

## Border Gateway Protocol (BGP)

Border Gateway Protocol (BGP) es el protocolo de enrutamiento utilizado para intercambiar información de enrutamiento entre sistemas autónomos (AS) en Internet. A diferencia de los protocolos de enrutamiento interior como OSPF o EIGRP, BGP se utiliza para el enrutamiento entre diferentes organizaciones y proveedores de servicios de Internet (ISP).

1. El punto de partida es la topología de la figura a continuación. Esta consta de 3 sistemas autónomos (SA). Los SA de los extremos conocen 2 redes (200.200.200.0/24 y 190.190.190.0/24) que enseñan a través de BGP a todos los SA con los que establece vínculo BGP. Se recomienda conectar computadores de las redes de los extremos para realizar pruebas. Configure interfaces loopback en cada enrutador para utilizarlas como identificador de vecinos en las sesiones BGP. Conecte los routers según la figura.

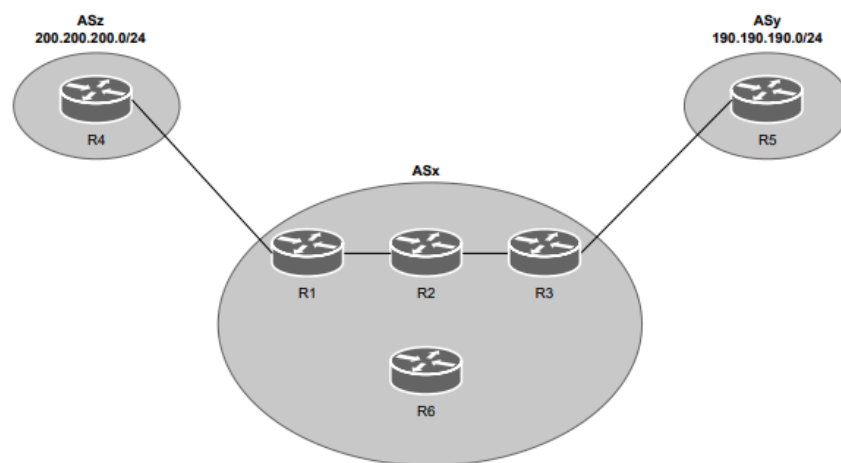
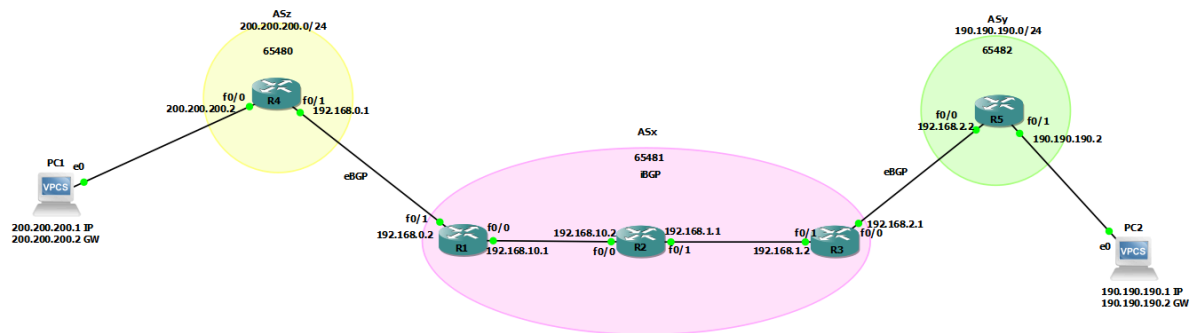


Figure 1: Topología GNS3

- a. Configure únicamente BGP en los routers. Establezca las sesiones iBGP y eBGP solamente entre los equipos directamente conectados y agregue las redes 200.200.200.0/24 y 190.190.190.0/24 a las actualizaciones de BGP. Revise las tablas de enrutamiento. ¿Qué encuentra en R1, R2 y R3? ¿Se encuentran todas las redes de la topología? Justifique lo encontrado.
- b. Configure las sesiones iBGP necesarias para intercambiar los prefijos según lo revisado en la teoría. De nuevo, revise los enrutadores del ASx. ¿Se encuentran todas las redes de la topología? Justifique lo encontrado.
- c. Si lo considera necesario, configure un IGP de su preferencia. Complete lo necesario para lograr conectividad completa. Recuerde guardar una copia del estado de las tablas de enrutamiento.

- d. Configure una conexión directa entre R4 y R5. Levante una sesión eBGP entre ellos. Revise las tablas de enrutamiento de todos los enrutadores. ¿Qué cambios identifica respecto al punto anterior? Justifique lo encontrado.
- e. Configure lo necesario para que R6 sirva como Route Reflector del ASx. Revise las tablas de enrutamiento de todos los enrutadores. ¿Qué cambios identifica respecto al punto anterior? Justifique lo encontrado.
- f. Configure lo necesario para que las rutas aprendidas desde R4 tengan prioridad sobre las aprendidas por otros vecinos eBGP. Revise las tablas de enrutamiento de todos los enrutadores. ¿Qué cambios identifica respecto al punto anterior? Justifique lo encontrado.

## Solución



## Configuración de IPs en routers y PCs

### PC1

```
PC1> ip 200.200.200.1/24 gateway 200.200.200.2
Checking for duplicate address...
PC1 : 200.200.200.1 255.255.255.0 gateway 200.200.200.2
```

### R4

```
interface FastEthernet0/0
ip address 200.200.200.2 255.255.255.0
duplex auto
speed auto
!
interface Serial0/0
no ip address
shutdown
clock rate 2000000
!
interface FastEthernet0/1
ip address 192.168.0.1 255.255.255.0
duplex auto
speed auto
!
```

R1

```
R1(config)#inter f0/1
R1(config-if)#ip address 192.168.0.2 255.255.255.0
R1(config-if)#exit
R1(config)#inter f0/0
R1(config-if)#ip address 192.168.10.1 255.255.255.0
```

R2

```
R2(config)#inter f0/0
R2(config-if)#ip address 192.168.10.2 255.255.255.0
R2(config-if)#exit
R2(config)#inter f0/1
R2(config-if)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
```

R3

```
R3(config)#inter f0/1
R3(config-if)#ip address 192.168.1.2 255.255.255.0
R3(config-if)#exit
R3(config)#inter f0/0
R3(config-if)#ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
```

R5

```
interface FastEthernet0/0
 ip address 192.168.2.2 255.255.255.0
 duplex auto
 speed auto
!
interface Serial0/0
 no ip address
 shutdown
 clock rate 2000000
!
interface FastEthernet0/1
 ip address 190.190.190.2 255.255.255.0
 duplex auto
 speed auto
!
```

PC2

```
PC2> ip 190.190.190.1/24 gateway 190.190.190.2
Checking for duplicate address...
PC1 : 190.190.190.1 255.255.255.0 gateway 190.190.190.2
```

Configuración de loopbacks

---

R1

```
R1(config)#inter loopback 0
R1(config-if)#ip address
*Mar  1 00:34:51.331: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line
R1(config-if)#ip address 1.1.1.1 255.255.255.0
R1(config-if)#exit
R1(config)#exit
```

R2

```
R2(config)#inter loopback 0
R2(config-if)#ip addre
*Mar  1 00:35:04.411: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line
R2(config-if)#ip address 2.2.2.2 255.255.255.0
```

R3

```
R3(config)#inter loopback 0
R3(config-if)#ip addre
*Mar  1 00:35:16.807: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line
R3(config-if)#ip address 3.3.3.3 255.255.255.0
```

Configuración eBGP en los routers de borde

---

R4

```
R4#conf term
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
R4(config)#router bgp 65480
R4(config-router)#network 200.200.200.0 mask 255.255.255.0
R4(config-router)#neighbor 192.168.0.2 remote-as 65481
```

R1

```
R1(config)#router bgp 65481
R1(config-router)#neighbor 192.168.0.1 remote-as 65480
R1(config-router)#exit
```

R3

```
R3#conf term
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
R3(config)#router bgp 65481
R3(config-router)#neighbor 192.168.2.2 remote-as 65482
```

R5

```
R5#conf term
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
R5(config)#router bgp 65482
R5(config-router)#neighbor 192.168.2.1 remote-as 65481
R5(config-router)#network 190.190.190.0 mask
*Mar  1 00:51:36.515: %BGP-5-ADJCHANGE: neighbor 192.168.2.1 Up
R5(config-router)#network 190.190.190.0 mask 255.255.255.0
```

## Configurar vecindad iBGP

---

R1

```
R1(config-router)#neighbor 2.2.2.2 remote-as 65481
R1(config-router)#neighbor 2.2.2.2 update-source loopback 0

R1(config)#router bgp 65481
R1(config-router)#neighbor 3.3.3.3 remote-as 65481
R1(config-router)#neighbor 3.3.3.3 update-source loopback 0
```

R2

```
R2#conf term
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#router bgp 65481
R2(config-router)#neighbor 1.1.1.1 remote-as 65481
R2(config-router)#neighbor 1.1.1.1 update-source loopback 0
R2(config-router)#neighbor 3.3.3.3 remote-as 65481
R2(config-router)#neighbor 3.3.3.3 update-source loopback 0
```

R3

```
R3#conf term
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R3(config)#router bgp 65481
R3(config-router)#neighbor 2.2.2.2 remote-as 65481
R3(config-router)#neighbor 2.2.2.2 update-source loopback 0

R3(config)#router bgp 65481
R3(config-router)#neighbor 1.1.1.1 remote-as 65481
R3(config-router)#neighbor 1.1.1.1 update-source loopback 0
```

## Configurar OSPF

---

R1

```
R1(config)#router ospf 100
R1(config-router)#network 1.1.1.0 0.0.0.255 area 0
R1(config-router)#network 192.168.10.0 0.0.0.255 area 0

R1(config)#router ospf 100
R1(config-router)#network 192.168.0.0 0.0.0.255 area 0
R1(config-router)#exit
```

R2

```
R2(config)#router ospf 100
R2(config-router)#network 192.168.10.0 0.0.0.255 area 0
R2(config-router)#network 192.168.10.0 0.0.0.255 area 0
*Mar 1 01:38:20.739: %OSPF-5-ADJCHG: Process 100, Nbr 1.
R2(config-router)#network 192.168.1.0 0.0.0.255 area 0
R2(config-router)#network 2.2.2.0 0.0.0.255 area 0
```

R3

```
R3(config)#router ospf 100
R3(config-router)#network 3.3.3.0 0.0.0.255 area 0
R3(config-router)#network 192.168.1.0 0.0.0.255 area 0
```

```
R3(config)#router bgp 65481
R3(config-router)#neighbor 1.1.1.1 remote-as 65481
R3(config-router)#neighbor 1.1.1.1 update-source loopback 0
```

```
R3(config)#router ospf 100
R3(config-router)#network 192.168.2.0 0.0.0.255 area 0
R3(config-router)#exit
```

## QUIZ

---

1. Cuando configura la prioridad sobre las rutas aprendidas desde R4 en el literal (f) ¿Qué encuentra en las tablas de enrutamiento de R1, R2 y R3 que verifica la correcta configuración?

Los signos \*> al correr el comando sh ip bgp

```
*>i190.190.190.0/24 192.168.2.2      0 100  0 65482 i
```

```
*>i200.200.200.0 192.168.0.1      0 100  0 65480 i
```

indican que tanto la red 190.190.190.0 y la red 200.200.200.0 anunciadas por R5 y R4 respectivamente, son las preferidas en la red.

2. ¿Cuántas sesiones iBGP fue necesario configurar en el literal (e) de la práctica para lograr conectividad completa (después de configurar todo lo necesario) en la topología?

Tres, una sesión en R1, otra en R2 y otra en R3.

3. ¿Cuáles son los siguientes saltos que encuentra para las redes de los enrutadores R4 y R5 cuando revisa la tabla de R1? ¿Qué diferencias encuentra con los protocolos de enrutamiento de puerta de enlace interior?

Para R4 que está directamente conectada:

```
C 192.168.0.0/24 is directly connected, FastEthernet0/1
```

Para R5 con siguiente salto en la interfaz f0/0 de R2:

```
O 192.168.2.0/24 [110/30] via 192.168.10.2, 00:10:49, FastEthernet0/0
```

4. Después de resolver el literal (a) de la práctica, ¿Qué redes encontró en la tabla de enrutamiento de R1? ¿Por qué encuentra estas redes?

- B 200.200.200.0/24 [20/0] via 192.168.0.1, 00:10:09  
1.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
- C 1.1.1.0 is directly connected, Loopback0  
2.0.0.0/32 is subnetted, 1 subnets
- O 2.2.2.2 [110/11] via 192.168.10.2, 00:10:47, FastEthernet0/0  
3.0.0.0/32 is subnetted, 1 subnets
- O 3.3.3.3 [110/21] via 192.168.10.2, 00:10:47, FastEthernet0/0  
190.190.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
- B 190.190.190.0 [200/0] via 192.168.2.2, 00:10:04
- C 192.168.10.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
- C 192.168.0.0/24 is directly connected, FastEthernet0/1
- O 192.168.1.0/24 [110/20] via 192.168.10.2, 00:10:49, FastEthernet0/0
- O 192.168.2.0/24 [110/30] via 192.168.10.2, 00:10:49, FastEthernet0/0
- S\* 0.0.0.0/0 is directly connected, FastEthernet0/0

Aquí ya también se había configurado un IGP (OSPF), por lo que las loopback de R2 y R3 estarán por O (OSPF), así como las redes 192.168.1.0 y 192.168.2.0, cuyo salto estará en la interfaz f0/0 de R2. Se encuentra además la conexión con PC1 a través de f0/1 de R4. La loopback establecida en R1 (1.1.1.1), la conexión con PC2 a través del f0/0 de R2, ya que es su salto para ir hasta esa red. Y directamente conectadas a R1 están las redes que lo unen a través de sus interfaces con R4 y R2.

**5. Indique el esquema de direccionamiento que utilizó en la práctica. Recuerde incluir las direcciones Loopback**

PC1

-----  
 IP/MASK : 200.200.200.1/24  
 GATEWAY : 200.200.200.2  
 -----

R4

-----  
 interface FastEthernet0/0  
 ip address 200.200.200.2 255.255.255.0

interface FastEthernet0/1  
 ip address 192.168.0.1 255.255.255.0  
 -----

R1

-----  
 interface Loopback0

```
ip address 1.1.1.1 255.255.255.0
```

```
interface FastEthernet0/0  
ip address 192.168.10.1 255.255.255.0
```

```
interface FastEthernet0/1  
ip address 192.168.0.2 255.255.255.0
```

---

R2

---

```
interface Loopback0  
ip address 2.2.2.2 255.255.255.0
```

```
interface FastEthernet0/0  
ip address 192.168.10.2 255.255.255.0
```

```
interface FastEthernet0/1  
ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
```

---

R3

---

```
interface Loopback0  
ip address 3.3.3.3 255.255.255.0
```

```
interface FastEthernet0/0  
ip address 192.168.2.1 255.255.255.0  
clock rate 2000000
```

```
interface FastEthernet0/1  
ip address 192.168.1.2 255.255.255.0
```

---

R5

---

```
interface FastEthernet0/0  
ip address 192.168.2.2 255.255.255.0
```

```
interface FastEthernet0/1  
ip address 190.190.190.2 255.255.255.0
```

---



PC2

-----  
IP/MASK : 190.190.190.1/24

GATEWAY : 190.190.190.2  
-----