

Configuración de OSPF con adyacencia multiárea

Contenido

[Introducción](#)

[Prerequisites](#)

[Requirements](#)

[Componentes Utilizados](#)

[Antecedentes](#)

[Configurar](#)

[Diagrama de la red](#)

[Configuraciones iniciales del router](#)

[Configuración R1](#)

[Configuración R2](#)

[Configuración R3](#)

[Configuración R4](#)

[Configuración R5](#)

[Comportamiento predeterminado](#)

[Configuración de adyacencia multiárea](#)

[Verificación](#)

[Troubleshoot](#)

Introducción

Este documento describe cómo configurar el protocolo de routing de estado de enlace Abri primero la ruta más corta (OSPF) para la adyacencia multiárea.

Prerequisites

Requirements

Cisco recomienda que tenga conocimiento sobre estos temas:

- OSPF
- Adyacencia multiárea

Cisco también recomienda que estos requisitos se cumplan antes de intentar la configuración que se describe en este documento:

- El protocolo de routing de estado de enlace OSPF debe estar preconfigurado en la red.
- Que solo dos dispositivos OSPF utilicen la interfaz en donde la funcionalidad OSPF

multiárea funciona. OSPF multiárea solo funciona en los tipos de red de punto a punto.

Componentes Utilizados

La información contenida en este documento se basa en OSPF multiárea.

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.

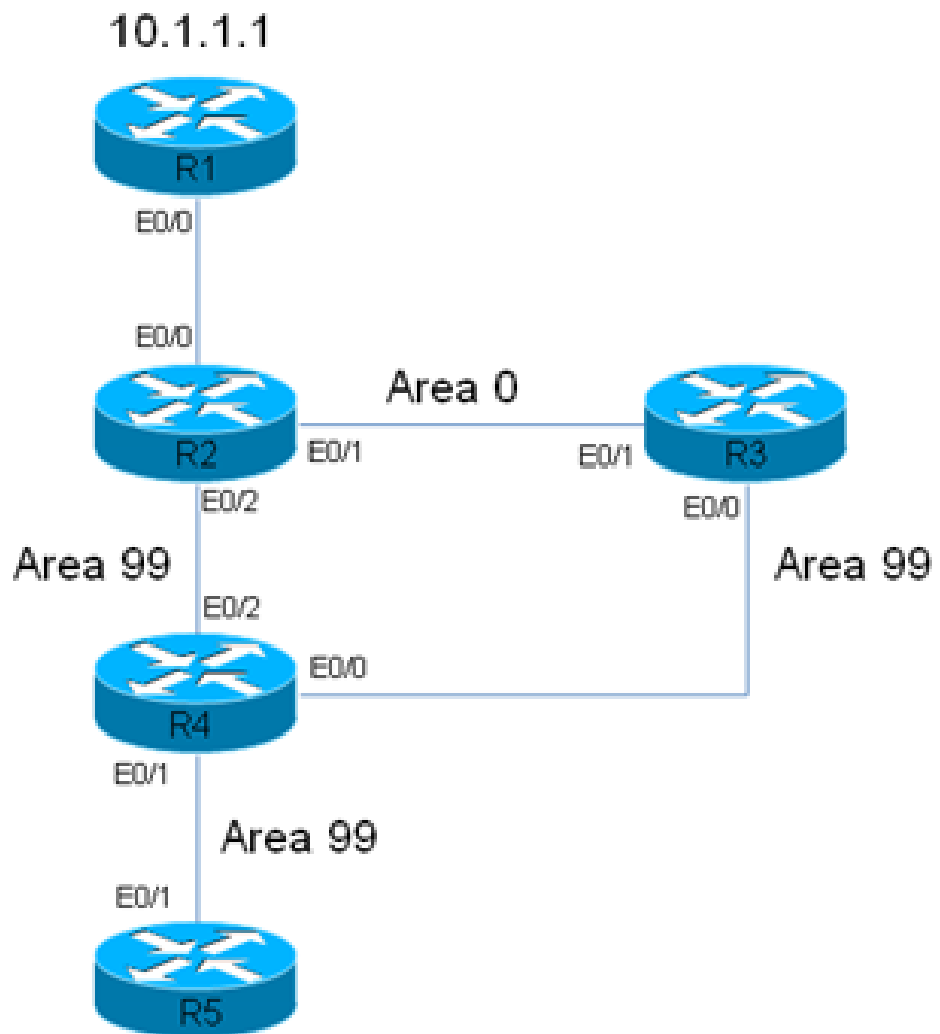
Antecedentes

El protocolo de routing de estado de enlace OSPF utiliza el concepto de áreas, que son subdominios dentro del dominio OSPF. Un router dentro de un área mantiene la información completa de la topología del área. De forma predeterminada, una interfaz puede pertenecer solo a un área de OSPF. Esto no solo puede causar un routing subóptimo en la red, sino que también puede dar lugar a otros problemas si la red no está diseñada correctamente.

Cuando la adyacencia multiárea está configurada en una interfaz, los dispositivos OSPF forman más de una adyacencia (ADJ) sobre ese enlace. La interfaz multiárea es una interfaz lógica, de punto a punto, sobre la cual se forma la ADJ. Este documento describe un escenario en el que se puede utilizar la ADJ OSPF multiárea para solucionar un problema y cumplir con los requisitos de red.

Configurar

Diagrama de la red



R2 has a static route for 10.1.1.1/32 Prefix, which points to R1. This static is redistributed in OSPF domain.

En este diagrama de red, se utiliza un dominio de red/OSPF. El sistema requiere que el tráfico del router 5 (R5) a R1 (10.1.1.1) siempre pase por R3. Suponga que R3 es un firewall en la red a través del cual se puede rutear todo el tráfico, o que el link entre R3 y R4 tiene más ancho de banda que el link entre R2 y R4. En cualquier caso, el sistema exige que el tráfico atraviese R3 cuando pasa de R5 a R1 (prefijo 10.1.1.1/32).

Configuraciones iniciales del router

Esta sección describe las configuraciones iniciales de R1 a R5.

Configuración R1

```
interface Ethernet0/0
 ip address 192.168.12.1 255.255.255.0
!
interface Loopback0
```

```
ip address 10.1.1.1 255.255.255.255
!  
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 192.168.12.2
```

Configuración R2

```
interface Ethernet0/0  
ip address 192.168.12.2 255.255.255.0  
!  
interface Ethernet0/1  
ip address 192.168.23.2 255.255.255.0  
ip ospf network point-to-point  
ip ospf 1 area 0  
!  
interface Ethernet0/2  
ip address 192.168.24.2 255.255.255.0  
ip ospf network point-to-point  
ip ospf 1 area 99  
!  
interface Loopback0  
ip address 10.2.2.2 255.255.255.255  
!  
ip route 10.1.1.1 255.255.255.255 192.168.12.1  
!  
router ospf 1  
router-id 0.0.0.2  
redistribute static metric-type 1 subnets
```

Configuración R3

```
interface Ethernet0/0  
ip address 192.168.34.3 255.255.255.0  
ip ospf network point-to-point  
ip ospf 1 area 99  
!  
interface Ethernet0/1  
ip address 192.168.23.3 255.255.255.0  
ip ospf network point-to-point  
ip ospf 1 area 0  
!  
interface Loopback0  
ip address 10.3.3.3 255.255.255.255  
!  
router ospf 1  
router-id 0.0.0.3
```

Configuración R4

```
interface Ethernet0/0
 ip address 192.168.34.4 255.255.255.0
 ip ospf network point-to-point
 ip ospf 1 area 99
!
interface Ethernet0/1
 ip address 192.168.45.4 255.255.255.0
 ip ospf network point-to-point
 ip ospf 1 area 99
!
interface Ethernet0/2
 ip address 192.168.24.4 255.255.255.0
 ip ospf network point-to-point
 ip ospf 1 area 99
!
interface Loopback0
 ip address 10.4.4.4 255.255.255.255
!
router ospf 1
 router-id 0.0.0.4
```

Configuración R5

```
interface Ethernet0/1
 ip address 192.168.45.5 255.255.255.0
 ip ospf network point-to-point
 ip ospf 1 area 99
!
interface Loopback0
 ip address 10.5.5.5 255.255.255.255
!
router ospf 1
 router-id 0.0.0.5
```

Comportamiento predeterminado

Con las configuraciones anteriores ya establecidas, esta sección describe los comportamientos del router predeterminado.

Este es el resultado de traceroute de R5 a 10.1.1.1. Tenga en cuenta que el tráfico atraviesa R2, no R3:

```
<#root>
```

```
R5#
```

```
traceroute 10.1.1.1
```

```
Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 10.1.1.1
VRF info: (vrf in name/id, vrf out name/id)
```

```
1 192.168.45.4 6 msec 6 msec 6 msec
```

```
<<< R4
```

```
2 192.168.24.2 6 msec 6 msec 8 msec
```

```
<<< R2
```

```
3 192.168.12.1 8 msec * 3 msec
```

```
<<< R1
```

En esta red, el router R4 debe tomar la decisión y puede rutear el tráfico a R3, no a R2 directamente, según los requisitos del sistema.

Este es un ejemplo de la tabla de routing en R4:

```
<#root>
```

```
R4#
```

```
show ip route 10.1.1.1
```

```
Routing entry for
```

```
10.1.1.1/32
```

```
Known via "ospf 1", distance 110,
```

```
metric 30
```

```
, type extern 1
```

```
Last update from 192.168.24.2 on Ethernet0/2, 00:14:33 ago
```

```
Routing Descriptor Blocks:
```

```
* 192.168.24.2, from 0.0.0.2, 00:14:33 ago, via Ethernet0/2 <<< Towards R2
```

```
Route metric is 30, traffic share count is 1
```

Una métrica de 30 está asociada a esta ruta para el prefijo 10.1.1.1/32. Esto se debe a una métrica predeterminada de 20 utilizada por el router de frontera del sistema autónomo (ASBR) (R2) y un costo de 10 en la interfaz Eth0/2 en R4.

La ruta de R4 al prefijo 10.1.1.1/32 a través de R3 es más larga. Aquí, el costo de la interfaz Ethernet 0/2 en R4 (la trayectoria hacia R2) se altera para verificar si cambia el comportamiento:

```
<#root>
```

```
interface Ethernet0/2
```

```
ip address 192.168.24.4 255.255.255.0
```

```
ip ospf network point-to-point
```

```
ip ospf 1 area 99
```

```
ip ospf cost 100
```

end

Aquí está el resultado de traceroute de R5 y la salida del comando show ip route de R4:

```
<#root>
```

```
R5#
```

```
traceroute 10.1.1.1
```

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

```
Tracing the route to 10.1.1.1
```

```
VRF info: (vrf in name/id, vrf out name/id)
```

```
1 192.168.45.4 4 msec 9 msec 8 msec
```

```
<<< R4
```

```
2 192.168.24.2 8 msec 9 msec 10 msec
```

```
<<< R2
```

```
3 192.168.12.1 10 msec * 5 msec
```

```
<<< R1
```

```
<#root>
```

```
R4#
```

```
show ip route 10.1.1.1
```

```
Routing entry for 10.1.1.1/32
```

```
Known via "ospf 1", distance 110,
```

```
metric 120
```

```
, type extern 1
```

```
Last update from 192.168.24.2 on Ethernet0/2, 00:01:50 ago
```

```
Routing Descriptor Blocks:
```

```
* 192.168.24.2, from 0.0.0.2, 00:01:50 ago, via
```

```
Ethernet0/2
```

```
Route metric is 120, traffic share count is 1
```

Como se ve en el resultado de traceroute, el tráfico de R5 toma la misma ruta y el tráfico no fluye por R3. También, como puede verse en la salida de comando show ip route 10.1.1.1 en R4, el costo de 100 agregado a R4 (interfaz Ethernet 0/2) surte efecto y el costo de la ruta al prefijo es 120 (en contraposición a 30). Sin embargo, la ruta todavía no cambia y el requisito para que el

tráfico atraviese R3 aún no se cumple.

Para determinar la causa de este comportamiento, aquí está el resultado del comando `show ip ospf border-routers` de R4 (el costo en la interfaz Ethernet 0/2 de R4 aún está configurado en 100):

```
<#root>
```

```
R4#
```

```
show ip ospf border-routers
```

```
                OSPF Router with ID (0.0.0.4) (Process ID 1)
                  Base Topology (MTID 0)
    Internal Router Routing Table
Codes: i - Intra-area route, I - Inter-area route

i

  0.0.0.2 [100] via 192.168.24.2, Ethernet0/2, ABR/ASBR, Area 99, SPF 3
i 0.0.0.3 [10] via 192.168.34.3, Ethernet0/0, ABR, Area 99, SPF 3
```

En R4, puede verse que hay dos routers de frontera de área (ABR) (0.0.0.2, que es R2, y 0.0.0.3, que es R3) y que R2 es el ASBR. Esta salida también muestra la información intraárea (i) para el ASBR.

Ahora, la interfaz Ethernet 0/2 se apaga en R4 para determinar si el tráfico fluye a través de R3 y para ver cómo aparece el resultado del comando `show ip ospf border-routers`:

```
<#root>
```

```
interface Ethernet0/2
 ip address 192.168.24.4 255.255.255.0
 ip ospf network point-to-point
 ip ospf 1 area 99
 ip ospf cost 100

 shutdown

end
```

Aquí está el resultado de `traceroute` de R5 y la salida del comando `show ip route` de R4:

```
<#root>
```

```
R5#
```

```
traceroute 10.1.1.1
```



```
Type escape sequence to abort.  
Tracing the route to 10.1.1.1  
VRF info: (vrf in name/id, vrf out name/id)  
1 192.168.45.4 7 msec 7 msec 8 msec
```

```
<<< R4
```

```
2 192.168.34.3 9 msec 8 msec 8 msec
```

```
<<< R3
```

```
3 192.168.23.2 9 msec 9 msec 7 msec
```

```
<<< R2
```

```
4 192.168.12.1 8 msec * 4 msec
```

```
<<< R1
```

```
<#root>
```

```
R4#
```

```
show ip route 10.1.1.1
```

```
Routing entry for 10.1.1.1/32  
Known via "ospf 1", distance 110,
```

```
metric 40
```

```
, type extern 1
```

```
<<< Metric 40
```

```
Last update from 192.168.34.3 on Ethernet0/0, 00:01:46 ago
```

```
<<< Traffic to R2
```

```
Routing Descriptor Blocks:
```

```
* 192.168.34.3, from 0.0.0.2, 00:01:46 ago, via Ethernet0/0  
Route metric is 40, traffic share count is 1
```

Como puede verse, cuando se apaga la interfaz Ethernet 0/2 en R4, el tráfico pasa a través de R3. Además, el costo asociado a la ruta hacia R3 es tan solo de 40, mientras que el costo hacia 10.1.1.1/32 a través de R2 es de 120. Aun así, el protocolo OSPF prefiere enrutar el tráfico a través de R2 en lugar de R3, a pesar de que el costo para llegar a 10.1.1.1/32 sea menor a través de R3.

Aquí está la salida de comando show ip ospf border-routers una vez más en R4:

```
<#root>
```

R4#

```
show ip ospf border-routers
```

```
          OSPF Router with ID (0.0.0.4) (Process ID 1)
            Base Topology (MTID 0)
Internal Router Routing Table
Codes: i - Intra-area route, I - Inter-area route
```

I

```
0.0.0.2 [20] via 192.168.34.3, Ethernet0/0, ASBR, Area 99, SPF 4
i 0.0.0.3 [10] via 192.168.34.3, Ethernet0/0, ABR, Area 99, SPF 4
```

La información que se requiere para llegar al ASBR es la información entre áreas. Sin embargo, se prefiere la información intraárea que detalla cómo alcanzar al ASBR sobre la información entre áreas, cualquiera sea el costo OSPF asociado a las dos rutas.

Por esta razón, la ruta a través de R3 no es la preferida, aun cuando el costo a través de R3 sea menor.

Aquí, la interfaz Ethernet 0/2 se restablece en R4:

```
interface Ethernet0/2
no shutdown
end
```

El resultado de traceroute de R5 indica que las acciones de routing vuelven al estado que se observó previamente (el tráfico no atraviesa R3):

<#root>

R5#

```
traceroute 10.1.1.1
```

```
Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 10.1.1.1
VRF info: (vrf in name/id, vrf out name/id)
 1 192.168.45.4 6 msec 7 msec 7 msec
```

<<< R4

```
 2 192.168.24.2 7 msec 8 msec 7 msec
```

<<< R2

```
 3 192.168.12.1 8 msec * 12 msec
```

<<< R1

Hay varias maneras para resolver este problema (esta lista no es exhaustiva):

- Cambiar el área entre R2 y R3 a 99 y luego modificar el costo.
- Agregar otro enlace entre R2 y R3 y configurarlo en el Área 99.
- Utilizar ADJ multiárea.

Refiérase a la siguiente sección para ver la forma en que funciona la ADJ OSPF multiárea y cómo puede resolver este problema.

Configuración de adyacencia multiárea

Como se mencionó anteriormente, Multi-Area ADJ se puede utilizar para formar múltiples adyacencias lógicas punto a punto en un solo link. El requisito es que solo debe haber dos dispositivos OSPF en el enlace; en la red de difusión, debe cambiar manualmente el tipo de red OSPF a punto a punto en el enlace.

Esta característica permite un único enlace físico compartido entre varias áreas y crea una ruta intraárea en cada área que comparte el enlace.

Para cumplir con este requisito, debe configurar OSPF Multi-Area ADJ entre R2 y R3 sobre el link Ethernet 0/1, que actualmente está solamente en el Área 0.

Esta es la configuración de R2:

```
<#root>

interface Ethernet0/1
 ip address 192.168.23.2 255.255.255.0
 ip ospf network point-to-point

 ip ospf multi-area 99

 ip ospf 1 area 0
end
```

Esta es la configuración de R3:

```
<#root>

interface Ethernet0/1
 ip address 192.168.23.3 255.255.255.0
 ip ospf network point-to-point

 ip ospf multi-area 99

 ip ospf 1 area 0
end
```

La ADJ OSPF aparece sobre el enlace virtual:

```
%OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 0.0.0.2 on OSPF_MAO from LOADING to FULL, Loading Done
```

```
%OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 0.0.0.3 on OSPF_MAO from LOADING to FULL, Loading Done
```

Aquí está la ADJ recién formada:

```
<#root>
```

```
R2#show ip ospf neighbor 0.0.0.3
```

```
<Snip>
```

```
Neighbor 0.0.0.3, interface address 192.168.23.3
  In the area 99 via interface OSPF_MAO
  Neighbor priority is 0, State is FULL, 6 state changes
  DR is 0.0.0.0 BDR is 0.0.0.0
  Options is 0x12 in Hello (E-bit, L-bit)
  Options is 0x52 in DBD (E-bit, L-bit, O-bit)
  LLS Options is 0x1 (LR)
  Dead timer due in 00:00:39
  Neighbor is up for 00:03:01
  Index 2/3, retransmission queue length 0, number of retransmission 0
  First 0x0(0)/0x0(0) Next 0x0(0)/0x0(0)
  Last retransmission scan length is 0, maximum is 0
  Last retransmission scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
```

```
<#root>
```

```
R3#show ip ospf neighbor 0.0.0.2
```

```
<Snip>
```

```
Neighbor 0.0.0.2, interface address 192.168.23.2
  In the area 99 via interface OSPF_MAO
  Neighbor priority is 0, State is FULL, 6 state changes
  DR is 0.0.0.0 BDR is 0.0.0.0
  Options is 0x12 in Hello (E-bit, L-bit)
  Options is 0x52 in DBD (E-bit, L-bit, O-bit)
  LLS Options is 0x1 (LR)
  Dead timer due in 00:00:39
  Neighbor is up for 00:01:41
  Index 2/3, retransmission queue length 0, number of retransmission 0
  First 0x0(0)/0x0(0) Next 0x0(0)/0x0(0)
  Last retransmission scan length is 0, maximum is 0
  Last retransmission scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
```

Verificación

Para verificar si su configuración funciona correctamente, ingrese el comando show ip ospf border-routers en R4:

```
<#root>
```

```
R4#
```

```
show ip ospf border-routers
```

```
                OSPF Router with ID (0.0.0.4) (Process ID 1)
                  Base Topology (MTID 0)
Internal Router Routing Table
Codes: i - Intra-area route, I - Inter-area route

i 0.0.0.3 [10] via 192.168.34.3, Ethernet0/0, ABR, Area 99, SPF 10
i
  0.0.0.2 [20] via 192.168.34.3, Ethernet0/0, ABR/ASBR, Area 99, SPF 10
```

Como se muestra, la información dentro del área que se utiliza para rutear el tráfico a R2 (0.0.0.2)/ASBR es vía R3. Esto puede resolver el problema mencionado anteriormente.

Este es el resultado de traceroute de R5.

```
<#root>
```

```
R5#
```

```
traceroute 10.1.1.1
```

```
Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 10.1.1.1
VRF info: (vrf in name/id, vrf out name/id)
 1 192.168.45.4 8 msec 9 msec 8 msec
```

```
<<< R4
```

```
 2 192.168.34.3 8 msec 8 msec 8 msec
```

```
<<< R3
```

```
 3 192.168.23.2 7 msec 8 msec 8 msec
```

```
<<< R2
```

```
 4 192.168.12.1 8 msec * 4 msec
```

```
<<< R1
```

Como puede verse, el tráfico de R5 que se dirige a 10.1.1.1 fluye correctamente a través de R3 y

cumple con el requisito del sistema.

Ingrese el comando show ip ospf neighbor en R2, R3 y R4 para verificar si las ADJ están establecidas:

<#root>

R2#show ip ospf neighbor

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
0.0.0.3	0	FULL/ -	00:00:39	192.168.23.3	Ethernet0/1
OSPF_MA0					
0.0.0.4	0	FULL/ -	00:00:37	192.168.24.4	Ethernet0/2
0.0.0.3	0	FULL/ -	00:00:33	192.168.23.3	

<#root>

R3#show ip ospf neighbor

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
0.0.0.2	0	FULL/ -	00:00:34	192.168.23.2	Ethernet0/1
OSPF_MA0					
0.0.0.2	0	FULL/ -	00:00:35	192.168.23.2	
0.0.0.4	0	FULL/ -	00:00:39	192.168.34.4	Ethernet0/0

<#root>

R4#show ip ospf neighbor

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
0.0.0.2	0	FULL/ -	00:00:32	192.168.24.2	Ethernet0/2
0.0.0.5	0	FULL/ -	00:00:32	192.168.45.5	Ethernet0/1
0.0.0.3	0	FULL/ -	00:00:35	192.168.34.3	Ethernet0/0

Nota: En estas salidas, las entradas de la interfaz Ethernet0/1 indican la ADJ sobre el área 0, y las entradas de la interfaz OSPF_MA0 indican la ADJ multiárea sobre el área 99.

La interfaz Ethernet 0/2 de R4 todavía tiene un costo de 100 y la ruta a través de R3 se prefiere

sobre R4. Si se quita este costo, entonces R4 enruta el tráfico directamente a R2 como antes.

Aquí están la configuración y la salida del comando show ip route en R4 con el costo OSPF IP de 100 todavía configurado en la interfaz Ethernet 0/2 R4:

```
<#root>
```

```
interface Ethernet0/2
 ip address 192.168.24.4 255.255.255.0
 ip ospf network point-to-point
 ip ospf 1 area 99

ip ospf cost 100
```

```
<#root>
```

```
R4#
```

```
show ip route 10.1.1.1
```

```
Routing entry for 10.1.1.1/32
Known via "ospf 1", distance 110,
```

```
metric 40
```

```
,
```

```
type extern 1
```

```
Last update from 192.168.34.3 on Ethernet0/0, 00:28:45 ago
```

```
Routing Descriptor Blocks:
```

```
* 192.168.34.3, from 0.0.0.2, 00:28:45 ago, via Ethernet0/0
```

```
Route metric is 40, traffic share count is 1
```

Aquí están la configuración y la salida del comando show ip route en R4 cuando se elimina el costo:

```
interface Ethernet0/2
 ip address 192.168.24.4 255.255.255.0
 ip ospf network point-to-point
 ip ospf 1 area 99
end
```

```
<#root>
```

```
R4#
```

```
show ip route 10.1.1.1
```

```
Routing entry for 10.1.1.1/32
Known via "ospf 1", distance 110, metric 30, type extern 1
Last update from 192.168.24.2 on Ethernet0/2, 00:00:13 ago
Routing Descriptor Blocks:
* 192.168.24.2, from 0.0.0.2, 00:00:13 ago, via Ethernet0/2
```

```
<<< Route changed back to R2
```

```
Route metric is 30, traffic share count is 1
```

Troubleshoot

Actualmente no hay información específica disponible para resolver problemas de esta configuración.

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).