemas de una tarjeta de línea

Si la tarjeta de línea instalada no funciona correctamente, compruebe los siguientes puntos:

- Verifique que los cables Ethernet de la tarjeta de línea sean correctos.
- Observe el indicador LED de cada uno de los puertos de la tarjeta de línea para verificar si la tarjeta de línea funciona correctamente.
- Conecte su PC al puerto de gestión (MGMT) del switch y compruebe si la tarjeta de línea está configurada y funciona correctamente.

3.4.4 Conexión del cable de tierra

Advertencia

- Para evitar posibles lesiones o daños en el dispositivo, conecte el switch adecuadamente a tierra.
- La resistencia entre la carcasa del switch y la conexión a tierra debe ser inferior a 1 ohmio.

- El personal de mantenimiento deberá comprobar que la toma de CA se encuentre conectada con seguridad a la toma de tierra de protección del edificio. Si no fuera así, el personal deberá usar un terminal de tierra conductor desde la salida de AC del terminal de tierra protector hasta la toma de tierra de protección del edificio.
- La toma de corriente deberá instalarse cerca del dispositivo de forma que resulta fácilmente accesible.
- Cuando instale el dispositivo, el cable de tierra debe ser lo primero que se conecte y lo último que se desconecte.
- El cable de tierra de protección debe disponer de un área de sección transversal de al menos 2,5 mm^2 (12 AWG).

Contar con un sistema de conexión tierra adecuado es fundamental para lograr un funcionamiento estable y fiable, así como para evitar los impactos de rayos y las interferencias.

- El cable de conexión a tierra debe ser un buen conductor con una sección transversal determinada por la carga de corriente máxima.
- No utilice cables pelados.
- El switch debe encontrarse correctamente conectado a tierra para garantizar la seguridad de las personas y del dispositivo. La resistencia entre la carcasa del switch y la conexión a tierra debe ser inferior a 1 ohmio.

Procedimiento:

(1) Retire el terminal de conexión a tierra de la parte trasera del dispositivo.

(2) Utilice el terminal de conexión a tierra que ha retirado para fijar un extremo del cable de tierra a la carcasa. Asimismo, conecte el otro extremo del terminal de conexión a tierra al cable de conexión a tierra del rack o a la toma de tierra de la sala de equipos.

3.5 Conexión del cable de alimentación

Advertencia

Utilice los cables de alimentación suministrados. De lo contrario, se podría producir un accidente.

Procedimiento:

(1) Asegúrese de que el disyuntor de la fuente de alimentación esté apagado. Introduzca el extremo del cable de alimentación que se proporciona junto con el dispositivo en la toma de corriente situada en la parte trasera de la carcasa y el otro en una toma de corriente de CA.

(2) Abra el disyuntor de la fuente de alimentación.

(3) Compruebe que el indicador LED de alimentación del panel frontal esté encendido. Si el indicador LED está encendido, significa que el cable de alimentación se ha conectado correctamente.

3.6 Lista de comprobación tras la instalación

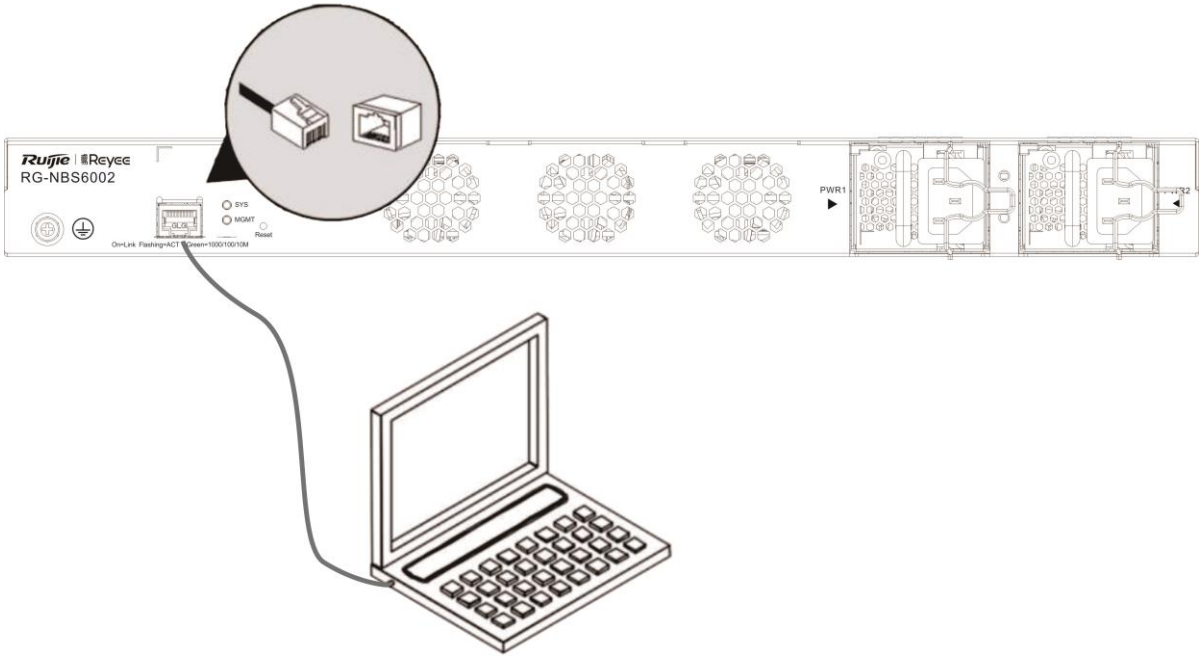
- El dispositivo se ha instalado correctamente.
- El cable de alimentación cumple los requisitos.
- El rack está conectado a tierra correctamente.
- El dispositivo está conectado al terminal o a otro equipo correctamente.

- El cable de alimentación es lo suficientemente largo como para evitar que se tense excesivamente.

4 Inicio de sesión en la interfaz web

(1) Conecte el PC al puerto de gestión (MGMT) del dispositivo mediante un cable Ethernet, tal como se muestra en la siguiente imagen.

Figura 4-1 Preparación del entorno de configuración



(2) Configure su PC con una dirección IP en la red 10.44.77.XXX (Rango: 1-255, excluyendo 200).

(3) Abra un navegador en su PC e introduzca 10.44.77.200 para iniciar sesión en la página de configuración del sistema. (La contraseña predeterminada es **admin** cuando inicia sesión en dispositivo por primera vez.). Por motivos de seguridad, le recomendamos que establezca una contraseña tras iniciar sesión y la cambie periódicamente.)

(4) Realice una depuración de errores en función de los requisitos de servicio.

5 Resolución de problemas

5.1 Fallos comunes

Síntoma del problema	Posible causa	Solución
No se puede recuperar la contraseña de inicio de sesión.	Se ha olvidado la contraseña de inicio de sesión después de establecerla.	Mantenga pulsado el botón de restablecimiento durante más de cinco segundos para restablecer su usuario y contraseña.
El indicador LED SYS se queda apagado tras encender el switch.	El switch no está recibiendo alimentación o el cable de alimentación está suelto.	Compruebe que la toma de corriente de la sala de equipos esté en buen estado y que el cable de alimentación del switch esté correctamente conectado.
El puerto RJ45 está desconectado o aparece un error de envío/recepción.	El cable de par trenzado no está bien conectado. La longitud del cable es superior a 100 metros. El puerto tiene una configuración especial y el modo de funcionamiento no coincide con el del switch interconectado.	Sustituya el cable de par trenzado. Utilice cables ópticos o conéctelo a un switch intermedio para que efectúe la retransmisión. Asegúrese de que el modo de funcionamiento del puerto coincida con el del switch.
No se puede conectar un puerto óptico.	Los extremos de transmisión y recepción no están bien conectados. El tipo de transceptores ópticos que se han conectado no coincide. El tipo de cable de fibra óptica no cumple los requisitos. La longitud del cable de fibra óptica supera la indicada en el transceptor óptico. El cable de fibra óptica o el conector óptico está contaminado.	Intercambie los extremos de transmisión y recepción del cable de fibra óptica. Sustituya el transceptor óptico por otro de la misma clase. Sustituya el cable de fibra óptica por otro que cumpla los requisitos. Utilice un cable de fibra óptica que tenga la longitud adecuada. Use un trapo limpio o un rotulador de limpieza para limpiar el frontal.

6 Apéndice

6.1 Puertos, conectores y medios

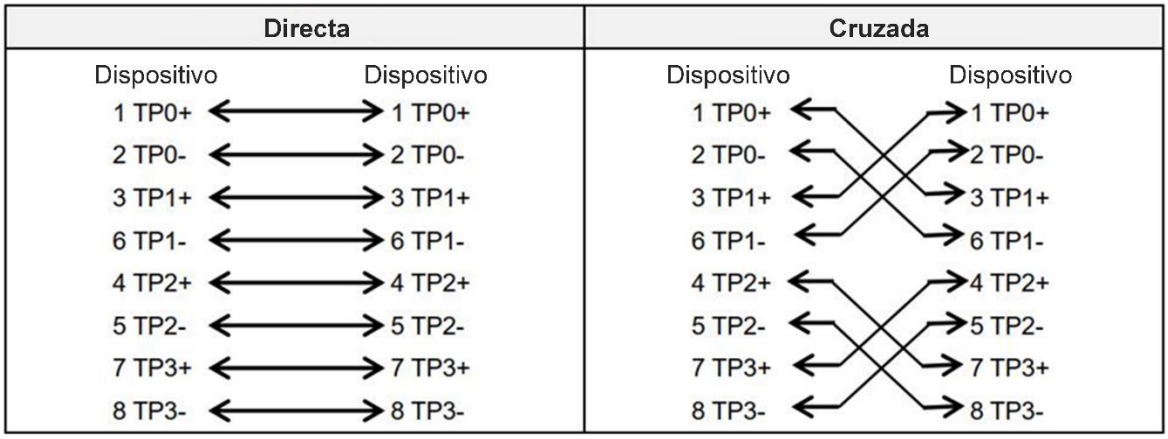
6.1.1 Puertos 1000BASE-T/100BASE-TX/10 BASE-T

Los puertos 1000BASE-T/100BASE-TX/10 BASE-T son puertos Ethernet con negociación automática a tres velocidades: 10 Mbps, 100 Mbps y 1000 Mbps. Son compatibles con crossover MDI/MDIX automático y conectores RJ45.

El puerto 1000BASE-T requiere cables de par trenzado sin blindaje (UTP) o de par trenzado con blindaje (STP) (recomendado) de categoría 5 o 5e de 100 ohmios y una distancia máxima de 100 metros,y es compatible con el estándar IEEE 802.3ab.

El puerto 1000 BASE-T requiere que los cuatro pares de cables se conecten para realizar la transmisión de datos. Figura 6-1 muestra los cuatro pares de cables para el puerto 1000 BASE-T.

Figura 6-1 Conexiones de los pares trenzados para 1000 BASE-T



Los puertos 100 BASE-TX/10 BASE-T pueden interconectarse a través de cables que cumplen con las especificaciones anteriores. Asimismo, el puerto 10 BASE-TX/10 BASE-T puede conectarse mediante cables de categoría 3, 4 y 5 de 100 ohmios y el puerto 100 BASE-TX puede conectarse mediante cables de categoría 5 de 100 ohmios con una longitud máxima de 100 metros. Tabla 6-1 muestra la distribución de los pines del puerto 100 BASE-TX/10 BASE-T.

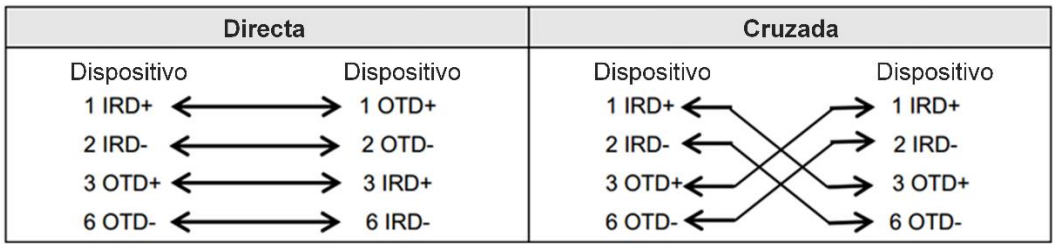
Tabla 6-1 Distribución de los pines del puerto 100 BASE-TX/10 BASE-T

Pin	Toma	Enchufe
1	Entrada de recepción de datos+	Salida de envío de datos+
2	Entrada de recepción de datos-	Salida de envío de datos-
3	Salida de envío de datos+	Entrada de recepción de datos+
6	Salida de envío de datos-	Entrada de recepción de datos-

4, 5, 7, 8	No se usa	No se usa

Figura 6-2 muestra la conexión directa y cruzada de los cables de los puertos 100 BASE-TX/10 BASE-T.

Figura 6-2 Conexiones de los pares trenzados para 100 BASE-TX/10 BASE-T



6.1.2 Puertos SFP y SFP+

Los puertos SFP y SFP+ requieren transceptores ópticos o transceptores Ethernet.

- Los transceptores ópticos para puertos SFP y SFP+ utilizan conectores LC y se conectan al extremo del par mediante cable de fibra óptica.
- Los transceptores Ethernet SFP utilizan conectores RJ45 y se conectan al extremo remoto mediante cable Ethernet.

Seleccione cables de fibra óptica monomodo o multimodo según el tipo de transceptor óptico. Figura 6-3 muestra la conexión del cable de fibra óptica. Tenga en cuenta que el transmisor en el extremo local debe conectarse al receptor en el extremo del par y que el receptor en el extremo local debe conectarse al transmisor en el extremo del par.

Figura 6-3 Conexión de los cables de fibra óptica

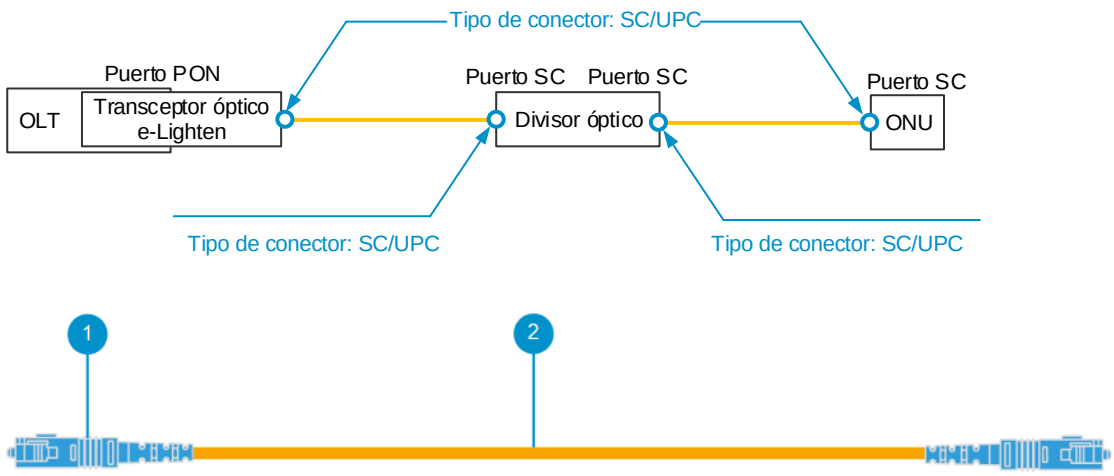


6.1.3 Puertos PON y SC

Figura 6-4 muestra los puertos PON y SC en los equipos de la solución óptica e-Lighten de Ruijie Reyee.

- Los puertos PON en el OLT requieren transceptores ópticos e-Lighten con conectores SC, conectados a un divisor óptico mediante pigtails monomodo.
- Los puertos SC en los divisores ópticos y en la ONU utilizan conectores SC y están interconectados mediante pigtails monomodo.

Figura 6-4 Conexiones de los puertos PON y del puerto SC



No	Descripción
1	Tipo de conector: SC/UPC
2	Pigtail monomodo

6.2 Módulos transceptores SFP y SFP+

Los módulos transceptores SFP y SFP+ se proporcionan en función de los tipos de puertos. Debe elegir el módulo que se ajuste a sus necesidades concretas. Un módulo transceptor SFP puede ser un transceptor óptico 1GE o un transceptor Ethernet (Mini-GBIC-GT), mientras que un módulo transceptor SFP+ es un transceptor óptico 10GE. En la siguiente tabla puede consultar los modelos y las especificaciones técnicas de algunos módulos transceptores SFP y SFP+.

6.2.1 Módulos transceptores SFP

Tabla 6-2 Modelos y especificaciones de los módulos de transceptores ópticos SFP

Modelo	Longitud de onda (nm)	Tipo de cable de fibra óptica	DDM (Sí/No)	Potencia de transmisión (dBm)		Potencia de recepción (dBm)	
				Mín.	N.º máx.	Mín.	N.º máx.
MINI-GBIC-SX-MM850	850	MMF	No	–9.5	–3	–17	0
MINI-GBIC-LX-SM1310	1310	SMF	No	–9.5	–3	–20	–3
MINI-GBIC-LH40-SM1310	1310	SMF	Yes	–2	3	–22	–3
GE-SFP-LX20-SM1310-BIDI	1310TX/1550RX	SMF	Yes	–9	–3	–20	–3

Modelo	Longitud de onda (nm)	Tipo de cable de fibra óptica	DDM (Sí/No)	Potencia de transmisión (dBm)		Potencia de recepción (dBm)	
				Mín.	N.º máx.	Mín.	N.º máx.
GE-SFP-LX20-SM1550-BIDI	1550TX/1310RX	SMF	Yes	–9	–3	–20	–3
GE-SFP-LH40-SM1310-BIDI	1310TX/1550RX	SMF	Yes	–5	0	–24	–1
GE-SFP-LH40-SM1550-BIDI	1550TX/1310RX	SMF	Yes	–5	0	–24	–1
MINI-GBIC-ZX80-SM1550	1550	SMF	Yes	0	4.7	–22	–3
SFP-MM850	850	MMF	No	–9.5	–3	–17	0
SFP-SM1310	1310	SMF	No	–9.5	–3	–20	–3
GE-SFP-ZX	850	MMF	Yes	–9.5	–3	–17	0
GE-SX-MM850	850	MMF	Yes	–9.5	–3	–17	0
GE-LX-SM1310	1310	SMF	Yes	–9	–3	–20	–3
SFP-S4-R1000P1 v1	1310	SMF	Yes	–9	–3	–20	–3

Tabla 6-3 Módulos de transceptores Ethernet SFP

Estándar	Conversor de medios SFP	DDM (Sí/No)
1000BASE-T	Mini-GBIC-GT	No

Tabla 6-4 Especificaciones del cableado del módulo SFP

MINI-GBIC-SX-MM850	LC	MMF	62.5/125	275 m (902.23 ft.)
			50/125	550 m (1804.46 ft.)
MINI-GBIC-LX-SM1310	LC	SMF	9/125	10 km (32,808.4 ft.)
MINI-GBIC-LH40-SM1310	LC	SMF	9/125	40 km (131,233.6 ft.)
GE-SFP-LX20-SM1310-BIDI	LC	SMF	9/125	20 km (65,616.8 ft.)
GE-SFP-LX20-SM1550-BIDI	LC	SMF	9/125	20 km (65,616.8 ft.)
GE-SFP-LH40-SM1310-BIDI	LC	SMF	9/125	40 km (131,233.6 ft.)

GE-SFP-LH40-SM1550-BIDI	LC	SMF	9/125	40 km (131,233.6 ft.)
MINI-GBIC-ZX80-SM1550	LC	SMF	9/125	80 km (262,467.2 ft.)
SFP-MM850	LC	MMF	50/125	500 m (1640.42 ft.)
SFP-SM1310	LC	SMF	9/125	10 km (32,808.4 ft.)
GE-SFP-ZX	LC	MMF	50/125	550 m (1804.46 ft.)
GE-SX-MM850	LC	MMF	50/125	550 m (1804.46 ft.)
GE-LX-SM1310	LC	SMF	9/125	10 km (32,808.4 ft.)
SFP-S4-R1000P1 v1	LC	SMF	9/125	10 km (32,808.4 ft.)
Mini-GBIC-GT	RJ45 Ethernet cable	Cat 5 (or higher) UTP or STP		100 m (328.08 ft.)
GE-SFP-GT	RJ45 Ethernet cable	Cat 5 (or higher) UTP or STP		100 m (328.08 ft.)
SFP-GT	RJ45 Ethernet cable	Cat 5 (or higher) UTP or STP		100 m (328.08 ft.)

Precaución

- En el caso de transceptores ópticos con una distancia de cableado igual o superior a 40 km, instale un atenuador óptico para evitar sobrecargas en el receptor óptico cuando se utilicen cables ópticos SMF de corta distancia.
- Los transceptores ópticos son transmisores láser. No mire fijamente a ninguna al transceptor óptico para evitar posibles quemaduras en los ojos.
- Para mantener limpio el transceptor óptico, asegúrese de que los puertos que no se están utilizando permanezcan tapados.

Figura 6-5 Modelos de emparejamiento del módulo BIDI

Velocidad/Distancia	Modelo de emparejamiento
1000 Mbps/20 km (65616.80 ft.)	GE-SFP-LX20-SM1310-BIDI GE-SFP-LX20-SM1550-BIDI
1000 Mbps/40 km (131233.60 ft.)	GE-SFP-LH40-SM1310-BIDI GE-SFP-LH40-SM1550-BIDI

Precaución

Los módulos BIDI deben utilizarse en pares. Por ejemplo, si instala el GE-SFP-LX20-SM1310-BIDI en un extremo, deberá instalar el GE-SFP-LX20-SM1550-BIDI en el otro.

6.2.2 Módulos transceptores SFP+

Tabla 6-5 Modelos y especificaciones de los módulos de transceptores ópticos SFP+

Modelo	Longitud de onda (nm)	Cable de fibra óptica Tipo	DDM (Sí/No)	Potencia de transmisión (dBm)		Potencia de recepción (dBm)	
				Mín.	N.º máx.	Mín.	N.º máx.
XG-SFP-SR-MM850	850	Yes	MMF	–7.3	–1	–9.9	–1
SFP+MM850	850	Yes	MMF	–7.3	–1	–9.9	–1
SFP+SM1310	1310	Yes	SMF	–8.2	0.5	–14.4	0.5
XG-SFP-LR-SM1310	1310	Yes	SMF	–8.2	0.5	–14.4	0.5
XG-SFP-ER-SM1550	1550	Yes	SMF	–4.7	4	–11.3	–1
XG-SFP-ZR-SM1550	1550	Yes	SMF	0	4	–24	–7
SFP-S4-R1000P1 v2	1310	Yes	SMF	–8.2	0.5	–14.4	0.5
SFP-S1-R1000P1	1310	Yes	SMF	–8.2	0.5	–14.4	0.5
SFP+1310	1310	Yes	SMF	–8.2	0.5	–14.4	0.5
SFP-M3-R1000P1	850	Yes	MMF	–7.3	–1	–11.1	–1
HSFP-XG-SFP-LR-SM1310	1310	Yes	SMF	–8.2	0.5	–14.4	0.5
XG-SFP-SR-MM850-I	850	Yes	MMF	–7.3	–1	–9.9	–1
XG-SFP-LR-SM1310-I	1310	Yes	SMF	–8.2	0.5	–14.4	0.5

Tabla 6-6 Modelos de módulos de cable de fibra óptica SFP+

Modelo	Tipo de módulo	Tipo de conector	Longitud del cable de cobre	Diámetro del conductor (AWG)	Velocidad (Gbps)	DDM (Sí/No)
XG-SFP-AOC1M	Active	SFP+	1 m (3.28 ft.)	N/A	10.3125	Yes
XG-SFP-AOC3M	Active	SFP+	3 m (9.84 ft.)	N/A	10.3125	Yes
XG-SFP-AOC5M	Active	SFP+	5 m (16.40 ft.)	N/A	10.3125	Yes
XG-SFP-AOC10M	Active	SFP+	10 m (32.81 ft.)	N/A	10.3125	Yes

Nota

- Los tipos y modelos de módulos SFP+ están sujetos a cambios sin previo aviso. Para obtener información actualizada sobre los transceptores ópticos, póngase en contacto con el personal de marketing o asistencia técnica de Ruijie Networks.
- La función DDM de los cables AOC no indica la potencia de transmisión. La potencia de transmisión se muestra como N/A.

Tabla 6-7 Especificaciones del cableado del módulo SFP+

Modelo	de alta velocidad Tipo	Cable de fibra óptica Tipo	Especificaciones del núcleo (μm)	ancho de banda modal (MHz·km)	Longitud máx. del cableado
XG-SFP-SR-MM850	LC	MMF	50/125	2000 (OM3)	300 m (984.25 ft.)
SFP+MM850	LC	MMF	50/125	2000 (OM3)	300 m (984.25 ft.)
XG-SFP-LR-SM1310	LC	SMF	9/125	N/A	10 km (32,808.4 ft.)
SFP+SM1310	LC	SMF	9/125	N/A	10 km (32,808.4 ft.)

Modelo	de alta velocidad Tipo	Cable de fibra óptica Tipo	Especificaciones del núcleo (μm)	ancho de banda modal (MHz·km)	Longitud máx. del cableado
XG-SFP-ER-SM1550	LC	SMF	9/125	N/A	40 km (131,233.6 ft.)
XG-SFP-ZR-SM1550	LC	SMF	9/125	N/A	80 km (262,467.2 ft.)
SFP-S4-R1000P1 v2	LC	SMF	9/125	N/A	10 km (32,808.4 ft.)
SFP-S1-R1000P1	LC	SMF	9/125	N/A	10 km (32,808.4 ft.)
SFP+1310	LC	SMF	9/125	N/A	10 km (32,808.4 ft.)
SFP-M3-R1000P1	LC	MMF	50/125	2000 (OM3)	300 m (984.25 ft.)
HSFP-XG-SFP-LR-SM1310	LC	SMF	9/125	N/A	10 km (32,808.4 ft.)
XG-SFP-SR-MM850-I	LC	MMF	50/125	2000 (OM3)	300 m (984.25 ft.)
XG-SFP-LR-SM1310-I	LC	SMF	9/125	N/A	10 km (32,808.4 ft.)

Tabla 6-8 Modelos y especificaciones de los transceptores ópticos e-Lighten

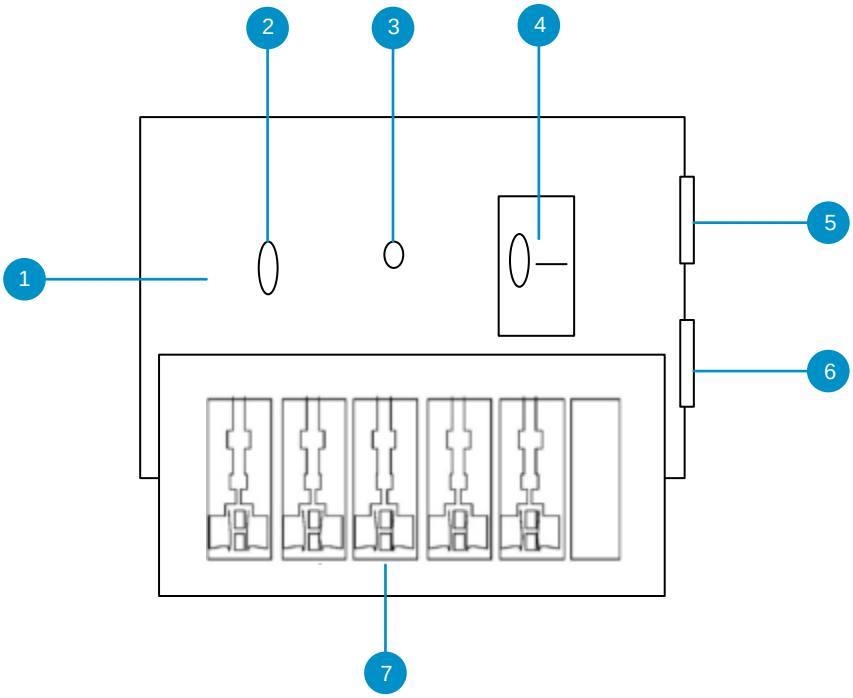
Modelo	Longitud de onda (nm)	Cable de fibra óptica Tipo	DDM (Sí/No)	Potencia de transmisión (dBm)		Potencia de recepción (dBm)	
				Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
OM-GE-SFP-10KM-SM1490	1490/1310	Yes	SMF	3	7	–32	–12

6.3 Protección contra sobretensiones

6.3.1 Instalación de un protector contra rayos de alimentación de CA

Cuando introduzca un cable de alimentación de AC desde el exterior y lo conecte directamente al puerto de alimentación del equipo, el conector de alimentación de AC deberá conectarse a una de regleta externa resistente a los rayos para garantizar la protección del dispositivo. La regleta de protección contra rayos puede fijarse en el rack, el escritorio o la pared de la sala del equipo mediante el uso de bridas para cables y tornillos. La alimentación de AC entra en el equipo a través de la regleta resistente a los rayos.

Figura 6-6 Instalación de un protector contra rayos de alimentación de CA



N.º	Descripción
1	Placa de circuitos electrónicos instalada
2	Indicador de funcionamiento normal: cuando el indicador está iluminado en verde, el circuito está funcionando correctamente. De lo contrario, significa que el circuito de protección está dañado.
3	Indicador de la toma a tierra y del detector de la polaridad: cuando el indicador está en rojo, los cables no se han conectado correctamente (el cable de tierra no se encuentra conectado o los cables N y L se han conectado al revés). Debe comprobar el cable de alimentación.
4	Interruptor de alimentación
5	Toma estándar IEC, que se conecta a la fuente de alimentación de la sala del equipo a través del cable de alimentación.
6	Protector automático contra sobrecargas que permite restablecerlo de forma manual.

7	Tomas multifunción (conectadas a la fuente de alimentación del switch).

Nota

El protector contra rayos no se incluye con el equipo. debe adquirir uno por separado en función de sus necesidades.

Precauciones:

- Asegúrese de que el terminal PE del protector de la alimentación se encuentre conectado a tierra correctamente.
- Una vez que se ha conectado el enchufe de alimentación de AC del equipo a la toma del protector de sobretensión (toma resistente a rayos), la función de protección contra rayos se activa solo cuando el indicador RUN (funcionamiento) está iluminado en verde y el indicador ALARM (alarma) se encuentra apagado.
- Si el indicador del protector de sobretensión está iluminado en rojo, compruebe si se debe a un mala conexión a tierra o a que los cables N y L se han conectado al revés. A continuación se describe el método de detección: utilice un multímetro para medir la polaridad de la toma de corriente del protector cuando el indicador se encuentre iluminado en rojo. Si el cable N se encuentra a la izquierda y el L a la derecha (de frente a la toma), el terminal PE del protector no se encuentra conectado a tierra. De no ser así, deberá invertir la polaridad del cable de alimentación del protector. En este caso, abra el protector de sobretensión y cambie la polaridad de la conexión. Si el indicador aún está en rojo, significa que el terminal de PE no está conectado a tierra.

6.3.2 Instalación del protector contra rayos de los puertos Ethernet

Antes de conectar el cable de red exterior al dispositivo, conecte un protector para los puertos Ethernet al equipo para evitar que este sufra daños por rayos.

Herramientas: destornilladores Phillips o de cabeza plana, un multímetro y alicates de corte lateral.

Procedimiento:

(1) Rasgue un lado del papel protector de la cinta adhesiva de doble cara y pegue la cinta a la carcasa del protector para los puertos Ethernet.

(2) Rasgue la otra cara del papel protector de la cinta adhesiva de doble cara y pegue el protector para los puertos Ethernet a la carcasa. Debe pegar el protector para los puertos Ethernet lo más cerca posible del terminal de tierra del equipo.

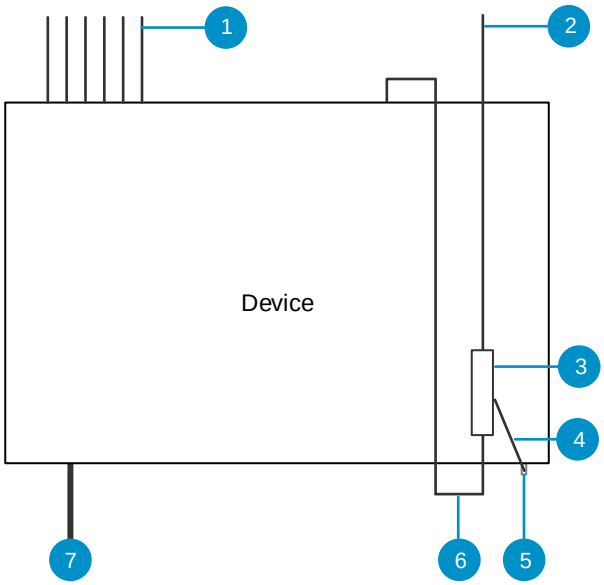
(3) En función de la distancia que exista entre el terminal de conexión a tierra del equipo y el protector de los puertos Ethernet, corte el cable de tierra para el protector de los puertos Ethernet y fije firmemente el cable de tierra al terminal de conexión a tierra del equipo.

(4) Utilice un multímetro para comprobar que el cable de tierra para el protector haga un buen contacto con el terminal de conexión a tierra y la carcasa del equipo.

(5) Conecte el protector mediante un cable adaptador (tenga en cuenta que el cable de red externo se conecta al terminal IN, mientras que el cable adaptador conectado al equipo se conecta al terminal OUT) y compruebe si el indicador LED del módulo de servicio se encuentra en estado normal.

(6) Utilice una brida de plástico para sujetar los cables de alimentación.

Figura 6-7 Instalación del protector contra rayos de los puertos Ethernet



N.º	Descripción
1	Cable Ethernet para la conexión interior
2	Cable Ethernet conectado al exterior
3	Protector para los puertos RJ45 (fijado en la carcasa)
4	Cable de tierra del protector
5	Terminal de conexión a tierra del equipo
6	Cable adaptador del puerto RJ45
7	Entrada de la alimentación

Nota

- El protector de los puertos Ethernet solo puede utilizarse para los puertos Ethernet con conector RJ45.
- El protector para los puertos Ethernet no se incluye con el equipo, debe adquirir uno por separado en función de sus necesidades. El manual de usuario del protector contra rayos del puerto Ethernet contiene parámetros técnicos e instrucciones de mantenimiento e instalación. Lea con atención el manual antes de realizar la instalación.

Preste atención a las siguientes situaciones cuando realice la instalación para evitar que el rendimiento del protector del puerto Ethernet se vea afectado:

- Dirección invertida de la instalación del protector. Conecte el cable de red exterior al terminal «IN» y el puerto Ethernet del equipo al terminal «OUT».
- Mala conexión a tierra del protector. El cable de tierra del protector debe ser lo más corto posible para asegurarse de que haga un buen contacto con el terminal de conexión a tierra del equipo. Utilice un

multímetro para asegurarse de que hagan contacto correctamente tras realizar la conexión a tierra.

- Instalación incompleta del protector. En caso de que haya más de un puerto conectado a los cables de alimentación externos, instale protectores en todos los puertos de conexión para protegerlos contra las sobretensiones.

6.4 Cableado recomendado

Cuando instale el dispositivo en un rack estándar de 19 pulgadas, coloque los cables en los organizadores de cables correspondientes. Sitúe el cableado superior o inferior en función de disposición real en la sala del equipo. Todos os conectores de conversión deben colocarse en la parte inferior del rack y no fuera para facilitar el acceso. Los cables de alimentación deben situarse junto al armario y el cableado superior o inferior debe colocarse en función de la disposición real en la sala del equipo, como las ubicaciones de la caja de distribución de CC, la de transmisión toma de CA o la caja de protección contra sobretensiones.

6.4.1 Requisitos del radio de curvatura mínimo del cable Ethernet

- El radio de curvatura de un cable de alimentación fijo, un cable Ethernet o un cable plano debe ser más de cinco veces mayor que sus respectivos diámetros. El radio de curvatura de los cables que se doblan o enchufan con frecuencia debe ser más de siete veces mayor que sus respectivos diámetros.
- El radio de curvatura de un cable coaxial común fijo debe ser más de siete veces mayor que su diámetro. El radio de curvatura de un cable coaxial común que se dobla o enchufa con frecuencia debe ser más de diez veces mayor que su diámetro.
- El radio de curvatura de un cable fijo de alta velocidad (como el cable SFP+) debe ser más de cinco veces mayor que su diámetro. El radio de curvatura de un cable fijo de alta velocidad que se dobla o enchufa con frecuencia debe ser más de diez veces mayor que su diámetro.

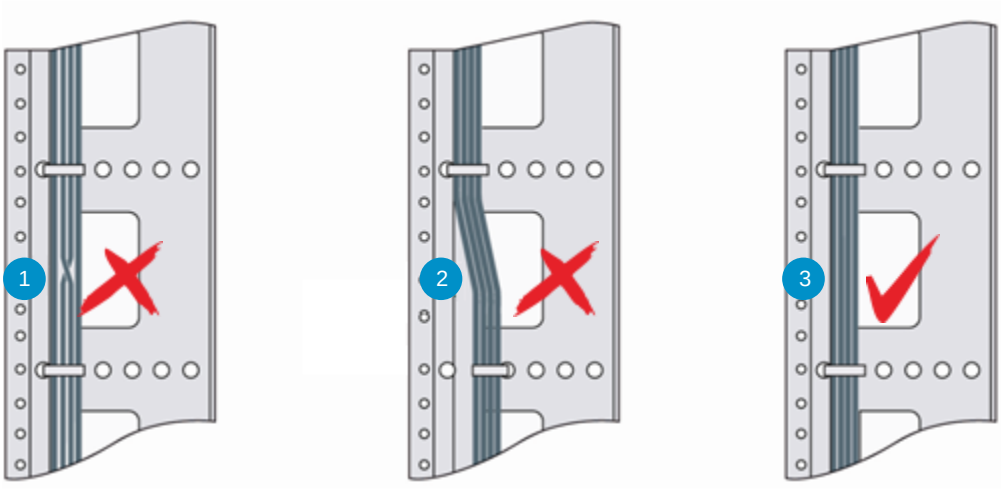
6.4.2 Requisitos del radio de curvatura mínimo del cable de fibra óptica

- Cuando vaya a enrollar un cable de fibra óptica, el radio de curvatura del carrete debe ser más de 25 veces superior a su diámetro.
- Cuando vaya a cambiar de posición un cable de fibra óptica, el radio de curvatura de este debe ser más de 20 veces superior a su diámetro.
- Cuando vaya a colocar un cable de fibra óptica, el radio de curvatura de este debe ser más de 10 veces superior a su diámetro.

6.4.3 Precauciones a la hora de agrupar cables

- Antes de agrupar los cables, utilice etiquetas para marcarlos y péguelas a los cables según corresponda.
- Los cables deben estar perfectamente agrupados en el rack sin retorcerse ni doblarse, tal como se muestra en Figura 6-8.

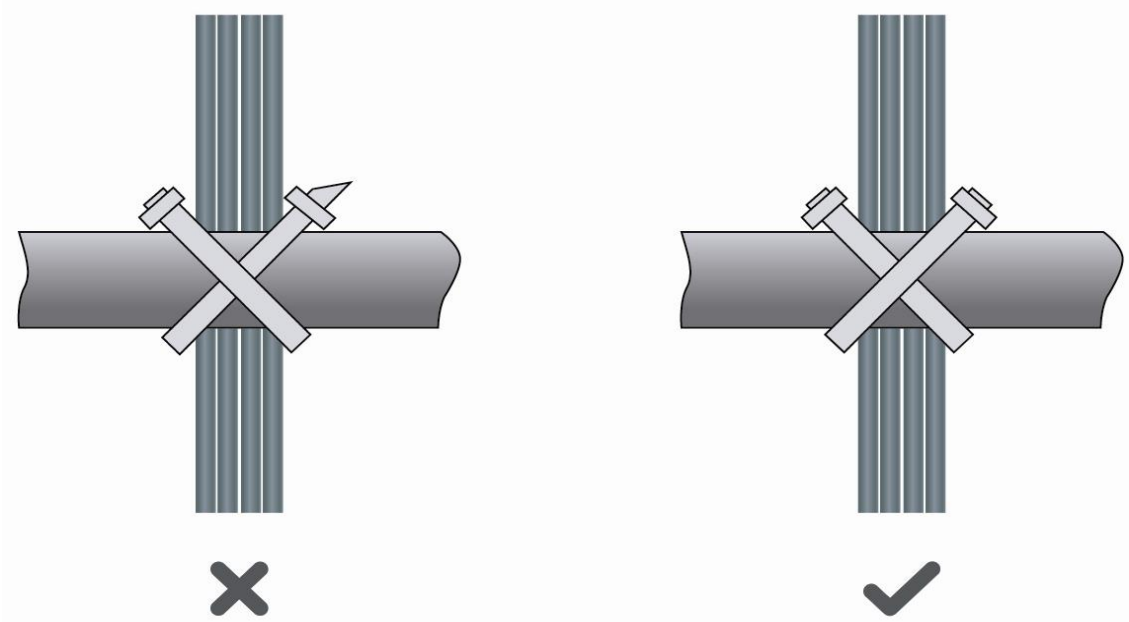
Figura 6-8 Agrupado de los cables (I)



N.º	Descripción
1	Los cables no deben enrollarse después de agruparlos en el rack.
2	Los cables no deben doblarse después de agruparlos en el rack.
3	Los cables deben estar agrupados de forma ordenada y recta dentro del rack.

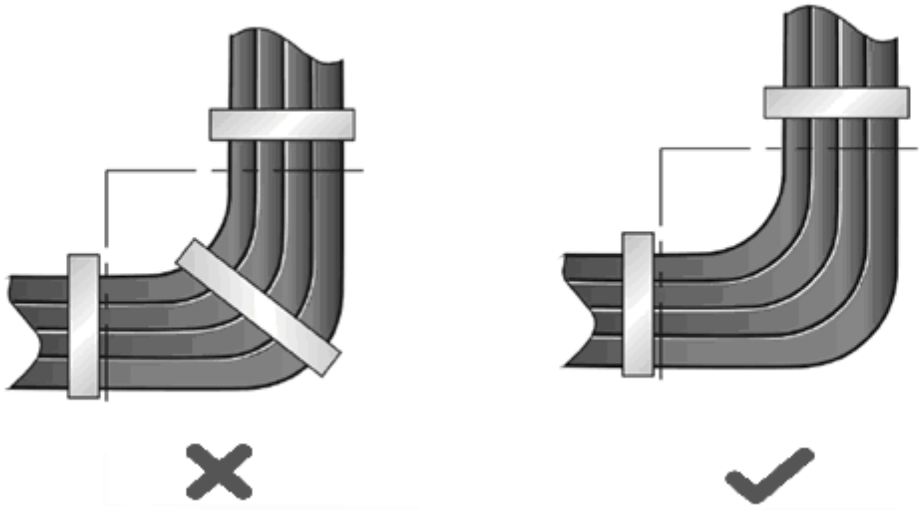
- Debe separar los distintos tipos de cables (como los cables de alimentación, de señal y tierra) a la hora de disponerlos y agruparlos. No debe agrupar distintos tipos de cables juntos. Cuando se encuentren cerca unos de otros, le recomendamos que utilice cables cruzados. En el caso de los cables paralelos, debe mantener una distancia mínima de 30 mm entre los cables de alimentación y de señal.
- Los organizadores de cables y las canaletas para cableado situados dentro y fuera del rack deben ser lisos y no presentar esquinas afiladas.
- El orificio metálico por el que pasan los cables debe tener una superficie lisa completamente redondeada o un revestimiento aislante.
- Utilice bridas para cables para agrupar los cables correctamente. No una dos o más bridas para agrupar los cables.
- Una vez que agrupe los cables con las bridas, corte la parte sobrante de estas. El corte debe ser limpio y recto, sin esquinas afiladas, tal como se muestra en Figura 6-9.

Figura 6-9 Agrupado de los cables (II)



- Cuando necesite doblar los cables, agrúpelos, pero no los ate por la parte que vaya a doblar, tal como se muestra en Figura 6-10.

Figura 6-10 Agrupado de los cables (III)

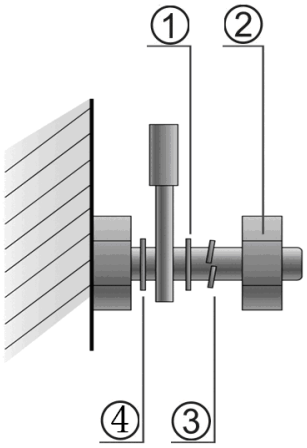


- Los cables que no vaya a agrupar y los sobrantes de cables deben plegarse y colocarse en un lugar adecuado del rack o de la canaleta para cables. Con lugar adecuado se entiende un lugar que no afecte al funcionamiento del dispositivo ni provoque daños en este o en los cables.
- No ate los cables de alimentación a los raíles guía de las partes móviles.
- Para los cables de alimentación que conectan partes móviles, como los cables de tierra de la puerta, debe dejarse cierto espacio adicional para evitar someterlos a una tensión excesiva. Tras instalar la parte móvil, la parte restante de los cables no debe entrar en contacto con fuentes de calor, esquinas ni bordes afilados.

Cuando no sea posible mantenerlos alejados de fuentes de calor, utilice cables para altas temperaturas.

- Cuando utilice roscas de tornillo para sujetar los terminales de los cables, la sujeción o el tornillo deben estar bien apretados, como se muestra en Figura 6-11.

Figura 6-11 Sujeción de los cables



① Arandela plana ③ Arandela de resorte

② Tuerca ④ Arandela plana

- Debe fijar los cables de alimentación rígidos en la zona de conexión de los terminales para evitar que se produzca una tensión excesiva en la conexión de los terminales y los cables.
- No utilice tornillos autorroscantes para sujetar los terminales.
- Los cables de alimentación que sean del mismo tipo y vayan en la misma dirección deben agruparse en mazos de cables ordenados y rectos.
- Agrupe los cables con bridas para cables.

Diámetro del mazo de cables	Distancia entre los puntos de unión
10 mm	80 mm a 150 mm
10 mm a 30 mm	150 mm a 200 mm
30 mm	200 mm a 300 mm

- No ate cables ni grupos de cables en forma de nudo.
- Cuando se conecten tomas de terminales (como los disyuntores) a terminales de conexión, la parte metálica no debe quedar expuesta fuera de la toma del terminal.

6.5 Selección de la ubicación

- La sala del equipo debe encontrarse a una distancia mínima de 5 km(5 km de fuentes de contaminación alta, como plantas de fundición, minas de carbón y centrales térmicas. La sala del equipo debe encontrarse a una distancia mínima de 3,7 km(3,7 km de fuentes de contaminación media, como fábricas de productos

químicos, de caucho y galvanización. La sala del equipo debe encontrarse a una distancia mínima de 2 km de fuentes de contaminación baja, como fábricas de alimentos y de productos de cuero. En caso de que no pueda evitarse dicha fuente de contaminación, la sala de equipos deberá situarse siempre en el lado de barlovento de la fuente de contaminación y deberá utilizarse un sistema de protección avanzado.

- La sala de equipos debe encontrarse a una distancia mínima de 3,7 km(3,7 km del mar o de lagos salados. De lo contrario, deberá sellarse y disponer de un sistema de aire acondicionado para el control de la temperatura. No se puede emplear suelo salino para la construcción de la sala de equipos. De lo contrario, deberá utilizar dispositivos con un sistema de protección avanzado contra condiciones ambientales adversas.
- No construya la sala de equipos cerca de granjas industriales. De lo contrario, la sala de equipos deberá situarse siempre en el lado de barlovento de la fuente de contaminación. No está permitido el uso de antiguas naves de ganadería ni almacenes de fertilizantes como sala de equipos.
- La sala de equipos debe ser lo suficientemente resistente como para soportar condiciones meteorológicas adversas, como vendavales y lluvias torrenciales, además de estar alejada del polvo. Si no es posible evitar el polvo, mantenga la puerta y la ventana alejadas de la fuente de contaminación.
- La sala de equipos debe encontrarse alejada de zonas residenciales. De lo contrario, deberá cumplir las normas de edificación relativas al ruido.
- Asegúrese de que la ranura de ventilación de la sala de equipos se encuentre alejada de tuberías de aguas residuales, fosas sépticas y depósitos de tratamiento de aguas residuales. Mantenga una presión positiva en la sala de equipos para evitar que penetren gases corrosivos que dañen los componentes y las placas de circuito.
- Mantenga la sala de equipos alejada de calderas industriales y de calefacción.
- Se recomienda que la sala de equipos se ubique en la segunda planta del edificio. De lo contrario, la sala de equipos deberá encontrarse a 600 mm por encima del nivel de inundación más alto que se haya registrado hasta el momento.
- Asegúrese de que no haya grietas ni agujeros en la pared ni en el suelo. Si se introducen cables en paredes o ventanas, asegúrese de adoptar las medidas pertinentes para sellar los orificios. Asegúrese de que la pared sea plana, resistente al desgaste y se encuentre libre de polvo, así como de que cumpla las normas de resistencia al fuego, insonorización, absorción del calor, reducción del polvo y apantallamiento electromagnético.
- Mantenga la puerta y la ventana cerradas para que la sala de equipos sea hermética.
- Se recomienda instalar una puerta de acero para insonorizar la sala de equipos.
- No está permitido el uso de materiales que contengan azufre.
- Evite que el aire acondicionado dirija el aire directamente hacia el dispositivo o que expulse gotas de agua desde la ventana o la salida de aire hacia el dispositivo.

6.6 Limpieza de los conectores y los extremos de los cables de fibra óptica

Para garantizar una buena conexión entre el cable de conexión y el conector de cable de fibra óptica, es importante limpiar el extremo, ya que afecta directamente a la calidad de la comunicación de la red óptica. Sin embargo, en el diseño diario de redes ópticas, la operación incorrecta puede contaminar fácilmente el extremo

final. Cuando la superficie del extremo acumula polvo, manchas de aceite y otros tipos de suciedad y no se limpia antes de la conexión, la atenuación óptica aumentará y se producirán fallos en la red de fibra óptica. O peor, podría provocar incluso el colapso del sistema de señales ópticas al completo. A continuación se muestran los métodos más habituales para la limpieza de conectores y extremos:

- Rotuladores de limpieza de fibra óptica

  Los rotuladores de limpieza de fibra óptica, también conocidos como limpiadores de fibra óptica de un solo clic, suelen utilizar materiales de resina antiestáticos, una punta de limpieza sin pelusa y una solución de limpieza para evitar la contaminación por polvo del producto. Disponibles en tamaños de 1,25 mm y 2,5 mm, estos rotuladores se pueden utilizar para limpiar conectores SC, FC y LC, entre otros. Seleccione un rotulador de limpieza adecuado para el conector que desee limpiar e introdúzcalo con cuidado en el conector. Para evitar daños en el casquillo, no ejerza demasiada presión al insertar el rotulador. Presione suavemente hacia adentro hasta que escuche el «clic» que indica que se ha limpiado el extremo. Si es necesario, repita el proceso de 2 a 3 veces para una limpieza profunda. Por último, retira el rotulador para finalizar el proceso de limpieza.

- Cajas de limpieza de fibra óptica o paños sin pelusa

  - Fabricadas con fibras textiles de alta densidad, las cajas de limpieza de fibra óptica no necesitan alcohol, no producen electricidad estática y no dejan pelusa. Las cajas de limpieza de fibra óptica son una forma cómoda de limpiar varios conectores de cables de fibra óptica, incluidos los conectores SC, FC, LC y ST.
  - Para usar la caja de limpieza, sujétela con una mano y presiónela para revelar el núcleo limpio de la correa de limpieza. Pase suavemente el casquillo del cable de fibra óptica que vaya a limpiar por la correa de limpieza varias veces para eliminar la suciedad del extremo. Para evitar daños en el casquillo, evite ejercer una presión excesiva al deslizar el casquillo del cable de fibra óptica.