

Resolución de Problemas de Diferentes Modos de Balanceo de Carga ESI

Contenido

[Introducción](#)

[Los diferentes modos de equilibrio de carga incluyen](#)

[Prerequisites](#)

[Topología de red](#)

[Puerto activo](#)

[Configuración](#)

[Verificación de la ESI Port-Active](#)

[Estado de interfaz](#)

[Estado del paquete](#)

[Segmento Ethernet](#)

[Aprendizaje de direcciones MAC](#)

[Monoactivo](#)

[Configuración](#)

[Verificación de ESI único activo](#)

[Estado de interfaz](#)

[Segmento Ethernet](#)

[Todo activo](#)

[Configuración](#)

[Verificación de la ESI totalmente activa](#)

[Estado de interfaz](#)

[Segmento Ethernet](#)

[Sincronización de direcciones MAC](#)

[Flujo único activo \(SFA\)](#)

[Configuración](#)

[Verificación de ESI Activo De Flujo Único](#)

[Estado de interfaz](#)

[Segmento Ethernet](#)

[Aprendizaje de direcciones MAC](#)

[Conclusión](#)

Introducción

Este documento describe diferentes modos de balanceo de carga del identificador de segmento Ethernet (ESI), que son esenciales para optimizar la distribución del tráfico y mantener la confiabilidad de la red.

Los diferentes modos de equilibrio de carga incluyen

- Port-Active
- Monoactivo
- Totalmente Activo
- Flujo único activo

Prerequisites

Requirements

Cisco recomienda que tenga conocimientos básicos de:

- MultiProtocol Label Switching (MPLS).
- Red privada virtual de capa 2 (L2VPN).
- Red privada virtual (EVPN) Ethernet.

Componentes Utilizados

- La información de este documento se basa en Device: Router de servicios de agregación 9000 (ASR9K).
- 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 iniciaron con una configuración sin definir (predeterminada). Si tiene una red en vivo, asegúrese de entender el posible impacto de cualquier comando.

Topología de red

Uso del diagrama de topología de red de la figura 1 para ilustrar el funcionamiento de los diferentes modos de equilibrio de carga.

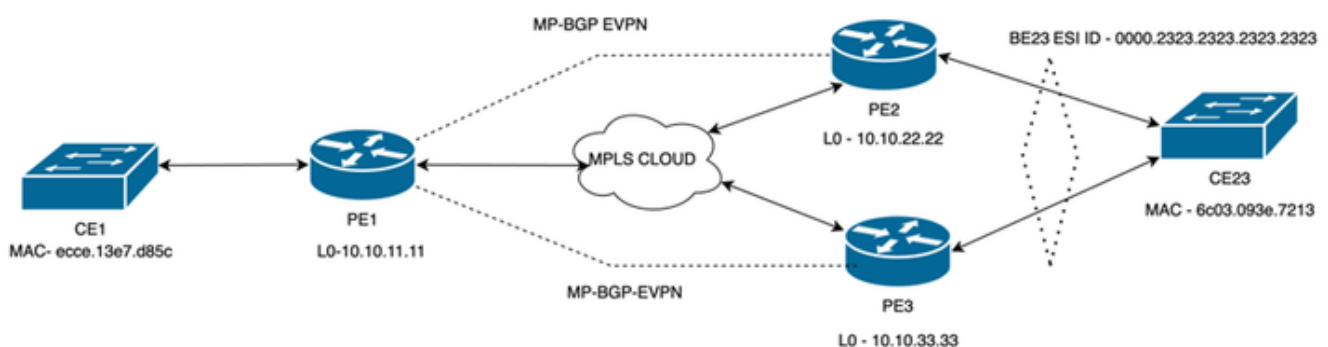


Figura 1 Topología de red

Puerto activo

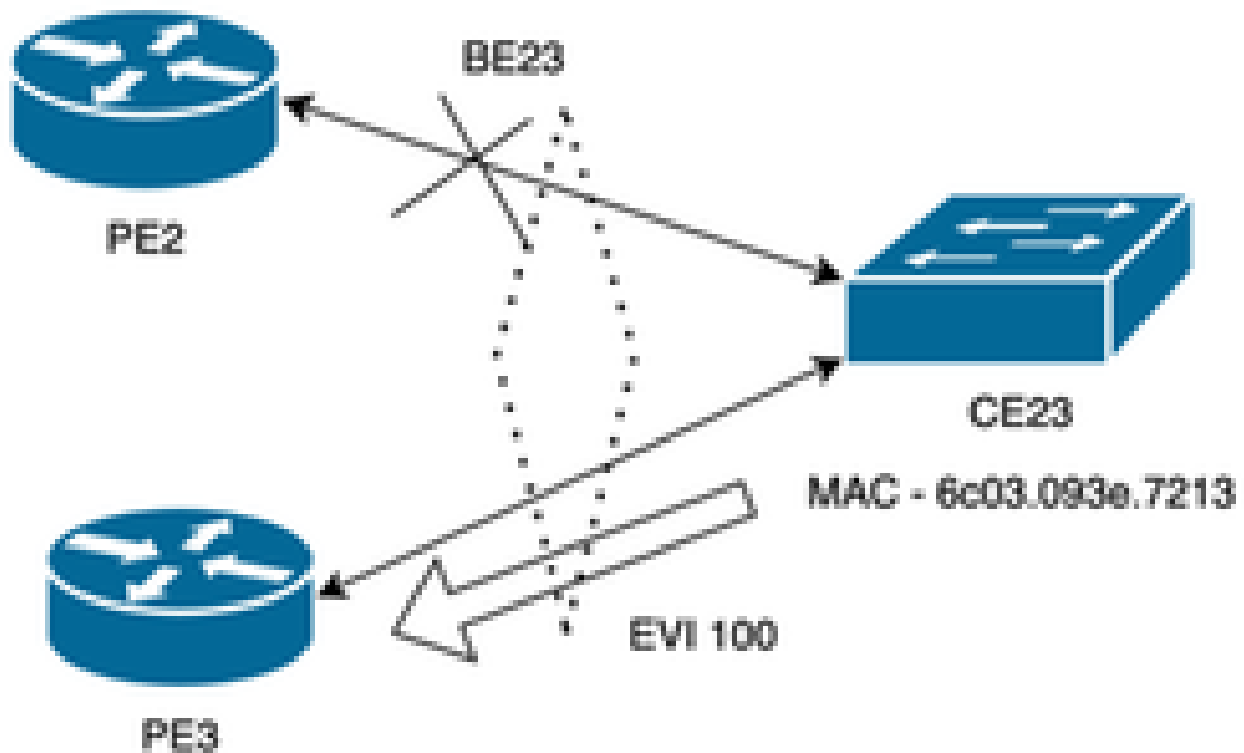


Figura 2 Modo de redundancia activo en el puerto

La Figura 2 Modo de Redundancia Activo de Puerto describe un modo de redundancia en el que la redundancia activa/en espera se configura en el nivel de interfaz. En esta configuración, el tráfico para una instancia virtual Ethernet (EVI), como EVI 100, se reenvía solamente a través de la interfaz activa (en este caso, la interfaz conectada a Provider Edge -PE3). Todo el tráfico destinado a EVI 100 se trocea en el router activo (PE3), mientras que el router o routers en espera (PE2) permanecen listos para asumir el control en caso de que la interfaz activa falle.

Configuración

<#root>

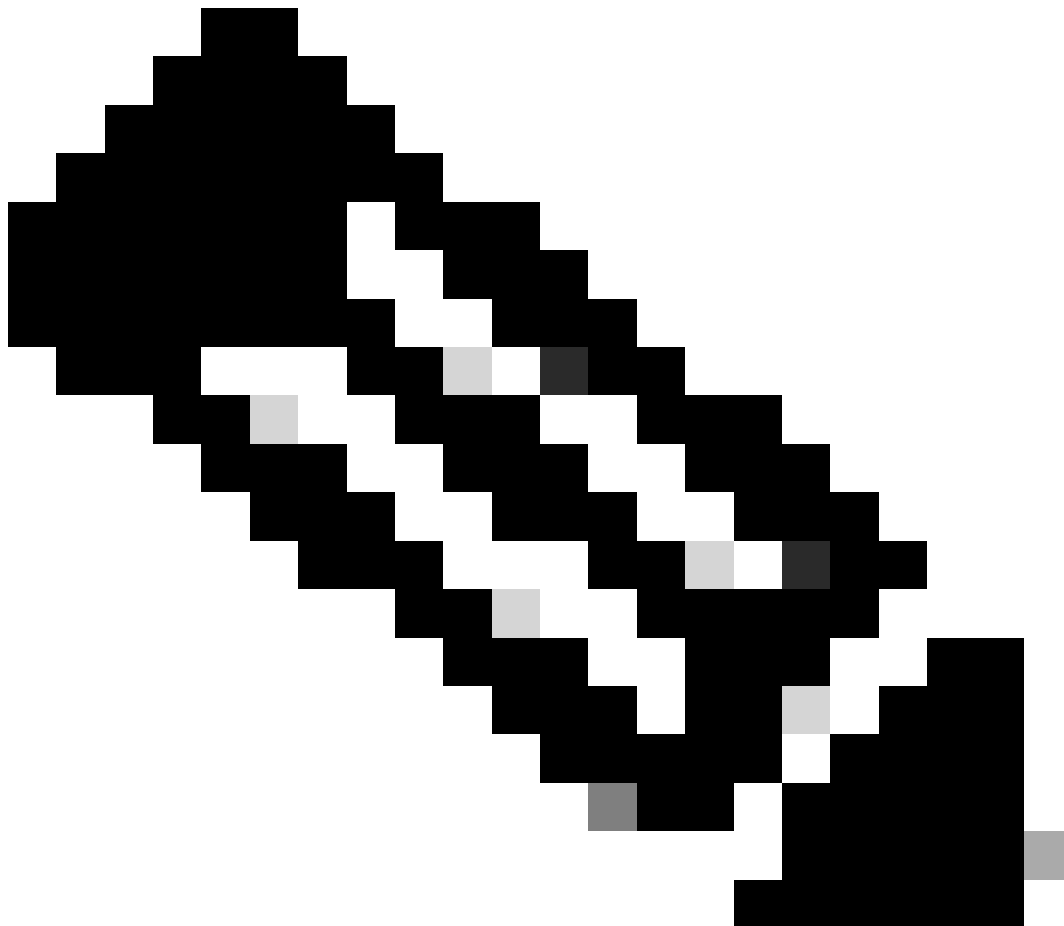
```
evpn
  interface Bundle-Ether23
    ethernet-segment
      identifier type 0 00.23.23.23.23.23.23.23
```

load-balancing-mode port-active >> configuration required to enable this mode

Verificación de la ESI Port-Active

Estado de interfaz

```
RP/0/RSP1/CPU0:ASR-9904-5-PE2#show interfaces BE23
Bundle-Ether23 is down, line protocol is down
```



Nota: En el PE en espera (PE2), el estado de la interfaz Bundle Ether (BE) es inactivo.

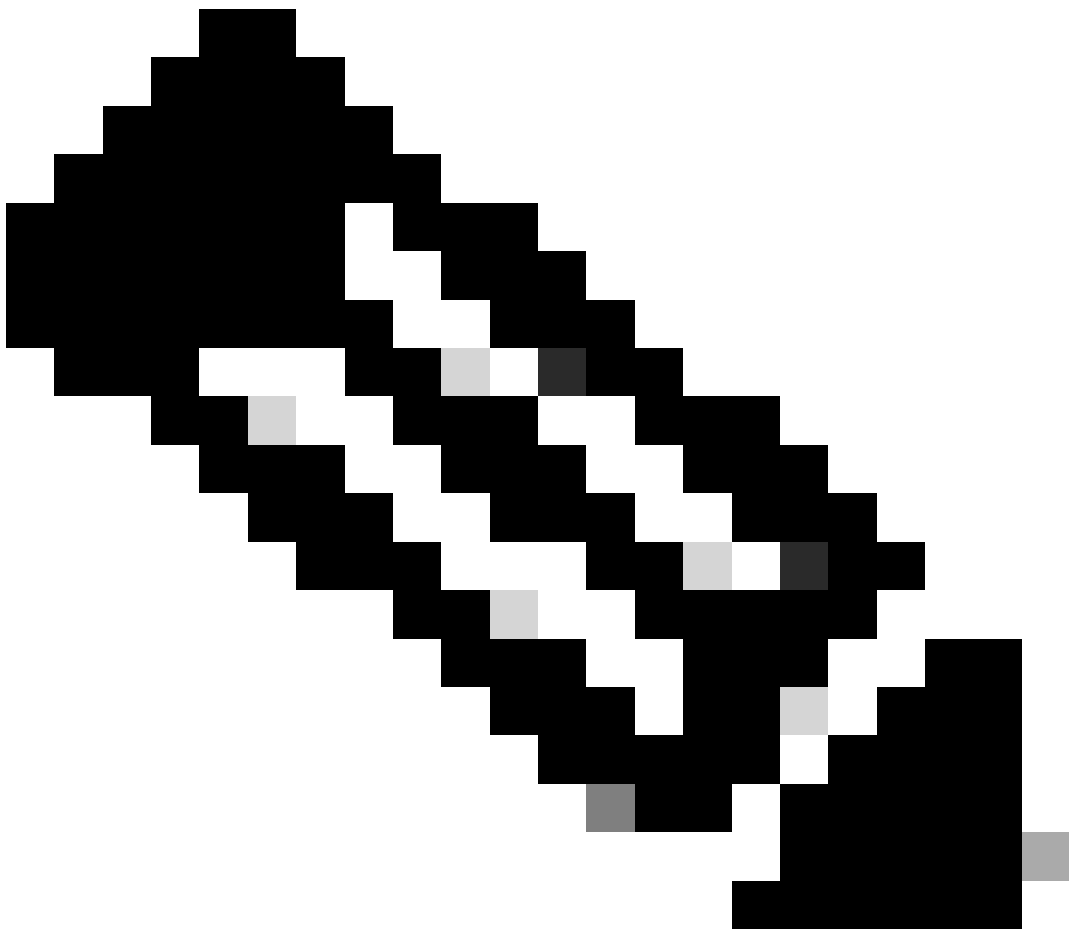
```
RP/0/RSP0/CPU0:ASR9910-3-PE3#show interfaces BE23
Bundle-Ether23 is up, line protocol is up
```

Estado del paquete

<#root>

```
RP/0/RSP1/CPU0:ASR-9904-5-PE2#show bundle bundle-ether 23
```

```
Bundle-Ether23
Status:
LACP 00S (out of service)
<snip>
Port          Device          State          Port ID          B/W, kbps
-----
Hu0/1/0/7     Local
Standby
0x8000, 0x0001 1000000000
Link is in standby due to bundle out of service state
```



- Nota:
- La interfaz BE23 en PE2 está inactiva debido al "estado de paquete fuera de servicio" ya que este PE2 está en estado de espera una vez que el BE23 en PE3 (PE activo) deja de funcionar el BE23 en PE2 se activa .
 - De forma predeterminada, el estado del paquete es "Fuera de servicio", pero puede configurar la señal de acceso como desactivada con el comando de configuración

explícita "access-signal bundle-down" en el segmento Ethernet.

RP/0/RSP0/CPU0:ASR9910-3-PE3#show bundle bundle-ether 23

Bundle-Ether23

Status: Up

<snip>

Port	Device	State	Port ID	B/W, kbps
Hu0/1/0/7	Local	Active	0x8000, 0x0001	100000000

Link is Active

La interfaz activa en la que todo el tráfico debe ser troceado desde Customer Edge (CE) 23.

Segmento Ethernet

<#root>

RP/0/RSP1/CPU0:ASR-9904-5-PE2#show evpn ethernet-segment carving detail

Ethernet Segment Id	Interface	Nexthops
0000.2323.2323.2323	BE23	10.10.22.22 10.10.33.33

ES to BGP Gates : Ready
ES to L2FIB Gates : Ready
Main port :
Interface name : Bundle-Ether23
Interface MAC : 08ec.f50e.6af6
IfHandle : 0x040001a0
State : Standby
Redundancy : Not Defined
ESI type : 0
Value : 0000.2323.2323.2323
ES Import RT : 0023.2323.2323 (from ESI)
Source MAC : 0000.0000.0000 (N/A)
Topology :
Operational : MH
Configured : Port-Active

<snip>

Service Carving Results:

Forwarders : 2
Elected : 0

Not Elected : 2

EVI NE : 100, 200

<snip>

Local SHG label : 24003
Remote SHG labels : 1
24003 : nexthop 10.10.33.33

Access signal mode: Bundle 00S

PE2 - El router de reenvío no designado implementa un bloqueo direccional para todo el tráfico que viene de y hacia el CE23.

<#root>

RP/0/RSP0/CPU0:ASR9910-3-PE3#show evpn ethernet-segment carving detail

Ethernet Segment Id	Interface	Nexthops
0000.2323.2323.2323	BE23	10.10.22.22 10.10.33.33

Main port :
Interface name : Bundle-Ether23
Interface MAC : 08ec.f52e.55b5
IfHandle : 0x000001a0
State : Up
Redundancy : Not Defined

<snip>

Topology :
Operational : MH
Configured : Port-Active

<snip>

Service Carving Results:
Forwarders : 2

Elected : 2

EVI E : 100, 200

Not Elected : 0

<snip>

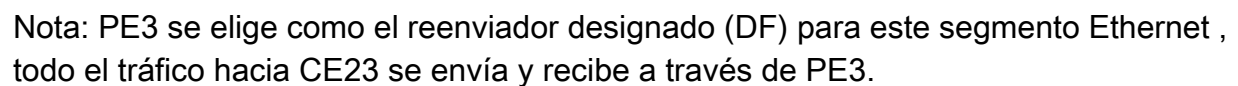
HRW Reset timer : 5 sec [not running]

Local SHG label : 24003

Remote SHG labels : 1

24003 : nexthop 10.10.22.22

Access signal mode: Bundle 00S (Default)



<#root>

```
RP/0/RSP1/CPU0:ASR9906-1-PE1#show bgp l2vpn evpn
Route Distinguisher: 10.10.11.11:100 (default for vrf EVPN-ELAN-1)
*>i [1] [0000.2323.2323.2323.2323][0]/120 >>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>> per ESI route
      10.10.22.22                                100          0 i
* i      10.10.33.33                                100          0 i
*>i [1] [0000.2323.2323.2323.2323][4294967295]/120 >>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>> per EVI route
      10.10.22.22                                100          0 i
* i      10.10.33.33                                100          0 i
*>i
```

[illegible]

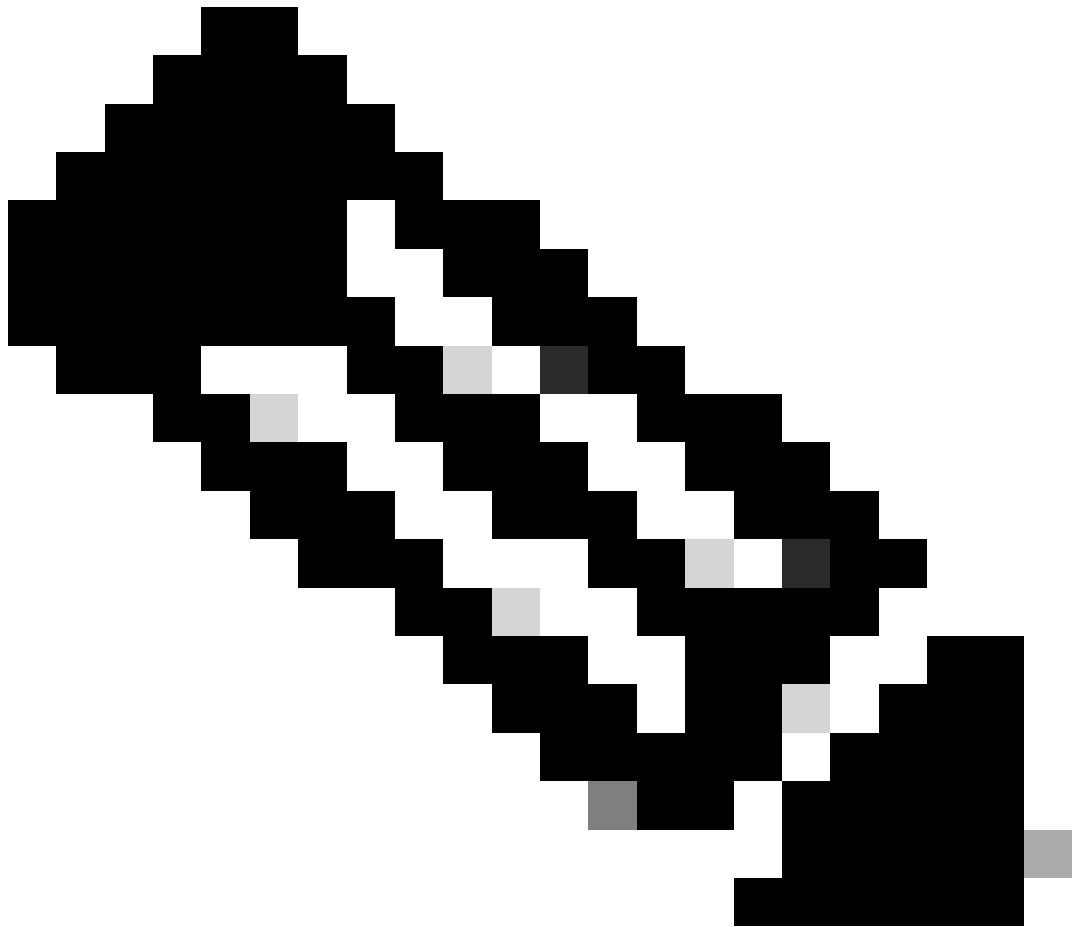
10.10.33.33 100 0 i

*> [2][0][48][ecce.13e7.d85c][0]/104
0.0.0.0 0 i

<#root>

RP/0/RSP1/CPU0:ASR9906-1-PE1#show evpn internal-label vpn-id 100 detail

VPN-ID	Encap	Ethernet Segment Id	EtherTag	Label
100	MPLS	0000.2323.2323.2323.2323	0	24010
Multi-paths resolved: TRUE (Remote single-active)				
Multi-paths Internal label: 24010				
	MAC	10.10.33.33		24001
	EAD/ES	10.10.22.22		0
		10.10.33.33		0
	EAD/EVI	10.10.22.22		24001
		10.10.33.33		24001
Summary pathlist:				
0x02000002 (P) 10.10.33.33				24001
0x00000000 (B) 10.10.22.22				24001



Nota: El tipo de ruta 2 de CE23 sólo es anunciado por PE3, por lo tanto PE3 se establece como primario para este segmento Ethernet y PE2 como secundario .

Aprendizaje de direcciones MAC

L2VPN

```
<#root>
RP/0/RSP1/CPU0:ASR9906-1-PE1#show l2vpn forwarding bridge-domain EVPN-ELAN-1:EVPN-ELAN-1 mac-address lo
Mac Address      Type      Learned from/Filtered on    LC learned Resync Age/Last Change Mapped to
-----
ecce.13e7.d85c  dynamic  Hu0/1/0/2.100              N/A        24 Dec 08:58:17          N/A
6c03.093e.7213  EVPN     BD id: 1                   N/A        N/A                      N/A
```

<#root>

RP/0/RSP1/CPU0:ASR-9904-5-PE2#show l2vpn forwarding bridge-domain EVPN-ELAN:EVPN-ELAN mac-address local

Mac Address	Type	Learned from/Filtered on	LC learned	Resync Age/Last Change	Mapped to
-------------	------	--------------------------	------------	------------------------	-----------

6c03.093e.7213	EVPN	BD id: 0	N/A	N/A	N/A
ecce.13e7.d85c	EVPN	BD id: 0	N/A	N/A	N/A

PE2 aprende las direcciones MAC de CE1 y CE23 como rutas EVPN de PE1 y PE3 .

<#root>

RP/0/RSP0/CPU0:ASR9910-3-PE3#show l2vpn forwarding bridge-domain EVPN-ELAN:EVPN-ELAN mac-address local

Mac Address	Type	Learned from/Filtered on	LC learned	Resync Age/Last Change	Mapped to
ecce.13e7.d85c	EVPN	BD id: 0	N/A	N/A	N/A
6c03.093e.7213	dynamic	BE23.100	N/A	24 Dec 07:26:58	N/A

L2rib

<#root>

RP/0/RSP1/CPU0:ASR9906-1-PE1#show l2route evpn mac all

Topo ID	Mac Address	Producer	Next Hop(s)
1			
6c03.093e.7213	L2VPN	24010/I/ME,	N/A
1	ecce.13e7.d85c	LOCAL	HundredGigE0/1/0/2.100, N/A

EVPN:

<#root>

RP/0/RSP1/CPU0:ASR9906-1-PE1#show evpn evi vpn-id 100 mac

VPN-ID	Encap	MAC address	IP address	Next hop
100	MPLS	6c03.093e.7213 ::		10.10.33.33
100	MPLS	ecce.13e7.d85c ::		HundredGigE0/1/0/2.100

BGP:

<#root>

```
RP/0/RSP1/CPU0:ASR9906-1-PE1#show bgp l2vpn evpn rd 10.10.11.11:100 [2][0][48][6c03.093e.7213][0]/104
Local
  10.10.33.33 (metric 10) from 10.10.33.33 (10.10.33.33)
  Received Label 24001
  Origin IGP, localpref 100, valid, internal, best, group-best, import-candidate, imported, rib-ins
  Received Path ID 0, Local Path ID 1, version 1321
  Extended community:

So0:10.10.33.33:100

0x060e:0000.0000.0064 RT:100:100
  EVPN ESI: 0000.2323.2323.2323.2323
  Source AFI: L2VPN EVPN, Source VRF: default, Source Route Distinguisher: 10.10.33.33:100
```

En este modo, cuando el tráfico de CE1 debe enviarse a CE23, desde PE1 sólo se le asigna un alias a PE3, ya que recibimos el tipo de ruta 2 solamente de PE3 . Cuando el sistema BE23 se desactiva en PE3, el tráfico se desplaza a PE2 .

Monoactivo

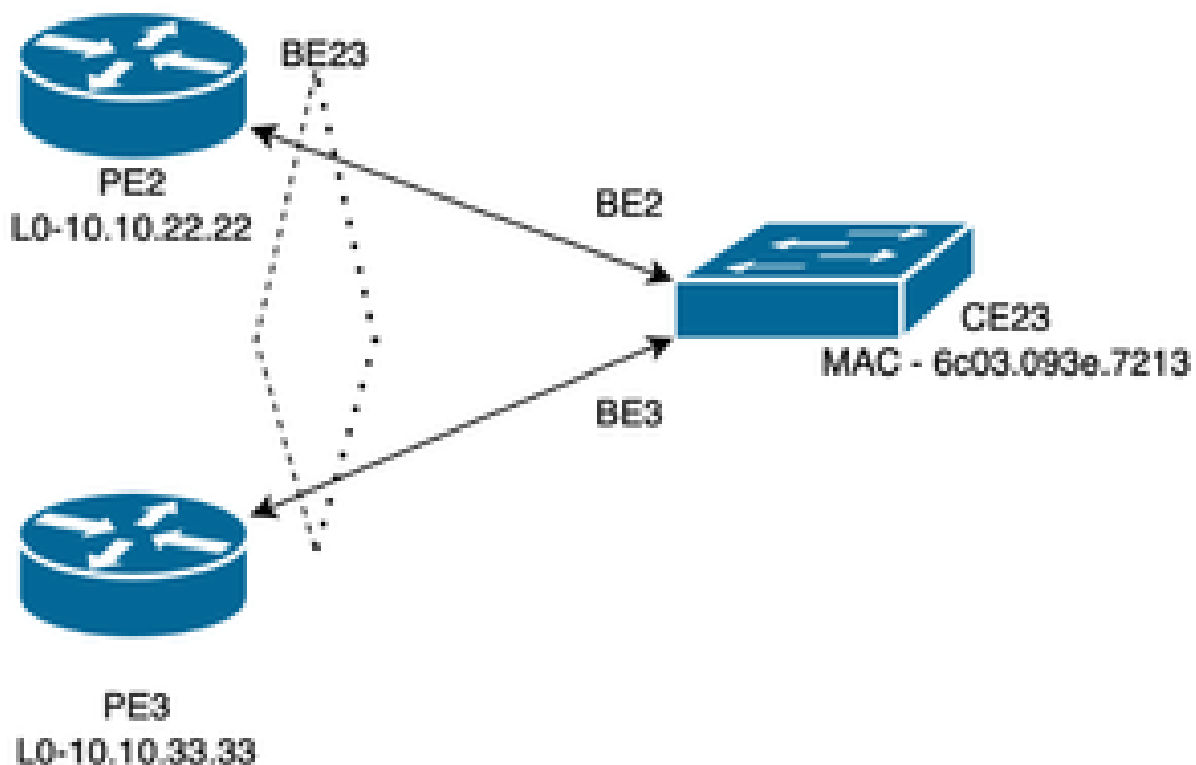


Figura 3 Modo de redundancia de un solo activo

Como se observa en la Figura 3 Single-Active Redundancy Mode , En este modo de redundancia, ambas interfaces de acceso PE permanecen activas, a cada link hacia el PE se le asigna una interfaz Ethernet Bundle única en el CE23, con VLAN 100 y 200 permitidas en ambas interfaces . Dado que estos links pertenecen a paquetes Ethernet separados, CE23 inicialmente inunda el

tráfico a ambos PE. Sin embargo, solo el reenviador designado (DF) del segmento Ethernet reenvía el tráfico hacia el núcleo. En consecuencia, el CE mantiene una única interfaz Ethernet Bundle en su tabla de reenvío, lo que garantiza una conexión múltiple por VLAN de una sola actividad.

Configuración

```
<#root>
```

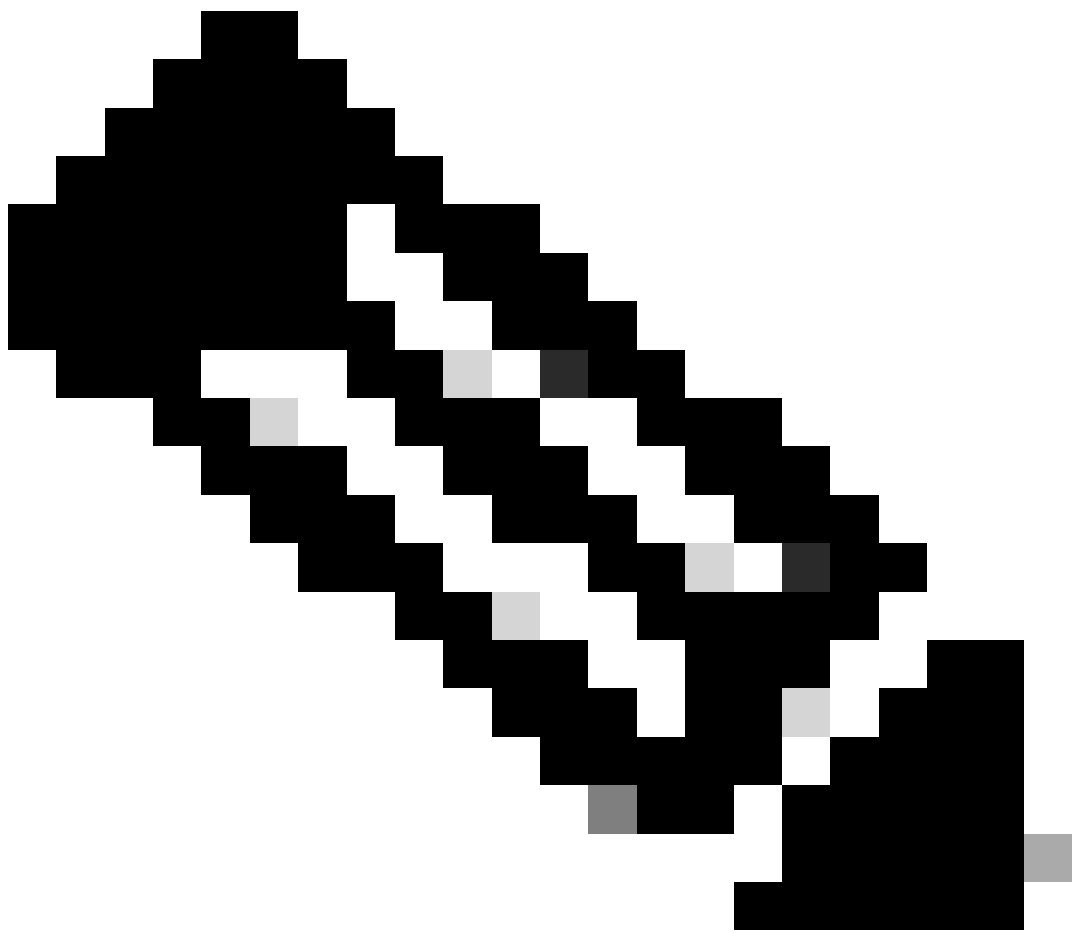
```
interface Bundle-Ether23
  ethernet-segment
    identifier type 0 00.23.23.23.23.23.23.23
    load-balancing-mode single-active >> configuration required to enable this mode
```

Verificación de ESI único activo

Estado de interfaz

```
RP/0/RSP1/CPU0:ASR-9904-5-PE2#show interfaces bundle-ether 23
Bundle-Ether23 is up, line protocol is up
```

```
RP/0/RSP0/CPU0:ASR9910-3-PE3#show interfaces bundle-ether 23
Bundle-Ether23 is up, line protocol is up
```



Nota: El estado físico y el estado de agrupamiento de BE23 en PE2 y PE3 están activos y activos.

Segmento Ethernet

<#root>

```
RP/0/RSP1/CPU0:ASR-9904-5-PE2#show evpn ethernet-segment carving detail
Ethernet Segment Id      Interface      Nexthops
-----
0000.2323.2323.2323.2323 BE23          10.10.22.22
                                10.10.33.33

<snip>
Topology      :
  Operational  : MH, Single-active
  Configured   : Single-active (AApS)
<snip>
Service Carving Results:
  Forwarders   : 2
```

Elected : 1

EVI E : 200

Not Elected : 1
<snip>
Local SHG label : 24003
Remote SHG labels : 1
24003 : nexthop 10.10.33.33
Access signal mode: Bundle 00S

RP/0/RSP0/CPU0:ASR9910-3-PE3#show evpn ethernet-segment carving detail

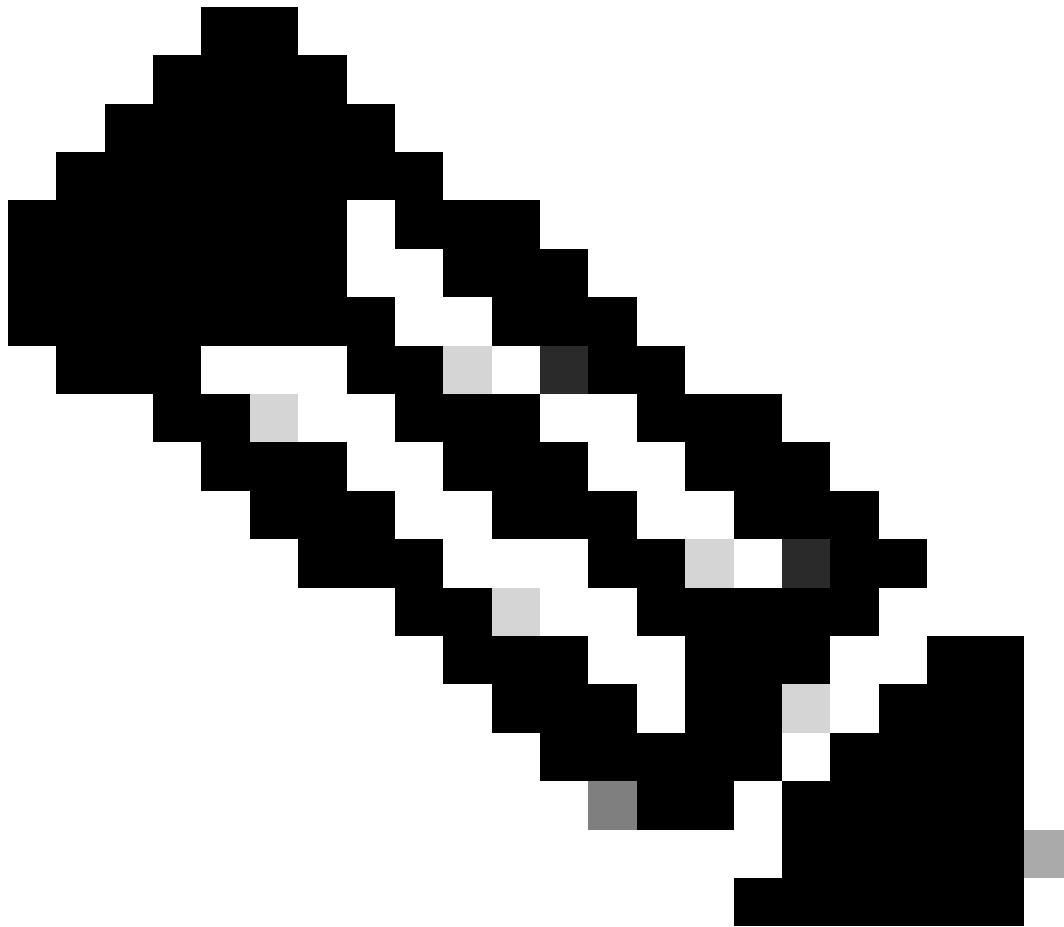
Ethernet Segment Id	Interface	Nexthops
0000.2323.2323.2323.2323	BE23	10.10.22.22 10.10.33.33

<snip>
Topology :
Operational : MH, Single-active
Configured : Single-active (AApS)
<snip>
Service Carving Results:
Forwarders : 2

Elected : 1

EVI E : 100

Not Elected : 1
<snip>
Local SHG label : 24003
Remote SHG labels : 1
24003 : nexthop 10.10.22.22
Access signal mode: Bundle 00S (Default)



Nota:

- PE2 es elegido como DF para EVI 200 .
- PE3 se elige como DF para EVI 100 .
- Para EVI 100 y EVI 200, el PE remoto (PE1) puede enviar y recibir tráfico solo a través de PE3 y PE2, respectivamente.

Rutas anunciadas a PE1 por PE2 y PE3

<#root>

```
RP/0/RSP1/CPU0:ASR9906-1-PE1#show bgp l2vpn evpn
Route Distinguisher: 10.10.11.11:
```

100

```
(default for vrf EVPN-ELAN-1)
*>i [1] [0000.2323.2323.2323] [0]/120>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>> Per EVI route
      10.10.22.22          100      0 i
* i      10.10.33.33          100      0 i
```

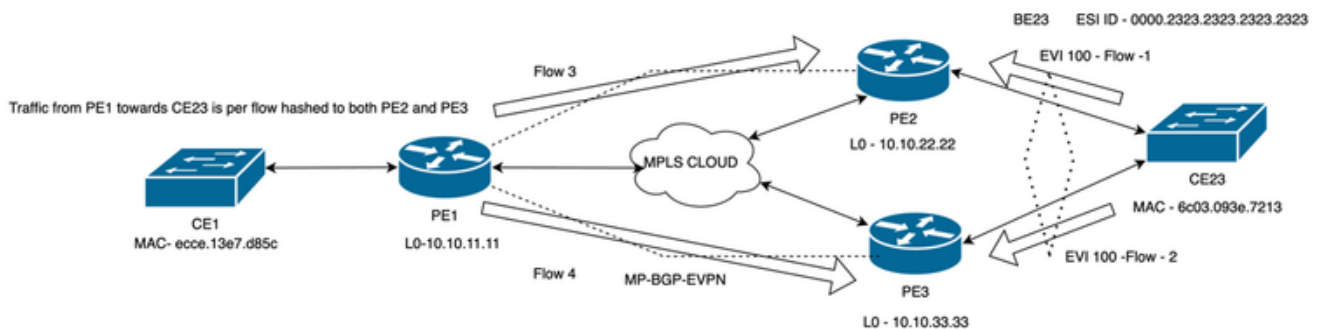
```

10.10.22.22      100      0 i
* i              10.10.33.33      100      0 i
*>i

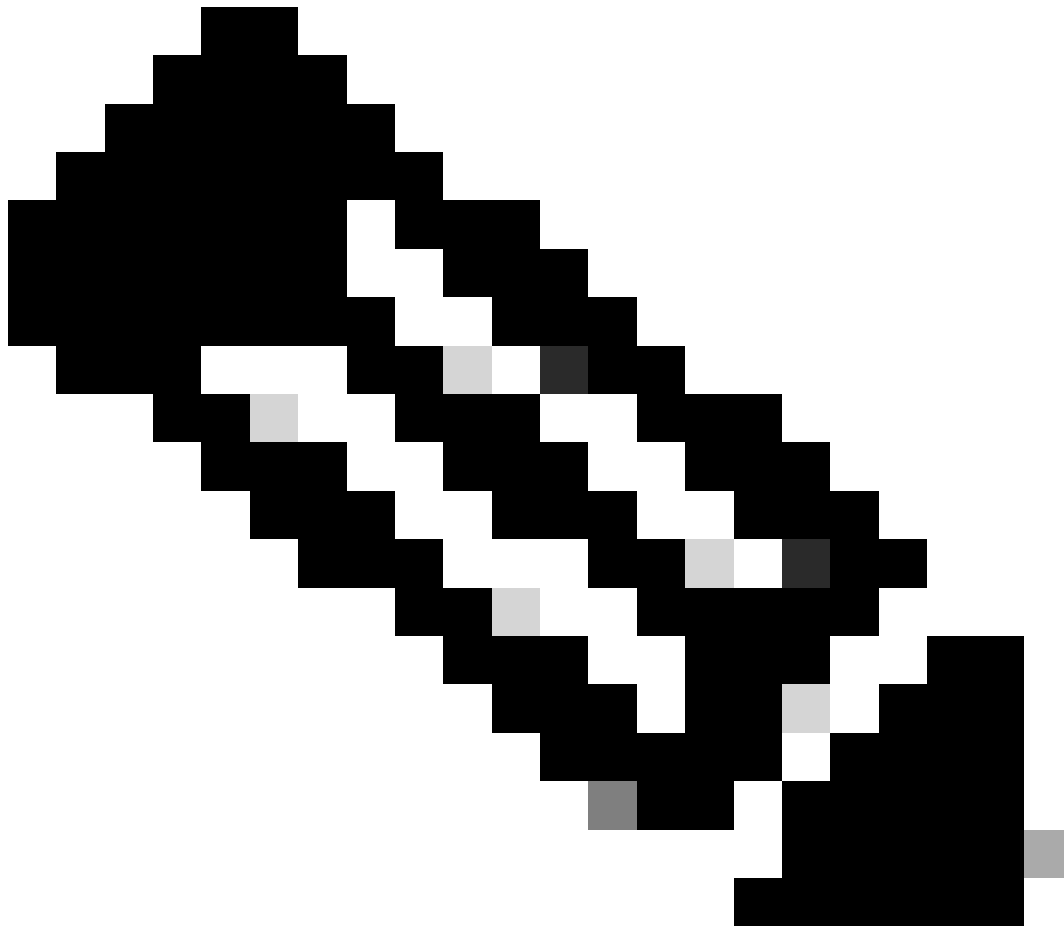
```

```
10.10.33.33      100      0 i
```

El aprendizaje y la propagación de direcciones MAC a través de varios componentes siguen siendo los mismos que el modo de redundancia activa de puerto.



```
Evpn
interface Bundle-Ether23
  ethernet-segment
    identifier type 0 00.23.23.23.23.23.23.23
```



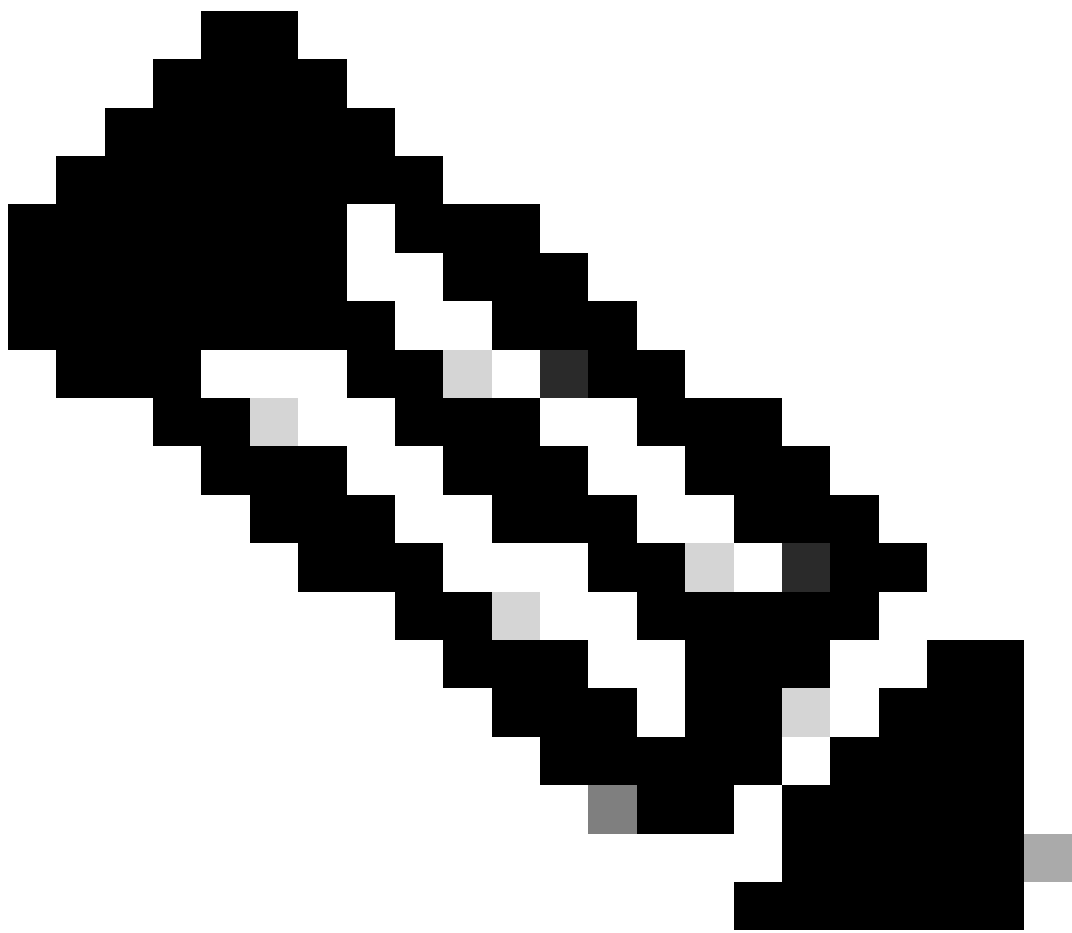
Nota: El modo predeterminado es all-active .

Verificación de la ESI totalmente activa

Estado de interfaz

```
RP/0/RSP1/CPU0:ASR-9904-5-PE2#show interfaces Be23
Bundle-Ether23 is up, line protocol is up
```

```
RP/0/RSP0/CPU0:ASR9910-3-PE3#show interfaces BE23
Bundle-Ether23 is up, line protocol is up
```



Nota: El estado físico y el estado de agrupamiento de BE23 en PE2 y PE3 están activos .

Segmento Ethernet

```
<#root>
RP/0/RSP1/CPU0:ASR-9904-5-PE2#show evpn ethernet-segment carving detail
Ethernet Segment Id      Interface      Nexthops
-----
0000.2323.2323.2323 BE23          10.10.22.22
                        10.10.33.33
<snip>
  Topology      :
Operational    : MH, All-active
Configured     : All-active (AApF) (default)
Service Carving : Auto-selection
```

<snip>

Service Carving Results:

Forwarders : 2

Elected : 2

EVI E : 100, 200

Not Elected : 0

<snip>

Local SHG label : 24003

Remote SHG labels : 1

24003 : nexthop 10.10.33.33

Access signal mode: Bundle 00S

RP/0/RSP0/CPU0:ASR9910-3-PE3#show evpn ethernet-segment carving detail

Ethernet Segment Id	Interface	Nexthops
0000.2323.2323.2323.2323	BE23	10.10.22.22 10.10.33.33

<snip>

Topology :

Operational : MH, All-active

Configured : All-active (AApF) (default)

Service Carving : Auto-selection

<snip>

Service Carving Results:

Forwarders : 2

Elected : 0

Not Elected : 2

EVI NE : 100, 200

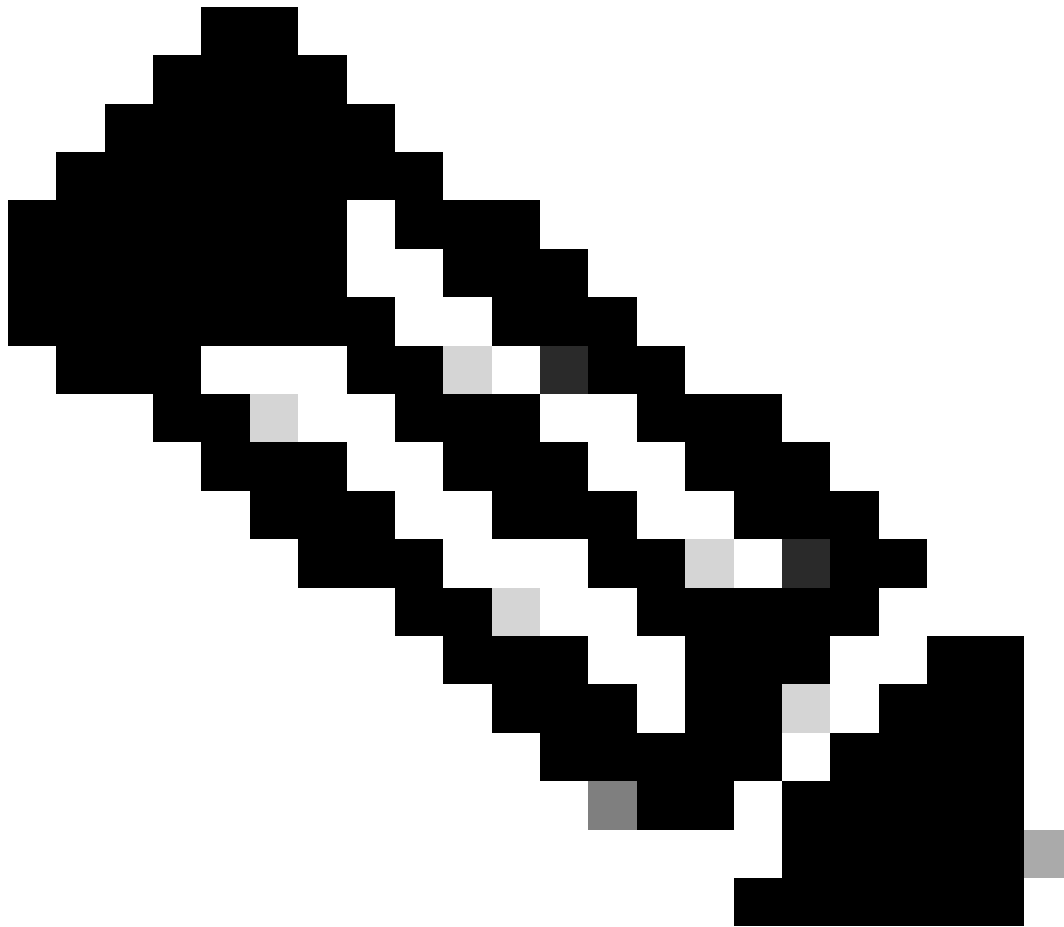
<snip>

Local SHG label : 24003

Remote SHG labels : 1

24003 : nexthop 10.10.22.22

Access signal mode: Bundle 00S (Default)



Nota:

- El reenviador designado influye solamente en el tráfico de difusión, unidifusión desconocida y multidifusión (BUM) enviado desde el núcleo hacia el dispositivo de acceso , es decir, cuando el tráfico BUM de PE1 se envía tanto a PE2 como a PE3, sólo PE2 reenvía este tráfico hacia CE23 .
- Mientras que el tráfico BUM de CE23 se puede trocear a PE2 y PE3 que se reenvía al PE1 remoto.
- para obtener detalles sobre el Mecanismo Split-Horizon y la etiqueta SHG , consulte esto: <https://www.cisco.com/c/en/us/support/docs/multiprotocol-label-switching-mpls/layer-2-vpns/222561-configure-evpn-route-types-and-their-fun.html#toc-hld--1100150104>

Rutas anunciadas a PE1 por PE2 y PE3

<#root>

RP/0/RSP1/CPU0:ASR9906-1-PE1#show mpls forwarding labels 24010 detail					
Local Label	Outgoing Label	Prefix or ID	Outgoing Interface	Next Hop	Bytes Switched

24010	24001	EVPN:100		10.10.22.22	0
Updated: Dec 29 12:19:20.649					
Version: 333, Priority: 3					
Label Stack (Top -> Bottom): { 24001 }					
NHID: 0x0, Encap-ID: N/A, Path idx: 0, Backup path idx: 0, Weight: 0					
MAC/Encaps: 0/4, MTU: 0					
Packets Switched: 0					
	24001	EVPN:100		10.10.33.33	0

Updated: Dec 29 12:19:20.649
 Version: 333, Priority: 3
 Label Stack (Top -> Bottom): { 24001 }
 NHID: 0x0, Encap-ID: N/A, Path idx: 1, Backup path idx: 0, Weight: 0
 MAC/Encaps: 0/4, MTU: 0
 Packets Switched: 0

Sincronización de direcciones MAC

L2vpn:

<#root>

RP/0/RSP1/CPU0:ASR-9904-5-PE2#show l2vpn forwarding bridge-domain EVPN-ELAN:EVPN-ELAN mac-address local

Mac Address	Type	Learned from/Filtered on	LC learned	Resync Age/Last Change	Mapped to
ecce.13e7.d85c	EVPN	BD id: 0	N/A	N/A	N/A
6c03.093e.7213	static	BE23.100	N/A	N/A	N/A

<#root>

RP/0/RSP0/CPU0:ASR9910-3-PE3#show l2vpn forwarding bridge-domain EVPN-ELAN:EVPN-ELAN mac-address local

Mac Address	Type	Learned from/Filtered on	LC learned	Resync Age/Last Change	Mapped to
ecce.13e7.d85c	EVPN	BD id: 0	N/A	N/A	N/A
6c03.093e.7213	dynamic	BE23.100	N/A	30 Dec 06:49:50	N/A

De CE23 solo se inició 1 flujo, se troceó con PE3, por lo que el aprendizaje es dinámico en PE3 , en PE2 la dirección MAC se sincronizó para este ESI y la entrada es estática en PE2.

L2RIB:

RP/0/RSP1/CPU0:ASR-9904-5-PE2#show l2route evpn mac all

Topo ID	Mac Address	Producer	Next Hop(s)
0	6c03.093e.7213	L2VPN	Bundle-Ether23.100, N/A

RP/0/RSP0/CPU0:ASR9910-3-PE3#show l2route evpn mac all

Topo ID	Mac Address	Producer	Next Hop(s)
0	6c03.093e.7213	LOCAL	Bundle-Ether23.100, N/A

EVPN:

<#root>

RP/0/RSP1/CPU0:ASR-9904-5-PE2#show evpn evi vpn-id 100 mac

VPN-ID	Encap	MAC address	IP address	Nexthop
100	MPLS	6c03.093e.7213 ::		10.10.33.33

<#root>

RP/0/RSP0/CPU0:ASR9910-3-PE3#show evpn evi vpn-id 100 mac

VPN-ID	Encap	MAC address	IP address	Nexthop
100	MPLS	6c03.093e.7213 ::		Bundle-Ether23.100

Este resultado en el nivel de componente EVPN muestra claramente que PE3 aprendió dinámicamente la dirección mac de CE23 y anunció el tipo de ruta 2 hacia PE2 y PE1 .

PE2 importó este Route-Type2 con el indicador de sincronización configurado y vuelve a anunciar que el Route-Type 2 para la dirección mac de CE23 con PE2 tiene el Next-Hop.

Los seguimientos L2RIB de PE2 muestran este comportamiento :

<#root>

[12/29/24 11:14:07.763 UTC 225f 7879] Received MAC ROUTE msg: addr: (0, 6c03.093e.7213) vni: 0 admin_di

flags: S

soo: 0 dg_count: 0 res: 0 esi: (F) >>> sync flag is set

[12/29/24 11:14:07.763 UTC 2262 7879] (0,6c03.093e.7213,9):Updated rcv attrs seq:0 flags:S NH-type:2 N

[12/29/24 11:14:07.763 UTC 2264 7879] (0,6c03.093e.7213,9):set route flags: BEST

[12/29/24 11:14:07.763 UTC 2265 7879] (0,6c03.093e.7213,9):

MAC route created seq num:0 flags:BS (Rcv) rcv_seq:0 rcv_flags:S slot_id:0

>>>>>>>> the mac route is created with PE2 has the NH

[12/29/24 11:14:07.763 UTC 2266 7879] (0,6c03.093e.7213,9):MAC route created BR:9 Dup Moves:0 NH-type:2

[12/29/24 11:14:07.765 UTC 2267 7879] (0,6c03.093e.7213,9):Encoding MAC BR (ADD) Client = 3 BR = 0x5648

BGP:

<#root>

RP/0/RSP1/CPU0:ASR9906-1-PE1#show bgp l2vpn evpn rd 10.10.11.11:100 [2][0][48][6c03.093e.7213][0]/104

Local

10.10.22.22 (metric 10) from 10.10.22.22 (10.10.22.22)

Received Label 24001
Origin IGP, localpref 100, valid, internal, best, group-best, import-candidate, imported, rib-inst
Received Path ID 0, Local Path ID 1, version 1699
Extended community:

So0:10.10.33.33:100

0x060e:0000.0000.0064 RT:100:100
EVPN ESI: 0000.2323.2323.2323.2323
Source AFI: L2VPN EVPN, Source VRF: default, Source

Route Distinguisher: 10.10.22.22:100

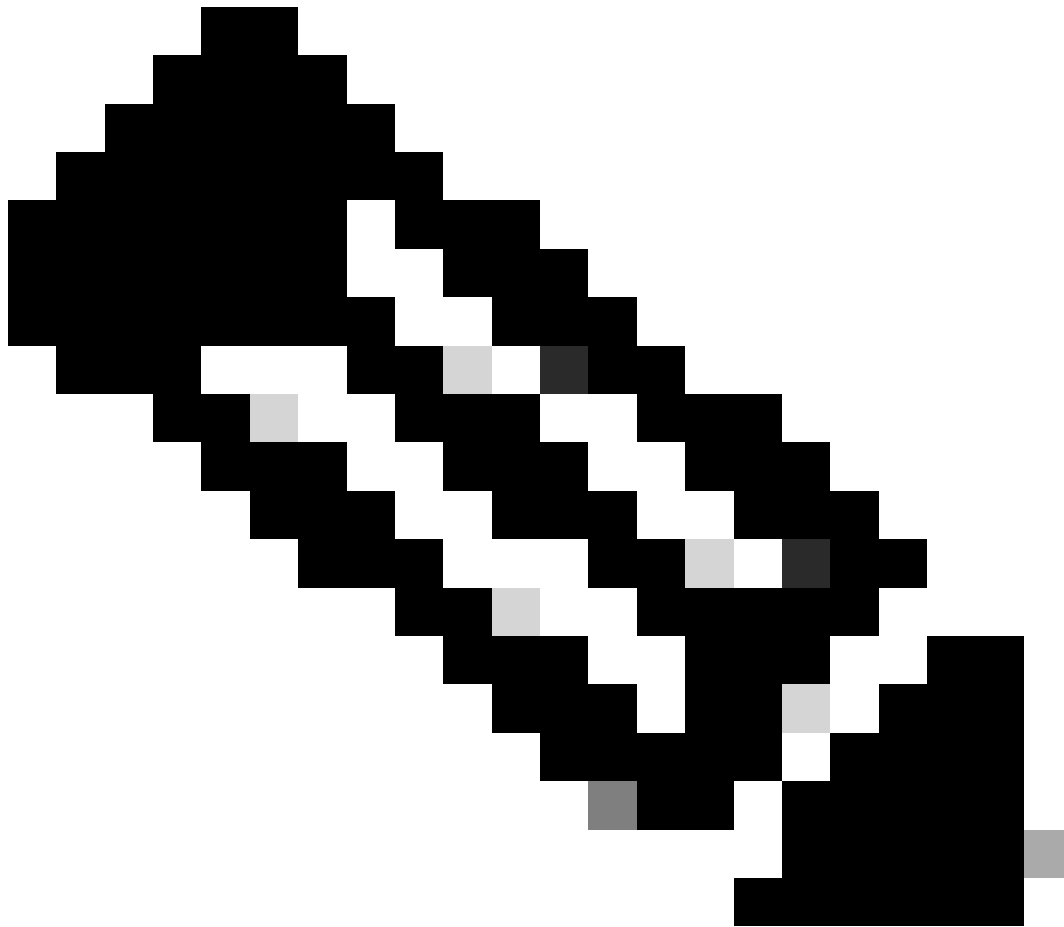
Path #2: Received by speaker 0
Not advertised to any peer
Local
10.10.33.33 (metric 10) from 10.10.33.33 (10.10.33.33)
Received Label 24001
Origin IGP, localpref 100, valid, internal, import-candidate, imported, rib-install
Received Path ID 0, Local Path ID 0, version 0
Extended community:

So0:10.10.33.33:100

0x060e:0000.0000.0064 RT:100:100
EVPN ESI: 0000.2323.2323.2323.2323
Source AFI: L2VPN EVPN, Source VRF: default,

Source Route Distinguisher: 10.10.33.33:100

El Atributo de Origen muestra que este Route-Type 2 fue originado por PE3 , pero el Route Distinguisher indica claramente que PE2 volvió a anunciar este Route-Type 2 .



Nota: Cuando el tráfico se recibe en PE3 y PE2 desde CE23, ya que varios flujos se trocean en ambos links, tanto PE2 como PE3 pueden aprender dinámicamente la dirección mac y el Route-Type2 anunciado .

Flujo único activo (SFA)

En este modo de redundancia, una VLAN puede estar activa en todos los PE del grupo de redundancia, pero cada flujo L2 único de esa VLAN puede estar activo en sólo uno de los PE del grupo de redundancia a la vez .

Configuración

<#root>

```
Evpn
interface Bundle-Ether23
  ethernet-segment
```

identifier type 0 00.23.23.23.23.23.23.23

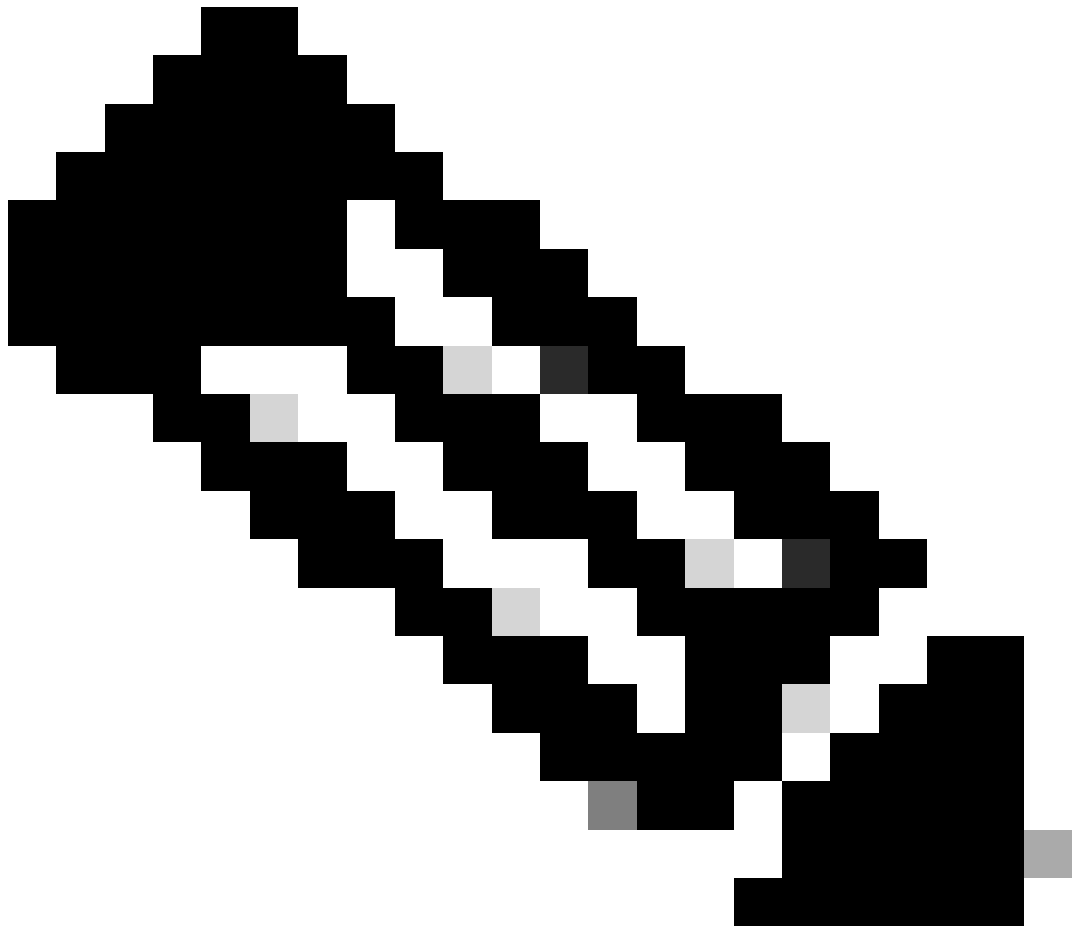
load-balancing-mode single-flow-active >>> this command enables SFA redundancy mode

Verificación de ESI Activo De Flujo Único

Estado de interfaz

```
RP/0/RSP1/CPU0:ASR-9904-5-PE2#show interfaces BE23
Bundle-Ether23 is up, line protocol is up
```

```
RP/0/RSP0/CPU0:ASR9910-3-PE3#show interfaces BE23
Bundle-Ether23 is up, line protocol is up
```



Nota: El estado físico y el estado de agrupamiento de BE23 en PE2 y PE3 están activos y activos.

Segmento Ethernet

<#root>

```
RP/0/RSP1/CPU0:ASR-9904-5-PE2#show evpn ethernet-segment carving detail
```

Ethernet Segment Id	Interface	Nexthops

0000.2323.2323.2323.2323	BE23	10.10.22.22
		10.10.33.33

<snip>

Topology :

Operational : MH, Single-flow-active

Configured : Single-flow-active

Service Carving : Auto-selection

<snip>

Service Carving Results:

Forwarders : 2

Elected : 0

Not Elected : 0

<snip>

Local SHG label : 24003

Remote SHG labels : 1

24003 : nexthop 10.10.33.33

Access signal mode: Bundle OOS

<#root>

RP/0/RSP0/CPU0:ASR9910-3-PE3#show evpn ethernet-segment carving detail

Ethernet Segment Id	Interface	Nexthops
0000.2323.2323.2323.2323	BE23	10.10.22.22 10.10.33.33

<snip>

Topology :

Operational : MH, Single-flow-active

Configured : Single-flow-active

Service Carving : Auto-selection

<snip>

Service Carving Results:

Forwarders : 2

Elected : 0

Not Elected : 0

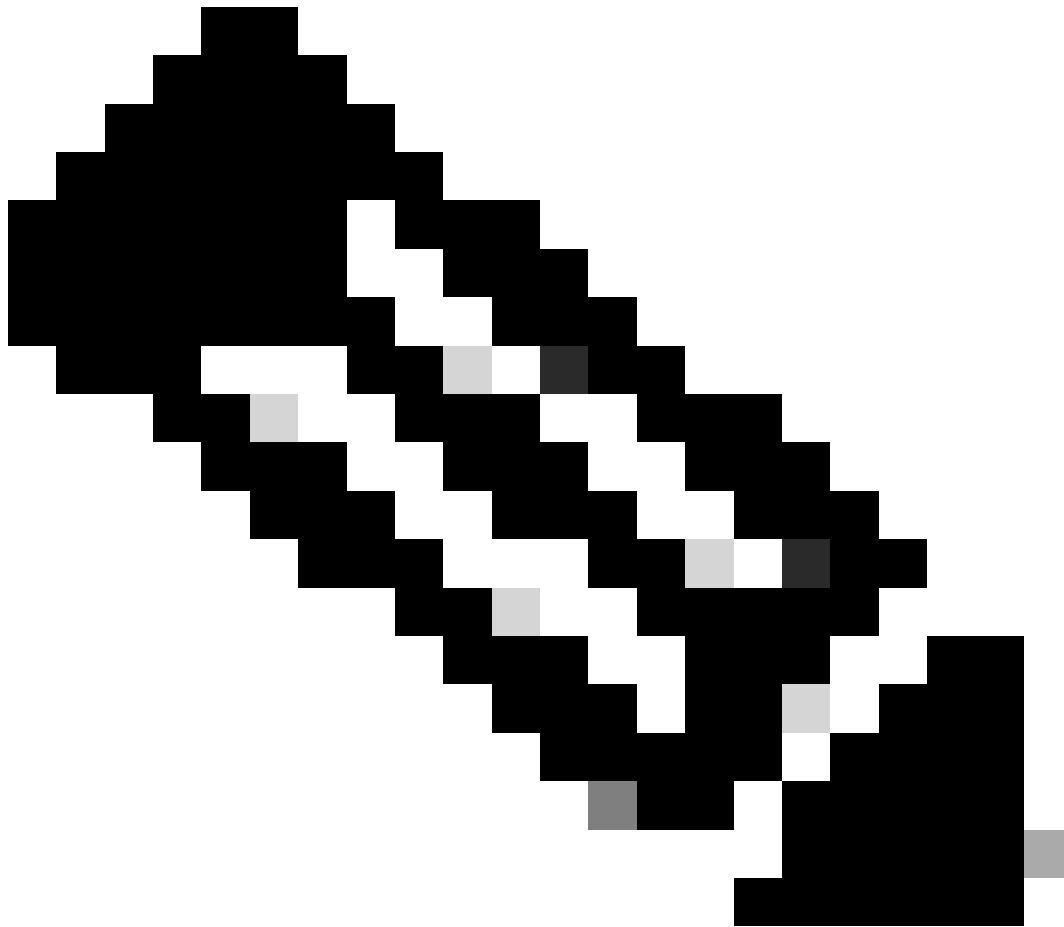
<snip>

Local SHG label : 24003

Remote SHG labels : 1

24003 : nexthop 10.10.22.22

Access signal mode: Bundle OOS (Default)



Nota:

- No hay elección DF en este modo de redundancia .
- SFA - El horizonte dividido está inhabilitado .

Rutas anunciadas a PE1 por PE2 y PE3 .

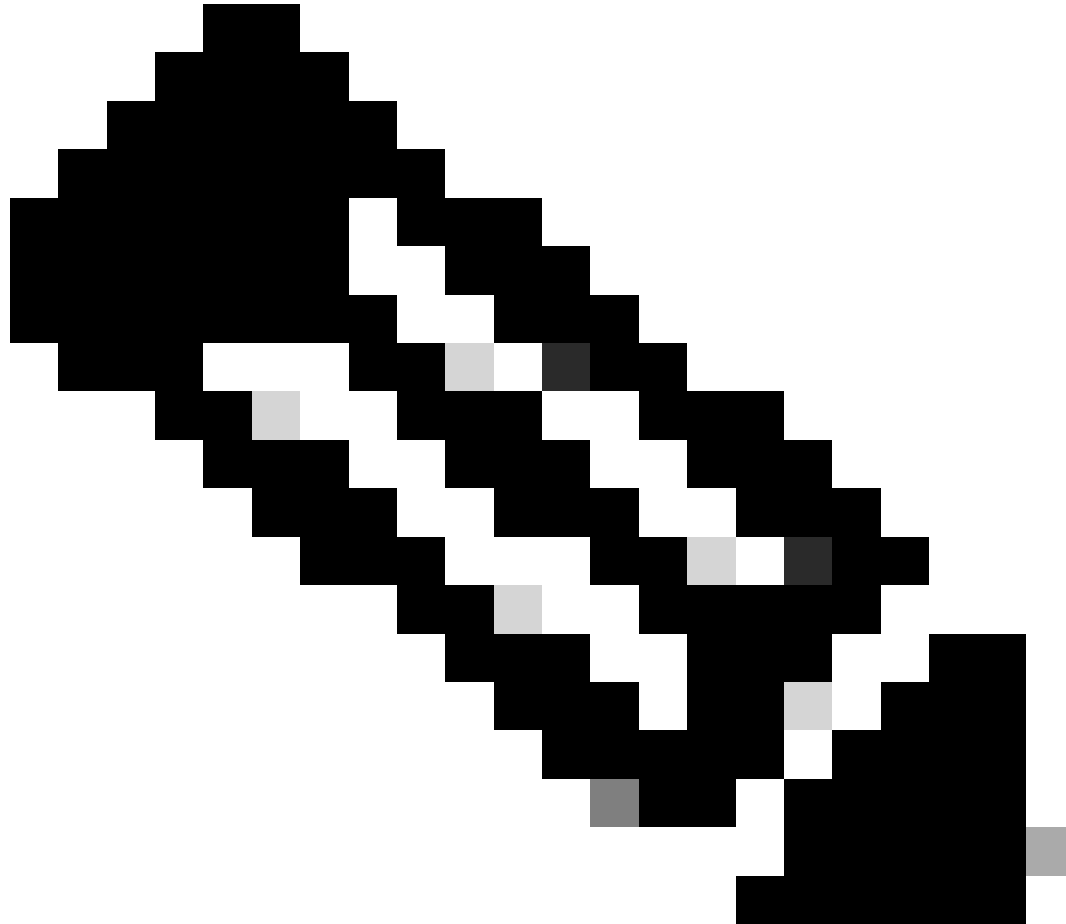
Por ruta ESI:

```
RP/0/RSP1/CPU0:ASR9906-1-PE1#show bgp l2vpn evpn rd 10.10.11.11:100 [1][0000.2323.2323.2323.2323][4294967295]
Local
  10.10.22.22 (metric 10) from 10.10.22.22 (10.10.22.22)
    Received Label 0
    Extended community: EVPN ESI Label:0x02:24003 RT:100:100 RT:200:200
    Source AFI: L2VPN EVPN, Source VRF: default, Source Route Distinguisher: 10.10.22.22:1
  Path #2: Received by speaker 0
  Not advertised to any peer
Local
  10.10.33.33 (metric 10) from 10.10.33.33 (10.10.33.33)
```

Received Label 0

Extended community: EVPN ESI Label:0x02:24003 RT:100:100 RT:200:200

Source AFI: L2VPN EVPN, Source VRF: default, Source Route Distinguisher: 10.10.33.33:1



Nota:

- EVPN ESI Label:0x02 - esto indica que los PE2 y PE3 remotos están en modo de redundancia SFA .
 - Una vez que esta comunidad extendida es recibida por el aliasing PE1 remoto se inhabilita en la Capa 2 y la Capa 3 .
-

Aprendizaje de direcciones MAC

L2VPN

<#root>

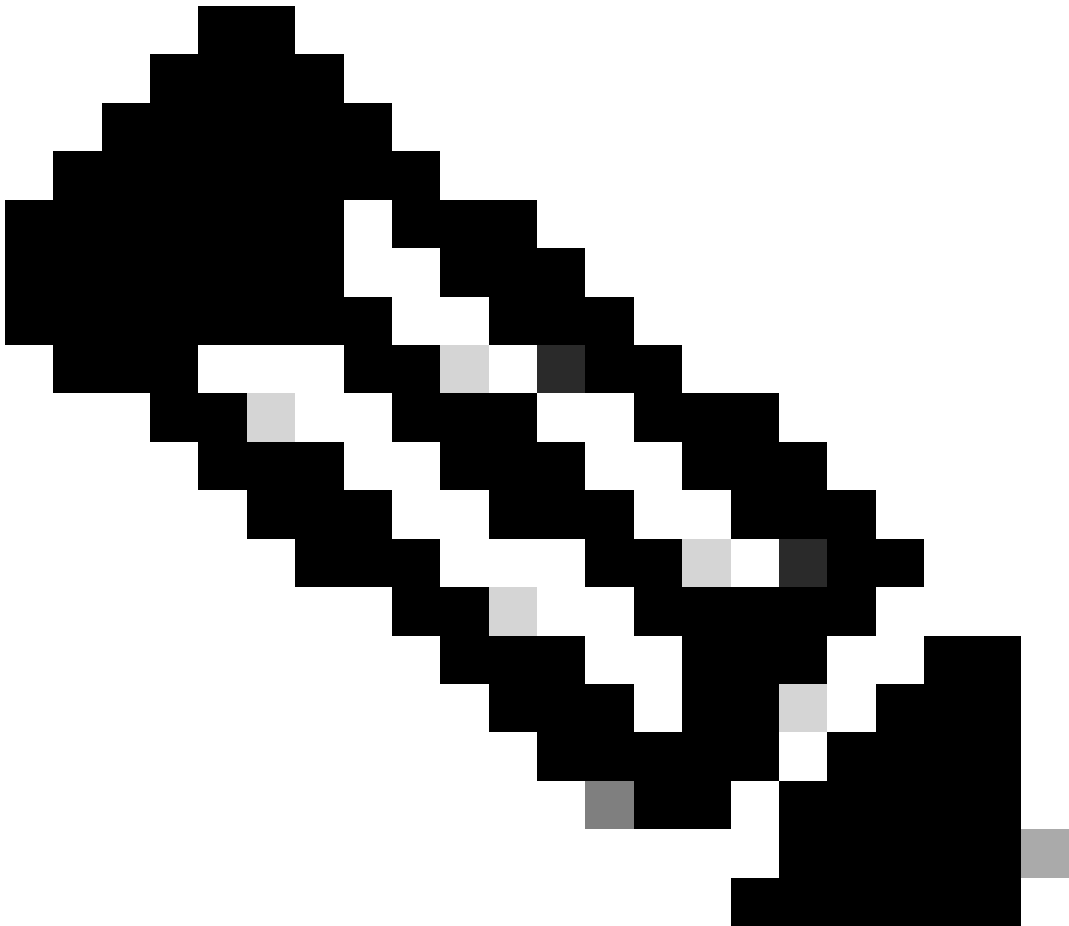
RP/0/RSP1/CPU0:ASR-9904-5-PE2#show l2vpn forwarding bridge-domain EVPN-ELAN-200:EVPN-ELAN-200 mac-address

Mac Address	Type	Learned from/Filtered on	LC learned	Resync Age/Last Change	Mapped to
ecce.13e7.d85c	EVPN	BD id: 1	N/A	N/A	N/A
6c03.093e.7213	dynamic	BE23.200	N/A	30 Dec 10:05:07	N/A

<#root>

RP/0/RSP0/CPU0:ASR9910-3-PE3#show l2vpn forwarding bridge-domain EVPN-ELAN-200:EVPN-ELAN-200 mac-address

Mac Address	Type	Learned from/Filtered on	LC learned	Resync Age/Last Change	Mapped to
6c03.093e.7213	EVPN	BD id: 1	N/A	N/A	N/A
ecce.13e7.d85c	EVPN	BD id: 1	N/A	N/A	N/A



Nota: En PE2 Mac se aprende dinámicamente y en PE3 Mac se aprende a través de

EVPN .

ARP:

<#root>

```
RP/0/RSP1/CPU0:ASR-9904-5-PE2#show arp vrf TEST
192.168.200.23  00:03:37  6c03.093e.7213
```

Dynamic

ARPA BVI200

<#root>

```
RP/0/RSP0/CPU0:ASR9910-3-PE3#show arp vrf TEST
192.168.200.23  -          6c03.093e.7213
```

EVPN_SYNC

ARPA BVI200

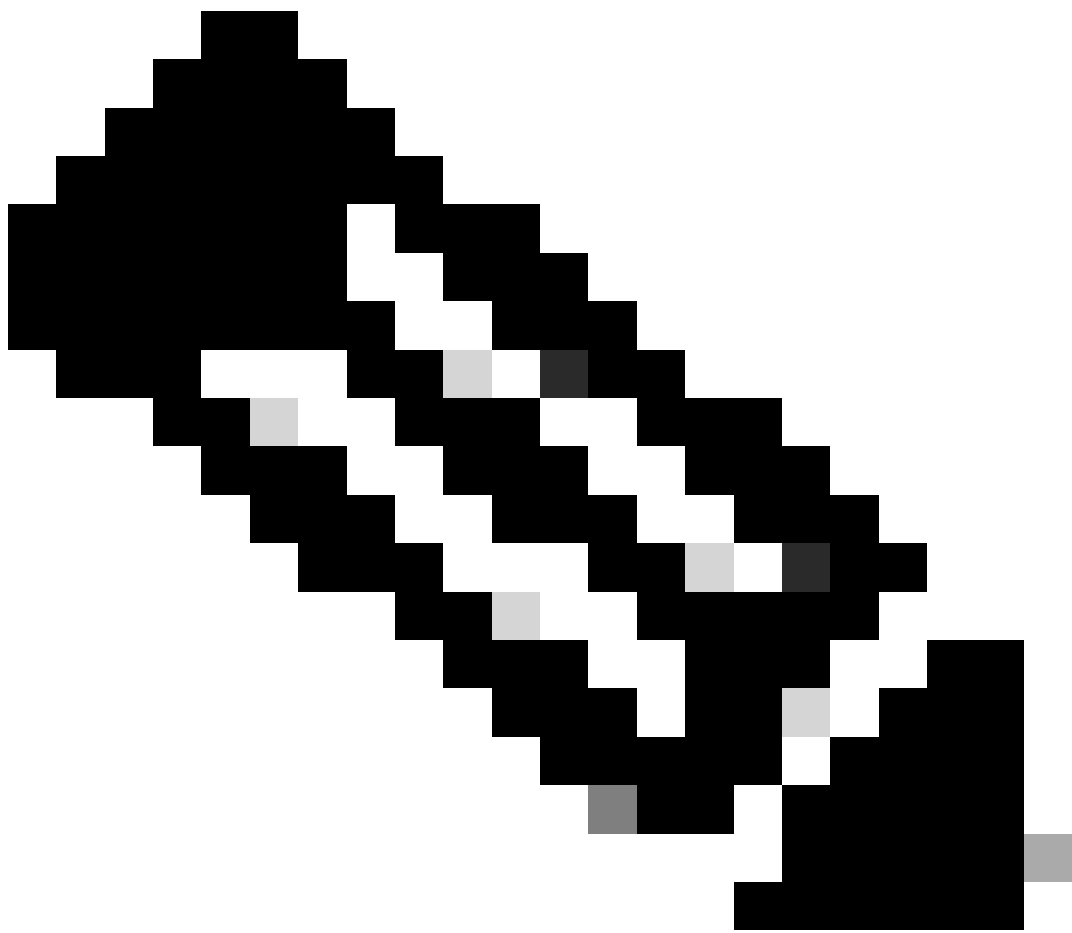
L2rib:

```
RP/0/RSP1/CPU0:ASR-9904-5-PE2#show l2route evpn mac-ip all detail
```

1	6c03.093e.7213	192.168.200.23	L2VPN	Bundle-Ether23.200, 24006/I/ME	1	S
---	----------------	----------------	-------	--------------------------------	---	---

```
RP/0/RSP0/CPU0:ASR9910-3-PE3#show l2route evpn mac-ip all detail
```

1	6c03.093e.7213	192.168.200.23	L2VPN	Bundle-Ether23.200, 24010/I/ME	2	B
---	----------------	----------------	-------	--------------------------------	---	---



Nota: BSSfa >> para este mac la mejor ruta es la ruta remota con el indicador de sincronización configurado .

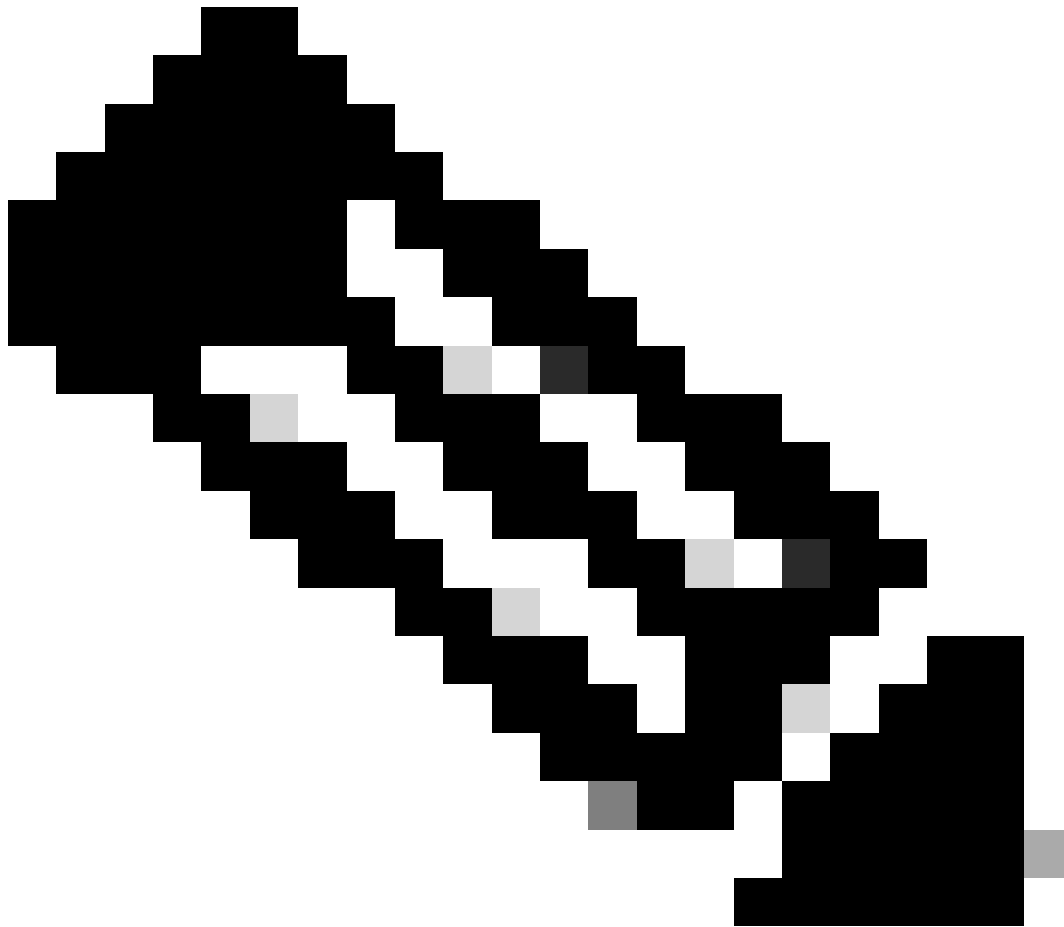
EVPN:

```
RP/0/RSP1/CPU0:ASR-9904-5-PE2#show evpn evi vpn-id 200 mac ipv4 192.168.200.23
```

VPN-ID	Encap	MAC address	IP address	Nexthop
200	MPLS	6c03.093e.7213	192.168.200.23	Bundle-Ether23.200

```
RP/0/RSP0/CPU0:ASR9910-3-PE3#show evpn evi vpn-id 200 mac ipv4 192.168.200.23
```

VPN-ID	Encap	MAC address	IP address	Nexthop
200	MPLS	6c03.093e.7213	192.168.200.23	10.10.22.22



Nota: Desde PE3 para alcanzar 192.168.200.23, el Next-Hop es PE2 y no la interfaz local

<#root>

```
RP/0/RSP1/CPU0:ASR-9904-5-PE2#show bgp l2vpn evpn rd 10.10.22.22:200 [2][0][48][6c03.093e.7213][32][192.168.200.23]/136, Route Distinguisher: 10.10.22.22:200
BGP routing table entry for [2][0][48][6c03.093e.7213][32][192.168.200.23]/136, Route Distinguisher: 10.10.22.22:200
<snip>
```

```
Local
  0.0.0.0 from 0.0.0.0 (10.10.22.22)
    Second Label 24012
    Origin IGP,
```

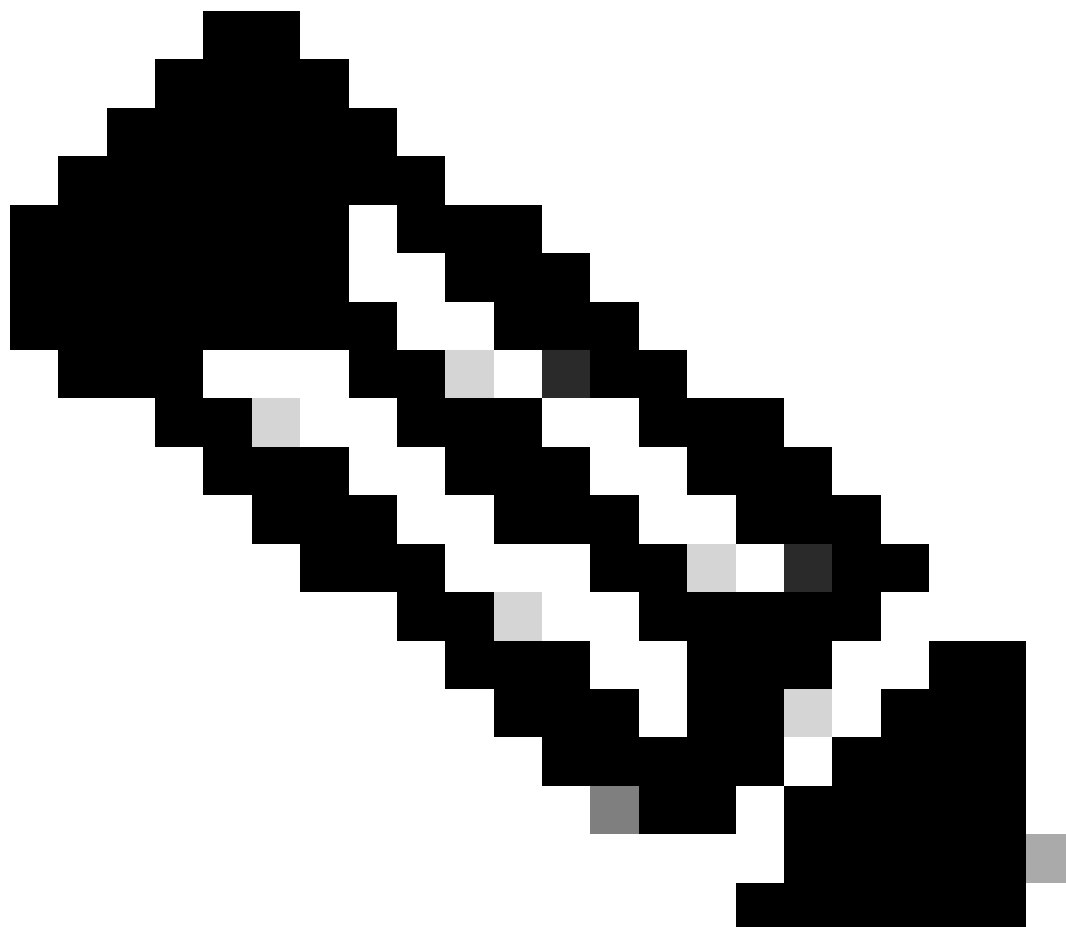
localpref 100

```
, valid, redistributed, best, group-best, import-candidate, rib-install
  Received Path ID 0, Local Path ID 1, version 2022
  Extended community: Flags 0xe: So0:10.10.22.22:200 EVPN MAC Mobility:0x00:2 0x060e:0000.0000.00c:
  EVPN ESI: 0000.2323.2323.2323.2323
  Path #2: Received by speaker 0
  Not advertised to any peer
  Local
```

10.10.33.33 (metric 10) from 10.10.33.33 (10.10.33.33)
Received Label 24006, Second Label 24008
Origin IGP,

localpref 80

, valid, internal, import-candidate, imported, rib-install
Received Path ID 0, Local Path ID 0, version 0
Extended community: So0:10.10.22.22:200 EVPN MAC Mobility:0x00:2 0x060e:0000.0000.00c8 RT:200:200
EVPN ESI: 0000.2323.2323.2323
Source AFI: L2VPN EVPN, Source VRF: default, Source Route Distinguisher: 10.10.33.33:200



Nota:

- En SFA, cuando se aprende la dirección mac en PE2, se sincroniza con PE3 anunciando el tipo de ruta 2, PE3 vuelve a anunciar el tipo de ruta 2 para CE23.
 - El router remoto PE1 determina cuál es el PE principal para CE23 por el valor de Preferencia local (LP) del tipo de ruta 2 anunciado para CE23 e PE2 tiene un LP de 100 y un LP de PE3 de 80 .
-

- En PE1 para enviar tráfico a CE23 PE2 se prefiere sobre PE3 .

En PE3, cuando el tipo de ruta 2 para CE23 se sincroniza y vuelve a anunciar por PE3, se anuncia con la preferencia local 100, que cambia por la política de salida BGP en PE3, este comportamiento se puede observar en las salidas subsiguientes .

<#root>

```
RP/0/RSP0/CPU0:ASR9910-3-PE3# show bgp l2vpn evpn rd 10.10.33.33:200 [2][0][48][6c03.093e.7213][32][19]
<snip>
```

Local

0.0.0.0 from 0.0.0.0 (10.10.33.33)

Second Label 24008

Origin IGP,

localpref 100

, valid, redistributed, best, group-best, import-candidate, rib-install

Received Path ID 0, Local Path ID 1, version 1365

Extended community: Flags 0xe: So0:10.10.22.22:200 EVPN MAC Mobility:0x00:2 0x060e:0000.0000.00c8

EVPN ESI: 0000.2323.2323.2323.2323

Esta preferencia local se cambia en PE3 cuando BGP aplica la política de salida antes de anunciar Route-Type2 a otros PE remotos

<#root>

```
RP/0/RSP0/CPU0:ASR9910-3-PE3#show evpn evi vpn-id 200 mac ipv4 192.168.200.23 private
VPN-ID      Encap      MAC address      IP address      Nexthop
```

```
-----
200          MPLS          6c03.093e.7213  192.168.200.23  10.10.22.22
```

Ethernet Tag : 0

Multi-paths Resolved : True

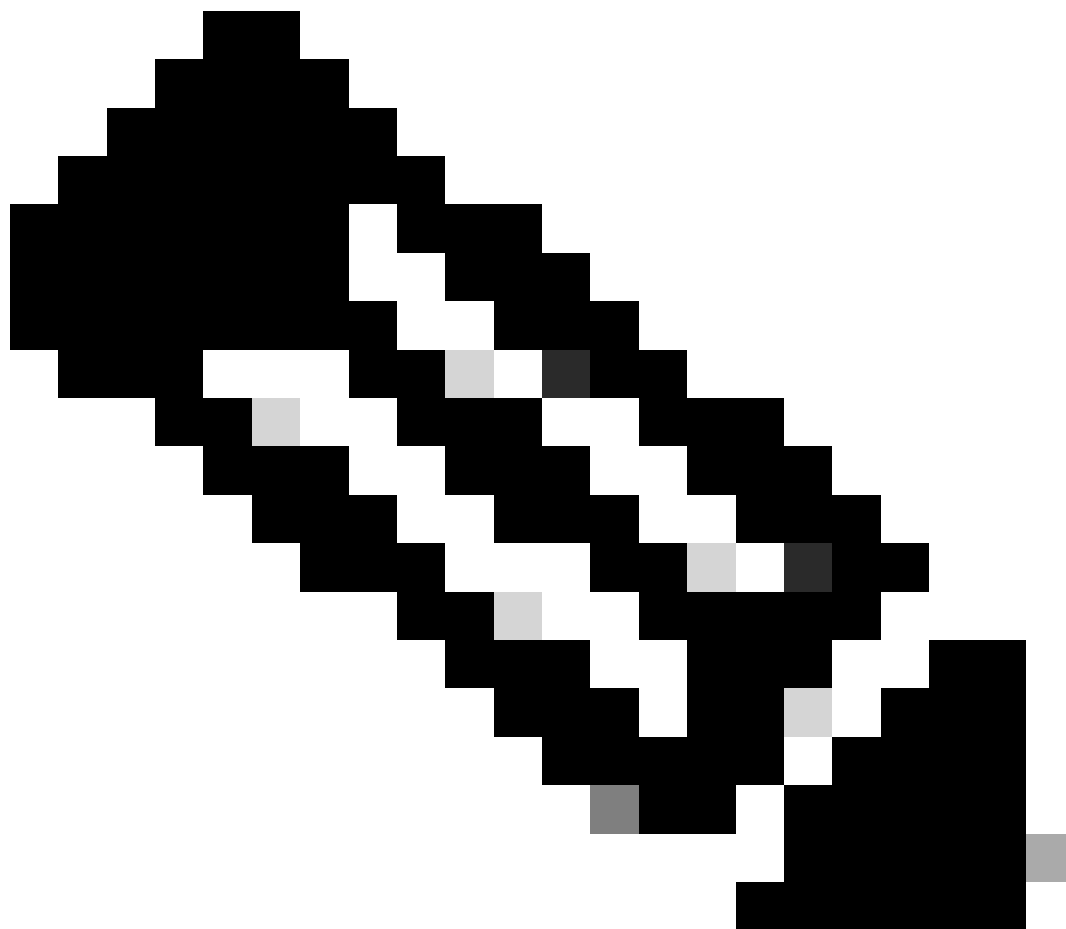
Multi-paths Internal label : 24010

<snip>

Ext Flags : 0x00000510 (Lc1 Spec,Pref-Rib,

LP-80

,)



Nota:

- Pref-Rib - prefiere rib sobre local ya que esta es una ruta remota .
- LP-80 - la política de salida aplicada a Route-Type2 en PE3 para cambiar la preferencia local .
- este documento también se aplica a otros productos XR como NCS 5500 , NCS 5700 .

Conclusión

Los modos EVPN Ethernet Segment Identifier (ESI) proporcionan sólidos mecanismos de redundancia y distribución del tráfico, lo que garantiza una alta disponibilidad y una utilización eficiente de los recursos en las arquitecturas de red modernas. Al aprovechar funciones como los modos de redundancia Activo Único y Activo Todo, EVPN permite una conmutación por fallo sin problemas, equilibrio de carga y resistencia operativa. Comprender e implementar el modo ESI adecuado para los requisitos específicos de la red es crucial para optimizar el rendimiento y

mantener la fiabilidad de la red.

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).