

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO CCNP  
SOLUCION DE DOS ESCENARIOS PRESENTES EN ENTORNOS  
CORPORATIVOS BAJO EL USO DE TECNOLOGIA CISCO

EDUARDO GUTIÉRREZ MELO

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA  
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA - ECBTI  
INGENIERÍA ELECTRÓNICA  
BOGOTÁ  
2020

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO CCNP  
SOLUCION DE DOS ESCENARIOS PRESENTES EN ENTORNOS  
CORPORATIVOS BAJO EL USO DE TECNOLOGIA CISCO

EDUARDO GUTIÉRREZ MELO

Diplomado de opción de grado presentado para optar el  
título de INGENIERO ELECTRÓNICO

DIRECTOR:  
MSc. GERARDO GRANADOS ACUÑA

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA  
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA- ECBTI  
INGENIERÍA ELECTRÓNICA  
BOGOTÁ  
2020

Nota de Aceptación

---

---

---

---

---

---

Presidente del Jurado

---

Jurado

---

Jurado

Bogotá. 03 de noviembre de 2020

## CONTENIDO

CONTENIDO .....	4
LISTA DE TABLAS .....	5
LISTA DE FIGURAS .....	6
GLOSARIO .....	7
RESUMEN .....	8
ABSTRACT .....	8
INTRODUCCIÓN .....	9
DESARROLLO .....	10
1. ESCENARIO 1 .....	10
2. ESCENARIO 2 .....	19
CONCLUSIONES .....	36
BIBLIOGRAFÍA .....	37

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Nuevas interfaces Loopback en R1.....	14
Tabla 2. Nuevas interfaces Loopback en R5.....	15
Tabla 3. Números y nombres para las VLAN.....	26
Tabla 4. Asignación de interfaces y puertos de acceso.....	30

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Escenario 1.....	10
Figura 2. Simulación del escenario 1. ....	11
Figura 3. Tabla de enrutamiento R3.....	16
Figura 4. Verificación en R1.....	17
Figura 5. Verificación en R5.....	18
Figura 6. Escenario 2.....	19
Figura 7. Simulación del escenario 2. ....	19
Figura 8. Show vlan en DLS1. ....	31
Figura 9. Show vlan en DLS2. ....	32
Figura 10. Show vlan en ALS1.....	32
Figura 11. Show vlan en ALS2.....	33
Figura 12. Show etherchannel summary en DLS1.....	33
Figura 13. Show etherchannel summary en ALS1. ....	34
Figura 14. Evidencia VLAN 1 y 12. ....	34
Figura 15. Evidencia VLAN 123 y 234. ....	35
Figura 16. Evidencia VLAN 434 y 500. ....	35

## GLOSARIO

**DIRECCIÓN IP:** Significa dirección de Protocolo de Internet, y es un identificador único de redes locales o globales, que es asignado para cada miembro de internet ya sea una computadora, un sitio, un servidor, etc.

**DNS (DOMAIN NAME SYSTEM):** Significa Sistemas de Nombre de Dominios, y su tarea es vincular la dirección IP con un dominio alojado en un servidor. Esto simplifica el trabajo, de no existir tendríamos que teclear la dirección IP de un sitio web en vez de ingresar el nombre de la página como se hace actualmente.

**EIGRP:** Este término se traduce como Protocolo de Enrutamiento de Puerta de Enlace Interior Mejorado, fue patentado por Cisco y se encarga básicamente de calcular la ruta optima a un destino evitando el 100% de bucles de red.

**LOOPBACK:** Es una interfaz virtual de red, que utiliza direcciones para comunicar dispositivos consigo mismo. Se utiliza con fines de diagnóstico y resolución de problemas, y para revisar la validez en los protocolos de comunicación.

**OSPF (Open Shortest Path First):** Es el protocolo de enrutamiento más ampliamente utilizado, y que se traduce como: "Abrir la ruta más corta primero", y su función es esencialmente esa. OSPF traza un mapa de la interconexión de redes y después selecciona la ruta más sencilla.

## RESUMEN

En el presente proyecto de ingeniería electrónica se configuran dos escenarios de conmutación y enrutamiento de redes, con ayuda del software Packet Tracer de CISCO. Todo esto como parte de la prueba de habilidades prácticas del diplomado CCNP.

En el primer ejercicio se realizan configuraciones básicas a los routers según la topología planteada, se crean interfaces Loopback y se redistribuyen las rutas con ayuda del protocolo EIGRP en OSPF. En el segundo escenario se parametrizan los switches, se configuran los puertos de los canales y las VLAN según las tablas establecidas.

**PALABRAS CLAVE:** CISCO, CCNP, Conmutación, Enrutamiento, Redes, Electrónica.

## ABSTRACT

In this electronic engineering project, two network switching and routing scenarios are configured with the help of CISCO's Packet Tracer software. All this as part of the CCNP course practical skills test.

In the first exercise, basic configurations are made to the routers according to the proposed topology, loopback interfaces are created and the routes are redistributed with the help of the EIGRP protocol in OSPF. In the second scenario, the switches are parameterized, the channel ports and VLANs are configured according to the established tables.

**KEYWORDS:** CISCO, CCNP, Switching, Routing, Networks, Electronics.



## INTRODUCCIÓN

El diplomado CCNP (Cisco Certified Network Professional) ofrecido por CISCO, permite profundizar en el conocimiento de habilidades para el enrutamiento y conmutación, para las tecnologías de redes. El profesional en CCNP routing and switching posee las capacidades para instalar, configurar y diagnosticar redes amplias, a la vez que cuida la seguridad, calidad y mantiene la convergencia.

En este proyecto se trabajaron dos escenarios muy comunes en redes, en el primero se analizó el protocolo EIGRP (Enhanced Interior Gateway Routing Protocol) y OSPF (Open Shortest Path First), la utilidad de estos radica en que establecen como puede realizarse la comunicación entre routers y switches de forma eficiente en redes de gran tamaño.

En un segundo escenario se realiza La configuración de un EtherChannel con los protocolos PAgP (Port Aggregation Protocol) y LACP (Link Aggregation Control Protocol) pese a algunas pequeñas diferencias estos tienen como función agrupar puertos con características similares, ya sea por velocidad, troncales o porque son de una misma VLAN.

# DESARROLLO

## 1. ESCENARIO 1

Figura 1. Escenario 1.

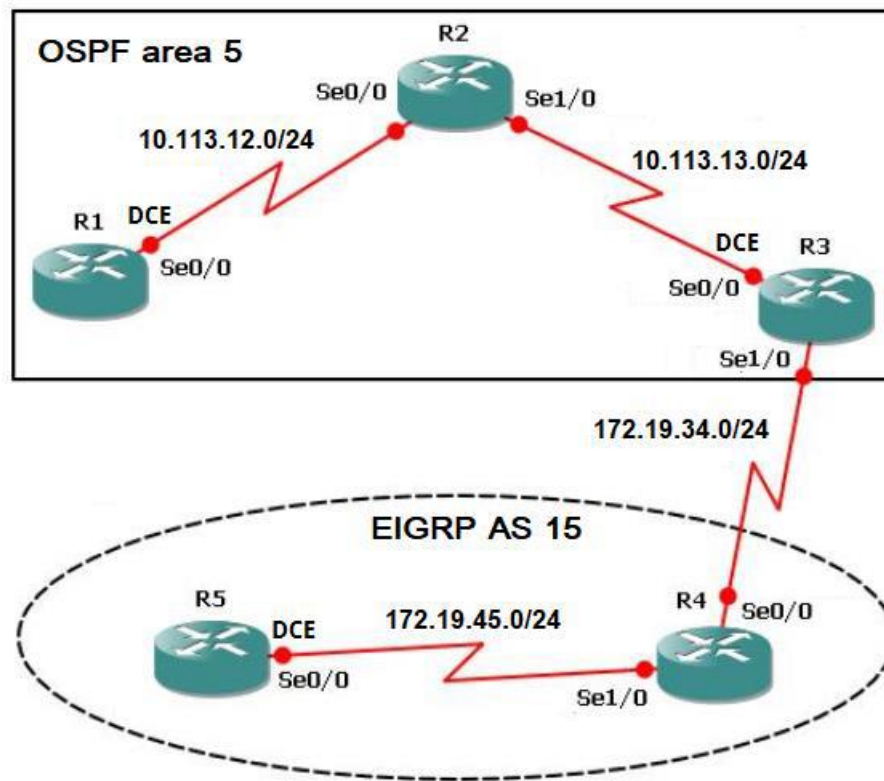
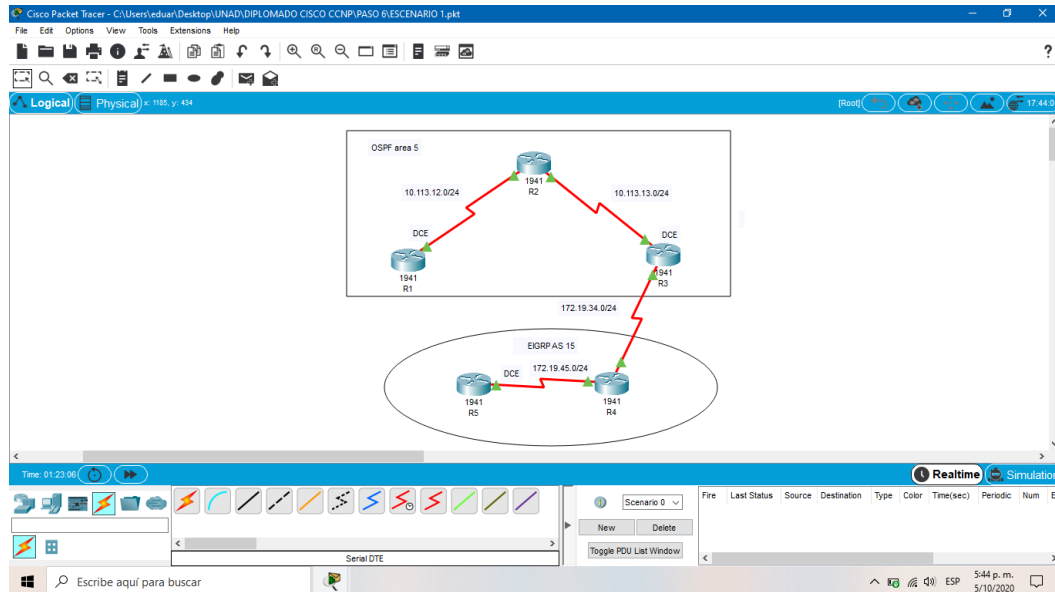


Figura 2. Simulación del escenario 1.



1.1. 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.

Se procede a configurar los parámetros iniciales en R1, R2, R3, R4 y R5. Se realiza configuración de interfaces en cada router, configuración del protocolo OSPF en R1, R2 y R3 y protocolo EIGRP AS 15 en R4 y R5.

Se adjunta código y pantallazos con veracidad del código.

### Router R1

Router>enable	Ingreso a modo privilegiado
Router#conf t	Ingreso a modo de configuración
Router(config)#hostname R1	Se asigna nombre al router
R1(config)#no ip domain-lookup	Desactivar IP DNS
R1(config)#line con 0	Ingreso Línea de consola
R1(config-line)#logging synchronous	Evita interrupciones por mensajes
R1(config-line)#exec-timeout 0 0	Se retira bloqueo por inactividad
R1(config-line)#exit	Salir
R1(config)#int s0/0/0	Ingreso a la interfaz serial 0/0/0
R1(config-if)#ip address 10.113.12.1 255.255.255.0	Asignación de IP
R1(config-if)#clock rate 128000	Se configura DCE

R1(config-if)#no shutdown	Encender interfaces configuradas
R1(config-if)#exit	Salir
R1(config)#router ospf 1	Inicio del protocolo ospf
R1(config-router)#router-id 1.1.1.1	Identificación del router
R1(config-router)#network 10.113.12.0 0.0.0.255 area 5	Activa y asigna de IP y área
R1(config-router)#exit	Salir

## Router 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)#exit
R2(config)#int s0/0/0
R2(config-if)#ip address 10.113.12.2 255.255.255.0
R2(config-if)#no shutdown
R2(config-if)#exit
R2(config)#int s0/1/0
R2(config-if)#ip address 10.113.13.1 255.255.255.0
R2(config-if)#no shutdown
R2(config-if)#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

```

## Router 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)#exit
R3(config)#int s0/0/0
R3(config-if)#ip address 10.113.13.2 255.255.255.0

```

```

R3(config-if)#no shutdown
R3(config-if)#exit
R3(config)#int s0/1/0
R3(config-if)#ip address 172.19.34.1 255.255.255.0
R3(config-if)#clock rate 128000
R3(config-if)#no shutdown
R3(config-if)#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)#no auto-summary
R3(config-router)#network 172.19.34.0 0.0.0.255
R3(config-router)#exit

```

## Router 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)#exit
R4(config)#int s0/0/0
R4(config-if)#ip address 172.19.34.2 255.255.255.0
R4(config-if)#no shutdown
R4(config)#int s0/1/0
R4(config-if)#ip address 172.19.45.1 255.255.255.0
R4(config-if)#no shutdown
R4(config-if)#exit
R4(config)#router eigrp 15
R4(config-router)#eigrp router-id 4.4.4.4
R4(config-router)#no auto-summary
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

```

Habilita el routing EIGRP  
Identificación del router  
Deshabilita sumarización  
Anuncio de subredes específicas  
Anuncio de subredes específicas  
Salir

## Router 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)#exit
R5(config)#int s0/0/0
R5(config-if)#ip address 172.19.45.2 255.255.255.0
R5(config-if)#clock rate 128000
R5(config-if)#no shutdown
R5(config-if)#exit
R5(config)#router eigrp 15
R5(config-router)#eigrp router-id 5.5.5.5
R5(config-router)#no auto-summary
R5(config-router)#network 172.19.45.0 0.0.0.255
R5(config-router)#exit
```

1.2. 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.

Se disponen las 4 direcciones en la Tabla 1, se configuran las interfaces Loopback en R1 y se crea adyacencia con OSPF.

Tabla 1. Nuevas interfaces Loopback en R1.

Loopback 1	10.1.0.1/22
Loopback 2	10.1.4.1/22
Loopback 3	10.1.8.1/22
Loopback 4	10.1.12.1/22

## Router R1

R1(config)#int lo1	Ingreso a la interfaz Loopback 1
R1(config-if)#ip address 10.1.0.1 255.255.252.0	Asignación de IP
R1(config-if)#ip ospf 1 area 5	Conf. de interfaces para area 5
R1(config-if)#ip ospf network point-to-point	Cambio de red predeterminada

```

R1(config-if)#exit
R1(config)#int lo2
R1(config-if)#ip address 10.1.4.1 255.255.252.0
R1(config-if)#ip ospf 1 area 5
R1(config-if)#ip ospf network point-to-point
R1(config-if)#exit
R1(config)#int lo3
R1(config-if)#ip address 10.1.8.1 255.255.252.0
R1(config-if)#ip ospf 1 area 5
R1(config-if)#ip ospf network point-to-point
R1(config-if)#exit
R1(config)#int lo4
R1(config-if)#ip address 10.1.12.1 255.255.252.0
R1(config-if)#ip ospf 1 area 5
R1(config-if)#ip ospf network point-to-point
R1(config-if)#exit

```

1.3. 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 disponen las 4 direcciones en la Tabla 2, se configuran las interfaces Loopback en R5 y se configura de manera general las interfaces para participar en EIGRP.

Tabla 2. Nuevas interfaces Loopback en R5.

Loopback 1	172.5.0.1/22
Loopback 2	172.5.4.1/22
Loopback 3	172.5.8.1/22
Loopback 4	172.5.12.1/22

### Router R5

```

R5(config)#int lo11
R5(config-if)#ip address 172.5.0.1 255.255.252.0
R5(config-if)#exit
R5(config)#int lo12
R5(config-if)#ip address 172.5.4.1 255.255.252.0
R5(config-if)#exit
R5(config)#int lo13
R5(config-if)#ip address 172.5.8.1 255.255.252.0
R5(config-if)#exit

```

```

R5(config)#int lo14
R5(config-if)#ip address 172.5.12.1 255.255.252.0
R5(config-if)#exit
R5(config)#router eigrp 15
R5(config-router)#no auto-summary
R5(config-router)#network 172.5.0.0 0.0.3.255
R5(config-router)#exit

```

Habilita el routing EIGRP  
Deshabilita sumariación  
Anuncio de subred general  
Salir

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

En la figura 3 se evidencia que R3 está guardando las interfaces que fueron configuradas anteriormente. La D corresponde a EIGRP y O las rutas del protocolo OSPF.

Figura 3. Tabla de enrutamiento R3.

```

R3#
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 - 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, 7 subnets, 3 masks
O   10.1.0.0/22 [110/129] via 10.113.13.1, 00:25:40, Serial0/0/0
O   10.1.4.0/22 [110/129] via 10.113.13.1, 00:24:54, Serial0/0/0
O   10.1.8.0/22 [110/129] via 10.113.13.1, 00:24:00, Serial0/0/0
O   10.1.12.0/22 [110/129] via 10.113.13.1, 00:23:14, Serial0/0/0
O   10.113.12.0/24 [110/128] via 10.113.13.1, 00:26:59, Serial0/0/0
C   10.113.13.0/24 is directly connected, Serial0/0/0
L   10.113.13.2/32 is directly connected, Serial0/0/0
 172.5.0.0/22 is subnetted, 4 subnets
D   172.5.0.0/22 [90/2809856] via 172.19.34.2, 00:27:05, Serial0/1/0
D   172.5.4.0/22 [90/2809856] via 172.19.34.2, 00:01:54, Serial0/1/0
D   172.5.8.0/22 [90/2809856] via 172.19.34.2, 00:01:47, Serial0/1/0
D   172.5.12.0/22 [90/2809856] via 172.19.34.2, 00:01:39, Serial0/1/0
 172.19.0.0/16 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
C   172.19.34.0/24 is directly connected, Serial0/1/0
L   172.19.34.1/32 is directly connected, Serial0/1/0
D   172.19.45.0/24 [90/2681856] via 172.19.34.2, 00:27:09, Serial0/1/0

R3#

```



1.5. 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.

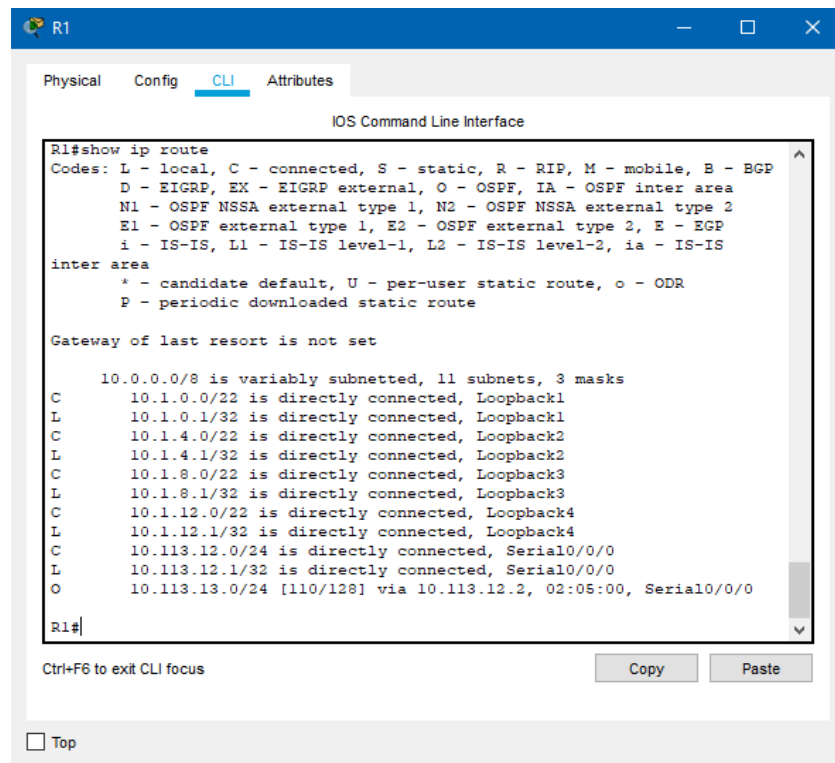
### Router R3

```
R3(config)#router ospf 1                               Inicio del protocolo ospf
R3(config-router)#redistribute eigrp 1 metric 50000 subnets  Redistribucion EIGRP
R3(config-router)#exit                                  Salida
R3(config)#router eigrp 10
R3(config-router)#redistribute ospf 1 metric 1544 20000 255 1 1500
R3(config-router)#exit
```

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

En la figura 4 y figura 5 se confirma en la tabla de enrutamiento, las rutas el sistema autónomo opuesto configuradas para R1 y R5.

Figura 4. Verificación en R1.

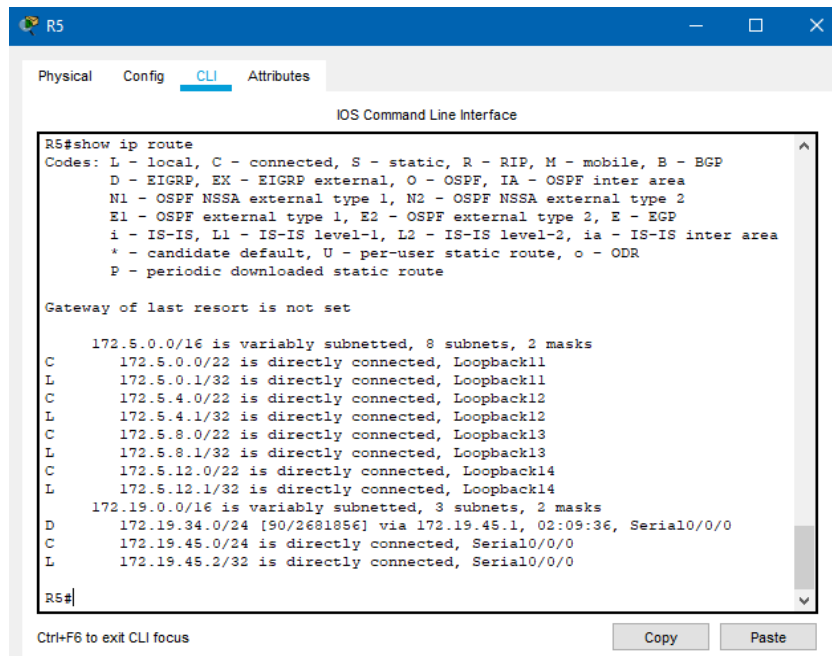


```
R1
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface
R1#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       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, 3 masks
C    10.1.0.0/22 is directly connected, Loopback1
L    10.1.0.1/32 is directly connected, Loopback1
C    10.1.4.0/22 is directly connected, Loopback2
L    10.1.4.1/32 is directly connected, Loopback2
C    10.1.8.0/22 is directly connected, Loopback3
L    10.1.8.1/32 is directly connected, Loopback3
C    10.1.12.0/22 is directly connected, Loopback4
L    10.1.12.1/32 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, 02:05:00, Serial0/0/0
R1#
```

Figura 5. Verificación en R5.



```
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

 172.5.0.0/16 is variably subnetted, 8 subnets, 2 masks
C       172.5.0.0/22 is directly connected, Loopback11
L       172.5.0.1/32 is directly connected, Loopback11
C       172.5.4.0/22 is directly connected, Loopback12
L       172.5.4.1/32 is directly connected, Loopback12
C       172.5.8.0/22 is directly connected, Loopback13
L       172.5.8.1/32 is directly connected, Loopback13
C       172.5.12.0/22 is directly connected, Loopback14
L       172.5.12.1/32 is directly connected, Loopback14
 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, 02:09:36, Serial0/0/0
C       172.19.45.0/24 is directly connected, Serial0/0/0
L       172.19.45.2/32 is directly connected, Serial0/0/0

R5#
```

Ctrl+F6 to exit CLI focus

Copy Paste

## 2. ESCENARIO 2

Una empresa de comunicaciones presenta una estructura Core acorde a la topología de red de la figura 6, 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.

Figura 6. Escenario 2.

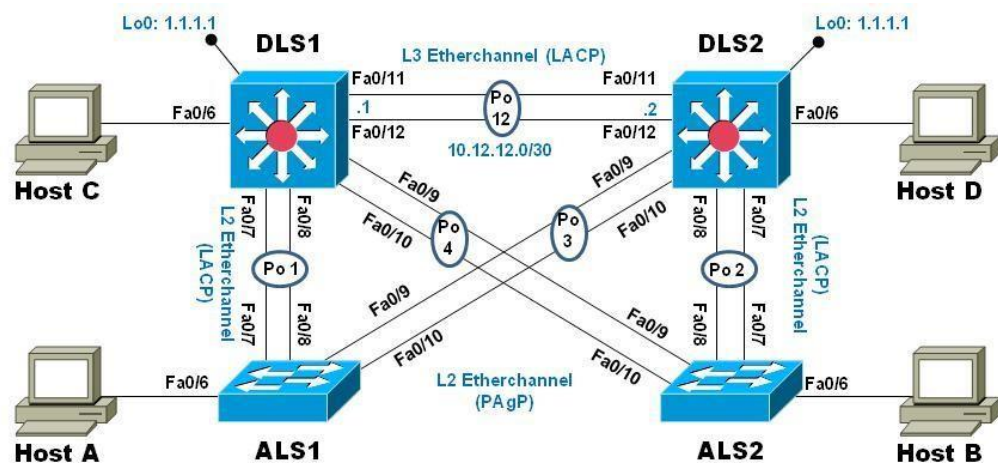
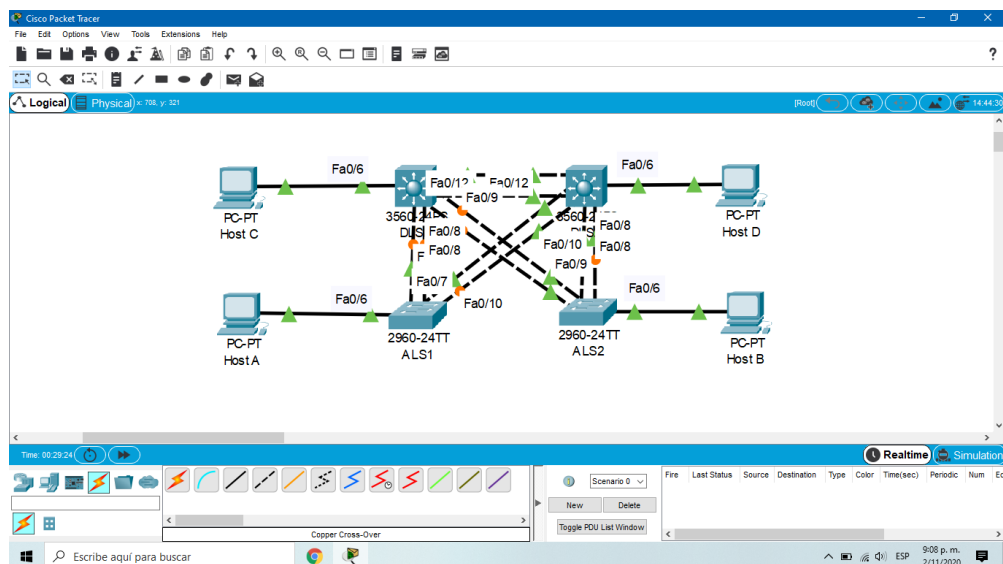


Figura 7. Simulación del escenario 2.



2.1. Apagar todas las interfaces en cada switch.

Se procede a apagar las interfaces en los switch DLS1, DLS2, ALS1 y ALS2. Se adjunta código.

### **DLS1**

Switch>enable	Ingreso a modo privilegiado
Switch#conf t	Ingreso a modo de configuración
Switch(config)#int range f0/1-24	Rango de interfaces
Switch(config-if-range)#sh	Apagar las interfaces

### **DLS2**

```
Switch>enable
Switch#conf t
Switch(config)#int range f0/1-24
Switch(config-if-range)#sh
```

### **ALS1**

```
Switch>enable
Switch#conf t
Switch(config)#int range f0/1-24
Switch(config-if-range)#sh
```

### **ALS2**

```
Switch>enable
Switch#conf t
Switch(config)#int range f0/1-24
Switch(config-if-range)#sh
```

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

Se realiza la asignación del nombre en cada switch.

## **DLS1**

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

Asignación del nombre  
Evidencia del cambio de nombre

## **DLS2**

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

## **ALS1**

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

## **ALS2**

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

2.3. Configurar los puertos troncales y Port-channels tal como se muestra en el diagrama.

2.3.1. 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.

Se procede a configurar los parámetros en DLS1 y DLS2, se asigna la IP determinada.

Se adjunta código con veracidad del código.

## **DLS1**

```
DLS1(config)#int range f0/11-12  
DLS1(config-if-range)#channel-protocol lacp  
DLS1(config-if-range)#channel-group 1 mode active
```

Rango de interfaces  
Protocolo del canal  
Asignar interfaz

DLS1(config-if-range)#exit	Salir
DLS1(config)#interface port-channel 1	Configuración enlaces agrupados
DLS1(config-if)#no switchport	Configura Ethernet capa 2
DLS1(config-if)#ip address 10.12.12.1 255.255.255.25	Asignación de dirección IP

## DLS2

```
DLS2(config)#int range f0/11-12
DLS2(config-if-range)#channel-protocol lacp
DLS2(config-if-range)#channel-group 1 mode active
DLS2(config-if-range)#exit
DLS2(config)#interface port-channel 1
DLS2(config-if)#no switchport
DLS2(config-if)#ip address 10.12.12.2 255.255.255.252
```

### 2.3.2. Los Port-channels en las interfaces Fa0/7 y Fa0/8 utilizarán LACP.

Se procede a configurar los puertos de los canales en los switch DLS1, DLS2, ALS1 y ALS2. Se adjunta código.

## DLS1

DLS1(config)#int range f0/7-8	Rango de interfaces
DLS1(config-if-range)#channel-protocol lacp	Protocolo del canal
DLS1(config-if-range)#channel-group 2 mode active	Asignar interfaz
DLS1(config-if-range)#exit	Salir
DLS1(config)#interface port-channel 2	Configuración enlaces agrupados
DLS1(config-if)#switchport mode trunk	Switches en modo conexión
DLS1(config-if)#exit	Salir

## DLS2

```
DLS2(config)#int range f0/7-8
DLS2(config-if-range)#channel-protocol lacp
DLS2(config-if-range)#channel-group 2 mode active
DLS2(config-if-range)#exit
DLS2(config)#interface port-channel 2
DLS2(config-if)#switchport mode trunk
DLS2(config-if)#exit
```

## ALS1

```
ALS1(config)#int range f0/7-8
ALS1(config-if-range)#channel-protocol lacp
ALS1(config-if-range)#channel-group 2 mode active
ALS1(config-if-range)#no shutdown
ALS1(config-if-range)#exit
ALS1(config)#interface port-channel 2
ALS2(config-if)#switchport mode trunk
ALS1(config-if)#exit
```

## ALS2

```
ALS2(config)#int range f0/7-8
ALS2(config-if-range)#channel-protocol lacp
ALS2(config-if-range)#channel-group 2 mode active
ALS2(config-if-range)#no shutdown
ALS2(config-if-range)#exit
ALS2(config)#interface port-channel 2
ALS2(config-if)#switchport mode trunk
ALS2(config-if)#exit
```

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

Se configura los puertos de los canales en las interfaces correspondientes para los switch DLS1, DLS2, ALS1 y ALS2. De igual forma se utiliza el protocolo PAgP.

## DLS1

DLS1(config)#int range f0/9-10	Rango de interfaces
DLS1(config-if-range)#channel-protocol pagp	Protocolo del canal
DLS1(config-if-range)#channel-group 2 mode auto	Asignar interfaz

## DLS2

```
DLS2(config)#int range f0/9-10
DLS2(config-if-range)#channel-protocol pagp
DLS2(config-if-range)#channel-group 2 mode auto
```

## ALS1

```
ALS1(config)#int range f0/9-10
ALS1(config-if-range)#channel-protocol pagp
ALS1(config-if-range)#channel-group 2 mode auto
```

## ALS2

```
ALS2(config)#int range f0/9-10
ALS2(config-if-range)#channel-protocol pagp
ALS2(config-if-range)#channel-group 2 mode auto
```

2.3.4. Todos los puertos troncales serán asignados a la VLAN 500 como la VLAN nativa.

## DLS1

```
DLS1(config)#int range f0/9-10
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-if)#exit
```

Rango de interfaces  
Interfaz de EtherChannel  
Configura la ID de VLAN  
Salir

## DLS2

```
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-if)#exit
```

## ALS1

```
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)#exit
```

## **ALS2**

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

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

#### 2.4.1. Utilizar el nombre de dominio CISCO con la contraseña ccnp321

## **DLS1**

DLS1(config)#vtp domain CISCO	Nombre del dominio
DLS1(config)#vtp pass ccnp321	Contraseña del dominio VTP
DLS1(config)#vtp version 3	Versión del dominio VTP

## **ALS1**

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

## **ALS2**

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

2.4.2. Configurar DLS1 como servidor principal para las VLAN.

### **DLS1**

```
DLS1(config)#vtp mode server
```

2.4.3. Configurar ALS1 y ALS2 como clientes VTP.

### **ALS1**

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

### **ALS2**

```
ALS2(config)#Vtp mode client
```

2.5. Configurar en el servidor principal las siguientes VLAN:

Tabla 3. Números y nombres para las VLAN

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

En DLS1 se asigna a cada VLAN correspondiente el nombre de acuerdo con la tabla 3. Se adjunta código correspondiente.

### **DLS1**

```
DLS1(config)#vlan 500
DLS1(config-vlan)#name NATIVA
DLS1(config-vlan)#exit
```

Numero de VLAN  
Nombre asignado  
Salir

```
DLS1(config)#vlan 12
DLS1(config-vlan)#name ADMON
DLS1(config-vlan)#exit
```

```
DLS1(config)#vlan 234
DLS1(config-vlan)#name CLIENTES
DLS1(config-vlan)#exit
```

```
DLS1(config)#vlan 1111
DLS1(config-vlan)#name MULTIMEDIA
DLS1(config-vlan)#exit
```

```
DLS1(config)#vlan 434
DLS1(config-vlan)#name PROVEEDORES
DLS1(config-vlan)#exit
```

```
DLS1(config)#vlan 123
DLS1(config-vlan)#name SEGUROS
DLS1(config-vlan)#exit
```

```
DLS1(config)#vlan 1010
DLS1(config-vlan)#name VENTAS
DLS1(config-vlan)#exit
```

```
DLS1(config)#vlan 3456
DLS1(config-vlan)#name PERSONAL
DLS1(config-vlan)#exit
```

2.6. En DLS1, suspender la VLAN 434.

En Packet Tracer no es posible suspender una VLAN, pero se puede eliminar de la siguiente manera:

### **DLS1**

```
DLS1(config)#no vlan 434
DLS1(config)#exit
```

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

### **DLS2**

```
DLS2(config)#vtp mode transparent
```

Especifica el modo transparente

DLS2(config)#vtp version 2	Versión del dominio VTP
DLS2(config)#exit	Salir
DLS2(config)#vlan 500	Numero de VLAN
DLS2(config-vlan)#name NATIVA	Nombre asignado
DLS2(config-vlan)#exit	Salir
DLS2(config)#vlan 12	
DLS2(config-vlan)#name ADMON	
DLS2(config-vlan)#exit	
DLS2(config)#vlan 234	
DLS2(config-vlan)#name CLIENTES	
DLS2(config-vlan)#exit	
DLS2(config)#vlan 1111	
DLS2(config-vlan)#name MULTIMEDIA	
DLS2(config-vlan)#exit	
DLS2(config)#vlan 434	
DLS2(config-vlan)#name PROVEEDORES	
DLS2(config-vlan)#exit	
DLS2(config)#vlan 123	
DLS2(config-vlan)#name SEGUROS	
DLS2(config-vlan)#exit	
DLS2(config)#vlan 1010	
DLS2(config-vlan)#name VENTAS	
DLS2(config-vlan)#exit	
DLS2(config)#vlan 3456	
DLS2(config-vlan)#name PERSONAL	
DLS2(config-vlan)#exit	

## 2.8. Suspende VLAN 434 en DLS2.

### **DLS2**

```
DLS2(config)#no vlan 434
DLS2(config)#exit
```

- 2.9. 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.

### **DLS2**

```
DLS2(config)#interface port-channel 2
DLS2(config-if)#switchport trunk allowed vlan except 567
DLS2(config-if)#exit
DLS2(config)#interface port-channel 3
DLS2(config-if)#switchport trunk allowed vlan except 567
DLS2(config-if)#exit
DLS2(config)#vlan 567
DLS2(config-vlan)#name PRODUCCION
DLS2(config-vlan)#exit
```

- 2.10. 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**

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

- 2.11. 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**

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

- 2.12. 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.
- 2.13. Configurar las siguientes interfaces como puertos de acceso, asignados a las VLAN de la siguiente manera:

Tabla 4. Asignación de interfaces y puertos de acceso.

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

En cada uno de los switch se asigna la VLAN de acuerdo con la interfaz indicada en la tabla 4.

### DLS1

DLS1(config)#int f0/6	Interfaz asignada
DLS1(config-if)#switchport access vlan 3456	Acceso a la VLAN asignada
DLS1(config-if)#spanning-tree portfast	Ingreso del puerto troncal
DLS1(config-if)#exit	Salir
DLS1(config)#interface f0/15	
DLS1(config-if)#switchport access vlan 1111	
DLS1(config-if)#spanning-tree portfast	
DLS1(config-if)#exit	

### DLS2

```

DLS2(config)#interface f0/6
DLS2(config-if)#switchport access vlan 12
DLS2(config-if)#switchport access vlan 1010
DLS2(config-if)#spanning-tree portfast
DLS2(config)#interface f0/15
DLS2(config-if)#switchport access vlan 1111
DLS2(config-if)#spanning-tree portfast
DLS2(config-if)#exit
DLS2(config)#interface f0/16-18
DLS2(config)#switchport access vlan 567
DLS2(config)#spanning-tree portfast
DLS2(config)#exit
    
```

### ALS1

```

ALS1(config)#interface f0/6
ALS1(config-if)#switchport access vlan 123
    
```

```

ALS1(config-if)#switchport access vlan 1010
ALS1(config-if)#spanning-tree portfast
ALS1(config-if)#exit
ALS1(config)#interface f0/15
ALS1(config-if)#switchport access vlan 1111
ALS1(config-if)#spanning-tree portfast
ALS1(config-if)#exit
ALS1(config)#

```

## ALS2

```

ALS2(config)#interface f0/6
ALS2(config-if)#switchport access vlan 234
ALS2(config-if)#spanning-tree portfast
ALS2(config-if)#exit
ALS2(config)#interface f0/15
ALS2(config-if)#switchport access vlan 1111
ALS2(config-if)#spanning-tree portfast
ALS2(config-if)#exit

```

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

Figura 8. Show vlan en DLS1.

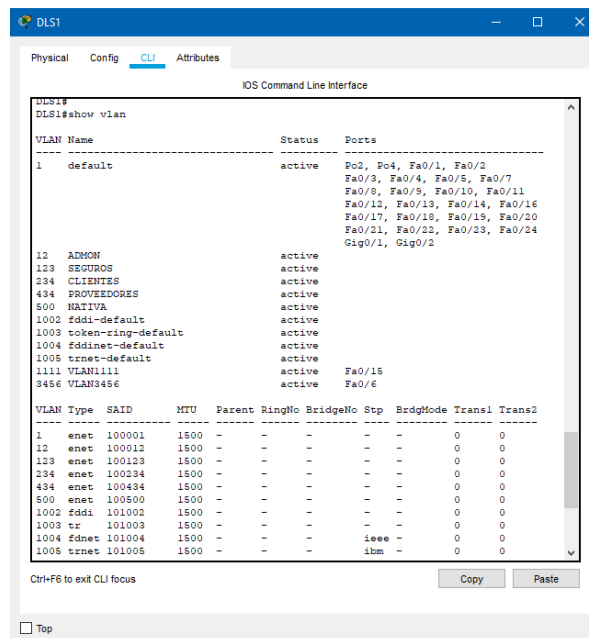


Figura 9. Show vlan en DLS2.

```

DLS2#show vlan

VLAN Name                Status    Ports
-----
1    default                active    Po2, Po3, Fa0/1, Fa0/2
                                           Fa0/3, Fa0/4, Fa0/5, Fa0/7
                                           Fa0/8, Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11
                                           Fa0/12, Fa0/13, Fa0/14,
Fa0/16
                                           Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19,
Fa0/20
                                           Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23,
Fa0/24
                                           Gig0/1, Gig0/2

12   ADMON                  active
123  SEGUROS                 active
234  CLIENTES                active
434  PROVEEDORES             active
500  NATIVA                  active
567  PRODUCCION              active
1002 fddi-default            active
1003 token-ring-default   active
1004 fddinet-default       active
1005 trnet-default        active
1010 VENTAS                active    Fa0/6
1111 MULTIMEDIA           active    Fa0/15
3456 PERSONAL              active

VLAN Type  SAID      MTU   Parent  RingNo BridgeNo Stp  BrdgMode Trans1 Trans2
-----
1    enet  100001  1500   -       -       -   -       0      0
12   enet  100012  1500   -       -       -   -       0      0
123  enet  100123  1500   -       -       -   -       0      0
234  enet  100234  1500   -       -       -   -       0      0

```

Figura 10. Show vlan en ALS1.

```

ALS1#show vlan

VLAN Name                Status    Ports
-----
1    default                active    Po1, Po2, Po3, Fa0/1
                                           Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4, Fa0/5
                                           Fa0/7, Fa0/8, Fa0/9, Fa0/10
                                           Fa0/11, Fa0/12, Fa0/13, Fa0/14
                                           Fa0/15, Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19
                                           Fa0/20, Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23
                                           Fa0/24, Gig0/1, Gig0/2

1002 fddi-default            active
1003 token-ring-default   active
1004 fddinet-default       active
1005 trnet-default        active

VLAN Type  SAID      MTU   Parent  RingNo BridgeNo Stp  BrdgMode Trans1 Trans2
-----
1    enet  100001  1500   -       -       -   -       0      0
1002 fddi  101002  1500   -       -       -   -       0      0
1003 tr  101003  1500   -       -       -   -       0      0
1004 fdnet 101004  1500   -       -       -   ieee  0      0
1005 trnet 101005  1500   -       -       -   ibm   0      0

VLAN Type  SAID      MTU   Parent  RingNo BridgeNo Stp  BrdgMode Trans1 Trans2
-----

Remote SPAN VLANs
-----
Primary Secondary Type          Ports
-----
ALS1#
ALS1#
ALS1#

```



Figura 11. Show vlan en ALS2.

```

ALS2#show vlan
-----
VLAN Name                Status    Ports
-----
1    default                active    Po2, Po4, Fa0/1, Fa0/2
                                           Fa0/3, Fa0/4, Fa0/5, Fa0/7
                                           Fa0/8, Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11
                                           Fa0/12, Fa0/13, Fa0/14, Fa0/16
                                           Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20
                                           Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24
                                           Gig0/1, Gig0/2

1002 fddi-default         active
1003 token-ring-default   active
1004 fddinet-default      active
1005 trnet-default        active

VLAN Type  SAID    MTU    Parent  RingNo  BridgeNo  Stp    BrdgMode  Trans1  Trans2
-----
1    enet   100001  1500   -       -        -     -         0        0
1002 fddi   101002  1500   -       -        -     -         0        0
1003 tr   101003  1500   -       -        -     -         0        0
1004 fddnet 101004  1500   -       -        -     -         0        0
1005 trnet 101005  1500   -       -        -     -         0        0

VLAN Type  SAID    MTU    Parent  RingNo  BridgeNo  Stp    BrdgMode  Trans1  Trans2
-----

Remote SPAN VLANs
-----

Primary Secondary Type      Ports
-----

```

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

Figura 12. Show etherchannel summary en DLS1.

```

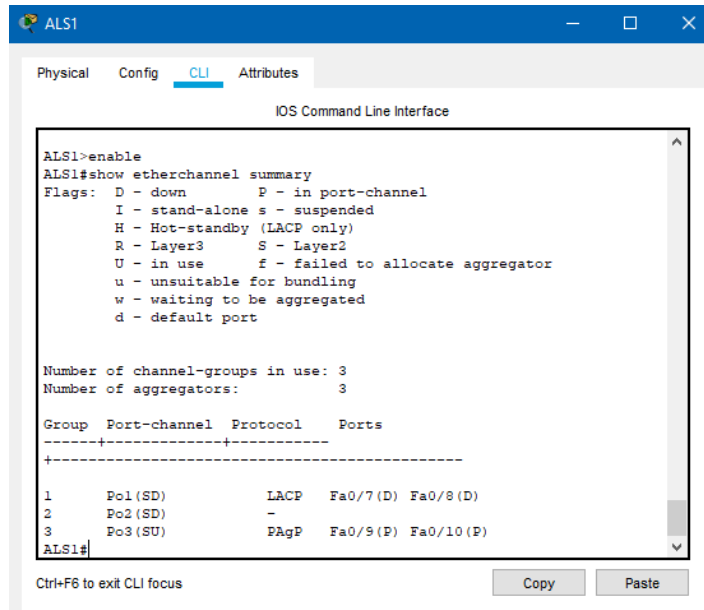
DLS1#
DLS1#show EtherChannel summary
Flags:  D - down          P - in port-channel
        I - stand-alone s - suspended
        H - Hot-standby (LACP only)
        R - Layer3        S - Layer2
        U - in use        f - failed to allocate aggregator
        u - unsuitable for bundling
        w - waiting to be aggregated
        d - default port

Number of channel-groups in use: 4
Number of aggregators:          4

Group  Port-channel  Protocol    Ports
-----+-----+-----
1      Po1 (RD)      LACP       Fa0/11 (D) Fa0/12 (D)
2      Po2 (SD)      LACP       Fa0/7 (s)  Fa0/8 (s)
4      Po4 (SD)      PAgP      Fa0/9 (s)  Fa0/10 (s)
12     Pol2 (RD)     -
DLS1#

```

Figura 13. Show etherchannel summary en ALS1.



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

Figura 14. Evidencia VLAN 1 y 12.

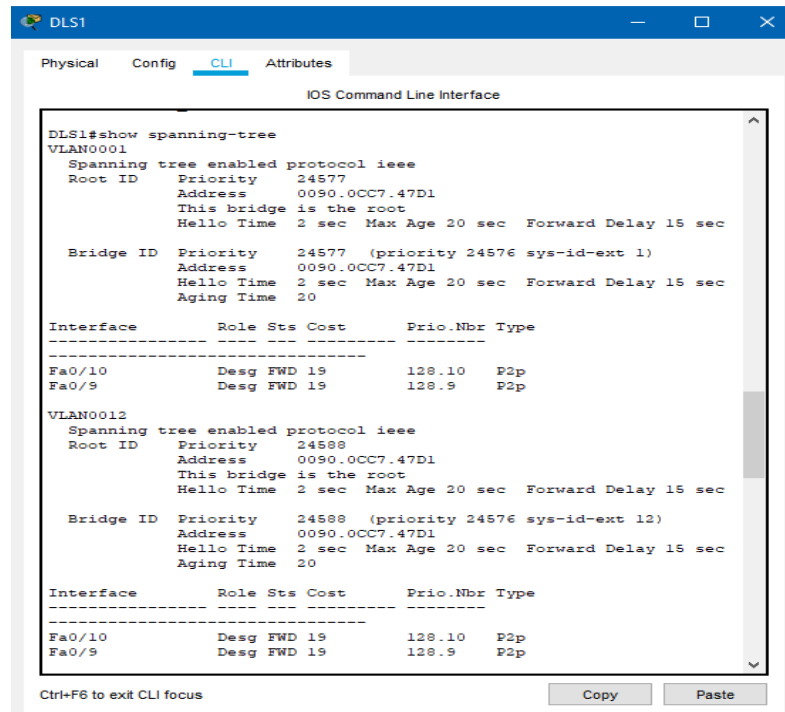


Figura 15. Evidencia VLAN 123 y 234.

```

DLS1
-----
Physical  Config  CLI  Attributes
-----
IOS Command Line Interface

VLAN0123
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID Priority 28795
Address 0090.0CC7.47D1
This bridge is the root
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

Bridge ID Priority 28795 (priority 28672 sys-id-ext 123)
Address 0090.0CC7.47D1
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
Aging Time 20

Interface Role Sts Cost Prio.Nbr Type
-----
Fa0/10 Desg FWD 19 128.10 P2p
Fa0/9 Desg FWD 19 128.9 P2p

VLAN0234
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID Priority 28906
Address 0090.0CC7.47D1
This bridge is the root
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

Bridge ID Priority 28906 (priority 28672 sys-id-ext 234)
Address 0090.0CC7.47D1
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
Aging Time 20

Interface Role Sts Cost Prio.Nbr Type
-----
Fa0/10 Desg FWD 19 128.10 P2p
Fa0/9 Desg FWD 19 128.9 P2p

Ctrl+F6 to exit CLI focus
Copy Paste
  
```

Figura 16. Evidencia VLAN 434 y 500.

```

DLS1
-----
Physical  Config  CLI  Attributes
-----
IOS Command Line Interface

VLAN0434
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID Priority 25010
Address 0090.0CC7.47D1
This bridge is the root
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

Bridge ID Priority 25010 (priority 24576 sys-id-ext 434)
Address 0090.0CC7.47D1
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
Aging Time 20

Interface Role Sts Cost Prio.Nbr Type
-----
Fa0/10 Desg FWD 19 128.10 P2p
Fa0/9 Desg FWD 19 128.9 P2p

VLAN0500
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID Priority 25076
Address 0090.0CC7.47D1
This bridge is the root
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

Bridge ID Priority 25076 (priority 24576 sys-id-ext 500)
Address 0090.0CC7.47D1
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
Aging Time 20

Interface Role Sts Cost Prio.Nbr Type
-----
Fa0/10 Desg FWD 19 128.10 P2p
Fa0/9 Desg FWD 19 128.9 P2p

Ctrl+F6 to exit CLI focus
Copy Paste
  
```

## CONCLUSIONES

El protocolo EIGRP es muy cautivante pues tiene un enfoque innovador, este escanea constantemente las rutas de las redes y selecciona la que posee la métrica más baja.

Para responder a la expansión de redes amplias, está el protocolo OSPF que ha demostrado ser bastante pertinente, pues utiliza para su actualización la multidifusión IP. Lo anterior minimiza el procesamiento en los enrutadores, además que las actualizaciones solo se envían sobre los cambios de enrutamiento, lo que sin duda ofrece alta eficiencia en el uso del ancho de banda.

El protocolo de agregación de puertos (PAgP) de CISCO tiene una marcada importancia en la configuración de redes, debido a que se pueden agrupar dos o más puertos físicos, y de esta forma es posible optimizar los recursos y aumentar el ancho de banda.

En la carrera por agrupar enlaces y equilibrar tráfico, (LACP) lleva la delantera por ser un protocolo abierto y es compatible con la mayoría de los proveedores, mientras que (PAgP) por ser propiedad de Cisco solo se usa en los dispositivos de este fabricante.

## BIBLIOGRAFÍA

Dumitrache, CG, Predusca, G., Circiumarescu, LD, Angelescu, N. y Puchianu, DC (octubre de 2017). Estudio comparativo de protocolos RIP, OSPF y EIGRP utilizando Cisco Packet Tracer. En *2017, 5to Simposio Internacional de Ingeniería Eléctrica y Electrónica (ISEEE)* (págs. 1-6). IEEE.

UNAD (2017). Principios de Enrutamiento [OVA]. Recuperado de [https://1drv.ms/u/s!AmIJYei-NT1lhgOyjWeh6timi\\_Tm](https://1drv.ms/u/s!AmIJYei-NT1lhgOyjWeh6timi_Tm)

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-NT1lnMfy2rhPZHwEoWx>

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-NT1lnMfy2rhPZHwEoWx>

Wijaya, C. (2011, diciembre). Análisis de rendimiento del protocolo de enrutamiento dinámico EIGRP y OSPF en red IPv4 e IPv6. En *2011 Primera Conferencia Internacional sobre Informática e Inteligencia Computacional* (pp. 355-360). IEEE.