

VXLAN avanzada con vPC: Configuración y verificación de L2VNI y L3VNI

Contenido

[Introducción](#)

[Prerequisites](#)

[Requirements](#)

[Componentes Utilizados](#)

[Antecedentes](#)

[Configurar](#)

[Diagrama de la red](#)

[Configuraciones](#)

[Verificación](#)

Introducción

Este documento describe cómo configurar un laboratorio con switches Nexus 9Kv usando Advanced Virtual eXtensible Local Area Network (VXLAN) with Virtual Port-Channel (vPC).

Prerequisites

Requirements

Cisco recomienda que tenga conocimiento sobre estos temas:

- Información sobre routing y switching, así como sobre la tecnología de switching de etiquetas multiprotocolo (MPLS)
- Experiencia con principios de routing multidifusión como Punto de encuentro (RP) y Multidifusión independiente de la plataforma (PIM)
- Comprensión del indicador de familia de direcciones (AFI) del protocolo de gateway fronterizo (BGP)/indicador de familia de direcciones subsiguiente (SAFI)

Componentes Utilizados

Este documento no tiene restricciones específicas en cuanto a versiones de software y de hardware.

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

Antecedentes

El documento también proporciona orientación sobre la implementación del laboratorio, así como la verificación de configuraciones y operaciones.

Para este laboratorio, el EveNg con switches Nexus 9000V se utiliza tanto para el switch de columna como para el de hoja.

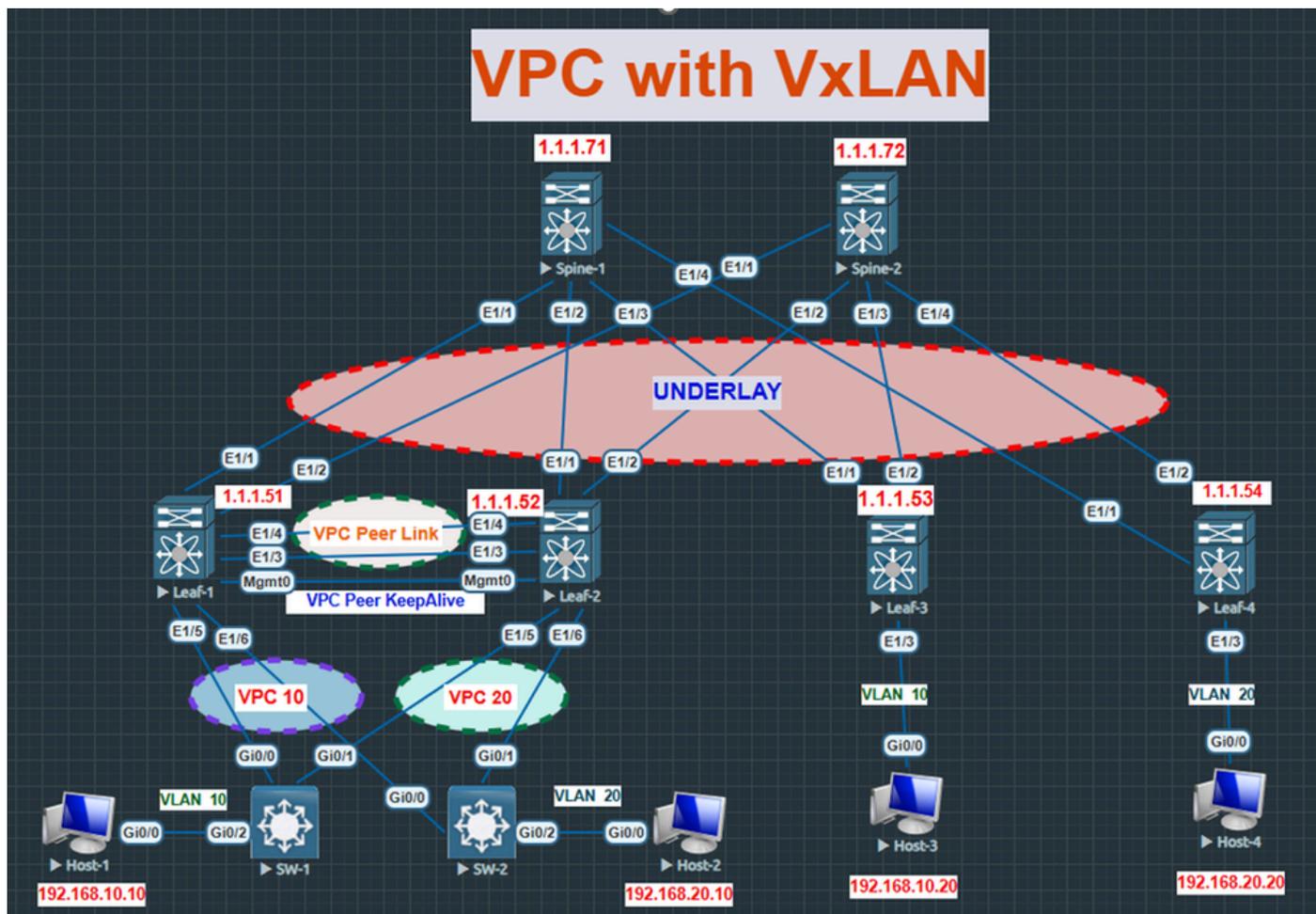
Terminal de túnel virtual (VTEP)	HOJA1, HOJA2, HOJA3, HOJA4
vPC	LEAF1 y LEAF2
LEAF1 Primary y Secondary loopback IP	Loopback0 - 1.1.1.51, Loopback1 - 10.1.1.100
IP de loopback primario y secundario de LEAF2	Loopback0 - 1.1.1.52, Loopback1 - 10.1.1.100
IP de loopback LEAF3	1.1.1.53
IP de loopback LEAF4	1.1.1.54
SPINE1 loopback y RP de difusión ilimitada	Loopback0 - 1.1.1.71, Loopback1 - 10.1.2.10 (RP de difusión ilimitada)
Bucle invertido SPINE2 y RP de difusión ilimitada	Loopback0 - 1.1.1.72, Loopback1 - 10.1.2.10 (RP de difusión ilimitada)
HOST 1	192.168.10.10 (0000. 0000.aaaa) (VLAN 10)
HOST 2	192.168.20.10 (0000. 0000.bbb) (VLAN 20)
HOST 3	192.168.10.20 (0000. 0000.cccc) (VLAN 10)
HOST 4	192.168.20.20 (0000. 0000.dddd) (VLAN 20)
VLAN 10	L2VNI 100010
VLAN 20	L2VNI 100020

VLAN 500

L3VNI 50000

Configurar

Diagrama de la red



Configuraciones

- Ya se han establecido los barrios subyacentes y PIM.

Interruptor LEAF:

```
feature ospf

router ospf UNDERLAY
  log-adjacency-changes

interface loopback0
  ip router ospf UNDERLAY area 0.0.0.0

interface Ethernet1/1
  ip ospf cost 4
  ip ospf network point-to-point
  ip router ospf UNDERLAY area 0.0.0.0

interface Ethernet1/2
  ip ospf cost 4
  ip ospf network point-to-point
  ip router ospf UNDERLAY area 0.0.0.0
```

Habilitación de Open Shortest Path First (OSPF) en el switch de hoja

```
feature pim

ip pim rp-address 10.1.2.10 group-list 224.0.0.0/4
ip pim ssm range 232.0.0.0/8

vrf context TENANT1
  ip pim ssm range 232.0.0.0/8

interface Vlan10
  ip pim sparse-mode

interface Vlan20
  ip pim sparse-mode

interface loopback0
  ip pim sparse-mode

interface Ethernet1/1
  ip pim sparse-mode

interface Ethernet1/2
  ip pim sparse-mode
```

Habilitación de PIM en el switch de hoja

```
LEAF-1# show ip ospf neighbors
OSPF Process ID UNDERLAY VRF default
Total number of neighbors: 2
Neighbor ID      Pri State           Up Time  Address      Interface
1.1.1.71         1 FULL/ -         04:32:03 192.168.11.1 Eth1/1
1.1.1.72         1 FULL/ -         04:17:47 192.168.21.2 Eth1/2
LEAF-1# sh ip pim neighbor
PIM Neighbor Status for VRF "default"
Neighbor      Interface      Uptime      Expires      DR           Bidir-      BFD          ECMP Redirect
              Interface      Uptime      Expires      Priority     Capable     State        Capable
192.168.11.1  Ethernet1/1    04:32:14    00:01:30    1            yes         n/a          no
192.168.21.2  Ethernet1/2    04:17:58    00:01:44    1            yes         n/a          no
LEAF-1#
```

Vecino OSPF

Switch central:

```
feature pim
ip pim rp-address 10.1.2.10 group-list 224.0.0.0/4
ip pim ssm range 232.0.0.0/8
ip pim anycast-rp 10.1.2.10 1.1.1.71
ip pim anycast-rp 10.1.2.10 1.1.1.72
```

Habilitación de PIM en el Switch de Columna Vertebral

- Ya se han establecido los barrios subyacentes y PIM.
- Ambos switches de columna serán el RP de difusión ilimitada idéntico para todo el grupo de multidifusión 224.0.0.0/4.
- La unidad de transmisión máxima (MTU) se establece en 9000/9216 en las interfaces entre los switches de columna y hoja.

En primer lugar, permite configurar un vPC entre Leaf1 y Leaf2.

Paso 1. Habilitación de dominios y funciones de vPC.

- Active la función vPC y el protocolo de control de agregación de enlaces (LACP).
- Configure el dominio vPC.
- Las interfaces mgmt 0 se utilizan como enlace de señal de mantenimiento de par y Eth1/3 y Eth1/4 formarán parte del enlace de par vPC (canal de puerto 1).
- Asegúrese de que el comando peer-switch esté configurado para compartir una dirección MAC común con los switches descendentes.

feature lACP
feature vpc

Habilitación de la Función en el Switch de Hoja

```
LEAF-1# sh run vpc

!Command: show running-config vpc
!Running configuration last done at: Sat Dec 28 07:17:18 2024
!Time: Sat Dec 28 07:39:48 2024

version 7.0(3)I7(9) Bios:version
feature vpc

vpc domain 1
  peer-switch
  role priority 100
  peer-keepalive destination 192.168.0.52
  peer-gateway

interface port-channel1
  vpc peer-link
```

Activación de vPC en el switch hoja 1

```
LEAF-2# sh run vpc

!Command: show running-config vpc
!Running configuration last done at: Sat Dec 28 07:17:14 2024
!Time: Sat Dec 28 07:40:20 2024

version 7.0(3)I7(9) Bios:version
feature vpc

vpc domain 1
  peer-switch
  role priority 200
  peer-keepalive destination 192.168.0.51
  peer-gateway

interface port-channel1
  vpc peer-link
```

Activación de vPC en el switch hoja 2

Paso 2. Asignación de miembro de puerto.

- Asigne el miembro del puerto al grupo de canal e inclúyalo en el vPC. En este caso, se están utilizando dos vPC. vPC 20 y vPC 10.

```
LEAF-1# sh run int port-channel 10, port-channel 20 membership
!Command: show running-config interface port-channel10, port-channel20 membership
!Running configuration last done at: Sat Dec 28 07:17:18 2024
!Time: Sat Dec 28 07:42:44 2024

version 7.0(3)I7(9) Bios:version

interface port-channel10
  switchport mode trunk
  vpc 10

interface Ethernet1/5

  switchport mode trunk
  channel-group 10 mode active

interface port-channel20
  switchport mode trunk
  vpc 20

interface Ethernet1/6

  switchport mode trunk
  channel-group 20 mode active

LEAF-1#
```

Asignación del Canal de Puerto en el Switch de Hoja 1

```
LEAF-2# sh run int port-channel 10, port-channel 20 membership
!Command: show running-config interface port-channel10, port-channel20 membership
!Running configuration last done at: Sat Dec 28 07:17:14 2024
!Time: Sat Dec 28 07:43:16 2024

version 7.0(3)I7(9) Bios:version

interface port-channel10
  switchport mode trunk
  vpc 10

interface Ethernet1/5

  switchport mode trunk
  channel-group 10 mode active

interface port-channel20
  switchport mode trunk
  vpc 20

interface Ethernet1/6

  switchport mode trunk
  channel-group 20 mode active

LEAF-2#
```

Asignación del canal de puerto en el switch de hoja 2

- Aquí, se crea un vPC y los peers comienzan a intercambiar mensajes keepalive para verificar la disponibilidad.

```

LEAF-1# show vpc
Legend:
          (*) - local vPC is down, forwarding via vPC peer-link

vPC domain id           : 1
Peer status             : peer adjacency formed ok
vPC keep-alive status   : peer is alive
Configuration consistency status : success
Per-vlan consistency status : success
Type-2 consistency status : success
vPC role                : primary
Number of vPCs configured : 2
Peer Gateway            : Enabled
Dual-active excluded VLANs : -
Graceful Consistency Check : Enabled
Auto-recovery status    : Disabled
Delay-restore status    : Timer is off.(timeout = 30s)
Delay-restore SVI status : Timer is off.(timeout = 10s)
Operational Layer3 Peer-router : Disabled

vPC Peer-link status
-----
id   Port   Status Active vlans
--   -
1    Po1    up     1,10,20,500

vPC status
-----
Id   Port      Status Consistency Reason           Active vlans
--   -
10   Po10      up     success  success           1,10,20,500
20   Po20      up     success  success           1,10,20,500

Please check "show vpc consistency-parameters vpc <vpc-num>" for the
consistency reason of down vpc and for type-2 consistency reasons for
any vpc.

LEAF-1#

```

Estado de vPC en el switch hoja 1

```

LEAF-2# sh vpc
Legend:
          (*) - local vpc is down, forwarding via vpc peer-link

vPC domain id           : 1
Peer status              : peer adjacency formed ok
vPC keep-alive status   : peer is alive
Configuration consistency status : success
Per-vlan consistency status : success
Type-2 consistency status : success
vPC role                 : secondary
Number of vPCs configured : 2
Peer Gateway             : Enabled
Dual-active excluded VLANs : -
Graceful Consistency Check : Enabled
Auto-recovery status    : Disabled
Delay-restore status    : Timer is off.(timeout = 30s)
Delay-restore SVI status : Timer is off.(timeout = 10s)
Operational Layer3 Peer-router : Disabled

vPC Peer-link status
-----
id    Port    Status Active vlans
--    -
1     Po1     up     1,10,20,500

vPC status
-----
Id    Port    Status Consistency Reason           Active vlans
--    -
10    Po10    up     success    success           1,10,20,500
20    Po20    up     success    success           1,10,20,500

Please check "show vpc consistency-parameters vpc <vpc-num>" for the
consistency reason of down vpc and for type-2 consistency reasons for
any vpc.

LEAF-2# █

```

Estado de vPC en el switch hoja 2

- VLAN 10, 20, 500 ya está configurada y se transmite a través de los puertos miembro de vPC y el enlace de par vPC.

Paso 3. Configure la dirección IP secundaria.

- Cuando vPC se incluye en el fabric VXLAN, ambos pares VTEP de vPC comienzan a utilizar direcciones IP virtuales (VIP) como direcciones de origen en lugar de sus direcciones IP físicas (PIP). Esto también significa que cuando BGP Ethernet VPN (EVPN) anuncia los tipos de ruta 2 (anuncio MAC/IP) y 5 (ruta de prefijo IP) de forma predeterminada, VIP se utiliza como salto siguiente. La interfaz Loopback 0 en nuestro ejemplo está configurada con dos direcciones IP: 10.1.1.100/32 (VIP) como IP secundaria y 1.1.1.51/32 (PIP) como IP principal.
- Aquí, una dirección IP común se configura como secundaria bajo la interfaz loopback 0.

```
LEAF-1# sh run int l0
!Command: show running-config interface loopback0
!Running configuration last done at: Sat Dec 28 07:51:58 2024
!Time: Sat Dec 28 07:55:26 2024

version 7.0(3)I7(9) Bios:version

interface loopback0
 ip address 1.1.1.51/32
 ip address 10.1.1.100/32 secondary
 ip router ospf UNDERLAY area 0.0.0.0
 ip pim sparse-mode

LEAF-1#
```

IP secundaria en switch hoja 1

```
LEAF-2# sh run int l0
!Command: show running-config interface loopback0
!Running configuration last done at: Sat Dec 28 07:52:05 2024
!Time: Sat Dec 28 07:55:37 2024

version 7.0(3)I7(9) Bios:version

interface loopback0
 ip address 1.1.1.52/32
 ip address 10.1.1.100/32 secondary
 ip router ospf UNDERLAY area 0.0.0.0
 ip pim sparse-mode

LEAF-2#
```

IP secundaria en switch de hoja 2

Paso 4. Habilite VXLAN y las funciones relacionadas.

- Superposición de virtualización de red (nV): permite VXLAN
- Función de superposición de nV EVPN: habilita el plano de control EVPN
- Reenvío de fabric de funciones: habilita Host Mobility Manager
- Función Virtual Network (VN) basada en segmento de VLAN: permite VXLAN basada en VLAN

```
LEAF-1# sh run | sec "feature|nv over"  
nv overlay evpn  
feature ospf  
feature bgp  
feature pim  
feature fabric forwarding  
feature interface-vlan  
feature vn-segment-vlan-based  
feature lacp  
feature vpc  
feature nv overlay  
LEAF-1# █
```

Funciones del switch de hoja

```
SPINE-1# sh run | sec "feature|nv over"  
nv overlay evpn  
feature ospf  
feature bgp  
feature pim  
feature nv overlay  
SPINE-1# █
```

Funciones del conmutador de columna

- Dado que la columna no requiere el conocimiento de la información de VLAN del cliente, no es necesario habilitar el segmento de VPN y las funciones de fabric.

Paso 5. Abra la vecindad BGP.

- Se debe habilitar BGP entre los switches de hoja y columna. La columna servirá como reflector de ruta en el laboratorio.
- Aunque es opcional configurar el Route Reflector (RR), en aras de la escalabilidad, Cisco recomienda RR.

```
LEAF-1# sh run bgp
```

```
!Command: show running-config bgp  
!Running configuration last done at: Sat Dec 28 07:51:58 2024  
!Time: Sat Dec 28 08:07:35 2024
```

```
version 7.0(3)I7(9) Bios:version  
feature bgp
```

```
router bgp 65000  
  router-id 1.1.1.51  
  neighbor 1.1.1.71  
    remote-as 65000  
    update-source loopback0  
    address-family l2vpn evpn  
      send-community extended  
  neighbor 1.1.1.72  
    remote-as 65000  
    update-source loopback0  
    address-family l2vpn evpn  
      send-community extended
```

Habilitación de BGP en el switch de hoja

```

SPINE-1# sh run bgp

!Command: show running-config bgp
!Running configuration last done at: Sat Dec 28 07:16:33 2024
!Time: Sat Dec 28 08:08:21 2024

version 7.0(3)I7(9) Bios:version
feature bgp

router bgp 65000
  router-id 1.1.1.71
  neighbor 1.1.1.51
    remote-as 65000
    update-source loopback0
    address-family l2vpn evpn
      send-community extended
      route-reflector-client
  neighbor 1.1.1.52
    remote-as 65000
    update-source loopback0
    address-family l2vpn evpn
      send-community extended
      route-reflector-client
  neighbor 1.1.1.53
    remote-as 65000
    update-source loopback0
    address-family l2vpn evpn
      send-community extended
      route-reflector-client
  neighbor 1.1.1.54
    remote-as 65000
    update-source loopback0
    address-family l2vpn evpn
      send-community extended
      route-reflector-client

SPINE-1# █

```

Habilitación de BGP en el Switch de Columna Vertebral

```

LEAF-1# show bgp l2vpn evpn summary
BGP summary information for VRF default, address family L2VPN EVPN
BGP router identifier 1.1.1.51, local AS number 65000
BGP table version is 62, L2VPN EVPN config peers 2, capable peers 2
10 network entries and 13 paths using 2228 bytes of memory
BGP attribute entries [10/1600], BGP AS path entries [0/0]
BGP community entries [0/0], BGP clusterlist entries [4/16]

Neighbor      V    AS  MsgRcvd  MsgSent   TblVer  InQ  OutQ  Up/Down  State/PfxRcd
1.1.1.71      4 65000    146     121      62    0    0 01:45:52 3
1.1.1.72      4 65000    141     114      62    0    0 01:39:12 3
LEAF-1#

```

Estado de BGP en el switch de hoja

```

SPINE-1# show bgp l2vpn evpn summary
BGP summary information for VRF default, address family L2VPN EVPN
BGP router identifier 1.1.1.71, local AS number 65000
BGP table version is 98, L2VPN EVPN config peers 4, capable peers 4
9 network entries and 9 paths using 2124 bytes of memory
BGP attribute entries [7/1120], BGP AS path entries [0/0]
BGP community entries [0/0], BGP clusterlist entries [0/0]

Neighbor      V     AS  MsgRcvd  MsgSent   TblVer   InQ  OutQ  Up/Down   State/PfxRcd
1.1.1.51      4   65000    147     124      98    0    0  01:46:29  2
1.1.1.52      4   65000    147     124      98    0    0  01:46:30  2
1.1.1.53      4   65000    128     155      98    0    0  02:01:15  1
1.1.1.54      4   65000    191     225      98    0    0  03:03:08  2
SPINE-1#

```

Estado de BGP en el switch de columna

Paso 6. Habilite el contexto VRF en los switches de hoja. VRF separa el tráfico del cliente y facilita la comunicación entre dos L2VNI distintos a través de L3VNI.

- Asigne L3VNI 50000 a VRF TENANT1.

```

vrf context TENANT1
 vni 50000
 ip pim ssm range 232.0.0.0/8
 rd auto
 address-family ipv4 unicast
  route-target both auto
  route-target both auto evpn
 router-id 1.1.1.71

```

Asignación de L3VNI

Paso 7. Interfaz virtual de red (NVE), identificador VXLAN (VNI) y configuración de VLAN.

- Configure la interfaz NVE, utilizando el loopback 0 como origen. Defina el grupo de multidifusión para cada VNI, donde se entregará el tráfico de difusión de capa 2, unidifusión desconocida y multidifusión (BUM) y, a continuación, adjunte los ID de VNI 100010 y 100020 a la interfaz NVE. El encabezado VXLAN contiene la información que VNI utiliza para identificar a qué segmentos VXLAN pertenece.
- El L3VNI 50000 está vinculado a la instancia VRF (cuando se envía al switch de columna, VNI 50000 estaba conectado en la tabla VRF).
- El comando host-reachability protocol BGP activa la familia de direcciones EVPN en el túnel VXLAN, lo que significa que las direcciones MAC e IP se aprenden a través del protocolo BGP en el plano de control y no en el plano de datos.
- Configure suppress-arp en la interfaz NVE.
- Conecte la VLAN de capa 2 y capa 3 a la VNI correspondiente.

Protocolo de resolución de direcciones de supresión (ARP):

El plano de control EVPN multiprotocolo (MP)-BGP ofrece una mejora denominada supresión ARP para reducir la inundación de la red provocada por el tráfico de difusión de las solicitudes ARP. Cada uno de los VNIs VTEPs mantiene una tabla de caché de supresión ARP para los hosts IP conocidos y las direcciones MAC que corresponden a ellos en el segmento VNI cuando la supresión ARP está habilitada para ese VNI. Su VTEP local intercepta la solicitud ARP y busca la dirección IP resuelta ARP en su tabla de caché de supresión ARP cada vez que un host final en el VNI envía una solicitud ARP para otra dirección IP de host final. En nombre del host extremo remoto, el VTEP local envía una respuesta ARP si detecta una coincidencia. La respuesta ARP luego proporciona al host local la dirección MAC de los hosts remotos. La solicitud ARP se inunda a los otros VTEPs en el VNI si el VTEP local no tiene la dirección IP resuelta por ARP en su tabla de supresión ARP. Para la primera solicitud ARP a un host de red silencioso, puede ocurrir esta inundación ARP.

```
LEAF-1# sh run interface nve 1
!Command: show running-config interface nve1
!Running configuration last done at: Sat Dec 28 07:51:58 2024
!Time: Sat Dec 28 08:44:44 2024

version 7.0(3)I7(9) Bios:version

interface nve1
  no shutdown
  host-reachability protocol bgp
  source-interface loopback0
  member vni 50000 associate-vrf
  member vni 100010
    suppress-arp
    mcast-group 239.0.0.10
  member vni 100020
    suppress-arp
    mcast-group 239.0.0.20

LEAF-1# █
```

```

LEAF-1# sh run vlan

!Command: show running-config vlan
!Running configuration last done at: Sat Dec 28 07:51:58 2024
!Time: Sat Dec 28 08:46:44 2024

version 7.0(3)I7(9) Bios:version
vlan 1,10,20,500
vlan 10
  vn-segment 100010
vlan 20
  vn-segment 100020
vlan 500
  vn-segment 50000

LEAF-1#

```

Asignación de VLAN a segmento de VPN

- Al enviar a Spine un mensaje de unión PIM, la interfaz NVE se unirá a los grupos multicast 239.0.0.10 y 239.0.0.20, respectivamente, tan pronto como se inicie.
- También puede ver otras tablas (S, G) (1.1.1.54,239.0.0.20) y (10.1.1.100, 239.0.0.10/239.0.0.20) en la imagen y las que ya están registradas con Spine desde diferentes switches de hoja.

```

LEAF-1# sh ip mroute summary
IP Multicast Routing Table for VRF "default"
Route Statistics unavailable - only liveness detected

Total number of routes: 7
Total number of (*,G) routes: 2
Total number of (S,G) routes: 4
Total number of (*,G-prefix) routes: 1
Group count: 2, rough average sources per group: 2.0

Group: 232.0.0.0/8, Source count: 0
Source      packets    bytes      aps      pps      bit-rate   oifs
(*,G)      0          0          0        0        0.000 bps  0

Group: 239.0.0.10/32, Source count: 2
Source      packets    bytes      aps      pps      bit-rate   oifs
(*,G)      1          100        100     0        0.000 bps  1
1.1.1.53   48         4644      96      0        78.267 bps 1
10.1.1.100 1124       113514    100     0        131.467 bps 1

Group: 239.0.0.20/32, Source count: 2
Source      packets    bytes      aps      pps      bit-rate   oifs
(*,G)      1          100        100     0        0.000 bps  1
1.1.1.54   51         4944      96      0        63.200 bps 1
10.1.1.100 1116       112729    101     0        70.667 bps 1
LEAF-1# █

```

Tabla Mroute

Paso 8. Habilite la instancia EVPN.

- Habilite la instancia EVPN junto con la familia de direcciones para EVPN y VRF bajo BGP.

```

LEAF-1# sh run bgp
!Command: show running-config bgp
!Running configuration last done at: Sat Dec 28 09:22:19 2024
!Time: Sat Dec 28 09:43:07 2024

version 7.0(3)I7(9) Bios:version
feature bgp

router bgp 65000
  router-id 1.1.1.51
  neighbor 1.1.1.71
    remote-as 65000
    update-source loopback0
    address-family l2vpn evpn
      send-community extended
  neighbor 1.1.1.72
    remote-as 65000
    update-source loopback0
    address-family l2vpn evpn
      send-community extended
  vrf TENANT1
    address-family ipv4 unicast
      redistribute direct route-map REDIST
  evpn
    vni 100010 12
      rd auto
      route-target import auto
      route-target export auto
    vni 100020 12
      rd auto
      route-target import auto
      route-target export auto
  vrf context TENANT1

```

Instancia de EVPN

- El único propósito de route-map REDIST es permitir todo.
- Con el comando redistribute direct, las rutas que reconocen VRF conectadas se promocionan a MP-BGP (rutas de tipo 5).
- La configuración EVPN mostrada arriba es idéntica a la sentencia de red utilizada por BGP para anunciar rutas MAC (rutas tipo 2).

Paso 9. Configure la Interfaz Virtual de Switch (SVI) para cada VLAN para el host final bajo VRF.

- En cada switch de hoja, la SVI se configura para la VLAN configurada localmente y una SVI para la VLAN L3VNI para lograr la Base de información de ruteo simétrica (RIB).

RIB simétrico:

- Cuando el host final envía el paquete de datos a una red diferente y lo recibe al switch de hoja, primero se procesará en L2VNI y luego se colocará en L3VNI mediante VRF y se enviará al switch de hoja remoto.
- La hoja remota primero recibe los paquetes en la tabla VRF usando el ruteo y luego el bridging a L2VNI y lo envía al host final.
- De esa manera, se logra el ruteo simétrico (B-R-R-B).

```

LEAF-1# sh run interface v1an 10,v1an 20,v1an 500

!Command: show running-config interface v1an10, v1an20, v1an500
!Running configuration last done at: Sat Dec 28 09:22:19 2024
!Time: Sat Dec 28 10:00:26 2024

version 7.0(3)I7(9) Bios:version

interface v1an10
  no shutdown
  mtu 9216
  vrf member TENANT1
  no ip redirects
  ip address 192.168.10.254/24
  no ipv6 redirects
  ip pim sparse-mode
  fabric forwarding mode anycast-gateway

interface v1an20
  no shutdown
  mtu 9216
  vrf member TENANT1
  no ip redirects
  ip address 192.168.20.254/24
  no ipv6 redirects
  ip pim sparse-mode
  fabric forwarding mode anycast-gateway

interface v1an500
  no shutdown
  vrf member TENANT1
  no ip redirects
  ip forward
  no ipv6 redirects

LEAF-1# █

```

Interfaces VLAN

- El comando IP forward en la VLAN 500 se utiliza para habilitar el reenvío de Capa 3 para todas las VXLAN. No es necesario configurar la dirección IP, ya que solo procesa el paquete de la tabla L2VNI a la tabla L3VNI.

```

LEAF-1# show bgp vpnv4 unicast vrf TENANT1
BGP routing table information for VRF default, address family VPNv4 unicast
BGP table version is 15, Local Router ID is 1.1.1.51
Status: s-suppressed, x-deleted, S-stale, d-dampened, h-history, *-valid, >-best
Path type: i-internal, e-external, c-confed, l-local, a-aggregate, r-redist, I-injected
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete, | - multipath, & - backup

   Network          Next Hop          Metric      LocPrf    Weight Path
Route Distinguisher: 1.1.1.51:3      (VRF TENANT1)
*>r192.168.10.0/24   0.0.0.0           0           100      32768 ?
*>i192.168.10.20/32 1.1.1.53          0           100           0 i
*>r192.168.20.0/24   0.0.0.0           0           100      32768 ?
*>i192.168.20.20/32 1.1.1.54          0           100           0 i

LEAF-1# █

```

Aprendizaje de Rutas BGP VPNv4 para VRF TENANT1

- La dirección IP para cada VLAN será común para todas las SVI en todos los switches de

hoja. Esto se denomina IP de difusión por proximidad y se utiliza en la gestión de la movilidad, donde el terminal puede comunicarse con otro host sin problemas y sin ninguna interrupción.

Paso 10. Habilite la MAC de gateway de transmisión de entramado para el host final.

- Garantiza una redundancia de gateway de capa 3 perfecta y un reenvío optimizado para los dispositivos conectados al fabric.
- La dirección MAC del gateway de difusión ilimitada es una dirección MAC uniforme a nivel global que se utiliza para todos los gateways de capa 3 de un fabric.
- El concepto es idéntico al empleado en el protocolo de redundancia de primer salto (FHRP), donde a cada grupo se le emite una MAC virtual.

```
LEAF-1# show running-config fabric forwarding
!Command: show running-config fabric forwarding
!Running configuration last done at: Sat Dec 28 09:22:19 2024
!Time: Sat Dec 28 10:08:08 2024

version 7.0(3)I7(9) Bios:version
nv overlay evpn
feature fabric forwarding

fabric forwarding anycast-gateway-mac 0000.1234.5678

interface vlan10
  fabric forwarding mode anycast-gateway

interface vlan20
  fabric forwarding mode anycast-gateway

LEAF-1#
```

Habilitación de Fabric Forwarding

Paso 11. Habilite la VLAN de acceso/enlace troncal a los puertos miembro.

Switch vPC:

```
LEAF-1# sh run int po10 membership
!Command: show running-config interface port-channel10 membership
!Running configuration last done at: Sat Dec 28 09:22:19 2024
!Time: Sat Dec 28 10:13:19 2024

version 7.0(3)I7(9) Bios:version

interface port-channel10
  switchport mode trunk
  vpc 10

interface Ethernet1/5

  switchport mode trunk
  channel-group 10 mode active

LEAF-1#
```

Habilitación de los Puertos Troncales a la Interfaz Miembro vPC

Switch no vPC:

```
LEAF-3# show running-config interface e1/3
!Command: show running-config interface Ethernet1/3
!Running configuration last done at: Sat Dec 28 09:28:18 2024
!Time: Sat Dec 28 10:14:42 2024

version 7.0(3)I7(9) Bios:version

interface Ethernet1/3
  switchport access vlan 10
  spanning-tree port type edge

LEAF-3# █
```

Habilitación de los Puertos Troncales a la Interfaz Miembro No vPC

Verificación

- Verifique la tabla de direcciones ARP y MAC.

```

LEAF-1# sh ip arp vrf TENANT1
Flags: * - Adjacencies learnt on non-active FHRP router
+ - Adjacencies synced via CFSOE
# - Adjacencies Throttled for Glean
CP - Added via L2RIB, Control plane Adjacencies
PS - Added via L2RIB, Peer Sync
RO - Re-Originated Peer Sync Entry
D - Static Adjacencies attached to down interface

IP ARP Table for context TENANT1
Total number of entries: 2
Address      Age          MAC Address  Interface  Flags
192.168.20.10 00:00:36 0000.0000.bbbb  Vlan20
192.168.10.10 00:04:19 0000.0000.aaaa  Vlan10
LEAF-1# sh ip arp suppression-cache deta

Flags: + - Adjacencies synced via CFSOE
L - Local Adjacency
R - Remote Adjacency
L2 - Learnt over L2 interface
PS - Added via L2RIB, Peer Sync
RO - Dervied from L2RIB Peer Sync Entry

Ip Address      Age          Mac Address  Vlan Physical-ifindex  Flags  Remote Vtep Addr
192.168.10.10 00:04:33 0000.0000.aaaa  10 port-channel10      L
192.168.10.20 00:55:53 0000.0000.cccc  10 (null)              R      1.1.1.53
192.168.20.10 00:00:50 0000.0000.bbbb  20 port-channel20      L
192.168.20.20 03:26:04 0000.0000.dddd  20 (null)              R      1.1.1.54
LEAF-1# █

```

Tabla ARP y MAC en LEAF Switch 1

```

LEAF-2# show ip arp vrf TENANT1
Flags: * - Adjacencies learnt on non-active FHRP router
+ - Adjacencies synced via CFSOE
# - Adjacencies Throttled for Glean
CP - Added via L2RIB, Control plane Adjacencies
PS - Added via L2RIB, Peer Sync
RO - Re-Originated Peer Sync Entry
D - Static Adjacencies attached to down interface

IP ARP Table for context TENANT1
Total number of entries: 2
Address      Age          MAC Address  Interface  Flags
192.168.20.10 00:01:28 0000.0000.bbbb  Vlan20      +
192.168.10.10 00:00:11 0000.0000.aaaa  Vlan10      +
LEAF-2#

```

Tabla ARP y MAC en LEAF Switch 2

- Ambos peers mantienen las entradas ARP.
- Compruebe el estado de la interfaz virtual de red (NVI).

Switch vPC:

```

LEAF-1# show nve peers
Interface Peer-IP          State LearnType Uptime  Router-Mac
-----
nve1      1.1.1.53                 Up     CP          01:09:04 5000.0003.0007
nve1      1.1.1.54                 Up     CP          03:39:16 5000.0004.0007

LEAF-1# show nve vni
Codes: CP - Control Plane      DP - Data Plane
       UC - Unconfigured       SA - Suppress ARP
       SU - Suppress Unknown Unicast
       Xconn - Crossconnect
       MS-IR - Multisite Ingress Replication

Interface VNI      Multicast-group  State Mode Type [BD/VRF]  Flags
-----
nve1      50000            n/a              Up   CP   L3 [TENANT1]
nve1      100010           239.0.0.10      Up   CP   L2 [10]      SA
nve1      100020           239.0.0.20      Up   CP   L2 [20]      SA

LEAF-1# █

```

Pares NVE en switch vPC

Switch no vPC:

```

LEAF-3# show nve peers
Interface Peer-IP          State LearnType Uptime  Router-Mac
-----
nve1      1.1.1.54                 Up     CP          01:14:00 5000.0004.0007
nve1      10.1.1.100             Up     CP          01:14:16 5000.0001.0007

LEAF-3# █

```

Pares NVE en switch no vPC

- Aquí, observará que la IP del par es 10.1.1.100 en lugar de la dirección IP de bucle invertido principal, por lo que el paquete de retorno se enrutará para esa IP a cualquiera de los switches vPC.
- Verifique las rutas BGP EVPN.

```

LEAF-1# show ip route evpn mac-ip all
Flags -(Rmac):Router MAC (Stt):Static (L):Local (R):Remote (V):vPC link
(Dup):Duplicate (Spl):Split (Rcv):Recv(D):Del Pending (S):Stale (C):Clear
(Ps):Peer Sync (Ro):Re-Originated
Topology  Mac Address      Prod  Flags          Seq No  Host IP      Next-Hops
-----
10        0000.0000.aaaa  HMM   --             0       192.168.10.10 Local
10        0000.0000.cccc  BGP   --             0       192.168.10.20 1.1.1.53
20        0000.0000.bbbb  HMM   --             0       192.168.20.10 Local
20        0000.0000.dddd  BGP   --             0       192.168.20.20 1.1.1.54

LEAF-1#

```

BGP I2route EVPN MAC-IP

```
LEAF-1# show l2route evpn mac all
```

```
Flags -(Rmac):Router MAC (Stt):Static (L):Local (R):Remote (V):vPC link  
(Dup):Duplicate (Spl):Split (Rcv):Recv (AD):Auto-Delete (D):Del Pending  
(S):Stale (C):Clear, (Ps):Peer Sync (O):Re-Originated (Nho):NH-Override  
(Pf):Permanently-Frozen
```

Topology	Mac Address	Prod	Flags	Seq No	Next-Hops
10	0000.0000.aaaa	Local	L,	0	Po10
10	0000.0000.cccc	BGP	Spl	0	1.1.1.53
20	0000.0000.bbbb	Local	L,	0	Po20
20	0000.0000.dddd	BGP	SplRcv	0	1.1.1.54
500	5000.0003.0007	VXLAN	Rmac	0	1.1.1.53
500	5000.0004.0007	VXLAN	Rmac	0	1.1.1.54

```
LEAF-1#
```

BGP l2route EVPN MAC

```
LEAF-1# show bgp l2vpn evpn summary
```

```
BGP summary information for VRF default, address family L2VPN EVPN  
BGP router identifier 1.1.1.51, local AS number 65000  
BGP table version is 134, L2VPN EVPN config peers 2, capable peers 2  
12 network entries and 15 paths using 2568 bytes of memory  
BGP attribute entries [12/1920], BGP AS path entries [0/0]  
BGP community entries [0/0], BGP clusterlist entries [4/16]
```

Neighbor	V	AS	MsgRcvd	MsgSent	TblVer	InQ	OutQ	Up/Down	State/PfxRcd
1.1.1.71	4	65000	312	263	134	0	0	03:46:01	3
1.1.1.72	4	65000	307	256	134	0	0	03:39:21	3

```
LEAF-1#
```

Resumen de EVPN BGP

```

LEAF-1# show bgp l2vpn evpn
BGP routing table information for VRF default, address family L2VPN EVPN
BGP table version is 146, Local Router ID is 1.1.1.51
Status: s-suppressed, x-deleted, S-stale, d-dampened, h-history, *-valid, >-best
Path type: i-internal, e-external, c-confed, l-local, a-aggregate, r-redist, I-injected
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete, | - multipath, & - backup

  Network                Next Hop                Metric      LocPrf      weight Path
Route Distinguisher: 1.1.1.51:32777 (L2VNI 100010)
*>l[2]:[0]:[0]:[48]:[0000.0000.aaaa]:[0]:[0.0.0.0]/216
  10.1.1.100                100            32768 i
*>l[2]:[0]:[0]:[48]:[0000.0000.aaaa]:[32]:[192.168.10.10]/272
  10.1.1.100                100            32768 i
*>i[2]:[0]:[0]:[48]:[0000.0000.cccc]:[32]:[192.168.10.20]/272
  1.1.1.53                  100             0 i

Route Distinguisher: 1.1.1.51:32787 (L2VNI 100020)
*>l[2]:[0]:[0]:[48]:[0000.0000.bbbb]:[0]:[0.0.0.0]/216
  10.1.1.100                100            32768 i
*>i[2]:[0]:[0]:[48]:[0000.0000.dddd]:[0]:[0.0.0.0]/216
  1.1.1.54                  100             0 i
*>l[2]:[0]:[0]:[48]:[0000.0000.bbbb]:[32]:[192.168.20.10]/272
  10.1.1.100                100            32768 i
*>i[2]:[0]:[0]:[48]:[0000.0000.dddd]:[32]:[192.168.20.20]/272
  1.1.1.54                  100             0 i

Route Distinguisher: 1.1.1.53:32777
*>i[2]:[0]:[0]:[48]:[0000.0000.cccc]:[32]:[192.168.10.20]/272
  1.1.1.53                  100             0 i
* i                          1.1.1.53          100             0 i

Route Distinguisher: 1.1.1.54:32787
* i[2]:[0]:[0]:[48]:[0000.0000.dddd]:[0]:[0.0.0.0]/216
  1.1.1.54                  100             0 i
*>i                          1.1.1.54          100             0 i
* i[2]:[0]:[0]:[48]:[0000.0000.dddd]:[32]:[192.168.20.20]/272
  1.1.1.54                  100             0 i
*>i                          1.1.1.54          100             0 i

Route Distinguisher: 1.1.1.51:3 (L3VNI 50000)
*>i[2]:[0]:[0]:[48]:[0000.0000.cccc]:[32]:[192.168.10.20]/272
  1.1.1.53                  100             0 i
*>i[2]:[0]:[0]:[48]:[0000.0000.dddd]:[32]:[192.168.20.20]/272
  1.1.1.54                  100             0 i

LEAF-1#

```

Rutas BGP EVPN

- Es común cuestionar cómo los switches de hoja adquieren entradas MAC para hosts remotos. Este proceso es facilitado por Gratuitous ARP. Cuando se activa un puerto de red, envía inmediatamente una solicitud ARP para verificar la unicidad de la dirección IP. A continuación, cada switch de hoja registra la dirección MAC y la incluye en un paquete de actualización BGP. Esto permite que otros switches de hoja actualicen sus respectivas tablas de direcciones MAC en consecuencia. Pero puede haber un caso en el que el host final no genere ARP Gratuitous (host silencioso), y en ese caso, la solicitud ARP será transmitida a la hoja y como es una solicitud de transmisión, el switch de hoja generará la solicitud multicast al grupo respectivo para el VNI particular. En este caso, es 239.0.0.10 y 239.0.0.20.
- Permite hacer ping desde el Host-1 al Host-3 dentro del mismo VNI y observar la captura.

```

HOST-1#ping 192.168.10.20 rep 2
Type escape sequence to abort.
Sending 2, 100-byte ICMP Echos to 192.168.10.20, timeout is 2 seconds:
!!
Success rate is 100 percent (2/2), round-trip min/avg/max = 11/11/12 ms
HOST-1#

```

Ping de HOST-1 a HOST-3

Paquetes de protocolo de mensajes de control de Internet (ICMP) sobre VXLAN:

```

> Frame 213: 164 bytes on wire (1312 bits), 164 bytes captured (1312 bits) on interface -, id 0
> Ethernet II, Src: 50:00:00:06:00:07 (50:00:00:06:00:07), Dst: 50:00:00:03:00:07 (50:00:00:03:00:07)
> Internet Protocol Version 4, Src: 10.1.1.100, Dst: 1.1.1.53
v User Datagram Protocol, Src Port: 50413, Dst Port: 4789
  Source Port: 50413
  Destination Port: 4789
  Length: 130
  > Checksum: 0x0000 [zero-value ignored]
    [Stream index: 24]
    [Stream Packet Number: 1]
  > [Timestamps]
  UDP payload (122 bytes)
v Virtual eXtensible Local Area Network
  > Flags: 0x0800, VXLAN Network ID (VNI)
  Group Policy ID: 0
  VXLAN Network Identifier (VNI): 100010
  Reserved: 0
> Ethernet II, Src: 00:00:00_00:aa:aa (00:00:00:00:aa:aa), Dst: 00:00:00_00:cc:cc (00:00:00:00:cc:cc)
v Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.10.10, Dst: 192.168.10.20
  0100 .... = Version: 4
  .... 0101 = Header Length: 20 bytes (5)
  > Differentiated Services Field: 0x00 (DSCP: CS0, ECN: Not-ECT)
  Total Length: 100
  Identification: 0x0000 (0)
  > 000. .... = Flags: 0x0
  ...0 0000 0000 0000 = Fragment Offset: 0
  Time to Live: 255
  Protocol: ICMP (1)
  Header Checksum: 0x262a [validation disabled]
  [Header checksum status: Unverified]
  Source Address: 192.168.10.10
  Destination Address: 192.168.10.20
  [Stream index: 11]
> Internet Control Message Protocol

```

Captura de Wireshark que muestra el paquete de solicitud ICMP que viaja a través de L2VNI 10010

- Como puede ver, la IP de origen es 10.1.1.100 con el puerto 4789 como destino UDP.
- Dado que es una comunicación intra-VNI, VLAN 10 utilizará VNI 100010 y VLAN 20 utilizará VNI 1000.
- Permite hacer ping desde el Host-1 al Host-4 con diferentes VNI y observar la captura.

```

HOST-1#ping 192.168.20.20
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.20.20, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 11/13/21 ms
HOST-1#

```

Ping de HOST-1 a HOST-4

Paquete ICMP sobre VXLAN:

```

> Frame 27: 164 bytes on wire (1312 bits), 164 bytes captured (1312 bits) on interface -, id 0
> Ethernet II, Src: 50:00:00:05:00:07 (50:00:00:05:00:07), Dst: 50:00:00:04:00:07 (50:00:00:04:00:07)
> Internet Protocol Version 4, Src: 10.1.1.100, Dst: 1.1.1.54
▼ User Datagram Protocol, Src Port: 54712, Dst Port: 4789
    Source Port: 54712
    Destination Port: 4789
    Length: 130
    > Checksum: 0x0000 [zero-value ignored]
        [Stream index: 3]
        [Stream Packet Number: 1]
    > [Timestamps]
    UDP payload (122 bytes)
▼ Virtual eXtensible Local Area Network
    > Flags: 0x0800, VXLAN Network ID (VNI)
        Group Policy ID: 0
        VXLAN Network Identifier (VNI): 50000
        Reserved: 0
> Ethernet II, Src: 50:00:00:01:00:07 (50:00:00:01:00:07), Dst: 50:00:00:04:00:07 (50:00:00:04:00:07)
> Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.10.10, Dst: 192.168.20.20
> Internet Control Message Protocol

```

Captura de Wireshark que muestra el paquete de solicitud ICMP que viaja a través de L3VNI 50000

- Dado que se trata de una comunicación inter-VNI, se utilizará el L3VNI 50000.
- Verifique la tabla ARP para el host final.

```

HOST-1#sh ip arp
Protocol Address Age (min) Hardware Addr Type Interface
Internet 192.168.10.10 - 0000.0000.aaaa ARPA GigabitEthernet0/0
Internet 192.168.10.20 18 0000.0000.cccc ARPA GigabitEthernet0/0
Internet 192.168.10.254 3 0000.1234.5678 ARPA GigabitEthernet0/0
HOST-1#

```

Entradas ARP HOST-1

```

HOST-2#sh ip arp
Protocol Address Age (min) Hardware Addr Type Interface
Internet 192.168.20.10 - 0000.0000.bbbb ARPA GigabitEthernet0/0
Internet 192.168.20.20 44 0000.0000.dddd ARPA GigabitEthernet0/0
Internet 192.168.20.254 4 0000.1234.5678 ARPA GigabitEthernet0/0
HOST-2#

```

Entradas ARP HOST-2

```

HOST-3#sh ip arp
Protocol Address Age (min) Hardware Addr Type Interface
Internet 192.168.10.10 103 0000.0000.aaaa ARPA GigabitEthernet0/0
Internet 192.168.10.20 - 0000.0000.cccc ARPA GigabitEthernet0/0
Internet 192.168.10.254 10 0000.1234.5678 ARPA GigabitEthernet0/0
HOST-3#

```

Entradas ARP HOST-3

```

HOST-4#sh ip arp
Protocol Address Age (min) Hardware Addr Type Interface
Internet 192.168.20.10 43 0000.0000.bbbb ARPA GigabitEthernet0/0
Internet 192.168.20.20 - 0000.0000.dddd ARPA GigabitEthernet0/0
Internet 192.168.20.254 6 0000.1234.5678 ARPA GigabitEthernet0/0
HOST-4#

```

Entradas ARP HOST-4

```
HOST-4#tclsh
HOST-4(tcl)#set ip_list {192.168.10.10 192.168.10.20 192.168.20.10 192.168.20.20}
192.168.10.10 192.168.10.20 192.168.20.10 192.168.20.20
HOST-4(tcl)#foreach ip $ip_list {
HOST-4(tcl)#foreach ip $ip_list {
+>         puts "Pinging $ip rep 50 size 1500"
+>         set result [exec ping $ip]
+>         puts $result
+>     }
Pinging 192.168.10.10 rep 50 size 1500

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.10.10, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 12/14/16 ms
Pinging 192.168.10.20 rep 50 size 1500

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.10.20, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 10/12/15 ms
Pinging 192.168.20.10 rep 50 size 1500

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.20.10, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 8/11/17 ms
Pinging 192.168.20.20 rep 50 size 1500

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.20.20, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/1/3 ms
HOST-4(tcl)#
```

Ping de HOST-4 a todos los demás hosts finales

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).