

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

BRENDAL SARED MOLINA DIAZ

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

INGENIERÍA ELECTRONICA

VALLEDUPAR

2020

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

BRENDAL SARED MOLINA DIAZ

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

DIRECTOR:

MSc. GERARDO GRANADOS ACUÑA

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

INGENIERÍA ELECTRONICA

VALLEDUPAR

2020

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Valledupar, 25 de noviembre de 2020

CONTENIDO

CONTENIDO	4
LISTA DE TABLAS	5
LISTA DE FIGURAS	6
GLOSARIO	7
RESUMEN	8
ABSTRACT	8
INTRODUCCIÓN	9
ESCENARIO 1	10
ESCENARIO 2	22
CONCLUSIONES	42
BIBLIOGRAFÍA	43

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Direccionamiento de los Routers _____	11
Tabla 2. Nuevas interfaces de Loopback en R1 _____	16
Tabla 3. Nuevas interfaces de Loopback en R5 _____	18
Tabla 4. Configuración en el servidor para VLAN _____	29
Tabla 5. Configuración de interfaces como puertos de acceso VLAN _____	33

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Escenario 1 _____	10
Figura 2. Evidencia del comando show ip route en R3 _____	19
Figura 3. Evidencia del comando show ip route en R1 _____	21
Figura 4. Utilizando el comando show ip route en R5 _____	21
Figura 5. Escenario 2 _____	22
Figura 6. Interfaces en DLS1 y DLS2 apagadas _____	22
Figura 7. Interfaces en ALS1 y ALS2 apagadas _____	23
Figura 8. Verificando la existencia de las VLANs en DLS1 _____	35
Figura 9. Verificando la asignación de puertos troncales en DLS1 _____	36
Figura 10. Verificando la existencia de las VLANs en DLS2 _____	36
Figura 11. Verificando la asignación de puertos troncales en DLS2 _____	37
Figura 12. Verificando la existencia de las VLANs en ALS1 _____	37
Figura 13. Verificando la asignación de puertos troncales en ALS1 _____	38
Figura 14. Verificando la existencia de las VLANs en ALS2 _____	38
Figura 15. Verificando la asignación de puertos troncales en ALS2 _____	39
Figura 16. Verificando que este correcto el EtherChannel entre DLS1 y ALS1 ____	39
Figura 17. Verificando que este correcto el EtherChannel entre DLS1 y ALS1 _	40
Figura 18. Verificando la configuración de Spanning tree en DLS1 _____	40
Figura 19. Verificando la configuración de Spanning tree en DLS2 _____	41

GLOSARIO

CCNP: es una certificación que otorga la compañía Cisco, esta indica que el titular tiene conocimientos avanzados sobre redes que permiten instalar, configurar y administrar redes LAN, WAN y servicios de acceso para empresas de aproximadamente 500 ordenadores.

DHCP: es un servidor de Red que admite una asignación automática de gateways predeterminadas, direcciones IP y otros criterios de red que requieran los clientes.

EIGRP: es una versión mejorada de IGRP. Es usado en redes TCP/IP y OSI como un protocolo de enrutamiento del tipo vector distancia avanzado, éste brinda propiedades de los algoritmos de estado de enlace y vector distancia. su propietario es Cisco.

EtherChannel: es aquel que permite la agrupación lógica de varios enlaces físicos Ethernet, la agrupación es manejada como un enlace único y autoriza sumar la velocidad nominal de cada puerto físico Ethernet que se utiliza y así se logra consiguie un enlace troncal de alta velocidad.

IPv4: es la cuarta versión del Internet Protocol. Pertenece a uno de los protocolos centrales de los procedimientos estándares de interconexión de redes que están fundamentados en el Internet.

IPv6: es una actualización del IPv4, está diseñado para solucionar el problema de agotamiento de direcciones, es el encargado de encaminar los paquetes en la red.

OSPF: es un protocolo de direccionamiento de tipo enlace-estado. Este es usado para la distribución de datos de ruteo dentro de un único sistema autónomo.

VLAN: una red de área local virtual es aquel fragmento lógico más diminuto dentro de una gran red física cableada. Las VLANs son usadas para la reducción del dominio de difusión, estas cooperan en la administración de la red separando tramos lógicos de una red de área local.

RESUMEN

En el presente trabajo se desarrollan actividades teórico-prácticas de las pruebas de habilidades del diplomado de profundización CISCO CCNP. Este curso de profundización brinda conocimientos basados en redes y comunicación que son practicadas en laboratorios que se realizan constantemente por medio de los simuladores como Packet Tracer y GNS3. Este curso es satisfactorio para técnicos, tecnólogos y profesionales adscritos a las áreas de electrónica, telecomunicaciones, sistemas y afines, debido a que las problemáticas que se efectúan son similares en el ámbito laboral, ya que son de tipo empresarial local y de área amplia por medio del enrutamiento y conmutación de paquetes de información.

En este documento se realizaron dos escenarios con ayuda del simulador Packet Tracer. En cada escenario se cumplió con los lineamientos establecidos, se evidenciaron con imágenes los resultados de los comandos como show ip route, ping, traceroute y otros.

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

ABSTRACT

In the present work theoretical-practical activities of the skills tests of the CISCO CCNP in-depth diploma are developed. This in-depth course provides knowledge based on networking and communication that are practiced in laboratories that are constantly carried out by means of simulators such as Packet Tracer and GNS3. This course is satisfactory for technicians, technologists and professionals assigned to the areas of electronics, telecommunications, systems and the like, because the problems that are carried out are similar in the workplace, since they are local business and wide area by means of information packet routing and switching.

In this document, two scenarios were performed with the help of the Packet Tracer simulator. In each scenario, the established guidelines were met, the results of other commands such as show ip route, ping, traceroute and.

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

INTRODUCCIÓN

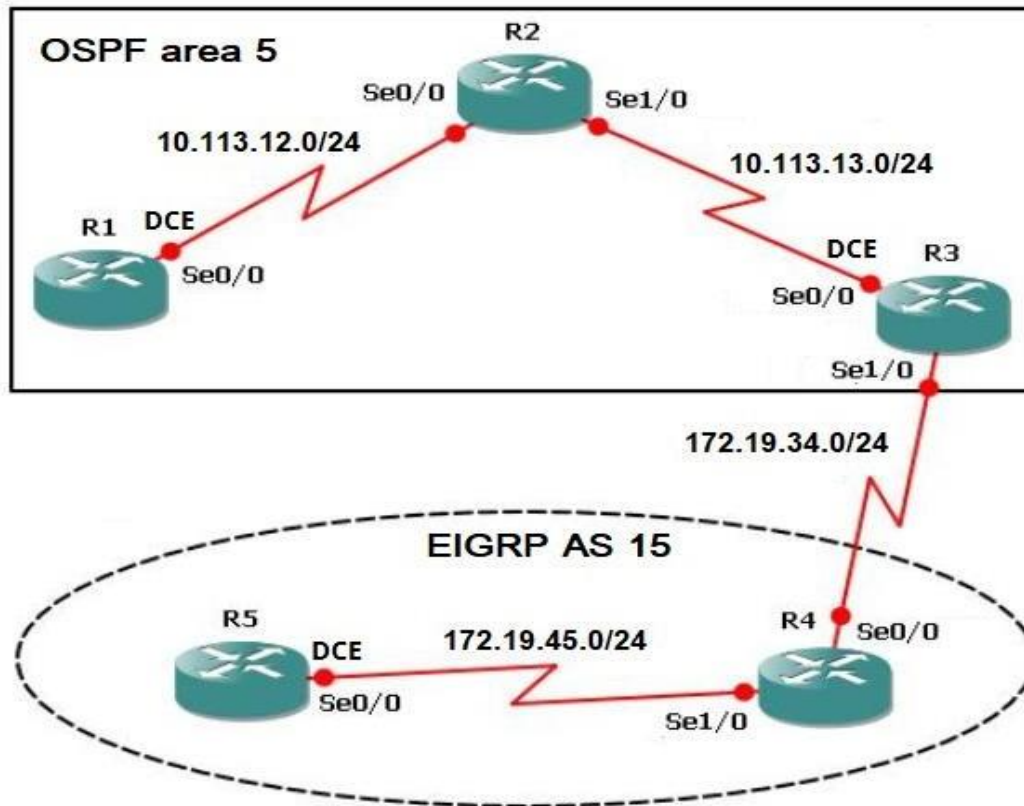
El diplomado CCNP tiene el objetivo de validar en el aprendiz la capacidad de planificar, verificar, implementar, y solucionar problemas en redes empresariales LAN y WAN. Está conformado por dos módulos: CCNP ROUTE R&S V7 y CCNP SWITCH R&S V7, los cuales moldean una parte del currículo CCNP R&S unido a la Academia CISCO. En el módulo CCNP ROUTE se abordan conceptos como protocolos de enrutamiento EIGRP, OSPF, BGP, redistribución de rutas y protocolos en IPv4 e IPv6. En el módulo CCNP SWITCH se plantean conceptos de operaciones y puertos de switches, VLANs y troncales, Spanning Tree y configuración de usuarios.

En este trabajo se realizaron dos escenarios con ayuda de la herramienta Packet Tracer, en el escenario 1 se realizaron las configuraciones iniciales y los protocolos de enrutamiento para los routers que plantea la Figura 1, se crean cuatro interfaces de Loopback en R1 y se configuran para participar en el área 5 de OSPF, también se diseñaron cuatro nuevas interfaces de Loopback en R5 y se configuran para participar en el Sistema Autónomo EIGRP 15. Por otra parte, se verifica que R3 está aprendiendo las nuevas interfaces, posteriormente se configura 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.

En el escenario 2 se apagan todas las interfaces en cada switch, se le asignan los nombres establecidos en la Figura 2, después se ejecuta la configuración de los puertos troncales y Port-channels, se configuran los DLS1, ALS1, y ALS2 para utilizar VTP versión 3, se modela DLS2 en modo VTP transparente utilizando VTP versión 2, También se modelan todos los puertos como troncales de tal forma que solamente las VLAN que se hallan creado se les permitirá circular a través de éstos puertos, entre otros puntos establecidos para el direccionamiento IP, etherchannels, VLANs y demás aspectos que forman parte del escenario propuesto.

ESCENARIO 1

Figura 1.Escenario 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 realiza primeramente una tabla de direccionamiento de los routers R1, R2, R3, R4 y R5 basada en los datos que se visualizan en el diagrama:

Tabla 1. Direccionamiento de los Routers

Device	Interface	IP Address	Subnet Mask
R1	S0/0/0	10.113.12.1	255.255.255.0
R2	S0/0/0	10.113.12.2	255.255.255.0
	S0/0/1	10.113.13.1	255.255.255.0
R3	S0/0/0	10.113.13.2	255.255.255.0
	S/0/0/1	172.19.34.1	255.255.255.0
R4	S0/0/0	172.19.34.2	255.255.255.0
	S0/0/1	172.19.45.1	255.255.255.0
R5	S0/0/0	172.19.45.2	255.255.255.0

Se desarrolla la configuración inicial para el Router R1, el direccionamiento ip por medio de los siguientes comandos:

```
Router>enable
Router#configure terminal
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)#exit
R1(config)#interface serial 0/0/0
R1(config-if)#ip address 10.113.12.1 255.255.255.0
R1(config-if)# clock rate 128000
R1(config-if)# no shutdown
R1(config-if)#exit
```

Se realiza la configuración del protocolo de enrutamiento de OSPF para R1 a través de los siguientes comandos:

```
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)#end
R1#show ip route
R1#copy running-config startup-config
```

Se desarrolla la configuración inicial para el Router R2 y el direccionamiento ip por medio de los siguientes comandos:

```
Router>enable
Router#configure terminal
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)#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)#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
```

Se realiza la configuración del protocolo de enrutamiento de OSPF para R2 a través de los siguientes comandos:

```
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)#end
R2#show ip route
R2#copy running-config startup-config
```

Se desarrolla la configuración inicial para el Router R3 y el direccionamiento ip por medio de los siguientes comandos:

```
Router>enable
Router#configure terminal
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-if)#interface serial 0/0/0
R3(config-if)#ip address 10.113.13.2 255.255.255.0
R3(config-if)#clock rate 128000
R3(config-if)# no shutdown
R3(config-if)#exit
R3(config-if)#interface serial 0/0/1
R3(config-if)#ip address 172.19.34.1 255.255.255.0
R3(config-if)# no shutdown
R3(config-if)#exit
```

Se realiza la configuración del protocolo de enrutamiento de OSPF para R3 a través de los siguientes comandos:

```
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
```

Se realiza la configuración del protocolo de enrutamiento de EIGRP para R3 mediante los siguientes comandos:

```
R3(config)#router eigrp 15
R3(config-router)#network 172.19.34.0 0.0.0.255
R3(config-router)#no auto-summary
R3(config-router)#end
R3#show ip route
R3#copy running-config startup-config
```

Se desarrolla la configuración inicial para el Router R4 y el direccionamiento ip por medio de los siguientes comandos:

```
Router>enable
Router#configure terminal
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-if)#interface serial 0/0/0
R4(config-if)#ip address 172.19.34.2 255.255.255.0
R4(config-if)# no shutdown
R4(config-if)#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
```

Se realiza la configuración del protocolo de enrutamiento de EIGRP para R4 a través de los siguientes comandos:

```
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)#no auto-summary
```

```
R4(config-router)#end
```

```
R4#show ip route
```

```
R4#copy running-config startup-config
```

Se desarrolla la configuración inicial para el Router R5 y el direccionamiento ip por medio de los siguientes comandos:

```
Router>enable
```

```
Router#configure terminal
```

```
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-if)#interface serial 0/0/0
```

```
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
```

Se realiza la configuración del protocolo de enrutamiento de EIGRP para R5 a través de los siguientes comandos:

```
R5(config)#router eigrp 15
R5(config-router)#network 172.19.45.0 0.0.0.255
R5(config-router)#no auto-summary
R5(config-router)#end
R5#show ip route
R5#copy running-config startup-config
```

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.

A continuación, se crea una tabla para establecer las cuatro nuevas interfaces de Loopback en R1 que usaran las direcciones 10.1.0.0/22:

Tabla 2. Nuevas interfaces de Loopback en R1

Interface	IP Address	Subnet Mask
loopback 10	10.1.0.1/22	255.255.255.0
loopback 20	10.1.2.1/22	255.255.255.0
loopback 30	10.1.3.1/22	255.255.255.0
loopback 40	10.1.4.1/22	255.255.255.0

Se diseñaron las cuatro interfaces de Loopback en R1 con las direcciones que se muestran en la tabla 2 con su respectiva mascara de subred, también se agregaron esas direcciones al área OSPF 5 con los siguientes comandos:

```
R1#configure terminal
R1(config)#interface loopback 10
R1(config-if)#ip address 10.1.0.1 255.255.255.0
R1(config-if)#exit
R1(config)#interface loopback 20
R1(config-if)#ip address 10.1.2.1 255.255.255.0
R1(config-if)#exit
```

```
R1(config)#interface loopback 30
R1(config-if)#ip address 10.1.3.1 255.255.255.0
R1(config-if)#exit
R1(config)#interface loopback 40
R1(config-if)#ip address 10.1.4.1 255.255.255.0
R1(config-if)#exit
R1(config)#router ospf 1
R1(config-router)#network 10.1.0.0 0.0.0.255 area 5
R1(config-router)#network 10.1.2.0 0.0.0.255 area 5
R1(config-router)#network 10.1.3.0 0.0.0.255 area 5
R1(config-router)#network 10.1.4.0 0.0.0.255 area 5
R1(config-router)#exit
R1(config)#interface loopback 10
R1(config-if)#ip ospf network point-to-point
R1(config-if)#interface loopback 20
R1(config-if)#ip ospf network point-to-point
R1(config-if)#interface loopback 30
R1(config-if)#ip ospf network point-to-point
R1(config)#interface loopback 40
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.

La tabla 3 se crea para establecer las cuatro nuevas interfaces de Loopback en R5 que usaran las direcciones 172.5.0.0/22:

Tabla 3. Nuevas interfaces de Loopback en R5

Interface	IP Address	Subnet Mask
loopback 50	172.5.0.1/22	255.255.255.0
loopback 60	172.5.2.1/22	255.255.255.0
loopback 70	172.5.3.1/22	255.255.255.0
loopback 80	172.5.4.1/22	255.255.255.0

Se diseñaron las cuatro interfaces de Loopback en R5 con las direcciones que se muestran en la tabla 3 con su respectiva mascara de subred, también se agregaron esas direcciones al EIGRP 15 con los siguientes comandos:

```
R5(config)#interface loopback 50
R5(config-if)#ip address 172.5.0.1 255.255.255.0
R5(config-if)#exit
R5(config)#interface loopback 60
R5(config-if)#ip address 172.5.2.1 255.255.255.0
R5(config-if)#exit
R5(config)#interface loopback 70
R5(config-if)#ip address 172.5.3.1 255.255.255.0
R5(config-if)#exit
R5(config)#interface loopback 80
R5(config-if)#ip address 172.5.4.1 255.255.255.0
R5(config-if)#exit
R5(config)#router eigrp 15
R5(config-router)#network 172.5.0.0 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)#network 172.5.4.0 0.0.0.255
R5(config-if)#exit
R5(config)#interface loopback 50
R5(config-if)#ip ospf network point-to-point
```

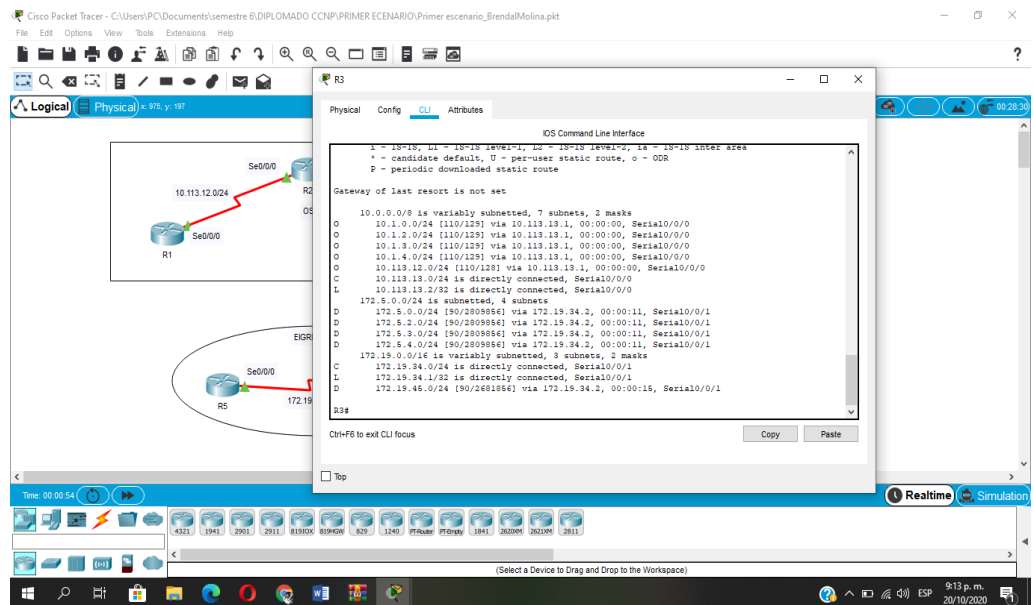
```

R5(config-if)#exit
R5(config)#interface loopback 60
R5(config-if)#ip ospf network point-to-point
R5(config-if)#exit
R5(config)#interface loopback 70
R5(config-if)#ip ospf network point-to-point
R5(config-if)#exit
R5(config)#interface loopback 80
R5(config-if)#ip ospf network point-to-point
R5(config-if)#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.

Figura 2. Evidencia del comando show ip route en R3



En la tabla de enrutamiento del router R3 se logra evidencia que si se está aprendiendo de las nuevas interfaces loopback. también se puede apreciar que se utiliza el protocolo OSPF que se configuro, el cual esta simbolizado por la letra O en la tabla.

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.

A continuación, se describen los comandos para redistribuir las rutas EIGRP en OSPF usando el costo de 50000 en R3:

```
R3#configure terminal
```

```
R3(config)#router ospf 1
```

```
R3(config-router)# redistribute eigrp 15 metric 50000 subnets
```

```
R3(config-router)# exit
```

Se redistribuye las rutas OSPF en el EIGRP usando un ancho de banda T1 y 20,000 microsegundos de retardo con los siguientes comandos:

```
R3(config)#router eigrp 15
```

```
R3(config-router)# redistribute ospf 1 metric 1544 20000 255 1 1500
```

```
R3(config-router)# end
```

```
R3#copy running-config startup-config
```

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 las siguientes imagenes se visualiza que usando el comando show ip route en R1 y R5 si existen las rutas del sistema autónomo opuesto en su tabla de enrutamiento:

Figura 3. Evidencia del comando show ip route en R1

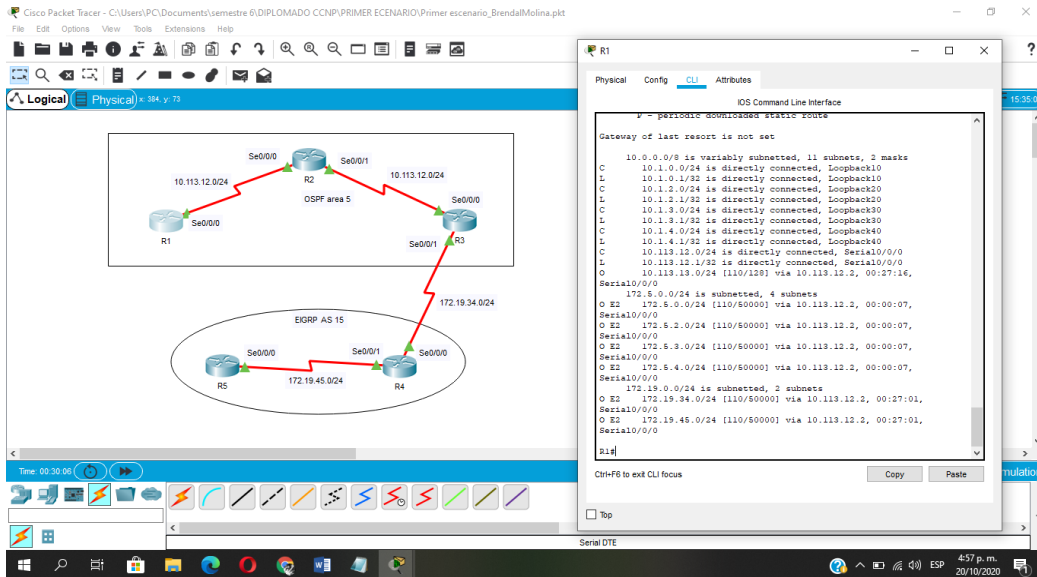
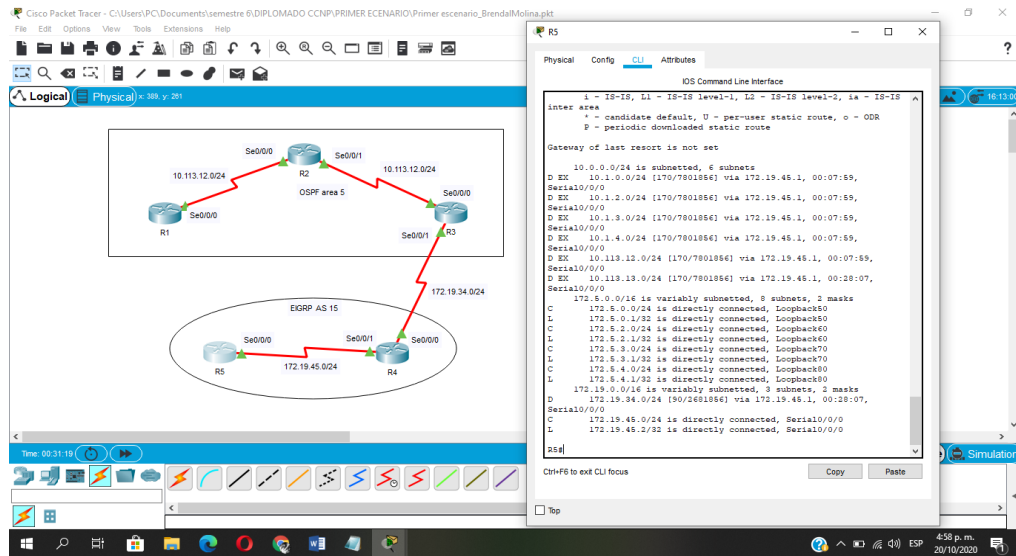
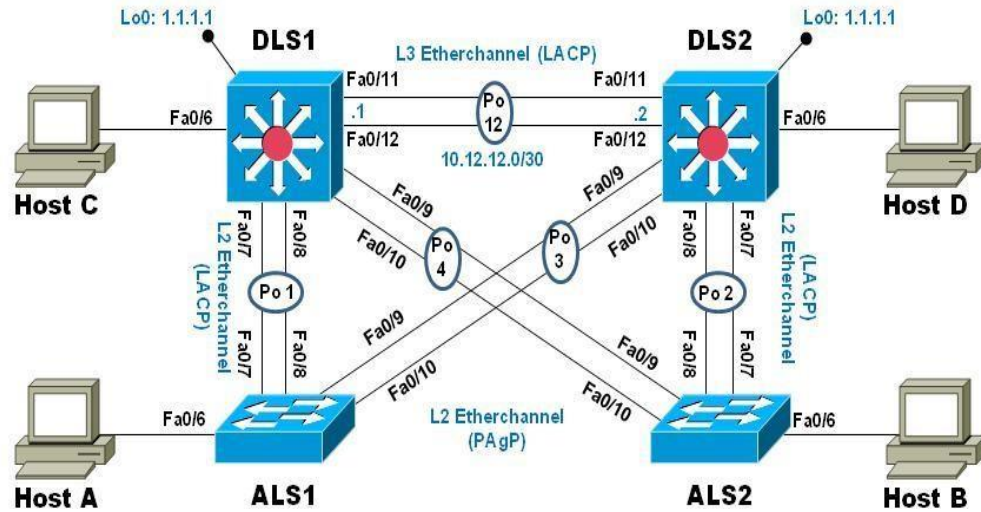


Figura 4. Utilizando el comando show ip route en R5



ESCENARIO 2

Figura 5. Escenario 2



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

- a. Apagar todas las interfaces en cada switch.

Figura 6. Interfaces en DLS1 y DLS2 apagadas

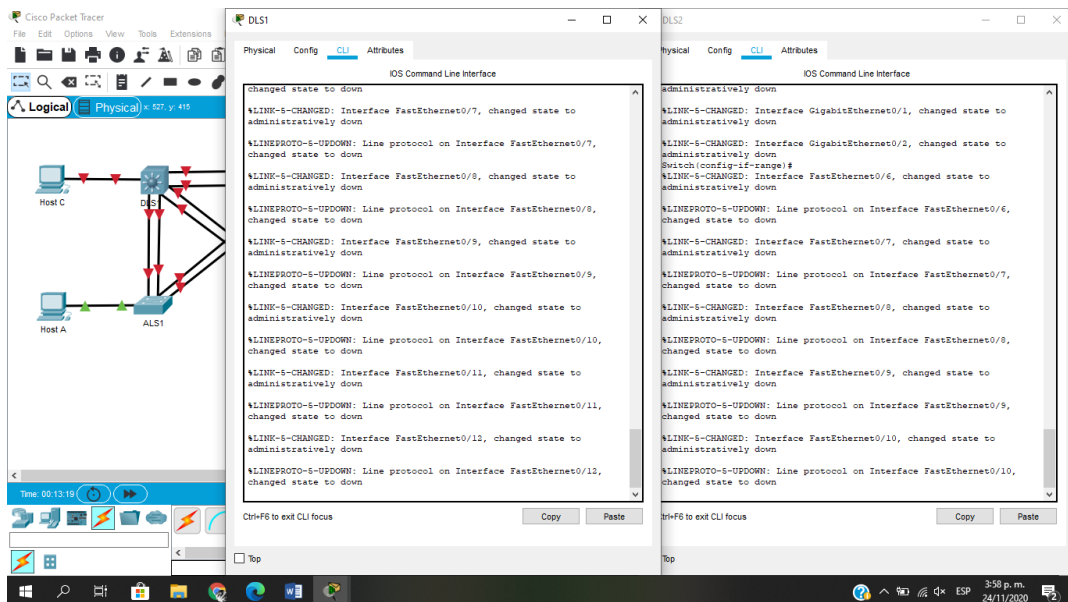
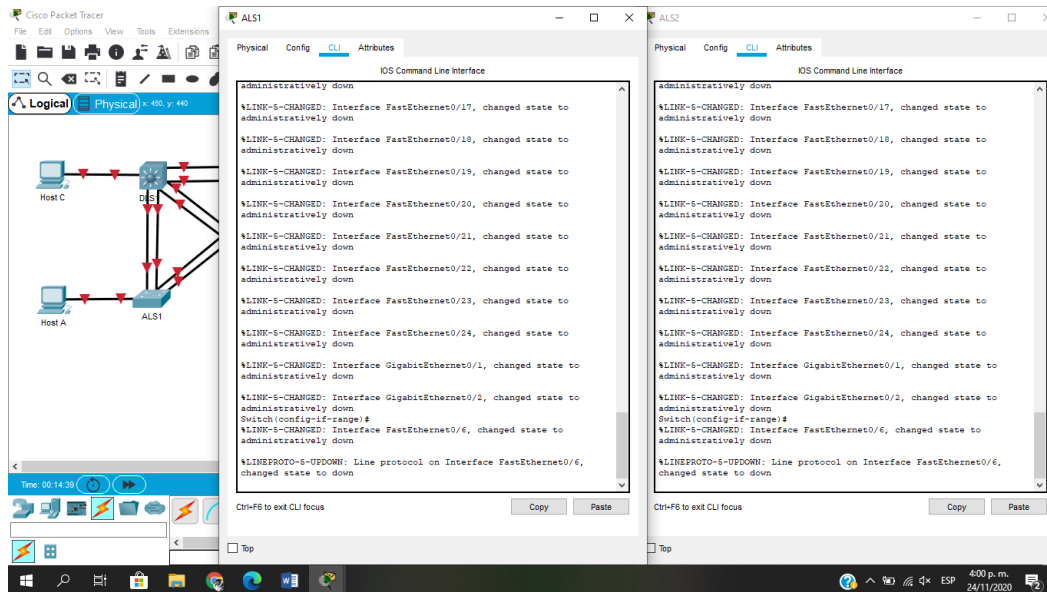


Figura 7. Interfaces en ALS1 y ALS2 apagadas



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

Asignación del nombre al switch DLS1:

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

Asignación del nombre al switch DLS2:

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

Asignación del nombre al switch ALS1:

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

Asignación del nombre al switch ALS2:

```
Switch>enable
```

```
Switch#configure terminal
```

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

c. Configurar los puertos troncales y Port-channels.

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.

```
DLS1>en
```

```
DLS1#conf ter
```

```
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 fa0/11-12
```

```
DLS1(config-if-range)#no switchport
```

```
DLS1(config-if-range)#channel-group 12 mode active
```

```
DLS1(config-if-range)#no shutdown
```

```
DLS1(config-if-range)#exit
```

```
DLS1(config)#exit
```

```
DLS2>en
```

```
DLS2#conf ter
```

```
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 fa0/11-12
```

```
DLS2(config-if-range)#no switchport
DLS2(config-if-range)#channel-group 12 mode active
DLS2(config-if-range)#no shutdown
DLS2(config-if-range)#exit
```

- 2) Los Port-channels en las interfaces Fa0/7 y Fa0/8 utilizarán LACP.

```
DLS1>en
DLS1#conf term
DLS1(config)#int ran fa0/7-8
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
```

```
ALS1(config)#int ran fa0/7-8
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
```

```
DLS2(config)#int ran fa0/7-8
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
```

```
ALS2(config)#int ran fa0/7-8
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
```

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

```
DLS1(config)#int ran fa0/9-10
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
```

```
ALS2(config)#int ran fa0/9-10
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
```

```
DLS2(config)#int ran fa0/9-10
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
```

```
ALS1(config)#int ran fa0/9-10
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
```

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

Para configurar y asignar a las vlan 500 tenemos:

```
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
```

```
DLS1(config)#interface Po12
```

```
DLS1(config-if)#switchport trunk native vlan 500
```

```
DLS1(config-if)#exit
```

```
DLS2(config)#interface Po2
```

```
DLS2(config-if)#switchport trunk native vlan 500
```

```
DLS2(config-if)#exit
```

```
DLS2(config-if)#interface Po3
```

```
DLS2(config-if)#switchport trunk native vlan 500
```

```
DLS2(config-if)#exit
```

```
DLS2(config-if)#interface Po12
```

```
DLS2(config-if)#switchport trunk native vlan 500
```

```
DLS2(config-if)#exit
```

```
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(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
```

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

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

En los switch se utiliza VTP versión 2, porque al utilizar VTP versión 3 se presenta el siguiente error: % Invalid input detected at '^' marker.

```
DLS1(config)#vtp domain UNAD
```

```
DLS1(config)#vtp pass ccnp321
```

```
DLS1(config)#vtp version 2
```

```
ALS1(config)#vtp domain UNAD
```

```
ALS1(config)#vtp pass ccnp321
```

```
ALS1(config)#vtp version 2
```

```
ALS2(config)#vtp domain UNAD
```

```
ALS2(config)#vtp pass ccnp321
```

```
ALS2(config)#vtp version 2
```

2. Configurar DLS1 como servidor principal para las VLAN.

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

3. Configurar ALS1 y ALS2 como clientes VTP.

ALS1(config)#vtp mode client

ALS2(config)#vtp mode client

e. Configurar en el servidor principal las siguientes VLAN:

Tabla 4. Configuración en el servidor para 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

DLS1#conf t

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 11

Se usa vlan 11, debido a que las vlans extendidas no son permitidas en el vtp usado.

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 10
```

Se usa vlan 10, debido a que las vlans extendidas no son permitidas en el vtp usado.

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

```
DLS1(config-vlan)#vlan 34
```

Se usa vlan 34, debido a que las vlans extendidas no son permitidas en el vtp usado.

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

- f. En DLS1, suspender la VLAN 434.

```
DLS1(config)# vlan 434
```

```
DLS1(config-vlan)#suspend
```

No es posible ejecutar el comando para esta versión, por lo tanto, se dejará habilitada.

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

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

```
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 11
```

```
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 10
```

```
DLS2(config-vlan)#name VENTAS
DLS2(config-vlan)#vlan 34
DLS2(config-vlan)#name PERSONAL
```

- h. Suspend VLAN 434 en DLS2.

```
DLS2(config)# vlan 434
DLS2(config-vlan)#suspend
```

No es posible ejecutar el comando para esta versión, por lo tanto, se dejará habilitada.

- 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.

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

- 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(config)#spanning-tree vlan 1,12,434,500,10,11,34 root primary
DLS1(config)#spanning-tree vlan 123,234 root secondary
```

- 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(config)#spanning-tree vlan 123,234 root primary
```

```
DLS2(config)#spanning-tree vlan 12,434,500,10,11,34 root secondary
```

- I. Configurar todos los puertos como troncales de tal forma que solamente las VLAN que se han creado se les permitirá circular a través de éstos puertos.

```
ALS1>en
```

```
ALS1#conf t
```

```
ALS1(config)#int range f0/7-12
```

```
ALS1(config-if-range)#switchport trunk native vlan 500
```

```
ALS1(config-if-range)#switchport trunk native vlan 12
```

```
ALS1(config-if-range)#switchport trunk native vlan 234
```

```
ALS1(config-if-range)#switchport trunk native vlan 11
```

```
ALS1(config-if-range)#switchport trunk native vlan 434
```

```
ALS1(config-if-range)#switchport trunk native vlan 123
```

```
ALS1(config-if-range)#switchport trunk native vlan 10
```

```
ALS1(config-if-range)#switchport trunk native vlan 34
```

```
ALS1(config-if-range)#no shut
```

```
ALS2>en
```

```
ALS2#conf t
```

```
ALS2(config)#int range f0/7-12
```

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

```
ALS2(config-if-range)#switchport trunk native vlan 12
```

```
ALS2(config-if-range)#switchport trunk native vlan 234
```

```
ALS2(config-if-range)#switchport trunk native vlan 11
```

```
ALS2(config-if-range)#switchport trunk native vlan 434
```

```
ALS2(config-if-range)#switchport trunk native vlan 123
```

```
ALS2(config-if-range)#switchport trunk native vlan 10
```

```

ALS2(config-if-range)#switchport trunk native vlan 34
ALS2(config-if-range)#no shut

```

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

Tabla 5. Configuración de interfaces como puertos de acceso VLAN

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		

```

DLS1#config t
DLS1(config)#int fa0/6
DLS1(config-if)#switchport access vlan 34
DLS1(config-if)#spanning-tree portfast
DLS1(config-if)#no shutdown

```

```

DLS2#config t
DLS2(config)#int fa0/6
DLS2(config-if)#switchport access vlan 12
DLS2(config-if)#switchport access vlan 10
DLS2(config-if)#spanning-tree portfast
DLS2(config-if)#no shutdown

```

```

ALS1#config t
ALS1(config)#int fa0/6
ALS1(config-if)#switchport access vlan 123
ALS1(config-if)#switchport access vlan 10

```

```
ALS1(config-if)#spanning-tree portfast
ALS1(config-if)#no shutdown
```

```
ALS2#config t
ALS2(config)#int fa0/6
ALS2(config-if)#switchport access vlan 234
ALS2(config-if)#spanning-tree portfast
ALS2(config-if)#no shutdown
```

```
DLS1#config t
DLS1(config)#int fa0/15
DLS1(config-if)#switchport access vlan 11
DLS1(config-if)#spanning-tree portfast
DLS1(config-if)#no shutdown
```

```
DLS2#config t
DLS2(config)#int fa0/15
DLS2(config-if)#switchport access vlan 11
DLS2(config-if)#spanning-tree portfast
DLS2(config-if)#no shutdown
```

```
ALS1#config t
ALS1(config)#int fa0/15
ALS1(config-if)#switchport access vlan 11
ALS1(config-if)#spanning-tree portfast
ALS1(config-if)#no shutdown
```

```
ALS2#config t
```

```

ALS2(config)#int fa0/15
ALS2(config-if)#switchport access vlan 11
ALS2(config-if)#spanning-tree portfast
ALS2(config-if)#no shutdown

```

```

DLS2#config t
DLS2(config)#int range fa0/16-18
DLS2(config-if-range)#switchport access vlan 567
DLS2(config-if-range)#spanning-tree portfast
DLS2(config-if-range)#no shutdown

```

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

Figura 8. Verificando la existencia de las VLANs en DLS1

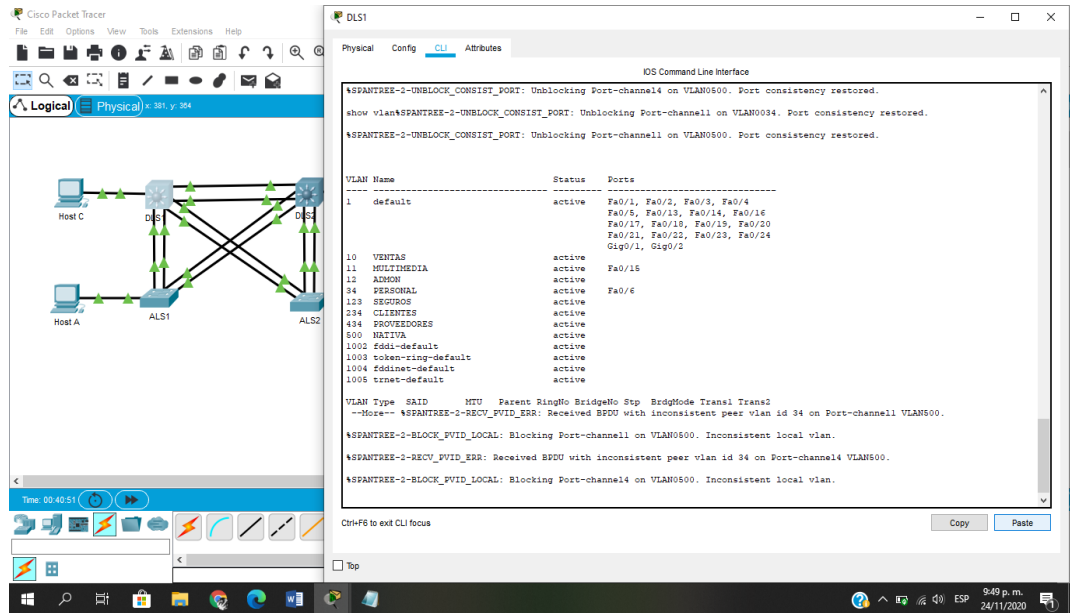


Figura 9. Verificando la asignación de puertos troncales en DLS1

The screenshot shows the Cisco Packet Tracer interface with a network diagram on the left and the CLI of DLS1 on the right. The CLI output includes the following sections:

```

*CDP-4-NATIVE_VLAN_MISMATCH: Native VLAN mismatch discovered on FastEthernet0/9 (500), with ALS2 FastEthernet0/10 (34).
*CDP-4-NATIVE_VLAN_MISMATCH: Native VLAN mismatch discovered on FastEthernet0/10 (500), with ALS2 FastEthernet0/10 (34).
*SPANNTREE-2-UNBLOCK_CONSIST_PORT: Unlocking Port-channel4 on VLAN0034. Port consistency restored.
*SPANNTREE-2-UNBLOCK_CONSIST_PORT: Unlocking Port-channel4 on VLAN0500. Port consistency restored.
DLS1#SPANNTREE-2-UNBLOCK_CONSIST_PORT: Unlocking Port-channel1 on VLAN0034. Port consistency restored.
*SPANNTREE-2-UNBLOCK_CONSIST_PORT: Unlocking Port-channel1 on VLAN0500. Port consistency restored.
*SPANNTREE-2-RECV_FVID_ERR: Received BPDU with inconsistent peer vlan id 34 on Port-channel1 VLAN0500.
*SPANNTREE-2-BLOCK_FVID_LOCAL: Blocking Port-channel1 on VLAN0500. Inconsistent local vlan.
*SPANNTREE-2-RECV_FVID_ERR: Received BPDU with inconsistent peer vlan id 34 on Port-channel4 VLAN0500.
*SPANNTREE-2-BLOCK_FVID_LOCAL: Blocking Port-channel4 on VLAN0500. Inconsistent local vlan.

Show interface 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      1-1005
Po4      1-1005

Port      Vlans allowed and active in management domain
Po1      1,10,11,12,34,123,234,434,500
Po4      1,10,11,12,34,123,234,434,500

Port      Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Po1      1,10,11,12,434
Po4      1,10,11,12,123,234,434
    
```

Figura 10. Verificando la existencia de las VLANs en DLS2

The screenshot shows the Cisco Packet Tracer interface with a network diagram on the left and the CLI of DLS2 on the right. The CLI output includes the following sections:

```

*SPANNTREE-2-UNBLOCK_CONSIST_PORT: Unlocking Port-channel3 on VLAN0500. Port consistency restored.

show vlan
-----
VLAN Name                Status    Ports
-----
1    default                active    Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4
                                           Fa0/5, Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15
                                           Fa0/20, Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23
                                           Fa0/24, Gig0/1, Gig0/2
10   VENTAS                 active
11   MULTIMEDIA            active
12   XRON                  active
34   PERSONAL              active
123  SEGUROS               active
234  CLIENTES              active
434  PROVEEDORES          active
500  NATIVA                active
867  PRODUCCION           active    Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18
1002 fddi-default          active
1003 token-ring-default    active
1004 fddisim-default      active
1005 trnet-default        active

VLAN Type  SAID      MTU  Parent RingNo BridgeNo Stp  BrgdMode Trans1 Trans2
-----
--More-- *SPANNTREE-2-RECV_FVID_ERR: Received BPDU with inconsistent peer vlan id 34 on Port-channel2 VLAN0500.
*SPANNTREE-2-BLOCK_FVID_LOCAL: Blocking Port-channel2 on VLAN0500. Inconsistent local vlan.
*SPANNTREE-2-RECV_FVID_ERR: Received BPDU with inconsistent peer vlan id 34 on Port-channel3 VLAN0500.
*SPANNTREE-2-BLOCK_FVID_LOCAL: Blocking Port-channel3 on VLAN0500. Inconsistent local vlan.
*SPANNTREE-2-UNBLOCK_CONSIST_PORT: Unlocking Port-channel2 on VLAN0034. Port consistency restored.
*SPANNTREE-2-UNBLOCK_CONSIST_PORT: Unlocking Port-channel2 on VLAN0500. Port consistency restored.
    
```

Figura 11. Verificando la asignación de puertos troncales en DLS2

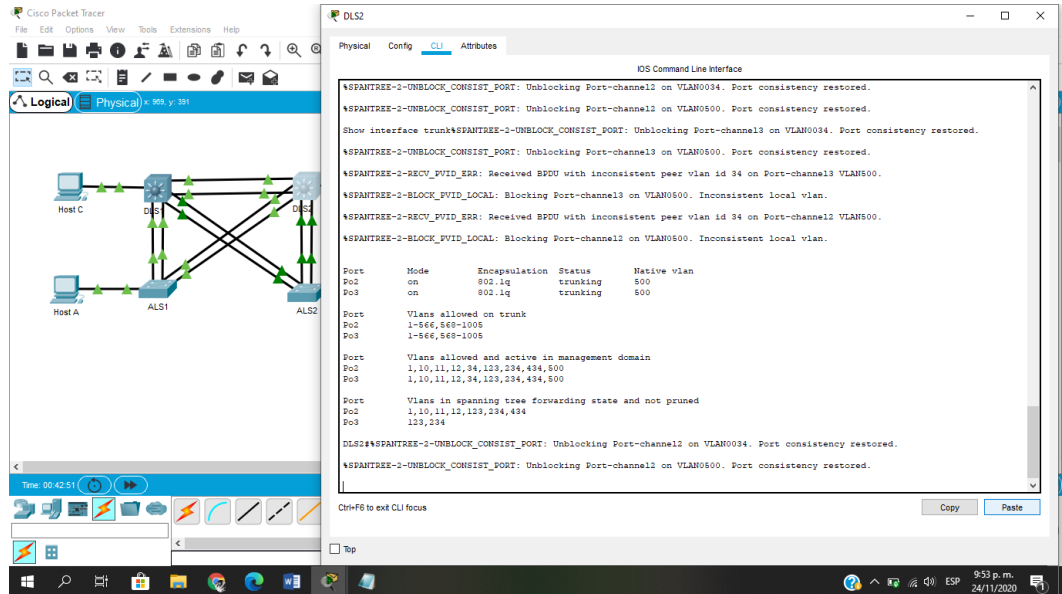


Figura 12. Verificando la existencia de las VLANs en ALS1

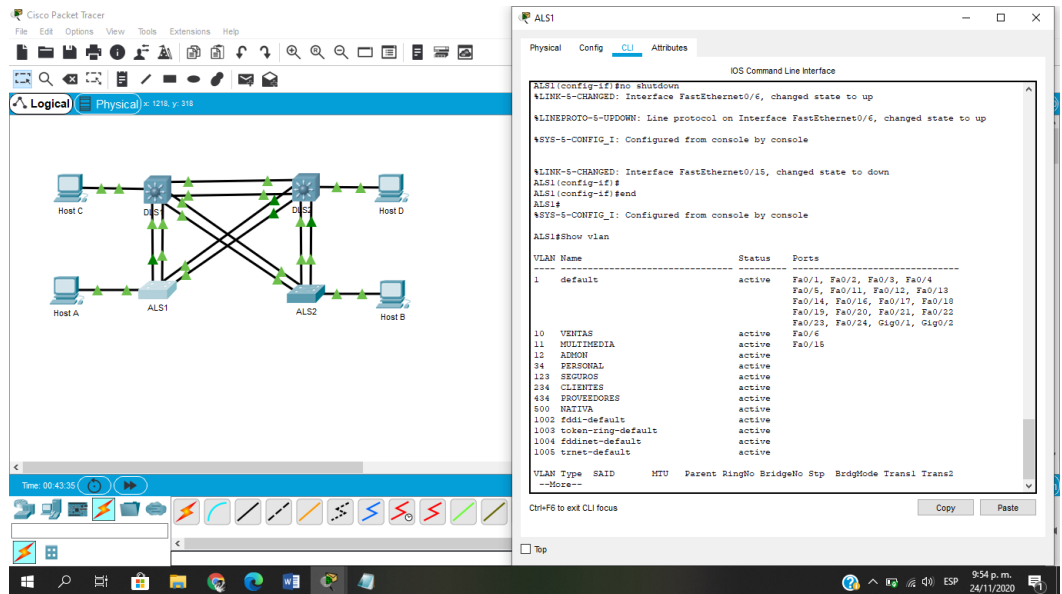


Figura 13. Verificando la asignación de puertos troncales en ALS1

The screenshot shows the Cisco Packet Tracer interface. On the left, a network diagram displays Hosts A, B, C, and D connected to switches ALS1 and ALS2. On the right, the CLI window for ALS1 is open, showing the configuration of trunk ports. The CLI output includes the following tables:

```

IOS Command Line Interface
-----
11 enet 100011 1500 - - - - 0 0
12 enet 100012 1500 - - - - 0 0
34 enet 100034 1500 - - - - 0 0
123 enet 100123 1500 - - - - 0 0
234 enet 100234 1500 - - - - 0 0
434 enet 100434 1500 - - - - 0 0
800 enet 100500 1500 - - - - 0 0
1003 fddi 101002 1500 - - - - 0 0
1003 tx 101003 1500 - - - - 0 0
1004 fdmnet 101004 1500 - - - - 0 0
1005 trnet 101005 1500 - - - - 0 0

VLAN Type SAID MTU Parent RingNo BridgeNo Stp BrgdMode Trans1 Trans2
-----
Remote SPAN VLANs
-----
Primary Secondary Type Ports
-----
ALS1#show interface trunk
Port Mode Encapsulation Status Native vlan
Po1 on 802.1q trunking 500
Po3 on 802.1q trunking 500

Port Vlans allowed on trunk
Po1 1-1005
Po3 1-1005

Port Vlans allowed and active in management domain
Po1 1,10,11,12,34,123,234,434,500
Po3 1,10,11,12,34,123,234,434,500

Port Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Po1 1,10,11,12,34,123,234,434,500
Po3 1,10,11,12,34,123,234,434,500

ALS1#
  
```

Figura 14. Verificando la existencia de las VLANs en ALS2

The screenshot shows the Cisco Packet Tracer interface. On the left, the network diagram is the same as in Figure 13. On the right, the CLI window for ALS2 is open, showing the configuration of VLANs. The CLI output includes the following tables:

```

ALS2 (config-if)#no shutdown
*LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/6, changed state to up
*LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/6, changed state to up
*SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

*LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/15, changed state to down
ALS2 (config-if)#
ALS2 (config-if)#end
ALS2#
*SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

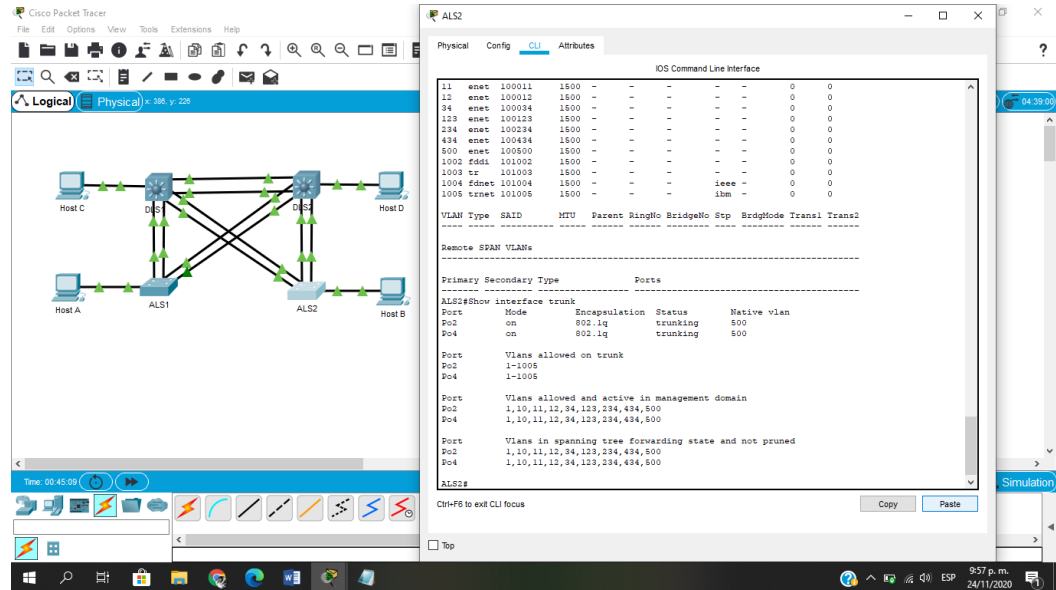
ALS2#show vlan

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

10 VENTAS active
11 MULTIMEDIA active Fa0/15
12 ABOHON active
34 PERSONAL active
123 SEGUROS active
234 CLIENTES active Fa0/6
434 PROVEEDORES active
800 NATIVA active
1003 EGBL--default active
1003 token-ring-default active
1004 fddinet-default active
1005 trnet-default active

VLAN Type SAID MTU Parent RingNo BridgeNo Stp BrgdMode Trans1 Trans2
--More--
  
```

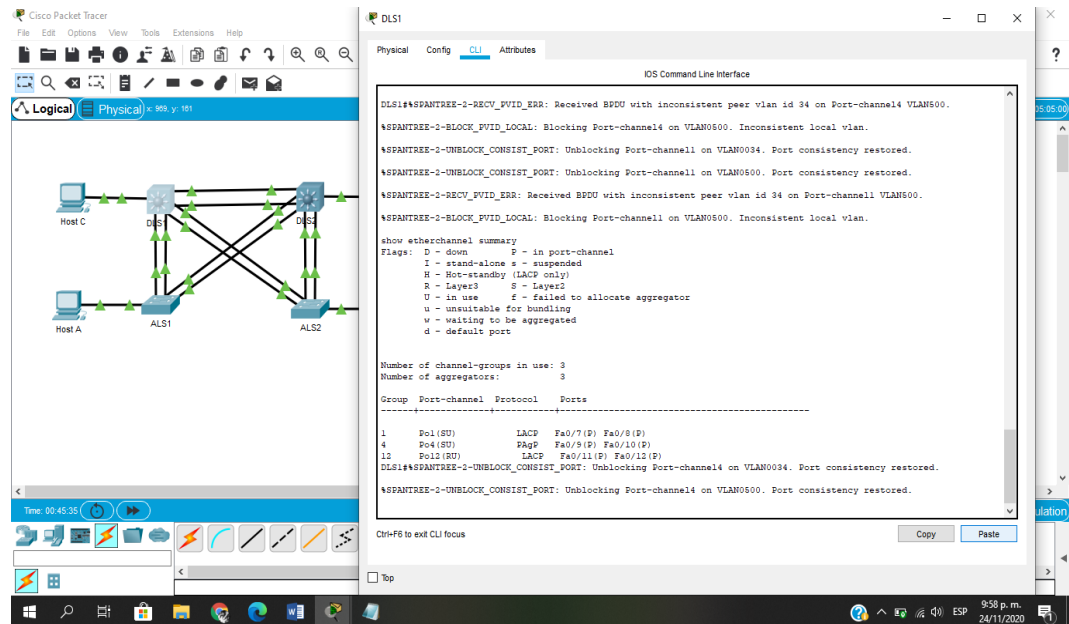
Figura 15. Verificando la asignación de puertos troncales en ALS2



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

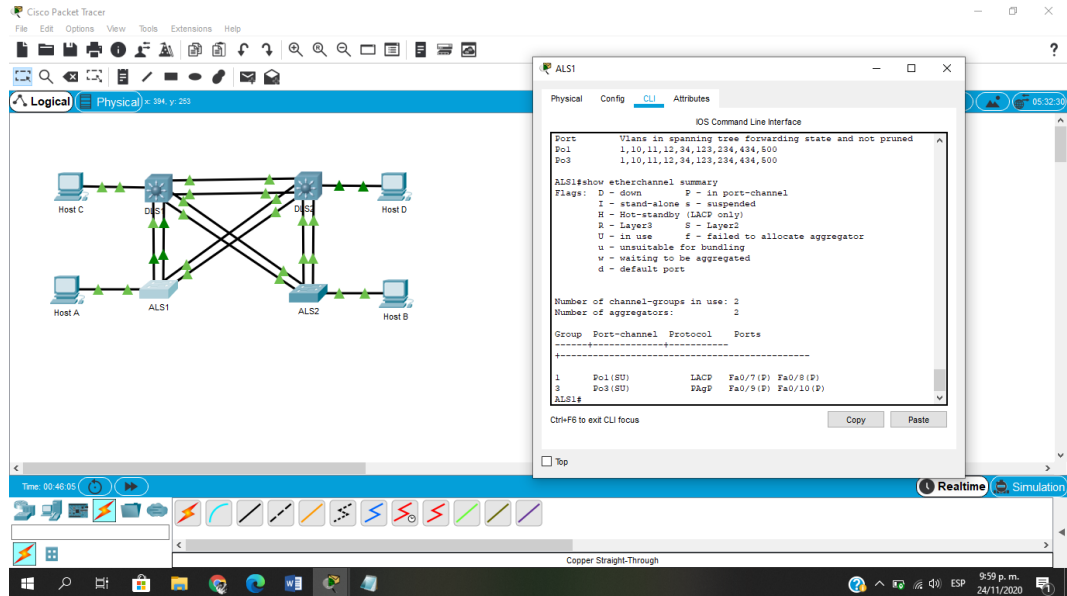
DLS1# show etherchannel summary

Figura 16. Verificando que este correcto el EtherChannel entre DLS1 y ALS1



ALS1# show etherchannel summary

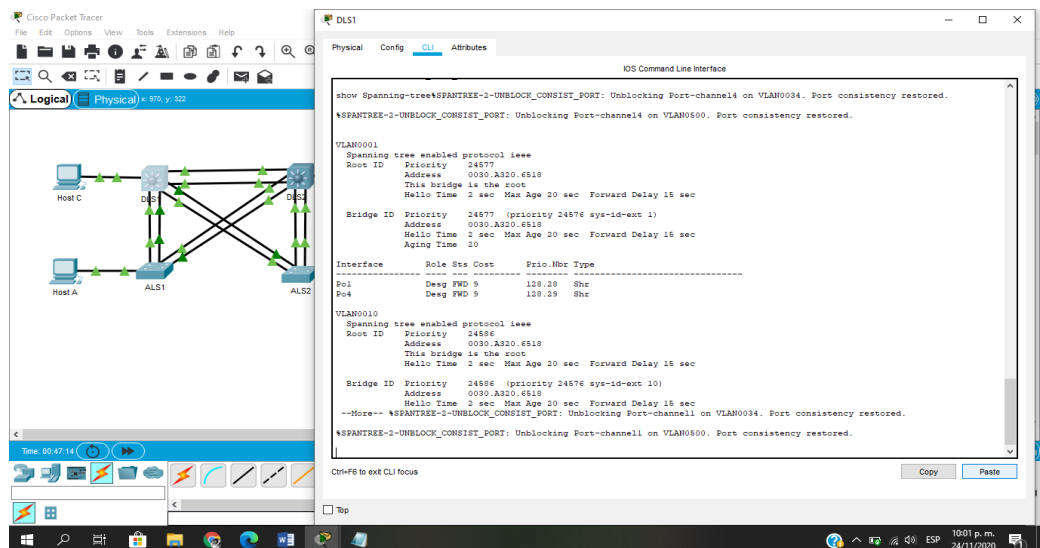
Figura 17. Verificando que este correcto el EtherChannel entre DLS1 y ALS1



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

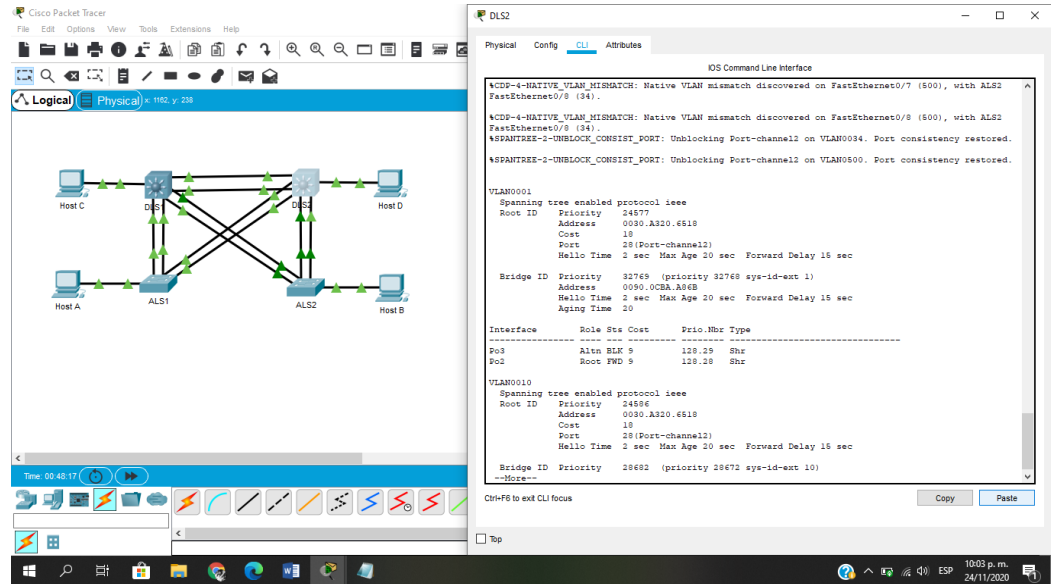
DLS1# show Spanning-tree

Figura 18. Verificando la configuración de Spanning tree en DLS1



DLS2# show Spanning-tree

Figura 19. Verificando la configuración de Spanning tree en DLS2



CONCLUSIONES

En el primer escenario se logró aplicar todas las configuraciones básicas y los protocolos de enrutamiento establecidos, se crearon diferentes interfaces loopback con asignaciones de direcciones, se implementó un ancho de banda con tiempo de retardo de microsegundos, también se verificaron los resultados obtenidos a través de los comandos show ip route en los routers R1, R3 y R5.

El desarrollo de estos escenarios fue muy significativo, ya que permitió reforzar las temáticas y conocimientos que se han adquiridos mediante la realización de los laboratorios en el transcurso del diplomado y cada lección evaluativa desarrollada en el entorno de cisco.

El diplomado CISCO CCNP logra fortalecer en el estudiante la importancia de instaurar niveles de seguridad, a través de la definición de criterios y políticas de seguridad que son aplicadas en varios escenarios de red, usando estrategias hardware y software, con el fin de proteger la integridad de los datos frente a cualquier amenaza que se presente; en especial en respuestas de red que tengan involucradas el uso de aplicaciones de tipo cliente-servidor.

Al configurar el EtherChannel como un enlace trunk se obtiene la multiplexación estadística del tráfico de las VLANs, al presentarse alguna caída de un enlace sigue funcionando el otro con ambas VLANs.

Por medio del comando "redistribute" podemos realizar la redistribución de protocolos que nos permite conectar redes que tengan configurado un protocolo diferente, debido a que este proceso importa y exporta todas las rutas necesarias por donde viajarán nuestros paquetes.

BIBLIOGRAFÍA

Froom, R., Frahim, E. (2015). CISCO Press (Ed). EIGRP Implementation. Implementing Cisco IP Switched Networks (SWITCH) Foundation Learning Guide CCNP SWITCH 300-115. Recuperado de <https://1drv.ms/b/s!AmlJYei-NT1InWR0hoMxgBNv1CJ>

Froom, R., Frahim, E. (2015). CISCO Press (Ed). High Availability. Implementing Cisco IP Switched Networks (SWITCH) Foundation Learning Guide CCNP SWITCH 300-115. Recuperado de <https://1drv.ms/b/s!AmlJYei-NT1InWR0hoMxgBNv1CJ>

Froom, R., Frahim, E. (2015). CISCO Press (Ed). Inter VLAN Routing. Implementing Cisco IP Switched Networks (SWITCH) Foundation Learning Guide CCNP SWITCH 300-115. Recuperado de <https://1drv.ms/b/s!AmlJYei-NT1InWR0hoMxgBNv1CJ>

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!AmlJYei-NT1InWR0hoMxgBNv1CJ>

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!AmlJYei-NT1InWR0hoMxgBNv1CJ>

Teare, D., Vachon B., Graziani, R. CISCO Press (Ed). EIGRP Implementation. Implementing Cisco IP Routing (ROUTE) Foundation Learning Guide CCNP ROUTE 300-101. 2015. Recuperado de <https://1drv.ms/b/s!AmlJYei-NT1InMfy2rhPZHwEoWx>

UNAD. Configuración de Switches y Routers [OVA]. 2017. Recuperado de <https://1drv.ms/u/s!AmlJYei-NT1lhqL9QChD1m9EuGqC>