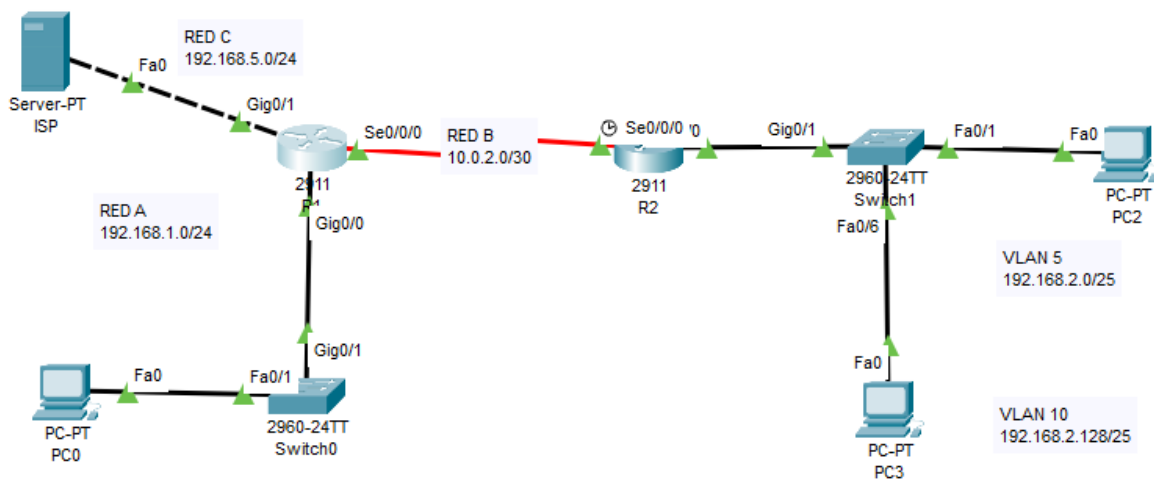


Enrutamiento por OSPF

OSPF es un protocolo de enrutamiento dinámico que permite el uso de VLSM, detecta cambios rápidos en la topología de la red y permite dividir la red en segmentos llamados áreas.

Para la simulación se va a trabajar con la siguiente topología:



Para la topología se van a estar usando las siguientes redes:

Red	IP de Red	Gateway	Máscara
RED A	192.168.1.0	192.168.1.1	255.255.255.0
VLAN 5	192.168.2.0	192.168.2.1	255.255.255.128
VLAN 10	192.168.2.128	192.168.2.129	255.255.255.128
RED B	10.0.2.0	N/A	255.255.255.252
RED C	192.168.5.0	192.168.5.1	255.255.255.0

La simulación es una continuación de la simulación de DHCP, en el txt de comandos se muestra la configuración de la RED B desde el punto 9, incluyendo la configuración para la interfaz que se conecta al servidor que actúa como nuestro ISP, para posteriormente crear una ruta estática, que será distribuida por OSPF después.

```
R1(config)#interface gig0/1
R1(config-if)#ip address 192.168.5.1 255.255.255.0
R1(config-if)#no shutdown

R1(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/1, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/1, changed state to up

R1(config-if)#exit
R1(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 192.168.5.2
```

Una característica de OSPF, que se va a demostrar, es que trabaja con áreas.

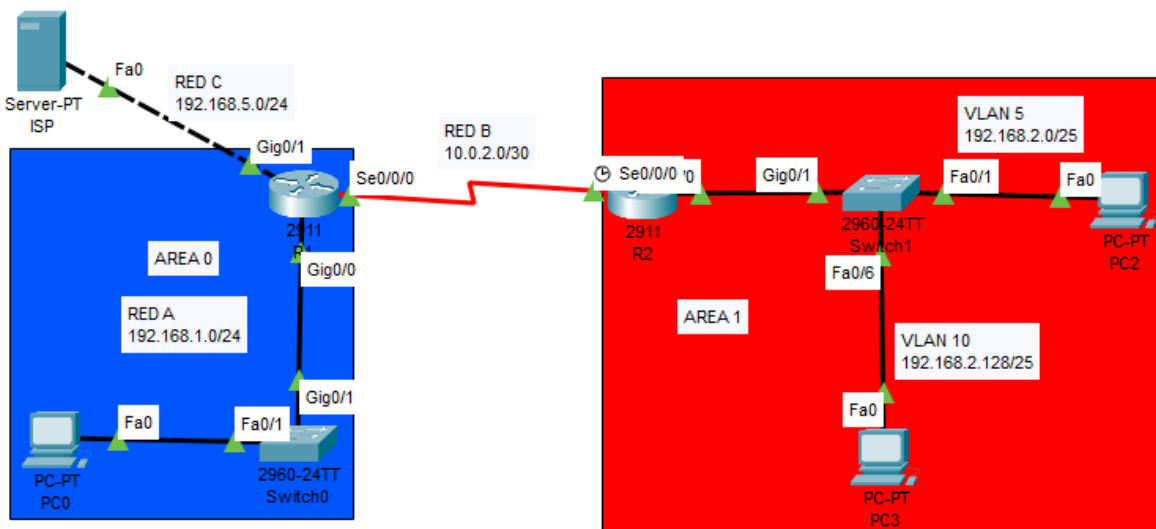
¿Qué es un área en OSPF? Es una forma de dividir la red, de manera lógica, para poder tener una mejor organización, reducir el uso de recursos de los equipos donde se implementa el protocolo y limitar la propagación de información de la topología.

Al igual que otros protocolos dinámicos, OSPF trabaja con una base de datos de estado de enlaces, LSBD, que guarda información de los enlaces y routers de la red, pero esta se vuelve más y más grande mientras más redes se agregan y aumentan la carga de trabajo del equipo.

Al dividir la red por área el tamaño de la base de datos se hace menor, ya que solo guardan información de su propia área.

¿Pero cómo haría un área para comunicarse con otra área? Cuando la red se divide se debe crear una red 0, esta red funcionara como la principal que se conecta a todas y se encargara de establecer la comunicación al área correspondiente.

En este caso la topología se ha dividido de la siguiente manera:



Para configurar OSPF en los router se siguen los siguientes comandos:

- **router ospf id_proceso:** Permite entrar a la configuración del enrutamiento. Es un número que puede o no puede ser igual en los routers donde se utilice.
- **router-id x.x.x.x:** Es un comando opcional que sirve para identificar los router dentro de OSPF y por tanto deben ser diferentes.
- **network ip_red wildcard area x:** Es el comando para anunciar las redes directamente conectadas al router. El comando se divide de la siguiente manera:
 - **ip_red:** Es la IP de la red conectada directamente al router.

- **wildcard:** es la dirección opuesta a la máscara de red. Se obtiene de restar el número existente de cada octeto a 255, por ejemplo: si en un octeto tenemos 128, la wildcard se obtiene: $255-128=127$. El proceso se repite en cada octeto.
- **area x:** Indica el área en que se estará trabajando en el router. El área que tendrá salida a internet y que se conecta con el resto debe ser la area 0.

A continuación, se muestra la configuración del área 0 en R1:

```
R1(config)#router ospf 14
R1(config-router)#router-id 1.1.1.1
R1(config-router)#network 192.168.1.0 0.0.0.255 area 0
R1(config-router)#network 10.0.2.0 0.0.0.3 area 0
R1(config-router)#redistribute static subnets
R1(config-router)#exit
R1(config)#
```

Recordemos que R2 estará como un área diferente, lo importante para permitir comunicación es que hay que establecer la red que conecta ambos router como área 0 como se muestra a continuación para que la comunicación funcione:

```
R2(config)#router ospf 14
R2(config-router)#router-id 1.1.1.2
R2(config-router)#network 192.168.2.0 0.0.0.127 area 1
R2(config-router)#network 192.168.2.128 0.0.0.127 area 1
R2(config-router)#network 10.0.2.0 0.0.0.3 area 0
R2(config-router)#
05:11:06: %OSPF-5-ADJCHG: Process 14, Nbr 1.1.1.1 on Serial0/0/0 from LOADING to FULL, Loading Done

R2(config-router)#exit
R2(config)#
```

Importante ver que al momento de establecer la conexión con el área 0 que se produce la adyacencia entre las áreas.

Para finalizar, en R1 se ejecuta el comando **default-information originate** para distribuir las rutas por defecto

```
R1(config)#router ospf 14
R1(config-router)#default-information originate
R1(config-router)#
```

Ahora si revisamos en R1 la tabla de enrutamiento, con show ip route en modo usuario o do show ip route es modo privilegiado, veríamos la siguiente información:

- La ruta por defecto está marcada por la letra S y el asterisco.
- Las rutas aprendidas por OSPF están marcadas por O, pero están acompañadas por IA.
- Las rutas IA significa que están siendo aprendidas por la comunicación entre diferentes áreas de OSPF.

```
R1#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 192.168.5.2 to network 0.0.0.0

    10.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       10.0.2.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
L       10.0.2.1/32 is directly connected, Serial0/0/0
    192.168.1.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       192.168.1.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L       192.168.1.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
    192.168.2.0/25 is subnetted, 2 subnets
O IA    192.168.2.0/25 [110/65] via 10.0.2.2, 00:01:22, Serial0/0/0
O IA    192.168.2.128/25 [110/65] via 10.0.2.2, 00:01:22, Serial0/0/0
    192.168.5.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       192.168.5.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/1
L       192.168.5.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1
S* 0.0.0.0/0 [1/0] via 192.168.5.2
```




Mientras tanto, en R2, podemos revisar que está aprendiendo la Red A por medio de OSPF

```
R2(config)#do 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

    10.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       10.0.2.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
L       10.0.2.2/32 is directly connected, Serial0/0/0
O 192.168.1.0/24 [110/65] via 10.0.2.1, 00:06:03, Serial0/0/0
    192.168.2.0/24 is variably subnetted, 4 subnets, 2 masks
C       192.168.2.0/25 is directly connected, GigabitEthernet0/0.5
L       192.168.2.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0.5
C       192.168.2.128/25 is directly connected, GigabitEthernet0/0.10
L       192.168.2.129/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0.10
```

Para finalizar, al probar la conexión veremos que existe conectividad entre las redes de diferentes áreas.

Fire	Last Status	Source	Destination
	Successful	PC0	PC3
	Successful	PC0	PC2
	Successful	PC2	PC0

Y al realizar pruebas de conexión con el ISP, las redes podrán comunicarse al servidor y viceversa.

Fire	Last Status	Source	Destination
	Successful	PC3	ISP
	Successful	PC0	ISP
	Successful	ISP	PC2