

# IPv6 sobre MPLS VPN

## Contenido

[Introducción](#)

[Prerequisites](#)

[Requirements](#)

[Componentes Utilizados](#)

[Convenciones](#)

[Configurar](#)

[Diagrama de la red](#)

[Configuración de VRF](#)

[Configuración de BGP multiprotocolo \(MP-BGP\)](#)

[Verificación](#)

[Dirección de Siguiete Salto BGP](#)

[Imposición de etiquetas](#)

[Prefijos IPv6 anunciados a routers CE](#)

[Troubleshoot](#)

[Negociación de Capacidad BGP](#)

[Información Relacionada](#)

## Introducción

IP versión 6 (IPv6) es una nueva versión de IP diseñada para reemplazar la versión de IP 4 (IPv4), actualmente implementada y utilizada de manera masiva en todo el mundo. Las ventajas de IPv6 son principalmente el resultado de su espacio de direccionamiento mucho mayor, que es necesario para hacer frente a la expansión de Internet y a la proliferación de dispositivos compatibles con Internet.

Una VPN IPv6 se conecta a través de una interfaz o subinterfaz IPv6 a la estructura básica del proveedor de servicios (SP) a través de un router PE. El sitio puede ser compatible con IPv4 e IPv6. Cada VPN IPv6 tiene su propio espacio de dirección, lo que significa que una dirección dada denota diferentes sistemas en diferentes VPN. Esto se logra a través de una nueva familia de direcciones, **familia de direcciones VPN-IPv6 o familia de direcciones VPNv6**, que precede a un Distinguidor de ruta (RD) a la dirección IP.

Una dirección VPNv6 es una cantidad de 24 bytes que comienza con un RD de 8 bytes y termina con una dirección IPv6 de 16 bytes. Cuando un sitio es compatible con IPv4 e IPv6, se puede utilizar el mismo RD para el anuncio de direcciones IPv4 e IPv6.

## Prerequisites

## Requirements

No hay requisitos específicos para este documento.

**Nota:** Para la compatibilidad con routing y reenvío virtual (VRF) IPv6 en algunas plataformas (por ejemplo, el router serie 7600), deberá configurar [mls ipv6 vrf](#) en la configuración global.

## Componentes Utilizados

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

## Convenciones

Consulte [Convenciones de Consejos TécnicosCisco para obtener más información sobre las convenciones del documento.](#)

## Configurar

En esta sección encontrará la información para configurar las funciones descritas en este documento.

**Nota:** Use la [Command Lookup Tool](#) (sólo [clientes registrados](#)) para obtener más información sobre los comandos utilizados en este documento.

## Diagrama de la red

En este documento, se utiliza esta configuración de red:



## Configuración de VRF

### Router CE1

```
ipv6 unicast-routing
ipv6 cef
!
interface Serial 0/0
  ipv6 address 2001:1::1/124
!
interface Loopback 0
  ipv6 address ABCD::1/128
!
```

### Router CE2

```
ipv6 unicast-routing
ipv6 cef
!
interface Serial 0/0
  ipv6 address 2001:2::1/124
!
interface Loopback 0
  ipv6 address ABCD::2/128
!
```

### Router 6VPE1

```
ipv6 unicast-routing
ipv6 cef
!
mpls label protocol ldp
mpls ldp router-id Loopback 0 force
! !----- The VRF is defined with vrf definition vrf
definition CUST1
  rd 1:1
  !
  address-family ipv6
  route-target import 1:1
  route-target export 1:1
  exit-address-family
!
interface Serial 0/0
  vrf forwarding CUST1
  ipv6 address 2001:1::2/124
!
interface Loopback 0
  ip address 1.1.1.1 255.255.255.255
  ip ospf 1 area 0
!
```

### Router 6VPE2

```
ipv6 unicast-routing
ipv6 cef
!
mpls label protocol ldp
mpls ldp router-id Loopback 0 force
!
vrf definition CUST1
  rd 1:1
  !
  address-family ipv6
  route-target import 1:1
  route-target export 1:1
  exit-address-family
!
interface Serial 0/0
  vrf forwarding CUST1
  ipv6 address 2001:2::2/124
!
interface Loopback 0
  ip address 3.3.3.3 255.255.255.255
  ip ospf 1 area 0
!
```

La familia de direcciones VPNv6 está configurada en los routers 6VPE para la conexión iBGP. Hay una conexión eBGP entre los routers 6VPE y CE.

### Router CE1

```
router bgp 65101
 neighbor 2001:1::2 remote-as 100
 !
 address-family ipv6
 neighbor 2001:1::2 activate
 network ABCD::1/128
 exit-address-family
 !
```

### Router 6VPE1

```
router bgp 100
 neighbor 3.3.3.3 remote-as 100
 neighbor 3.3.3.3 update-source Loopback 0
 !
 address-family vpnv6
 neighbor 3.3.3.3 activate
 exit-address-family
 !
 address-family ipv6 vrf CUST1
 neighbor 2001:1::1 remote-as 65101
 neighbor 2001:1::1 activate
 redistribute connected
 exit-address-family
 !
```

### Router CE2

```
router bgp 65102
 neighbor 2001:2::2 remote-as 100
 !
 address-family ipv6
 neighbor 2001:2::2 activate
 network ABCD::2/128
 exit-address-family
 !
```

### Router 6VPE2

```
router bgp 100
 neighbor 1.1.1.1 remote-as 100
 neighbor 1.1.1.1 update-source Loopback 0
 !
 address-family vpnv6
 neighbor 1.1.1.1 activate
 exit-address-family
 !
 address-family ipv6 vrf CUST1
 neighbor 2001:2::1 remote-as 65102
 neighbor 2001:2::1 activate
 redistribute connected
 exit-address-family
 !
```

## Verificación

## Dirección de Siguiete Salto BGP

6VPE2#

**show bgp vpnv6 unicast vrf CUST1**

BGP table version is 30, local router ID is 3.3.3.3

Status codes: s suppressed, d damped, h history, \* valid, > best, i - internal,  
r RIB-failure, S Stale

Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete

Network	Next Hop	Metric	LocPrf	Weight	Path
Route Distinguisher: 1:1 (default for vrf CUST1)					
*>i2001:1::/124	::FFFF:1.1.1.1	0	100	0	?
*> 2001:2::/124	::	0		32768	?
*>iABCD::1/128	::FFFF:1.1.1.1	0	100	0	65101 i
*> ABCD::2/128	2001:2::1	0		0	65102 i

6VPE2# **show bgp vpnv6 unicast vrf CUST1 ABCD::1/128**

BGP routing table entry for [1:1]ABCD::1/128, version 30

Paths: (1 available, best #1, table CUST1)

Advertised to update-groups:

2

65101

::FFFF:1.1.1.1 (metric 3) from 1.1.1.1 (1.1.1.1)

Origin IGP, metric 0, localpref 100, valid, internal, best

Extended Community: RT:1:1

mpls labels in/out nolabel/20

## Imposición de etiquetas

Cuando un router 6VPE recibe un paquete de un router CE conectado, busca la dirección de destino IPv6 del paquete en la tabla VRF correspondiente a ese router CE. Esto le permite encontrar una ruta VPNv6. La ruta VPNv6 tiene una etiqueta MPLS asociada (etiqueta superior) y una etiqueta BGP Next-Hop asociada (etiqueta inferior).

6VPE2# **show bgp vpnv6 unicast vrf CUST1 ABCD::1/128**

BGP routing table entry for [1:1]ABCD::1/128, version 30

Paths: (1 available, best #1, table CUST1)

Advertised to update-groups:

2

65101

::FFFF:1.1.1.1 (metric 3) from 1.1.1.1 (1.1.1.1)

Origin IGP, metric 0, localpref 100, valid, internal, best

Extended Community: RT:1:1

mpls labels in/out nolabel/20

6VPE2#

**show ip cef 1.1.1.1**

1.1.1.1/32

nexthop 10.2.2.1 FastEthernet2/0 label 16

6VPE2#

**show ipv6 cef vrf CUST1 ABCD::1/128 detail**

ABCD::1/128, epoch 0

recursive via 1.1.1.1 label 20

nexthop 10.2.2.1 FastEthernet2/0 label 16

## Prefijos IPv6 anunciados a routers CE

El comando [show ipv6 route bgp](#) muestra las rutas BGP aprendidas por el router.

```
CE1# show ipv6 route bgp
IPv6 Routing Table - 6 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, R - RIP, B - BGP
       U - Per-user Static route, M - MIPv6
       I1 - ISIS L1, I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary
       O - OSPF intra, OI - OSPF inter, OE1 - OSPF ext 1, OE2 - OSPF ext 2
       ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2
       D - EIGRP, EX - EIGRP external
B 2001:2::/124 [20/0]
  via FE80::C808:17FF:FE2C:0, Serial0/0
B ABCD::2/128 [20/0]
  via FE80::C808:17FF:FE2C:0, Serial0/0
```

```
CE2# show ipv6 route bgp
IPv6 Routing Table - 6 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, R - RIP, B - BGP
       U - Per-user Static route, M - MIPv6
       I1 - ISIS L1, I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary
       O - OSPF intra, OI - OSPF inter, OE1 - OSPF ext 1, OE2 - OSPF ext 2
       ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2
       D - EIGRP, EX - EIGRP external
B 2001:1::/124 [20/0]
  via FE80::C809:14FF:FEB4:0, Serial0/0
B ABCD::1/128 [20/0]
  via FE80::C809:14FF:FEB4:0, Serial0/0
```

## [Troubleshoot](#)

Use esta sección para resolver problemas de configuración.

### [Negociación de Capacidad BGP](#)

El MP-BGP se utiliza para anunciar las rutas VPN IPv6 en el NLRI MP\_REACH.

**Nota:** El identificador de familia de direcciones/identificador de familia de direcciones subsiguiente (AFI/SAFI) utilizado es 2/128. El valor de AFI = 2 representa IPv6 y el valor de SAFI = 128 representa MPLS etiquetado como VPNv6.

#### [debug ip bgp](#)

```
21:10:10.387: BGP: 3.3.3.3 went from Active to OpenSent
21:10:10.391: BGP: 3.3.3.3 sending OPEN, version 4, my as: 100, holdtime 180
seconds
21:10:10.395: BGP: 3.3.3.3 send message type 1, length (incl. header) 61
21:10:10.579: BGP: 3.3.3.3 rcv message type 1, length (excl. header) 42
21:10:10.579: BGP: 3.3.3.3 rcv OPEN, version 4, holdtime 180 seconds
21:10:10.583: BGP: 3.3.3.3 rcv OPEN w/ OPTION parameter len: 32
21:10:10.583: BGP: 3.3.3.3 rcvd OPEN w/ optional parameter type 2 (Capability)
len 6
21:10:10.583: BGP: 3.3.3.3 OPEN has CAPABILITY code: 1, length 4
21:10:10.587: BGP: 3.3.3.3 OPEN has MP_EXT CAP for afi/safi: 1/1
21:10:10.587: BGP: 3.3.3.3 rcvd OPEN w/ optional parameter type 2 (Capability)
```

```

len 6
21:10:10.587: BGP: 3.3.3.3 OPEN has CAPABILITY code: 1, length 4
21:10:10.587: BGP: 3.3.3.3 OPEN has MP_EXT CAP for afi/safi: 2/128
21:10:10.591: BGP: 3.3.3.3 rcvd OPEN w/ optional parameter type 2 (Capability)
len 2
21:10:10.591: BGP: 3.3.3.3 OPEN has CAPABILITY code: 128, length 0
21:10:10.591: BGP: 3.3.3.3 OPEN has ROUTE-REFRESH capability(old) for all
address-families
21:10:10.591: BGP: 3.3.3.3 rcvd OPEN w/ optional parameter type 2 (Capability)
len 2
21:10:10.595: BGP: 3.3.3.3 OPEN has CAPABILITY code: 2, length 0
21:10:10.595: BGP: 3.3.3.3 OPEN has ROUTE-REFRESH capability(new) for all
address-families
21:10:10.595: BGP: 3.3.3.3 rcvd OPEN w/ optional parameter type 2 (Capability)
len 6
21:10:10.595: BGP: 3.3.3.3 OPEN has CAPABILITY code: 65, length 4
21:10:10.599: BGP: 3.3.3.3 OPEN has 4-byte ASN CAP for: 100
BGP: 3.3.3.3 rcvd OPEN w/ remote AS 100, 4-byte remote AS 100
21:10:10.599: BGP: 3.3.3.3 went from OpenSent to OpenConfirm
21:10:10.603: BGP: 3.3.3.3 went from OpenConfirm to Established
21:10:10.603: %BGP-5-ADJCHANGE: neighbor 3.3.3.3 Up
21:10:11.547: %BGP-5-ADJCHANGE: neighbor 2001:1::1 vpn vrf CUST1 Up

```

```
6VPE1# show bgp vpnv6 unicast all neighbors
```

```
BGP neighbor is 3.3.3.3, remote AS 100, internal link
```

```
BGP version 4, remote router ID 3.3.3.3
```

```
BGP state = Established, up for 00:05:32
```

```
Last read 00:00:30, last write 00:00:20, hold time is 180, keepalive interval
is 60 seconds
```

```
Neighbor capabilities:
```

```
Route refresh: advertised and received(new)
```

```
New ASN Capability: advertised and received
```

```
Address family IPv4 Unicast: advertised and received
```

```
Address family VPNv6 Unicast: advertised and received
```

```
! !---output omitted ! BGP neighbor is 2001:1::1, vrf CUST1, remote AS 65101, external link
```

```
BGP version 4, remote router ID 10.210.0.1
```

```
BGP state = Established, up for 00:05:54
```

```
Last read 00:00:54, last write 00:00:43, hold time is 180, keepalive interval
is 60 seconds
```

```
Neighbor capabilities:
```

```
Route refresh: advertised and received(new)
```

```
New ASN Capability: advertised
```

```
Address family IPv6 Unicast: advertised and received
```

```
! !---output omitted !
```

## [Información Relacionada](#)

- [Página de Soporte de IP Routing](#)
- [Soporte Técnico y Documentación - Cisco Systems](#)