

**DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CCNP**

**Presentado Por:**

**Julián Garzón Cárdenas**

**Universidad Nacional Abierta y A Distancia – UNAD**

**Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería**

**Ingeniería de Telecomunicaciones**

**UDR Cali**

**Mayo 2019**

PRUEBA DE HABILIDADES CCNP

Presentado Por:  
Julián Garzón Cárdenas

Grupo:  
208014\_6

Tutor:  
Ing. Gerardo Granados Acuña

Universidad Nacional Abierta y A Distancia – UNAD  
Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería  
Ingeniería de Telecomunicaciones  
Cali – 2019

**NOTA DE ACEPTACION**

---

---

---

---

---

---

---

Presidente del Jurado

---

Jurado

Cali, 15 de Mayo 2019

## AGRADECIMIENTOS

Mis agradecimientos primeramente a Dios por todas sus bendiciones y sabiduría. Quien sin duda me ha acompañado por el trasegar de mi vida, creando planes maravillosos ahora y seguramente en el futuro.

A mis padres que con cada uno de sus consejos me han enseñado a desarrollarme y avanzar a nivel particular, especialmente a mi madre Consuelo Cardenas Osorio, a ella debo toda mi formación, las más grandes lecciones de constancia, entereza, resiliencia, honestidad, compromiso, liderazgo y propiedad. Me has inculcado las mejores virtudes para establecerme como un ser integro en la vida profesional, personal y laboral. Siempre te deberé muchas ayudas que me has dado y este gran peldaño hacia mi profesionalización es solo un poco de todo lo que podre recompensarte.

Mi esposa Karen Yuliana Ruiz quien me ha exhortado a dar continuidad a mi carrera, con su carisma, su belleza y gran carácter siempre me acompaña, además de ser mi compañera de vida, amiga y confidente eres la madre de mi mayor bendición Luciana Garzon Ruiz a quien quiero heredar todas las mejores enseñanzas.

A mi abuela, mis tíos, hermanos, toda familia materna y paterna, gracias por su apoyo en cada momento. Tengo muchísima gratitud por la familia Ruiz Garcia y en especial por Luis Eduardo Ruiz Garcia y el Padre Jose Antonio Casero, quienes han sido los artífices de tantas colaboraciones para la culminación de esta parte del proyecto educativo.

Por último y no menos importante, a la Universidad Nacional Abierta y A Distancia con todos y cada uno de sus tutores que han contribuido a mi formación como próximo Ingeniero de Telecomunicaciones.

## CONTENIDO

LISTA DE IMAGENES .....	5
LISTA DE TABLAS .....	6
RESUMEN.....	7
ABSTRACT.....	7
INTRODUCCION.....	8
DESARROLLO ACTIVIDAD .....	9
ESCENARIO 1 .....	9
ESCENARIO 2 .....	15
ESCENARIO 3 .....	22
CONCLUSIONES .....	31
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	32

## LISTA DE IMAGENES

Ilustración 1 - Diagrama Escenario 1 .....	9
Ilustración 2 - Direccionamiento OSPF Escenario 1 .....	12
Ilustración 3 - Direccionamiento Loopback Escenario 1 .....	13
Ilustración 4 - Show IP Route Escenario 1 .....	14
Ilustración 5 - Verificación SA Escenario 1 .....	14
Ilustración 6 - Diagrama Escenario 2 .....	15
Ilustración 7 - Configuración Inicial Router 1 Escenario 2.....	16
Ilustración 8 - Configuración Inicial Router 2 Escenario 2.....	17
Ilustración 9 - Configuración Inicial Router 3 Escenario 2.....	18
Ilustración 10 - Configuración Inicial Router 4 Escenario 2.....	19
Ilustración 11 - Evidencia Enrutamiento R1 y R2 .....	20
Ilustración 12 - Evidencia Enrutamiento R2 y R3 .....	20
Ilustración 13 - Evidencia Enrutamiento R3 y R4 .....	21
Ilustración 14 - Diagrama Escenario 3 .....	22
Ilustración 15 - Status VTP Escenario 3.....	23
Ilustración 16 - Interfaces Troncales Sw1 y Sw2 Escenario 3.....	24
Ilustración 17 - Verificación Enlaces Troncales.....	25
Ilustración 18 - Verificación VLAN Escenario 3.....	26
Ilustración 19 - Pruebas Envío y Recepción Paquetes.....	30
Ilustración 20 - Pruebas Ping entre Switch .....	30

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1 - Direccionamiento Interfaces .....	15
Tabla 2 - Direccionamiento VLAN e IP de Equipos PCs .....	27
Tabla 3 - Direccionamiento Switches (SVI).....	29

## **RESUMEN**

El documento realiza toda una verificación y validación de diferentes conceptos desarrollados en todas las temáticas y módulos del Diplomado CCNP. Ejecutando ejercicios propuestos y las simulaciones de estos escenarios. Los cuales explican de forma práctica la línea de comando para los diversos protocolos OSPF, EIGRP, BGP, VTP que se visualizan en la parametrización de la red y también se observa de manera detallada la determinación de interfaces físicas y loopback. El módulo de switch nos permite simular y ejercer el establecimiento de VLANs, funcionamiento y evidencia por pruebas. La puesta en marcha de todo lo indicado nos permite identificar, comprender, administrar, diseñar y validar eficazmente la evolución de todos los servicios en conectividad. Finalmente, produciendo un gran entendimiento y aprendizaje de conocimientos que se pueden implementar en la optimización y soporte de redes empresariales, además de generar la experiencia necesaria de nuestra profesión en la ingeniería de telecomunicaciones.

## **ABSTRACT**

The document carries out a verification and validation of different concepts developed in all the subjects and modules of the CCNP Diploma. Executing proposed exercises and simulations of these scenarios. Which explain in a practical way the command line for the various OSPF, EIGRP, BGP, VTP protocols that are displayed in the network parameterization and also the determination of physical interfaces and loopback is observed in detail. The switch module allows us to simulate and exercise the establishment of VLANs, operation and evidence by tests. The implementation of everything indicated allows us to identify, understand, manage, design and effectively validate the evolution of all connectivity services. Finally, producing a great understanding and learning of knowledge that can be implemented in the optimization and support of business networks, as well as generating the necessary experience of our profession in telecommunications engineering.



## INTRODUCCION

El presente documento establece los diferentes lineamientos y aprendizajes relacionados con el diplomado de profundización CCNP impartido en la Universidad Nacional Abierta y a Distancia, reflejando en el las habilidades prácticas de routing y switching en un entorno más avanzado, se evidencia el avance concerniente a la planificación, implementación, verificación y resolución de inconvenientes en las temáticas de redes complejas.

El trabajo cuenta con el desarrollo de todos los ejercicios propuestos así como cada una de las simulaciones con sus respectivas líneas de comandos bien estructuradas y explicadas, estos escenarios involucran parametrización de componentes de red según protocolos aplicados a lo largo del curso como determinación de interfaces físicas y loopback, protocolos OSPF, EIGRP, BGP. Adicional módulo de switch, donde se observa el establecimiento de VTP usado en la actualización de VLANs, modos de funcionamiento, DTP y pruebas de red para la validación eficaz de la operación de los diversos servicios en conectividad. Todo ello conducente al entendimiento y aprendizaje de diversos conocimientos que se pueden implementar en la vida empresarial cotidiana.

## DESARROLLO ACTIVIDAD

### ESCENARIO 1

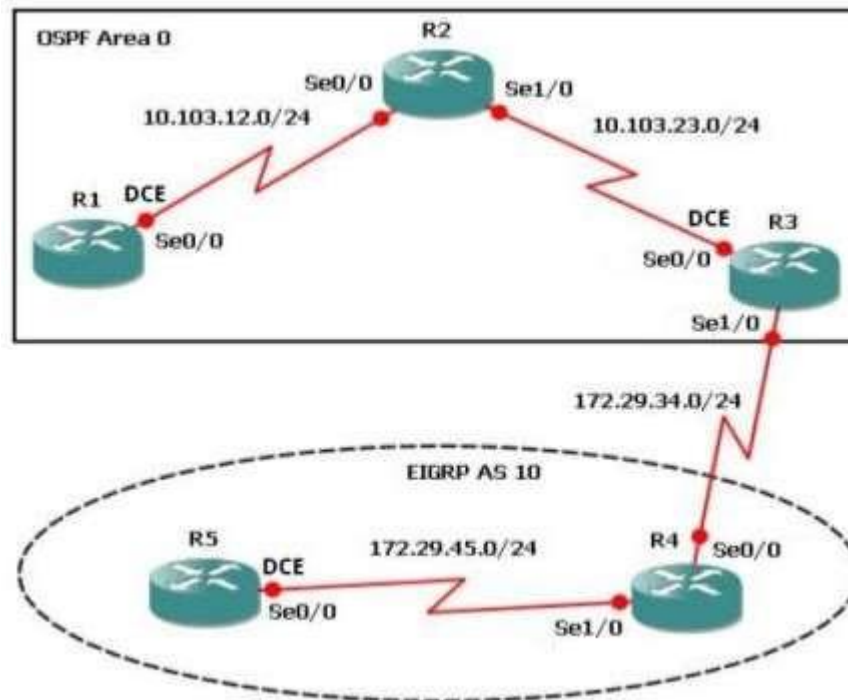


Ilustración 1 - Diagrama Escenario 1

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.

#### Configuración R1

Se comienza con la configuración inicial de cada uno de los enrutadores, generando en primera medida la identificación y también el relacionamiento del direccionamiento IP para cada una de las interfaces que actúan en el enrutamiento. Todo ello según la gráfica descrita anteriormente.

Enable configure terminal hostname R1	//Habilitar modo Exec Privilegiado //Ingreso a modo de configuración //Asignación de nombre al Router
---	---

<pre> no ip domain-lookup line console 0 logging synchronous exec-timeout 0 0 exit interface se0/0 ip address 10.103.12.1 255.255.255.0 clock rate 128000 no shutdown exit router ospf 1 router-id 1.1.1.1 network 10.103.12.0 255.255.255.0 area 0 exit </pre>	<pre> //Desactivar traducción de nombres //Identificación Línea Especifica //Evita los mensajes inesperados en pantalla //Desconexión de Sesión //Salir //configuración de interface serial //asignación dirección ip //configuración tiempo velocidad reloj //Activación interfaz //Salir //Configuración protocolo OSPF //Asignación dirección de red  //Salir </pre>
---	---

<pre> Enable configure terminal hostname R2 no ip domain-lookup line console 0 logging synchronous exec-timeout 0 0 exit interface se0/0 ip address 10.103.12.2 255.255.255.0 no shutdown exit interface se0/1 ip address 10.103.23.1 255.255.255.0 no shutdown exit router ospf 1 router-id 2.2.2.2 network 10.103.12.0 255.255.255.0 area 0 network 10.103.23.0 255.255.255.0 area 0 exit </pre>	<pre> //Habilitar modo Exec Privilegiado //Ingreso a modo de configuración //Asignación de nombre al Router //Desactivar traducción de nombres //Identificación Línea Especifica //Evita los mensajes inesperados en pantalla //Desconexión de Sesión //Salir //configuración de interface serial //asignación dirección ip //Activación interfaz //Salir //configuración de interface serial //asignación dirección ip //Activación interfaz //Salir //Configuración protocolo OSPF  //Asignación dirección de red  //Salir </pre>
--	---

<pre> Enable configure terminal hostname R3 no ip domain-lookup line console 0 logging synchronous exec-timeout 0 0 exit interface se0/0 ip address 10.103.23.2 255.255.255.0 clock rate 128000 bandwidth 128 no shutdown exit </pre>	<pre> //Habilitar modo Exec Privilegiado //Ingreso a modo de configuración //Asignación de nombre al Router //Desactivar traducción de nombres //Identificación Línea Especifica //Evita los mensajes inesperados en pantalla //Desconexión de Sesión //Salir //configuración de interface serial //asignación dirección ip //configuración tiempo velocidad reloj //ejecución ancho de banda //Activación interfaz //Salir </pre>
---	--

<pre>interface se0/1 ip address 172.29.34.1 255.255.255.0 no shutdown exit router ospf 1 router-id 3.3.3.3 network 10.103.23.0 255.255.255.0 area 0 exit</pre>	<pre>//configuración de interface serial //asignación dirección ip //Activación interfaz //Salir //Configuración protocolo OSPF //Asignación dirección de red //Salir</pre>
--	---

Se debe tomar en cuenta que desde la configuración del router 4, se aplicara protocolo EIGRP como se describe en línea de comando.

<pre>Enable configure terminal hostname R4 no ip domain-lookup line console 0 logging synchronous exec-timeout 0 0 exit interface se0/0 ip address 172.29.34.2 255.255.255.0 no shutdown exit interface se0/1 ip address 172.29.45.1 255.255.255.0 no shutdown exit router eigrp 10 eigrp router-id 4.4.4.4 network 172.29.34.0 255.255.255.0 network 172.29.45.0 255.255.255.0 exit</pre>	<pre>//Habilitar modo Exec Privilegiado //Ingreso a modo de configuración //Asignación de nombre al Router //Desactivar traducción de nombres //Identificación Línea Especifica //Evita los mensajes inesperados en pantalla //Desconexión de Sesión //Salir //configuración de interface serial //asignación dirección ip //Activación interfaz //Salir //configuración de interface serial //asignación dirección ip //Activación interfaz //Salir //Configuración protocolo EIGRP //Asignación dirección de red //Asignación dirección de red //Salir</pre>
--	--

<pre>Enable configure terminal hostname R5 no ip domain-lookup line console 0 logging synchronous exec-timeout 0 0 exit interface se0/0 ip address 172.29.45.2 255.255.255.0 clock rate 128000 bandwidth 128 no shutdown exit router eigrp 10 eigrp router-id 5.5.5.5 network 172.29.45.0 255.255.255.0</pre>	<pre>//Habilitar modo Exec Privilegiado //Ingreso a modo de configuración //Asignación de nombre al Router //Desactivar traducción de nombres //Identificación Línea Especifica //Evita los mensajes inesperados en pantalla //Desconexión de Sesión //Salir //configuración de interface serial //asignación dirección ip //configuración tiempo velocidad reloj //ejecución ancho de banda //Activación interfaz //Salir //Configuración protocolo EIGRP //Asignación dirección de red</pre>
---	--

exit	//Salir
------	---------

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 0 de OSPF.

R/ Según requerimiento se realiza la creación de las interfaces loopback con 4 direcciones tal como se evidencia en la línea de comandos sobre protocolo OSPF.

Enable	//Habilitar modo Exec Privilegiado
configure terminal	//Ingreso a modo de configuración
interface loopback 2	//Configuración interfaz loopback 2
ip address 10.1.2.1 255.255.252.0	//asignación dirección ip
ip ospf 1 area 0	//Distribución ruta por OSPF
exit	//Salir
interface loopback 4	//Configuración interfaz loopback 4
ip address 10.1.4.1 255.255.252.0	//asignación dirección ip
ip ospf 1 area 0	//Distribución ruta por OSPF
exit	//Salir
interface loopback 8	//Configuración interfaz loopback 8
ip address 10.1.8.1 255.255.252.0	//asignación dirección ip
ip ospf 1 area 0	//Distribución ruta por OSPF
exit	//Salir
interface loopback 12	//Configuración interfaz loopback 12
ip address 10.1.12.1 255.255.252.0	//asignación dirección ip
ip ospf 1 area 0	//Distribución ruta por OSPF
exit	//Salir

```
R1#sh ip ospf interface brief
Interface    PID    Area    IP Address/Mask    Cost    State    Nbrs    F/C
Lo12        1      0       10.1.12.1/22      1       LOOP    0/0
Lo8         1      0       10.1.8.1/22       1       LOOP    0/0
Lo4         1      0       10.1.4.1/22       1       LOOP    0/0
Lo2         1      0       10.1.2.1/22       1       LOOP    0/0
Se0/0       1      0       10.103.12.1/24    781     DOWN    0/0
```

Ilustración 2 - Direccionamiento OSPF Escenario 1

Se evidencia anteriormente con el comando para mostrar la configuración de las interfaces por OSPF (loopback y física serial)

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 10.

R/ Según requerimiento se realiza la creación de las interfaces loopback con 4 direcciones tal como se evidencia en la línea de comandos sobre protocolo EIGRP.

enable	//Habilitar modo Exec Privilegiado
configure terminal	//Ingreso a modo de configuración
interface loopback 2	//Configuración interfaz loopback 2
ip address 10.5.2.1 255.255.252.0	//asignación dirección ip
exit	//Salir
interface loopback 4	//Configuración interfaz loopback 4
ip address 10.5.4.1 255.255.252.0	//asignación dirección ip
exit	//Salir
interface loopback 8	//Configuración interfaz loopback 8
ip address 10.5.8.1 255.255.252.0	//asignación dirección ip
exit	//Salir
interface loopback 12	//Configuración interfaz loopback 12
ip address 10.5.12.1 255.255.252.0	//asignación dirección ip
exit	//Salir

```
R5#sh ip interface brief | include up
Serial0/0      172.29.45.2      YES manual up      up
Loopback2     10.5.2.1         YES manual up      up
Loopback4     10.5.4.1         YES manual up      up
Loopback8     10.5.8.1         YES manual up      up
Loopback12    10.5.12.1        YES manual up      up
```

Ilustración 3 - Direccionamiento Loopback Escenario 1

Según lo anterior se realiza la visualización de la configuración de direccionamiento de interfaces loopback, las cuales están para participar en el Sistema Autónomo EIGRP 10.

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

Se verifica encontrando el aprendizaje de las redes indicadas y configuradas.

```
R3#show ip route
IP Routing Table for R3
...
10.5.2.0/24 learned from 10.5.2.1
10.5.4.0/24 learned from 10.5.4.1
10.5.8.0/24 learned from 10.5.8.1
10.5.12.0/24 learned from 10.5.12.1
...

```

Ilustración 4 - Show IP Route Escenario 1

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

<pre> Enable configure terminal router eigrp 10 redistribute ospf 1 metric 100000 20000 255 255 1500 exit router ospf 1 redistribute eigrp 10 metric 50000 subnets exit end         </pre>	<pre> //Habilitar modo Exec Privilegiado //Ingreso a modo de configuración //Configuración protocolo EIGRP //Configuración redistribución OSPF  //Salir //Configuración protocolo OSPF //Configuración redistribución EIGRP //Salir         </pre>
--	--

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**.

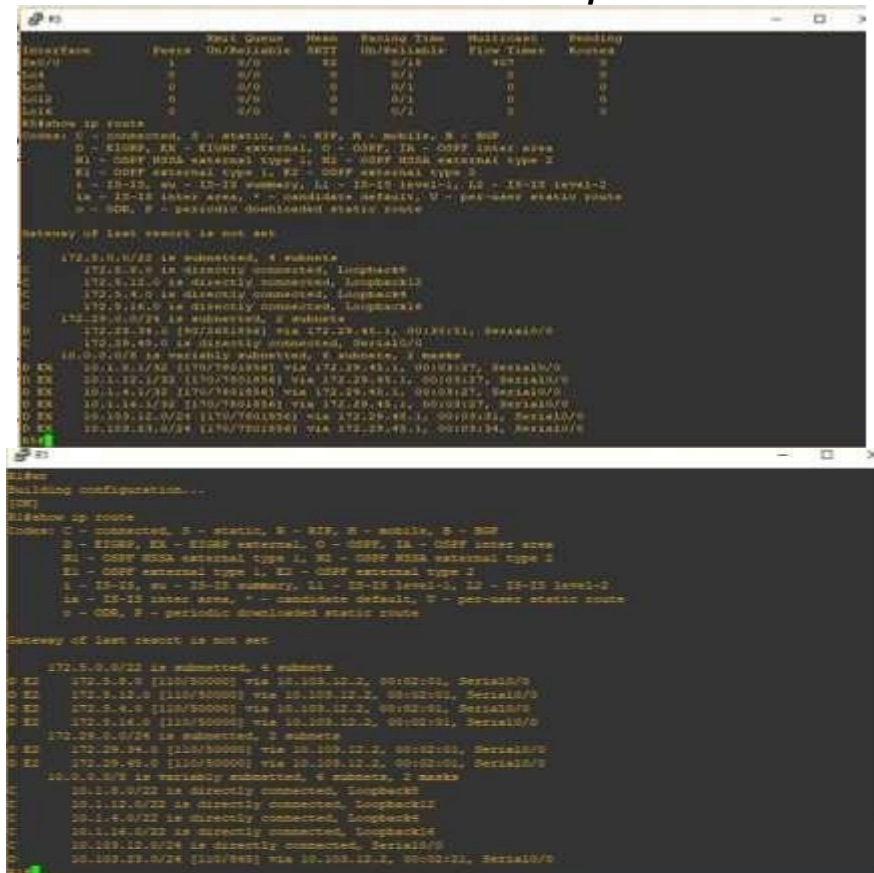


Ilustración 5 - Verificación SA Escenario 1

Se evidencia el direccionamiento de las loopback en routers se ha replicado.

## ESCENARIO 2

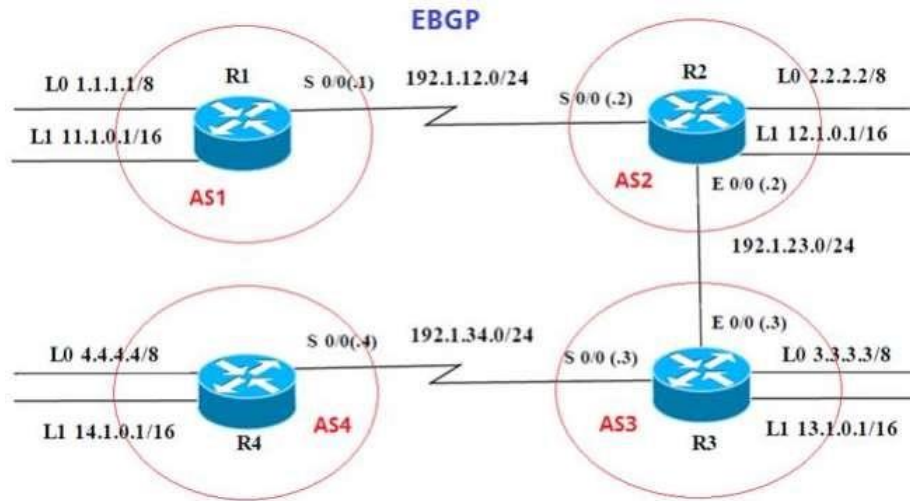


Ilustración 6 - Diagrama Escenario 2

	Interfaz	Dirección IP	Máscara
R1	Loopback 0	1.1.1.1	255.0.0.0
	Loopback 1	11.1.0.1	255.255.0.0
	S 0/0	192.1.12.1	255.255.255.0
R2	Loopback 0	2.2.2.2	255.0.0.0
	Loopback 1	12.1.0.1	255.255.0.0
	S 0/0	192.1.12.2	255.255.255.0
	E 0/0	192.1.23.2	255.255.255.0
R3	Loopback 0	3.3.3.3	255.0.0.0
	Loopback 1	13.1.0.1	255.255.0.0
	E 0/0	192.1.23.3	255.255.255.0
	S 0/0	192.1.34.3	255.255.255.0
R4	Loopback 0	4.4.4.4	255.0.0.0
	Loopback 1	14.1.0.1	255.255.0.0
	S 0/0	192.1.34.4	255.255.255.0

Tabla 1 - Direccionamiento Interfaces



Se realiza direccionamiento, configurando cada uno de los routers según los parámetros indicados en la tabla anterior y como se observa en la gráfica. Se aplica esta en la simulación a través de GNS3.

### Configuración Router 1

Enable	//Habilitar modo Exec Privilegiado
Configure terminal	//Ingreso a modo de configuración
Interface loopback 0	//configuración de interface loopback
Ip address 1.1.1.1 255.0.0.0	//asignación dirección ip
Exit	//Salir
Interface loopback 1	//configuración de interface loopback
Ip address 11.1.0.1 255.255.0.0	//asignación dirección ip
Exit	//Salir
Interface serial0/0	//configuración de interface serial
Ip address 192.1.12.1 255.255.255.0	//asignación dirección ip
Clock rate 64000	//configuración tiempo velocidad reloj
No shutdown	//Activación interfaz
Exit	//Salir
End	

```
R1#Enable
R1#Configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#Interface loopback 0
R1(config-if)#Ip address 1.1.1.1 255.0.0.0
R1(config-if)#Exit
R1(config)#Interface loopback 1
R1(config-if)#Ip address 11.1.0.1 255.255.0.0
R1(config-if)#Exit
R1(config)#Interface serial0/0
R1(config-if)#Ip address 192.1.12.1 255.255.255.0
R1(config-if)#Clock rate 64000
R1(config-if)#No shutdown
R1(config-if)#Exit
R1(config)#End
```

Ilustración 7 - Configuración Inicial Router 1 Escenario 2

### Configuración Router 2

Enable	//Habilitar modo Exec Privilegiado
Configure terminal	//Ingreso a modo de configuración

Interface loopback 0	//configuración de interface loopback
Ip address 2.2.2.2 255.0.0.0	//asignación dirección ip
Exit	//Salir
Interface loopback 1	//configuración de interface loopback
Ip address 12.1.0.1 255.255.0.0	//asignación dirección ip
Exit	//Salir
Interface serial0/0	//configuración de interface serial
Ip address 192.1.12.2 255.255.255.0	//asignación dirección ip
No shutdown	//Activación interfaz
Exit	//Salir
Interface fastethernet 0/0	//configuración de interface ethernet
Ip address 192.1.23.2 255.255.255.0	//asignación dirección ip
No shutdown	//Activación interfaz
End	//salir

```

R2#Enable
R2#Configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#Interface loopback 0
R2(config-if)#Ip address 2.2.2.2 255.0.0.0
R2(config-if)#Exit
R2(config)#Interface loopback 1
R2(config-if)#Ip address 12.1.0.1 255.255.0.0
R2(config-if)#Exit
R2(config)#Interface serial0/0
R2(config-if)#Ip address 192.1.12.2 255.255.255.0
R2(config-if)#No shutdown
R2(config-if)#Exit
R2(config)#Int fastethernet 0/0
R2(config-if)#Ip address 192.1.23.2 255.255.255.0
R2(config-if)#No shutdown
R2(config-if)#End

```

Ilustración 8 - Configuración Inicial Router 2 Escenario 2

### Configuración Router 3

Enable	//Habilitar modo Exec Privilegiado
Configure terminal	//Ingreso a modo de configuración
Interface loopback 0	//configuración de interface loopback
Ip address 3.3.3.3 255.0.0.0	//asignación dirección ip
Exit	//Salir
Interface loopback 1	//configuración de interface loopback

Ip address 13.1.0.1 255.255.0.0	//asignación dirección ip
Exit	//Salir
Interface serial0/0	//configuración de interface serial
Ip address 192.1.34.3 255.255.255.0	//asignación dirección ip
No shutdown	//Activación interfaz
Exit	//Salir
Interface fastethernet 0/0	//configuración de interface ethernet
Ip address 192.1.23.3 255.255.255.0	//asignación dirección ip
No shutdown	//Activación interfaz
End	//salir

```

R3#Enable
R3#Configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R3(config)#Interface loopback 0
R3(config-if)#Ip address 3.3.3.3 255.0.0.0
R3(config-if)#Exit
R3(config)#Interface loopback 1
R3(config-if)#Ip address 13.1.0.1 255.255.0.0
R3(config-if)#Exit
R3(config)#Interface serial0/0
R3(config-if)#Ip address 192.1.34.3 255.255.255.0
R3(config-if)#No shutdown
R3(config-if)#Exit
R3(config)#Int fastethernet 0/0
R3(config-if)#Ip address 192.1.23.3 255.255.255.0
R3(config-if)#No shutdown
R3(config-if)#End

```

Ilustración 9 - Configuración Inicial Router 3 Escenario 2

## Configuración Router 4

Enable	//Habilitar modo Exec Privilegiado
Configure terminal	//Ingreso a modo de configuración
Interface loopback 0	//configuración de interface loopback
Ip address 4.4.4.4 255.0.0.0	//asignación dirección ip
Exit	//Salir
Interface loopback 1	//configuración de interface loopback
Ip address 14.1.0.1 255.255.0.0	//asignación dirección ip
Exit	//Salir
Interface serial0/0	//configuración de interface serial
Ip address 192.1.34.4 255.255.255.0	//asignación dirección ip

Clock rate 64000	//configuración tiempo velocidad reloj
No shutdown	//Activación interfaz
Exit	//Salir

```

R4#Enable
R4#Configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R4(config)#Interface loopback 0
R4(config-if)#Ip address 4.4.4.4 255.0.0.0
R4(config-if)#Exit
R4(config)#Interface loopback 1
R4(config-if)#Ip address 14.1.0.1 255.255.0.0
R4(config-if)#Exit
R4(config)#Interface serial0/0
R4(config-if)#Ip address 192.1.34.4 255.255.255.0
R4(config-if)#Clock rate 64000
R4(config-if)#No shutdown
R4(config-if)#Exit

```

Ilustración 10 - Configuración Inicial Router 4 Escenario 2

1. Configure una relación de vecino BGP entre R1 y R2. R1 debe estar en **AS1** y R2 debe estar en **AS2**. Anuncie las direcciones de Loopback en BGP. Codifique los ID para los routers BGP como 11.11.11.11 para R1 y como 22.22.22.22 para R2. Presente el paso a con los comandos utilizados y la salida del comando **show ip route**.

Configuración R1	Configuración R2
Enable //Habilitar modo Exec Privilegiado configure terminal //Ingreso a modo de configuración router bgp 1 //configuración puerta de enlace de frontera bgp router-id 11.11.11.11 //asignación id neighbor 192.1.12.2 remote-as 2 //configuración vecino y sistema autonomo network 1.0.0.0 mask 255.0.0.0 // configuración red network 11.1.0.0 mask 255.255.0.0	Enable //Habilitar modo Exec Privilegiado configure terminal //Ingreso a modo de configuración router bgp 2 //configuración puerta de enlace de frontera bgp router-id 22.22.22.22 //asignación id neighbor 192.1.12.1 remote-as 1 //configuración vecino y sistema autonomo network 2.0.0.0 mask 255.0.0.0 // configuración red network 12.1.0.0 mask 255.255.0.0

<pre> R1#sh ip route Codes: C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP        O - OSPF, EX - OSPF 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        I - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2        Ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route        s - OSPF, P - periodic downloaded static route  Gateway of last resort is not set  C 192.1.12.0/24 is directly connected, Serial0/0/0 C 1.0.0.0/8 is directly connected, Loopback0 C 11.0.0.0/16 is subnetted, 1 subnets   11.1.0.0 is directly connected, Loopback1 </pre>	<pre> R2#sh ip route Codes: C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP        O - OSPF, EX - OSPF 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        I - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2        Ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route        s - OSPF, P - periodic downloaded static route  Gateway of last resort is not set  C 192.1.12.0/24 is directly connected, Serial0/0/0 C 1.0.0.0/8 [20/0] via 192.1.12.1, 00:01:45 C 2.0.0.0/8 is directly connected, Loopback0 C 192.1.13.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0 C 11.0.0.0/16 is subnetted, 1 subnets   11.1.0.0 [20/0] via 192.1.12.1, 00:01:49 C 12.0.0.0/16 is subnetted, 1 subnets   12.1.0.0 is directly connected, Loopback1 </pre>
--	--

Ilustración 11 - Evidencia Enrutamiento R1 y R2

- Configure una relación de vecino BGP entre R2 y R3. R2 ya debería estar configurado en **AS2** y R3 debería estar en **AS3**. Anuncie las direcciones de Loopback de R3 en BGP. Codifique el ID del router R3 como 33.33.33.33. Presente el paso a con los comandos utilizados y la salida del comando **show ip route**.

Configuración R2	Configuración R3
<pre> Enable //Habilitar modo Exec Privilegiado configure terminal //Ingreso a modo de configuración router bgp 2 //configuración puerta de enlace de frontera neighbor 192.1.23.3 remote-as 3 //configuración vecino y sistema autonomo End //Salir Wr </pre>	<pre> Enable //Habilitar modo Exec Privilegiado configure terminal //Ingreso a modo de configuración router bgp 3 //configuración puerta de enlace de frontera bgp router-id 33.33.33.33 //Asignación Id neighbor 192.1.23.2 remote-as 2 //configuración vecino y sistema autonomo network 3.0.0.0 mask 255.0.0.0 //Configuración Red network 13.1.0.0 mask 255.255.0.0 end </pre>
<pre> R2#sh ip route Codes: C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP        O - OSPF, EX - OSPF 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        I - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2        Ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route        s - OSPF, P - periodic downloaded static route  Gateway of last resort is not set  C 192.1.12.0/24 is directly connected, Serial0/0/0 C 1.0.0.0/8 [20/0] via 192.1.12.1, 00:17:18 C 2.0.0.0/8 is directly connected, Loopback0 C 192.1.23.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0 C 11.0.0.0/16 is subnetted, 1 subnets   11.1.0.0 [20/0] via 192.1.12.1, 00:17:18 C 12.0.0.0/16 is subnetted, 1 subnets   12.1.0.0 is directly connected, Loopback1 C 13.0.0.0/16 is subnetted, 1 subnets   13.1.0.0 [20/0] via 192.1.23.3, 00:00:10 </pre>	<pre> R3#sh ip route Codes: C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP        O - OSPF, EX - OSPF 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        I - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2        Ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route        s - OSPF, P - periodic downloaded static route  Gateway of last resort is not set  C 1.0.0.0/8 [20/0] via 192.1.23.2, 00:01:45 C 2.0.0.0/8 [20/0] via 192.1.23.2, 00:01:45 C 3.0.0.0/8 is directly connected, Loopback0 C 192.1.23.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0 C 11.0.0.0/16 is subnetted, 1 subnets   11.1.0.0 [20/0] via 192.1.23.2, 00:01:45 C 12.0.0.0/16 is directly connected, Serial0/0/0 C 13.0.0.0/16 is subnetted, 1 subnets   13.1.0.0 [20/0] via 192.1.23.2, 00:01:45 C 14.0.0.0/16 is subnetted, 1 subnets   14.1.0.0 is directly connected, Loopback1 </pre>

Ilustración 12 - Evidencia Enrutamiento R2 y R3

- Configure una relación de vecino BGP entre R3 y R4. R3 ya debería estar configurado en **AS3** y R4 debería estar en **AS4**. Anuncie las direcciones de

Loopback de R4 en BGP. Codifique el ID del router R4 como 44.44.44.44. Establezca las relaciones de vecino con base en las direcciones de Loopback 0. Cree rutas estáticas para alcanzar la Loopback 0 del otro router. No anuncie la Loopback 0 en BGP. Anuncie la red Loopback de R4 en BGP. Presente el paso a con los comandos utilizados y la salida del comando **show ip route**.

Configuración R3	Configuración R4
<pre> Enable //Habilitar modo Exec Privilegiado configure terminal //Ingreso a modo de configuración router bgp 3 //configuración puerta de enlace de frontera neighbor 192.1.34.4 remote-as 4 //configuración vecino y sistema autonomo End //Salir Wr           </pre>	<pre> Enable //Habilitar modo Exec Privilegiado configure terminal //Ingreso a modo de configuración router bgp 4 //configuración puerta de enlace de frontera bgp router-id 44.44.44.44 //Asignación Id neighbor 192.1.34.3 remote-as 3 //configuración vecino y sistema autonomo network 4.0.0.0 mask 255.0.0.0 //configuración red ip route 3.0.0.0 255.0.0.0 192.1.34.3 //configuración dirección IP para ruteo router bgp 4 //configuración bgp no network 4.0.0.0 mask 255.0.0.0 //Configuración Red network 4.0.0.0 mask 255.0.0.0 network 14.1.0.0 mask 255.255.0.0 end           </pre>
<pre> Gateway of last resort is not set  R3# R  1.0.0.0/8 [20/0] via 192.1.23.2, 00:25:09 R  2.0.0.0/8 [20/0] via 192.1.23.2, 00:25:09 C  3.0.0.0/8 is directly connected, Loopback0 C  192.1.23.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0 C  11.0.0.0/16 is subnetted, 1 subnets    B  11.1.0.0 [20/0] via 192.1.23.2, 00:25:09 C  192.1.34.0/24 is directly connected, Serial0/0 C  12.0.0.0/16 is subnetted, 1 subnets    B  12.1.0.0 [20/0] via 192.1.23.2, 00:25:09    B  13.0.0.0/16 is subnetted, 1 subnets    C  13.1.0.0 is directly connected, Loopback1 R3#           </pre>	<pre> Gateway of last resort is not set  R4# R  1.0.0.0/8 [20/0] via 192.1.34.3, 00:01:57 R  2.0.0.0/8 [20/0] via 192.1.34.3, 00:01:57 S  3.0.0.0/8 [1/0] via 192.1.34.3 C  4.0.0.0/8 is directly connected, Loopback0 C  11.0.0.0/16 is subnetted, 1 subnets    B  11.1.0.0 [20/0] via 192.1.34.3, 00:01:57 C  192.1.34.0/24 is directly connected, Serial0/0 C  12.0.0.0/16 is subnetted, 1 subnets    B  12.1.0.0 [20/0] via 192.1.34.3, 00:01:57    B  13.0.0.0/16 is subnetted, 1 subnets    B  13.1.0.0 [20/0] via 192.1.34.3, 00:01:57    B  14.0.0.0/16 is subnetted, 1 subnets    C  14.1.0.0 is directly connected, Loopback1 R4#           </pre>

Ilustración 13 - Evidencia Enrutamiento R3 y R4

Se ejecutaron cada uno de los pasos y se encuentra la configuración con el direccionamiento correspondiente, todo ello para los parámetros del diagrama de EBGp.

## ESCENARIO 3

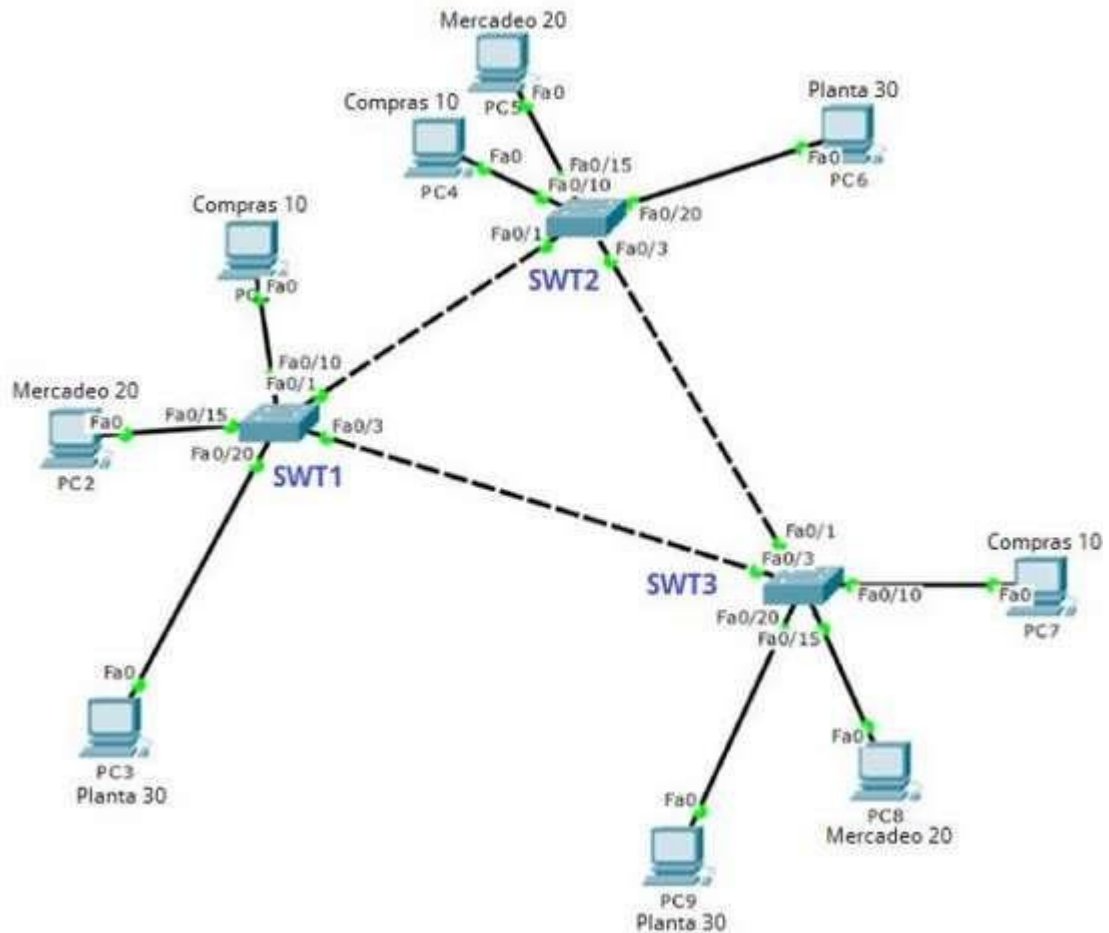


Ilustración 14 - Diagrama Escenario 3

### A. Configurar VTP

1. Todos los switches se configurarán para usar VTP para las actualizaciones de VLAN. El switch SWT2 se configurará como el servidor. Los switches SWT1 y SWT3 se configurarán como clientes. Los switches estarán en el dominio VPT llamado CCNP y usando la contraseña cisco.

Se procede a la configuración individual de cada uno de los switch, esto para un enrutamiento exitoso en cuanto al uso de un protocolo de mensajes de nivel 2 usado para configurar y administrar VLANs en equipos Cisco.

Configuración Switch 1	
Enable	//Habilitar modo Exec Privilegiado
Configure terminal	//Ingreso a modo de configuración
Hostname SWT1	//Nombramiento de Switch
Vtp domain CCNP	//Configuramos el nombre del dominio
Vtp version 2	//Indicacion de versión de VTP
Vtp mode client	//Modo de configuración VTP
Vtp password cisco	//Configuración contraseña VTP
End	//Salir

Configuración Switch 2	
Enable	//Habilitar modo Exec Privilegiado
Configure terminal	//Ingreso a modo de configuración
Hostname SWT2	//Nombramiento de Switch
Vtp domain CCNP	//Configuramos el nombre del dominio
Vtp version 2	//Indicacion de versión de VTP
Vtp mode server	//Modo de configuración VTP
Vtp password cisco	//Configuración contraseña VTP
End	//Salir

Configuración Switch 3	
Enable	//Habilitar modo Exec Privilegiado
Configure terminal	//Ingreso a modo de configuración
Hostname SWT3	//Nombramiento de Switch
Vtp domain CCNP	//Configuramos el nombre del dominio
Vtp version 2	//Indicacion de versión de VTP
Vtp mode client	//Modo de configuración VTP
Vtp password cisco	//Configuración contraseña VTP
End	//Salir

1. Verifique las configuraciones mediante el comando **show vtp status**.



Ilustración 15 - Status VTP Escenario 3

## B. Configurar DTP (Dynamic Trunking Protocol)



1. Configure un enlace troncal ("trunk") dinámico entre SWT1 y SWT2. Debido a que el modo por defecto es **dynamic auto**, solo un lado del enlace debe configurarse como **dynamic desirable**. Según la forma como se requiere establecer la configuración, se realizara la configuración de troncal dinamico, teniendo en cuenta lo informado en el punto.

Configuración Switch 1	
Enable configure terminal interface fastethernet0/1 switchport mode trunk switchport mode dynamic desirable End	//Habilitar modo Exec Privilegiado //Ingreso a modo de configuración //Configuración interfaz fastethernet //Modo troncalizacion para puerto switch //Configuración modo de puerto dinamico //Salir

Configuración Switch 2	
Enable configure terminal int fa0/1 switchport mode trunk end	//Habilitar modo Exec Privilegiado //Ingreso a modo de configuración //Configuración interfaz fastethernet //Modo troncalizacion para puerto switch //Salir

2. Verifique el enlace "trunk" entre SWT1 y SWT2 usando el comando **show interfaces trunk**.

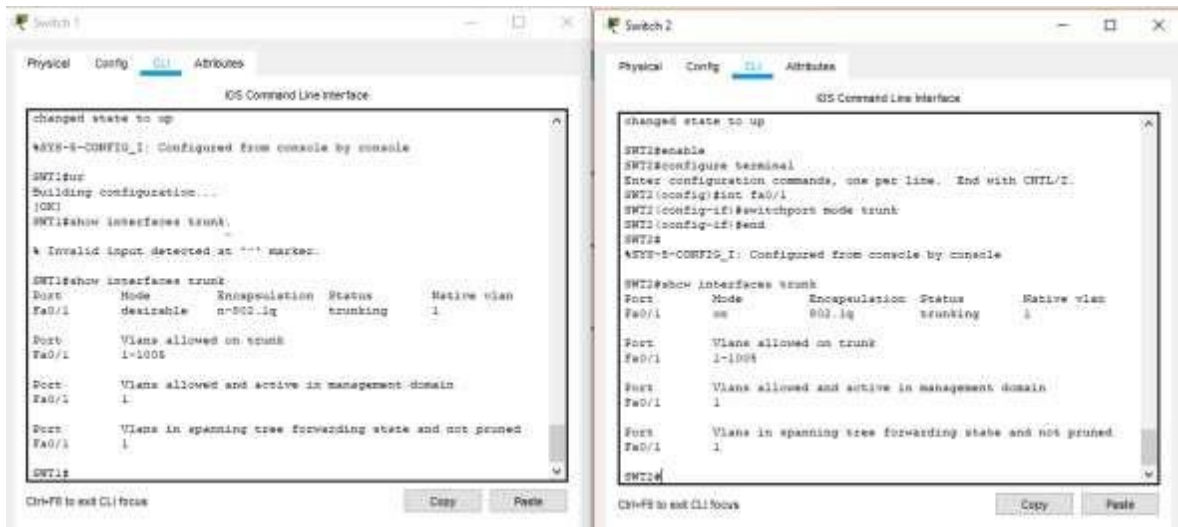


Ilustración 16 - Interfaces Troncales Sw1 y Sw2 Escenario 3

3. Entre SWT1 y SWT3 configure un enlace "trunk" estático utilizando el comando **switchport mode trunk** en la interfaz F0/3 de SWT1

En este punto se realizara la parametrización del enlace troncal de forma estática, esto en la interfaz 0/3 del switch 1.

Configuración Switch 1	
Enable	//Habilitar modo Exec Privilegiado
configure terminal	//Ingreso a modo de configuración
int fa0/3	//Configuración interfaz fastethernet
switchport mode trunk	//Modo troncalizacion para puerto switch
End	//Salir

Configuración Switch 3	
Enable	//Habilitar modo Exec Privilegiado
configure terminal	//Ingreso a modo de configuración
int fa0/3	//Configuración interfaz fastethernet
switchport mode trunk	//Modo troncalizacion para puerto switch
end	//Salir

4. Verifique el enlace "trunk" el comando **show interfaces trunk** en SWT1.

```

Switch 1
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface
changed state to down
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/3,
changed state to up
#SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
SWT1#show interfaces trunk
Port      Mode      Encapsulation  Status      Native vlan
Fa0/1     desirable n-802.1q       trunking    1
Fa0/3     on        802.1q         trunking    1

Port      Vlans allowed on trunk
Fa0/1     1-1005
Fa0/3     1-1005

Port      Vlans allowed and active in management domain
Fa0/1     1
Fa0/3     1

Port      Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Fa0/1     1
Fa0/3     1
SWT1#
  
```

Ilustración 17 - Verificación Enlaces Troncales

5. Configure un enlace "trunk" permanente entre SWT2 y SWT3.

Se ejecutara la configuración de troncalizacion permanente entre switch 2 y 3

Configuración Switch 2	
Enable	//Habilitar modo Exec Privilegiado
configure terminal	//Ingreso a modo de configuración



3. Asocie los puertos a las VLAN y configure las direcciones IP de acuerdo con la siguiente tabla.

Interfaz	VLAN	Direcciones IP de los PCs
F0/10	VLAN 10	190.108.10.X / 24
F0/15	VLAN 20	190.108.20.X / 24
F0/20	VLAN 30	190.108.30.X / 24

X = número de cada PC particular

Tabla 2 - Direccionamiento VLAN e IP de Equipos PCs

Configuración Switch 1	
Enable	//Habilitar modo Exec Privilegiado
Configure terminal	//Ingreso a modo de configuración
interface Vlan 10	//Configuración interfaz VLAN
Ip address 190.108.10.10 255.255.255.0	//Configuramos las direcciones IP
Exit	//Salir
Interface Vlan 20	//Configuración interfaz VLAN
Ip address 190.108.10.20 255.255.255.0	//Configuramos las direcciones IP
Exit	//Salir
Interface Vlan 30	//Configuración interfaz VLAN
Ip address 190.108.10.30 255.255.255.0	//Configuramos las direcciones IP
Exit	//Salir
End	

Configuración Switch 2	
Enable	//Habilitar modo Exec Privilegiado
Configure terminal	//Ingreso a modo de configuración
interface Vlan 10	//Configuración interfaz VLAN
Ip address 190.108.10.11 255.255.255.0	//Configuramos las direcciones IP
Exit	//Salir
Interface Vlan 20	//Configuración interfaz VLAN
Ip address 190.108.10.22 255.255.255.0	//Configuramos las direcciones IP
Exit	//Salir
Interface Vlan 30	//Configuración interfaz VLAN
Ip address 190.108.10.33 255.255.255.0	//Configuramos las direcciones IP
Exit	//Salir
End	

<b>Configuración Switch 3</b>	
Enable	//Habilitar modo Exec Privilegiado
Configure terminal	//Ingreso a modo de configuración
interface Vlan 10	//Configuración interfaz VLAN
Ip address 190.108.10.12 255.255.255.0	//Configuramos las direcciones IP
Exit	//Salir
Interface Vlan 20	//Configuración interfaz VLAN
Ip address 190.108.10.23 255.255.255.0	//Configuramos las direcciones IP
Exit	//Salir
Interface Vlan 30	//Configuración interfaz VLAN
Ip address 190.108.10.34 255.255.255.0	//Configuramos las direcciones IP
Exit	//Salir
End	

4. Configure el puerto F0/10 en modo de acceso para SWT1, SWT2 y SWT3 y asígnelo a la VLAN 10.

<b>Configuración Switch 1 – Switch 2 – Switch 3</b>	
Enable	//Habilitar modo Exec Privilegiado
Configure terminal	//Ingreso a modo de configuración
interface fastethernet 0/10	//Configuración interfaz
switchport access vlan 10	//Configuramos la VLAN en el puerto acceso
End	//Salir

5. Repita el procedimiento para los puertos F0/15 y F0/20 en SWT1, SWT2 y SWT3. Asigne las VLANs y las direcciones IP de los PCs de acuerdo con la tabla de arriba.

<b>Configuración Switch 1 – Switch 2 – Switch 3</b>	
Enable	//Habilitar modo Exec Privilegiado
configure terminal	//Ingreso a modo de configuración
interface fastethernet 0/15	//Configuración interfaz
switchport access vlan 20	//Configuramos la VLAN en el puerto acceso
exit	//Salir
interface fastethernet 0/20	//Configuración interfaz
switchport access vlan 30	//Configuramos la VLAN en el puerto acceso
exit	//Salir

#### **D. Configurar las direcciones IP en los Switches.**

1. En cada uno de los Switches asigne una dirección IP al SVI (*Switch Virtual Interface*) para VLAN 99 de acuerdo con la siguiente tabla de direccionamiento y active la interfaz.

Equipo	Interfaz	Dirección IP	Máscara
SWT1	VLAN 99	190.108.99.1	255.255.255.0
SWT2	VLAN 99	190.108.99.2	255.255.255.0
SWT3	VLAN 99	190.108.99.3	255.255.255.0

Tabla 3 - Direccionamiento Switches (SVI)

Configuración Switch 1	
Enable configure terminal interface vlan 99 ip address 190.108.99.1 255.255.255.0 no shutdown end	//Habilitar modo Exec Privilegiado //Ingreso a modo de configuración //Configuración interfaz VLAN //Configuramos las direcciones IP //Encendido interfaz //Salir

Configuración Switch 2	
Enable configure terminal interface vlan 99 ip address 190.108.99.2 255.255.255.0 no shutdown end	//Habilitar modo Exec Privilegiado //Ingreso a modo de configuración //Configuración interfaz VLAN //Configuramos las direcciones IP //Encendido interfaz //Salir

Configuración Switch 3	
Enable configure terminal interface vlan 99 ip address 190.108.99.3 255.255.255.0 no shutdown end	//Habilitar modo Exec Privilegiado //Ingreso a modo de configuración //Configuración interfaz VLAN //Configuramos las direcciones IP //Encendido interfaz //Salir

## E. Verificar la conectividad Extremo a Extremo

1. Ejecute un Ping desde cada PC a los demás. Explique por qué el ping tuvo o no tuvo éxito.

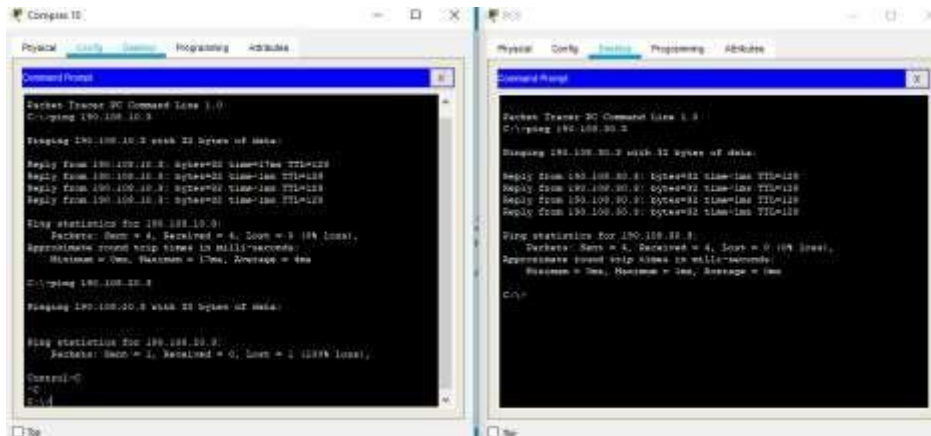


Ilustración 19 - Pruebas Envío y Recepción Paquetes

Se ejecutan pruebas encontrando que el enrutamiento es correcto, dado que se logra hacer envío y recepción de paquetes desde equipos en igual VLAN.

2. Ejecute un Ping desde cada Switch a los demás. Explique por qué el ping tuvo o no tuvo éxito.

Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(sec)	Periodic	Num
	Successful	Switch 2	Switch 1	ICMP		0.000	N	0
	Successful	Switch 3	Switch 1	ICMP		0.000	N	1
	Successful	Switch 1	Switch 3	ICMP		0.000	N	2

Ilustración 20 - Pruebas Ping entre Switch

Se encuentra con una prueba exitosa dado que la VLAN 99 actúa como la relación entre los switch, existiendo en cada uno una ip asociada.

3. Ejecute un Ping desde cada Switch a cada PC. Explique por qué el ping tuvo o no tuvo éxito.

El ping no tuvo éxito esto ya que luego de validar no existe configuración a un grado mayor (capa tres), esto de manera que pueda encontrar respuesta de los pc

## CONCLUSIONES

- Lograr obtener un aprendizaje avanzado acerca de las tecnologías Switching y Routing, las cuales son importantes para la apropiada implementación de redes de telecomunicaciones, en la consecución de la planificación, ejecución, verificación y solución de problemáticas en empresas locales y de área amplia. Mejorando la escalabilidad, flujos de tráfico, seguridad, redundancia y rendimiento.
- Realizar la simulación efectiva de cada uno de los escenarios teniendo en cuenta los parámetros establecidos y configurando de acuerdo a las necesidades con protocolos avanzados OSPF, EIGRP, BGP, VTP, DTP entre otras características propias de redes.
- Demostrar con el primer escenario el beneficio de las áreas para la propagación de tráfico y reducción de saltos en ruta. Generando una distribución eficaz del sistema. Además de la configuración de costo, sistema autónomo y la comunicación entre protocolos.
- Ejecutar en el segundo escenario una preparación de BGP, intercambiando información a través de sus sistemas autónomos para la ayuda en su enrutamiento, aprendiendo del uso de sesiones internas y externas libres de bucle. Adicional del conocimiento de esto por todos los componentes vecinos en la red.
- Validar el funcionamiento de la administración centralizada y simplificada de VLANs por medio del escenario tres, el cual comprende la creación de modos VTP y la disposición de enlaces de troncal dinámica o DTP.
- Finalizar con una instrucción integral acerca de las diferentes estructuras y modelos de red y el conocimiento para la implementación o soporte de soluciones complejas.



## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Ariganello, E., & Barrientos Sevilla, E. (2010). *Redes cisco CCNP a Fondo; Guía de estudio para profesionales*. Alfaomega.
- Odom, W. (2010). *CCNP Route 642-902 official certification guide*. Cisco Press.
- Lewis, W. (2003). *CCNP Cisco networking academy program: multilayer switching companion guide*. Cisco Systems, Inc. Cisco Networking Academy Program.
- Teare, D., Vachon B., Graziani, R. (2015). CISCO Press (Ed). Basic Network and Routing Concepts. Implementing Cisco IP Routing (ROUTE) Foundation Learning Guide CCNP ROUTE 300-101. Recuperado de <https://1drv.ms/b/s!AmIJYei-NT1lInMfy2rhPZHwEoWx>
- Teare, D., Vachon B., Graziani, R. (2015). CISCO Press (Ed). EIGRP Implementation. Implementing Cisco IP Routing (ROUTE) Foundation Learning Guide CCNP ROUTE 300-101. Recuperado de <https://1drv.ms/b/s!AmIJYei-NT1lInMfy2rhPZHwEoWx>
- Teare, D., Vachon B., Graziani, R. (2015). CISCO Press (Ed). OSPF Implementation. Implementing Cisco IP Routing (ROUTE) Foundation Learning Guide CCNP ROUTE 300-101. Recuperado de <https://1drv.ms/b/s!AmIJYei-NT1lInMfy2rhPZHwEoWx>
- Lucas, M. (2009). *Cisco Routers for the Desperate : Router and Switch Management, the Easy Way*. San Francisco: No Starch Press. Recuperado de <http://bibliotecavirtual.unad.edu.co:2051/login.aspx?direct=true&db=e000xw&AN=440032&lang=es&site=ehost-live>
- Teare, D., Vachon B., Graziani, R. (2015). CISCO Press (Ed). Implementing a Border Gateway Protocol (BGP) Solution for ISP Connectivity. Implementing Cisco IP Routing (ROUTE) Foundation Learning Guide CCNP ROUTE 300-101. Recuperado de <https://1drv.ms/b/s!AmIJYei-NT1lInMfy2rhPZHwEoWx>
- From, R., Frahim, E. (2015). CISCO Press (Ed). InterVLAN Routing. Implementing Cisco IP Switched Networks (SWITCH) Foundation Learning Guide CCNP SWITCH 300-115. Recuperado de <https://1drv.ms/b/s!AmIJYei-NT1lInWR0hoMxgBNv1CJ>
- Conmutación y enrutamiento VTP y DTP. 10 diciembre 2018. Consultado de: <https://redes3itcelaya.blogspot.com/2017/09/vtp-y-dtp.html>