

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACIÓN CISCO
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CISCO CCNP

LUIS EDUARDO ORDOÑEZ

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA
INGENIERÍA ELECTRONICA
DIPLOMADO CISCO CCNP
PITALITO
2020

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACIÓN CISCO
EVALUACIÓN PRUEBA DE HABILIDADES PRACTICAS CCNP

LUIS EDUARDO ORDOÑEZ

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACIÓN CISCO CCNP PRUEBA DE
HABILIDADES PRÁCTICAS

DIRECTOR:

GIOVANNI ALBERTO BRACHO

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD

INGENIERIA ELECTRONICA

DIPLOMADO CISCO CCNP

PITALITO

2020

NOTA DE ACEPTACIÓN

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Pitalito, 7 de Abril 2020

CONTENIDO

LISTA DE TABLAS	5
LISTA DE FIGURAS	6
GLOSARIO	7
RESUMEN.....	8
INTRODUCCIÓN	9
DESARROLLO DE LOS DOS ESCENARIOS	10
ESCENARIO 1	10
ESCENARIO 2	18
CONCLUSIONES	28
BIBLIOGRAFÍA.....	29

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. red servidor principal23
Tabla 2. interfaces de acceso escenario25

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Topología de red escenario 1.....	10
Figura 2. Show IP route egirp R1.....	15
Figura 3. Show IP route egirp R2	16
Figura 4. Show IP route egirp R3.....	16
Figura 5. Ping R1.....	17
Figura 6. Ping R2.....	17
Figura 7. Topología de red escenario 2.....	18
Figura 8. Spanning tree entre DLS1.....	25
Figura 9. Spanning tree entre DLS2.....	26
Figura 10. Verificación de Etherchannel DSL1.....	26
Figura 11. Verificación de Etherchannel ASL1.....	26
Figura 12. Verificación de Spanning tree DSL1.....	27

GLOSARIO

Switch: Es un dispositivo digital lógico de interconexión de equipos que opera en la capa de enlace de datos del modelo OSI. Su función es interconectar dos o más hosts de manera similar a los puentes de red.

Router: Es un dispositivo que permite interconectar computadoras que funcionan en el marco de una red. Su función: se encarga de establecer la ruta que destinará a cada paquete de datos dentro de una red informática.

IPV6: Es una versión del Internet Protocol (IP), definida en el RFC 2460 y diseñada para reemplazar a Internet Protocol version 4 (IPv4) RFC 791, que a 2016 se está implementando en la gran mayoría de dispositivos que acceden a Internet.

CCNP: La Certificación Cisco es un plan de capacitación en tecnología de redes informáticas que la empresa Cisco ofrece.¹ Se divide en tres niveles, de menor a mayor complejidad: Cisco Certified Network Associate, Cisco Certified Network Professional y Cisco Certified Internetwork Expert, más conocidos por sus siglas: CCNA, CCNP y CCIE.

HOST: El término host o anfitrión se usa en informática para referirse a las computadoras u otros dispositivos (tabletas, móviles, portátiles) conectados a una red que proveen y utilizan servicios de ella. Los servidores deben utilizar anfitriones para tener acceso a la red y pueden, a su vez, pedir los mismos servicios a otras máquinas conectadas a la red.

Ping: Como programa, ping es una utilidad de diagnóstico en redes de computadoras que comprueba el estado de la comunicación del anfitrión local con uno o varios equipos remotos de una red que ejecuten IP.¹² Se vale del envío de paquetes ICMP de solicitud (ICMP Echo Request) y de respuesta (ICMP Echo Reply). Mediante esta utilidad puede diagnosticarse el estado, velocidad y calidad de una red determinada.

LACP: (Link Aggregation Control Protocol) es la opción "open" del protocolo. El funcionamiento, muy similar al de PAgP con la diferencia de que en este caso se asignan los roles a cada uno de los extremos basándose en la prioridad del sistema, que se conforma con 2 bytes de prioridad más 6 de MAC.

RESUMEN

El presente documento trata del desarrollo de la actividad “Habilidades prácticas” del curso CISCO CCNP con el fin de cumplir con el requisito final para obtener el título de ingeniero electrónico de la Universidad Nacional Abierta y a distancia (UNAD)

Se presentan dos escenarios propuestos, en los cuales se desarrolla la topología necesaria, posteriormente las configuraciones de las direcciones IPV4, IPV6, ajuste de ancho de banda, interfaces, rutas, protocolos, para finalmente comprobar la conectividad, control de trayectoria y las opciones configuradas.

Dando satisfacción a las necesidades presentadas por la empresa de confesiones y comunicaciones.

Palabras clave: Topología, CISCO, CCNP, Switch, Router, Ping.

ABSTRACT

This document deals with the development of the activity "Practical skills" of the CISCO CCNP course in order to meet the final requirement to obtain the degree of electronic engineer from the National Open and Distance University (UNAD)

Two proposed scenarios are presented, in which the necessary topology is developed, later the configurations of the IPV4, IPV6 addresses, bandwidth adjustment, interfaces, routes, protocols, to finally verify connectivity, path control and the configured options.

Giving satisfaction to the needs received by the confessions and communications company.

Key words: Topology, CISCO, CCNP, Switch, Router, Ping.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo muestra las habilidades adquiridas en el diplomado de profundización CCNP, en el cual se desarrollan dos escenarios propuestos, que pondrán a prueba al estudiante evidenciando sus habilidades y competencias.

En el primer escenario pondrá a prueba los conocimientos adquiridos respecto al direccionamiento de IP y protocolos de enrutamiento, dichos conocimientos se adquieren en el apartado CCNP Route.

En el segundo escenario requiere de capacidades de direccionamiento de ip y canales de comunicación, basados en el apartado CCNP Switch.

Se realizarán las respectivas configuraciones necesarias y se anexarán evidencias en el software de packet tracer.

1. DESARROLLO DE LOS DOS ESCENARIOS

1.1 Escenario 1

Una empresa de confecciones posee tres sucursales distribuidas en las ciudades de Cali, Barranquilla y Ocaña, 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, protocolos de enrutamiento y demás aspectos que forman parte de la topología de red.

Topología de red

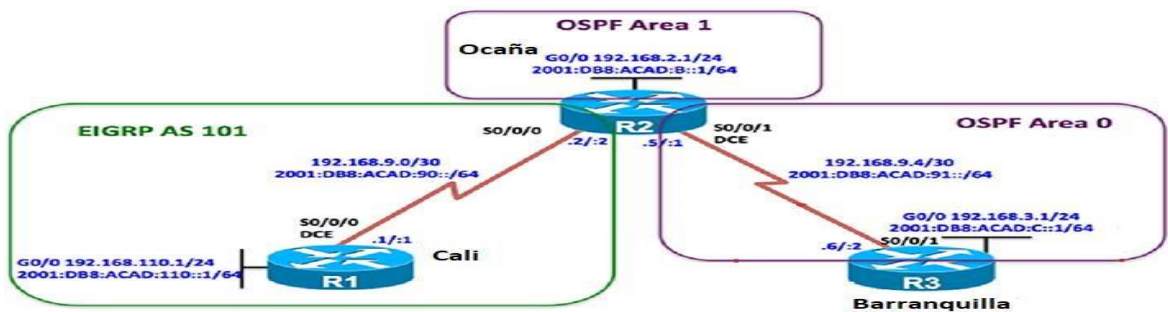


Figura 1. Topología de red escenario 1 1

Configurar la topología de red, de acuerdo con las siguientes especificaciones.

Parte 1: Configuración del escenario propuesto

1. Configurar las interfaces con las direcciones IPv4 e IPv6 que se muestran en la topología de red.

R1

enable

conf t

hostname R1

interface s0/0/0

ip address 192.168.9.0 255.255.255.252

no shutdown

exit

interface g0/0

ip address 192.168.110.1 255.255.255.0

R2

```
enable
configure terminal
hostname R2
interface s0/0/0
ip address 192.168.9.0 255.255.255.252
no shutdown
exit
interface s0/0/1
ip address 192.168.9.4 255.255.255.252
no shutdown
exit
interface g0/0
ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
```

R3

```
enable
configure terminal
hostname R3
interface s0/0/1
ip address 192.168.9.4 255.255.255.252
no shutdown
exit
interface g0/0
ip address 192.168.3.1 255.255.255.0
```

2. Ajustar el ancho de banda a 128 kbps sobre cada uno de los enlaces seriales ubicados en R1, R2, y R3 y ajustar la velocidad de reloj de las conexiones de DCE según sea apropiado.

R1

```
enable
conf t
interface s0/0/0
clock rate 64000
bandwidth 128
```

R2

```
enable
configure terminal
interface s0/0/0
clock rate 64000
bandwidth 128
exit
interface s0/0/1
clock rate 64000
bandwidth 128
```

R3

```
enable
configure terminal
interface s0/0/1
clock rate 64000
bandwidth 128
exit
```

3. En R2 y R3 configurar las familias de direcciones OSPFv3 para IPv4 e IPv6. Utilice el identificador de enrutamiento 2.2.2.2 en R2 y 3.3.3.3 en R3 para ambas familias de direcciones.

R2

```
configure terminal
ipv6 unicast-routing
ipv6 router eigrp 1
eigrp router-id 2.2.2.2
no shutdown
exit
```

R3

```
configure terminal
ipv6 unicast-routing
ipv6 router eigrp 1
eigrp router-id 3.3.3.3
no shutdown
exit
```

4. Propagar rutas por defecto de IPv4 y IPv6 en R3 al interior del dominio OSPFv3. Nota: Es importante tener en cuenta que una ruta por defecto es diferente a la definición de rutas estáticas.

R3

```
ipv6 unicast-routing
router ospfv3 1
router-id 3.3.3.3
exit-address-family
```

5. Realizar la configuración del protocolo EIGRP para IPv4 como IPv6. Configurar la interfaz F0/0 de R1 y la conexión entre R1 y R2 para EIGRP con el sistema autónomo 101. Asegúrese de que el resumen automático está desactivado.

R1

```
router eigrp 101
no auto-summary
network 192.168.0.0
```

6. Configurar las interfaces pasivas para EIGRP según sea apropiado.

R1

```
Configure terminal
router ospfv3 1
passive-interface gi0/0
```

R2

```
Configure terminal
router ospfv3 1
passive-interface gi0/0
```

R3

```
Configure terminal
router ospfv3 1
passive-interface gi0/0
```

7. En R2, configurar la redistribución mutua entre OSPF y EIGRP para IPv4 e IPv6. Asignar métricas apropiadas cuando sea necesario.

R2

```
router ospf 1
redistribute eigrp 1 subnets
exit
```

```
router eigrp 1
```

```
redistribute ospf 1 metric 10000 100 255 1 1500
```

8. En R2, de hacer publicidad de la ruta 192.168.3.0/24 a R1 mediante una lista de distribución y ACL.

R2

Configure terminal

```
ip Access-list standard ospfl-filter
```

```
remark use with dlist to filter ospf 1 routes
```

```
deny 192.168.3.0 0.0.0.255
```

```
permit any
```

Parte 2: Verificar conectividad de red y control de la trayectoria.

a. Registrar las tablas de enrutamiento en cada uno de los routers, acorde con los parámetros de configuración establecidos en el escenario propuesto.

```
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

      192.168.9.0/24 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
C       192.168.9.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
L       192.168.9.1/32 is directly connected, Serial0/0/0
D       192.168.9.4/30 [90/31024000] via 192.168.9.2, 00:01:34, Serial0/0/0
```

Figura 2. Show IP route eigrp R1

```

R2
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface
R2(config)#access-list 1 permit 192.168.3.0 255.255.255.0
R2(config)#end
R2#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

R2#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

      192.168.9.0/24 is variably subnetted, 4 subnets, 2 masks
C       192.168.9.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
L       192.168.9.2/32 is directly connected, Serial0/0/0
C       192.168.9.4/30 is directly connected, Serial0/0/1
L       192.168.9.5/32 is directly connected, Serial0/0/1

R2#
Copy Paste

```

Figura 3. Show IP route egirp R2

```

R3
IOS Command Line Interface
R3(config)#route ospf 1
R3(config-router)#network 192.168.9.4 0.0.0.3 area 0
R3(config-router)#exit
R3(config)#
R3(config)#end
R3#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

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

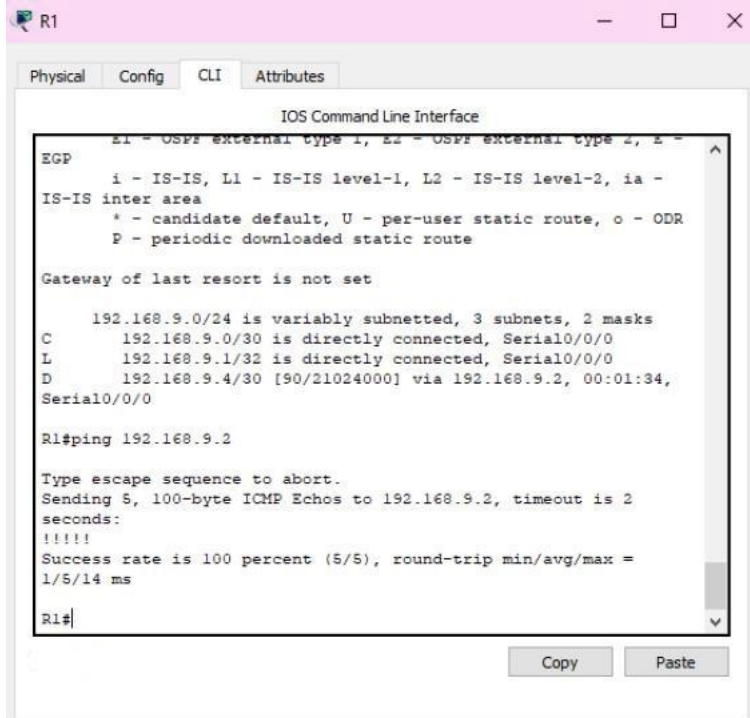
      192.168.9.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       192.168.9.4/30 is directly connected, Serial0/0/1
L       192.168.9.6/32 is directly connected, Serial0/0/1

R3#
Copy Paste

```

Figura 4. Show IP route egirp R3

b. Verificar comunicación entre routers mediante el comando ping y traceroute



```
R1
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface
R1 - OSPF external type 1, R2 - OSPF external type 2, R3 -
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

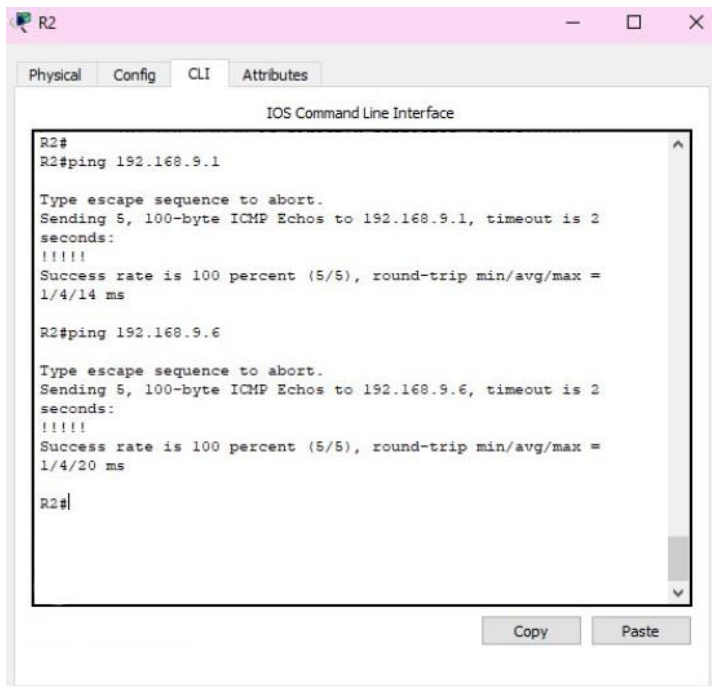
192.168.9.0/24 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
C    192.168.9.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
L    192.168.9.1/32 is directly connected, Serial0/0/0
D    192.168.9.4/30 [90/21024000] via 192.168.9.2, 00:01:34,
Serial0/0/0

R1#ping 192.168.9.2

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.9.2, timeout is 2
seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max =
1/5/14 ms

R1#
```

Figura 5. Ping R1



```
R2
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface

R2#
R2#ping 192.168.9.1

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.9.1, timeout is 2
seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max =
1/4/14 ms

R2#ping 192.168.9.6

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.9.6, timeout is 2
seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max =
1/4/20 ms

R2#
```

Figura 6. Ping R2 1

1.2 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.

Topología de red

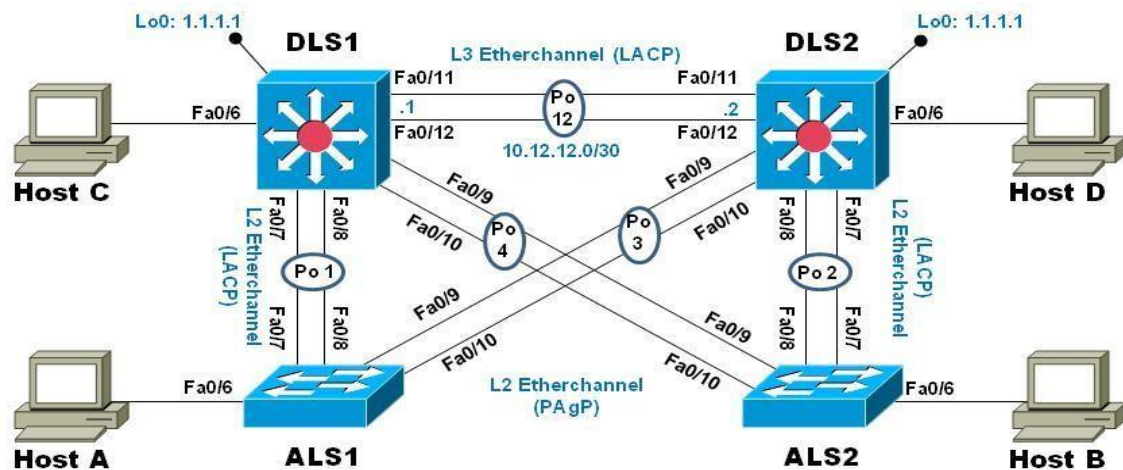


Figura 7. Topología de red escenario 2 1

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

a. Apagar todas las interfaces en cada switch.

```
enable
```

```
configure terminal
```

```
interface range fastethernet 0/1-24
```

```
shutdown
```

b. Asignar un nombre a cada switch acorde al escenario establecido.

ALS1

```
configure terminal
```

```
hostname ALS1
```

ALS2

```
Configure terminal
```

Hostname ALS2

DLS1

Configure terminal

Hostname DLS1

DLS2

Configure terminal

Hostname DLS2

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.

DLS1

```
interface range fastEthernet 0/11-12
```

```
channel-protocol lacp
```

```
channel-group 1 mode active
```

```
exit
```

```
interface port-channel 1
```

```
no switchport
```

```
ip address 10.12.12.1 255.255.255.252
```

DLS2

```
interface range fastEthernet 0/11-12
```

```
channel-protocol lacp
```

```
channel-group 1 mode active
```

```
interface port-channel 1
```

```
no switchport
```

```
ip address 10.12.12.2 255.255.255.252
```

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

DLS1

```
enable
configure terminal
interface range fastEthernet 0/7-8
channel-protocol lacp
channel-group 2 mode active
exit
interface port-channel 2
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk
```

DLS2

```
enable
configure terminal
interface range fastEthernet 0/7-8
channel-protocol lacp
channel-group 2 mode active
exit
interface port-channel 2
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk
```

ALS1

```
enable
configure terminal
interface range fastEthernet 0/7-8
channel-protocol lacp
channel-group 2 mode active
no shutdown
exit
interface port-channel 2
```

switchport mode trunk

ALS2

enable

configure terminal

interface range fastEthernet 0/7-8

channel-protocol lacp

channel-group 2 mode active

interface port-channel 2

switchport mode trunk

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

interface range fastEthernet 0/9-10

channel-protocol pagp

channel-group 2 mode auto

4) Todos los puertos troncales serán asignados a la VLAN 800 como la VLAN nativa.

ALS1

interface range f0/9-10

channel protocol pagp

channel-group 3 mode desirable

no switchport mode access

exit

interface port-channel 3

switchport mode trunk

exit

interface range f0/11-12

no switchport mode access

switchport native vlan 800

DLS2

enable

```
config t
interface range fastEthernet 0/11-12
no switchport mode access
int range f0/11-12
switchport trunk native vlan 800
interface range f0/7-8
no switchport mode access
switchport mode trunk
```

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

1) Utilizar el nombre de dominio UNAD con la contraseña cisco123 2)
Configurar DLS1 como servidor principal para las VLAN.

```
enable
```

```
conf t
```

```
Vtp domain unad
```

```
vtp password cisco123
```

2) Configurar DLS1 como servidor principal para las VLAN.

```
enable
```

```
conf t
```

```
vtp mode server
```

3) Configurar ALS1 y ALS2 como clientes VTP.

```
enable
```

```
conf t
```

```
vtp mode client
```

e. Configurar en el servidor principal las siguientes VLAN:

Tabla 1 Red servidor principal

Número de VLAN	Nombre de VLAN	Número de VLAN	Nombre de VLAN
800	NATIVA	434	ESTACIONAMIENTO
12	EJECUTIVOS	123	MANTENIMIENTO
234	HUESPEDES	1010	VOZ
1111	VIDEONET	3456	ADMINISTRACIÓN

Vlan 800

Name Nativa

Exit

Vlan 12

Name Ejecutivos

Exit

Vlan 234

26

Name huespedes

Exit

Vlan 1111

Name videonet

Exit

Vlan 434

Name estacionamiento

Exit

Vlan 123

Name mantenimiento

Exit

Vlan 1010

Name Voz

Exit

Vlan 3456

Name Administracion

Exit

f. En DLS1, suspender la VLAN 434.

no vlan 434

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

enable

config t

vtp domain unad

27

vtp version 2

vtp mode transparent

vtp password cisco123

exit

h. Suspender VLAN 434 en DLS2.

no vlan 434

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

Vlan 567

Name Contabilidad

j. Configurar DLS1 como Spanning tree root para las VLAN 1, 12, 434, 800, 1010, 1111 y 3456 y como raíz secundaria para las VLAN 123 y 234.

Spanning-tree vlan 1,12,434,800,1010,1111,3456 root primary

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, 800, 1010, 1111 y 3456.

Spanning-tree vlan 123,234 root primary

Spanning-tree vlan 12,434,800,1010,1111,3456 root secondary

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 éstos puertos.

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

Tabla 2 Interfaces de acceso escenario 2

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		

Part 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

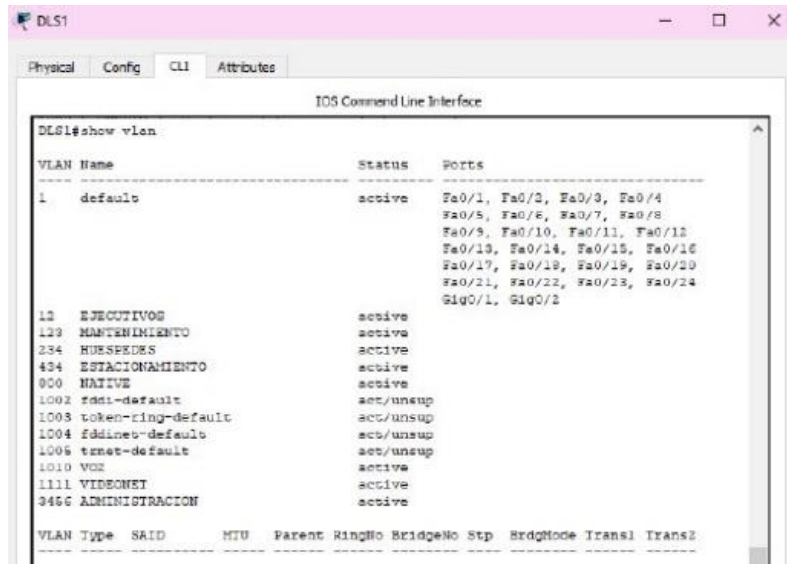


Figura 8. Verificación VLAN DLS1

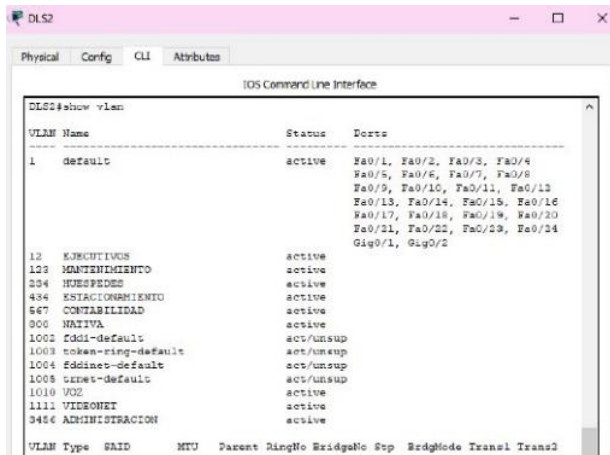


Figura 9. Verificación VLAN DLS2

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

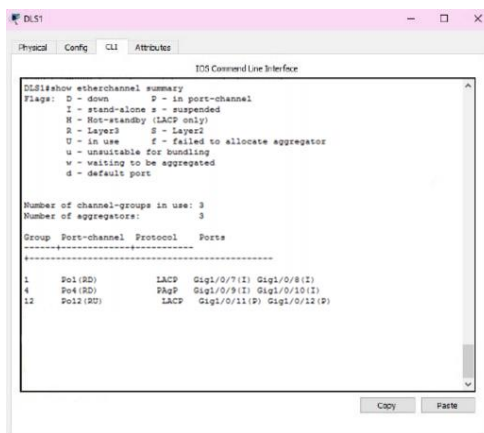


Figura 10. Verificación de Etherchannel DSL1

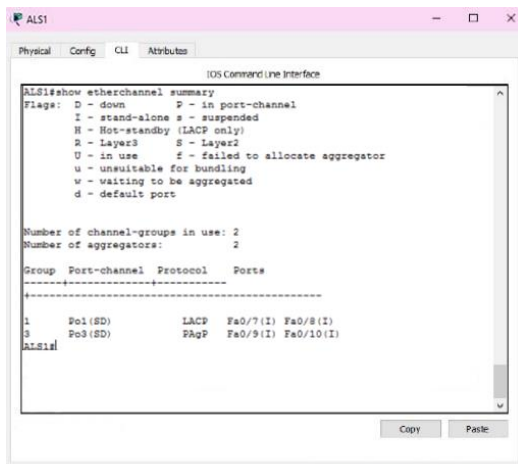
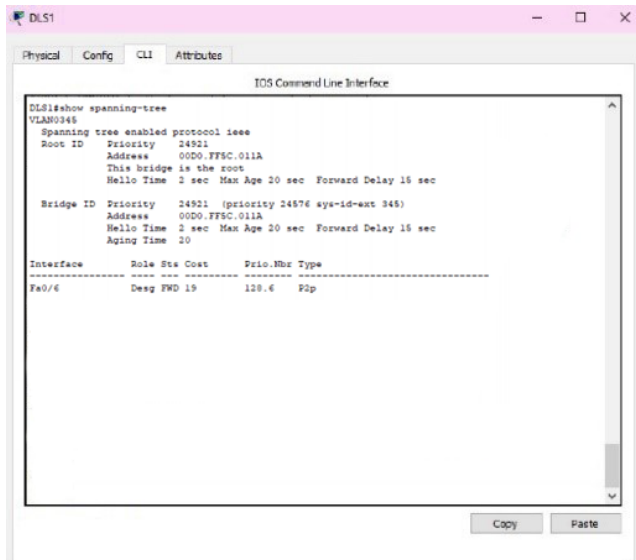


Figura 11. Verificación de Etherchannel ASL1

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



```
DLS1#show spanning-tree
VLAN0345
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID    Priority    24521
           Address    00D0.FF5C.011A
           This bridge is the root
           Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 16 sec

Bridge ID  Priority    24521 (priority 24576 sys-id-ext 345)
           Address    00D0.FF5C.011A
           Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 16 sec
           Aging Time 20

Interface Role Sts Cost Prio.Mbr Type
-----
Fa0/6    Desg FWD 19 128.6 P2p
```

Figura 12. Verificación de Spanning tree DSL1

CONCLUSIONES

El routing y el switching son términos que requieren de una gran profundización, una vez apropiados estos términos se puede optimizar los recursos de una red, facilitando el manejo de esta la seguridad de los usuarios; Para reducir el tráfico no necesario en la red es importante dividir las redes planas en múltiples grupos, de igual forma contribuye a mejorar el rendimiento del dispositivo.

Para ahorrar costos es necesario una buena implementación que no necesite de futuras actualizaciones, con enlaces y anchos de banda eficientes, evitando gastos materiales y temporales.

Los escenarios permitieron evidenciar las habilidades frente a las dificultades que se presentan a la hora de implementar o de realizar mantenimiento a dispositivos como: Routers y switches.

BIBLIOGRAFÍA

Ariganello, E. (2010). Redes CISCO. CCNP a fondo. Guía de estudio para profesionales. Grupo Editorial RA-MA.

Ariganello, E. (2014). Redes Cisco CCNP a fondo. RA-MA Editorial.

Cano, Laura (31 de diciembre de 2018). «Commandes réseau sous Windows et Linux» (html). Pandora FMS (en francés). Archivado desde el original el 18 de mayo de 2019. Consultado el 18 de mayo de 2019

Hucaby, D. (2004). CCNP BCMSN exam certification guide: CCNP self-study. Cisco Press.

Lewis, W. (2003). CCNP Cisco networking academy program: multilayer switching companion guide. Cisco Systems, Inc. Cisco Networking Academy.

Menga, J. (2003). CCNP practical studies: switching. Cisco Press.

Odom, W. (2010). CCNP Route 642-902 official certification guide. Cisco Press.

Ramey, Marissa; Klami, Kersti; Warren, Gabriela (7 de julio de 2010). «Less than 10% of IPv4 Addresses Remain Unallocated, says Number Resource Organization». Media center (en inglés). NRO. Archivado desde el original el 7 de julio de 2010. Consultado el 2 de noviembre de 2016.

Wallace, K. (2011). Implementing Cisco Unified Communications Voice over IP and QoS (CVOICE) Foundation Learning Guide:(CCNP Voice CVoice 642-437). Cisco Press.