

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

JUAN CAMILO MERCADO LÓPEZ

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA - ECBTI
INGENIERÍA ELECTRONICA
BARRANCABERMEJA
2020

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

JUAN CAMILO MERCADO LÓPEZ

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

DIRECTOR:
MSc. GERARDO GRANADOS ACUÑA

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA - ECBTI
INGENIERÍA ELECTRONICA
BARRANCABERMEJA
2020

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Barrancabermeja, 13 de febrero de 2020

AGRADECIMIENTOS

A Dios todo poderoso quien me permito que cada proyecto iniciado en mi vida culmine con éxito, siempre con el apoyo incondicional de mi madre, quien ha sido mi guía en cada aspecto de mi vida.

CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS.....	4
CONTENIDO	5
LISTA DE TABLAS	6
LISTA DE FIGURAS	7
RESUMEN.....	9
ABSTRACT.....	9
INTRODUCCIÓN.....	10
DESARROLLO	11
CONCLUSIONES	50
BIBLIOGRAFÍA.....	51

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Enrutamiento OSPFv2-----	18
Tabla 2. Configurar servidor principal -----	34
Tabla 3. Interfaces como puertos de acceso_____	39
Tabla 4. Configuración SVI en DSL1 y DSL2_____	40

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Topología desarrollada	12
Figura 2. Habilitar DHCP en PC-A	13
Figura 3. Habilitar DHCP en PC-C	13
Figura 4. Habilitar IP estática en Internet_PC	14
Figura 5. Configuración R1	14
Figura 6. Configuración R2: Parte 1	15
Figura 7. Configuración R2: Parte 2	15
Figura 8. Configuración IP Web Server	16
Figura 9. Configuración R3: Parte 1	16
Figura 10. Configuración R3: Parte 2	17
Figura 11. Configuración S1	18
Figura 12. Configuración OSPF en R1	19
Figura 13. Configuración OSPF en R2	19
Figura 14. Configuración OSPF en R3	20
Figura 15. Listado OSPF	20
Figura 16. Listado OSPF costo	21
Figura 17. Comando show running-config	21
Figura 18. S1: Creación de Vlan Parte 1	22
Figura 19. S1: Creación y configuración de Vlan Parte 2	22
Figura 20. S1: Creación y configuración de Vlan Parte 3	24
Figura 21. S3: Creación y configuración de Vlan Parte 1	24
Figura 22. R1: Creación y configuración de Vlan	25
Figura 23. Comando no ip domain-lookup	25
Figura 24. IP para S1	25
Figura 25. IP para S3	26
Figura 26. Desactivando interfaces en S1	26
Figura 27. Desactivando interfaces en S3	26
Figura 28. Configuración de los puntos 7, 8 y 9	27

Figura 29. Configuración en R2 para internet	27
Figura 30. Configuración de entrada y salida en R2	28
Figura 31. Control de IP desde R2	28
Figura 32. Configuración de acceso de tipo estándar	29
Figura 33. Configuración de acceso de tipo extendido	29
Figura 34. Lista de accesos	30
Figura 35. Ping de R1 a PC internet	30
Figura 36. Apagado interfaces 0/1-24	31
Figura 37. Apagado interfaces 0/1-24	32
Figura 38. Asignar nombres ALS1	32
Figura 39. Asignar VLAN nativa	33
Figura 40. Asignar VLAN nativa	33
Figura 41. Configuración VTP versión 3	34
Figura 42. Configuración servidor número de VLAN	35
Figura 43. Configuración servidor número de VLAN	35
Figura 44. Configuración VTP Versión 2 en DSL1 y DSL2	35
Figura 45. Configuración VTP Versión 2 en DSL1 y DSL2	36
Figura 46. Configuración VLAN 567	36
Figura 47. Configuración Spanning tree root en VLAN	37
Figura 48. Configuración Spanning tree root en VLAN	37
Figura 49. Configuración en VLAN	38
Figura 50. Configuración en VLAN	38
Figura 51. Configuración en interfaces en puertos de acceso	39
Figura 52. Configuración en interfaces en puertos de acceso	39
Figura 53. deshabilitar interfaces en puertos de acceso	40
Figura 54. deshabilitar interfaces en puertos de acceso	41
Figura 55. deshabilitar interfaces en puertos de acceso	41
Figura 56. Configuración HSRP versión 2	42
Figura 57. Configuración DLS1 como DHCP para las VLAN	43
Figura 58. Configuración DLS1 como DHCP para las VLAN	43
Figura 59. Configuración de IPV4 en HOST, A, B y D	44
Figura 60. Configuración de IPV4 en HOST, A, B y D	44

Figura 61. Configuración de IPV4 en HOST, A, B y D-----	45
Figura 62. Verificación correcta configuración de VLAN en Switches-----	45
Figura 63. Verificación correcta configuración de VLAN en Switches-----	41
Figura 64. Verificación correcta configuración de VLAN en Switches-----	41
Figura 65. Verificación correcta configuración de VLAN en DSL1 y ALS1-----	47
Figura 66. Verificación correcta configuración de VLAN en DSL1 y ALS1-----	47
Figura 67. Verificación de configuración de spanning tree-----	48

RESUMEN

Actualmente vemos como las redes son un pilar fundamental en el crecimiento social, cultural y económico de la humanidad, ya que a través de ellas se realizan todo tipo de interacciones tanto personales como comerciales, observando una progresión exponencial del crecimiento en su empleo; Así mismo generando mayores volúmenes de datos que viajan por la red, los cuales deben ser direccionados de forma correcta, garantizando la integridad, confidencialidad y disponibilidad de la información el momento en el cual sea requerida; Por ende es necesaria la implementación de redes de datos redundantes, robustas y seguras, e imprescindible el conocimiento y manejo adecuado de cada uno de los dispositivos y protocolos de red, siendo ellos los encargados de garantizar el transporte de la información.

Palabras Clave: Social, datos, redes, dispositivos, protocolos.

ABSTRACT

Today we see how networks are a fundamental pillar in the social, cultural and economic growth of humanity, since through them all kinds of interactions take place, both personal and commercial, observing an exponential progression of growth in their employment; Likewise generating higher volumes of data traveling through the network, which must be addressed correctly, guaranteeing integrity, confidentiality and availability of information at the time when it is required; therefore the implementation of redundant, robust and secure data networks is necessary, and the knowledge and proper management of each device and network protocol is essential, They are responsible for ensuring the transport of information.

Keywords: Social, data, networks, devices, protocols.

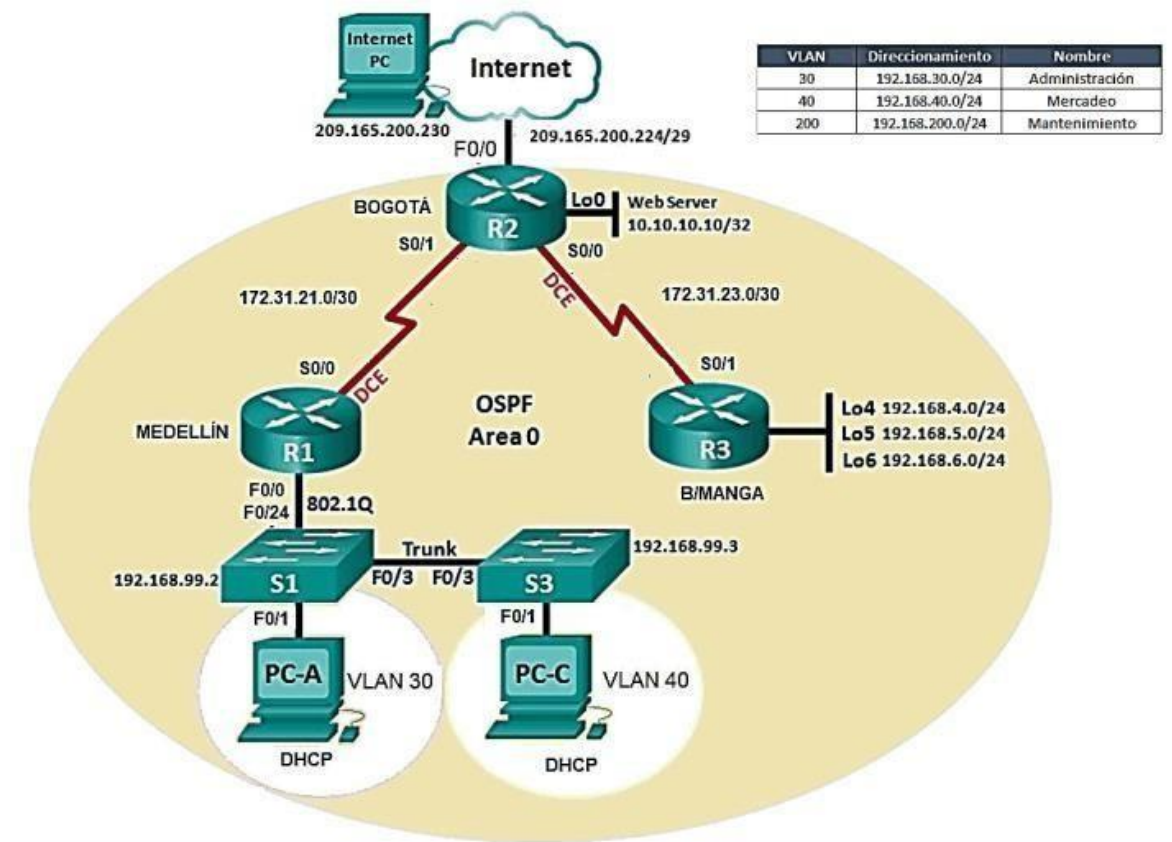
INTRODUCCIÓN

Teniendo en cuenta las necesidades de la empresa de tecnología para establecer una comunicación efectiva de servicios convergentes y aprovechando los beneficios que han surgido tras las nuevas tecnologías en el campo de las telecomunicaciones se propone una solución de acuerdo con los requerimientos descritos en la prueba de habilidades, cuyo único objeto será ampliar su cobertura y mejorar la disponibilidad de su infraestructura de telecomunicaciones para su sede principal y sus sucursales. Hoy día la línea ADSL obtiene a casi todos los hogares y empresas. Este progreso significa un ancho de banda suficiente para mantener una conversación telefónica PC a PC a través de Internet con suficiente calidad, considerando que ésta está claramente relacionada con el ancho de banda asimismo con el equipo utilizado para enlazar a Internet, los accesorios a utilizar al instante de realizar la conversación y del programa mediador a utilizar, es por esto que su uso se divulgó no solo a empresas y profesionales con hosts personales sino que fue potencial su uso para miles de usuarios residenciales en diferentes partes.

DESARROLLO

Escenario: Una empresa de Tecnología posee tres sucursales distribuidas en las ciudades de Bogotá, Medellín y Bucaramanga, 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.

TOPOLOGIA DE RED



DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD

1. Configurar el direccionamiento IP acorde con la topología de red para cada uno de los dispositivos que forman parte del escenario.

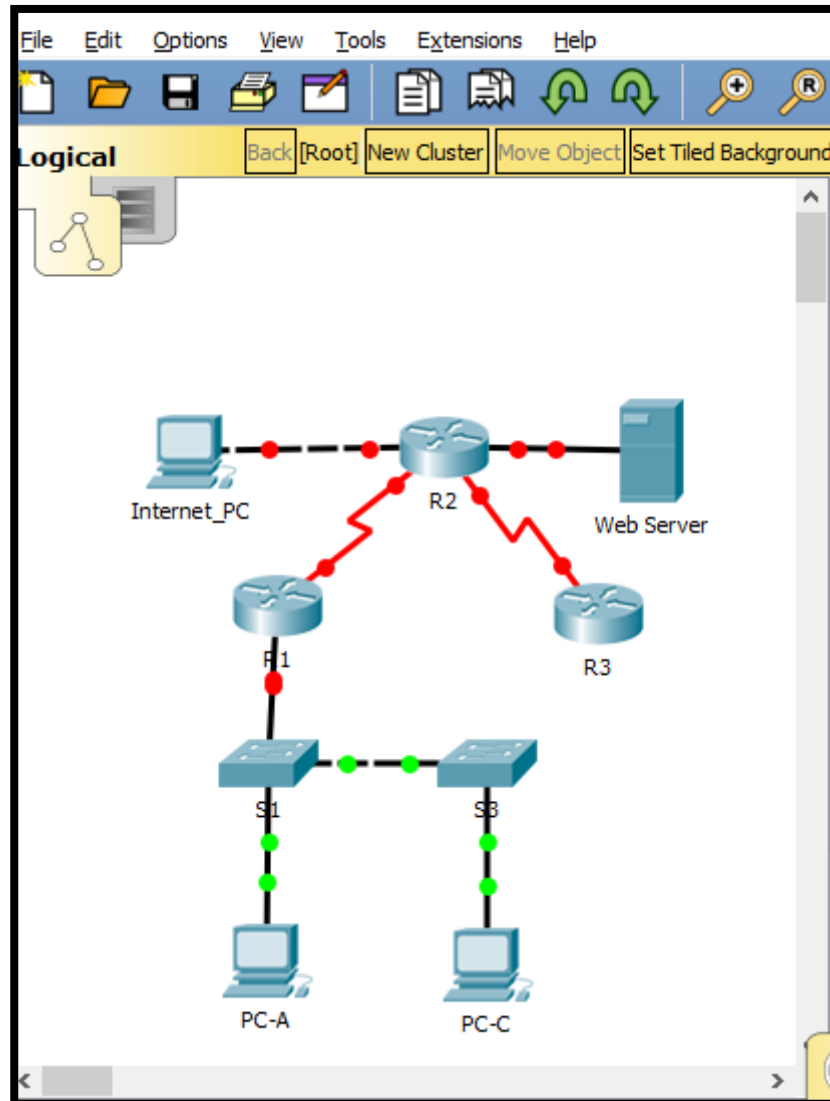


Imagen 1. Topología desarrollada

NOTA: Si inserta a la topología un servidor ya que el Router (R2) no soporta el servicio http.

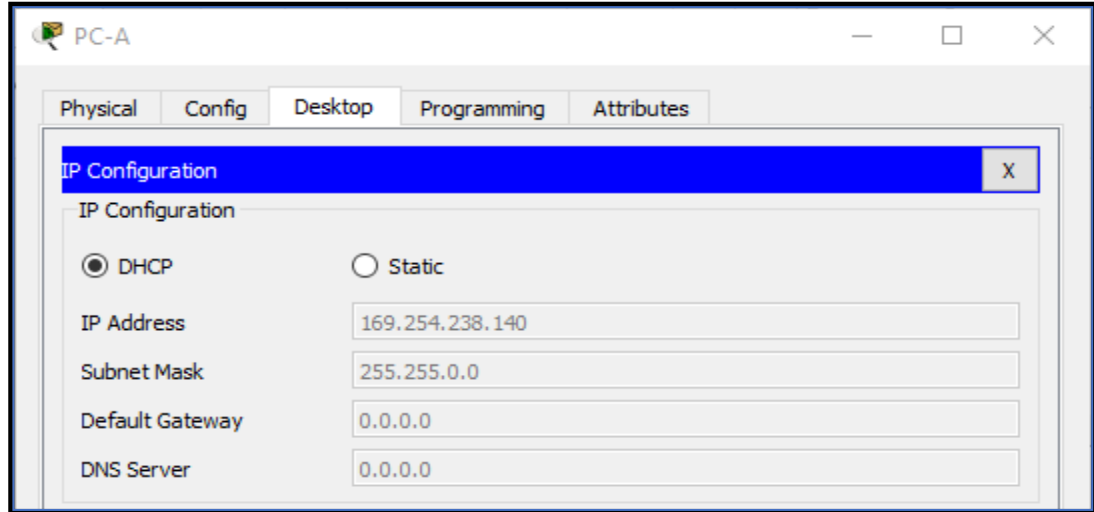


Imagen 2–Habilitar DHCP en PC-A

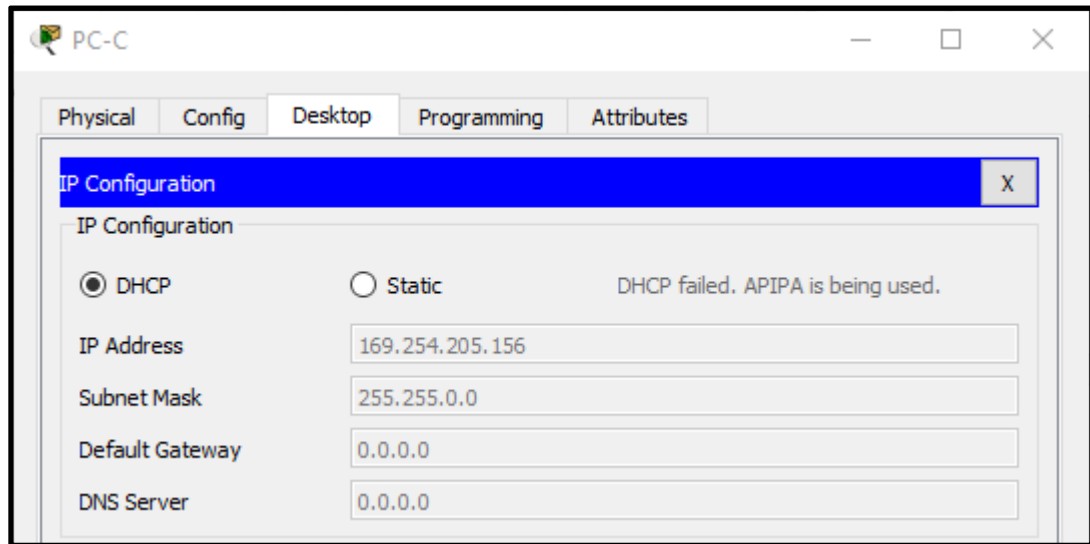


Imagen 3–Habilitar DHCP en PC-C

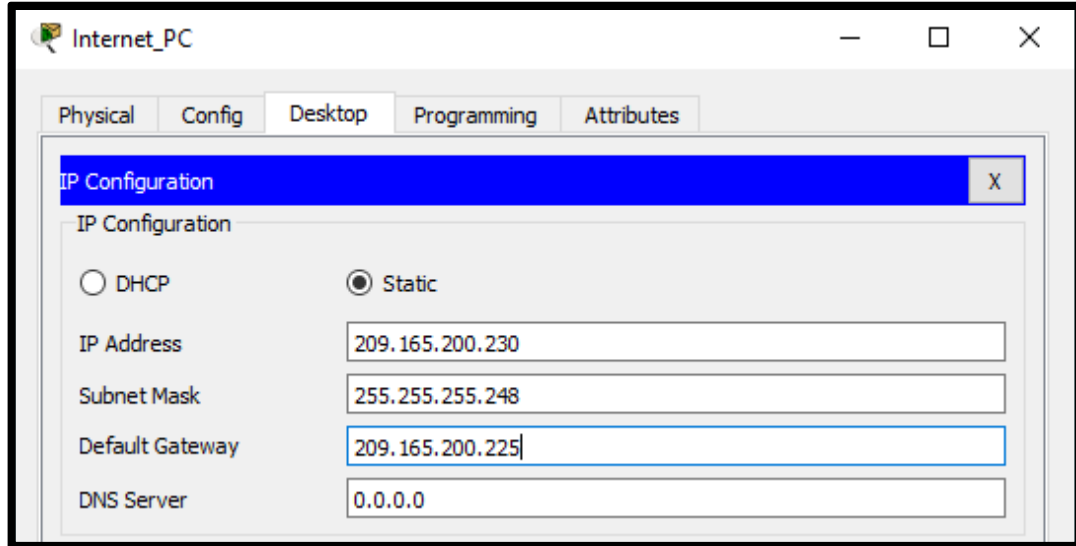


Imagen 4 – Habilitar IP estática en Internet_PC

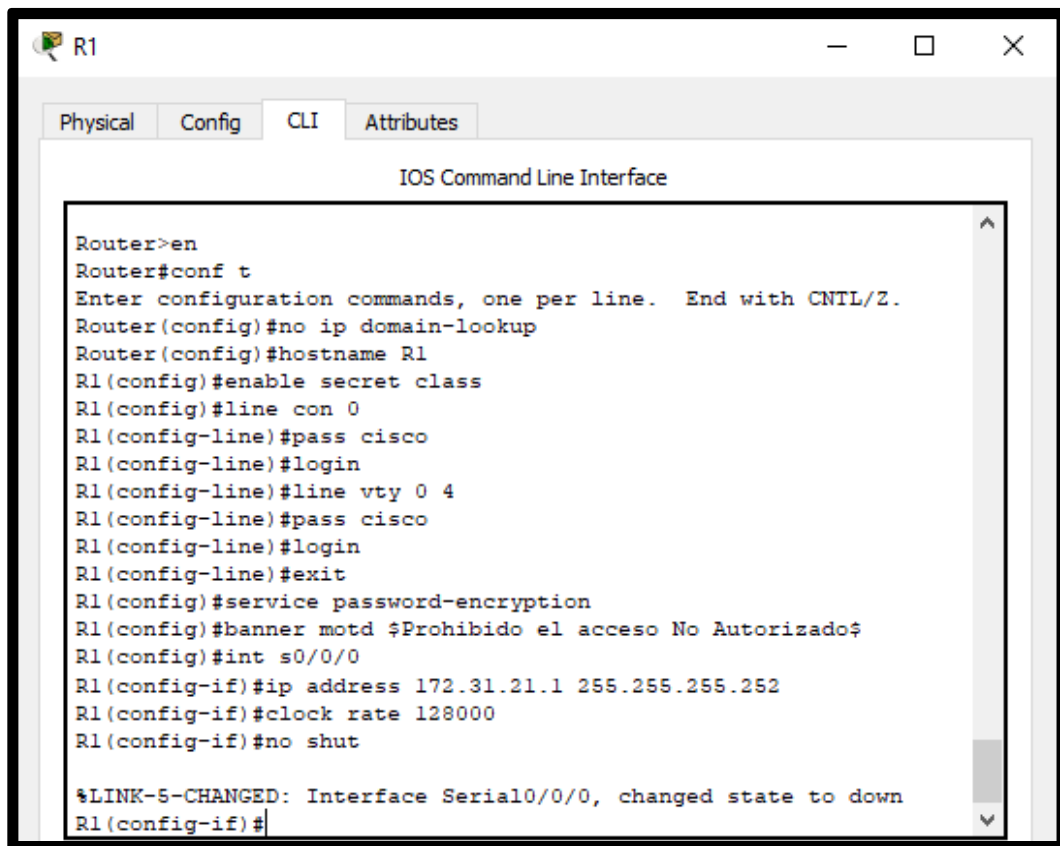
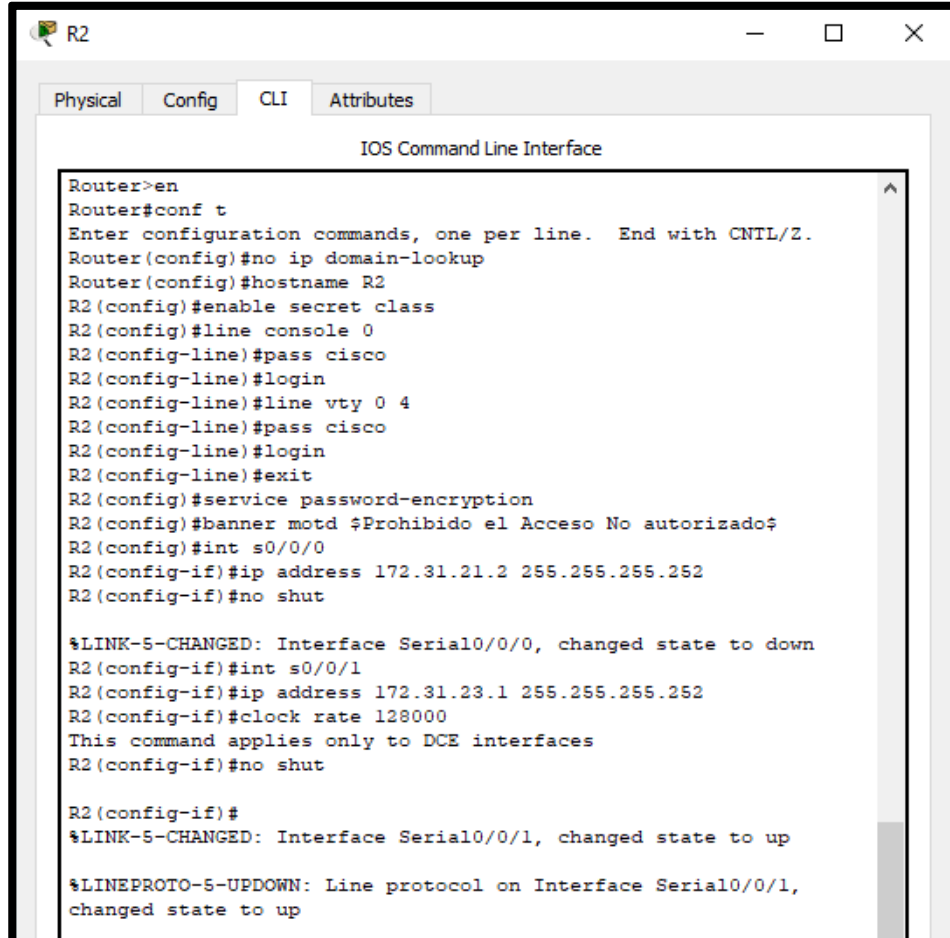


Imagen 5 - Configuración R1



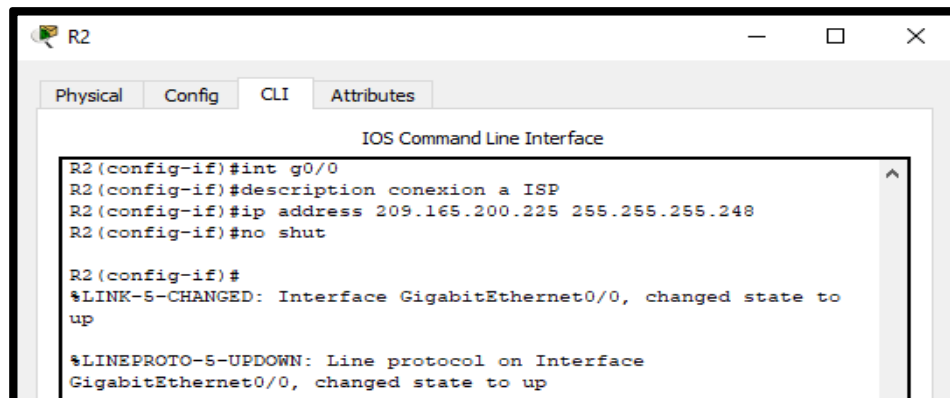
```
Router>en
Router#conf t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Router(config)#no ip domain-lookup
Router(config)#hostname R2
R2(config)#enable secret class
R2(config)#line console 0
R2(config-line)#pass cisco
R2(config-line)#login
R2(config-line)#line vty 0 4
R2(config-line)#pass cisco
R2(config-line)#login
R2(config-line)#exit
R2(config)#service password-encryption
R2(config)#banner motd $Prohibido el Acceso No autorizado$
R2(config)#int s0/0/0
R2(config-if)#ip address 172.31.21.2 255.255.255.252
R2(config-if)#no shut

%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to down
R2(config-if)#int s0/0/1
R2(config-if)#ip address 172.31.23.1 255.255.255.252
R2(config-if)#clock rate 128000
This command applies only to DCE interfaces
R2(config-if)#no shut

R2(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/1, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/1,
changed state to up
```

Imagen 6 - Configuración R2: Parte 1



```
R2(config-if)#int g0/0
R2(config-if)#description conexion a ISP
R2(config-if)#ip address 209.165.200.225 255.255.255.248
R2(config-if)#no shut

R2(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0, changed state to
up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
GigabitEthernet0/0, changed state to up
```

Imagen 7 - Configuración R2: Parte 2

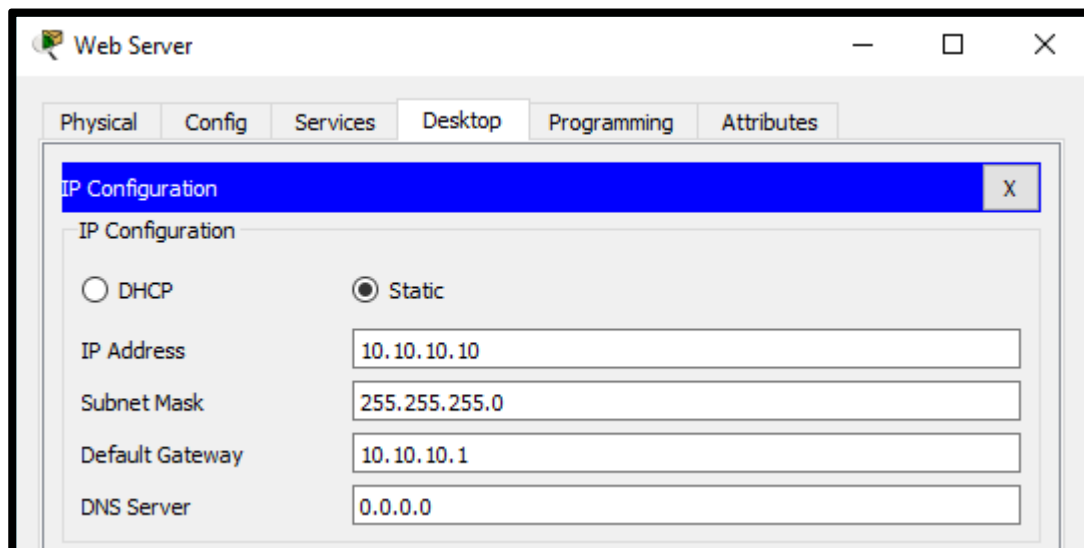


Imagen 8 - Configuración IP Web Server

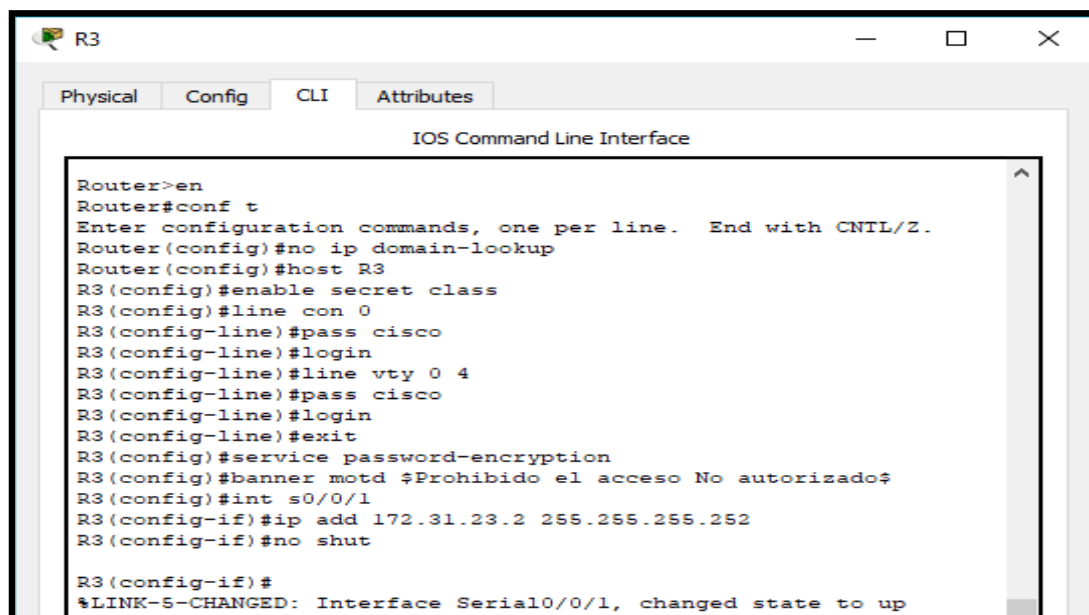


Imagen 9 - Configuración R3: Parte 1

```
R3
R3
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface
R3(config-if)#int lo4
R3(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Loopback4, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Loopback4,
changed state to up
R3(config-if)#ip add 192.168.4.1 255.255.255.0
R3(config-if)#no shut
R3(config-if)#int lo5
R3(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Loopback5, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Loopback5,
changed state to up
R3(config-if)#ip add 192.168.5.1 255.255.255.0
R3(config-if)#no shut
R3(config-if)#int lo6
R3(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Loopback6, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Loopback6,
changed state to up
R3(config-if)#ip add 192.168.6.1 255.255.255.0
R3(config-if)#no shut
```

Imagen 10 - Configuración R3: Parte 2

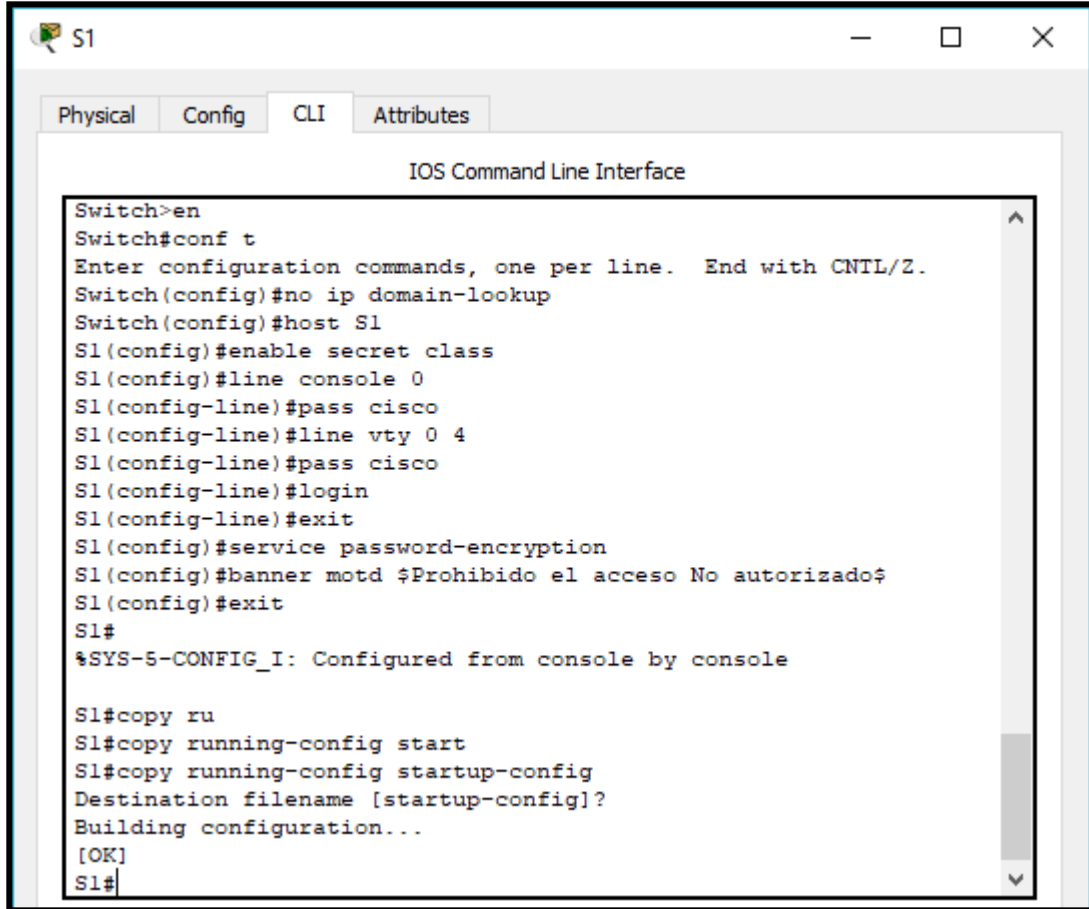
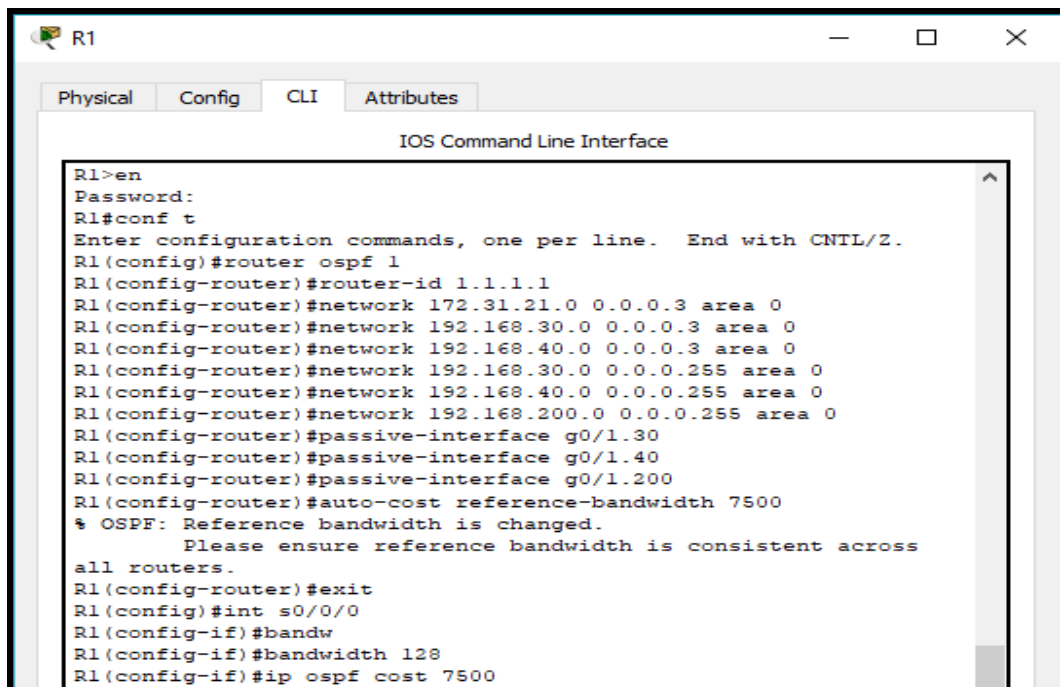


Imagen 11 - Configuración S1

La anterior configuración aplica también a S3.

2. Configurar el protocolo de enrutamiento OSPFv2 bajo los siguientes criterios:

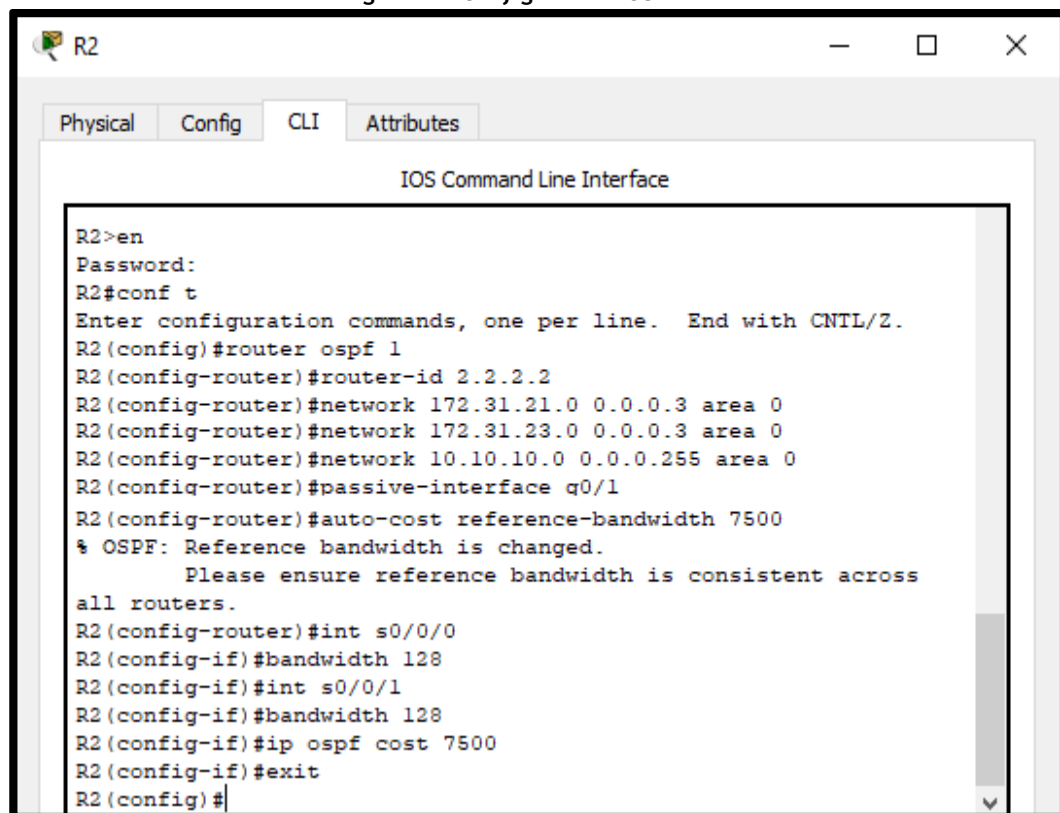
Configuration Item or Task	Specification
Router ID R1	1.1.1.1
Router ID R2	2.2.2.2
Router ID R3	3.3.3.3
Configurar todas las interfaces LAN como pasivas	
Establecer el ancho de banda para enlaces seriales en	128 Kb/s
Ajustar el costo en la métrica de S0/0 a:	7500



The screenshot shows the CLI of router R1. The user has entered 'en' to enter enable mode and 'conf t' to enter configuration mode. They have configured OSPF with router ID 1.1.1.1 and area 0. The configuration includes several network statements and passive interfaces. The user has also configured the auto-cost reference bandwidth to 7500. Finally, they have configured interface s0/0/0 with a bandwidth of 128 and enabled OSPF on it with a cost of 7500.

```
R1>en
Password:
R1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#router ospf 1
R1(config-router)#router-id 1.1.1.1
R1(config-router)#network 172.31.21.0 0.0.0.3 area 0
R1(config-router)#network 192.168.30.0 0.0.0.3 area 0
R1(config-router)#network 192.168.40.0 0.0.0.3 area 0
R1(config-router)#network 192.168.30.0 0.0.0.255 area 0
R1(config-router)#network 192.168.40.0 0.0.0.255 area 0
R1(config-router)#network 192.168.200.0 0.0.0.255 area 0
R1(config-router)#passive-interface g0/1.30
R1(config-router)#passive-interface g0/1.40
R1(config-router)#passive-interface g0/1.200
R1(config-router)#auto-cost reference-bandwidth 7500
% OSPF: Reference bandwidth is changed.
Please ensure reference bandwidth is consistent across
all routers.
R1(config-router)#exit
R1(config)#int s0/0/0
R1(config-if)#bandw
R1(config-if)#bandwidth 128
R1(config-if)#ip ospf cost 7500
```

Imagen 12 - Configuración OSPF en R1



The screenshot shows the CLI of router R2. The user has entered 'en' to enter enable mode and 'conf t' to enter configuration mode. They have configured OSPF with router ID 2.2.2.2 and area 0. The configuration includes several network statements and a passive interface. The user has also configured the auto-cost reference bandwidth to 7500. Finally, they have configured interfaces s0/0/0 and s0/0/1 with a bandwidth of 128 and enabled OSPF on them with a cost of 7500.

```
R2>en
Password:
R2#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#router ospf 1
R2(config-router)#router-id 2.2.2.2
R2(config-router)#network 172.31.21.0 0.0.0.3 area 0
R2(config-router)#network 172.31.23.0 0.0.0.3 area 0
R2(config-router)#network 10.10.10.0 0.0.0.255 area 0
R2(config-router)#passive-interface q0/1
R2(config-router)#auto-cost reference-bandwidth 7500
% OSPF: Reference bandwidth is changed.
Please ensure reference bandwidth is consistent across
all routers.
R2(config-router)#int s0/0/0
R2(config-if)#bandwidth 128
R2(config-if)#int s0/0/1
R2(config-if)#bandwidth 128
R2(config-if)#ip ospf cost 7500
R2(config-if)#exit
R2(config)#
```

Imagen 13 - Configuración OSPF en R2

```

R3>
R3>en
Password:
R3#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R3(config)#router ospf 1
R3(config-router)#router-id 3.3.3.3
R3(config-router)#network 172.31.23.0 0.0.0.3 area 0
R3(config-router)#network 192.168.4.0 0.0.3.255 area 0
R3(config-router)#passive-interface lo4
R3(config-router)#passive-interface lo5
R3(config-router)#passive-interface lo6
R3(config-router)#auto-cost reference-bandwidth 7500
% OSPF: Reference bandwidth is changed.
Please ensure reference bandwidth is consistent across
all routers.
R3(config-router)#exit
R3(config)#int s0/0/1
R3(config-if)#bandwidth 128
R3(config-if)#exit
R3(config)#

```

Imagen 14 - Configuración OSPF en R3

Visualizar tablas de enrutamiento y routers conectados por OSPFv2

```

R2#show ip ospf neig

```

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
3.3.3.3	0	FULL/ -	00:00:30	172.31.23.2	Serial0/0/1
1.1.1.1	0	FULL/ -	00:00:33	172.31.21.1	Serial0/0/0


```

R2#

```

Imagen 15 - Listado OSPF

Visualizar lista resumida de interfaces por OSPF en donde se ilustre el costo de cada interface.

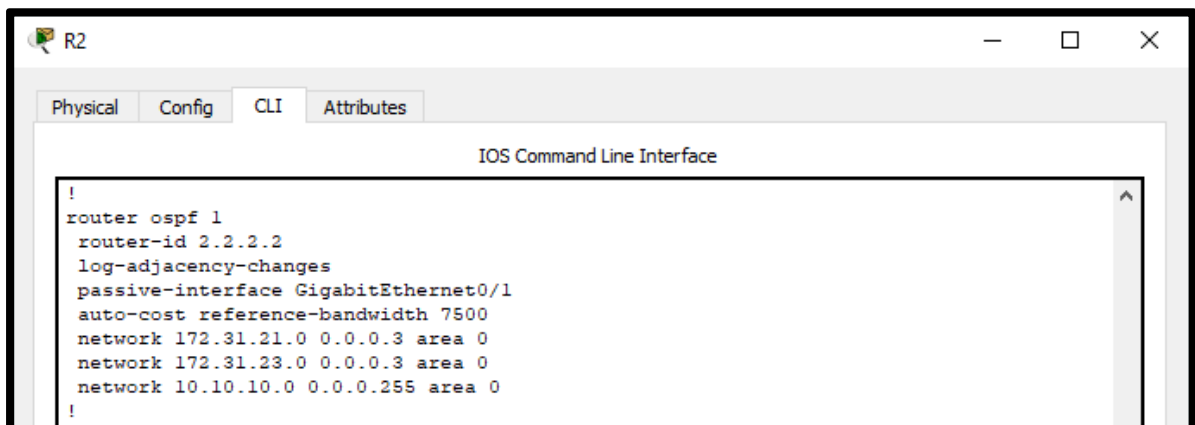


```
R2#show ip ospf interface

Serial0/0/0 is up, line protocol is up
  Internet address is 172.31.21.2/30, Area 0
  Process ID 1, Router ID 2.2.2.2, Network Type POINT-TO-POINT, Cost: 4857
  Transmit Delay is 1 sec, State POINT-TO-POINT, Priority 0
  No designated router on this network
  No backup designated router on this network
  Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
    Hello due in 00:00:00
  Index 1/1, flood queue length 0
  Next 0x0(0)/0x0(0)
  Last flood scan length is 1, maximum is 1
  Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
  Neighbor Count is 1 , Adjacent neighbor count is 1
    Adjacent with neighbor 1.1.1.1
  Suppress hello for 0 neighbor(s)
Serial0/0/1 is up, line protocol is up
  Internet address is 172.31.23.1/30, Area 0
  Process ID 1, Router ID 2.2.2.2, Network Type POINT-TO-POINT, Cost: 7500
  Transmit Delay is 1 sec, State POINT-TO-POINT, Priority 0
  No designated router on this network
  No backup designated router on this network
--More--
```

Imagen 16 - Listado OSPF costo

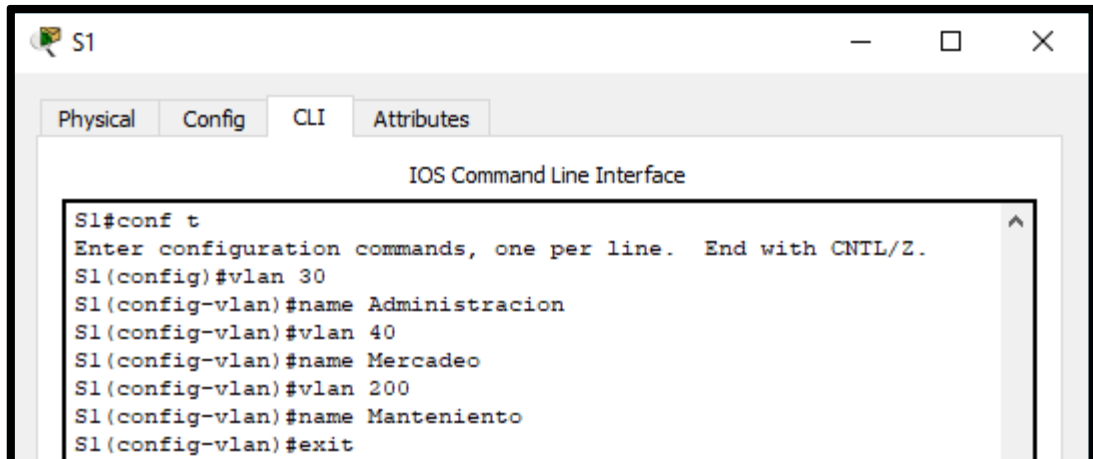
Visualizar el OSPF Process ID, Router ID, Address summarizations, Routing Networks, and passive interfaces configuradas en cada router.



```
!
router ospf 1
router-id 2.2.2.2
log-adjacency-changes
passive-interface GigabitEthernet0/1
auto-cost reference-bandwidth 7500
network 172.31.21.0 0.0.0.3 area 0
network 172.31.23.0 0.0.0.3 area 0
network 10.10.10.0 0.0.0.255 area 0
!
```

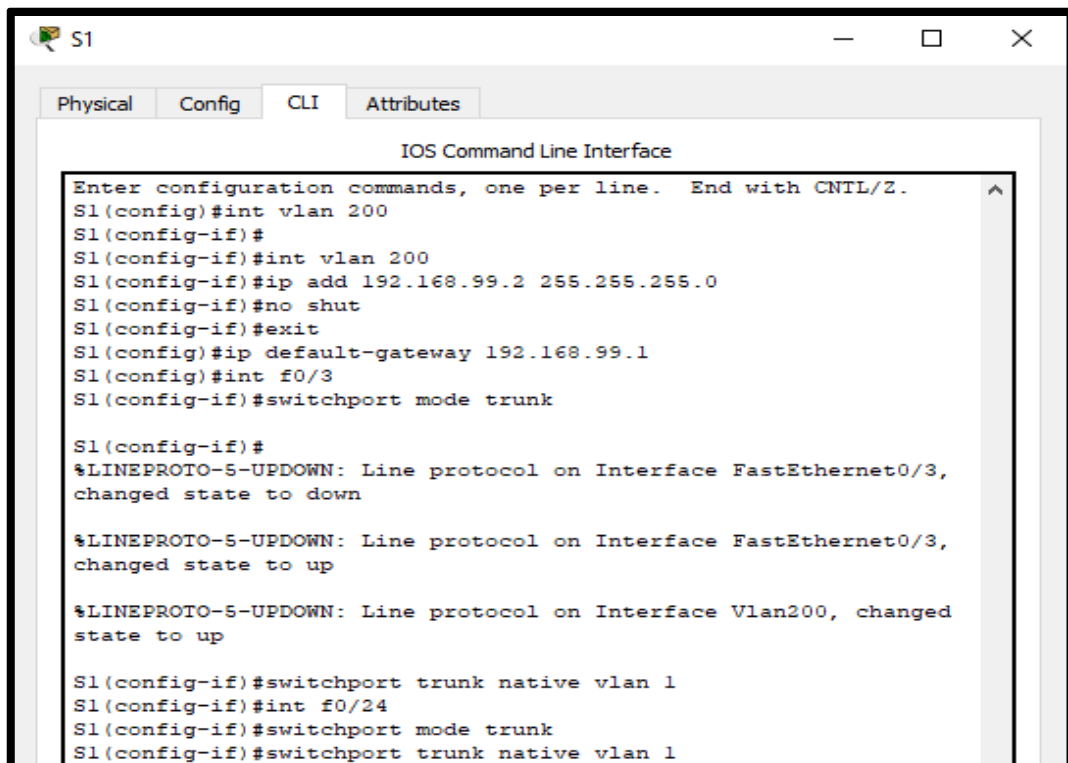
Imagen 17 - Comando show running-config

3. Configurar VLANs, Puertos troncales, puertos de acceso, encapsulamiento, Inter-VLAN Routing y Seguridad en los Switches acorde a la topología de red establecida.



```
S1
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface
S1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
S1(config)#vlan 30
S1(config-vlan)#name Administracion
S1(config-vlan)#vlan 40
S1(config-vlan)#name Mercadeo
S1(config-vlan)#vlan 200
S1(config-vlan)#name Mantenimiento
S1(config-vlan)#exit
```

Imagen 18 – S1: Creación de Vlan Parte 1



```
S1
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
S1(config)#int vlan 200
S1(config-if)#
S1(config-if)#int vlan 200
S1(config-if)#ip add 192.168.99.2 255.255.255.0
S1(config-if)#no shut
S1(config-if)#exit
S1(config)#ip default-gateway 192.168.99.1
S1(config)#int f0/3
S1(config-if)#switchport mode trunk

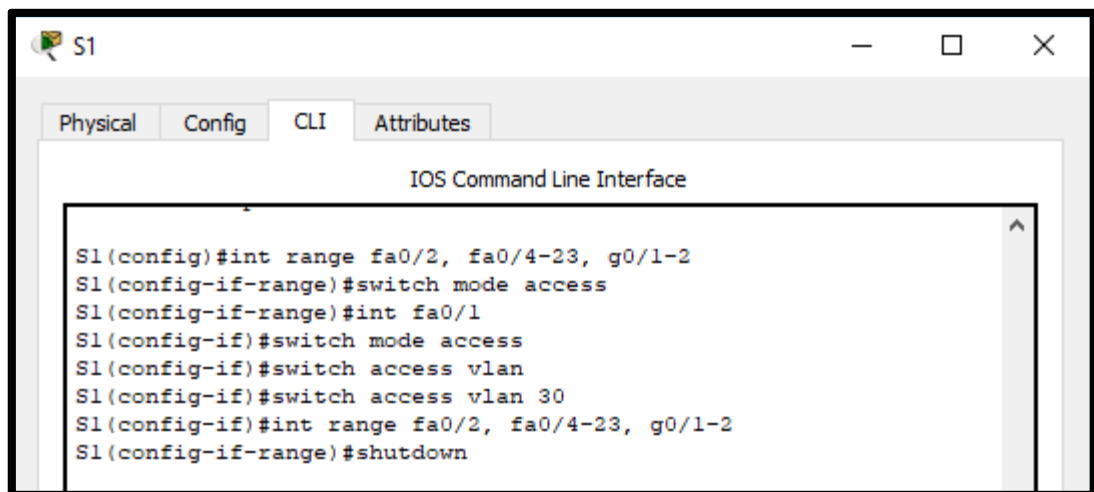
S1(config-if)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/3,
changed state to down

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/3,
changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan200, changed
state to up

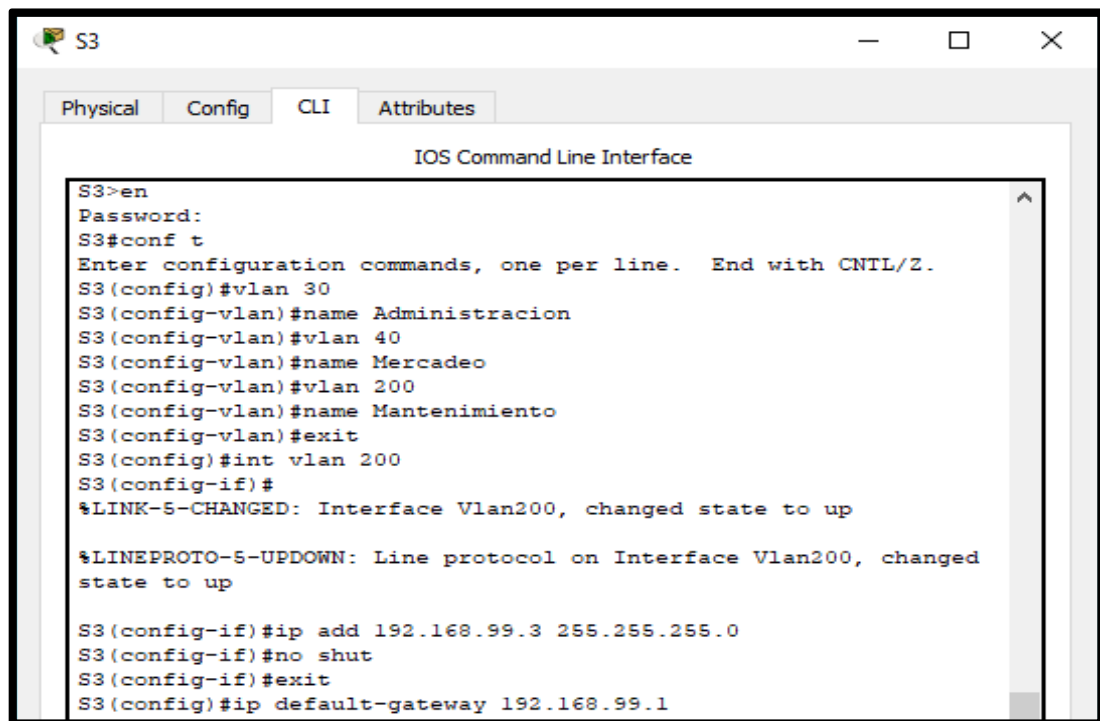
S1(config-if)#switchport trunk native vlan 1
S1(config-if)#int f0/24
S1(config-if)#switchport mode trunk
S1(config-if)#switchport trunk native vlan 1
```

Imagen 19 – S1: Creación y configuración de Vlan Parte 2

A screenshot of a network device terminal window for S1. The window has tabs for Physical, Config, CLI, and Attributes. The CLI tab is active, showing the IOS Command Line Interface. The terminal text shows the configuration of interfaces fa0/2, fa0/4-23, and g0/1-2 as access mode, and fa0/1 as access mode with VLAN 30. The configuration is then applied to the interface range fa0/2, fa0/4-23, and g0/1-2, and the interfaces are shut down.

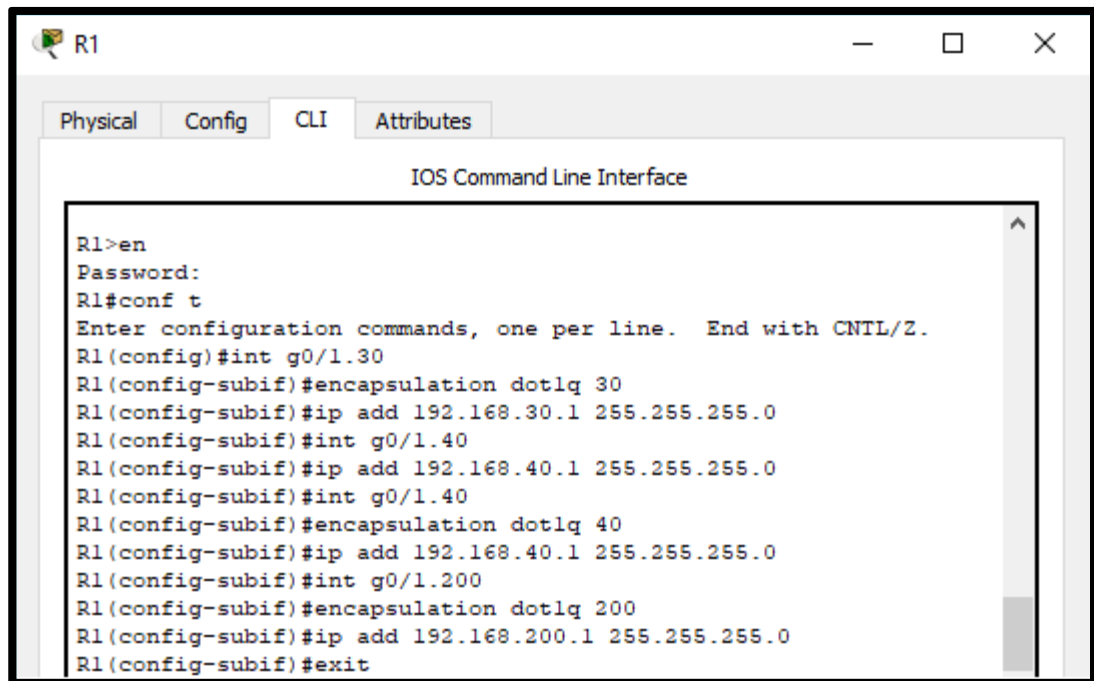
```
S1
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface
S1(config)#int range fa0/2, fa0/4-23, g0/1-2
S1(config-if-range)#switch mode access
S1(config-if-range)#int fa0/1
S1(config-if)#switch mode access
S1(config-if)#switch access vlan
S1(config-if)#switch access vlan 30
S1(config-if)#int range fa0/2, fa0/4-23, g0/1-2
S1(config-if-range)#shutdown
```

Imagen 20 – S1: Creación y configuración de Vlan Parte 3

A screenshot of a network device terminal window for S3. The window has tabs for Physical, Config, CLI, and Attributes. The CLI tab is active, showing the IOS Command Line Interface. The terminal text shows the configuration of VLANs 30, 40, and 200 with names Administracion, Mercadeo, and Mantenimiento. The configuration is then applied to the interface vlan 200, and the interface is brought up. The IP address 192.168.99.3 is added to the interface, and the default gateway is set to 192.168.99.1.

```
S3
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface
S3>en
Password:
S3#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
S3(config)#vlan 30
S3(config-vlan)#name Administracion
S3(config-vlan)#vlan 40
S3(config-vlan)#name Mercadeo
S3(config-vlan)#vlan 200
S3(config-vlan)#name Mantenimiento
S3(config-vlan)#exit
S3(config)#int vlan 200
S3(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan200, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan200, changed
state to up
S3(config-if)#ip add 192.168.99.3 255.255.255.0
S3(config-if)#no shut
S3(config-if)#exit
S3(config)#ip default-gateway 192.168.99.1
```

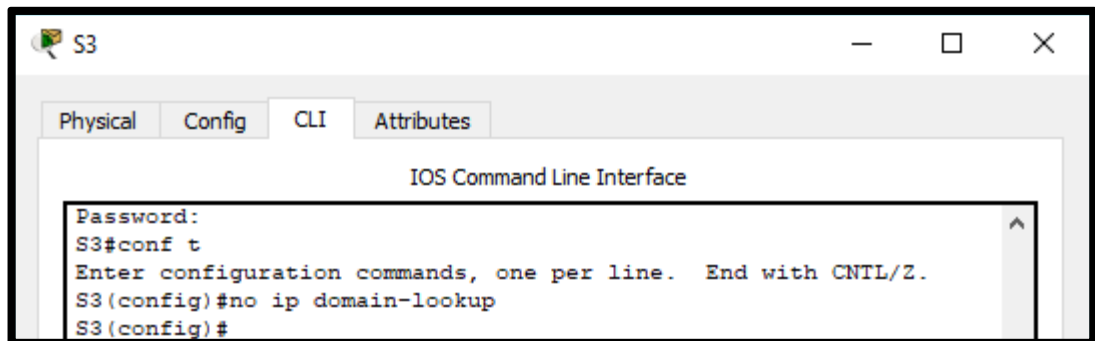
Imagen 21 – S3: Creación y configuración de Vlan Parte



```
R1>en
Password:
R1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#int g0/1.30
R1(config-subif)#encapsulation dot1q 30
R1(config-subif)#ip add 192.168.30.1 255.255.255.0
R1(config-subif)#int g0/1.40
R1(config-subif)#ip add 192.168.40.1 255.255.255.0
R1(config-subif)#int g0/1.40
R1(config-subif)#encapsulation dot1q 40
R1(config-subif)#ip add 192.168.40.1 255.255.255.0
R1(config-subif)#int g0/1.200
R1(config-subif)#encapsulation dot1q 200
R1(config-subif)#ip add 192.168.200.1 255.255.255.0
R1(config-subif)#exit
```

Imagen 22 - R1: Creación y configuración de Vlan

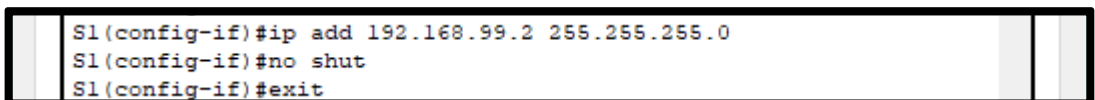
4. En el Switch 3 deshabilitar DNS lookup



```
S3>en
Password:
S3#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
S3(config)#no ip domain-lookup
S3(config)#
```

Imagen 23 - Comando no ip domain-lookup

5. Asignar direcciones IP a los Switches acorde a los lineamientos.



```
S1(config-if)#ip add 192.168.99.2 255.255.255.0
S1(config-if)#no shut
S1(config-if)#exit
```

Imagen 24 - IP para S1

```
S3(config-if)#ip add 192.168.99.3 255.255.255.0
S3(config-if)#no shut
S3(config-if)#exit
S3(config)#ip default-gateway 192.168.99.1
```

Imagen 25 - IP para S3

6. Desactivar todas las interfaces que no sean utilizadas en el esquema de red.

```
S1(config-if)#int range fa0/2, fa0/4-23, g0/1-2
S1(config-if-range)#shutdown
```

Imagen 26 - Desactivando interfaces en S1

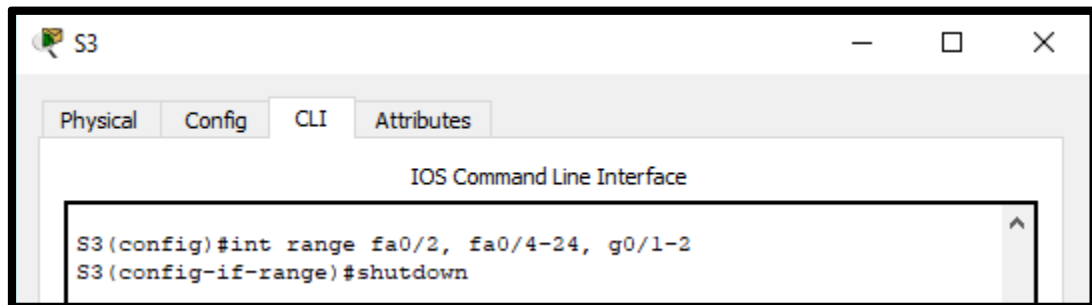


Imagen 27 - Desactivando interfaces en S3

7. Implement DHCP and NAT for IPv4
8. Configurar R1 como servidor DHCP para las VLANs 30 y 40.
9. Reservar las primeras 30 direcciones IP de las VLAN 30 y 40 para configuraciones estáticas.

```
S3(config-if)#ip add 192.168.99.3 255.255.255.0
S3(config-if)#no shut
S3(config-if)#exit
S3(config)#ip default-gateway 192.168.99.1
```

Imagen 25 - IP para S3

10. Desactivar todas las interfaces que no sean utilizadas en el esquema de red.

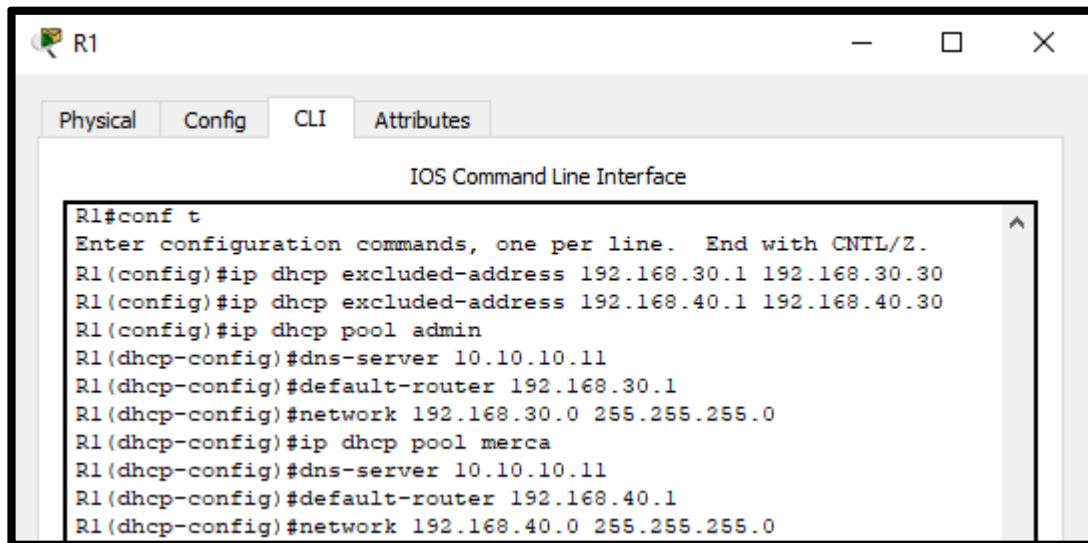
```
S1(config-if)#int range fa0/2, fa0/4-23, g0/1-2
S1(config-if-range)#shutdown
```

Imagen 26 - Desactivando interfaces en S1



Imagen 27 - Desactivando interfaces en S3

11. Implement DHCP and NAT for IPv4
12. Configurar R1 como servidor DHCP para las VLANs 30 y 40.
13. Reservar las primeras 30 direcciones IP de las VLAN 30 y 40 para configuraciones estáticas.

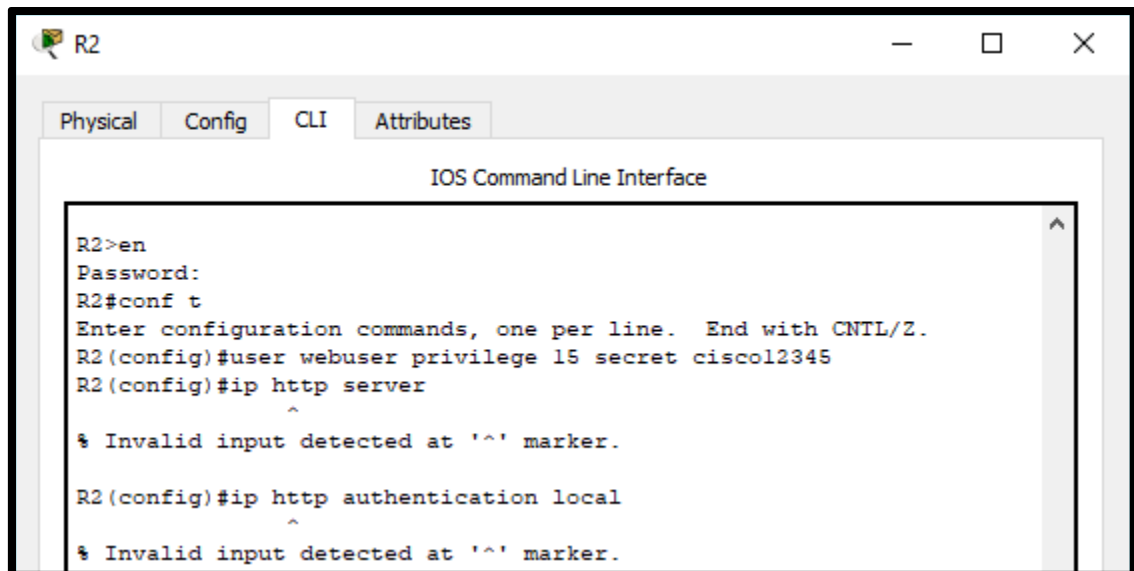


The screenshot shows the CLI of router R1. The user has entered the configuration mode and configured two DHCP pools. The first pool, named 'admin', has a network of 192.168.30.0/24, a default router of 192.168.30.1, and two excluded addresses: 192.168.30.1 and 192.168.30.30. The second pool, named 'merca', has a network of 192.168.40.0/24, a default router of 192.168.40.1, and two excluded addresses: 192.168.40.1 and 192.168.40.30. Both pools use the DNS server 10.10.10.11.

```
R1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#ip dhcp excluded-address 192.168.30.1 192.168.30.30
R1(config)#ip dhcp excluded-address 192.168.40.1 192.168.40.30
R1(config)#ip dhcp pool admin
R1(dhcp-config)#dns-server 10.10.10.11
R1(dhcp-config)#default-router 192.168.30.1
R1(dhcp-config)#network 192.168.30.0 255.255.255.0
R1(dhcp-config)#ip dhcp pool merca
R1(dhcp-config)#dns-server 10.10.10.11
R1(dhcp-config)#default-router 192.168.40.1
R1(dhcp-config)#network 192.168.40.0 255.255.255.0
```

Imagen 28 - Configuración de los puntos 7, 8 y 9.

14. Configurar NAT en R2 para permitir que los host puedan salir a internet.



The screenshot shows the CLI of router R2. The user has entered the configuration mode and configured a local HTTP authentication server. The configuration includes creating a user named 'webuser' with a privilege level of 15 and a secret password of 'cisco12345'. The user then attempted to configure the HTTP server and authentication local, but received error messages indicating that the configuration was not applied due to an invalid input detected at the '^' marker.

```
R2>en
Password:
R2#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#user webuser privilege 15 secret cisco12345
R2(config)#ip http server
^
% Invalid input detected at '^' marker.
R2(config)#ip http authentication local
^
% Invalid input detected at '^' marker.
```

Imagen 29 - Configuración en R2 para internet

Dado que no se pueden utilizar los comandos: `ip http server` y `ip http authentication local`, se emplea un servidor dentro de la topología.

The screenshot shows a terminal window titled 'R2' with tabs for 'Physical', 'Config', 'CLI', and 'Attributes'. The 'CLI' tab is active, displaying the 'IOS Command Line Interface'. The terminal text is as follows:

```
R2>en
Password:
R2#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#ip nat inside source static 10.10.10.10 209.165.200.229
R2(config)#int g0/0
R2(config-if)#ip nat out
R2(config-if)#ip nat outside
R2(config-if)#int g0/1
R2(config-if)#ip nat inside
```

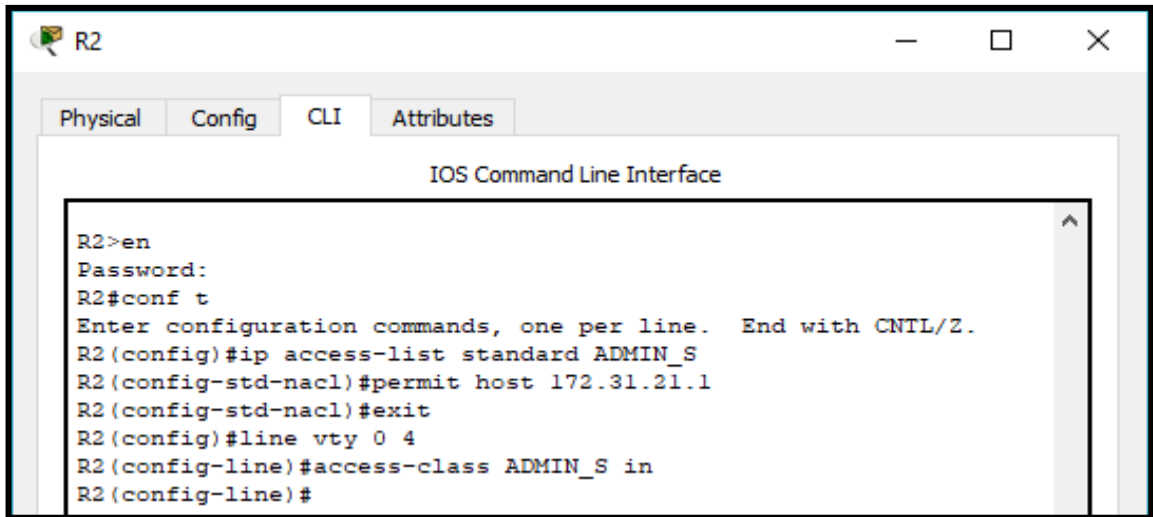
Imagen 30 - Configuración de entrada y salida en R2.

15. Configurar al menos dos listas de acceso de tipo estándar a su criterio en para restringir o permitir tráfico desde R1 o R3 hacia R2.

The screenshot shows a terminal window titled 'R2' with tabs for 'Physical', 'Config', 'CLI', and 'Attributes'. The 'CLI' tab is active, displaying the 'IOS Command Line Interface'. The terminal text is as follows:

```
Password:
R2#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#access-list 1 permit 192.168.30.0 0.0.0.255
R2(config)#access-list 1 permit 192.168.40.0 0.0.0.255
R2(config)#ip nat pool INTERNET 209.165.200.225 209.165.200.228
netmask 255.255.255.248
R2(config)#ip nat inside source list 1 pool INTERNET
R2(config)#
```

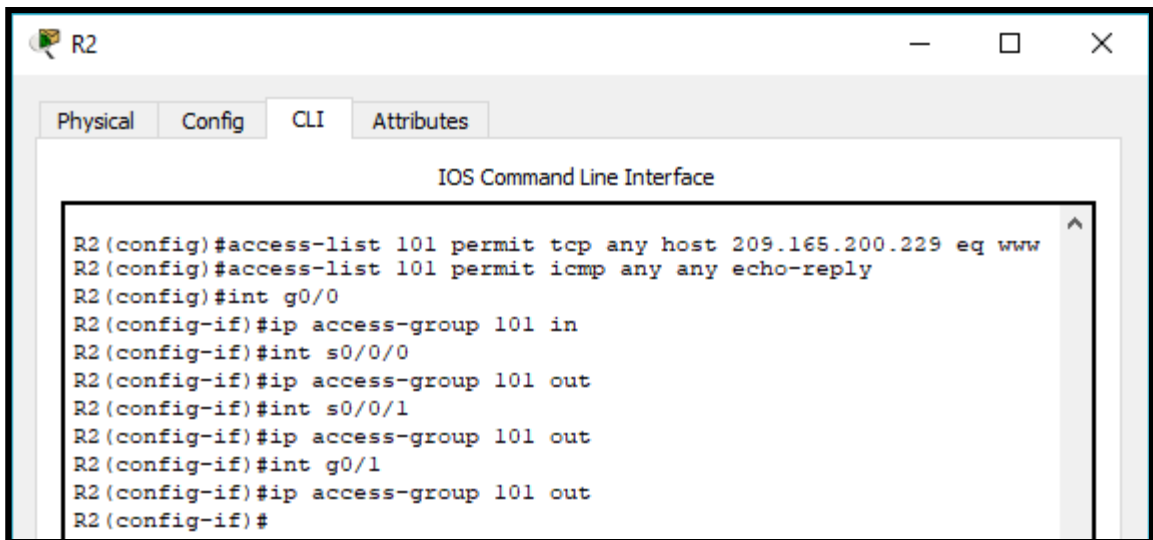
Imagen 31 - Control de IP desde R2



```
R2>en
Password:
R2#conf t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
R2(config)#ip access-list standard ADMIN_S
R2(config-std-nacl)#permit host 172.31.21.1
R2(config-std-nacl)#exit
R2(config)#line vty 0 4
R2(config-line)#access-class ADMIN_S in
R2(config-line)#
```

Imagen 32 – Configuración de acceso de tipo estándar

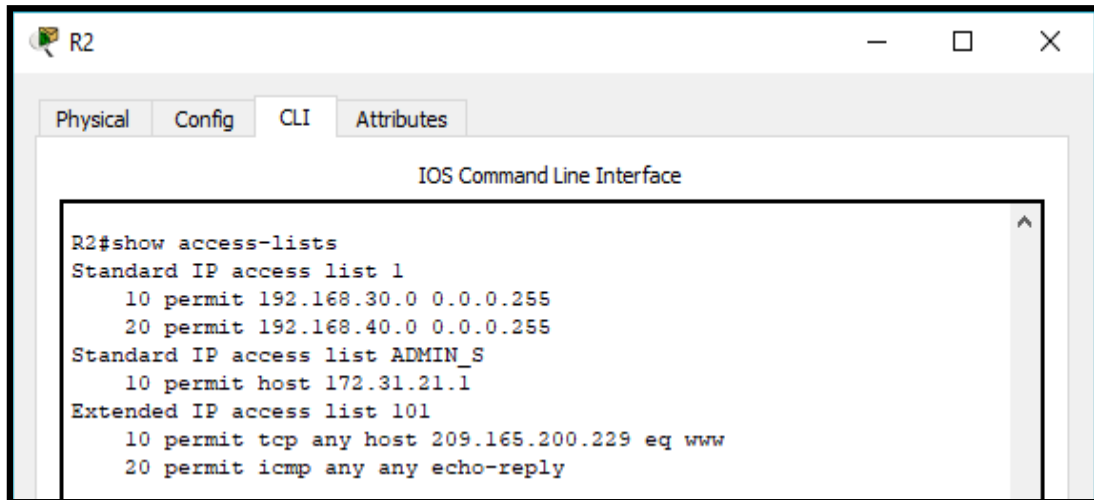
16. Configurar al menos dos listas de acceso de tipo extendido o nombradas a su criterio en para restringir o permitir tráfico desde R1 o R3 hacia R2.



```
R2(config)#access-list 101 permit tcp any host 209.165.200.229 eq www
R2(config)#access-list 101 permit icmp any any echo-reply
R2(config)#int g0/0
R2(config-if)#ip access-group 101 in
R2(config-if)#int s0/0/0
R2(config-if)#ip access-group 101 out
R2(config-if)#int s0/0/1
R2(config-if)#ip access-group 101 out
R2(config-if)#int g0/1
R2(config-if)#ip access-group 101 out
R2(config-if)#
```

Imagen 33 - - Configuración de acceso de tipo extendido

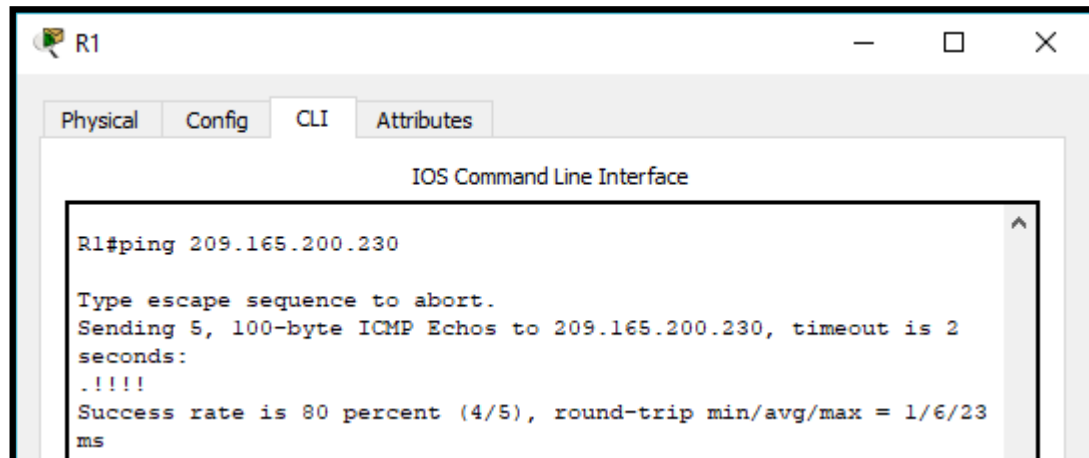
17. Verificar procesos de comunicación y redireccionamiento de tráfico en los routers mediante el uso de Ping y Traceroute.



The screenshot shows a terminal window for router R2. The window title is 'R2' and it has standard window controls. Below the title bar are tabs for 'Physical', 'Config', 'CLI', and 'Attributes'. The main content area is titled 'IOS Command Line Interface' and displays the output of the command 'show access-lists'. The output lists three access lists: a standard IP access list '1' with two permit rules, a standard IP access list 'ADMIN_S' with one permit rule for a host, and an extended IP access list '101' with two permit rules for TCP and ICMP.

```
R2#show access-lists
Standard IP access list 1
 10 permit 192.168.30.0 0.0.0.255
 20 permit 192.168.40.0 0.0.0.255
Standard IP access list ADMIN_S
 10 permit host 172.31.21.1
Extended IP access list 101
 10 permit tcp any host 209.165.200.229 eq www
 20 permit icmp any any echo-reply
```

Imagen 34 - Lista de accesos

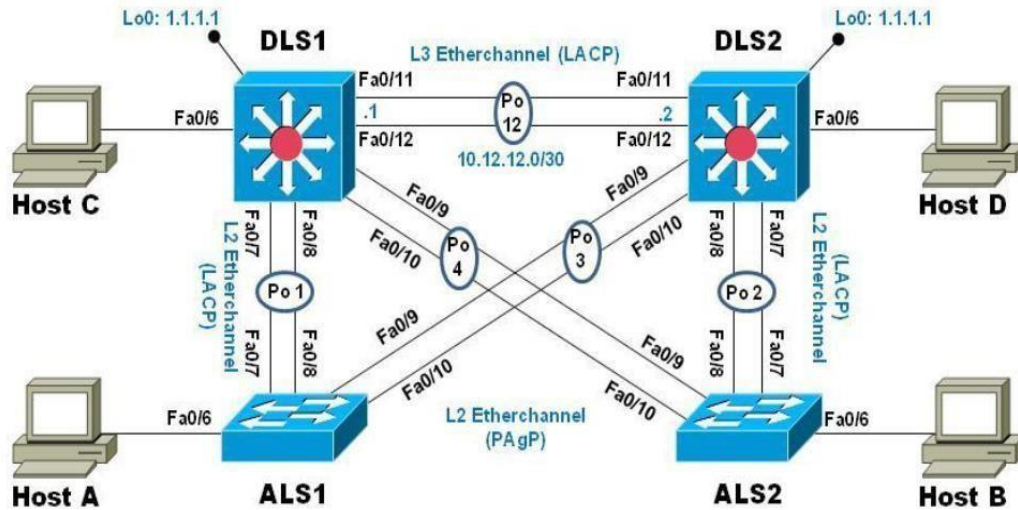


The screenshot shows a terminal window for router R1. The window title is 'R1' and it has standard window controls. Below the title bar are tabs for 'Physical', 'Config', 'CLI', and 'Attributes'. The main content area is titled 'IOS Command Line Interface' and displays the output of the command 'ping 209.165.200.230'. The output shows a successful ping with a success rate of 80 percent (4/5) and a round-trip time of 1/6/23 ms.

```
R1#ping 209.165.200.230
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 209.165.200.230, timeout is 2
seconds:
.!!!!
Success rate is 80 percent (4/5), round-trip min/avg/max = 1/6/23
ms
```

Imagen 35 - Ping de R1 a PC internet

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.



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

- a. Apagar todas las interfaces en cada switch.

```

Switch>ENA
Switch#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#in
Switch(config)#interface ra
Switch(config)#interface range fa
Switch(config)#interface range fastEthernet 0/1-24
Switch(config-if-range)#sh
Switch(config-if-range)#shutdown

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/1, changed state to
administratively down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/2, changed state to
administratively down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/3, changed state to
administratively down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/4, changed state to
administratively down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/5, changed state to
administratively down

Ctrl+F6 to exit CLI focus
Copy Paste

```

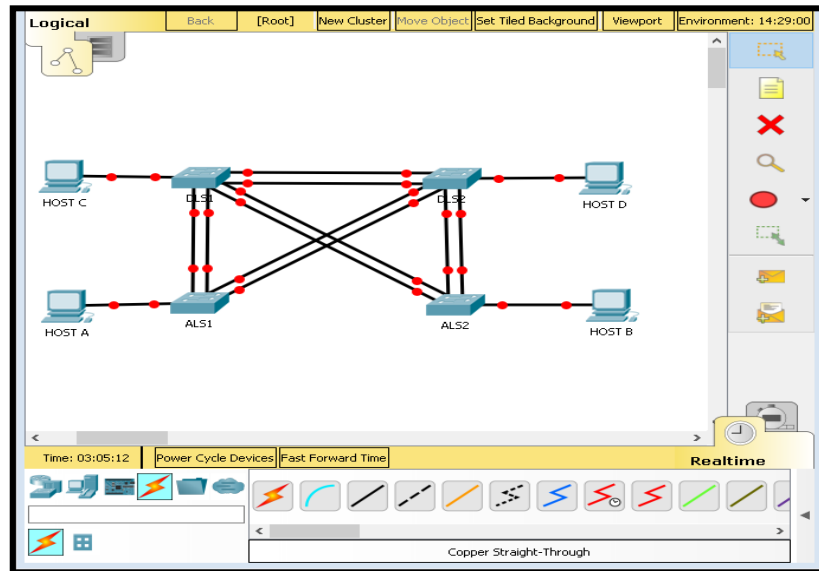


Imagen 37 – Apagado interfaces 0/1-24

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

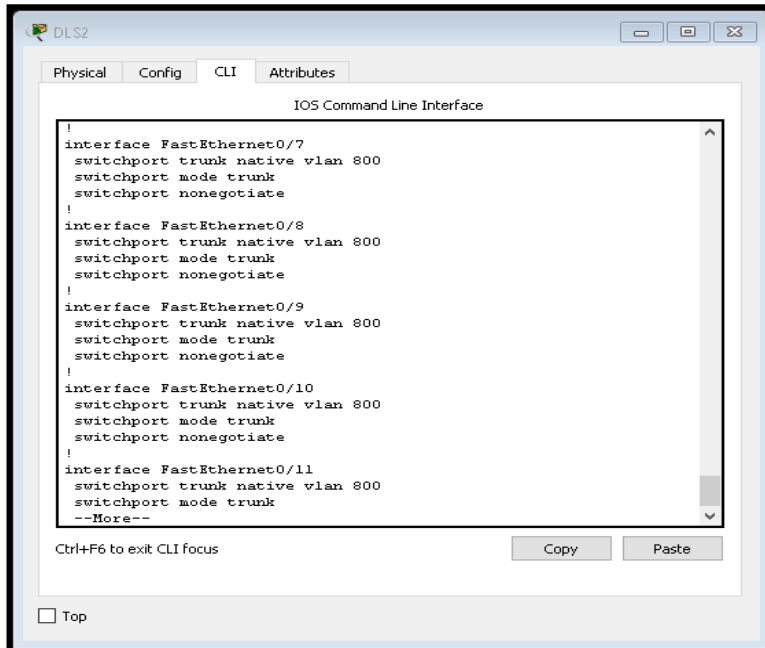
Imagen 38 – Asignar nombres ALS1

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

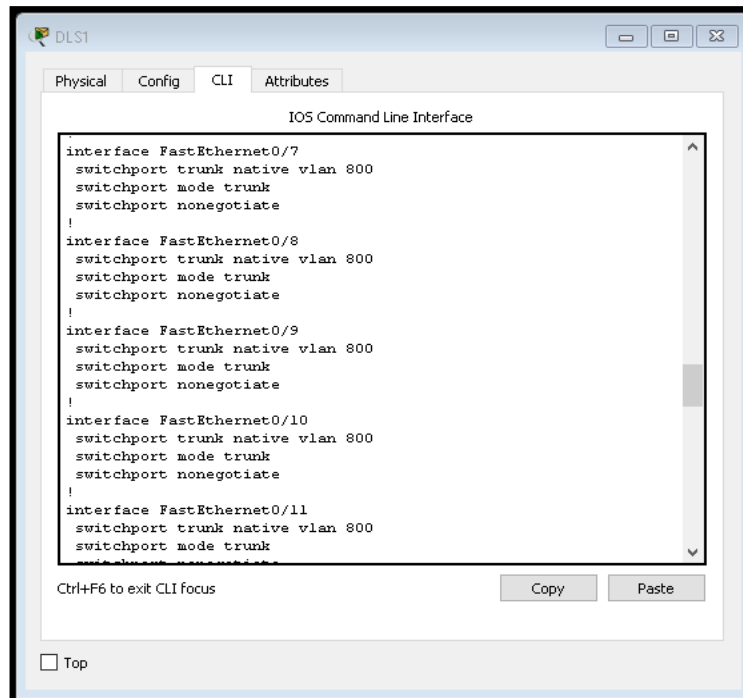
LACP

3. Los Port-channels en las interfaces F0/9 y fa0/10 utilizará PAgP.
4. Todos los puertos troncales serán asignados a la VLAN 800 como la VLAN nativa.



```
IOS Command Line Interface
!
interface FastEthernet0/7
switchport trunk native vlan 800
switchport mode trunk
switchport nonegotiate
!
interface FastEthernet0/8
switchport trunk native vlan 800
switchport mode trunk
switchport nonegotiate
!
interface FastEthernet0/9
switchport trunk native vlan 800
switchport mode trunk
switchport nonegotiate
!
interface FastEthernet0/10
switchport trunk native vlan 800
switchport mode trunk
switchport nonegotiate
!
interface FastEthernet0/11
switchport trunk native vlan 800
switchport mode trunk
--More--
```

Imagen 39 – Asignar VLAN nativa



```
IOS Command Line Interface
!
interface FastEthernet0/7
switchport trunk native vlan 800
switchport mode trunk
switchport nonegotiate
!
interface FastEthernet0/8
switchport trunk native vlan 800
switchport mode trunk
switchport nonegotiate
!
interface FastEthernet0/9
switchport trunk native vlan 800
switchport mode trunk
switchport nonegotiate
!
interface FastEthernet0/10
switchport trunk native vlan 800
switchport mode trunk
switchport nonegotiate
!
interface FastEthernet0/11
switchport trunk native vlan 800
switchport mode trunk
```

Imagen 40 – Asignar VLAN nativa

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.
3. Configurar ALS1 y ALS2 como clientes VTP.

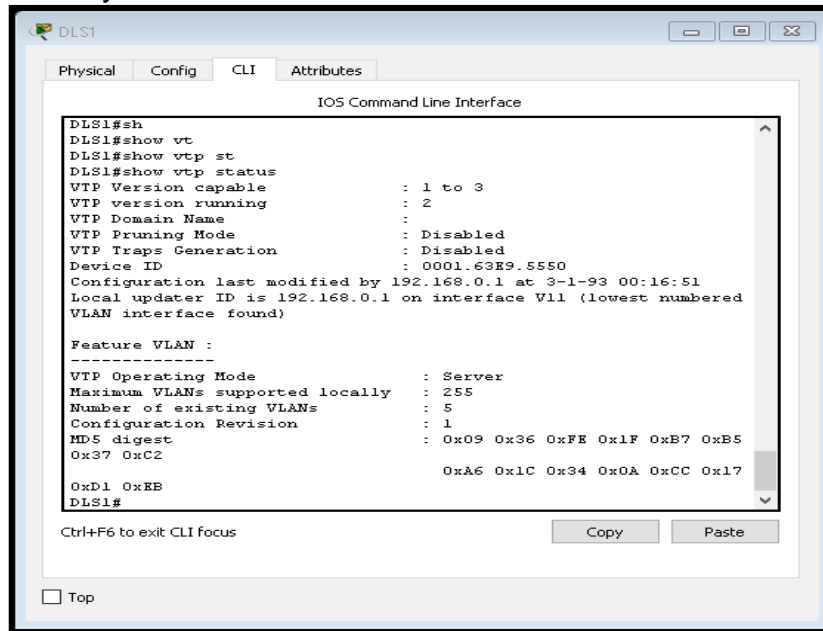


Imagen 41 – Configuración VTP versión 3

e. Configurar en el servidor principal las siguientes VLAN:

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

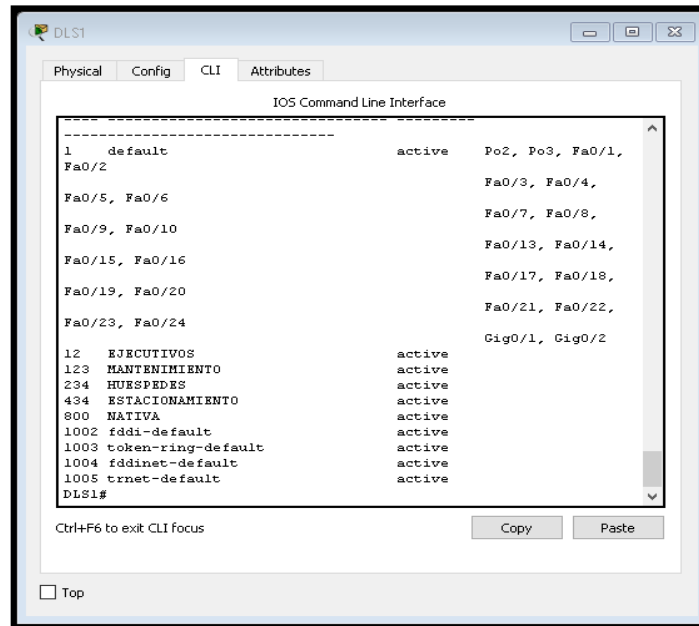


Imagen 42 – Configuración servidor número de VLAN

f. En DLS1, suspender la VLAN 434

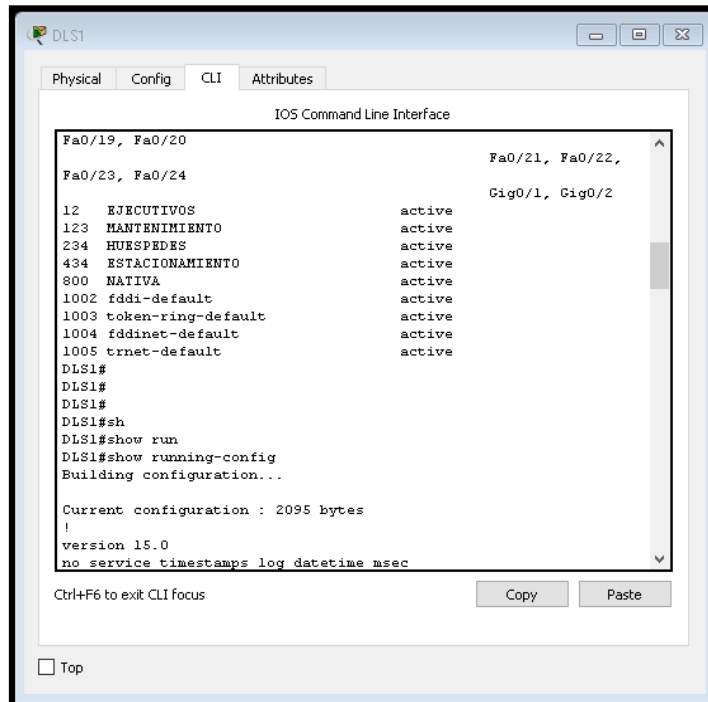


Imagen 43 – Configuración servidor número de VLAN

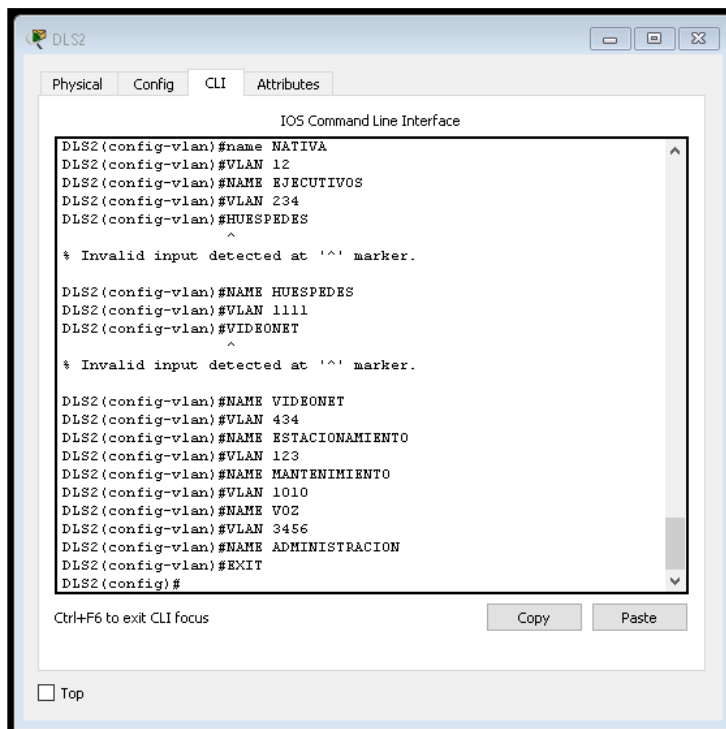


Imagen 45 – Configuración VTP Versión 2 en DSL1 y DSL2

- g. 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.

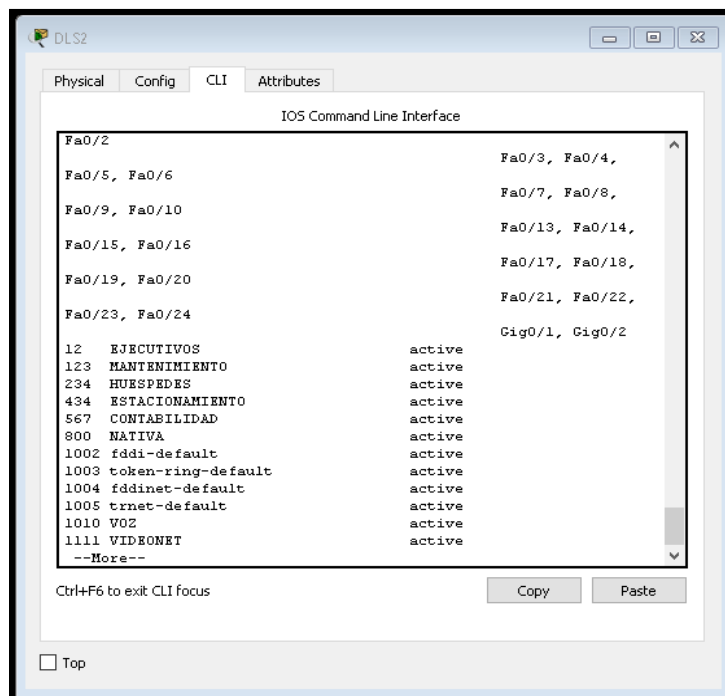


Imagen 46 - Configuración VLAN 567

- h. 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.

```

IOS Command Line Interface
Fa0/23, Fa0/24
12 EJECUTIVOS active Gig0/1, Gig0/2
123 MANTENIMIENTO active
234 HUESPEDES active
434 ESTACIONAMIENTO active
800 NATIVA active
1002 fddi-default active
1003 token-ring-default active
1004 fddinet-default active
1005 trnet-default active
DLS1#CONF T
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
DLS1(config)#spa
DLS1(config)#spanning-tree vl
DLS1(config)#spanning-tree vlan 1,12,434,800,1010,1111 ro
DLS1(config)#spanning-tree vlan 1,12,434,800,1010,1111 root pri
DLS1(config)#spanning-tree vlan 1,12,434,800,1010,1111 root
primary
DLS1(config)#sp
DLS1(config)#spanning-tree vl
DLS1(config)#spanning-tree vlan 123,234 ro
DLS1(config)#spanning-tree vlan 123,234 root se
DLS1(config)#spanning-tree vlan 123,234 root secondary
DLS1(config)#
  
```

Imagen 47 – Configuración Spanning tree root en VLAN

- i. 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.

```

IOS Command Line Interface
434 ESTACIONAMIENTO active
567 CONTABILIDAD active
800 NATIVA active
1002 fddi-default active
1003 token-ring-default active
1004 fddinet-default active
1005 trnet-default active
1010 VOZ active
1111 VIDEONET active
3456 ADMINISTRACION active
DLS2#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
DLS2(config)#sp
DLS2(config)#spanning-tree vl
DLS2(config)#spanning-tree vlan 123,234 ro
DLS2(config)#spanning-tree vlan 123,234 root pr
DLS2(config)#spanning-tree vlan 123,234 root primary
DLS2(config)#sp
DLS2(config)#spanning-tree vl
DLS2(config)#spanning-tree vlan 12,434,800,1010,1111,3456 ro
DLS2(config)#spanning-tree vlan 12,434,800,1010,1111,3456 root se
DLS2(config)#spanning-tree vlan 12,434,800,1010,1111,3456 root
secondary
DLS2(config)#
DLS2(config)#
  
```

Imagen 48 – Configuración Spanning tree root en VLAN

- j. 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.

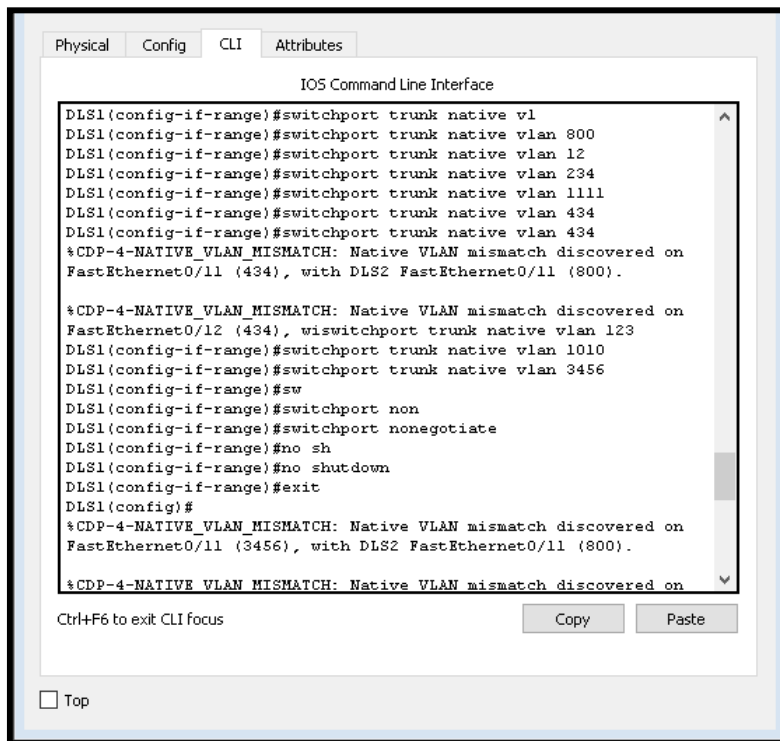


Imagen 49 – Configuración en VLAN

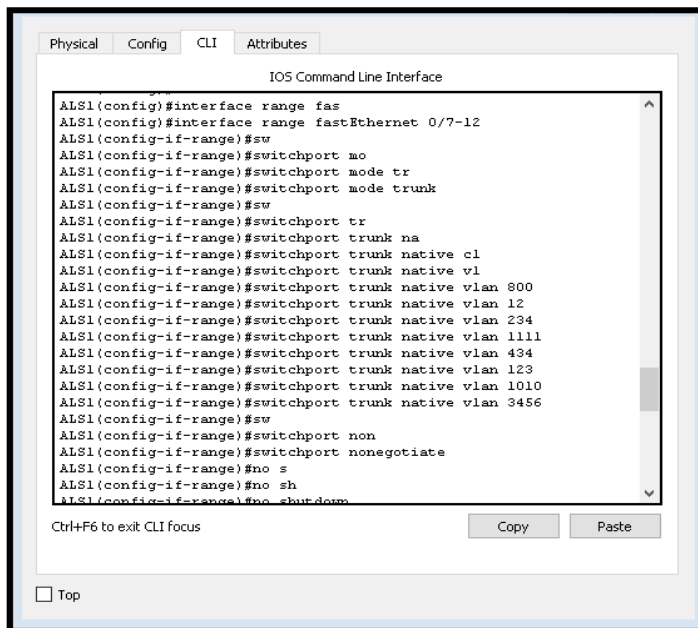


Imagen 50 – Configuración en VLAN

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

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

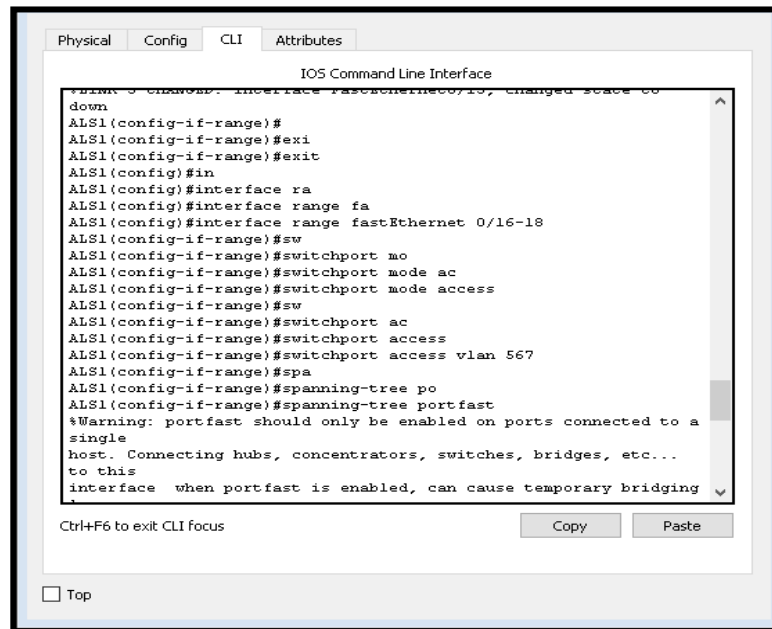


Imagen 51 – Configuración en interfaces en puertos de acceso

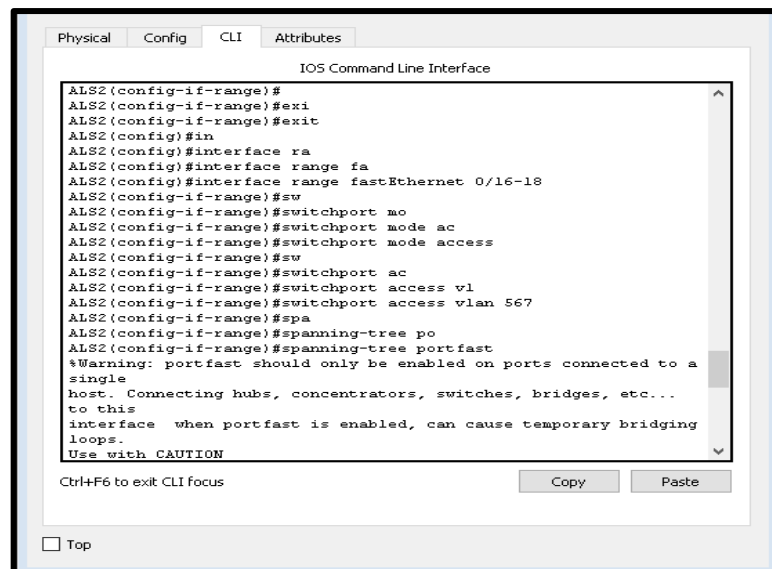


Imagen 52 – Configuración en interfaces en puertos de acceso

- k. Todas las interfaces que no sean utilizadas o asignadas a alguna VLAN deberán ser apagadas.

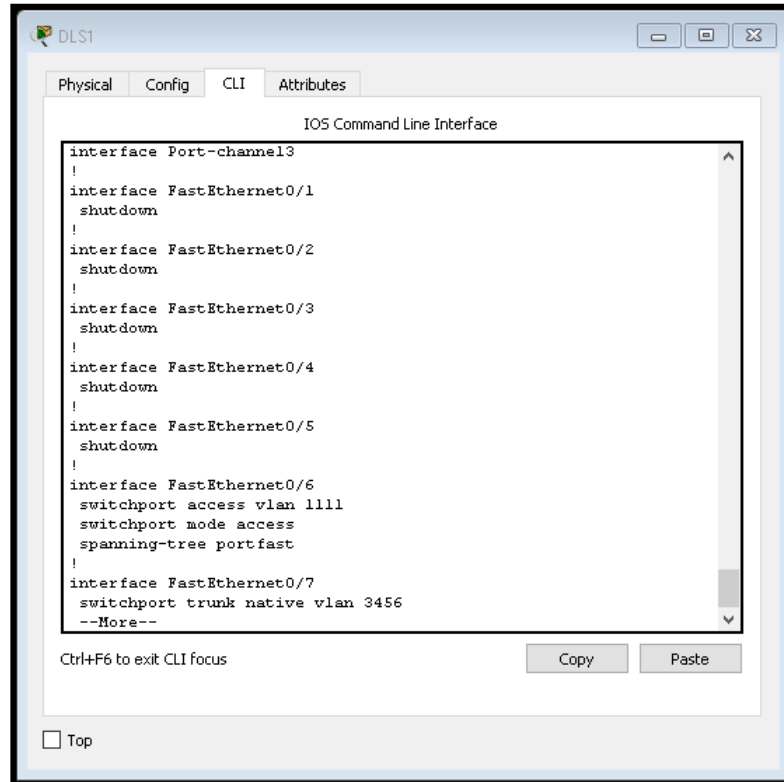


Imagen 53 – deshabilitar interfaces en puertos de acceso

- l. Configurar SVI en DLS1 y DLS2 como soporte de todas las VLAN y de enrutamiento entre las VLAN. Utilice la siguiente tabla para las asignaciones de subred:

VLAN	Nombre de VLAN	subred	VLAN	Nombre de VLAN	subred
12	EJECUTIVOS	10.0.12.0/24	123	MANTENIMIENTO	10.0.123.0/24
234	HUESPEDES	10.0.234.0/24	1010	VOZ	10.10.10.0/24
1111	VIDEONET	10.11.11.0/24	3456	ADMINISTRACIÓN	10.34.56.0/24

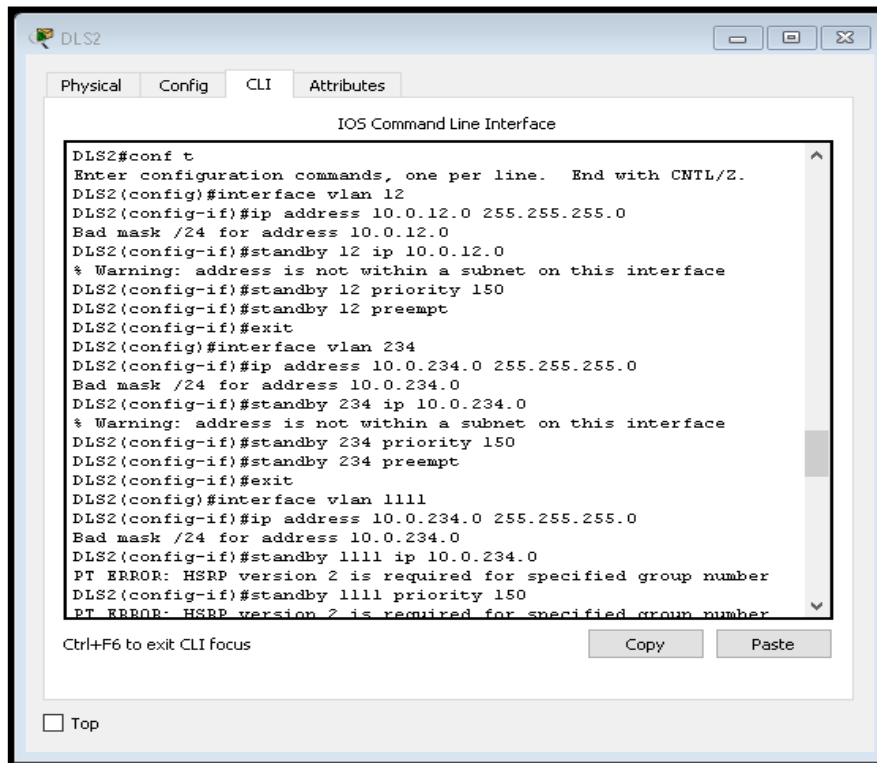


Imagen 54 – deshabilitar interfaces en puertos de acceso

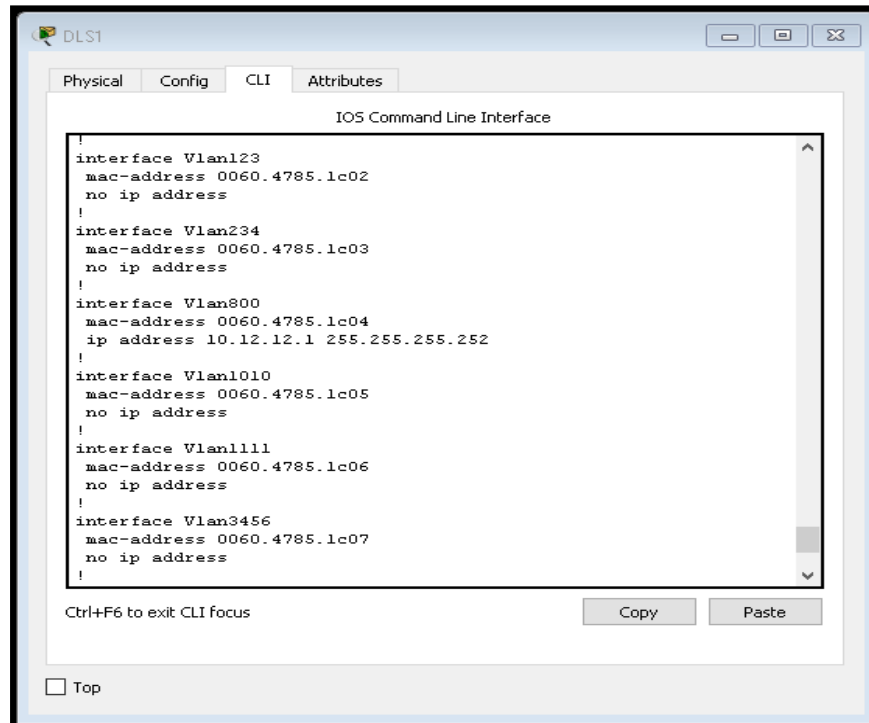


Imagen 55 – deshabilitar interfaces en puertos de acceso

- DLS1 siempre utilizará la dirección .252 y DLS2 siempre utilizará la dirección .253 para las direcciones IPv4.
 - La VLAN 567 en DLS2 no podrá ser soportada para enrutamiento.
- m. Configurar una interfaz Loopback 0 en DLS1 y DLS2. Esta interfaz será configurada con la dirección IP 1.1.1.1/32 en ambos Switch.

No se puede configurar en esta versión de Packet tracer

- n. Configurar HSRP con interfaz tracking para las VLAN 12, 123, 234, 1010, y 1111
1. Utilizar HSRP versión 2
 2. Crear dos grupos HSRP, alineando VLAN 12, 1010, 1111, y 3456 para el primer grupo y las VLAN 123 y 234 para el segundo grupo.
 3. DLS1 será el Switch principal de las VLAN 12, 1010, 1111, y 3456 y DLS2 será el Switch principal para las VLAN 123 y 234.
 4. Utilizar la dirección virtual .254 como la dirección de Standby de todas las VLAN

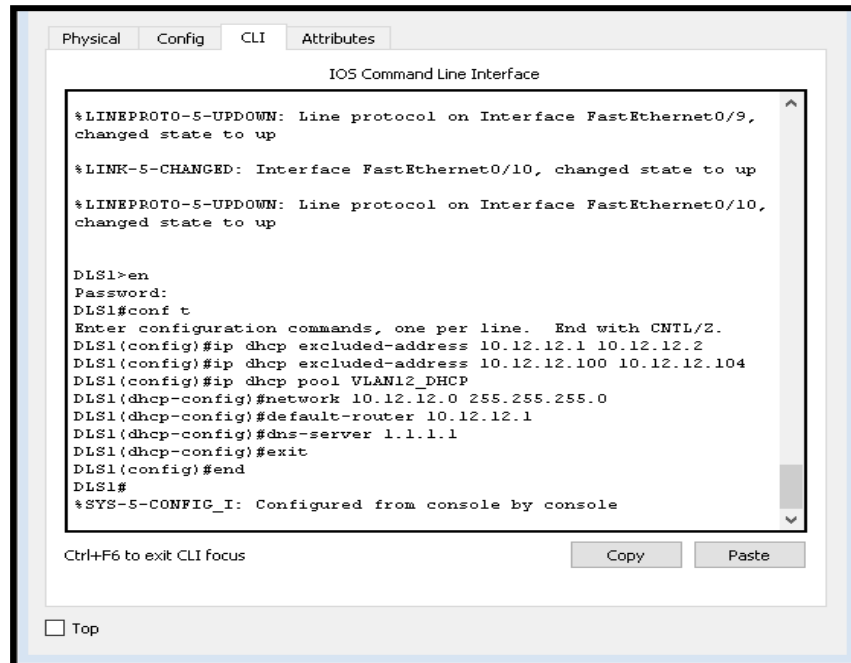
```

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
DLS1(config)#interface vlan 12
DLS1(config-if)#ip address 10.0.12.0 255.255.255.0
Bad mask /24 for address 10.0.12.0
DLS1(config-if)#standby 12 ip 10.0.12.0
% Warning: address is not within a subnet on this interface
DLS1(config-if)#standby 12 priority 254
DLS1(config-if)#standby 12 preempt
DLS1(config-if)#exit
DLS1(config)#interface vlan 1010
DLS1(config-if)#ip address 10.10.10.0 255.255.255.0
Bad mask /24 for address 10.10.10.0
DLS1(config-if)#standby 1010 ip 10.10.10.0
PT ERROR: HSRP version 2 is required for specified group number
DLS1(config-if)#standby 1010 priority 254
PT ERROR: HSRP version 2 is required for specified group number
DLS1(config-if)#standby 1010 preempt
PT ERROR: HSRP version 2 is required for specified group number
DLS1(config-if)#exit
DLS1(config)#interface vlan 1111
DLS1(config-if)#ip address 10.0.234.0 255.255.255.0
Bad mask /24 for address 10.0.234.0
DLS1(config-if)#standby 1111 ip 10.0.234.0
PT ERROR: HSRP version 2 is required for specified group number
DLS1(config-if)#standby 1111 priority 254
  
```

Imagen 56 – Configuración HSRP versión 2

- o. Configurar DLS1 como un servidor DHCP para las VLAN 12, 123 y 234

1. Excluir las direcciones desde .251 hasta .254 en cada subred
2. Establecer el servidor DNS a 1.1.1.1 para los tres Pool Establecer como default-router las direcciones virtuales HSRP para cada VLAN obtener direcciones



```
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/9,
changed state to up

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/10, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/10,
changed state to up

DLS1>en
Password:
DLS1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
DLS1(config)#ip dhcp excluded-address 10.12.12.1 10.12.12.2
DLS1(config)#ip dhcp excluded-address 10.12.12.100 10.12.12.104
DLS1(config)#ip dhcp pool VLAN12_DHCP
DLS1(dhcp-config)#network 10.12.12.0 255.255.255.0
DLS1(dhcp-config)#default-router 10.12.12.1
DLS1(dhcp-config)#dns-server 1.1.1.1
DLS1(dhcp-config)#exit
DLS1(config)#end
DLS1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

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

Imagen 57 – Configuración DLS1 como DHCP para las VLAN

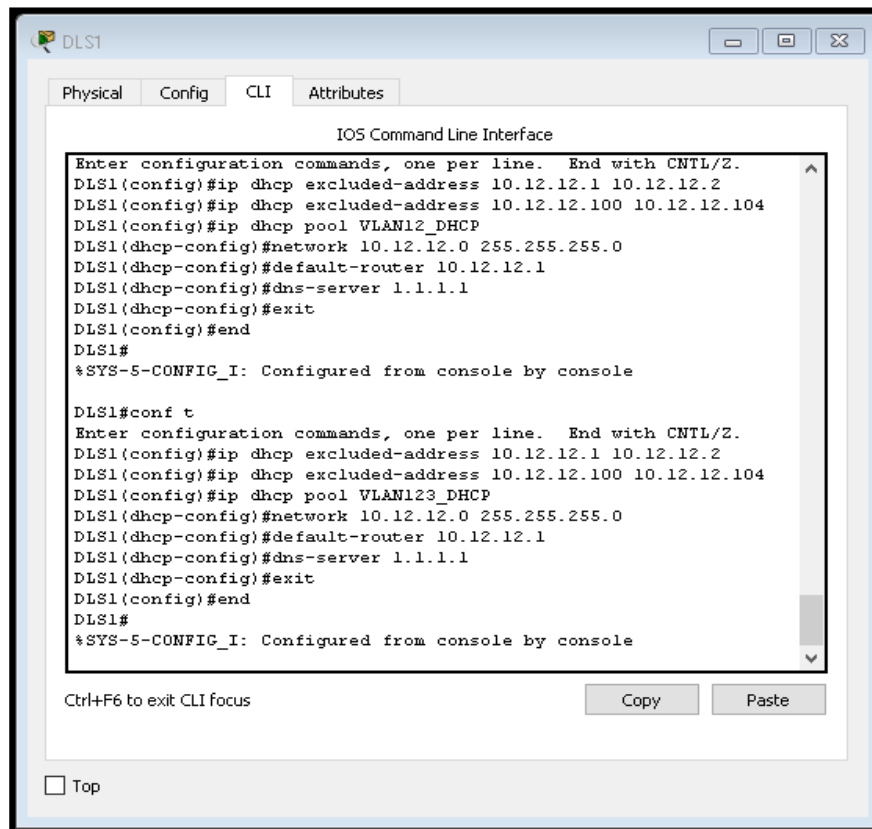


Imagen 58 – Configuración DLS1 como DHCP para las VLAN

IPv4 en los host A, B, y D a través de la configuración por DHCP que fue realizada.

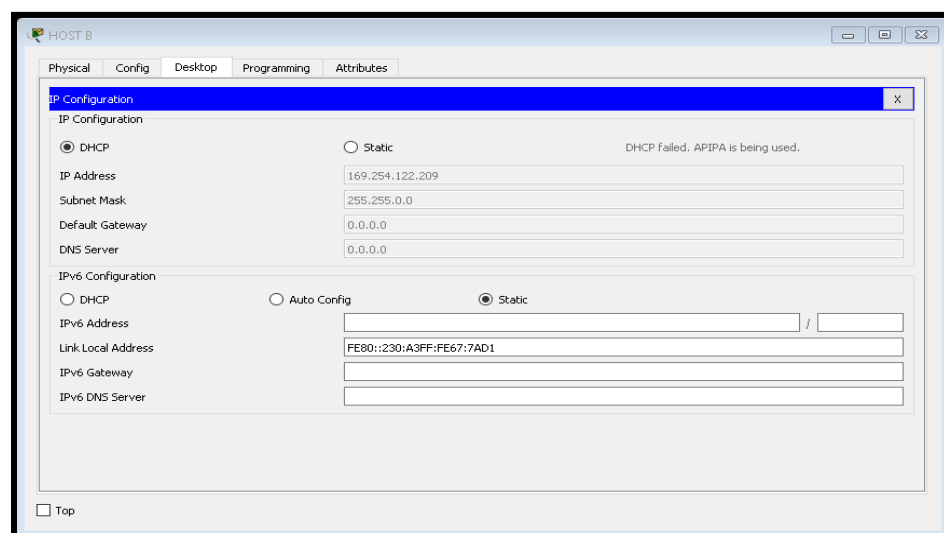


Imagen 59 – Configuración de IPV4 en HOST, A, B Y D

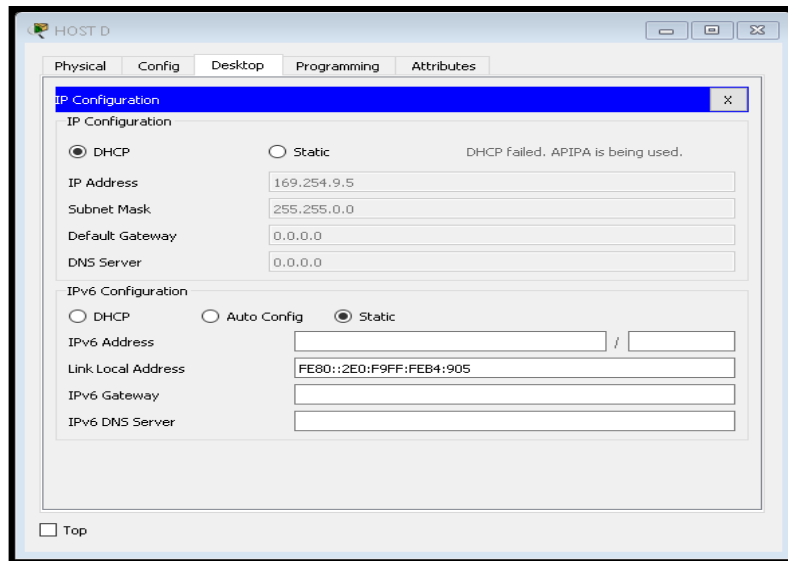


Imagen 61 – Configuración de IPV4 en HOST, A, B y D

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

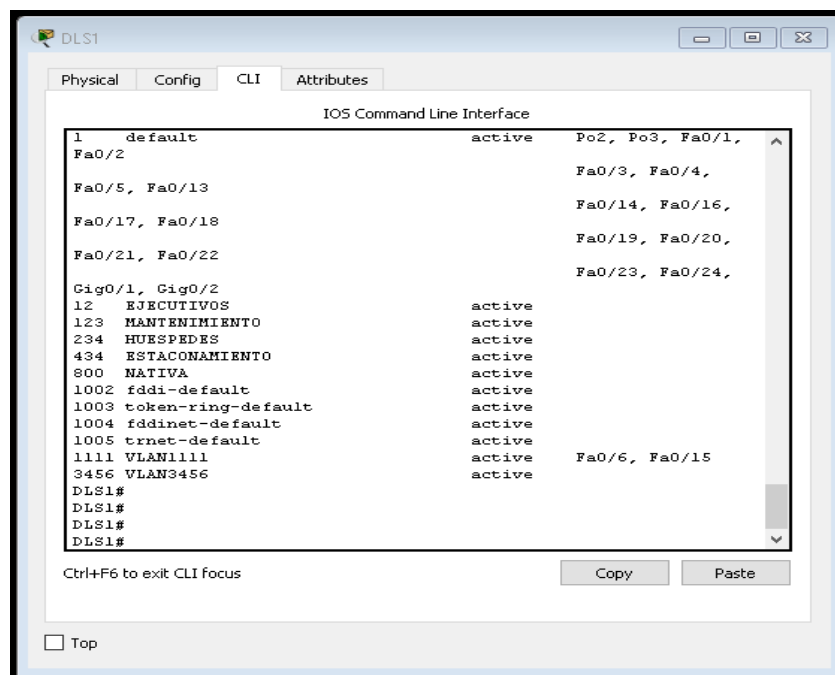


Imagen 62 – Verificar correcta configuración de VLAN en Switches

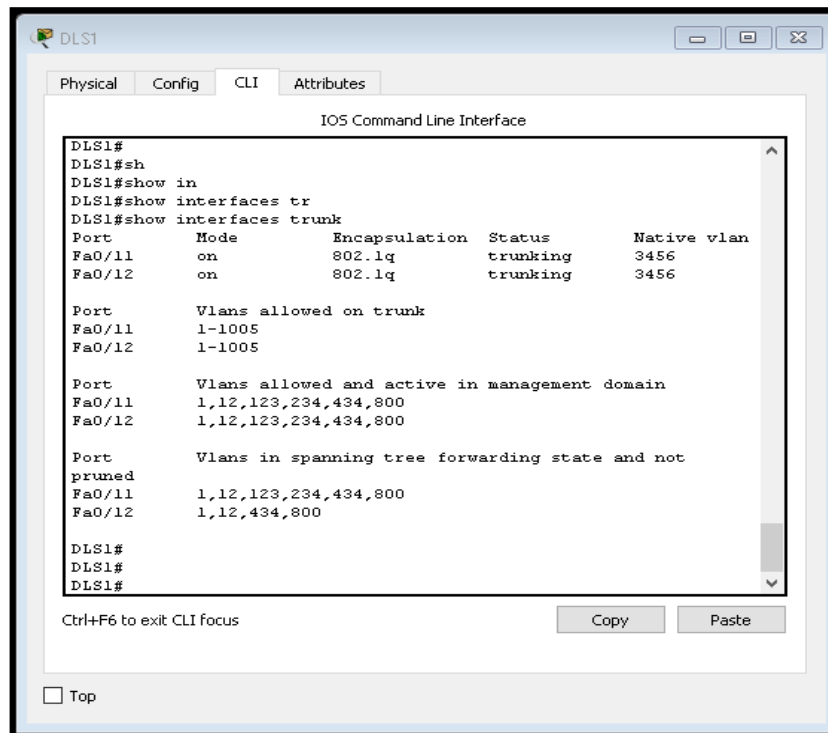


Imagen 63 – Verificar correcta configuración de VLAN en Switches

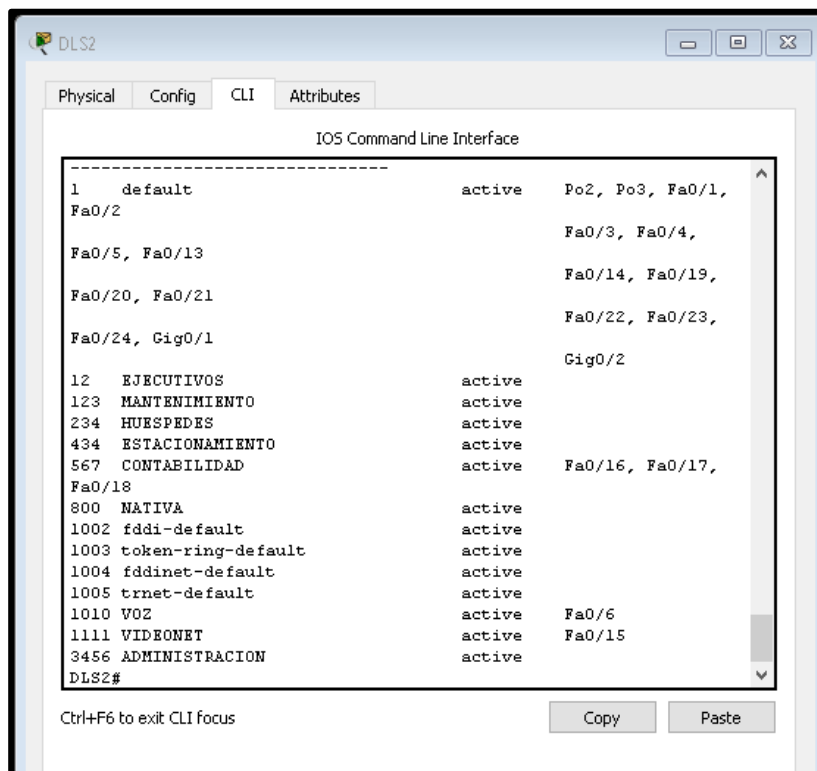
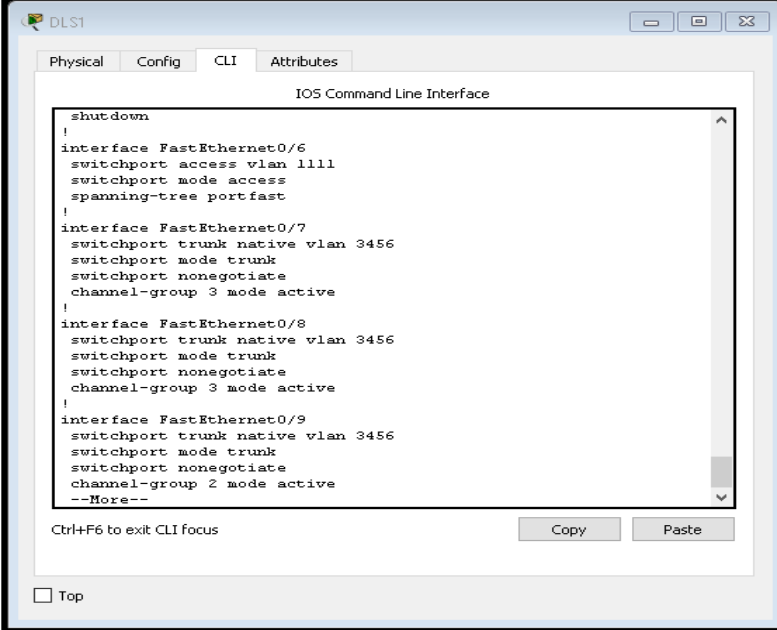


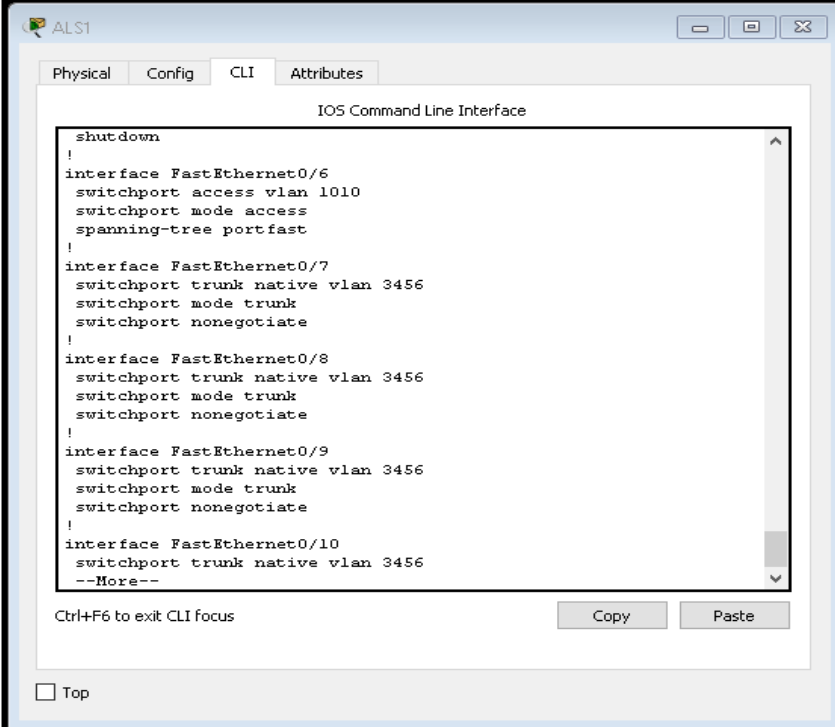
Imagen 64 – Verificación correcta configuración de VLAN en Switches

- b. Verificar que el EtherChannel entre DSL1 y ALS1 está configurado correctamente



```
shut down
!
interface FastEthernet0/6
 switchport access vlan 1111
 switchport mode access
 spanning-tree portfast
!
interface FastEthernet0/7
 switchport trunk native vlan 3456
 switchport mode trunk
 switchport nonegotiate
 channel-group 3 mode active
!
interface FastEthernet0/8
 switchport trunk native vlan 3456
 switchport mode trunk
 switchport nonegotiate
 channel-group 3 mode active
!
interface FastEthernet0/9
 switchport trunk native vlan 3456
 switchport mode trunk
 switchport nonegotiate
 channel-group 2 mode active
--More--
```

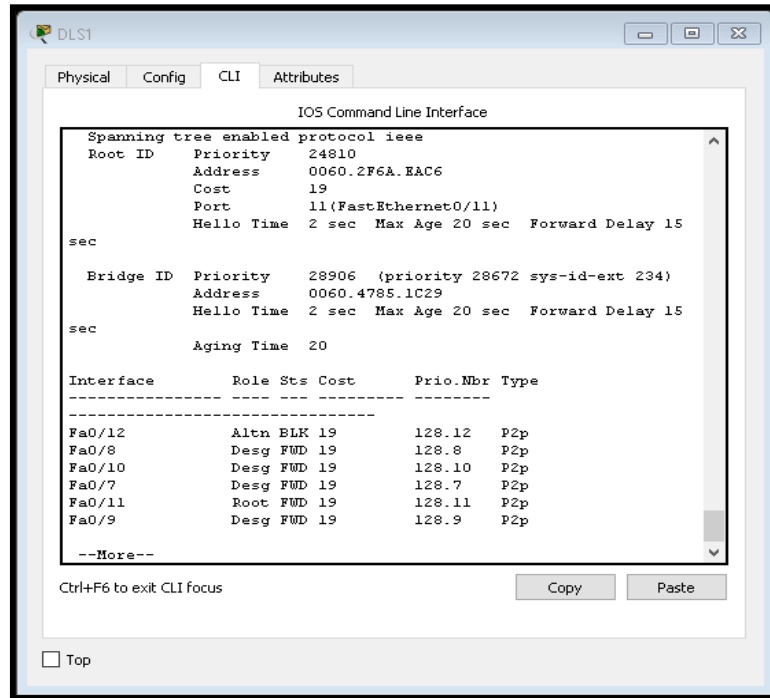
Imagen 65 – Verificación correcta configuración de VLAN en DSL1 y ALS1



```
shut down
!
interface FastEthernet0/6
 switchport access vlan 1010
 switchport mode access
 spanning-tree portfast
!
interface FastEthernet0/7
 switchport trunk native vlan 3456
 switchport mode trunk
 switchport nonegotiate
!
interface FastEthernet0/8
 switchport trunk native vlan 3456
 switchport mode trunk
 switchport nonegotiate
!
interface FastEthernet0/9
 switchport trunk native vlan 3456
 switchport mode trunk
 switchport nonegotiate
!
interface FastEthernet0/10
 switchport trunk native vlan 3456
--More--
```

Imagen 66 – Verificación correcta configuración de VLAN en DSL1 y ALS1

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



VLAN.

Imagen 67 – Verificación de configuración de spanning tree

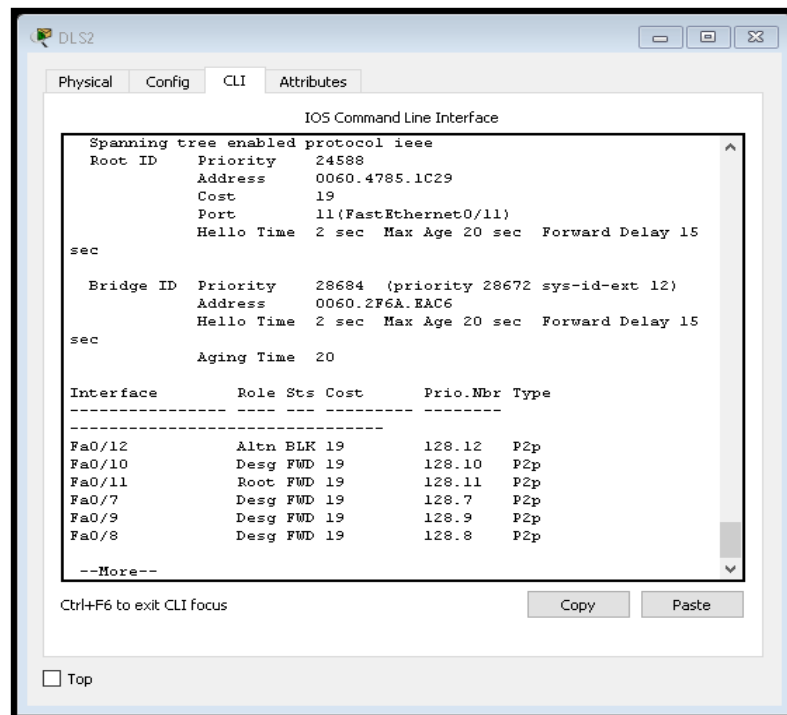


Imagen 68 – Verificación de configuración de spanning tree

CONCLUSIONES

- El protocolo DHCP está diseñado fundamentalmente para ahorrar tiempo gestionando direcciones IP en una red grande. El servicio DHCP se encuentra activo en un servidor donde se centraliza la administración de las direcciones IP de la red.
- OSPF es un protocolo que gestiona un sistema autónomo (AS) en áreas. Dichas áreas son grupos lógicos de routers cuya información se puede resumir para el resto de la red. Un área es una unidad de encaminamiento, es decir, todos los routers de la misma área mantienen la misma información topológica en su base de datos de estado-enlace (Link State Database): de esta forma, los cambios en una parte de la red no tienen por qué afectar a toda ella, y buena parte del tráfico puede ser "parcelado" en su área.
- Las listas de control de acceso desempeñan un gran papel como medida de seguridad lógica, ya que su cometido siempre es controlar el acceso a los recursos o activos del sistema.

BIBLIOGRAFÍA

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

Shaughnessy, T., Velte, T., & Sánchez García, J. I. (2000). Manual de CISCO.

Ariganello, E., & Sevilla, B. (2011). Redes CISCO - guía de estudio para la certificación CCNP (No. 004.6 A73).

Benchimol, D. (2010). Redes Cisco-Instalacion y administracion de hardware y software.

CISCO. (s.f.). Principios básicos de routing y switching: Listas de Control de Acceso. (2017), Tomado de: <https://static-courseassets.s3.amazonaws.com/RSE503/es/index.html#9.0.1>

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-NT1InMfy2rhPZHwEoWx>

Principios básicos de routing y switching: Traducción de direcciones de red para IPv4. (2017), Tomado de: <https://static-courseassets.s3.amazonaws.com/RSE503/es/index.html#11.0>

DHCP. Principios de Enrutamiento y Conmutación. (2014) Recuperado de: <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/RSE50ES/module10/index.html#10.0.1.1>

Teare, D., Vachon B., Graziani, R. (2015). CISCO Press (Ed). Implementing IPv4 in the Enterprise Network. Implementing Cisco IP Routing (ROUTE) Foundation Learning Guide CCNP ROUTE 300-101. Recuperado de <https://1drv.ms/b/s!AmIJYei-NT1InMfy2rhPZHwEoWx>

Segui, F. B. (2015). Configuración DHCP en routers CISCO.

Chamorro Serna, L., Montaña Torres, O., Guzmán Pérez, E. H., Daza Navia, M. Y., & Castillo Ortiz, O. F. (2018). Diplomado de Profundización Cisco-Enrutamiento en soluciones de red.

Es.wikipedia.org. (2018). Open Shortest Path First. [online] disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Open_Shortest_Path_First [28 May 2018].