

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACIÓN CISCO CCNP
SOLUCIÓN DE DOS ESCENARIOS PRESENTES EN ENTORNOS
CORPORATIVOS BAJO EL USO DE TECNOLOGÍA CISCO

ADER FABIÁN ORDOÑEZ LOPEZ

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA – UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA – ECBTI
INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES
SANTIAGO DE CALI
2020

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACIÓN CISCO CCNP
SOLUCIÓN DE DOS ESCENARIOS PRESENTES EN ENTORNOS
CORPORATIVOS BAJO EL USO DE TECNOLOGÍA CISCO

ADER FABIÁN ORDOÑEZ LÓPEZ

Diplomado de opción de grado presentado para optar el título de INGENIERO EN
TELECOMUNICACIONES

DIRECTOR:

MSc. GERARDO GRANADOS ACUÑA

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA – UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA – ECBTI
INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES
SANTIAGO DE CALI

2020

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Santiago de Cali, 22 de octubre de 2020.

AGRADECIMIENTOS

Primeramente, a mi familia y amigos que hicieron parte de este sueño, diferentes personas que han contribuido en cada parte de este proceso.

Agradezco también a la universidad y a todo el cuerpo de directores y tutores que compartieron sus conocimientos en las clases virtuales y presenciales, sin ellos y su manera de enseñar a través de medios tecnológicos este sueño no sería posible.

Finalmente doy las gracias a la empresa donde laboro por su apoyo y por brindarme el empleo con el cual puedo aplicar los conocimientos adquiridos y a la vez tener los ingresos para el pago de mis estudios.

CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	4
CONTENIDO	5
LISTA DE TABLAS	6
LISTA DE FIGURAS	7
RESUMEN	9
ABSTRACT	9
INTRODUCCIÓN	10
DESARROLLO	11
1. ESCENARIO 1	11
2. ESCENARIO 2	22
CONCLUSIONES	39
BIBLIOGRAFÍA	40
GLOSARIO.....	8

LISTA DE TABLAS

Tabla1. Direccionamiento Loopback de R1	15
Tabla2. Direccionamiento Loopback de R5	16
Tabla3. VLAN para crear en DLS1	28
Tabla4. Asignación de VLAN a puertos	31
Tabla5. Asignación de VLAN a puertos según esquema	31

LISTA DE FIGURAS

Figura1. Escenario1	11
Figura2. Simulación Escenario1	11
Figura3. R3 sin redistribución EIGRP y OSPF	17
Figura4. Prueba Conectividad desde R1 hacia R3 y R5	18
Figura5. Prueba Conectividad desde R5 hacia R3 y R1	18
Figura6. R1 con redistribución EIGRP y OSPF	19
Figura7. R5 con redistribución EIGRP y OSPF.....	20
Figura8. Prueba de conexión desde R1 a R5	20
Figura9. Prueba de conexión desde R5 a R1	21
Figura10. Escenario 2	22
Figura11. Simulación Escenario 2 en GNS3	22
Figura12. Vlan de DLS1	33
Figura13. Vlan de DLS2	33
Figura14. Vlan de ALS1	33
Figura15. Vlan de ALS2	34
Figura16. Troncales en DLS1	35
Figura17. Troncales en DLS2	35
Figura18. Troncales en ALS1	36
Figura19. Troncales en ALS2.....	36
Figura20. PortChannel en DLS1	37
Figura21. PortChannel en ALS1	37
Figura22. Spanning-tree en DLS1	38
Figura23. Spanning-tree en DLS2	38

GLOSARIO

Tabla de enrutamiento IP: En este archivo se guarda la información de las redes directamente conectadas y también las redes remotas de acuerdo con un protocolo que se haya configurado previamente, de acuerdo con esta tabla se elige la mejor ruta para enviar un paquete.

Protocolos de enrutamiento: es un conjunto de reglas que permiten a los routers determinar la mejor ruta para enviar paquetes a routers remotos.

Conectividad: se entiende como la capacidad que tiene un host o un dispositivo para conectarse con otro host dispositivo de manera autónoma.

Métrica: En redes de comunicación se define como el valor que tienen los protocolos de enrutamiento para asignar costos en el proceso de llegar a una red remota.

OSPF: protocolo de enrutamiento para redes IP que tiene en cuenta el estado del enlace al momento de enviar paquetes. Es de código abierto y se puede usar en dispositivos de enrutamiento de diferentes marcas.

EIGRP: protocolo de enrutamiento propietario de Cisco, es una mejora del protocolo IGRP que es de tipo vector distancia.

VLAN: sigla Virtual LAN que traduce red virtual. Con la creación de VLAN se crean redes lógicas independientes en una misma red física, es decir, dentro de un mismo Switch y estas pueden interconectarse con otros Switch, para comunicar diferentes VLAN se hace necesario un Router que comunica el proceso mediante enlaces troncales.

VTP: siglas de VLAN Trunking Protocol, es un protocolo de mensajes de nivel 2 y se usa para configurar y administrar VLAN en Switches Cisco.

STP: siglas de Spanning Tree Protocol, este protocolo de capa 2 tiene como función gestionar la presencia de bucles en topologías de red debido a la existencia de enlaces redundantes.

PortChannel (EtherChannel): Es una agrupación lógica de varios enlaces físicos normalmente Ethernet o Fast Ethernet. Se comporta como un único enlace y suma la velocidad de cada puerto físico y con esto obtenemos un enlace troncal de mayor velocidad.

RESUMEN

En este proyecto del curso CCPN de Cisco se realiza la implementación de diferentes escenarios que a pesar de ser académicos pueden aplicarse en entornos reales de redes empresariales. Inicialmente trabajamos los temas relacionados con enrutamiento dinámico con diferentes tipos de redes; posteriormente trabajamos Switching en equipos de capa 2 y capa 3. En Telecomunicaciones es fundamental tener los conocimientos y habilidades para aplicarse en redes LAN empresariales y también redes WAN corporativas que permiten interconexión entre lugares geográficamente distantes.

A nivel técnico se realiza la implementación de los protocolos EIGRP y OSPF en un esquema de red medianamente complejo. En cuanto a Switching se aplica el proceso VTP, VLAN, puertos troncales y PortChannel. Se documenta en este taller el paso a paso y comandos utilizados para lograr la conectividad entre estos esquemas planteados.

Palabras Clave: CISCO, CCNP, Conmutación, Enrutamiento, Redes, Electrónica.

ABSTRACT

In this project of the Cisco CCPN course we carry out the implementation of different scenarios that despite being academic can be applied in real business network environments. Initially works the topics related to dynamic routing with different types of networks; later we work on Switching in equipment of layer 2 and layer 3. In Telecommunications it is essential to have the knowledge and skills to be applied in corporate LAN networks and corporate WAN networks that allow interconnection between geographically distant places.

At a technical level, the EIGRP and OSPF protocols are implemented in a complex network scheme. Regarding Switching, the VTP, VLAN, trunk ports and PortChannel process is applied. The step-by-step and commands used to achieve connectivity between these proposed schemes are documented in this workshop.

Keywords: CISCO, CCNP, Routing, Switching, Networking, Electronics.

INTRODUCCIÓN

En el desarrollo de esta actividad se trabajan de forma simulada un escenario relacionado con enrutamiento dinámico donde interactúan dos protocolos diferentes y se configuran para permitir la comunicación entre los mismos; el otro escenario contempla la configuración y administración de VLAN en Switches L2 y L3 logrando cumplir los requerimientos solicitados.

Para Routing se manejan dos redes, una con protocolo EIGRP y otra con OSPF. De acuerdo con el requerimiento se configuran los equipos desde lo básico hasta su direccionamiento el cual se documenta en el desarrollo de la actividad. Con ello logramos integrar los dos protocolos de enrutamiento mediante redistribución y confirmamos la conectividad entre los dispositivos que están al extremo del esquema.

En Switching se realiza la creación de VLAN y mediante VTP se administran configurando accesos y denegando permisos de ciertas VLAN según el requerimiento. Se configuran Spanning Tree para enlaces redundantes, enlaces troncales para comunicación entre VLANs y PortChannel para una mayor velocidad de conexión.

DESARROLLO

1. ESCENARIO 1

Teniendo en la cuenta la siguiente Figura:

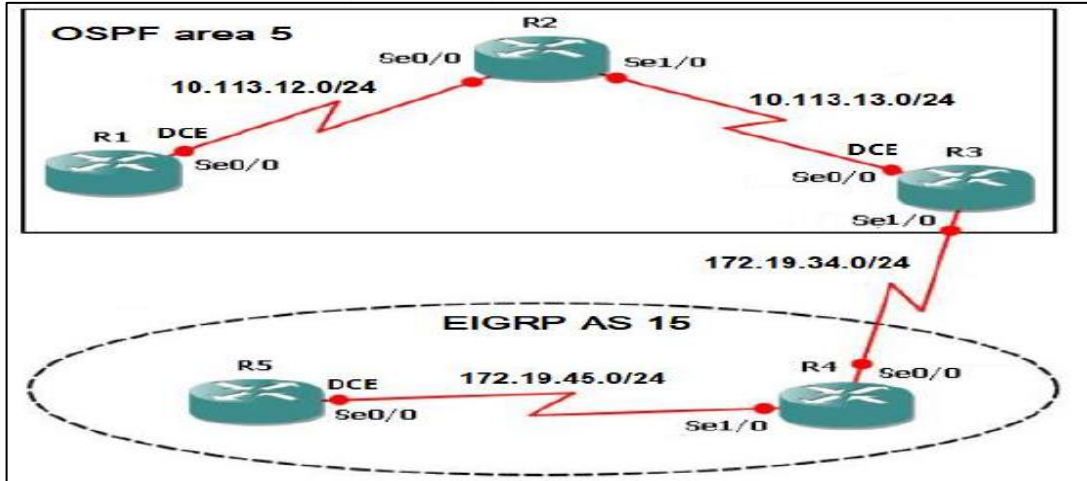


Figura1. Escenario1.

1. Aplique las configuraciones iniciales y los protocolos de enrutamiento para los routers R1, R2, R3, R4 y R5 según el diagrama. No asigne passwords en los routers. Configurar las interfaces con las direcciones que se muestran en la topología de red.

Inicialmente se realiza el esquema en el simulador Packet Tracer.

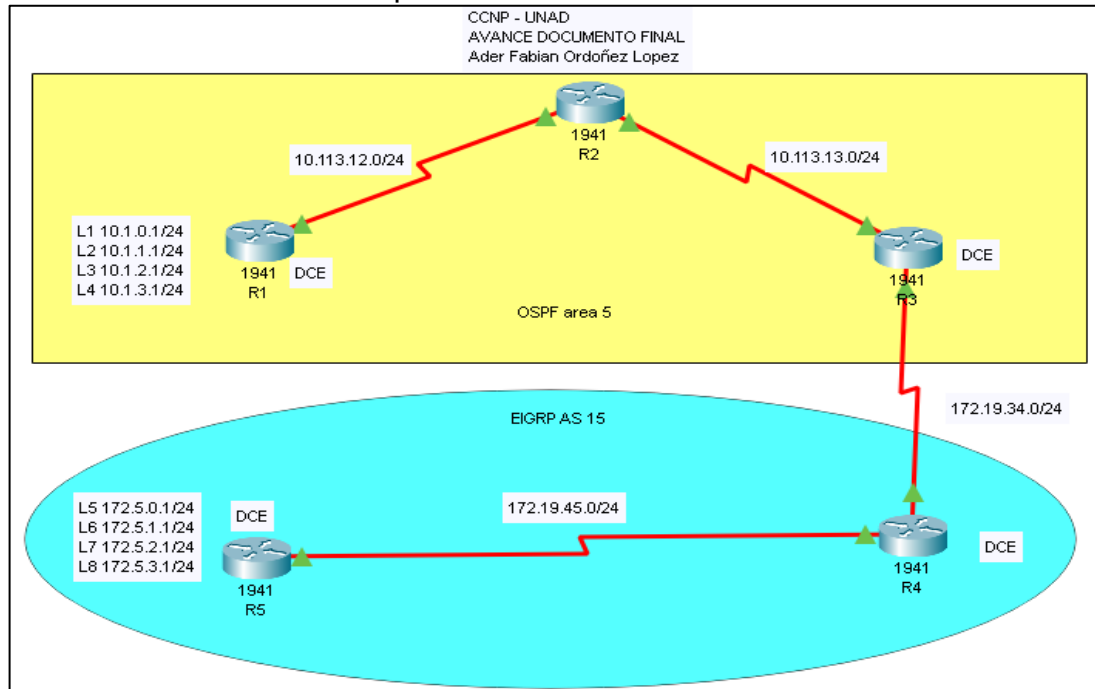


Figura2. Simulación Escenario1.

Configuración básica y direccionamiento de R1:

```
Router>enable
Router#conf t
Router(config)#hostname R1
R1(config)#no ip domain-lookup
R1(config)#line con 0
R1(config-line)#logging synchronous
R1(config-line)#exec-timeout 0 0
R1(config-line)#interface serial 0/0/0
R1(config-if)#ip address 10.113.12.1 255.255.255.0
R1(config-if)#clock rate 64000
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#exit
```

Configuración básica y direccionamiento de R2:

```
Router>enable
Router#conf t
Router(config)#hostname R2
R2(config)#no ip domain-lookup
R2(config)#line con 0
R2(config-line)#logging synchronous
R2(config-line)#exec-timeout 0 0
R2(config-line)#interface serial 0/0/0
R2(config-if)#ip address 10.113.12.2 255.255.255.0
R2(config-if)#no shutdown
R2(config-if)#exit
R2(config)#interface serial 0/0/1
R2(config-if)#ip address 10.113.13.1 255.255.255.0
R2(config-if)#no shutdown
R2(config-if)#exit
R2(config-if)#exit
```

Configuración básica y direccionamiento de R3:

```
Router>enable
Router#conf t
Router(config)#hostname R3
R3(config)#no ip domain-lookup
R3(config)#line con 0
R3(config-line)#logging synchronous
R3(config-line)#exec-timeout 0 0
R3(config-line)#interface serial 0/0/1
R3(config-if)#ip address 10.113.13.2 255.255.255.0
R3(config-if)#clock rate 64000
R3(config-if)#no shutdown
```

```
R3(config-if)#exit
R3(config)#interface serial 0/0/0
R3(config-if)#ip address 172.19.34.1 255.255.255.0
R3(config-if)#no shutdown
R3(config-if)#exit
```

Configuración básica y direccionamiento de R4:

```
Router>enable
Router#conf t
Router(config)#hostname R4
R4(config)#no ip domain-lookup
R4(config)#line con 0
R4(config-line)#logging synchronous
R4(config-line)#exec-timeout 0 0
R4(config-line)#interface serial 0/0/0
R4(config-if)#ip address 172.19.34.2 255.255.255.0
R4(config-if)#clock rate 64000
R4(config-if)#no shutdown
R4(config-if)#exit
R4(config)#interface serial 0/0/1
R4(config-if)#ip address 172.19.45.1 255.255.255.0
R4(config-if)#no shutdown
R4(config-if)#exit
```

Configuración básica y direccionamiento de R5:

```
Router>enable
Router#conf t
Router(config)#hostname R5
R5(config)#no ip domain-lookup
R5(config)#line con 0
R5(config-line)#logging synchronous
R5(config-line)#exec-timeout 0 0
R5(config-line)#interface serial 0/0/1
R5(config-if)#ip address 172.19.45.2 255.255.255.0
R5(config-if)#clock rate 64000
R5(config-if)#no shutdown
R5(config-if)#exit
R5(config-if)#exit
```

Enrutamiento en R1 por OSPF

```
R1(config)#router ospf 1
R1(config-router)#router-id 1.1.1.1
```

```
R1(config-router)#network 10.113.12.0 0.0.0.255 area 5
R1(config-router)#exit
```

Enrutamiento en R2 por OSPF

```
R2(config)#router ospf 1
R2(config-router)#router-id 2.2.2.2
R2(config-router)#network 10.113.12.0 0.0.0.255 area 5
R2(config-router)#network 10.113.13.0 0.0.0.255 area 5
R2(config-router)#exit
```

Enrutamiento en R3 por OSPF y también EIGRP

```
R3(config)#router ospf 1
R3(config-router)#router-id 3.3.3.3
R3(config-router)#network 10.113.13.0 0.0.0.255 area 5
R3(config-router)#exit
R3(config)#router eigrp 15
R3(config-router)#network 172.19.34.0 0.0.0.255
R3(config-router)#exit
```

Enrutamiento en R4 por EIGRP

```
R4(config)#router eigrp 15
R4(config-router)#network 172.19.34.0 0.0.0.255
R4(config-router)#network 172.19.45.0 0.0.0.255
R4(config-router)#exit
```

Enrutamiento en R5 por EIGRP

```
R5(config)#router eigrp 15
R5(config-router)#network 172.19.45.0 0.0.0.255
R5(config-router)#exit
```

2. Cree cuatro nuevas interfaces de Loopback en R1 utilizando la asignación de direcciones 10.1.0.0/22 y configure esas interfaces para participar en el área 5 de OSPF.

Según el escenario planteado la máscara 22 es el origen y a partir de allí se debe hacer subnetting para obtener 4 subredes que en este caso cambiarían a máscara 24 porque utilizamos los 2 últimos bits del tercer octeto ya que 2 elevado a la 2 nos da 4 y esa es la cantidad de subredes que necesitamos. El direccionamiento de estas redes que así:

INICIAL	
IP INICIAL ORIGINAL	10.1.0.0
PREFIJO MASCARA INICIAL	22
MASCARA INICIAL	255.255.252.0
WILDACARD INICIAL	0.0.3.255

CAMBIO DE MASCARA 22 A 24	
MASCARA	255.255.255.0
WILDACARD	0.0.0.255
SUBRED 1	10.1.0.0/24
IP HOST INICIAL SUBRED 1	10.1.0.1/24
SUBRED 2	10.1.1.0/24
IP HOST INICIAL SUBRED 2	10.1.1.1/24
SUBRED 3	10.1.2.0/24
IP HOST INICIAL SUBRED 3	10.1.2.1/24
SUBRED 4	10.1.3.0/24
IP HOST INICIAL SUBRED 4	10.1.3.1/24

Tabla1. Direcccionamiento Loopback de R1

Se configuran las direcciones IP en las 4 interfaces Loopback que se van a trabajar.

```
R1(config)#interface Loopback1
R1(config-if)#ip address 10.1.0.1 255.255.255.0
R1(config-if)#exit
R1(config)#interface Loopback2
R1(config-if)#ip address 10.1.2.1 255.255.255.0
R1(config-if)#exit
R1(config)#interface Loopback3
R1(config-if)#ip address 10.1.2.1 255.255.255.0
R1(config-if)#exit
R1(config)#interface Loopback4
R1(config-if)#ip address 10.1.3.1 255.255.255.0
R1(config-if)#exit
```

Agregamos las redes en OSPF para el área 5

```
R1(config)#router ospf 1
R1(config-router)#network 10.1.0.0 0.0.0.255 area 5
R1(config-router)#network 10.1.1.0 0.0.0.255 area 5
R1(config-router)#network 10.1.2.0 0.0.0.255 area 5
R1(config-router)#network 10.1.3.0 0.0.0.255 area 5
R1(config-router)#exit
```

Por defecto en OSPF en este caso no mostrará en otros routers las redes con mascara 30, por lo cual se aplica la configuración de punto a punto en OSPF para que nos muestre la máscara que se configuran.

```
R1(config)#interface loopback1
R1(config-if)#ip ospf network point-to-point
```

```

R1(config-if)#exit
R1(config)#interface loopback2
R1(config-if)#ip ospf network point-to-point
R1(config-if)#exit
R1(config)#interface loopback3
R1(config-if)#ip ospf network point-to-point
R1(config-if)#exit
R1(config)#interface loopback4
R1(config-if)#ip ospf network point-to-point
R1(config-if)#exit

```

3. Cree cuatro nuevas interfaces de Loopback en R5 utilizando la asignación de direcciones 172.5.0.0/22 y configure esas interfaces para participar en el Sistema Autónomo EIGRP 15.

Se realiza el mismo análisis en direccionamiento y subneting para trabajar las primeras 4 subredes obtenidas. Así queda el direccionamiento.

INICIAL	
IP INICIAL ORIGINAL	172.5.0.0
PREFIJO MASCARA INICIAL	22
MASCARA INICIAL	255.255.252.0
WILDACARD INICIAL	0.0.3.255
CAMBIO DE MASCARA 22 A 24	
MASCARA	255.255.255.0
WILDACARD	0.0.0.255
SUBRED 1	172.5.0.0/24
IP HOST INICIAL SUBRED 1	172.5.0.1/24
SUBRED 2	172.5.1.0/24
IP HOST INICIAL SUBRED 2	172.5.1.1/24
SUBRED 3	172.5.2.0/24
IP HOST INICIAL SUBRED 3	172.5.2.1/24
SUBRED 4	172.5.3.0/24
IP HOST INICIAL SUBRED 4	172.5.3.1/24

Tabla2. Direccionamiento Loopback de R5

Configuración de las IP en las interfaces Loopback.

```

R5#conf t
R5(config)#interface Loopback5
R5(config-if)#ip address 172.5.0.1 255.255.255.0
R5(config-if)#exit
R5(config)#interface Loopback6
R5(config-if)#ip address 172.5.1.1 255.255.255.0

```



```

R5(config-if)#exit
R5(config)#interface Loopback7
R5(config-if)#ip address 172.5.2.1 255.255.255.0
R5(config-if)#exit
R5(config)#interface Loopback8
R5(config-if)#ip address 172.5.3.1 255.255.255.0
R5(config-if)#exit

```

Se configuran el enrutamiento por EIGRP pero sin sumarizar para que en los routers remotos nos muestre de manera individual las redes configuradas.

```

R5#conf t
R5(config)#router eigrp 15
R5(config-router)#no auto-summary
R5(config-router)#network 172.5.0.0 0.0.0.255
R5(config-router)#network 172.5.1.0 0.0.0.255
R5(config-router)#network 172.5.2.0 0.0.0.255
R5(config-router)#network 172.5.3.0 0.0.0.255
R5(config-router)#exit

```

- Analice la tabla de enrutamiento de R3 y verifique que R3 está aprendiendo las nuevas interfaces de Loopback mediante el comando show ip route.

Al ejecutar el comando show ip route se observa que R3 tiene en su tabla de enrutamiento las interfaces Loopback configuradas en R1 y también en R5, cada una de acuerdo con el protocolo definido.

```

R3#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 - ECP
       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, 7 subnets, 2 masks
O    10.1.0.0/24 [110/129] via 10.113.13.1, 00:01:02, Serial0/0/1
O    10.1.1.0/24 [110/129] via 10.113.13.1, 00:01:02, Serial0/0/1
O    10.1.2.0/24 [110/129] via 10.113.13.1, 00:01:02, Serial0/0/1
O    10.1.3.0/24 [110/129] via 10.113.13.1, 00:01:02, Serial0/0/1
O    10.113.12.0/24 [110/128] via 10.113.13.1, 00:01:02, Serial0/0/1
C    10.113.13.0/24 is directly connected, Serial0/0/1
L    10.113.13.2/32 is directly connected, Serial0/0/1
172.5.0.0/24 is subnetted, 4 subnets
D    172.5.0.0/24 [90/2809856] via 172.19.34.2, 00:00:27, Serial0/0/0
D    172.5.1.0/24 [90/2809856] via 172.19.34.2, 00:00:27, Serial0/0/0
D    172.5.2.0/24 [90/2809856] via 172.19.34.2, 00:00:27, Serial0/0/0
D    172.5.3.0/24 [90/2809856] via 172.19.34.2, 00:00:27, Serial0/0/0
172.19.0.0/16 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
C    172.19.34.0/24 is directly connected, Serial0/0/0
L    172.19.34.1/32 is directly connected, Serial0/0/0
D    172.19.45.0/24 [90/2681856] via 172.19.34.2, 00:00:27, Serial0/0/0

R3#

```

Figura3. R3 sin redistribución EIGRP y OSPF.

Sin embargo, hasta este paso solo habrá conectividad entre el grupo de routers configurados con OSPF área 5 y el grupo de EIGRP 15, es decir desde R1 no puedo llegar a R4 o R5 y desde R4 y R5 no llego al área 5 de OSPF.

```
R1#ping 10.113.13.2
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.113.13.2, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 2/8/16 ms

R1#ping 172.19.34.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.19.34.1, timeout is 2 seconds:
.....
Success rate is 0 percent (0/5)

R1#ping 172.5.0.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.5.0.1, timeout is 2 seconds:
.....
Success rate is 0 percent (0/5)

R1#
```

Figura4. Prueba Conectividad desde R1 hacia R3 y R5.

```
R5#ping 172.19.34.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.19.34.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 2/6/11 ms

R5#ping 10.113.13.2
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.113.13.2, timeout is 2 seconds:
.....
Success rate is 0 percent (0/5)

R5#ping 10.1.0.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.1.0.1, timeout is 2 seconds:
.....
Success rate is 0 percent (0/5)

R5#
```

Figura5. Prueba Conectividad desde R5 hacia R3 y R1

- Configure R3 para redistribuir las rutas EIGRP en OSPF usando el costo de 50000 y luego redistribuya las rutas OSPF en EIGRP usando un ancho de banda T1 y 20,000 microsegundos de retardo.

Este proceso se hace para que las rutas de EIGRP y OSPF se redistribuyan y tengamos comunicación en todo el esquema planteado.

Se usan los siguientes comandos:

```
R3#conf t
R3(config)#router ospf 1
R3(config-router)#redistribute eigrp 15 metric 50000 subnets
R3(config-router)#exit
R3(config)#router eigrp 15
R3(config-router)#redistribute ospf 1 metric 1544 20000 255 1 1500
R3(config-router)#exit
```

- Verifique en R1 y R5 que las rutas del sistema autónomo opuesto existen en su tabla de enrutamiento mediante el comando show ip route.

Con el proceso del paso anterior se observa que R1 ya tiene en su tabla de enrutamiento por redes externas de OSPF las interfaces Loopback de R5. Esto también incluye las interfaces seriales.

```
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 not set

10.0.0.0/8 is variably subnetted, 11 subnets, 2 masks
C    10.1.0.0/24 is directly connected, Loopback1
L    10.1.0.1/32 is directly connected, Loopback1
C    10.1.1.0/24 is directly connected, Loopback2
L    10.1.1.1/32 is directly connected, Loopback2
C    10.1.2.0/24 is directly connected, Loopback3
L    10.1.2.1/32 is directly connected, Loopback3
C    10.1.3.0/24 is directly connected, Loopback4
L    10.1.3.1/32 is directly connected, Loopback4
C    10.113.12.0/24 is directly connected, Serial0/0/0
L    10.113.12.1/32 is directly connected, Serial0/0/0
O    10.113.13.0/24 [110/128] via 10.113.12.2, 00:18:00, Serial0/0/0
172.5.0.0/24 is subnetted, 4 subnets
O E2  172.5.0.0/24 [110/50000] via 10.113.12.2, 00:00:28, Serial0/0/0
O E2  172.5.1.0/24 [110/50000] via 10.113.12.2, 00:00:28, Serial0/0/0
O E2  172.5.2.0/24 [110/50000] via 10.113.12.2, 00:00:28, Serial0/0/0
O E2  172.5.3.0/24 [110/50000] via 10.113.12.2, 00:00:28, Serial0/0/0
172.19.0.0/24 is subnetted, 2 subnets
O E2  172.19.34.0/24 [110/50000] via 10.113.12.2, 00:00:28, Serial0/0/0
O E2  172.19.45.0/24 [110/50000] via 10.113.12.2, 00:00:28, Serial0/0/0

R1#
```

Figura6. R1 con redistribución EIGRP y OSPF.

R5 también ya tiene en su tabla de enrutamiento las interfaces Loopback de R1 y también las redes de las interfaces seriales.

```
R5#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

10.0.0.0/24 is subnetted, 6 subnets
D EX   10.1.0.0/24 [170/7801856] via 172.19.45.1, 00:03:40, Serial0/0/1
D EX   10.1.1.0/24 [170/7801856] via 172.19.45.1, 00:03:40, Serial0/0/1
D EX   10.1.2.0/24 [170/7801856] via 172.19.45.1, 00:03:40, Serial0/0/1
D EX   10.1.3.0/24 [170/7801856] via 172.19.45.1, 00:03:40, Serial0/0/1
D EX   10.113.12.0/24 [170/7801856] via 172.19.45.1, 00:03:40, Serial0/0/1
D EX   10.113.13.0/24 [170/7801856] via 172.19.45.1, 00:03:40, Serial0/0/1
172.5.0.0/16 is variably subnetted, 8 subnets, 2 masks
C       172.5.0.0/24 is directly connected, Loopback5
L       172.5.0.1/32 is directly connected, Loopback5
C       172.5.1.0/24 is directly connected, Loopback6
L       172.5.1.1/32 is directly connected, Loopback6
C       172.5.2.0/24 is directly connected, Loopback7
L       172.5.2.1/32 is directly connected, Loopback7
C       172.5.3.0/24 is directly connected, Loopback8
L       172.5.3.1/32 is directly connected, Loopback8
172.19.0.0/16 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
D       172.19.34.0/24 [90/2681856] via 172.19.45.1, 00:20:23, Serial0/0/1
C       172.19.45.0/24 is directly connected, Serial0/0/1
L       172.19.45.2/32 is directly connected, Serial0/0/1

R5#
```

Figura7. R5 con redistribución EIGRP y OSPF.

Prueba de conectividad desde R1 hacia R5. La prueba incluye ping a la interfaz Loopback y a la interfaz serial de destino que en este caso es R5.

```
R1#ping 172.5.3.1

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.5.3.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 14/15/18 ms

R1#ping 172.19.45.2

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.19.45.2, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 12/19/39 ms

R1#
```

Figura8. Prueba de conexión desde R1 a R5.

Prueba de conectividad desde R5 hacia R1. La prueba incluye ping a la interfaz Loopback y a la interfaz serial de destino que en este caso es R1.

```
R5#ping 10.1.0.1

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.1.0.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 4/10/18 ms

R5#ping 10.113.12.1

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.113.12.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 16/17/22 ms

R5#
```

Figura9. Prueba de conexión desde R5 a R1.

Con lo anterior se finaliza el taller evidenciando que la conectividad está establecida de acuerdo con los requerimientos planteados.

2. ESCENARIO 2

Una empresa de comunicaciones presenta una estructura Core acorde a la topología de red, en donde el estudiante será el administrador de la red, el cual deberá configurar e interconectar entre sí cada uno de los dispositivos que forman parte del escenario, acorde con los lineamientos establecidos para el direccionamiento IP, etherchannels, VLANs y demás aspectos que forman parte del escenario propuesto.

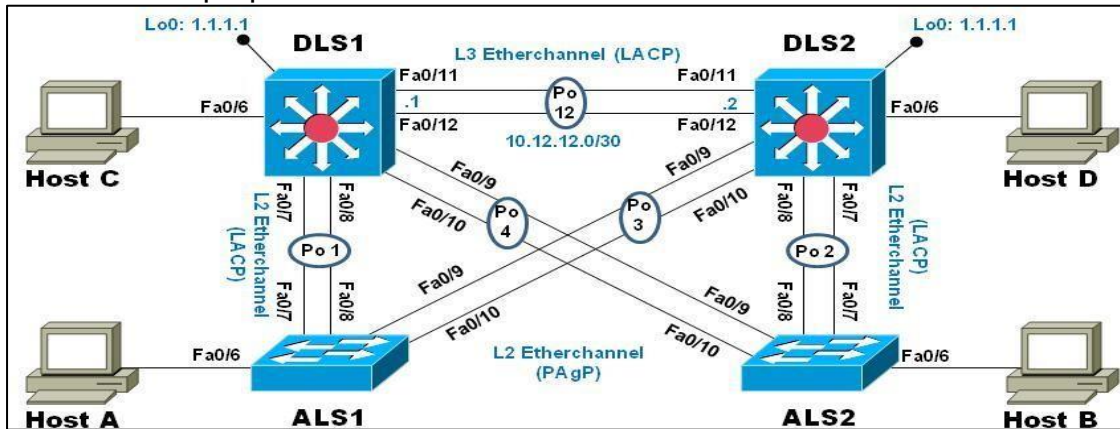


Figura10. Escenario 2.

Parte 1: Configurar la red de acuerdo con las especificaciones.

- Apagar todas las interfaces en cada switch.

Antes de realizar el proceso se diseña el esquema en GSN3, donde por temas técnicos y problemas con los IOS de los Switch se trabaja con otros números de interfaces que son ethernet. A continuación, el esquema diseñado:

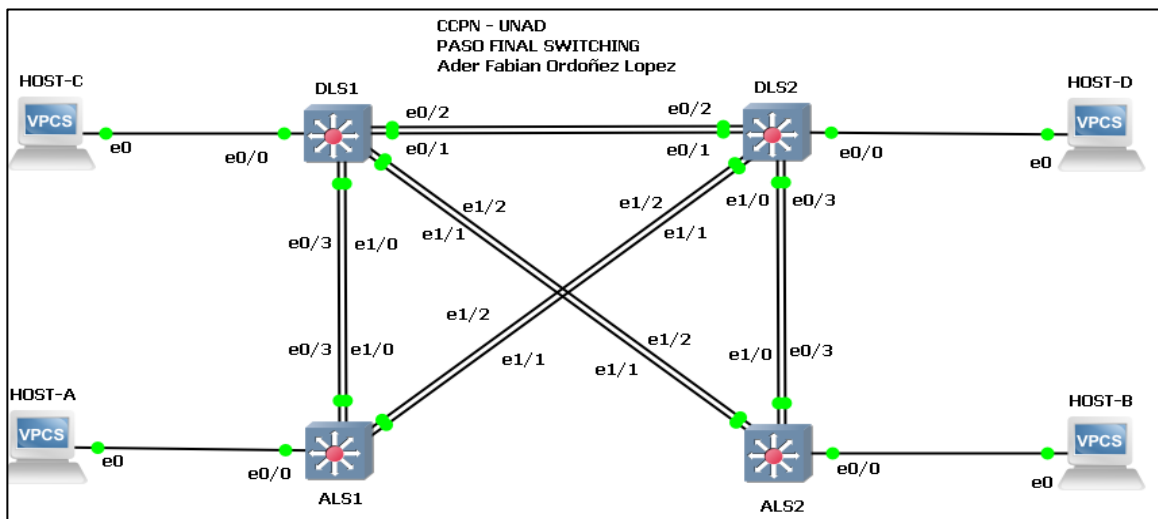


Figura11. Simulación Escenario 2 en GNS3

En cada Switch se aplican los siguientes comandos:

```
Switch>enable
Switch(config)#configure terminal
Switch(config)#interface range e0/0-3,e1/0-3,e2/0-3,e3/0-3
Switch(config-if-range)#shutdown
```

- b. Asignar un nombre a cada switch acorde con el escenario establecido.

En cada Switch se asigna el nombre según corresponda.

```
Switch#configure terminal
Switch(config)#hostname DLS1
```

```
Switch#configure terminal
Switch(config)#hostname DLS2
```

```
Switch#configure terminal
Switch(config)#hostname ALS1
```

```
Switch#configure terminal
Switch(config)#hostname ALS2
```

- c. Configurar los puertos troncales y Port-channels tal como se muestra en el diagrama.
- 1) La conexión entre DLS1 y DLS2 será un EtherChannel capa-3 utilizando LACP. Para DLS1 se utilizará la dirección IP 10.12.12.1/30 y para DLS2 utilizará 10.12.12.2/30.

En DLS1 y DLS2 se crea el PortChannel 12, pero como es un PortChannel L3 se debe desactivar el switchport para el PortChannel y para las interfaces que aplican en este grupo.

```
DLS1#configure terminal
DLS1(config)#interface port-channel 12
DLS1(config-if)#no switchport
DLS1(config-if)#ip address 10.12.12.1 255.255.255.252
DLS1(config-if)#exit
DLS1(config)#interface range e0/1-2
DLS1(config-if-range)#no switchport
DLS1(config-if-range)#channel-group 12 mode active
```

```

DLS2#configure terminal
DLS2(config)#interface port-channel 12
DLS2(config-if)#no switchport
DLS2(config-if)#ip address 10.12.12.2 255.255.255.252
DLS2(config-if)#exit
DLS2(config)#interface range e0/1-2
DLS2(config-if-range)#no switchport
DLS2(config-if-range)#channel-group 12 mode active

```

- 2) Los Port-channels en las interfaces Fa0/7 y Fa0/8 utilizarán LACP. Para nuestro escenario lo se aplica así: Los Port-channels en las interfaces e0/3 y e1/0 utilizarán LACP.

En DLS1 se crea el PortChannel 1 y en DLS2 se crea el PortChannel 2 y luego asociamos las interfaces que correspondan al grupo. En este caso también aplica para ALS1 y ALS2 según corresponda.

```

DLS1#configure terminal
DLS1(config)#interface range e0/3,e1/0
DLS1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
DLS1(config-if-range)#switchport mode trunk
DLS1(config-if-range)#channel-group 1 mode active
DLS1(config-if-range)#no shutdown
DLS1(config-if-range)#exit

```

```

ALS1#configure terminal
ALS1(config)#interface range e0/3,e1/0
ALS1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
ALS1(config-if-range)#switchport mode trunk
ALS1(config-if-range)#channel-group 1 mode active
ALS1(config-if-range)#no shutdown
ALS1(config-if-range)#exit

```

```

DLS2#configure terminal
DLS2(config)#interface range e0/3,e1/0
DLS2(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
DLS2(config-if-range)#switchport mode trunk
DLS2(config-if-range)#channel-group 2 mode active
DLS2(config-if-range)#no shutdown
DLS2(config-if-range)#end

```



```
ALS2#configure terminal
ALS2(config)#interface range e0/3,e1/0
ALS2(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
ALS2(config-if-range)#switchport mode trunk
ALS2(config-if-range)#channel-group 2 mode active
ALS2(config-if-range)#no shutdown
ALS2(config-if-range)#end
```

- 3) Los Port-channels en las interfaces F0/9 y fa0/10 utilizará PAgP.

Para el escenario planteado se aplica así: Los Port-channels en las interfaces e1/1 y e1/2 utilizará PAgP.

Entre DLS1 y ALS2 creamos el PortChannel 4, posteriormente entre DLS2 y ASL1 se crea el PortChannel 3.

```
DLS1#configure terminal
DLS1(config)#interface range e1/1-2
DLS1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
DLS1(config-if-range)#switchport mode trunk
DLS1(config-if-range)#channel-group 4 mode desirable
DLS1(config-if-range)#no shutdown
DLS1(config-if-range)#end
```

```
ALS2#configure terminal
ALS2(config)#interface range e1/1-2
ALS2(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
ALS2(config-if-range)#switchport mode trunk
ALS2(config-if-range)#channel-group 4 mode desirable
ALS2(config-if-range)#no shutdown
ALS2(config-if-range)#end
```

```
DLS2#configure terminal
DLS2(config)#interface range e1/1-2
DLS2(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
DLS2(config-if-range)#switchport mode trunk
DLS2(config-if-range)#channel-group 3 mode desirable
DLS2(config-if-range)#no shutdown
DLS2(config-if-range)#end
```

```
ALS1#configure terminal
```

```
ALS1(config)#interface range e1/1-2
ALS1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
ALS1(config-if-range)#switchport mode trunk
ALS1(config-if-range)#channel-group 3 mode desirable
ALS1(config-if-range)#no shutdown
ALS1(config-if-range)#end
```

- 4) Todos los puertos troncales serán asignados a la VLAN 500 como la VLAN nativa.

En cada Switch ingresamos a cada PortChannel y se asigna la VLAN 500 como nativa.

```
DLS1#configure terminal
DLS1(config)#interface Po1
DLS1(config-if)#switchport trunk native vlan 500
DLS1(config-if)#exit
DLS1(config)#interface Po4
DLS1(config-if)#switchport trunk native vlan 500
DLS1(config)#end
```

```
DLS2#configure terminal
DLS2(config)#interface Po2
DLS2(config-if)#switchport trunk native vlan 500
DLS2(config-if)#exit
DLS2(config)#interface Po3
DLS2(config-if)#switchport trunk native vlan 500
DLS2(config)#end
```

```
ALS1#configure terminal
ALS1(config)#interface Po1
ALS1(config-if)#switchport trunk native vlan 500
ALS1(config-if)#exit
ALS1(config)#interface Po3
ALS1(config-if)#switchport trunk native vlan 500
ALS1(config-if)#end
```

```
ALS2#configure terminal
ALS2(config)#interface Po2
ALS2(config-if)#switchport trunk native vlan 500
ALS2(config-if)#interface Po4
```

```
ALS2(config-if)#switchport trunk native vlan 500
ALS2(config-if)#end
```

d. Configurar DLS1, ALS1, y ALS2 para utilizar VTP versión 3

1) Utilizar el nombre de dominio CISCO con la contraseña ccnp321

```
DLS1#configure terminal
DLS1(config)#vtp domain CISCO
DLS1(config)#vtp pass ccnp321
DLS1(config)#vtp version 3
DLS1(config)#end
```

```
ALS1#configure terminal
ALS1(config)#vtp domain CISCO
ALS1(config)#vtp pass ccnp321
ALS1(config)#vtp version 3
ALS1(config)#end
```

```
ALS2#configure terminal
ALS2(config)#vtp domain CISCO
ALS2(config)#vtp pass ccnp321
ALS2(config)#vtp version 3
ALS2(config)#end
```

2) Configurar DLS1 como servidor principal para las VLAN.

```
DLS1#configure terminal
DLS1(config)#vtp mode server
DLS1(config)#end
```

También se debe asignar como servidor primario.

```
DLS1#vtp primary vlan
This system is becoming primary server for feature vlan
No conflicting VTP3 devices found.
Do you want to continue? [confirm]
DLS1#
```

3) Configurar ALS1 y ALS2 como clientes VTP.

```
ALS1#configure terminal
```

```

ALS1(config)#vtp mode client
ALS1(config)#end

```

```

ALS2#configure terminal
ALS2(config)#vtp mode client
ALS2(config)#end

```

- e. Configurar en el servidor principal las siguientes VLAN:

En este caso el principal es DLS1, se realiza con los siguientes comandos.

Número de VLAN	Nombre de VLAN	Número de VLAN	Nombre de VLAN
500	NATIVA	434	PROVEEDORES
12	ADMON	123	SEGUROS
234	CLIENTES	1010	VENTAS
1111	MULTIMEDIA	3456	PERSONAL

Tabla3. VLAN para crear en DLS1

```

DLS1#configure terminal
DLS1(config)#vlan 500
DLS1(config-vlan)#name NATIVA
DLS1(config-vlan)#vlan 12
DLS1(config-vlan)#name ADMON
DLS1(config-vlan)#vlan 234
DLS1(config-vlan)#name CLIENTES
DLS1(config-vlan)#vlan 1111
DLS1(config-vlan)#name MULTIMEDIA
DLS1(config-vlan)#vlan 434
DLS1(config-vlan)#name PROVEEDORES
DLS1(config-vlan)#vlan 123
DLS1(config-vlan)#name SEGUROS
DLS1(config-vlan)#vlan 1010
DLS1(config-vlan)#name VENTAS
DLS1(config-vlan)#vlan 3456
DLS1(config-vlan)#name PERSONAL
DLS1(config-vlan)#end

```

- f. En DLS1, suspender la VLAN 434.

```
DLS1#configure terminal
DLS1(config)#vlan 434
DLS1(config-vlan)#state suspend
DLS1(config-vlan)#end
```

- g. Configurar DLS2 en modo VTP transparente VTP utilizando VTP versión 2, y configurar en DLS2 las mismas VLAN que en DLS1.

```
DLS2#configure terminal
DLS2(config)#vtp mode transparent
DLS2(config)#end
```

```
DLS2#configure terminal
DLS2(config)#vtp version 2
DLS2(config)#end
```

```
DLS2#configure terminal
DLS2(config)#vlan 500
DLS2(config-vlan)#name NATIVA
DLS2(config-vlan)#vlan 12
DLS2(config-vlan)#name ADMON
DLS2(config-vlan)#vlan 234
DLS2(config-vlan)#name CLIENTES
DLS2(config-vlan)#vlan 1111
DLS2(config-vlan)#name MULTIMEDIA
DLS2(config-vlan)#vlan 434
DLS2(config-vlan)#name PROVEEDORES
DLS2(config-vlan)#vlan 123
DLS2(config-vlan)#name SEGUROS
DLS2(config-vlan)#vlan 1010
DLS2(config-vlan)#name VENTAS
DLS2(config-vlan)#vlan 3456
DLS2(config-vlan)#name PERSONAL
DLS2(config-vlan)#end
```

- h. Suspender VLAN 434 en DLS2.

```
DLS2#configure terminal
DLS2(config)#vlan 434
DLS2(config-vlan)#state suspend
DLS2(config-vlan)#end
```

- i. En DLS2, crear VLAN 567 con el nombre de PRODUCCION. La VLAN de PRODUCCION no podrá estar disponible en cualquier otro Switch de la red.

Como primer paso se crea la VLAN requerida.

```
DLS2#configure terminal
DLS2(config)#vlan 567
DLS2(config-vlan)#name PRODUCCION
DLS2(config-vlan)#end
```

Paso seguido en los 2 PortChannel se deniega el paso de la VLAN 567 con nombre PRODUCCION.

```
DLS2#configure terminal
DLS2(config)#interface port-channel 2
DLS2(config-if)#switchport trunk allowed vlan except 567
DLS2(config-if)#interface port-channel 3
DLS2(config-if)#switchport trunk allowed vlan except 567
DLS2(config-if)#end
```

- j. Configurar DLS1 como Spanning tree root para las VLAN 1, 12, 434, 500, 1010, 1111 y 3456 y como raíz secundaria para las VLAN 123 y 234.

```
DLS1#configure terminal
DLS1(config)#spanning-tree vlan 1,12,434,500,1010,1111,3456 root
primary
DLS1(config)#spanning-tree vlan 123,234 root secondary
DLS1(config)#end
```

- k. Configurar DLS2 como Spanning tree root para las VLAN 123 y 234 y como una raíz secundaria para las VLAN 12, 434, 500, 1010, 1111 y 3456.

```
DLS2#configure terminal
DLS2(config)#spanning-tree vlan 123,234 root primary
DLS2(config)#spanning-tree vlan 12,434,500,1010,1111,3456 root
secondary
DLS2(config)#end
```

- l. Configurar todos los puertos como troncales de tal forma que solamente

las VLAN que se han creado se les permitirá circular a través de estos puertos.

```
DLS1(config)# interface range e0/1-2,e0/3,e1/0,e1/1-2
DLS1(config-if-range)#switchport trunk allowed vlan
500,12,234,1111,434,123,1010,3456
DLS1(config-if-range)#exit
```

```
DLS2(config)# interface range e0/1-2,e0/3,e1/0,e1/1-2
DLS2(config-if-range)#switchport trunk allowed vlan
500,12,234,1111,434,123,1010,3456
DLS2(config-if-range)#exit
```

```
ALS1(config)# interface range e0/3,e1/0,e1/1-2
ALS1(config-if-range)#switchport trunk allowed vlan
500,12,234,1111,434,123,1010,3456
ALS1(config-if-range)#exit
```

```
ALS2(config)# interface range e0/3,e1/0,e1/1-2
ALS2(config-if-range)#switchport trunk allowed vlan
500,12,234,1111,434,123,1010,3456
ALS2(config-if-range)#exit
```

- m. Configurar las siguientes interfaces como puertos de acceso, asignados a las VLAN de la siguiente manera:

Interfaz	DLS1	DLS2	ALS1	ALS2
Interfaz Fa0/6	3456	12, 1010	123, 1010	234
Interfaz Fa0/15	1111	1111	1111	1111
Interfaces F0/16-18		567		

Tabla4. Asignación de VLAN a puertos

Para este caso se ajusta la tabla de acuerdo con el esquema generado en GSN3.

Interfaz	DLS1	DLS2	ALS1	ALS2
Interfaz e0/0	3456	12, 1010	123, 1010	234
Interfaz e1/3	1111	1111	1111	1111
Interfaces e2/0-2		567		

Tabla5. Asignación de VLAN a puertos según esquema.

Ahora si se realiza la configuración en cada Switch según corresponda.

```
DLS1(config)#interface e0/0
DLS1(config-if-range)#switchport access vlan 3456
DLS1(config-if-range)#no shutdown
DLS1(config-if-range)#interface e1/3
DLS1(config-if-range)#switchport access vlan 1111
DLS1(config-if-range)#no shutdown
DLS1(config-if-range)#end
```

```
DLS2#configure terminal
DLS2(config)#interface e0/0
DLS2(config-if-range)#switchport access vlan 12
DLS2(config-if-range)#switchport access vlan 1010
DLS2(config-if-range)#no shutdown
DLS2(config-if-range)#interface e1/3
DLS2(config-if-range)#switchport access vlan 1111
DLS2(config-if-range)#no shutdown
DLS2(config-if-range)#interface range e2/0-2
DLS2(config-if-range)#switchport access vlan 567
DLS2(config-if-range)#no shutdown
DLS2(config-if-range)#end
```

```
ALS1#configure terminal
ALS1(config)#interface e0/0
ALS1(config-if-range)#switchport access vlan 123
ALS1(config-if-range)#switchport access vlan 1010
ALS1(config-if-range)#no shutdown
ALS1(config-if-range)#interface e1/3
ALS1(config-if-range)#switchport access vlan 1111
ALS1(config-if-range)#no shutdown
ALS1(config-if-range)#end
```

```
ALS2#configure terminal
ALS2(config)#interface e0/0
ALS2(config-if-range)#switchport access vlan 234
ALS2(config-if-range)#no shutdown
ALS2(config-if-range)#interface e1/3
ALS2(config-if-range)#switchport access vlan 1111
ALS2(config-if-range)#no shutdown
ALS2(config-if-range)#end
```


Parte 2: conectividad de red de prueba y las opciones configuradas.

- a. Verificar la existencia de las VLAN correctas en todos los switches y la asignación de puertos troncales y de acceso.

Para este proceso en cada Switch se usa el comando **show vlan brief** en modo privilegiado y se observa cada vlan creada en DLS1 y su replicación hacia ALS1 y ALS2. En DLS2 que estaba en modo transparente se visualizarán las VLAN creadas.

Además de ver las VLAN también se observa el estado de estas, ya que algunas fueron suspendidas de acuerdo con el requerimiento de la guía.

```
DSL1#show vlan brief
VLAN Name                Status    Ports
-----
1    default                active    Et2/0, Et2/1, Et2/2, Et2/3
                    Et3/0, Et3/1, Et3/2, Et3/3
12   ADMON                  active
123  SEGUROS                active
234  CLIENTES              active
434  PROVEEDORES          suspended
500  NATIVA                active
1002 fddi-default          act/unsup
1003 trcrf-default      act/unsup
1004 fddinet-default     act/unsup
1005 trbrf-default      act/unsup
1010 VENTAS              active
1111 MULTIMEDIA         active    Et1/3
3456 PERSONAL          active    Et0/0
DSL1#
```

Figura12. Vlan de DLS1

```
DSL2#show vlan brief
VLAN Name                Status    Ports
-----
1    default                active    Et2/3, Et3/0, Et3/1, Et3/2
                    Et3/3
12   ADMON                  active
123  SEGUROS                active
234  CLIENTES              active
434  PROVEEDORES          suspended
500  NATIVA                active
567  PRODUCCION           active    Et2/0, Et2/1, Et2/2
1002 fddi-default          act/unsup
1003 trcrf-default      act/unsup
1004 fddinet-default     act/unsup
1005 trbrf-default      act/unsup
1010 VENTAS              active    Et0/0
1111 MULTIMEDIA         active    Et1/3
3456 PERSONAL          active
DSL2#
```

Figura13. Vlan de DLS2

```

ALS1#show vlan brief

VLAN Name                Status    Ports
-----
1    default                active   Et0/1, Et0/2, Et2/0, Et2/1
                    Et2/2, Et2/3, Et3/0, Et3/1
                    Et3/2, Et3/3
12   ADMON                  active
123  SEGUROS                 active
234  CLIENTES                active
434  PROVEEDORES            suspended
500  NATIVA                  active
1002 fddi-default            act/unsup
1003 trcrf-default        act/unsup
1004 fddinet-default       act/unsup
1005 trbrf-default        act/unsup
1010 VENTAS                active   Et0/0
1111 MULTIMEDIA           active   Et1/3
3456 PERSONAL             active
ALS1#

```

Figura14. Vlan de ALS1

```

ALS2#show vlan brief

VLAN Name                Status    Ports
-----
1    default                active   Et0/1, Et0/2, Et2/0, Et2/1
                    Et2/2, Et2/3, Et3/0, Et3/1
                    Et3/2, Et3/3
12   ADMON                  active
123  SEGUROS                 active
234  CLIENTES                active   Et0/0
434  PROVEEDORES            suspended
500  NATIVA                  active
1002 fddi-default            act/unsup
1003 trcrf-default        act/unsup
1004 fddinet-default       act/unsup
1005 trbrf-default        act/unsup
1010 VENTAS                active
1111 MULTIMEDIA           active   Et1/3
3456 PERSONAL             active
ALS2#

```

Figura15. Vlan de ALS2

Ahora en cada Switch se usa el comando **show int trunk** para mostrar los puertos troncales configurados según el requerimiento.

```

DSL1#show int trunk

Port      Mode      Encapsulation  Status      Native vlan
Po1       on        802.1q         trunking    500
Po4       on        802.1q         trunking    500

Port      Vlans allowed on trunk
Po1       12,123,234,434,500,1010,1111,3456
Po4       12,123,234,434,500,1010,1111,3456

Port      Vlans allowed and active in management domain
Po1       12,123,234,500,1010,1111,3456
Po4       12,123,234,500,1010,1111,3456

Port      Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Po1       12,123,234,500,1010,1111,3456
Po4       12,123,234,500,1010,1111,3456
DSL1#

```

Figura16. Troncales en DLS1

```

DSL2#show int trunk

Port      Mode      Encapsulation  Status      Native vlan
Et0/3     on        802.1q         trunking    500
Et1/0     on        802.1q         trunking    500
Et1/1     on        802.1q         trunking    500
Et1/2     on        802.1q         trunking    500

Port      Vlans allowed on trunk
Et0/3     none
Et1/0     none
Et1/1     none
Et1/2     none

Port      Vlans allowed and active in management domain
Et0/3     none
Et1/0     none
Et1/1     none
Et1/2     none

Port      Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Et0/3     none
Et1/0     none
Et1/1     none

Port      Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Et1/2     none
DSL2#

```

Figura17. Troncales en DLS2

```

ALS1#show int trunk

Port          Mode          Encapsulation  Status        Native vlan
Et1/1         on            802.1q         trunking      500
Et1/2         on            802.1q         trunking      500
Po1           on            802.1q         trunking      500

Port          Vlans allowed on trunk
Et1/1         12,123,234,434,500,1010,1111,3456
Et1/2         12,123,234,434,500,1010,1111,3456
Po1           12,123,234,434,500,1010,1111,3456

Port          Vlans allowed and active in management domain
Et1/1         12,123,234,500,1010,1111,3456
Et1/2         12,123,234,500,1010,1111,3456
Po1           12,123,234,500,1010,1111,3456

Port          Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Et1/1         12,123,234,500,1010,1111,3456
Et1/2         12,123,234,500,1010,1111,3456
Po1           12,123,234,500,1010,1111,3456
ALS1#

```

Figura18. Troncales en ALS1

```

ALS2#show int trunk

Port          Mode          Encapsulation  Status        Native vlan
Et0/3         on            802.1q         trunking      500
Et1/0         on            802.1q         trunking      500
Po4           on            802.1q         trunking      500

Port          Vlans allowed on trunk
Et0/3         none
Et1/0         none
Po4           12,123,234,434,500,1010,1111,3456

Port          Vlans allowed and active in management domain
Et0/3         none
Et1/0         none
Po4           12,123,234,500,1010,1111,3456

Port          Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Et0/3         none
Et1/0         none
Po4           12,123,234,500,1010,1111,3456
ALS2#

```

Figura19. Troncales en ALS2

- b. Verificar que el EtherChannel entre DLS1 y ALS1 está configurado correctamente.

En DLS1 y ALS1 se usa el comando **show etherchannel summary** y se observan los PortChannel registrados y el estado de los mismos. Para este caso se confirma la configuración para el Po1.

```

DSL1#show etherchannel summary
Flags: D - down          P - bundled in port-channel
       I - stand-alone  S - suspended
       H - Hot-standby (LACP only)
       R - Layer3       S - Layer2
       U - in use       N - not in use, no aggregation
       f - failed to allocate aggregator

       M - not in use, minimum links not met
       m - not in use, port not aggregated due to minimum links not met
       u - unsuitable for bundling
       w - waiting to be aggregated
       d - default port

       A - formed by Auto LAG

Number of channel-groups in use: 3
Number of aggregators:          3

Group  Port-channel  Protocol    Ports
-----+-----+-----+-----
1      Po1(SU)        LACP        Et0/3(P)   Et1/0(P)
4      Po4(SU)        PAgP        Et1/1(P)   Et1/2(P)
12     Po12(RD)       LACP        Et0/1(D)   Et0/2(D)
DSL1#

```

Figura20. PortChannel en DLS1

```

ALS1#show etherchannel summary
Flags: D - down          P - bundled in port-channel
       I - stand-alone  S - suspended
       H - Hot-standby (LACP only)
       R - Layer3       S - Layer2
       U - in use       N - not in use, no aggregation
       f - failed to allocate aggregator

       M - not in use, minimum links not met
       m - not in use, port not aggregated due to minimum links not met
       u - unsuitable for bundling
       w - waiting to be aggregated
       d - default port

       A - formed by Auto LAG

Number of channel-groups in use: 2
Number of aggregators:          2

Group  Port-channel  Protocol    Ports
-----+-----+-----+-----
1      Po1(SU)        LACP        Et0/3(P)   Et1/0(P)
3      Po3(SD)        PAgP        Et1/1(I)   Et1/2(I)
ALS1#

```

Figura21. PortChannel en ALS1

- c. Verificar la configuración de Spanning tree entre DLS1 o DLS2 para cada VLAN.

Se usa el comando **show spanning-tree** en DLS1 y DLS2.

```

DSL1#show spanning-tree
VLAN0012
Spanning tree enabled protocol rstp
Root ID    Priority    24588
           Address    aabb.cc00.0300
           This bridge is the root
           Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec

Bridge ID  Priority    24588 (priority 24576 sys-id-ext 12)
           Address    aabb.cc00.0300
           Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
           Aging Time  300 sec

Interface          Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
-----
Po1                 Desg FWD 56        128.66 Shr
Po4                 Desg FWD 56        128.67 Shr

--More--

```

Figura22. Spanning-tree en DLS1

```

DSL2#show spanning-tree
VLAN0567
Spanning tree enabled protocol rstp
Root ID    Priority    33335
           Address    aabb.cc00.0400
           This bridge is the root
           Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec

Bridge ID  Priority    33335 (priority 32768 sys-id-ext 567)
           Address    aabb.cc00.0400
           Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
           Aging Time  300 sec

Interface          Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
-----
Et2/0              Desg FWD 100       128.9  Shr
Et2/1              Desg FWD 100       128.10 Shr
Et2/2              Desg FWD 100       128.11 Shr

--More--

```

Figura23. Spanning-tree en DLS2

CONCLUSIONES

Antes de iniciar las configuraciones a nivel de los dispositivos es muy importante definir el plan de trabajo en cada Router y Switch, tener muy claros los conceptos y comandos que se van a aplicar en cada dispositivo. Primordial definir las interfaces que se van a usar y su direccionamiento según aplique.

La documentación sobre el manejo del simulador usado es fundamental al momento de manejo de algunos comandos ya que para los escenarios se trabajaron dos simuladores diferentes y a pesar de tener los mismos conceptos algunos procesos tienen variaciones al igual que los números de interfaces.

A pesar de tener redes con EIGRP y OSPF es posible realizar redistribución de tablas de enrutamiento, lo cual permite tener conectividad entre redes remotas con diferente protocolo de enrutamiento.

Las VLANs permiten segmentar de manera lógica redes dentro de un Switch, gracias a ello es posible comunicar de manera eficiente áreas iguales que se conecten a diferentes Switches, pero a nivel lógico se encuentran dentro de una misma VLAN. Esto permite asignación de permisos dentro de la red lógica lo cual es muy eficiente en su administración.

El manejo de STP es muy importante para esquemas redundantes ya que con esto se garantiza el correcto funcionamiento de la red en caso de que haya alguna interrupción en un puerto que comunique dos o más Switches.

Los PortChannel mediante la agrupación de puertos físicos a manera lógica como un único enlace troncal optimizan la velocidad de conexión logrando mayor eficiencia en la red.

BIBLIOGRAFIA

Froom, R., Frahim, E. (2015). CISCO Press (Ed). First Hop Redundancy Protocols. Implementing Cisco IP Switched Networks (SWITCH) Foundation Learning Guide CCNP SWITCH 300-115. Recuperado de <https://1drv.ms/b/s!AmIJYei-NT1lInWR0hoMxgBNv1CJ>

Froom, R., Frahim, E. (2015). CISCO Press (Ed). Network Design Fundamentals. Implementing Cisco IP Switched Networks (SWITCH) Foundation Learning Guide CCNP SWITCH 300-115. Recuperado de <https://1drv.ms/b/s!AmIJYei-NT1lInWR0hoMxgBNv1CJ>

Froom, R., Frahim, E. (2015). CISCO Press (Ed). Spanning Tree Implementation. Implementing Cisco IP Switched Networks (SWITCH) Foundation Learning Guide CCNP SWITCH 300-115. Recuperado de <https://1drv.ms/b/s!AmIJYei-NT1lInWR0hoMxgBNv1CJ>

Froom, R., Frahim, E. (2015). CISCO Press (Ed). Switch Fundamentals Review. Implementing Cisco IP Switched Networks (SWITCH) Foundation Learning Guide CCNP SWITCH 300-115. Recuperado de <https://1drv.ms/b/s!AmIJYei-NT1lInWR0hoMxgBNv1CJ>

Teare, D., Vachon B., Graziani, R. (2015). CISCO Press (Ed). Basic Network and Routing Concepts. Implementing Cisco IP Routing (ROUTE) Foundation Learning Guide CCNP ROUTE 300-101. Recuperado de <https://1drv.ms/b/s!AmIJYei-NT1lInMfy2rhPZHwEoWx>

Teare, D., Vachon B., Graziani, R. (2015). CISCO Press (Ed). EIGRP Implementation. Implementing Cisco IP Routing (ROUTE) Foundation Learning Guide CCNP ROUTE 300-101. Recuperado de <https://1drv.ms/b/s!AmIJYei-NT1lInMfy2rhPZHwEoWx>

Teare, D., Vachon B., Graziani, R. (2015). CISCO Press (Ed). OSPF Implementation. Implementing Cisco IP Routing (ROUTE) Foundation Learning Guide CCNP ROUTE 300-101. Recuperado de <https://1drv.ms/b/s!AmIJYei-NT1lInMfy2rhPZHwEoWx>