



IPv6 en redes MPLS (6PE, 6VPE y LDPv6)

Cisco Support Community Expert Series Webcast

Enrique Dávila

Technical Leader

26 de abril de 2016

Pregunte al Experto con: Enrique

IPv6 en redes MPLS (6PE, 6VPE y LDPv6)

Si tiene dudas adicionales Enrique nos ayudará a responder sus preguntas a partir de hoy hasta el viernes 6 de Mayo del 2016 en:

<https://supportforums.cisco.com/es/discussion/12955951>



Enrique Dávila

Cisco Support Community Webcast en Portugues

XR com ASR9000

Miércoles, 18 de Mayo del 2016

<https://supportforums.cisco.com/pt/event/1296080>

6



Fernando Gonçalves

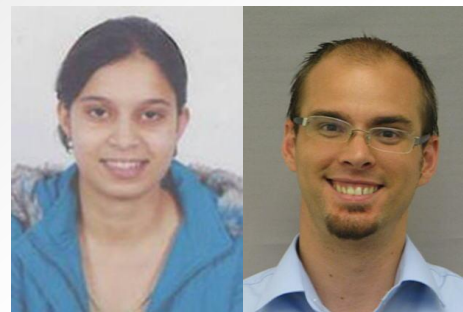
Customer Support Engineer

Cisco Support Community Webcast en Ingles

Performance Troubleshooting on Cisco FirePOWER

Miércoles 27 de Abril del 2016

<https://supportforums.cisco.com/event/12952026/webcast-performance-troubleshooting-cisco-firepower>



**Aastha Bhardwaj &
John Bennion**

Customer Support Engineers

Cisco Support Community Spanish – Pregunte al experto

Migración/Upgrade de Cisco Unified Communications Manager (CUCM) a versiones 10.x y 11.x

Disponible hasta el día 6 de Mayo del 2016

<https://supportforums.cisco.com/es/discussion/12959156>



Tere Stevens

Engineer Network Consulting

Cisco Support Community Portuguese – Pregunte al experto

Conheça mais sobre ASA Cluster

Disponível hasta el dia 6 de Mayo del 2016

<https://supportforums.cisco.com/pt/discussion/12959886>



Henrique Reis

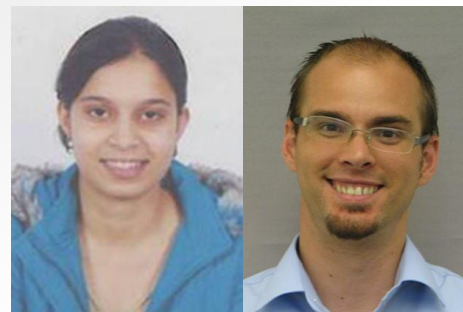
Engineer Network Consulting

Cisco Support Community Webcast en Ingles – Pregunte al Experto

Performance Troubleshooting on Cisco FirePOWER

Disponible hasta el dia 6 de Mayo del 2016

<https://supportforums.cisco.com/event/12981186/ask-expert-performance-troubleshooting-cisco-firepower>



**Aastha Bhardwaj &
John Bennion**

Customer Support Engineers

Califique el contenido de la Comunidad de Soporte en Español.

Ahora puede calificar discusiones, documentos, blogs y videos!!...



Esto es con el fin de que nos ayude a distinguir contenido de calidad y también para reconocer los esfuerzos de los integrantes de la Comunidad de Soporte de Cisco en español.

Reconocimientos en la Comunidad

El reconocimiento al **“Participante Destacado de la Comunidad”** está diseñado para reconocer y agradecer a aquellas personas que colaboran con contenido técnico de calidad y ayudan a posicionar nuestra comunidad como el sitio número uno para las personas interesadas en tecnología Cisco.

 **Participantes Destacados**
Premios de la Comunidad

	Premio "El Favorito" Marzo del 2015. Adrian Saavedra
	Premio "Mejor Publicación" Enero 2015. Fernando Téllez
	Premio "El Favorito" Noviembre 2014. Daniel Ordonez
	Premio "El Favorito" Mayo 2014. Leo Salciedo
	Premio "El Favorito" Febrero 2014. Luis Ramirez
	Premio "El Novato" Enero 2014. Nacho Martin
	Premio "Mejor Publicación" Diciembre del 2013. Julio Carvajal
	Premio "El Favorito" Noviembre del 2013. Adrian Saavedra
	Premio "El Novato" Octubre del 2013. Oscar Quevedo

Gracias por su asistencia el día de hoy

La presentación incluirá algunas preguntas a la audiencia.

Le invitamos cordialmente a participar activamente en las preguntas que le haremos durante la sesión



Expert Series Webcast

IPv6 en redes MPLS (6PE, 6VPE y LDPv6)

Enrique Dávila trabaja actualmente para el área de servicios técnicos de soporte de Cisco para Latino América como líder técnico en las tecnologías de protocolos de ruteo, switching y arquitectura, anteriormente estuvo en el área de servicios focalizados en Cisco, como consultor para distintos proveedores de servicios en la región. Cuenta con una licenciatura en Ingeniería Electrónica y Comunicaciones del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Campus Estado de México. Tiene la certificación CCIE (Cisco Certified Internetwork Expert) en las tecnologías de R&S (Routing & Switching), SP (Service Provider) y Seguridad.



Enrique Dávila

Tema: IPv6 en redes MPLS (6PE, 6VPE y LDPv6)

Participación del experto



Douglas Ramírez
Technical Leader Services

Gracias por estar con nosotros hoy dia!



Si desea obtener la presentación de este evento diríjase a:

https://supportforums.cisco.com/es/document/12989131?utm_medium=referral&utm_source=wecast&utm_campaign=AtESpEnriqueDavila





¡ Ahora puede realizar sus preguntas al panel de expertos!

Use el panel de preguntas y respuestas (Q&A) para preguntar a los expertos ahora. Ellos empezarán a responder.

Encuesta Pregunta 1

Mi conocimiento en IPv6 es:

1. No sé que es IPv6
2. Básico – Entiendo las diferencias de IPv4 e IPv6
3. Intermedio – He implementado y trabajado en redes IPv6
4. Avanzado – Hago diagnóstico de problemas complejos en redes IPv6.



IPv6 en redes MPLS (6PE, 6VPE y LDPv6)

Cisco Support Community Expert Series Webcast

Enrique Dávila

Technical Leader

26 de abril de 2016

Agenda

- Opciones de implementación IPv6 en el CORE
- IPv6 sobre MPLS
- 6PE
- 6VPE
- 6PE/6VPE consideraciones en los *route reflectors*
- LDPv6
- Laboratorio

Opciones de Implementación IPv6 en el CORE

Opciones de implementación IPv6 en el CORE

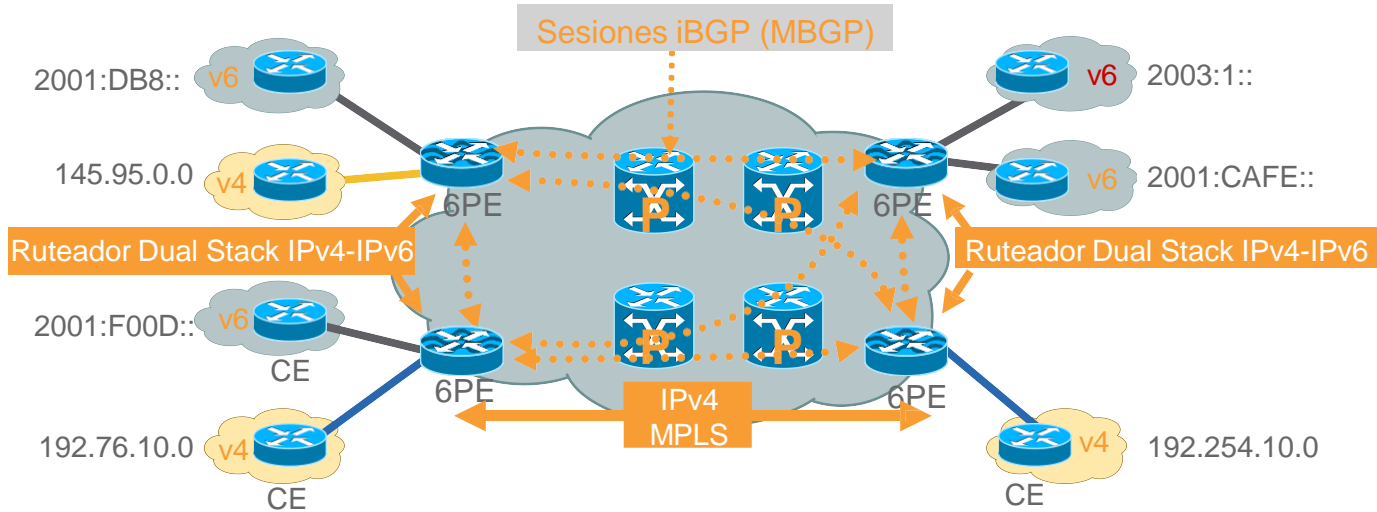
- Infraestructura en el CORE– 2 Opciones
 - IPv4 puro con sus servicios asociados
 - L2TPv3, QoS, Multicast, ...
 - MPLS cons sus servicios asociados
 - MPLS/VPN, L2 sobre MPLS, QoS, ...
- IPv6 en ambientes IPv4 puro
 - Túneles IPv6-en-IPv4
 - IPv6 nativo con recursos dedicados
 - Dual Stack IPv4 e IPv6
- **IPv6 en ambientes MPLS**
 - **6PE**
 - **6VPE**
 - **LDPv6**

IPv6 sobre MPLS

- Muchas opciones para entregar servicios IPv6 a los usuarios finales.
- Lo más importante es tener conmutación de tráfico IPv6 de principio a fin.
- Muchos proveedores de servicio ya tiene implementado MPLS en sus redes IPv4 por varias razones.
- MPLS puede utilizarse para facilitar la integración de IPv6.
- Opciones de implementar IPv6 sobre MPLS:
 - IPv6 sobre L2TPv3.
 - IPv6 sobre EoMPLS/AToM
 - IPv6 CE-to-CE IPv6 sobre túneles IPv4
 - IPv6 Provider Edge Router (6PE) sobre MPLS
 - IPv6 VPN Provider Edge (6VPE) sobre MPLS
 - IPv6 Nativo MPLS/LDPv6

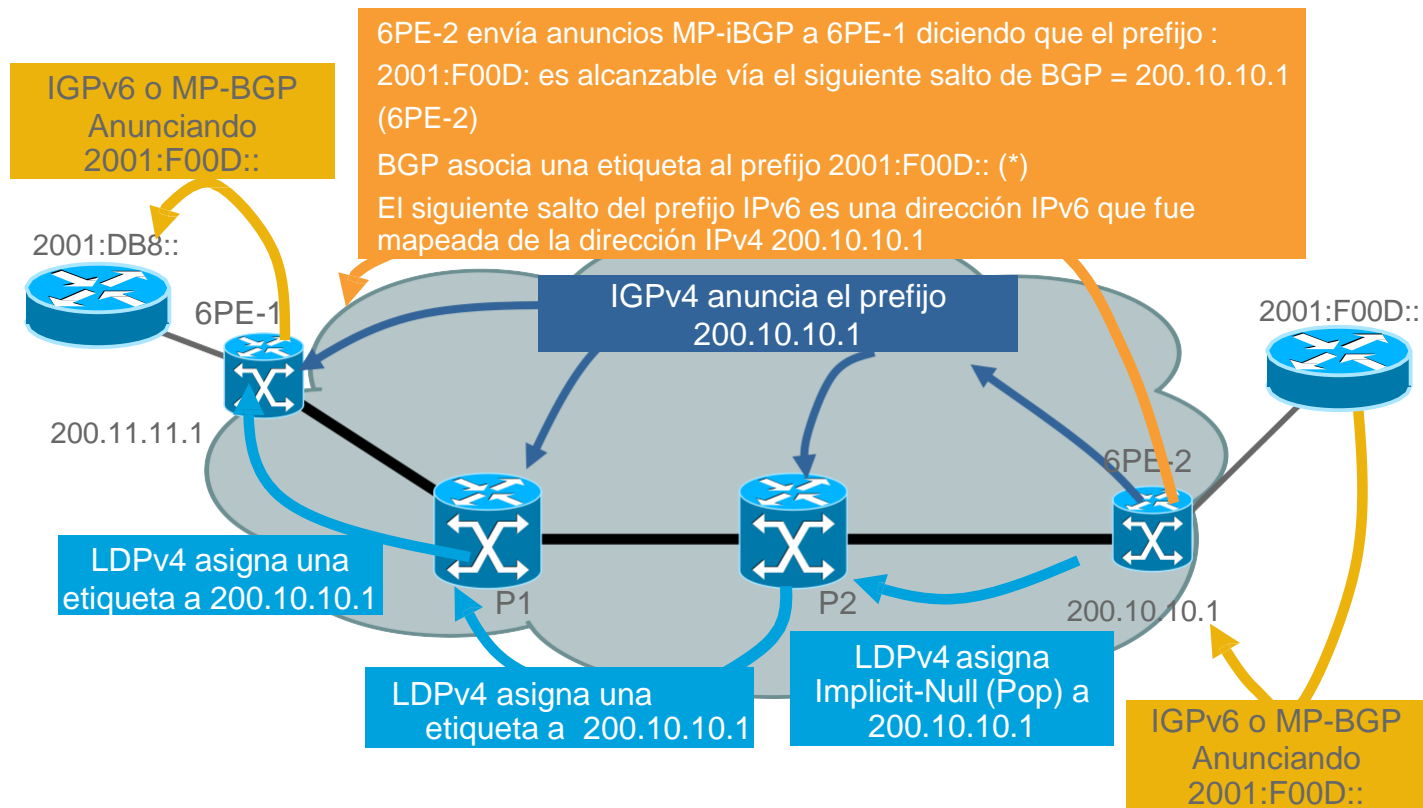
MPLS 6PE

IPv6 Provider Edge Router (6PE) sobre MPLS



- Conectividad IPv6 global sobre un CORE IPv4-MPLS
- Mecanismo de transición para proveer conmutación de tráfico unicast
- PEs requieren soportar dual stack/6PE
- La conectividad IPv6 es intercambiada entre los 6PEs utilizando iBGP (MP-BGP)
- Los paquetes IPv6 son transportados en el CORE IPv4 con MPLS

Ruteo 6PE / Distribución de etiquetas



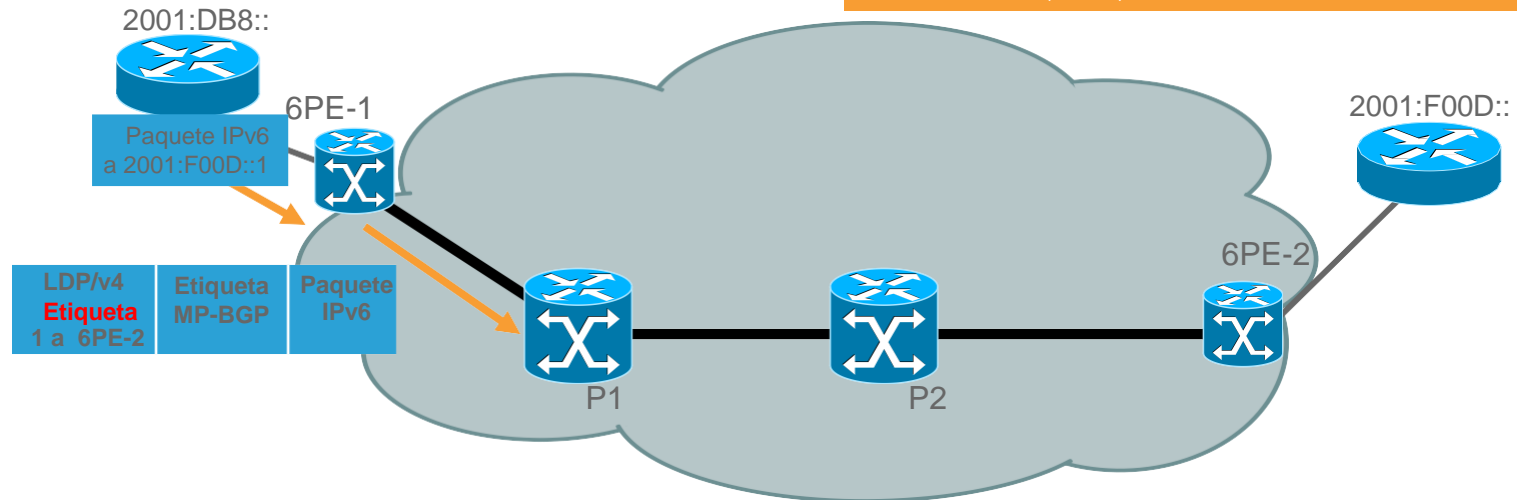
6PE - Conmutación del tráfico (6PE-1)

Conmutación de tráfico IPv6 e imposición de etiquetas

- 6PE-1 recibe un paquete IPv6
- Se hace la búsqueda del prefijo IPv6
- El resultado es:

Etiqueta asignada por MP-BGP a 2001:F00D::

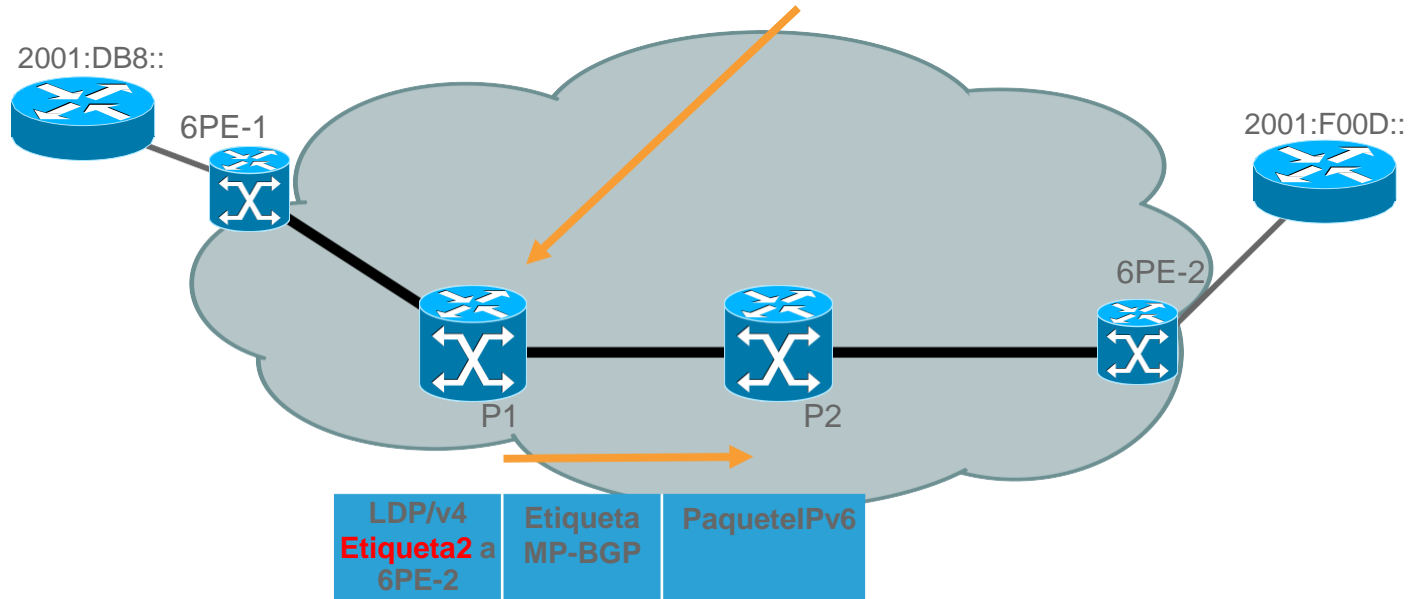
Etiqueta 1 asignada por /IGPv4 a la dirección IPv4 del siguiente salto de BGP (6PE-2)



6PE - Conmutación del tráfico (P1)

Conmutación por MPLS:

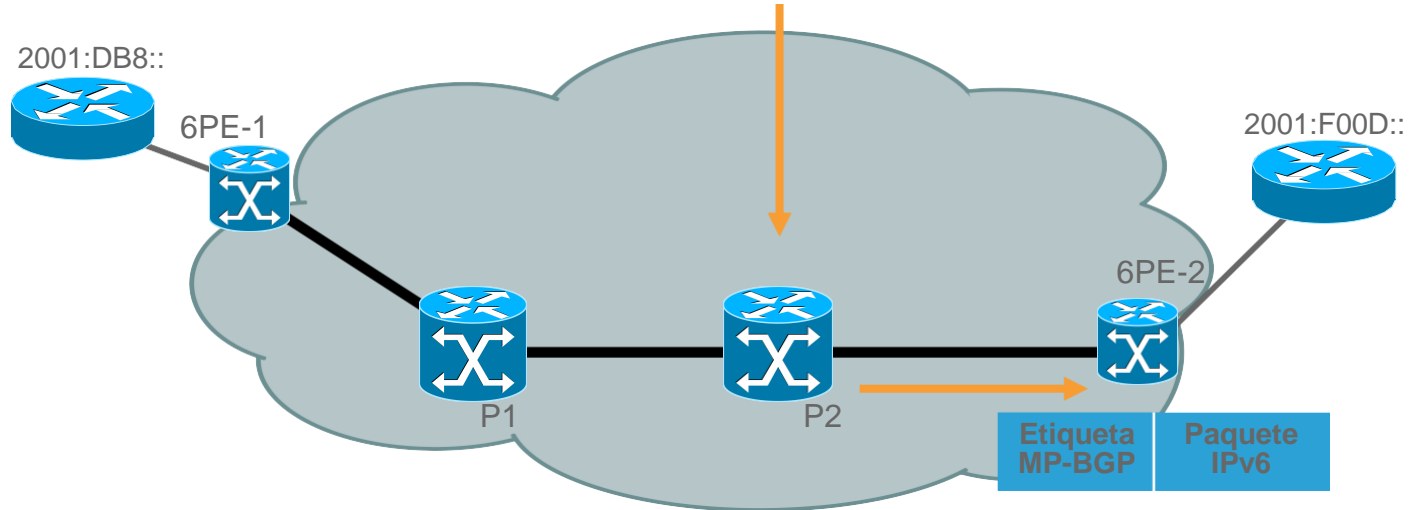
- P1 recibe un paquete MPLS
- Búsqueda hecha en la etiqueta1
- El resultado de la búsqueda es Etiqueta2



6PE - Conmutación del tráfico (P2)

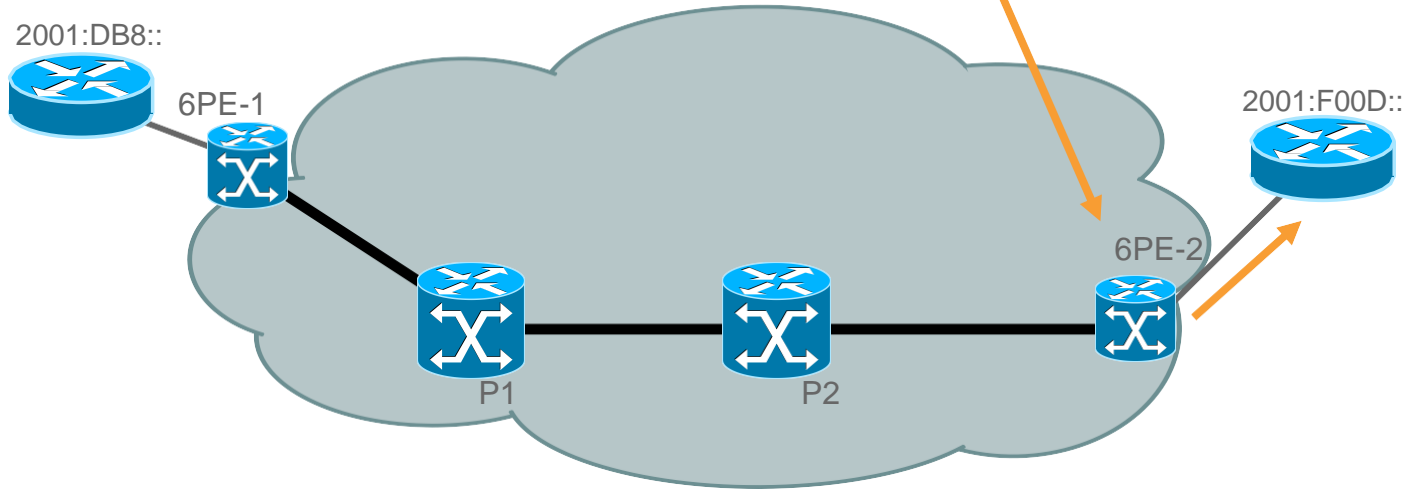
Conmutación por MPLS

- P2 recibe un paquete MPLS
- Búsqueda hecha en etiquetaL2
- El resultado es un "Pop Label" (PHP)



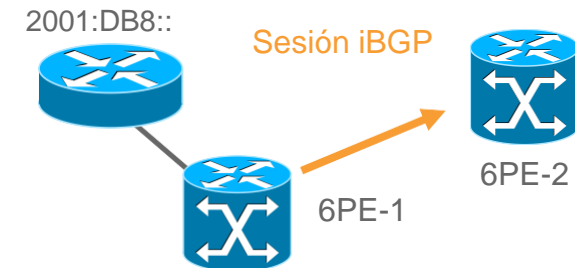
6PE - Conmutación del tráfico (6PE-2)

- Conmutación por MPLS
- 6PE-2 recibe un paquete MPLS
- Búsqueda es hecha en la etiqueta MP-BGP
- El resultado es:
Hacer un POP de la etiqueta y hacer una búsqueda de IPv6 del destino



Configuración 6PE-1

```
ipv6 cef
!
mpls label protocol ldp
!
router bgp 100
no synchronization
no bgp default ipv4 unicast
neighbor 2001:DB8:1::1 remote-as 65014
neighbor 200.10.10.1 remote-as 100
neighbor 200.10.10.1 update-source
Loopback0
!
address-family ipv6
neighbor 200.10.10.1 activate
neighbor 200.10.10.1 send-label
neighbor 2001:DB8:1::1 activate
redistribute connected
no synchronization
exit-address-family
```



← 2001:DB8:1::1 Es el CE local
← 200.10.10.1 es el 6PE remoto

← Envía las etiquetas junto con los prefijos de IPv6 utilizando MP-BGP.
Nota: Ocasiona una intermitencia en la sesión.

6PE Comandos de show

```
6PE-1#show ip route 200.10.10.1 Routing entry for
200.10.10.1/32
Known via "isis", distance 115, metric 20, type level-2
[snip]
* 10.12.0.1, from 200.10.10.1, via FastEthernet1/0
Route metric is 20, traffic share count is 1
```

```
6PE-1#show ipv6 route
B      2001:F00D::/64 [200/0]
via ::FFFF:200.10.10.1, IPv6-mpls
```

```
6PE-1#show ipv6 cef internal #comando oculto
.. OUTPUT TRUNCATED .. 2001:F00D::/64,
nexthop ::FFFF:200.10.10.1
fast tag rewrite with F0/1, 10.12.0.1, tags imposed {17
28}
```

Otros comandos útiles:

```
show bgp ipv6 neighbors unicast
show bgp ipv6
show mpls forwarding
```

Resumen 6PE

- El CORE de la red no se modifica (Ps)
- El tráfico IPv6 hereda los beneficios de MPLS (fast re-route, TE, etc.)
- Implementación incremental (solamente se requiere actualizar los PEs quienes dan el servicio IPv6)
- Cada sitio puede ser únicamente IPv4, VPNv4, IPV4 e IPV6, VPNv4 + IPv6
- Ruteadores P no podrán enviar mensajes de ICMPv6 (TTL expired/traceroute)
- Considerar temas de escalabilidad tomando en cuenta que se requiere una tabla de RIB y FIB independiente para cada cliente conectado.

Encuesta

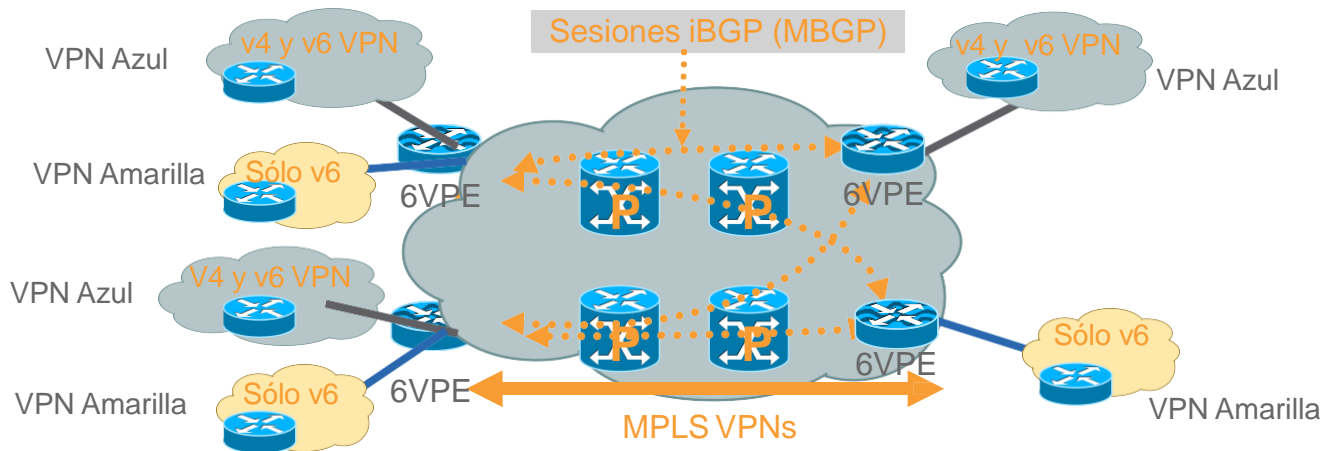
Pregunta 2

¿Cuándo crees que la red en la que trabajas deba estar lista para IPv6?

1. Ya tendría que estar.
2. En 1 año
3. En 3 años
4. IPv6 no será necesario ya que puedo sobrevivir con IPv4.

MPLS 6VPE

6VPE sobre MPLS



- 6VPE ~ IPv6 + BGP-MPLS + IPv4VPN + 6PE
- Cisco 6VPE (RFC4659)
- Direcciones VPNv6:
 - 64 bits del “route distinguisher” y los 128 bits de la dirección de IPv6

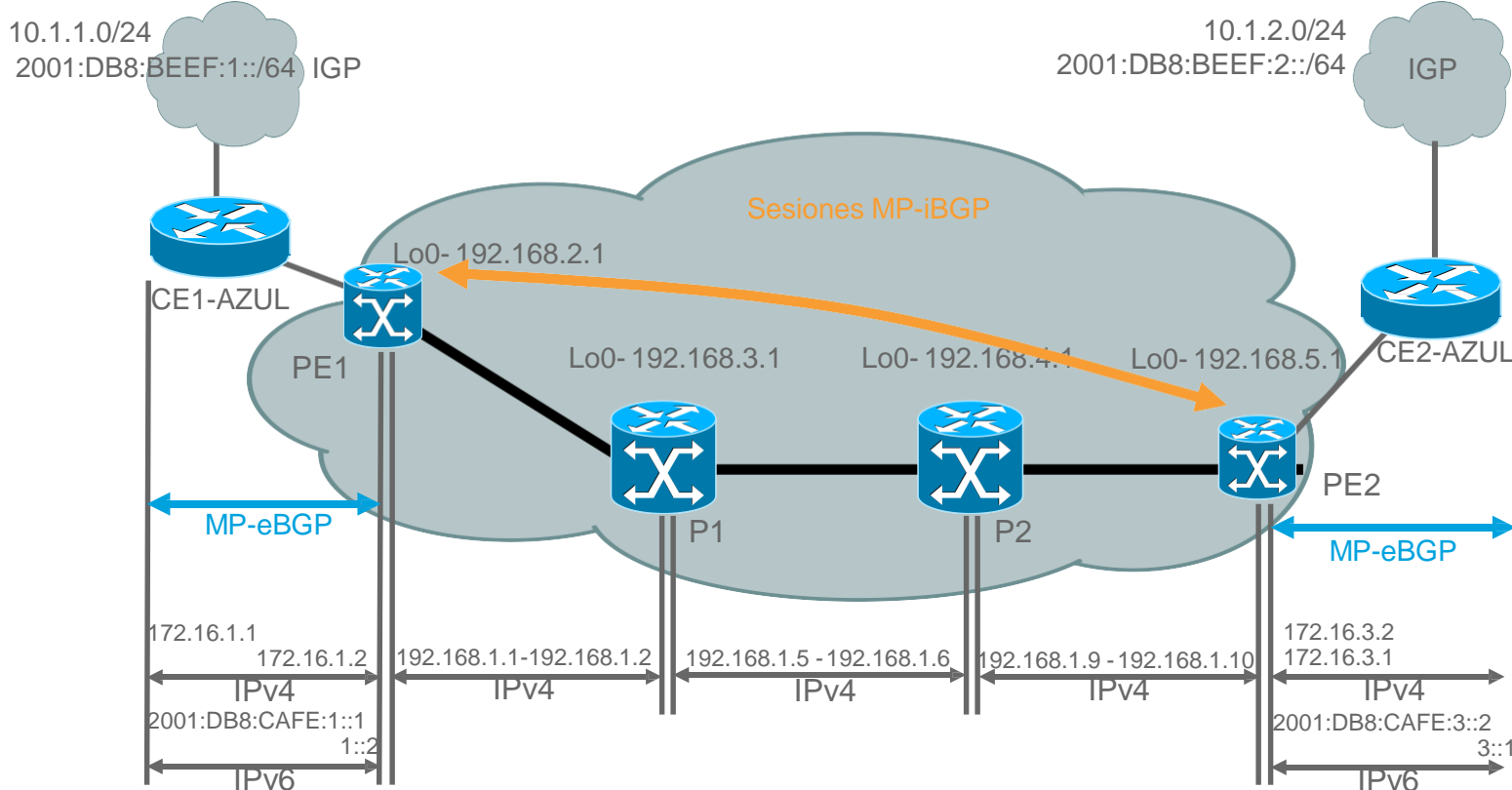
- MP-BGP VPNv6 *address-family*:
 - AFI “IPv6” (2), SAFI “VPN” (128)
- VPN IPv6 MP_REACH_NLRI
 - Siguiendo salto de VPNv6 (192bits) y NLRI en la forma de <tamaño, Prefijo IPv6, etiqueta>
- Siguiendo salto de BGP codificado

Implementación 6VPE

- Implementar 6VPE no es diferente a implementar VPNv4 en la red
- Definir la VRF en caso de que no exista una para IPv4
- Asociar las interfaces a VRFs
- Agregar la dirección VPNv6 del *address family* bajo MP-BGP
- Enviar comunidades extensas para los prefijos bajo la nueva *address family*
- Considere redundancia y falta de tiempo al migrar de 6PE a 6VPE

Ejemplo 6VPE

Direccionamiento / Ruteo

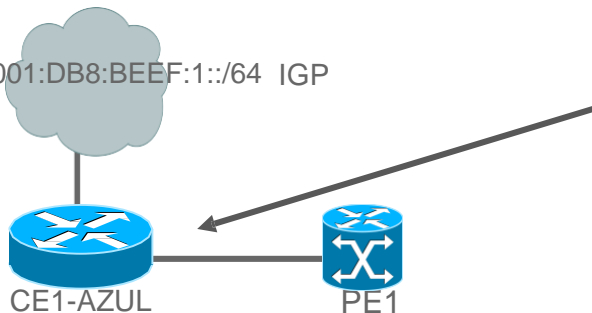


Ejemplo 6VPE

CE1-AZUL a PE1

10.1.1.0/24

Enterprise 2001:DB8:BEEF:1::/64 IGP

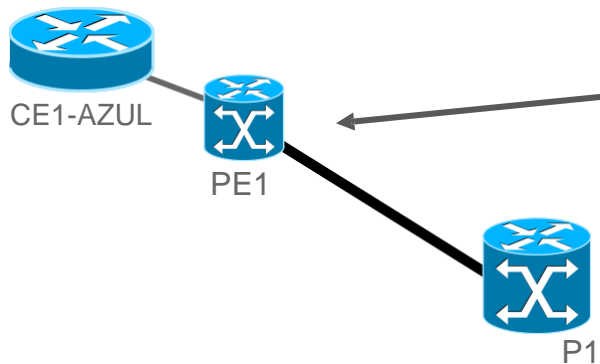


```
ipv6 unicast-routing   ipv6 cef
!
interface Ethernet0/0  description to PE1
ip address 172.16.1.1 255.255.255.0
ipv6 address 2001:DB8:CAFE:1::1/64
!
interface Ethernet1/0  description a LAN AZUL
ip address 10.1.1.1 255.255.255.0   ipv6 address
2001:DB8:BEEF:1::1/64   ipv6 rip BLUE enable
```

```
router bgp 500
bgp log-neighbor-changes
no bgp default ipv4 unicast
neighbor 2001:DB8:CAFE:1::2 remote-as 100
neighbor 172.16.1.2 remote-as 100
!
address-family ipv4
redistribute connected
redistribute eigrp 100
neighbor 172.16.1.2 activate
no auto-summary
no synchronization
exit-address-family
!
address-family ipv6
neighbor 2001:DB8:CAFE:1::2 activate
redistribute connected
redistribute rip AZUL
no synchronization
exit-address-family
!
ipv6 router rip AZUL
redistribute bgp 500
```

Ejemplo 6VPE

Conexiones PE1

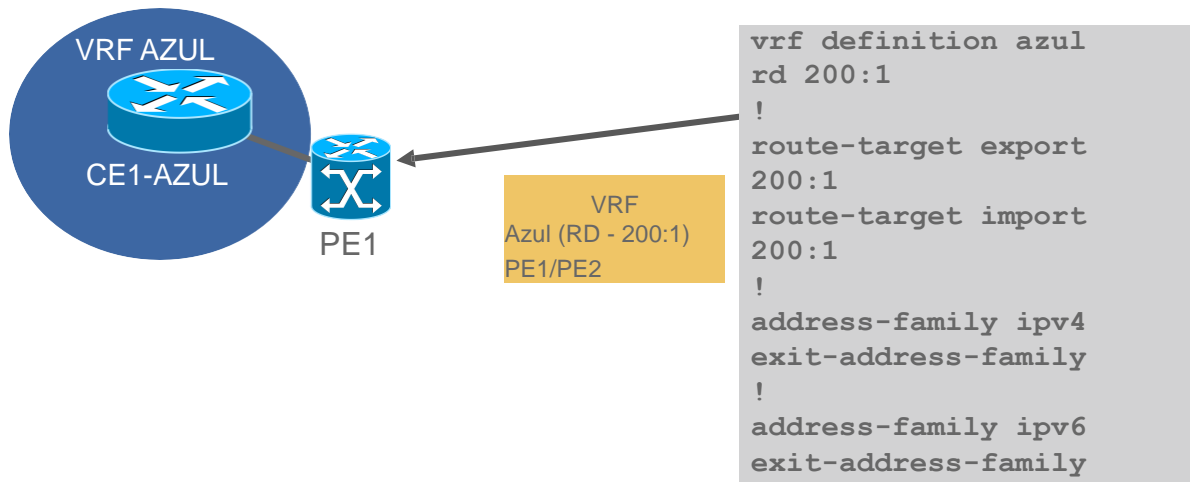


```
ipv6 unicast-routing  ipv6 cef
mpls ldp router-id Loopback0
!
interface Loopback0
ip address 192.168.2.1 255.255.255.255
!
interface Ethernet0/0
description to CE1-BLUE  vrf forwarding BLUE
ip address 172.16.1.2 255.255.255.0
ipv6 address 2001:DB8:CAFE:1::2/64
!
interface Ethernet2/0
description to P1
ip address 192.168.1.1 255.255.255.252
mpls ip
!
router ospf 1
log-adjacency-changes
redistribute connected subnets
passive-interface Loopback0
network 192.168.1.0 0.0.0.255 area 0
```

- Configuración MPLS estándar entre PE y P
- IGP en la nube (OSPF)

Ejemplo 6VPE

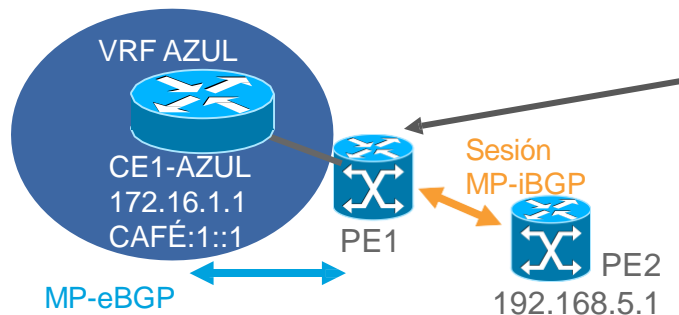
Definición de VRF en PE1



- Comandos de migración de VPNv4 a VRF multi protocolo
 - (config)#vrf upgrade-cli multi-af-mode {common-policies | non-common-policies} [vrf <name>]
- El comando fuerza la migración de la línea de comando anterior al nuevo formato.

Configuración 6VPE

PE1 BGP



```
router bgp 100
bgp log-neighbor-changes
neighbor 192.168.5.1 remote-as 100
neighbor 192.168.5.1 update-source Loopback0

!
address-family ipv4
neighbor 192.168.5.1 activate no auto-
summary
no synchronization
exit-address-family
!
address-family vpnv4
neighbor 192.168.5.1 activate
neighbor 192.168.5.1 send-community extended
exit-address-family
```

```
address-family vpnv6
```

```
neighbor 192.168.5.1 activate
neighbor 192.168.5.1 send-community extended
exit-address-family
!
address-family ipv4 vrf AZUL
redistribute connected
neighbor 172.16.1.1 remote-as 500
neighbor 172.16.1.1 activate
no auto-summary
no synchronization
exit-address-family
!
address-family ipv6 vrf AZUL
neighbor 2001:DB8:CAFE:1::1 remote-as 500
neighbor 2001:DB8:CAFE:1::1 activate
redistribute connected
no synchronization exit-address-family
```

Ejemplo 6VPE

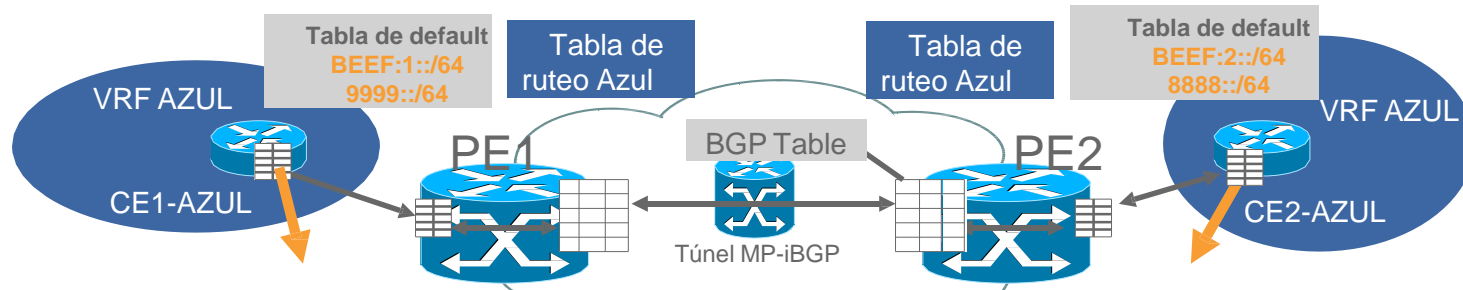
Conexiones P



```
mpls ldp router-id Loopback0
!
interface Loopback0
ip address 192.168.3.1 255.255.255.255
!
interface Ethernet0/0 description to PE1
ip address 192.168.1.2 255.255.255.252
mpls ip
!
interface Ethernet1/0 description to P2
ip address 192.168.1.5 255.255.255.252
mpls ip
!
router ospf 1
log-adjacency-changes
redistribute connected subnets
passive-interface Loopback0
network 192.168.1.0 0.0.0.255 area 0
```

```
mpls ldp router-id Loopback0
!
interface Loopback0
ip address 192.168.4.1 255.255.255.255
!
interface Ethernet0/0
description to P1
ip address 192.168.1.6 255.255.255.252
mpls ip
!
interface Ethernet1/0 description to PE2
ip address 192.168.1.9 255.255.255.252
mpls ip
!
router ospf 1
log-adjacency-changes
redistribute connected subnets
passive-interface Loopback0
network 192.168.1.0 0.0.0.255 area 0
```

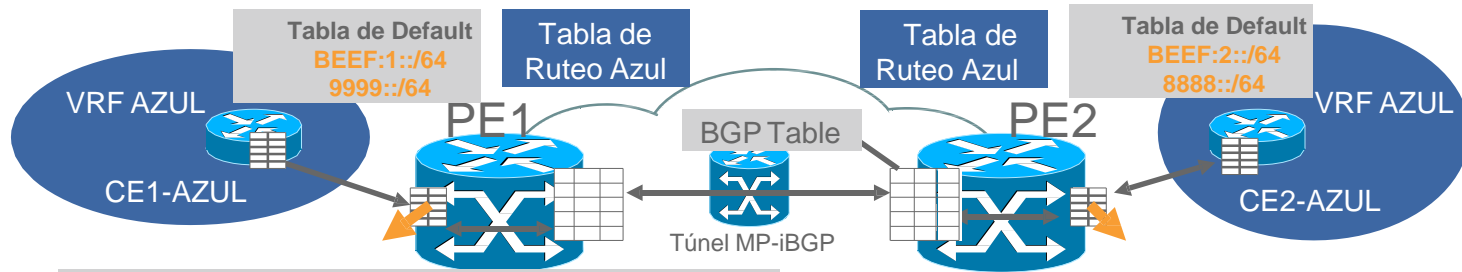

IPv6 Tablas de ruteo CE1-CE2



```
ce1-blue#show ipv6 route
C    2001:DB8:BEEF:1::/64 [0/0]
via Ethernet1/0, directly connected L
    2001:DB8:BEEF:1::1/128 [0/0]
via Ethernet1/0, receive
B    2001:DB8:BEEF:2::/64 [20/0]
via FE80::A8BB:CCFF:FE01:F600, Ethernet0/0 C
    2001:DB8:CAFE:1::/64 [0/0]
via Ethernet0/0, directly connected L
    2001:DB8:CAFE:1::1/128 [0/0]
via Ethernet0/0, receive
B    2001:DB8:CAFE:3::/64 [20/0]
via FE80::A8BB:CCFF:FE01:F600, Ethernet0/0 B
    8888::/64 [20/0]
via FE80::A8BB:CCFF:FE01:F600, Ethernet0/0 R
    9999::/64 [120/2]
via FE80::A8BB:CCFF:FE01:9000, Ethernet1/0 L
    FF00::/8 [0/0]
via Null0, receive
```

```
ce2-blue#show ipv6 route
B    2001:DB8:BEEF:1::/64 [20/0]
via FE80::A8BB:CCFF:FE01:F901, Ethernet0/0 C
    2001:DB8:BEEF:2::/64 [0/0]
via Ethernet1/0, directly connected L
    2001:DB8:BEEF:2::1/128 [0/0]
via Ethernet1/0, receive
B    2001:DB8:CAFE:1::/64 [20/0]
via FE80::A8BB:CCFF:FE01:F901, Ethernet0/0 C
    2001:DB8:CAFE:3::/64 [0/0]
via Ethernet0/0, directly connected L
    2001:DB8:CAFE:3::1/128 [0/0]
via Ethernet0/0, receive R    8888::/64
[120/2]
via FE80::A8BB:CCFF:FE02:5800, Ethernet1/0 B
    9999::/64 [20/0]
via FE80::A8BB:CCFF:FE01:F901, Ethernet0/0 L
    FF00::/8 [0/0]
via Null0, receive
```

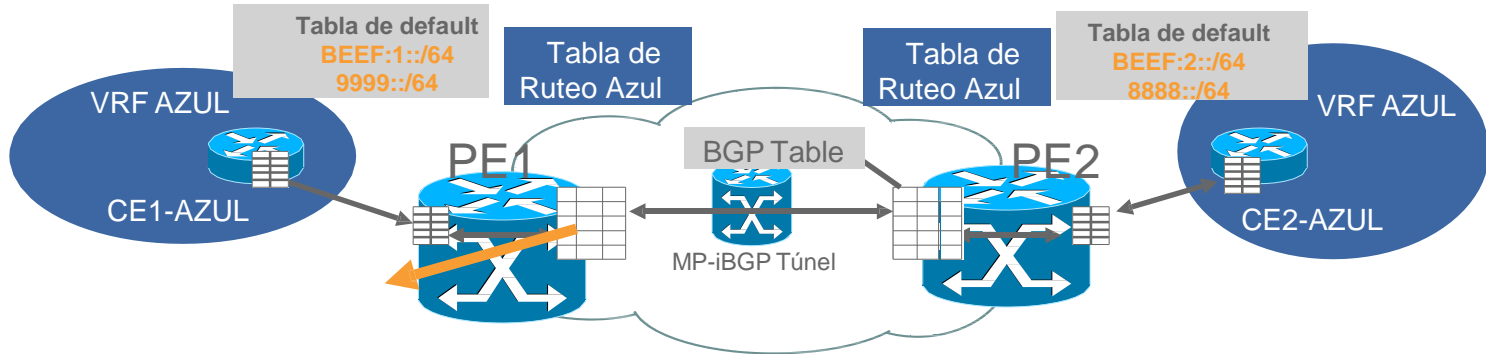
Tablas de ruteo IPv6 PE1-PE2



```
pe1#show ipv6 route vrf AZUL
B 2001:DB8:BEEF:1::/64 [20/0]
via FE80::A8BB:CCFF:FE01:F400, Ethernet0/0 B
  2001:DB8:BEEF:2::/64 [200/0]
via 192.168.5.1%Default-IP-Routing-Table,
indirectly connected
C 2001:DB8:CAFE:1::/64 [0/0]
via Ethernet0/0, directly connected L
  2001:DB8:CAFE:1::2/128 [0/0]
via Ethernet0/0, receive
B 2001:DB8:CAFE:3::/64 [200/0]
via 192.168.5.1%Default-IP-Routing-Table,
indirectly connected
B 8888::/64 [200/2]
via 192.168.5.1%Default-IP-Routing-Table,
indirectly connected
B 9999::/64 [20/2]
via FE80::A8BB:CCFF:FE01:F400, Ethernet0/0 L
  FF00::/8 [0/0]
via Null0, receive
```

```
pe2#show ipv6 route vrf AZUL
B 2001:DB8:BEEF:1::/64 [200/0]
via 192.168.2.1%Default-IP-Routing-Table, indirectly
connected
B 2001:DB8:BEEF:2::/64 [20/0]
via FE80::A8BB:CCFF:FE01:FA00, Ethernet1/0 B
  2001:DB8:CAFE:1::/64 [200/0]
via 192.168.2.1%Default-IP-Routing-Table, indirectly
connected
C 2001:DB8:CAFE:3::/64 [0/0]
via Ethernet1/0, directly connected L
  2001:DB8:CAFE:3::2/128 [0/0]
via Ethernet1/0, receive B 8888::/64 [20/2]
via FE80::A8BB:CCFF:FE01:FA00, Ethernet1/0 B 9999::/64
[200/2]
via 192.168.2.1%Default-IP-Routing-Table, indirectly
connected
L FF00::/8 [0/0]
via Null0, receive
```

Tabla de Ruteo IPv6 PE1 Siguiente salto en BGP



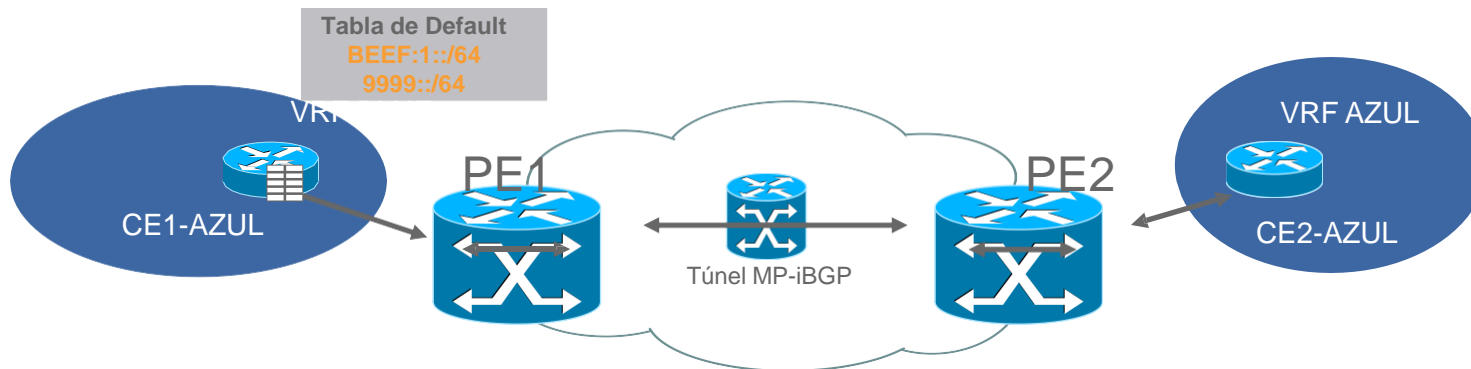
```

pel#show bgp vpnv6 unicast all
Network                Next Hop
Route Distinguisher: 200:1 (default for vrf AZUL)
*> 2001:DB8:BEEF:1::/64 2001:DB8:CAFE:1::1
                                0                0 500 ?
*> i2001:DB8:BEEF:2::/64  ::FFFF:192.168.5.1
                                0          100        0 506 ?
*> i2001:DB8:CAFE:3::/64  ::FFFF:192.168.5.1
                                0          100        0 ?
*> i8888::/64             ::FFFF:192.168.5.1
                                2          100        0 506 ?
*> 9999::/64             2001:DB8:CAFE:1::1
                                2                0 500 ?
    
```

Mapeo IPv4
Dirección IPv6



Conmutación en MPLS PE1

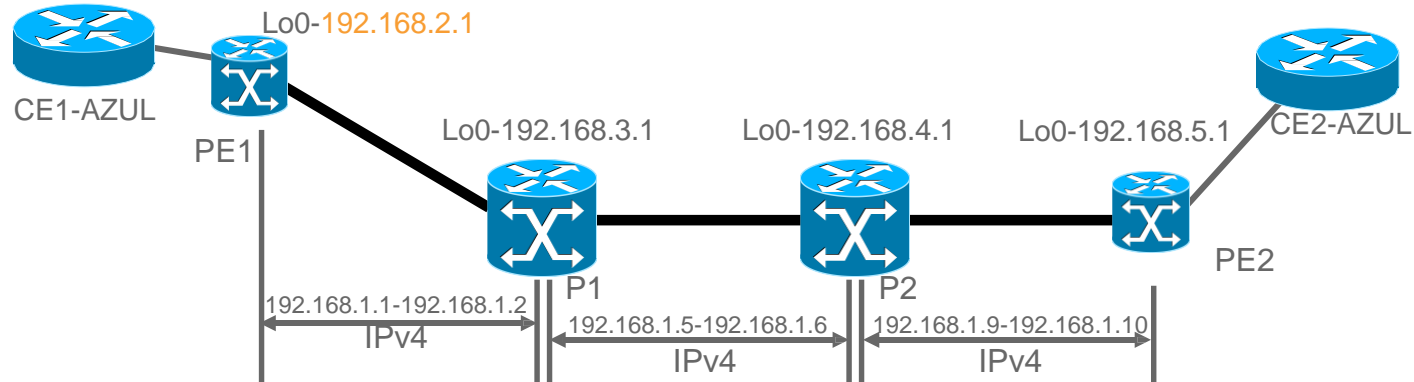


```
pe1#show mpls forwarding
Local  Outgoing  Prefix          Bytes Label  Outgoing  Next Hop
Label  Label or VC or Tunnel Id   Switched    interface
16     Pop Label  192.168.1.4/30  0            Et2/0     192.168.1.2
17     16         192.168.1.8/30  0            Et2/0     192.168.1.2
18     Pop Label  192.168.3.1/32  0            Et2/0     192.168.1.2
19     18         192.168.4.1/32  0            Et2/0     192.168.1.2
20     19         192.168.5.1/32  0            Et2/0     192.168.1.2
21     No Label   10.1.1.0/24[V]  0            Et0/0     172.16.1.1
22     Aggregate 172.16.1.0/24[V] 570         BLUE
25     No Label   2001:DB8:BEEF:1::/64[V] \
                                           570     Et0/0     FE80::A8BB:CCFF:FE01:F400
26     Aggregate 2001:DB8:CAFE:1::/64[V] \
                                           35456   BLUE
27     No Label   9999::/64[V]    \
                                           Et0/0     FE80::A8BB:CCFF:FE01:F400
```

5

Vistazo a la conmutación

2001:DB8:BEEF:1::1



```
pe1#show mpls forwarding
Local Outgoing Prefix      Outgoing Next Hop
Label Label                interface
25  No Label 2001:DB8:BEEF:1::/64 Et0/0  FE80::A8BB:CCFF:FE01:F400
```

```
p1#show mpls forwarding
Local Outgoing Prefix      Outgoing Next Hop
Label Label                interface
17  Pop Label 192.168.2.1/32 Et0/0  192.168.1.1
```

```
p2#show mpls forwarding
Local Outgoing Prefix      Outgoing Next Hop
Label Label                interface
18 17 192.168.2.1/32 Et0/0  192.168.1.5
```

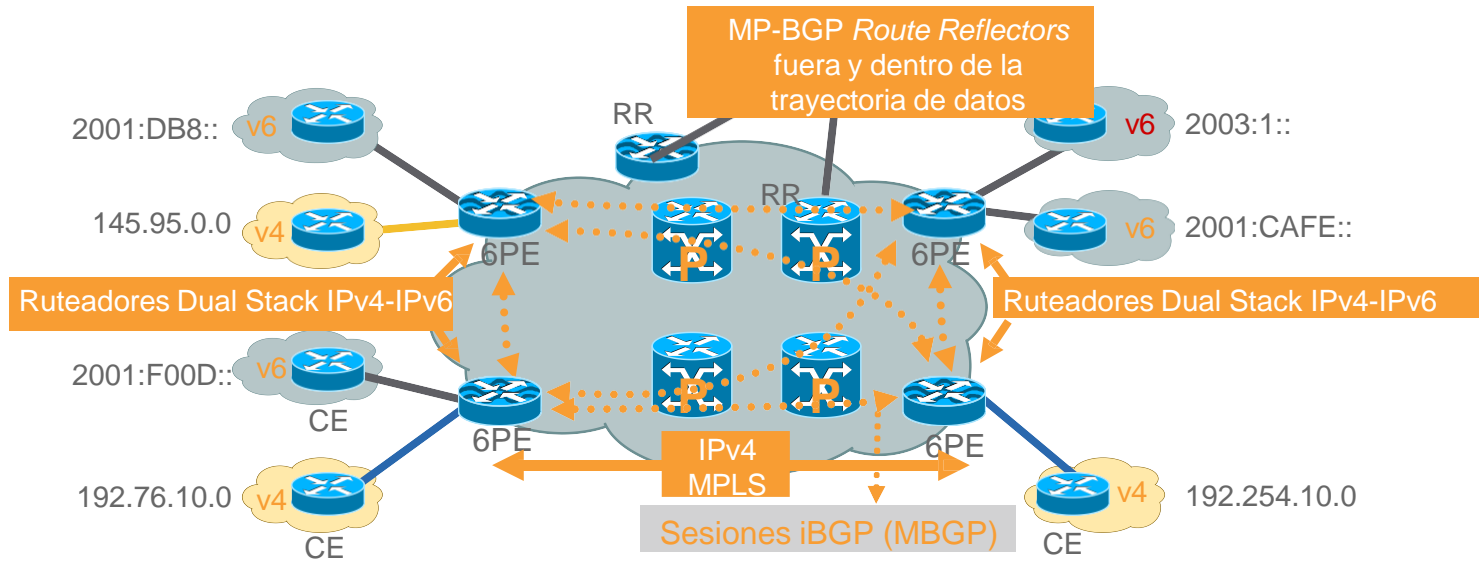
```
pe2#sh ipv6 cef vrf AZUL
2001:DB8:BEEF:1::/64
nexthop 192.168.1.9 Ethernet0/0 label 1825
```

Resumen 6VPE

- RFC4659: Extensión de BGP-MPLS IP Virtual Private Network (VPN) para VPNs IPv6
- 6VPE agrega soporte de IPv6 al modelo actual de VPNs/MPLS IPv4
- Para los usuarios finales: v6-VPN es igual a los servicios v4-VPN (QoS, hub and spoke, acceso a internet, etc.)
- Para los operadores:
 - Misma configuración para VPNs v4 y v6
 - El CORE no requiere ser actualizado (IPv6 es transparente)
- Documentación de Cisco 6VPE:
- http://www.cisco.com/en/US/docs/net_mgmt/ip_solution_center/5.2/mpls_vpn/user/guide/ipv6.html

6PE/6VPE consideraciones en los *“Route Reflectors”*

¿Cómo utilizar RR en 6PE y 6VPE?



- Al igual que en IPv4, el uso de “Route Reflectors” y Confederaciones ayudan a mejorar la escalabilidad en implementaciones de 6PE y 6VPE
- Puede haber “RR” dedicados o en la trayectoria de datos
- Route reflector por “address family” o route reflector para múltiples “address families”
- 6PE-RR debe de soportar la funcionalidad de “IPv6+label”
- 6VPE-RR debe de soportar la funcionalidad "IPv6+label" y comunidades extendidas

LDPv6/ MPLS IPv6 nativo

LDPv6

- RFC 7552 (Actualizaciones de LDP para IPV6)
 - Actualiza el RFC 5036 y 6720
- Define y aclara los procedimientos para:
 - Identificador LDP
 - Descubrimiento LDP
 - Establecimiento de sesión y el transporte de la conexión
 - Distribución de etiquetas
 - Mapeo de LSP
 - GTSM (Seguridad con TTL)

NOTA: Actualmente está soportado solamente en algunas plataformas

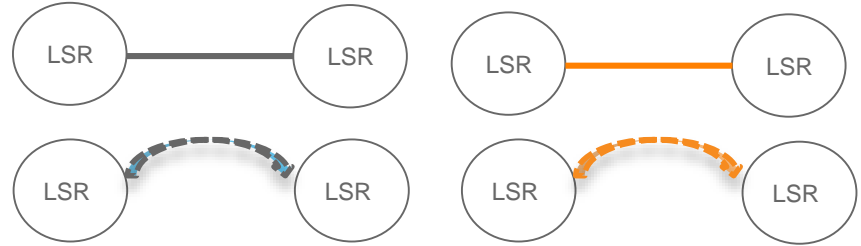


corriendo IOS-XR a partir de la versión 5.3.x.

Escenarios topológicos

— IPv4
— IPv6

- Single stack



- Dual stack – Una interface



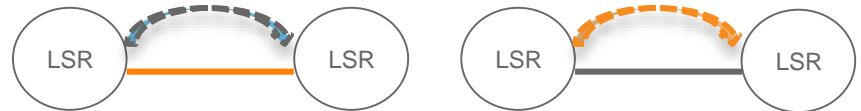
- Dual stack – Múltiples interfaces



- Dual stack – Múltiples objetivos (target)



- Dual stack – Interfaces y Objetivos (target)



Identificador LDP

- No presenta cambios
- El mismo utilizado para IPv4 o IPv6
- Asegura que **“una ”** sola sesión LDP se establezca aunque se tenga una configuración dual-stack.

Descubrimiento: (Enlace)

- Utiliza la dirección Link-local de multicast: FF02::2
 - Envía Hellos a ese destino (Tx) y se une al grupo (Rx)
- Dirección fuente: Utiliza la dirección link-local unicast de IPv6 (fe80::....)
- Dual-stack:
 - LDP enviará “hellos” periódicos de IPv4 e IPv6 en la interface
 - XR LDP mantendrá adyacencias separadas en IPV4 e IPv6 con el vecino descubierto.

Descubrimiento: (Objetivo/Targeted)

- Fuente/Destino: Utiliza la dirección global IPv6 unicast
 - Dirección de IPv6 Link-Local unicast no permitida
- La dirección fuente de default para estos hellos, será la dirección IPv6 de transporte.

Dirección de transporte

- Enviada por un LSR en el hello de LDP
- Se enviará una dirección de IPv4 como dirección de transporte en un hello de IPv4 y una dirección de IPv6 en un hello de IPv6
- Se permite el uso de direcciones IPv6 link local solamente en hellos directamente conectados, en sesiones por objetivo (targeted) no se podrán utilizar.
- Dirección de transporte de “default”
 - IPv4: LSR Id
 - IPv6: LDP la calcula automáticamente utilizando la dirección IPv6 más baja de su interface loopback.
- Configuración de dirección de transporte
 - *mpls ldp address-family <ipv4|ipv6> discovery transport-address <ip-addr>*
 - Es recomendado configurar una dirección global de transporte IPv6 para evitar direcciones inestables.

Dirección de transporte

- Requisito: Para el plano de control y la conexión de transporte en LDPv6 los usuarios **DEBEN:**
 - (i) Configurar una loopback con su dirección IPv6 y anunciarla en el IGP, o
 - (ii) Configurar una dirección de transporte alcanzable debajo del “*address-family*” de IPv6 en LDP

Conexión de Transporte - Dual-stack LSR

- Solamente habrá una conexión establecida entre dos LSRs, aunque haya hellos en IPv4 e IPv6.
- LDP va a preferir IPv6 sobre IPv4. Toda sesión nueva será tratada como “dual-stack” cuando se tengan ambas “*address families*” configuradas.
- Esta preferencia aplica ya sea que el LSR tenga una función activa o pasiva para el establecimiento de la sesión.
- La preferencia se mantendrá hasta un tiempo máximo, si no se establece hará el intento con la otra “*address family*” (IPv4)
- Esto aplicará aún para sesiones que tengan únicamente IPv4 – ¿Ocasiona esto un retraso innecesario?

Conexión de Transporte - Dual-stack LSR

- Para evitar el retraso innecesario, se puede modificar este comportamiento especificando que preferencia tiene cada vecino:

```
mpls ldp neighbor dual-stack transport-connection prefer ipv4 for <peer-acl>
```

- El tiempo máximo de espera de default es de 15 segundos y puede ser modificado utilizando el siguiente comando:

```
mpls ldp neighbor dual-stack transport-connection max-wait <secs>
```

- Intermittencia en una sesión ya establecida:
 - Si el “*address family*” con la que se levantó la sesión se pierde, la sesión se borrará para ser renegociada con el fin de verificar si hay otro “*address family*” disponible.
 - Una sesión ya establecida no se borrará si el “*address family*” preferido se recupera.

5.3.0: Ejemplo de configuración

Single-stack: IPv4

```
mpls ldp
  default-vrf implicit-ipv4 disable
  router-id 11.11.11.1
  address-family ipv4
  !
  interface
  GigabitEthernet0/0/0/0
    address-family ipv4
  !
  !
  !
```

Single-stack: IPv6

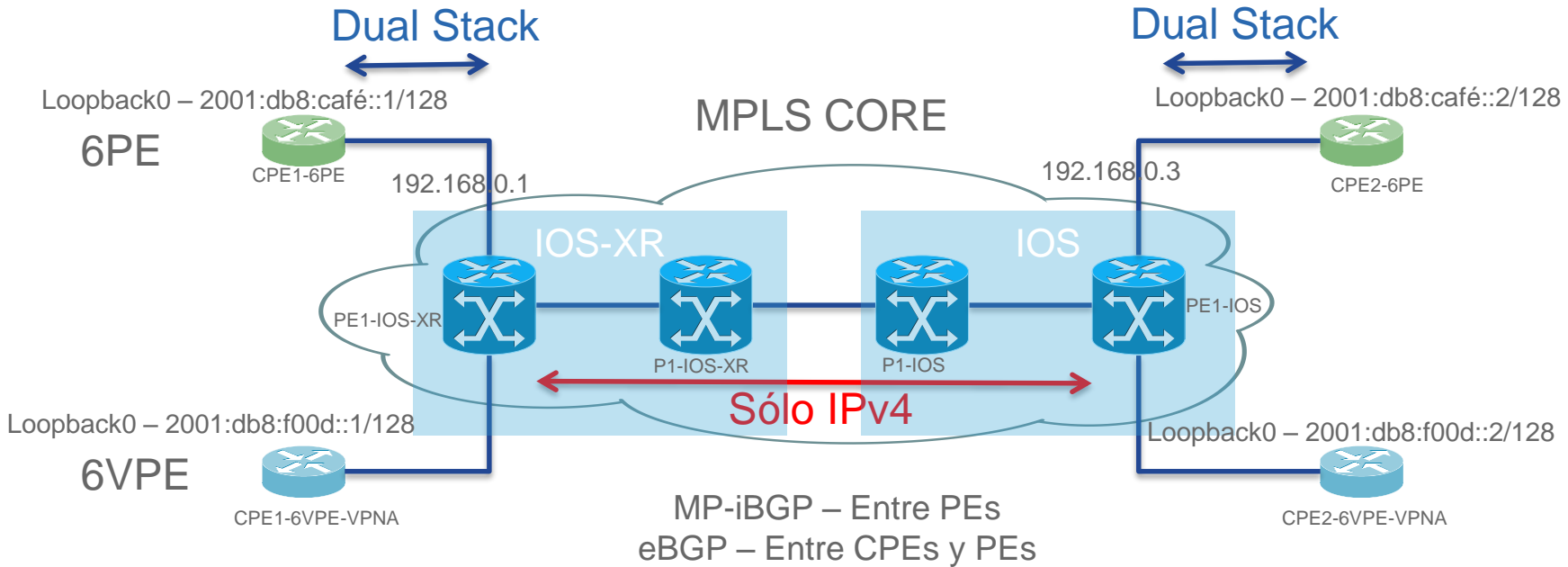
```
mpls ldp
  default-vrf implicit-ipv4 disable
  router-id 11.11.11.1
  address-family ipv6
    discovery transport address
    11:11:11::1
  !
  interface GigabitEthernet0/0/0/1
    address-family ipv6
  !
  !
  !
```

Dual-stack: IPv4 e IPv6

```
mpls ldp
  default-vrf implicit-ipv4 disable
  router-id 11.11.11.1
  neighbor dual-stack transport ipv4 for <acl-nbr0> max-wait
  15
  address-family ipv4
  !
  address-family ipv6
    discovery transport address 11:11:11::1
  !
  interface GigabitEthernet0/0/0/0 /* nbr0: v4 */
    address-family ipv4
  !
  !
  interface GigabitEthernet0/0/0/1 /* nbr1: v6 */
    address-family ipv6
  !
  !
  interface GigabitEthernet0/0/0/2 /* nbr2: dual */
    address-family ipv4
  !
    address-family ipv6
  !
  !
```

Laboratorio

Topología



Encuesta

Pregunta 3

¿Cuál es el protocolo que nos permite intercambiar la información necesaria para encapsular los paquetes IPv6 en MPLS?

1. ISIS
2. MP-BGP
3. OSPF
4. PIM



Haga sus preguntas ahora

Utilice el panel de P&R para realizar sus preguntas

Pregunte al Experto con: Enrique

IPv6 en redes MPLS (6PE, 6VPE y LDPv6)

Si tiene dudas adicionales Enrique nos ayudará a responder sus preguntas a partir de hoy hasta el viernes 6 de Mayo del 2016 en:

<https://supportforums.cisco.com/es/discussion/12955951>



Enrique Dávila

La comunidad de Soporte tiene otros idiomas!

Si habla Portugués, Japonés, Ruso, Chino o Inglés lo invitamos a que participe en otro idioma.



Español

<https://supportforums.cisco.com/community/spanish>

Portugués

<https://supportforums.cisco.com/community/portuguese>

Japonés

<https://supportforums.cisco.com/community/csc-japan>

Ruso

<https://supportforums.cisco.com/community/russian>

Chino

<http://www.csc-china.com.cn>

Inglés

<https://supportforums.cisco.com/community/5411/cisco-support-community>

Premios para la Comunidad



Durante la 10ª edición de los premios Stevie para Ventas y servicio al Cliente, la Comunidad de Soporte de Cisco ganó el **premio Stevie de Oro 2016** para Servicio al Cliente o Practicas de Centro de Llamada del año, a su vez obtuvo el **premio Stevie de Plata 2016** para Innovación en Servicio al Cliente – Industrias informáticas.

Lo invitamos a nuestros próximos eventos en redes sociales



Cisco TS- Latam

Cisco Mexico

Cisco España



@CiscoTSLatam

@CiscoMexico

@cisco_spain

Cisco Latinoamérica

Cisco Cono Sur

Comunidad Cisco Cansac

CiscoSupportCommunity

@ciscocansacsm

@ciscoconosur

@cisco_support

Lo invitamos a nuestros próximos eventos en redes sociales



CiscoLatam
ciscosupportchannel



Cisco Technical Support



CSC-Cisco-Support-Community

¡Únete a la Comunidad de Soporte de Cisco!

Aquí puedes resolver dudas técnicas, encontrar información en documentos, blogs y videos con contenidos técnicos totalmente en español, además de poder colaborar e interactuar en tiempo real con los expertos en tecnología.



Documentos



Discusiones



Blogs



Móvil



Video



Pregunte al Experto



¡Nos interesa su opinión!

Para completar la evaluación espere un momento y aparecerá automáticamente al cerrar el browser de la sesión



Gracias por su tiempo

Por favor tome un momento para contestar la evaluación



CISCO

TOMORROW starts here.