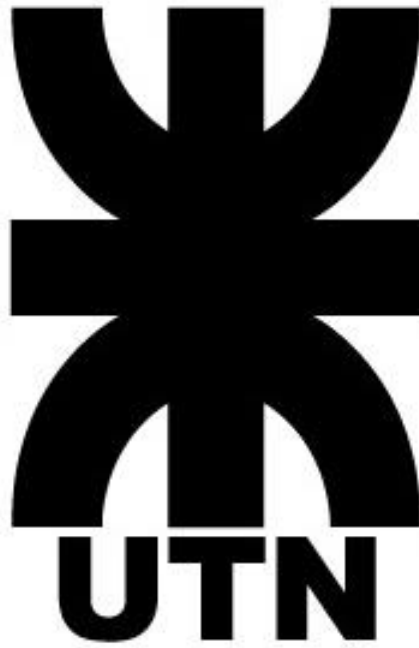


Universidad Tecnológica Nacional



Facultad Regional Delta Laboratorio de redes de información 2024

Trabajo Práctico N°6 | Enrutamiento OSPF

Alumno: Gonzalez, Tomas

Profesor: Carrizo, Carlos

Laboratorio de redes de información – Trabajo Practico N°6 Enrutamiento OSPF		
Gonzalez Tomas	4to año	Ingeniería en Sistemas de información
2024		

Contenido

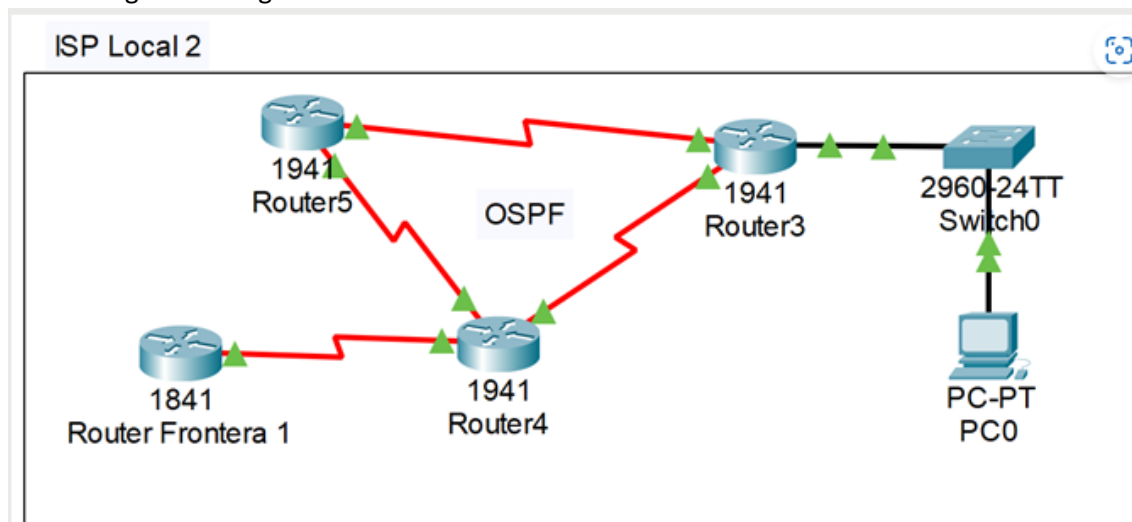
Consignas 3

Ejercicio 1 **¡Error! Marcador no definido.**

Conclusión 14

Consignas

1) Dado el siguiente diagrama de red:



(Se cambiarán los servidores por un switch y dos PCs)

implemente la topología sobre los routers de laboratorio.

- Configure lógicamente el diagrama tomando direccionamiento IP clase B en los routers.
- Establezca enrutamiento OSPF entre los routers.

Ej de configuración:

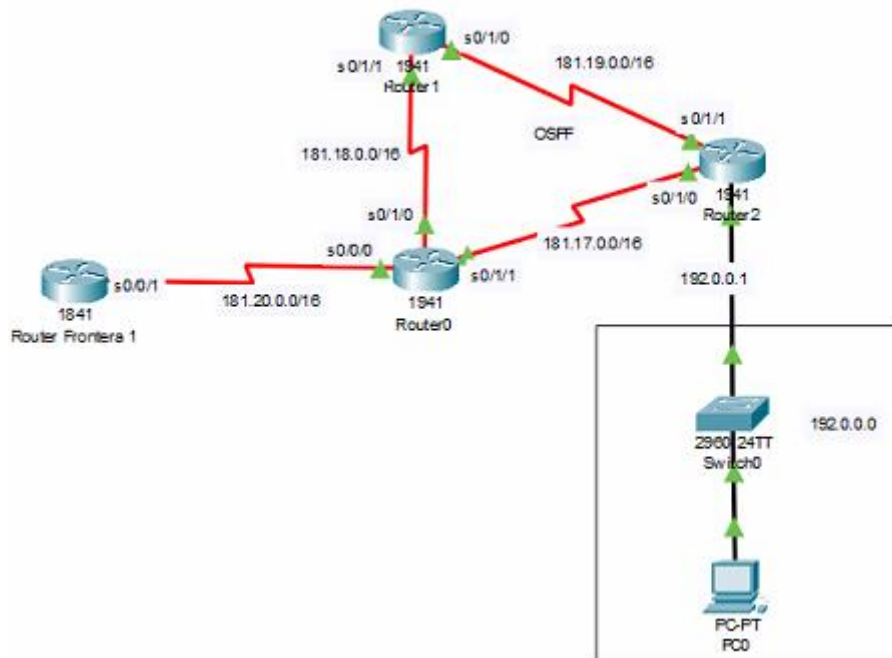
```
router(config)# router ospf 1
```

```
router(config-router)# network 172.16.0.0 0.0.255.255 area 0
```

- Documente comunicación entre la PC y el Router Frontera.
- Documente la tabla de enrutamiento de los Routers.
- Documente la comunicación entre la PC y el router frontera.

Resolución

Primero Armo la red en packet tracer



Luego, configuré la PC0:

IP Configuration

Interface: FastEthernet0

IP Configuration

☐ DHCP ☒ Static

IPv4 Address: 192.0.0.2

Subnet Mask: 255.0.0.0

Default Gateway: 192.0.0.1

DNS Server: 0.0.0.0

Se observa que como el identificador de la red que elegí es 192.0.0.0, tomo como default Gateway 192.0.0.1 y por lo tanto la siguiente IP disponible será la asignada al host PC0, en este caso, es 191.0.0.2. Además, en este caso, no utilicé un Subneteo en la máscara de subred.

Para los routers, se configuró inicialmente las distintas direcciones IP de sus interfaces. Para ello, se utilizaron los comandos

Router>enable (sirve para entrar en el modo privilegiado del router)

Router#configure terminal (el # indica modo privilegiado, el comando permite entrar a la configuración del router)

Router(config)#Interface NombreDeInterface (config indica que estamos en el modo de configuración, luego de "interface" se pone el nombre de la interface a configurar)

Router(config-if)#ip address DireccionIP MascaraDeSubred (config-if indica que estamos en la configuración de una interface, con el comando ip address configuramos la dirección IP de dicha interface y la máscara de subred)

Luego, queda configurado la dirección IP y la mascara de subred en cada interfaz perteneciente a los router.

Como caso especial, a los routers que actúan como DCE (en este caso el router0 y el router2) se le debe configurar también el clock rate, que sirve para establecer la velocidad de sincronización entre los routers. Para esto, dentro de la interfaz correspondiente al puerto serial que va conectado con el router que funciona como DTE, ejecutamos el comando:

Router(config-if)# clock rate 64000 (Utilizamos 64000 bits por Segundo en este caso.)

Por ultimo, para que cada interfaz funcione, debemos encenderla. Para esto, dentro de la interfaz correspondiente colocamos el comando

Router(config-if)# no shutdown (con este comando, la interfaz pasara al estado up, es decir, encendida)

Para finalizar las configuraciones iniciales de los routers, colocamos el comando “exit” hasta llegar al modo privilegiado inicial en el router, una vez aquí utilizamos

Router# copy running-config startup-config (mediante este comando, se copia la configuración que actualmente está corriendo en la RAM del router a la NVRAM del router, para que se almacene en memoria incluso cuando el router pierda el suministro de electricidad, es decir, se apague. Gracias a esto, cada vez que el router se encienda cargará la configuración que se le asigno)

Para mostrar documentar la configuración de cada router utilizamos el comando

Router#show running-config (devuelve la configuración que está actualmente corriendo en el router)

Y para mostrar la tabla de enrutamiento de cada router, utilizamos el comando

Router#show ip route

Mostramos la configuración de las interfaces de cada uno de los routers, con sus respectivas tablas de enrutamiento...

Gonzalez Tomas

4to año

Ingeniería en Sistemas de información

2024

Para el router 2:

```
interface GigabitEthernet0/0
ip address 192.0.0.1 255.0.0.0
duplex auto
speed auto
!
interface GigabitEthernet0/1
no ip address
duplex auto
speed auto
shutdown
!
interface Serial0/1/0
ip address 181.17.0.2 255.255.0.0
!
interface Serial0/1/1
ip address 181.19.0.1 255.255.0.0
clock rate 64000
!
interface Vlan1
no ip address
shutdown
!
ip classless
!
ip flow-export version 9
```

Y la tabla de enrutamiento:

```
Router#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
        D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
        N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
        E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
        i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
        * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
        P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

    181.17.0.0/16 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       181.17.0.0/16 is directly connected, Serial0/1/0
L       181.17.0.2/32 is directly connected, Serial0/1/0
    181.19.0.0/16 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       181.19.0.0/16 is directly connected, Serial0/1/1
L       181.19.0.1/32 is directly connected, Serial0/1/1
C       192.0.0.0/8 is directly connected, GigabitEthernet0/0
    192.0.0.0/32 is subnetted, 1 subnets
L       192.0.0.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
```

Para el router 0:



Gonzalez Tomas

4to año

Ingeniería en Sistemas de información

2024

```

interface GigabitEthernet0/0
no ip address
duplex auto
speed auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet0/1
no ip address
duplex auto
speed auto
shutdown
!
interface Serial0/0/0
ip address 181.20.0.2 255.255.0.0
clock rate 64000
!
interface Serial0/0/1
no ip address
clock rate 2000000
shutdown
!
interface Serial0/1/0
ip address 181.18.0.1 255.255.0.0
clock rate 64000
!
interface Serial0/1/1
ip address 181.17.0.1 255.255.0.0
clock rate 64000
!
interface Vlan1
no ip address
shutdown

```

Y su tabla de enrutamiento:

```

Router# show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
        D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
        N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
        E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
        i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
        * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
        P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

    181.17.0.0/16 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       181.17.0.0/16 is directly connected, Serial0/1/1
L       181.17.0.1/32 is directly connected, Serial0/1/1
    181.18.0.0/16 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       181.18.0.0/16 is directly connected, Serial0/1/0
L       181.18.0.1/32 is directly connected, Serial0/1/0
    181.20.0.0/16 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       181.20.0.0/16 is directly connected, Serial0/0/0
L       181.20.0.2/32 is directly connected, Serial0/0/0

```

Para el router 1:



Gonzalez Tomas

4to año

Ingeniería en Sistemas de información

2024

```

interface GigabitEthernet0/0
 no ip address
 duplex auto
 speed auto
 shutdown
 !
interface GigabitEthernet0/1
 no ip address
 duplex auto
 speed auto
 shutdown
 !
interface Serial0/1/0
 ip address 181.19.0.2 255.255.0.0
 !
interface Serial0/1/1
 ip address 181.18.0.2 255.255.0.0
 !
interface Vlan1
 no ip address
 shutdown
 !
ip classless
 !
ip flow-export version 9

```

Y su tabla de enrutamiento:

```

Router#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

    181.18.0.0/16 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       181.18.0.0/16 is directly connected, Serial0/1/1
L       181.18.0.2/32 is directly connected, Serial0/1/1
    181.19.0.0/16 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       181.19.0.0/16 is directly connected, Serial0/1/0
L       181.19.0.2/32 is directly connected, Serial0/1/0

```

Para el router frontera:



Gonzalez Tomas

4to año

Ingeniería en Sistemas de información

2024

```

interface FastEthernet0/0
no ip address
duplex auto
speed auto
shutdown
!
interface FastEthernet0/1
no ip address
duplex auto
speed auto
shutdown
!
interface Serial0/0/0
no ip address
clock rate 2000000
shutdown
!
interface Serial0/0/1
ip address 181.20.0.1 255.255.0.0
!
interface Vlan1
no ip address
shutdown
!
ip classless
!
ip flow-export version 9

```

Y su tabla de enrutamiento:

```

Router# show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
        D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
        N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
        E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
        i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
        * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
        P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

C    181.20.0.0/16 is directly connected, Serial0/0/1

```

Por último, comprobamos que sucede si trato de realizar un Ping desde PC0 PC1 hacia el router frontera:

```

C:\>ping 181.20.0.1

Pinging 181.20.0.1 with 32 bytes of data:

Reply from 192.0.0.1: Destination host unreachable.
Reply from 192.0.0.1: Destination host unreachable.
Reply from 192.0.0.1: Destination host unreachable.
Reply from 192.0.0.1: Destination host unreachable.

Ping statistics for 181.20.0.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),

```

Se observa que el host es “inalcanzable” ya que no sabe como llegar hasta el. Esto se debe a que en la tabla de enrutamiento del router 2, que es el asociado a ella, no se encuentra la red 180.0.0.0; Para solucionar esto, implementaremos el protocolo OSPF en cada uno de los routers, para así poder obtener una ruta viable hasta el router frontera.

Para implementar el protocolo OSPF, se debe utilizar el comando:

Router(config)# router ospf IDProceso (para nuestro caso usamos 1 como ID)

Y luego, debemos utilizar el comando

Router(config-router)# network IdentificadorDeRed MascaraDeWildcard area ip

Como aparece “config-router” indica que estamos en la configuracion del protocolo OSPF, a partir de aquí, debemos poner mediante el comando network todas las redes a las cuales el router está conectado directamente. Cabe aclarar que además del identificador de red, se pone la Máscara de wildcard(en lugar de la máscara de red.) en ella se colocan 0 en los lugares que pertenecen a la red(los octetos cuyos valores permanecerán fijos) y 255 en los octetos pertenecientes a los host. Un ejemplo de mascara de wildcard puede ser 0.0.255.255 (si fuese mascara de red, sería 255.255.0.0). Además, en nuestro caso tomamos el identificador del comando ip como 0.

Si configuramos el protocolo en todos los routers, obtenemos...

Para el router 2, la configuración queda:

```
interface GigabitEthernet0/0
 ip address 192.0.0.1 255.0.0.0
 duplex auto
 speed auto
!
interface GigabitEthernet0/1
 no ip address
 duplex auto
 speed auto
 shutdown
!
interface Serial0/1/0
 ip address 181.17.0.2 255.255.0.0
!
interface Serial0/1/1
 ip address 181.19.0.1 255.255.0.0
 clock rate 64000
!
interface Vlan1
 no ip address
 shutdown
!
router ospf 1
 log-adjacency-changes
 network 192.0.0.0 0.0.0.255 area 0
 network 181.19.0.0 0.0.255.255 area 0
 network 181.17.0.0 0.0.255.255 area 0
!
ip classless
!
```

Se observa que las redes configuradas aparecen en el apartadod “router ospf 1”, las redes que aparecen aquí serán las compartidas con los router vecinos mediante el protocolo OSPF.

La tabla de enrutamiento queda:



Gonzalez Tomas

4to año

Ingeniería en Sistemas de información

2024

```

Router#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
        D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
        N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
        E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
        i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
        * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
        P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

    181.17.0.0/16 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       181.17.0.0/16 is directly connected, Serial0/1/0
L       181.17.0.2/32 is directly connected, Serial0/1/0
O       181.18.0.0/16 [110/128] via 181.19.0.2, 00:01:28, Serial0/1/1
        [110/128] via 181.17.0.1, 00:01:28, Serial0/1/0
    181.19.0.0/16 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       181.19.0.0/16 is directly connected, Serial0/1/1
L       181.19.0.1/32 is directly connected, Serial0/1/1
O       181.20.0.0/16 [110/128] via 181.17.0.1, 00:01:28, Serial0/1/0
C       192.0.0.0/8 is directly connected, GigabitEthernet0/0
        192.0.0.0/32 is subnetted, 1 subnets
L       192.0.0.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0

```

Las redes que aparecen con una O a la izquierda son las redes que fueron obtenidas mediante el protocolo OSPF, son las redes a las cuales están conectados directamente sus routers vecinos.

Para el router 1:

La configuración queda:

```

interface GigabitEthernet0/0
no ip address
duplex auto
speed auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet0/1
no ip address
duplex auto
speed auto
shutdown
!
interface Serial0/1/0
ip address 181.19.0.2 255.255.0.0
!
interface Serial0/1/1
ip address 181.18.0.2 255.255.0.0
!
interface Vlan1
no ip address
shutdown
!
router ospf 1
log-adjacency-changes
network 181.18.0.0 0.0.255.255 area 0
network 181.19.0.0 0.0.255.255 area 0
!
ip classless
!
ip flow-export version 9

```

Y la tabla de enrutamiento:



Gonzalez Tomas

4to año

Ingeniería en Sistemas de información

2024

```
Router# show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
        D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
        N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
        E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
        i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
        * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
        P - periodic downloaded static route
```

```
Gateway of last resort is not set
```

```
O   181.17.0.0/16 [110/128] via 181.18.0.1, 00:02:32, Serial0/1/1
    [110/128] via 181.19.0.1, 00:02:32, Serial0/1/0
    181.18.0.0/16 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C   181.18.0.0/16 is directly connected, Serial0/1/1
L   181.18.0.2/32 is directly connected, Serial0/1/1
    181.19.0.0/16 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C   181.19.0.0/16 is directly connected, Serial0/1/0
L   181.19.0.2/32 is directly connected, Serial0/1/0
O   181.20.0.0/16 [110/128] via 181.18.0.1, 00:02:32, Serial0/1/1
O   192.0.0.0/8 [110/65] via 181.19.0.1, 00:02:32, Serial0/1/0
```

Para el router 0:

```
interface GigabitEthernet0/1
no ip address
duplex auto
speed auto
shutdown
!
interface Serial0/0/0
ip address 181.20.0.2 255.255.0.0
clock rate 64000
!
interface Serial0/0/1
no ip address
clock rate 2000000
shutdown
!
interface Serial0/1/0
ip address 181.18.0.1 255.255.0.0
clock rate 64000
!
interface Serial0/1/1
ip address 181.17.0.1 255.255.0.0
clock rate 64000
!
interface Vlan1
no ip address
shutdown
!
router ospf 1
log-adjacency-changes
network 181.20.0.0 0.0.255.255 area 0
network 181.17.0.0 0.0.255.255 area 0
network 181.18.0.0 0.0.255.255 area 0
!
ip classless
```

Y su tabla de enrutamiento:



Gonzalez Tomas

4to año

Ingeniería en Sistemas de información

2024

```

Router#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
        D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
        N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
        E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
        i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
        * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
        P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

    181.17.0.0/16 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       181.17.0.0/16 is directly connected, Serial0/1/1
L       181.17.0.1/32 is directly connected, Serial0/1/1
    181.18.0.0/16 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       181.18.0.0/16 is directly connected, Serial0/1/0
L       181.18.0.1/32 is directly connected, Serial0/1/0
O       181.19.0.0/16 [110/128] via 181.18.0.2, 00:03:22, Serial0/1/0
        [110/128] via 181.17.0.2, 00:03:22, Serial0/1/1
    181.20.0.0/16 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       181.20.0.0/16 is directly connected, Serial0/0/0
L       181.20.0.2/32 is directly connected, Serial0/0/0
O       192.0.0.0/8 [110/65] via 181.17.0.2, 00:03:22, Serial0/1/1

```

Para el router frontera:

```

interface FastEthernet0/0
 no ip address
 duplex auto
 speed auto
 shutdown
!
interface FastEthernet0/1
 no ip address
 duplex auto
 speed auto
 shutdown
!
interface Serial0/0/0
 no ip address
 clock rate 2000000
 shutdown
!
interface Serial0/0/1
 ip address 181.20.0.1 255.255.0.0
!
interface Vlan1
 no ip address
 shutdown
!
router ospf 1
 log-adjacency-changes
 network 181.20.0.0 0.0.255.255 area 0
!
ip classless
!
ip flow-export version 9

```

Y su tabla de enrutamiento:


```
Router#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
        D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
        N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
        E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
        i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
        * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
        P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

O 181.17.0.0/16 [110/128] via 181.20.0.2, 00:04:06, Serial0/0/1
O 181.18.0.0/16 [110/128] via 181.20.0.2, 00:04:06, Serial0/0/1
O 181.19.0.0/16 [110/128] via 181.20.0.2, 00:04:06, Serial0/0/1
C 181.20.0.0/16 is directly connected, Serial0/0/1
O 192.0.0.0/8 [110/129] via 181.20.0.2, 00:04:06, Serial0/0/1
```

Por último, si intentamos realizar nuevamente la prueba de conexión entre la PC y el router frontera, obtenemos...

```
C:\>ping 181.20.0.1

Pinging 181.20.0.1 with 32 bytes of data:

Reply from 181.20.0.1: bytes=32 time=2ms TTL=253
Reply from 181.20.0.1: bytes=32 time=2ms TTL=253
Reply from 181.20.0.1: bytes=32 time=2ms TTL=253
Reply from 181.20.0.1: bytes=32 time=2ms TTL=253

Ping statistics for 181.20.0.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 2ms, Maximum = 2ms, Average = 2ms
```

Con lo cual, luego de aplicado el protocolo OSPF, se observa que la conexión es exitosa.

Conclusión

Gracias a esta practica se reforzaron los conceptos aprendidos en los anteriores Trabajos prácticos y se llevó lo visto en la teoría a una situación que podría ser un escenario real. Debido a esto, entendí el funcionamiento del protocolo OSPF y como mediante el “intercambio de redes” entre los routers vecinos se puede establecer una ruta para llegar desde un punto de la red a otro.