

Resolución de Problemas de Servicio de LAN Privada Virtual VPN de Capa 2 en IOS XE

Contenido

[Introducción](#)

[Prerequisites](#)

[Requirements](#)

[Componentes Utilizados](#)

[Diagrama de la red](#)

[La conexión cruzada VPLS no está operativa](#)

[Pasos para la resolución de problemas](#)

[Observaciones clave](#)

[Ping Estándar Versus MPLS LSP Ping: Distinciones clave](#)

[Observación clave](#)

[Observación clave](#)

[Conclusión](#)

[Conexión cruzada VPLS establecida pero ningún tráfico de datos atraviesa el Pseudowire](#)

[Verificación operativa de VPLS para Catalyst serie 9000](#)

[Pasos para la resolución de problemas](#)

[Conclusión](#)

[Verificación operativa de VPLS para routers](#)

[Pasos para la resolución de problemas](#)

[Conclusión](#)

[Para obtener más información sobre estos temas, consulte:](#)

Introducción

Este documento describe cómo resolver problemas del Servicio de LAN privada virtual (VPLS) VPN de Capa 2 en Tecnologías para Cisco IOS® XE.

Prerequisites

Requirements

Cisco recomienda que tenga conocimiento sobre estos temas:

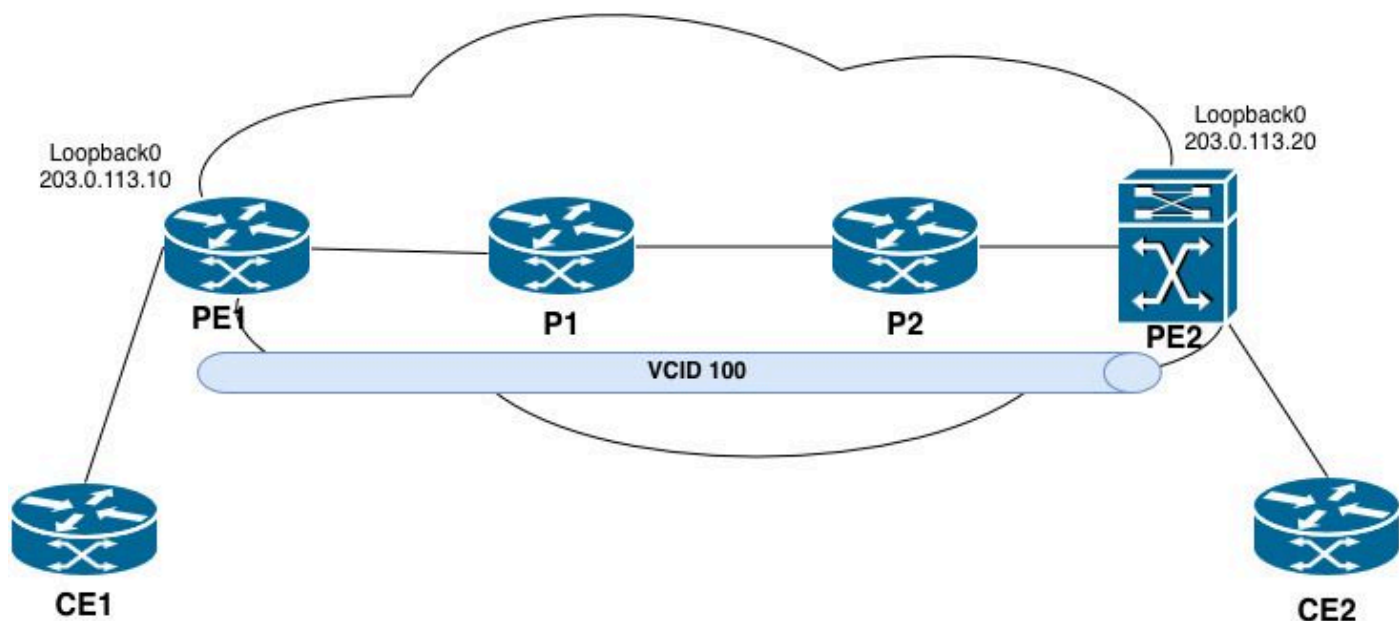
- Routing IP básico
- Servicio de LAN privada virtual VPN de capa 2

Componentes Utilizados

La información de este documento se basa en el software Cisco IOS XE.

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

Diagrama de la red



Topología VPLS

La conexión cruzada VPLS no está operativa

Pasos para la resolución de problemas

La conexión cruzada VPLS se encuentra en estado inactivo después de que la sesión se haya terminado inesperadamente.

```
<#root>
```

```
PE2#
```

```
show xconnect all
```

Legend: XC ST=Xconnect State S1=Segment1 State S2=Segment2 State
UP=Up DN=Down AD=Admin Down IA=Inactive
SB=Standby HS=Hot Standby RV=Recovering NH=No Hardware

XC	ST	Segment 1	S1	Segment 2	S2
DN	pri	vfi 100	UP	mpls 203.0.113.10:100	DN
UP	pri	ac V1100:100(Eth VLAN)	UP	vfi 100	UP
UP	pri	bd 100	UP	vfi 100	UP

Paso 1. Confirme el estado exacto de VC/VPLS.

```
<#root>
```

```
PE2#
```

```
show mpls l2transport vc 100 detail
```

```
Local interface: VFI 100 vfi up  
Interworking type is Ethernet  
Destination address: 203.0.113.10, VC ID: 100,
```

```
VC status: down
```

```
Last error: Local access circuit is not ready for label advertise
```

```
<< The local device is unable to advertise labels because the access circuit (AC) is not in a ready state
```

```
Output interface: none,
```

```
imposed label stack {} << no MPLS labels are being imposed because no path exists.
```

```
Preferred path:
```

```
not configured
```

<< No explicit traffic engineering path is configured for this pseudowire.

Default path:

no route << No route to the remote PE (203.0.113.10) exists in the routing table.

No adjacency

Create time: 10:50:35, last status change time: 00:17:39

Last label FSM state change time: 00:17:33

Signaling protocol: LDP, peer x.x.x.x:0 up

Targeted Hello: 203.0.113.20(LDP Id) -> 203.0.113.10, LDP is DOWN, no binding

Graceful restart: not configured and not enabled

Non stop routing: not configured and not enabled

Status TLV support (local/remote) : enabled/None (no remote binding)

LDP route watch : enabled

Label/status state machine : local ready, LruRnd

Last local dataplane status rcvd: No fault

Last BFD dataplane status rcvd: Not sent

Last BFD peer monitor status rcvd: No fault

Last local AC circuit status rcvd: No fault

Last local AC circuit status sent:

DOWN(hard-down)

<< The local device is advertising the access circuit as hard-down to the remote PE.

Last local PW i/f circ status rcvd: No fault

Last local LDP TLV status sent: No fault

Last remote LDP TLV status rcvd:

None (no remote binding) << No status has been received from the remote PE.

Last remote LDP ADJ status rcvd:

None (no remote binding)

<< No adjacency status received from the remote peer.

MPLS VC labels: local 16, remote unassigned

```
Group ID: local n/a, remote unknown
MTU: local 1500, remote unknown
Remote interface description:
Sequencing: receive disabled, send disabled
Control Word: On (configured: autosense)
SSO Descriptor: 203.0.113.10/100, local label: 16
Dataplane:
  SSM segment/switch IDs: 0/8194 (used), PWID: 1
VC statistics:
  transit packet totals: receive 0, send 0
  transit byte totals: receive 0, send 0
  transit packet drops: receive 0, seq error 0, send 0
```

La conexión cruzada VPLS (VC ID 100) ha pasado a un estado inactivo. La causa principal se atribuye a las condiciones descritas:

1. Sin ruta al PE remoto - El router no tiene una ruta a 203.0.113.10 en la tabla de ruteo (trayectoria predeterminada: sin ruta). Sin una ruta válida, no se puede establecer ninguna ruta conmutada por etiquetas (LSP) MPLS.
2. La sesión LDP objetivo ha caído - La sesión LDP objetivo de 203.0.113.20 a 203.0.113.10 no está establecida. Esto evita el intercambio de etiquetas de pseudowire entre los routers PE.
3. Sin vinculación de etiquetas remotas: debido a que la sesión LDP de destino está inactiva, no se ha asignado ninguna etiqueta remota para VC 100. El pseudowire no puede reenviar tráfico sin etiquetas locales y remotas.
4. Sin adyacencia - Sin una ruta válida y una sesión LDP, no existe adyacencia MPLS hacia el PE remoto.

Paso 2. Compruebe el circuito de conexión local.

En el PE donde el VC está inactivo:

```
<#root>
```

```
PE2#
```

```
show interfaces vlan 100 | include up|errors
```

```
Vlan100 is up, line protocol is up , Autostate Disabled
Keepalive not supported
0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored
0 output errors, 1 interface resets
```

```
PE2#
```

```
show running-config interface vlan 100
```

```
Building configuration...
```

```
Current configuration : 72 bytes
!  
interface Vlan100  
no ip address  
no autostate
```

```
xconnect vfi 100
```

```
end
```

Paso 3. Verifique la configuración de VFI.

```
<#root>
```

```
PE2#
```

```
show running-config | section 12 vfi
```

```
12 vfi 100 manual  
vpn id 100  
neighbor 203.0.113.10 pw-class VPLS_100
```

```
PE2#
```

```
show l2vpn vfi
```

Legend: RT=Route-target, S=Split-horizon, Y=Yes, N=No

VFI name: 100, state: up, type: multipoint, signaling: LDP

VPN ID: 100

Bridge-Domain 100 attachment circuits:

Vlan100

Pseudo-port interface: pseudowire100001

Interface Peer Address VC ID S

pseudowire100002 203.0.113.10 100 Y

Observaciones clave

1. VFI funciona correctamente: la instancia de VFI local está activa y lista para reenviar tráfico.
2. El circuito de conexión está enlazado: Vlan100 está correctamente asociado con el dominio de puente 100 y el VFI.
3. Pseudowire está configurado - Un pseudowire (pseudowire100002) se define hacia el PE remoto en 203.0.113.10 con VC ID 100.
4. El horizonte dividido está habilitado: se trata de un comportamiento esperado en un entorno

multipunto VPLS para evitar bucles de capa 2.

Paso 4. Verifique la disponibilidad del loopback PE:

```
<#root>
```

```
PE2#
```

```
ping 203.0.113.10
```

Type escape sequence to abort.

Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 203.0.113.10, timeout is 2 seconds:

!!!!

Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/1/1 ms

```
PE2#
```

```
show ip route 203.0.113.10
```

Routing entry for 203.0.113.10/32

Known via "ospf 1", distance 110, metric 2, type intra area

Last update from 192.0.2.9 on TwentyFiveGigE1/0/3, 00:01:30 ago

Routing Descriptor Blocks:

* 192.0.2.9, from 198.51.100.2, 00:01:30 ago,

via TwentyFiveGigE1/0/3

Route metric is 2, traffic share count is 1

```
PE2#
```

```
ping mpls ipv4 203.0.113.10/32 source 203.0.113.20
```

Sending 5, 72-byte MPLS Echos to 203.0.113.10/32,
timeout is 2 seconds, send interval is 0 msec:

Codes: '!' - success, 'Q' - request not sent, '.' - timeout,
'L' - labeled output interface, 'B' - unlabeled output interface,
'D' - DS Map mismatch, 'F' - no FEC mapping, 'f' - FEC mismatch,
'M' - malformed request, 'm' - unsupported tlvs, 'N' - no label entry,
'P' - no rx intf label prot, 'p' - premature termination of LSP,
'R' - transit router, 'I' - unknown upstream index,
'l' - Label switched with FEC change, 'd' - see DDMAP for return code,
'X' - unknown return code, 'x' - return code 0

Type escape sequence to abort.

!!!!

Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/1/2 ms

Total Time Elapsed 8 ms

Ping Estándar Versus MPLS LSP Ping: Distinciones clave

Un ping estándar puede tener éxito incluso cuando el MPLS LSP se rompe porque:

- El paquete ICMP puede ser ruteado por IP (no conmutado por etiquetas) si el destino es directamente alcanzable a través de IP.
- Los routers de tránsito pueden reenviar el paquete ICMP mediante la búsqueda de IP si no se impone ninguna etiqueta.

Por el contrario, ping mpls ipv4 valida el plano de datos MPLS real forzando el paquete a través de la trayectoria conmutada por etiquetas. Esto garantiza que:

- Las etiquetas se asignan y distribuyen correctamente.
- Las entradas de LFIB son consistentes en cada salto.
- La ruta de extremo a extremo de LSP es funcional.

Paso 5. Verificar MPLS y LDP en el núcleo:

```
<#root>
```

```
PE2#
```

```
show mpls ldp neighbor
```

```
Peer LDP Ident: 203.0.113.10:0; Local LDP Ident 203.0.113.20:0
TCP connection: 203.0.113.10.646 - 203.0.113.20.39001
State: Oper; Msgs sent/rcvd: 16/15; Downstream
Up time: 00:02:15
LDP discovery sources:
  TwentyFiveGigE1/0/3, Src IP addr: 192.0.2.9
  Targeted Hello 203.0.113.20 -> 203.0.113.10, active, passive
Addresses bound to peer LDP Ident:
  203.0.113.10 192.0.2.6 192.0.2.9
```

Este comando presenta la información de sesión de vecino LDP entre el router local (PE2) y el peer remoto. Cada campo de la salida se describe en detalle.

- Identificación de pares:
Sangría LDP de Peer |203.0.113.10:0 | El ID de router LDP del peer remoto. El :0 indica el

espacio de etiquetas predeterminado para toda la plataforma. Suele ser la dirección de loopback del router remoto.

Identificación de LDP local |203.0.113.20:0 | El ID de router LDP del router local (PE2). Suele ser la dirección de loopback de PE2.

- Información de sesión TCP:
conexión TCP | 203.0.113.10.646 - 203.0.113.20.39001 | La sesión TCP utilizada para la comunicación LDP. El par remoto (203.0.113.10) utiliza el conocido puerto LDP 646 y el router local (203.0.113.20) utiliza el puerto efímero 39001. LDP utiliza TCP para una distribución de etiquetas confiable.
- Estado de sesión:
Estado | Oper | La sesión de LDP está en un estado operativo, lo que significa que la sesión está completamente establecida y es funcional.
Mensajes enviados/recibidos |16/15 | Número de mensajes PDL enviados (16) y recibidos (15) desde el establecimiento de la sesión. Esto incluye señales de mantenimiento, asignaciones de etiquetas y otros mensajes LDP.
Velocidad de descarga |- | Indica el modo de distribución de etiquetas. Downstream Unsolicited significa que el peer distribuye etiquetas a PE2 sin que PE2 las solicite explícitamente. Este es el modo predeterminado para LDP.
Tiempo de actividad |00:02:15 | La sesión lleva operativa 2 minutos y 15 segundos.
- Fuentes de detección de LDP:
TwentyFiveGigE1/0/3 | Dirección IP de origen: 192.0.2.9 | Se recibe un saludo de detección básica (nivel de link) del par en la interfaz TwentyFiveGigE1/0/3 con una dirección IP de origen de 192.0.2.9. Esto indica que los dos routers están conectados directamente en esta interfaz.
Saludo dirigido | 203.0.113.20 → 203.0.113.10, activo, pasivo | Existe un saludo de detección dirigida (extendido) entre el router local (203.0.113.20) y el par remoto (203.0.113.10).
- Direcciones Enlazadas a la Sangría LDP de Peer:
Direcciones enlazadas a pares | 203.0.113.10, 192.0.2.6, 192.0.2.9 | La lista de direcciones IP que el peer remoto ha anunciado a través de mensajes de dirección LDP. Representan las interfaces en el router remoto.

Paso 5.1 Verificación de la Trayectoria MPLS Label-Switched al Peer VPLS Remoto

```
<#root>
```

```
PE2#
```

```
show mpls forwarding-table 203.0.113.10
```

Local	Outgoing	Prefix	Bytes Label	Outgoing	Next Hop
-------	----------	--------	-------------	----------	----------

Label	Label	or Tunnel Id	Switched	interface	
25	Pop Label	203.0.113.10/32	0	Twe1/0/3	192.0.2.9

PE2#

```
show mpls ldp bindings 203.0.113.10 32
```

```
lib entry: 203.0.113.10/32, rev 69
  local binding: label: 25
  remote binding: lsr: 203.0.113.10:0,
```

```
label: imp-null
```

PE2 recibe imp-null directamente de PE1, omitiendo la ruta de etiqueta esperada a través de P2 y P1. Esto indica que falta una sesión LDP o un problema de configuración MPLS entre PE2 y P2.

Paso 5.2 Valide la información de salto siguiente ejecutando los comandos provistos:

- show mpls ldp neighbor
- show mpls forwarding-table

<#root>

P2#

```
show mpls forwarding-table 203.0.113.10
```

Local Label	Outgoing Label	Prefix Bytes or Tunnel Id	Label Switched	Outgoing interface	Next Hop
None	No Label	203.0.113.10/32	0		

Observación clave

- Etiqueta local: Ninguno | P2 no ha asignado una etiqueta local para este prefijo.
- Etiqueta saliente: Sin etiqueta | No se realiza ninguna operación de etiqueta.
- Sin interfaz saliente ni salto siguiente | El prefijo se trata como propiedad local; no se produce reenvío hacia PE1.

```
<#root>
```

```
P2#
```

```
show mpls ldp neighbor
```

```
Peer LDP Ident: 203.0.113.20:0; Local LDP Ident 198.51.100.2:0
  TCP connection: 203.0.113.20.17326 - 198.51.100.2.646
  State: Oper; Msgs sent/rcvd: 30/29; Downstream
  Up time: 00:13:57
  LDP discovery sources:
    GigabitEthernet0/0/1, Src IP addr: 192.0.2.10
  Addresses bound to peer LDP Ident:
    203.0.113.20 192.0.2.10
Peer LDP Ident: 198.51.100.1:0; Local LDP Ident 198.51.100.2:0
  TCP connection: 198.51.100.1.646 - 198.51.100.2.12799
  State: Oper; Msgs sent/rcvd: 30/28; Downstream
  Up time: 00:13:56
  LDP discovery sources:
    GigabitEthernet0/0/0, Src IP addr: 192.0.2.5
  Addresses bound to peer LDP Ident:
    192.0.2.2 192.0.2.5 198.51.100.1
```

```
P2#
```

```
show ip ospf neighbor
```

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
198.51.100.3	0	FULL/ -	00:00:34	192.0.2.10	GigabitEthernet0/0/1
198.51.100.1	0	FULL/ -	00:00:34	192.0.2.5	GigabitEthernet0/0/0

Observación clave

- P2 no tiene una adyacencia LDP directa con PE1 (203.0.113.10). Esto es de esperar, ya que P1 reside entre P2 y PE1 en la topología. P2 es responsable del tráfico de switching de etiquetas hacia P1, que luego lo reenvía a PE1.
- La sangría de LDP de P2 es 198.51.100.2:0 | P2 utiliza 198.51.100.2 como su ID de router LDP, no 203.0.113.10. Sin embargo, 203.0.113.10 aún está configurado en Loopback10 y causa un conflicto de ruteo.

Paso 6. Verifique la ruta a la dirección de loopback PE remota:

```
<#root>
```

```
P2#
```

```
show ip route 203.0.113.10
```

```
Routing entry for 203.0.113.10/32
  Known via "connected", distance 0, metric 0 (connected, via interface)
  Routing Descriptor Blocks:
    * directly connected,
```

```
via Loopback10
```

```
Route metric is 0, traffic share count is 1
```

Conclusión

1. Dirección IP duplicada: la dirección IP 203.0.113.10 se configura en P2 (Loopback10) y PE1 (Loopback0), lo que crea un conflicto en el dominio MPLS.
2. Conflicto de ruteo: P2 instala 203.0.113.10/32 como una ruta conectada (distancia administrativa 0), que tiene precedencia sobre cualquier ruta aprendida de IGP originada por PE1.
3. Falla de LSP - Debido a que P2 considera el prefijo como propiedad local, no asigna ni anuncia una etiqueta de transporte para 203.0.113.10/32 a PE2.
4. Impacto de VPLS: la ausencia de una etiqueta de transporte válida de P2 impide que PE2 establezca un LSP a PE1. Como resultado, no se puede formar la ruta de transporte de pseudowire de VPLS.

Conexión cruzada VPLS establecida pero ningún tráfico de datos atraviesa el Pseudowire

Verificación operativa de VPLS para Catalyst serie 9000

Pasos para la resolución de problemas

Paso 1. Confirme que el pseudowire está en un estado operativo.
Asegúrese de que los parámetros son correctos:

- El estado de VFI es activo
- La interfaz pseudowire aparece en la lista
- Se muestran la dirección del par y el ID de VC correctos

<#root>

PE2#

show mpls l2transport vc

Local intf	Local circuit	Dest address	VC ID	Status
VFI 100	vfi	203.0.113.10	100	UP

<#root>

PE2#

show mpls l2transport vc 100 detail

Local interface:

VFI 100 vfi up

Interworking type is Ethernet

Destination address: 203.0.113.10

,

VC ID: 100, VC status: up

Output interface: Twe1/0/3,

imposed label stack {17 16}

Preferred path: not configured

Default path: active

Next hop: 192.0.2.9

Create time: 1d11h, last status change time: 00:30:50

Last label FSM state change time: 00:30:26

Signaling protocol: LDP, peer 203.0.113.10:0 up

Targeted Hello: 203.0.113.20(LDP Id) -> 203.0.113.10, LDP is UP

Graceful restart: not configured and not enabled
Non stop routing: not configured and not enabled
Status TLV support (local/remote) : enabled/supported
LDP route watch : enabled
Label/status state machine : established, LruRru
Last local dataplane status rcvd: No fault
Last BFD dataplane status rcvd: Not sent
Last BFD peer monitor status rcvd: No fault
Last local AC circuit status rcvd: No fault
Last local AC circuit status sent: No fault
Last local PW i/f circ status rcvd: No fault
Last local LDP TLV status sent: No fault
Last remote LDP TLV status rcvd: No fault
Last remote LDP ADJ status rcvd: No fault

MPLS VC labels: local 16, remote 16

Group ID: local n/a, remote 0
MTU: local 1500, remote 1500
Remote interface description:

MAC Withdraw: sent:1, received:0

Sequencing: receive disabled, send disabled
Control Word: On (configured: autosense)
SSO Descriptor: 203.0.113.10/100, local label: 16
Dataplane:
SSM segment/switch IDs: 16395/8194 (used), PWID: 1

VC statistics:

transit packet totals: receive 0, send 0
transit byte totals: receive 0, send 0
transit packet drops: receive 0, seq error 0, send 0

- estado de VFI | up | El VFI funciona correctamente en el dispositivo local.
- Dirección de destino |203.0.113.10 | El ID del router PE remoto (dirección de bucle invertido PE1).
- ID de VC | 100 | El identificador de circuito virtual para este pseudowire. Debe coincidir en ambos routers PE.
- estado de VC | up | El pseudowire está operativo. Tanto la señalización local como remota indican que no hay fallas.
- Pila de etiquetas impuesta {17 16} | La pila MPLS de dos etiquetas impuesta a los paquetes

que entran en el pseudowire. La etiqueta 17 es la etiqueta de transporte (externa) utilizada para alcanzar el PE remoto a través del núcleo MPLS. La etiqueta 16 es la etiqueta del VC (interna) utilizada para identificar el pseudowire en el PE remoto.

- Saludo dirigido | 203.0.113.20 → 203.0.113.10, LDP es UP | La sesión LDP objetivo entre PE2 (local) y PE1 (remoto) está establecida y en funcionamiento.
- Etiqueta local | 16 | La etiqueta VC asignada por PE2 para este pseudowire. El PE remoto (PE1) utiliza esta etiqueta cuando envía tráfico a PE2. Etiqueta remota | 16 | La etiqueta VC anunciada por PE1 para este pseudowire. PE2 impone esta etiqueta (etiqueta interna) al enviar tráfico a PE1.
- Retirada de MAC enviada | 1 | PE2 ha enviado 1 mensaje de retirada de MAC al PE remoto. Se utiliza para vaciar las tablas de direcciones MAC después de un cambio de topología.
- MAC Withdraw recibido | 0 | No se ha recibido ningún mensaje de retirada de MAC desde el PE remoto.
- Estadísticas de VC | no se está reenviando tráfico en ninguna dirección (enviar: 0, recibir: 0).

Paso 2. Verifique el estado del circuito de conexión (interfaz troncal).

Confirme que la interfaz troncal esté operativa y asociada con la VLAN correcta.

Controle lo siguiente:

- La interfaz está en estado activo/activo
- La VLAN asociada con el dominio de puente VPLS está permitida y activa en el trunk
- STP no recorta ni bloquea la VLAN

<#root>

PE2#

```
show interfaces twentyFiveGigE 1/0/2 status
```

Port	Name	Status	Vlan	Duplex	Speed	Type
Twe1/0/2		connected	trunk	full	10G	SFP-10GBase-SR

<#root>

PE2#

```
show interfaces trunk
```

Port	Mode	Encapsulation	Status	Native vlan
Twe1/0/2	on	802.1q	trunking	1

```
Port      Vlans allowed on trunk
Twe1/0/2  100
```

```
Port      Vlans allowed and active in management domain
Twe1/0/2  100
```

```
Port      Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Twe1/0/2  100
```

Paso 3. Verifique la asociación de vlan con el dominio de bridge.

En el Catalyst 9000 con una configuración troncal (sin EVC), la vlan se debe asignar al dominio de bridge.

Confirmar:

- La VLAN se asocia con el dominio de bridge a través de la vfi o la configuración de miembro.
- La configuración de dominio de puente hace referencia al VFI correcto.

```
<#root>
```

```
PE2#
```

```
show running-config interface vlan100
```

```
Building configuration...
```

```
Current configuration : 72 bytes
```

```
!
```

```
interface Vlan100
no ip address
```

```
xconnect vfi 100
```

Paso 4. Verifique el aprendizaje de la dirección MAC.

Confirme que se están aprendiendo las direcciones MAC del circuito de conexión local y del pseudowire remoto.

Controle lo siguiente:

- La dirección MAC CE1 local se aprende en la interfaz troncal.
- La dirección MAC CE2 remota se aprende en la interfaz de pseudowire.

Si no se aprende ninguna dirección MAC en el pseudowire:

- El tráfico no se recibe del PE remoto.
- El PE remoto tiene un problema de configuración que impide que el tráfico ingrese al pseudowire.
- El dominio de bridge no está correctamente asociado con la interfaz de pseudowire.

Si no se aprende ninguna dirección MAC en el troncal local:

- El dispositivo CE no transmite el tráfico en la VLAN esperada.
- La VLAN se encuentra en estado bloqueado o inactivo en la interfaz troncal.

<#root>

PE2#

```
show mac address-table vlan 100
```

Mac Address Table

```
-----  
Vlan Mac Address Type      Ports  
----  -  
100  cc7f.76b7.525f  STATIC V1100
```

```
100 e462.c4bb.17f1 DYNAMIC Twe1/0/2 >> CE2 Mac address learned over Twe1/0/2 interface.
```

Paso 5. Verifique el estado del protocolo de árbol de extensión (STP).

STP puede bloquear la VLAN en la interfaz trunk, lo que evita que el tráfico ingrese al dominio de bridge.

Controle lo siguiente:

- El puerto trunk está en un estado de reenvío para la VLAN asociada con el dominio de bridge VPLS
- El puerto no se encuentra en estado de bloqueo, escucha o aprendizaje

Si STP está bloqueando el puerto:

- Ajustar la prioridad STP o el costo del puerto
- Considere la posibilidad de configurar el puerto troncal como un puerto de extremo STP (si es apropiado para la topología)

<#root>

PE2#

show spanning-tree vlan 100

VLAN0100

```
Spanning tree enabled protocol rstp
Root ID    Priority 32868
Address    cc7f.76b7.51c0
This bridge is the root
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
```

```
Bridge ID Priority 32868 (priority 32768 sys-id-ext 100)
Address    cc7f.76b7.51c0
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
Aging Time 300 sec
```

Interface	Role	Sts	Cost	Prio.Nbr	Type
Twe1/0/2	Desg	FWD	2000	128.2	P2p

Paso 6. Verifique la pila de etiquetas MPLS y la ruta de reenvío.
 Confirme que se han impuesto las etiquetas correctas y que la ruta de reenvío es válida.

Controle lo siguiente:

- Hay una etiqueta saliente válida (no Sin etiqueta ni Ninguna)
- La interfaz saliente y el siguiente salto son correctos

De PE2 a P2 LSP path:

<#root>

PE2#

show mpls forwarding-table 203.0.113.10 32

Local Label	Outgoing Label	Prefix or Tunnel Id	Bytes Label Switched	Outgoing interface	Next Hop
22					

17

203.0.113.10/32 810 Twe1/0/3

192.0.2.9

<< For the transport path to the remote PE1 loopback, the imposed outgoing label is 17. The router at 19

De la trayectoria de LSP P2 a P1:

<#root>

P2#

show mpls forwarding-table 203.0.113.10 32

Local Label	Outgoing Label	Prefix or Tunnel Id	Bytes Label Switched	Outgoing interface	Next Hop
-------------	----------------	---------------------	----------------------	--------------------	----------

17

16

203.0.113.10/32 79290 Gi0/0/0

192.0.2.5

<< Local label as 17 and the imposed outgoing label is 16. The router at 192.0.2.5 assigned this value a

De la ruta LSP P1 a PE1:

<#root>

P1#

show mpls forwarding-table 203.0.113.10 32

Local Label	Outgoing Label	Prefix or Tunnel Id	Bytes Label Switched	Outgoing interface	Next Hop
16					

Pop Label

203.0.113.10/32	76184			Gi0/0/0	
-----------------	-------	--	--	---------	--

192.0.2.1

<< Pop Label is performed before forwarding the packet to the next hop. This confirms that the next hop

De la ruta LSP P1 a PE1:

<#root>

PE1#

show mpls forwarding-table 203.0.113.10 32

Local Label	Outgoing Label	Prefix or Tunnel Id	Bytes Label Switched	Outgoing interface	Next Hop
None	No Label	203.0.113.10/32	0		

Confirmación de ruta de etiqueta:

Basándose en esta salida y en las salidas anteriores de PE2 y P2, la ruta conmutada por etiquetas completa de PE2 a PE1 es:

```
[PE2] Packet leaves with label stack: | 17 | (transport label)
      ↓
[P2]  Receives label 17, swaps to 16: | 16 | (transport label)
      ↓
[P1]  Receives label 16, pops label:  | IP | (pure IP packet)
      ↓
[PE1] Receives pure IP packet - local delivery
```

Cuando el tráfico VPLS atraviesa este LSP, el paquete lleva una pila de dos etiquetas (transport : VC (etiqueta))

```
[PE2] Packet leaves with label stack: | 17 | 16 | (transport + VC label)
      ↓
[P2]  Receives label 17, swaps to 16: | 16 | 16 | (transport + VC label)
      ↓
[P1]  Receives label 16, pops label:   | 16 | (VC label only)
      ↓
[PE1] Receives VC label 16 - pseudowire disposition into bridge domain
```

Conclusión

El LSP de transporte MPLS de PE2 a PE1 está completamente operativo y correctamente programado en todos los routers de la trayectoria. La señalización de pseudowire VPLS está completa, con etiquetas tanto locales como remotas intercambiadas y sin reportar fallas.

Sin embargo, no se reenvía tráfico de usuario a través del pseudowire a pesar de que el plano de control esté completamente establecido. Esto confirma que el problema reside fuera del núcleo MPLS y la señalización de pseudowire, específicamente en la capa del circuito de conexión en uno o ambos routers PE

Verificación operativa de VPLS para routers

Pasos para la resolución de problemas

Paso 1. Confirme el estado exacto de VC/VPLS.
Asegúrese de que los parámetros son correctos:

```
<#root>
```

```
PE1#
```

```
show mpls l2transport vc
```

Local intf	Local circuit	Dest address	VC ID	Status
VFI 100	vfi	203.0.113.20	100	UP

<#root>

PE1#

show mpls l2transport vc 100 detail

Local interface: VFI 100 vfi up

Interworking type is Ethernet

Destination address: 203.0.113.20, VC ID: 100, VC status: up

Output interface: Te0/0/4

, imposed label stack {19 16}

Preferred path: not configured

Default path: active

Next hop: 192.0.2.2

Create time: 1d09h, last status change time: 08:38:02

Last label FSM state change time: 08:38:25

Signaling protocol: LDP, peer 203.0.113.20:0 up

Targeted Hello: 203.0.113.10(LDP Id) -> 203.0.113.20, LDP is UP

Graceful restart: not configured and not enabled

Non stop routing: not configured and not enabled

Status TLV support (local/remote) : enabled/supported

LDP route watch : enabled

Label/status state machine : established, LruRru

Last local dataplane status rcvd: No fault

Last BFD dataplane status rcvd: Not sent

Last BFD peer monitor status rcvd: No fault

Last local AC circuit status rcvd: No fault

Last local AC circuit status sent: No fault

Last local PW i/f circ status rcvd: No fault

Last local LDP TLV status sent: No fault

Last remote LDP TLV status rcvd: No fault

Last remote LDP ADJ status rcvd: No fault

MPLS VC labels: local 16, remote 16

Group ID: local n/a, remote 0
MTU: local 1500, remote 1500
Remote interface description:

MAC Withdraw: sent:0, received:1

Sequencing: receive disabled, send disabled
Control Word: On (configured: autosense)
SSO Descriptor: 203.0.113.20/100, local label: 20
Dataplane:
SSM segment/switch IDs: 8199/4097 (used), PWID: 1

VC statistics:

transit packet totals: receive 336, send 0
transit byte totals: receive 27552, send 0
transit packet drops: receive 0, seq error 0, send 0

- estado de VFI | up | El VFI funciona correctamente en PE1.
- Dirección de destino |203.0.113.20 | El ID del router PE remoto (dirección de bucle invertido PE2).
- ID de VC | 100 | El identificador de circuito virtual para este pseudowire. Este valor coincide en ambos routers PE.
- estado de VC | up | El pseudowire está operativo. Tanto la señalización local como remota indican que no hay fallas.
- Interfaz local | VFI 100 | La instancia de reenvío virtual local asociada a este pseudowire.
- Pila de etiquetas impuesta | {19 16} | La pila MPLS de dos etiquetas impuesta a los paquetes que entran en el pseudowire. La etiqueta 19 es la etiqueta de transporte (externa) utilizada para alcanzar PE2 a través del núcleo MPLS. La etiqueta 16 es la etiqueta VC (interna) utilizada para identificar el pseudowire en PE2.
- Saludo dirigido | 203.0.113.10 → 203.0.113.20, LDP es UP | La sesión LDP objetivo de PE1 (local) a PE2 (remoto) está establecida y en funcionamiento.
- Etiqueta local | 16 | La etiqueta VC asignada por PE1 para este pseudowire. PE2 utiliza esta etiqueta (como etiqueta interna) cuando envía tráfico a PE1.
- Retirada de MAC enviada | 0 | PE1 no ha enviado ningún mensaje de retirada de MAC a PE2.
- MAC Withdraw recibido | 1 | PE1 ha recibido 1 mensaje de extracción de MAC de PE2. Esto indica que PE2 experimentó un cambio de topología y solicitó a PE1 que vaciara su tabla de direcciones MAC para este VFI.
- Estadísticas de VC | Paquetes de tránsito recibidos | 336 | Se han recibido 336 paquetes de PE2 en este pseudowire.

Bytes de tránsito recibidos | 27 552 | Se han recibido 27.552 bytes de PE2.

Paquetes de tránsito enviados | 0 | No se han enviado paquetes desde PE1 al pseudowire hacia PE2.

Bytes de tránsito enviados | 0 | No se han enviado bytes hacia PE2.

Paso 2. Verifique la configuración y la pertenencia al dominio de puente.

Confirme que el dominio de bridge tenga los miembros correctos (interfaz de instancia de servicio y pseudowire).

```
<#root>
```

```
PE1#
```

```
show running-config interface TenGigabitEthernet0/0/5
```

```
Building configuration...
```

```
Current configuration : 174 bytes
```

```
!
```

```
interface TenGigabitEthernet0/0/5
```

```
no ip address
```

```
service instance 100 ethernet
```

```
encapsulation dot1q 100
```

```
rewrite ingress tag pop 1 symmetric
```

```
bridge-domain 100
```

```
!
```

```
end
```

```
PE1#
```

```
show interfaces tenGigabitEthernet 0/0/5 | include up|errors
```

```
TenGigabitEthernet0/0/5 is up, line protocol is up
```

```
Keepalive not supported  
Full Duplex, 10000Mbps, link type is force-up, media type is H10GB-CU1M  
  0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored  
  0 output errors, 0 collisions, 1 interface resets
```

Paso 3. Verifique el aprendizaje de la dirección MAC.

Confirme que se están aprendiendo las direcciones MAC del circuito de conexión local y del pseudowire remoto.

```
<#root>
```

```
PE1#
```

```
show bridge-domain
```

```
Bridge-domain 100 (2 ports in all)
```

```
State: UP                Mac learning: Enabled
```

```
Aging-Timer: 300 second(s)  
Unknown Unicast Flooding Suppression: Disabled  
Maximum address limit: 65536  
  TenGigabitEthernet0/0/5
```

```
service instance 100
```

```
  vfi 100 neighbor 203.0.113.20 100
```

```
  AED MAC address Policy Tag Age Pseudoport
```

El dominio de bridge en sí está activo, pero la ausencia de direcciones MAC aprendidas es el detalle clave. Por lo general, esto apunta a que aún no se ha detectado tráfico o a un problema de mapeo/reenvío de servicios en algún lugar entre la interfaz local, el dominio de bridge y el VFI remoto.

Paso 4. Verifique la configuración de VFI:

```
<#root>
```

```
PE1#
```

```
show running-config | section vfi
```

```
12 vfi 100 manual
   vpn id 100
   bridge-domain 100
neighbor 203.0.113.20 encapsulation mpls
```

Paso 5. Verifique la trayectoria de transporte MPLS.

Realice una validación rápida enviando un traceroute MPLS a la dirección de loopback remota.

```
<#root>
```

```
PE1#
```

```
traceroute mpls ipv4 203.0.113.20 255.255.255.255 source 203.0.113.10
```

```
Tracing MPLS Label Switched Path to 203.0.113.20/32, timeout is 2 seconds
```

```
Codes: '!' - success, 'Q' - request not sent, '.' - timeout,
'L' - labeled output interface, 'B' - unlabeled output interface,
'D' - DS Map mismatch, 'F' - no FEC mapping, 'f' - FEC mismatch,
'M' - malformed request, 'm' - unsupported tlvs, 'N' - no label entry,
'P' - no rx intf label prot, 'p' - premature termination of LSP,
'R' - transit router, 'I' - unknown upstream index,
'l' - Label switched with FEC change, 'd' - see DDMAP for return code,
'X' - unknown return code, 'x' - return code 0
```

```
Type escape sequence to abort.
```

```
0 192.0.2.1 MRU 1500 [Labels: 17 Exp: 0]
L 1 192.0.2.2 MRU 1500 [Labels: 16 Exp: 0] 96 ms
L 2 192.0.2.6 MRU 1500 [Labels: implicit-null Exp: 0] 12 ms
! 3 192.0.2.10 2 ms
```

El resultado del traceroute MPLS confirma el establecimiento correcto de una ruta conmutada de etiquetas (LSP) entre el router PE de origen (203.0.113.10) y el router PE de destino (203.0.113.20).

El seguimiento muestra la imposición de etiquetas en el PE de entrada, las operaciones de intercambio de etiquetas en los routers de conmutación de etiquetas (LSR) de tránsito y el salto PHP (Penultimate Hop Popping) antes de alcanzar el PE de salida.

Específicamente:

- El salto 0 indica que la etiqueta 17 se impone para el tráfico destinado a la FEC de destino.
- El Salto 1 muestra una operación de intercambio de etiquetas de 17 a 16, que confirma el reenvío de MPLS a través del núcleo.
- El salto 2 anuncia implicit-null, indicando que PHP está siendo ejecutado por el penúltimo router.
- El salto 3 alcanza correctamente el destino, indicado por el símbolo "!" código de retorno.

El traceroute no informa de ninguna anomalía de reenvío de MPLS, como enlaces de etiquetas faltantes, discrepancias de FEC, terminación prematura de LSP u operaciones de etiquetas no admitidas.

```
PE1
Push 17
  ↓
P1
Swap 17 → 16
  ↓
P2
Pop label
  ↓
PE2 receives pure IP packet
```

Paso 6. Valide el plano de datos de Pseudowire.

<#root>

PE1#

```
ping mpls pseudowire 203.0.113.20 100 source 203.0.113.10
```

```
Sending 5, 72-byte MPLS Echos to 203.0.113.20,
timeout is 2 seconds, send interval is 0 msec:
```

```
Codes: '!' - success, 'Q' - request not sent, '.' - timeout,
'L' - labeled output interface, 'B' - unlabeled output interface,
'D' - DS Map mismatch, 'F' - no FEC mapping, 'f' - FEC mismatch,
'M' - malformed request, 'm' - unsupported tlvs, 'N' - no label entry,
'P' - no rx intf label prot, 'p' - premature termination of LSP,
'R' - transit router, 'I' - unknown upstream index,
'l' - Label switched with FEC change, 'd' - see DDMAP for return code,
'X' - unknown return code, 'x' - return code 0
```

Type escape sequence to abort.

!!!!!

Success rate is 100

percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/1/1 ms
Total Time Elapsed 6 ms

<#root>

PE2#

```
ping mpls pseudowire 203.0.113.10 100 source 203.0.113.20
```

Sending 5, 72-byte MPLS Echos to 203.0.113.10,
timeout is 2 seconds, send interval is 0 msec:

Codes: '.' - success, 'Q' - request not sent, '.' - timeout,
'L' - labeled output interface, 'B' - unlabeled output interface,
'D' - DS Map mismatch, 'F' - no FEC mapping, 'f' - FEC mismatch,
'M' - malformed request, 'm' - unsupported tlvs, 'N' - no label entry,
'P' - no rx intf label prot, 'p' - premature termination of LSP,
'R' - transit router, 'I' - unknown upstream index,
'l' - Label switched with FEC change, 'd' - see DDMAP for return code,
'X' - unknown return code, 'x' - return code 0

Type escape sequence to abort.

!!!!!

Success rate is 100

percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/1/2 ms
Total Time Elapsed 9 ms

El plano de datos de pseudowire MPLS se valida correctamente mediante la prueba de pseudowire ping mpls. Dado que el ping de pseudowire se realiza correctamente y el dominio de bridge aprende un MAC remoto a través de VPLS, el problema es más probable en el circuito de conexión local o la trayectoria de reenvío de VLAN donde no se aprende la dirección MAC local esperada.

Conclusión

El ping exitoso de pseudowire MPLS confirma que las vinculaciones de etiquetas de pseudowire y LSP de transporte MPLS están operativas entre los routers PE locales y remotos. El resultado

indica que el reenvío MPLS, la distribución de etiquetas y la señalización de pseudowire están funcionando correctamente y que el PE remoto puede procesar paquetes de Pseudowire OAM para el VC especificado.

En función de este resultado, la infraestructura de pseudowire y el núcleo MPLS parecen operativos. Si persisten los problemas de tráfico, una investigación más detallada puede centrarse en los circuitos de conexión, el comportamiento de reenvío de VPLS, el aprendizaje de MAC, la coherencia de MTU y la conectividad de cara al CE en lugar de en la ruta de transporte MPLS subyacente.

Para obtener más información sobre estos temas, consulte:

- [Configuración de Multiprotocol Label Switching](#)
- [Configuración de VPNs de Capa 2 MPLS](#)
- [Configuración de VPLS entre Cat9500 e ISR4K](#)
- [VPLS con Nota Técnica de Señalización BGP](#)

Acerca de esta traducción

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

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

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