

# Reflexión de servicio multidifusión con PIM-SM en IOS-XE : Multidifusión a unidifusión

## Contenido

[Introducción](#)

[Prerequisites](#)

[Requirements](#)

[Componentes Utilizados](#)

[Configurar](#)

[Diagrama de la red](#)

[Configuraciones](#)

[Verificación](#)

## Introducción

El propósito de este artículo es proporcionarle una comprensión del funcionamiento básico de MSR (Multicast Service Replication) usando plataformas IOS-XE, a través de la forma de una guía de laboratorio de configuración.

## Prerequisites

### Requirements

Comprensión básica de PIM-SM

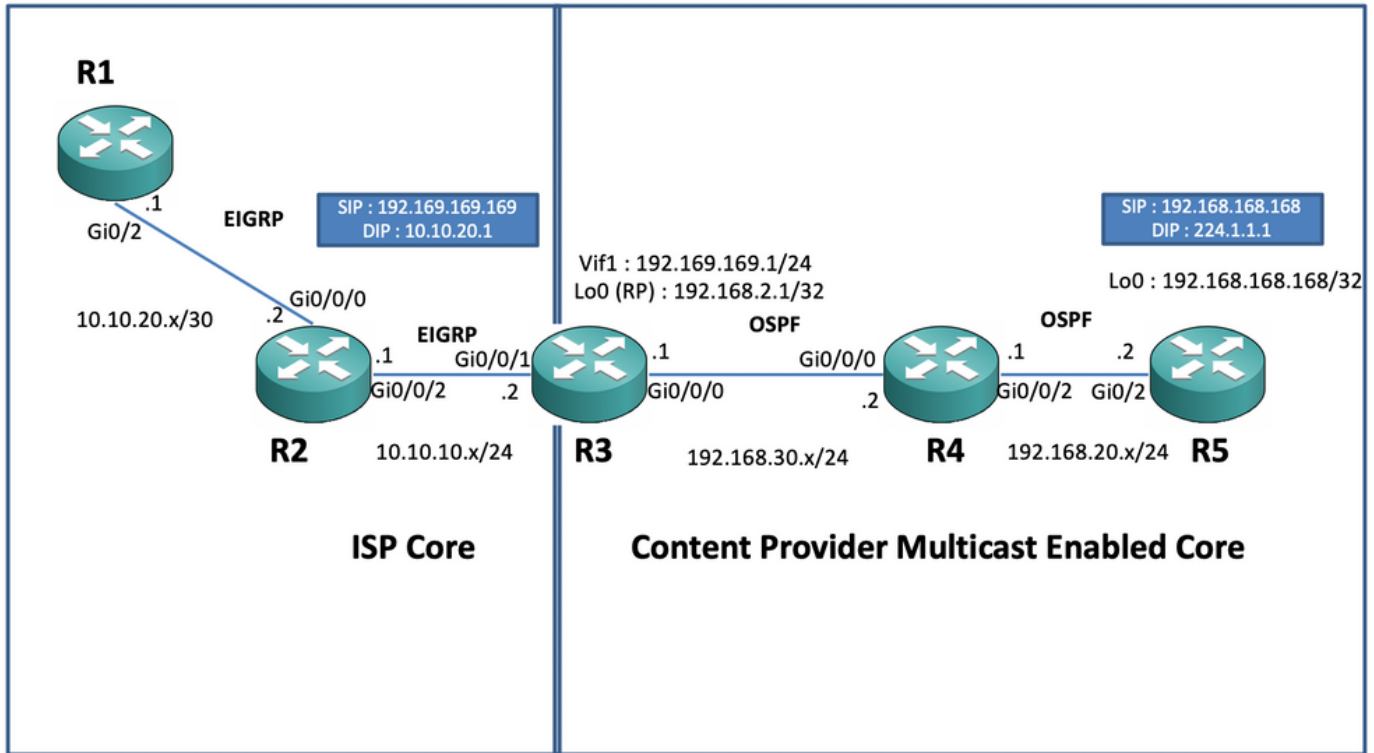
### Componentes Utilizados

ASR 1000 (R2&R4), ISR4300 (R3) e ISR2900 (R1&R5)

## Configurar

A continuación, mostramos configuraciones de extremo a extremo basadas en el siguiente escenario de diagrama para traducir la multidifusión.

### Diagrama de la red



## Configuraciones

En el diagrama anterior, el nodo R1 actúa como el receptor que se supone que sólo obtiene la fuente de datos de multidifusión de unidifusión del origen de multidifusión.

El nodo R5 actúa como el origen de multidifusión que genera tráfico ICMP de multidifusión originado en su interfaz loopback 0.

El nodo R2 se encuentra bajo el dominio de núcleo multicast de los proveedores de contenido y está ejecutando PIM-SM con la capa subyacente de OSPF.

El nodo R3 actúa como el router que ejecuta Multicast Service Replication Application y en este caso es el router de borde de multidifusión desde el cual se supone que el tráfico de datos multicast se traduce en un paquete de datos de unidifusión hacia el receptor. Utiliza OSPF y EIGRP con el Proveedor de Contenido y el ISP respectivamente y alberga el RP (Punto Rendezvous) en su interfaz de loopback en el dominio de núcleo multicast.

El nodo R4 se encuentra bajo el control de núcleo ISP y no está habilitado para multicast y sólo entiende cómo alcanzar el nodo R3 mediante el ruteo EIGRP subyacente.

A continuación, puede encontrar las configuraciones relevantes presentes en los nodos presentes en el diagrama de topología anterior :

R1:

```
! no ip domain lookup ip cef no ipv6 cef ! interface GigabitEthernet0/2 ip address 10.10.20.1
255.255.255.0 duplex auto speed auto end ! router eigrp 100 network 10.10.20.0 0.0.0.255 !
```

R2:

```
! interface GigabitEthernet0/0/0 ip address 10.10.20.2 255.255.255.0 negotiation auto !
```

```
interface GigabitEthernet0/0/2 ip address 10.10.10.1 255.255.255.0 negotiation auto ! router
eigrp 100 network 10.10.10.0 0.0.0.255 network 10.10.20.0 0.0.0.255 !
```

R3:

```
! ip multicast-routing distributed ! interface Loopback0 ip address 192.168.2.1 255.255.255.255
ip pim sparse-mode ip ospf 1 area 0 ! interface GigabitEthernet0/0/0 ip address 192.168.30.1
255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf 1 area 0 negotiation auto ! interface
GigabitEthernet0/0/1 ip address 10.10.10.2 255.255.255.0 negotiation auto ! interface Vif1 ip
address 192.169.169.1 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip service reflect GigabitEthernet0/0/0
destination 224.1.1.0 to 10.10.20.0 mask-len 24 source 192.169.169.169 <<<< ip igmp static-group
224.1.1.1 ip ospf 1 area 0 ! router eigrp 100 network 10.10.10.0 0.0.0.255 ! router ospf 1 ! ip
pim rp-address 192.168.2.1 !
```

R4:

```
! ip multicast-routing distributed ! interface GigabitEthernet0/0/0 ip address 192.168.30.2
255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf 1 area 0 negotiation auto ! interface
GigabitEthernet0/0/2 ip address 192.168.20.1 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf 1 area 0
negotiation auto ! router ospf 1 ! ip pim rp-address 192.168.2.1 !
```

R5:

```
! ip multicast-routing ip cef no ipv6 cef ! interface Loopback0 ip address 192.168.168.168
255.255.255.255 ip pim sparse-mode ip ospf 1 area 0 ! interface GigabitEthernet0/2 ip address
192.168.20.2 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf 1 area 0 duplex auto speed auto ! router
ospf 1 ! ip pim rp-address 192.168.2.1 !
```

## Verificación

Podemos validar las configuraciones realizando un ping de prueba para simular tráfico multicast del router R5 con una fuente de su interfaz loopback 0 [192.168.168.168] destinada a la dirección multicast 224.1.1.1. Luego verifique las entradas de ruta multicast en el nodo que está ejecutando la aplicación MSR, es decir, R3 :

```
R5(config)#do ping 224.1.1.1 sou lo 0 rep 10000000 Type escape sequence to abort. Sending
10000000, 100-byte ICMP Echos to 224.1.1.1, timeout is 2 seconds: Packet sent with a source
address of 192.168.168.168 .....
```

```
R3#sh ip mroute 224.1.1.1 IP Multicast Routing Table Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir
Group, s - SSM Group, C - Connected, L - Local, P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag, T
- SPT-bit set, J - Join SPT, M - MSDP created entry, E - Extranet, X - Proxy Join Timer Running,
A - Candidate for MSDP Advertisement, U - URD, I - Received Source Specific Host Report, Z -
Multicast Tunnel, z - MDT-data group sender, Y - Joined MDT-data group, y - Sending to MDT-data
group, G - Received BGP C-Mroute, g - Sent BGP C-Mroute, N - Received BGP Shared-Tree Prune, n -
BGP C-Mroute suppressed, Q - Received BGP S-A Route, q - Sent BGP S-A Route, V - RD & Vector, v
- Vector, p - PIM Joins on route, x - VxLAN group, c - PFP-SA cache created entry Outgoing
interface flags: H - Hardware switched, A - Assert winner, p - PIM Join Timers: Uptime/Expires
Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode (*, 224.1.1.1), 00:47:41/stopped, RP
192.168.2.1, flags: SJC Incoming interface: Null, RPF nbr 0.0.0.0 Outgoing interface list: Vif1,
Forward/Sparse, 00:46:36/00:01:23 <<<< (192.168.168.168, 224.1.1.1), 00:00:20/00:02:43, flags: T
Incoming interface: GigabitEthernet0/0/0, RPF nbr 192.168.30.2 Outgoing interface list: Vif1,
Forward/Sparse, 00:00:20/00:02:39 <<<<
```

```
R3#sh ip mroute 224.1.1.1 count Use "show ip mfib count" to get better response time for a large
number of mroutes. IP Multicast Statistics 3 routes using 2938 bytes of memory 2 groups, 0.50
average sources per group Forwarding Counts: Pkt Count/Pkts per second/Avg Pkt Size/Kilobits per
second Other counts: Total/RPF failed/Other drops(OIF-null, rate-limit etc) Group: 224.1.1.1,
```

```
Source count: 1, Packets forwarded: 1455, Packets received: 1458 <<<< RP-tree: Forwarding:
1/0/100/0, Other: 1/0/0 Source: 192.168.168.168/32, Forwarding: 1454/1/113/0, Other: 1457/3/0
R3#sh ip mroute 224.1.1.1 count Use "show ip mfib count" to get better response time for a large
number of mroutes. IP Multicast Statistics 3 routes using 2938 bytes of memory 2 groups, 0.50
average sources per group Forwarding Counts: Pkt Count/Pkts per second/Avg Pkt Size/Kilobits per
second Other counts: Total/RPF failed/Other drops(OIF-null, rate-limit etc) Group: 224.1.1.1,
Source count: 1, Packets forwarded: 1465, Packets received: 1468 <<<< RP-tree: Forwarding:
1/0/100/0, Other: 1/0/0 Source: 192.168.168.168/32, Forwarding: 1464/1/113/0, Other: 1467/3/0
```

Además, puede tomar capturas para verificar que los paquetes se estén traduciendo a la dirección de destino unicast prevista en el nodo R2 mediante la función EPC (captura de paquetes integrados) en el router IOS-XE :

```
R2#mon cap TAC int gi 0/0/2 both match any R2#mon cap TAC buff siz 50 circular R2#mon cap TAC
start Started capture point : TAC R2# *Aug 12 06:50:40.195: %BUFCAP-6-ENABLE: Capture Point TAC
enabled. R2#sh mon cap TAC buff br | i ICMP 6 114 10.684022 192.169.169.169 -> 10.10.20.1 0 BE
ICMP <<<< 7 114 10.684022 192.169.169.169 -> 10.10.20.1 0 BE ICMP <<<< 8 114 12.683015
192.169.169.169 -> 10.10.20.1 0 BE ICMP <<<< 9 114 12.683015 192.169.169.169 -> 10.10.20.1 0 BE
ICMP <<<<
```

Aquí, el punto importante a tener en cuenta es que, con regularidad, cuando realiza pings ICMP de multidifusión en "entornos de laboratorio", normalmente espera recibir de vuelta los paquetes de respuesta de eco ICMP del lado del receptor hacia el origen, suponiendo que haya disponibilidad completa entre ambos (origen y receptor). Sin embargo, en este escenario es importante tener en cuenta que incluso si tratamos de anunciar la dirección de origen NATted para los paquetes ICMP multicast, es decir, 192.169.169.169 hasta que el receptor, es decir, R1 a través de EIGRP, las respuestas de eco ICMP de unidifusión no cruzarán el router R3, ya que la aplicación NAT inversa no está configurada en el MSR nodo. Podemos probar esto, tratando de realizar el anuncio de ruta EIGRP de la interfaz Vif 1 en R3 en EIGRP (routing de núcleo ISP) :

```
ISR4351(config)#router eigrp 100 ISR4351(config-router)#network 192.169.169.0 0.0.0.255 <<<<
```

Ahora, podemos verificar las capturas tomadas en el nodo R2 en las respuestas de eco ICMP enviadas hacia R3 :

```
R2#sh mon cap TAC buff br | i ICMP
```

Pero los pings seguirían fallando como se ve en la fuente R5 :

```
R5(config)#do ping 224.1.1.1 sou lo 0 rep 10000000 Type escape sequence to abort. Sending
10000000, 100-byte ICMP Echos to 224.1.1.1, timeout is 2 seconds: Packet sent with a source
address of 192.168.168.168
```

Ahora para que las respuestas lleguen hasta el origen, podemos configurar el reenvío de puertos NAT en el nodo de aplicación MSR R R3 para traducir el tráfico destinado hacia 192.169.169.169 a 192.168.168.168, configurando NAT extensible :

```
R3(config)#int gi 0/0/1 R3(config-if)#ip nat out R3(config-if)#int gi 0/0/0 R3(config-if)#ip nat
ins R3(config-if)#exit R3(config)#ip nat inside source static 192.168.168.168 192.169.169.169
extendable <<<<
```

Ahora, al verificar el nodo R5 de origen, podemos ver la respuesta de vuelta :

```
R5(config)#do ping 224.1.1.1 sou lo 0 rep 10000000 Type escape sequence to abort. Sending
10000000, 100-byte ICMP Echos to 224.1.1.1, timeout is 2 seconds: Packet sent with a source
```

address of 192.168.168.168

.....  
Lo anterior se realizó para explicar el flujo de paquetes y para entender cómo establecer el trayecto/flujo de unidifusión inverso para el tráfico de datos y el tráfico de multidifusión descendente. Dado que en el escenario de producción normal, normalmente no se encontraría con casos/instancias donde las aplicaciones multicast que se ejecutan en el lado servidor/origen requieren paquetes de reconocimiento inverso de los receptores en un formulario de unidifusión.

Mediante las pruebas y validaciones anteriores, debería haber dado una breve descripción general sobre cómo ejecutar la aplicación de replicación de servicios multicast en uno de los nodos de borde multicast y cómo implementar el mismo si se ampliara a una implementación a gran escala la misma que se muestra arriba.