

EVALUACIÓN FINAL  
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

ELDIS DE JESUS CORTES BRICEÑO

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA  
INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIONES  
DIPLOMADO CISCO CCNP  
IBAGUE  
2019

EVALUACIÓN FINAL  
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

ELDIS DE JESUS CORTES BRICEÑO

Diplomado de profundización cisco CCNP prueba de  
Habilidades prácticas

Director  
Gerardo Granados Acuña  
Magíster en Telemática

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA  
INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIONES  
DIPLOMADO CISCO CCNP  
IBAGUE  
2019

Nota de aceptación

---

---

---

---

---

---

---

---

Presidente del jurado

---

Jurado

---

Jurado

Ibagué 12 de julio de 2019

## CONTENIDO

|   |    |
|---|----|
| <b>INTRODUCCIÓN</b> .....   | 9  |
| <b>DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA PRUEBA DE HABILIDADES</b> .....                    | 10 |
| <b>DESCRIPCIÓN DE ESCENARIOS PROPUESTOS PARA LA PRUEBA DE HABILIDADES</b> ..... | 11 |
| <b>ESCENARIO 1</b> .....  | 11 |
| R1.....   | 12 |
| R2.....   | 14 |
| R3.....   | 15 |
| R4.....   | 16 |
| R5.....   | 17 |
| <b>ESCENARIO 2</b> .....  | 21 |
| R1.....   | 23 |
| R2.....   | 25 |
| R3.....   | 27 |
| R4.....   | 29 |
| <b>ESCENARIO 3</b> .....  | 32 |
| SWT2 .....  | 35 |
| SWT1 .....  | 37 |
| SWT3 .....  | 39 |
| <b>CONCLUSIONES</b> .....   | 46 |
| <b>BIBLIOGRAFIA</b> .....   | 47 |

## LISTA DE TABLAS

|   |    |
|---|----|
| Tabla 1. Direccionamiento Routers.....            | 21 |
| Tabla 2. Datos de configuración .....             | 33 |
| Tabla 3. Datos de direccionamiento IP al SVI..... | 34 |

## LISTA DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| Figura 1. Escenario 1 .....                      | 11 |
| Figura 2. Topología en Packet Tracer.....        | 12 |
| Figura 3. Comando Show – R3.....                 | 19 |
| Figura 4. Comando Show – R1 .....                | 19 |
| Figura 5. Comando Show – R5.....                 | 20 |
| Figura 6. Escenario 2 - EBGp.....                | 21 |
| Figura 7. Topología en Packet Tracer - EBGp..... | 23 |
| Figura 8. Comando show IP route en R1 .....      | 25 |
| Figura 9. Comando show IP route en R2.....       | 27 |
| Figura 10. Comando show IP route en R3.....      | 29 |
| Figura 11. Comando show IP route en R4.....      | 31 |
| Figura 12. Escenario 3.....                      | 32 |
| Figura 13. Topología en Packet Tracer.....       | 35 |
| Figura 14. Comando show vtp status.....          | 37 |
| Figura 15. Comando show interfaces trunk .....   | 39 |
| Figura 16. Comando show interfaces trunk .....   | 41 |
| Figura 17. Configuración PC 1 .....              | 41 |
| Figura 18. Configuración PC 6.....               | 42 |
| Figura 19. Configuración PC 5.....               | 42 |
| Figura 20. Configuración PC 4.....               | 43 |
| Figura 21. Configuración PC 2.....               | 43 |
| Figura 22. Configuración PC 8.....               | 44 |
| Figura 23. Configuración PC 9.....               | 44 |
| Figura 24. Configuración PC 7.....               | 45 |
| Figura 25. Configuración PC 3.....               | 45 |

## GLOSARIO

**CCNP:** equipa a los alumnos con los conocimientos y las habilidades necesarios para planificar, implementar, asegurar, mantener y solucionar problemas de redes empresariales convergentes.

**PROTOCOLO DE RED:** no es otra cosa que un término utilizado para describir a un conjunto de normas, reglas y pautas que sirven para guiar una conducta o acción

**SWITCH O CONMUTADOR:** es un dispositivo de interconexión utilizado para conectar equipos en red formando lo que se conoce como una red de área local (LAN) y cuyas especificaciones técnicas siguen el estándar conocido como Ethernet (o técnicamente IEEE 802.3).

**TOPOLOGÍA FÍSICA:** como es que los cables y dispositivos están conectados, existen varios tipos

**VLAN:** acrónimo de *virtual LAN* (red de área local virtual), es un método para crear redes lógicas independientes dentro de una misma red física.<sup>1</sup> Varias VLAN pueden coexistir en un único conmutador físico o en una única red física. Son útiles para reducir el dominio de difusión y ayudan en la administración de la red, separando segmentos lógicos de una red de área local

## RESUMEN

El siguiente Documento se presenta para el repositorio de la universidad UNAD, con el fin de compartir los conocimientos adquiridos en el DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO CCNP. En este documento se muestra la solución dada a la práctica que consta de tres escenarios propuestos los cuales se les dio solución utilizando la herramienta Packet Tracer. Además de los alineamientos de las configuraciones básicas los protocolos de enrutamiento BGP los switches y las actualizaciones de VLAN. Así como las interconexiones entre los dispositivos de las topologías I

Palabras Claves: topologías, Packet Tracer



## INTRODUCCIÓN

En el siguiente trabajo se desarrollan los conceptos estudiados durante el diplomado de profundización cisco los cuales se han puestos en práctica en base a esto se realizara la prueba de habilidades prácticas que consta de tres escenarios, para el desarrollo de esta practicas se utilizara la herramienta Packet tracer que es en Cisco es un programa de simulación de redes que permite a los estudiantes experimentar con el comportamiento de la red.

En el siguiente informe se encontraran ejercicios del módulo CCNP ROUTE donde se pondrán a prueba los conocimientos acerca de los protocolos de enrutamiento EIGRP, OSPF, EBGP y la redistribución de rutas que existe entre ellos, así mismo, se presenta un ejercicio relacionado con el módulo CCNP SWITCH .

## DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA PRUEBA DE HABILIDADES

La evaluación denominada “Prueba de habilidades prácticas”, forma parte de las actividades evaluativas del Diplomado de Profundización CCNP, y busca identificar el grado de desarrollo de competencias y habilidades que fueron adquiridas a lo largo del diplomado. Lo esencial es poner a prueba los niveles de comprensión y solución de problemas relacionados con diversos aspectos de Networking.

Para esta actividad, el estudiante dispone de cerca de dos semanas para realizar las tareas asignadas en cada uno de los tres (3) escenarios propuestos, acompañado de los respectivos procesos de documentación de la solución, correspondientes al registro de la configuración de cada uno de los dispositivos, la descripción detallada del paso a paso de cada una de las etapas realizadas durante su desarrollo, el registro de los procesos de verificación de conectividad mediante el uso de comandos **ping, traceroute, show ip route, entre otros**.

Teniendo en cuenta que la Prueba de habilidades está conformada por tres (3) escenarios, el estudiante deberá realizar el proceso de configuración de usando cualquiera de las siguientes herramientas: **Packet Tracer** o **GNS3**.

- Es muy importante mencionar que esta actividad es de carácter **INDIVIDUAL y OBLIGATORIA**.
- Toda evidencia de **copy-paste o plagio (de la web o de otros informes)** será penalizada con severidad.

## DESCRIPCIÓN DE ESCENARIOS PROPUESTOS PARA LA PRUEBA DE HABILIDADES

### ESCENARIO 1

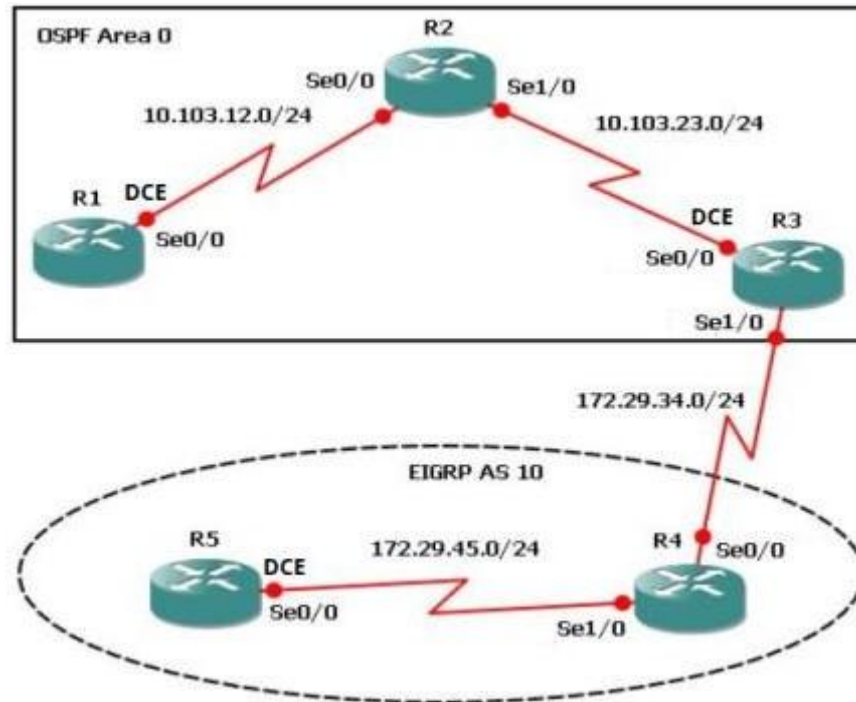
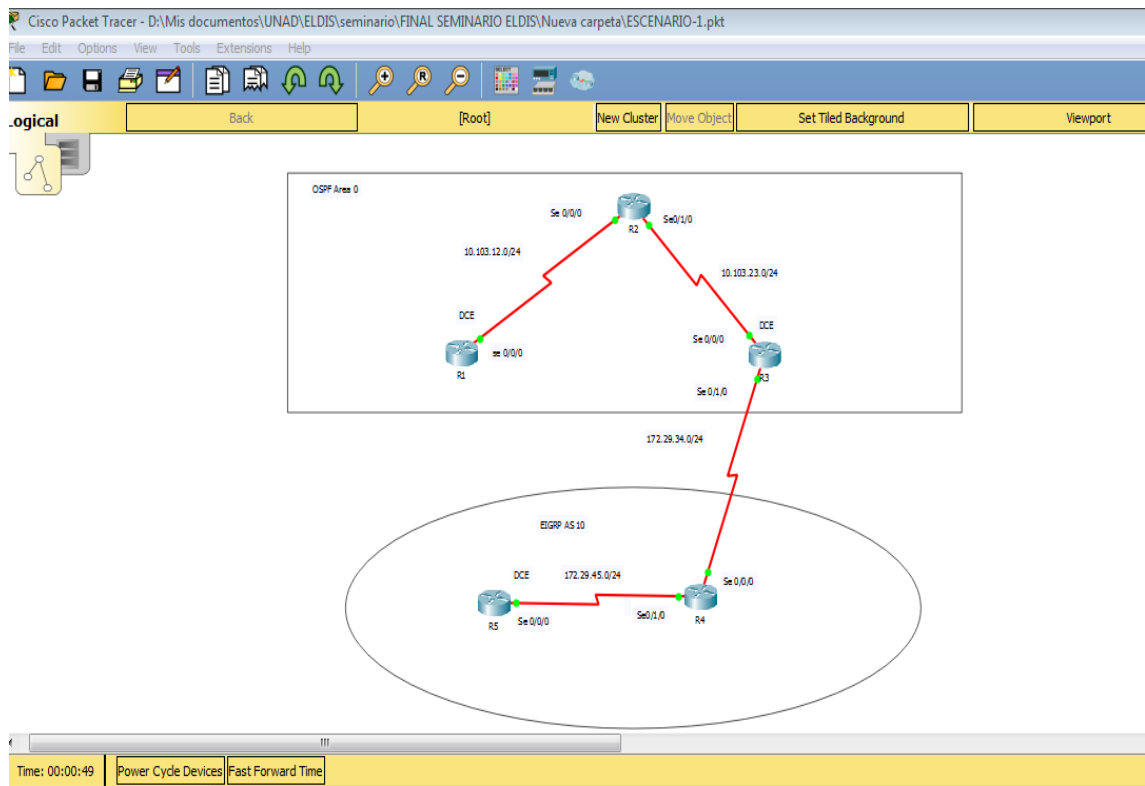


Figura 1. Escenario 1

1. Aplique las configuraciones iniciales y los protocolos de enrutamiento para los routers R1, R2, R3, R4 y R5 según el diagrama. No asigne passwords en los routers. Configure las interfaces con las direcciones que se muestran en la topología de red.
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.
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.
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.
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.
  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.

Figura 2. Topología en Packet Tracer



**R1**

Router>>en

Router>#conf t

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

```
Router> (config)#hostname R1
R1(config)#int s0/0/0
R1(config-if)#ip add 10.103.12.1 255.255.255.0
R1(config-if)#no sh
R1(config)#int loopback 0
R1(config-if)#ip add 10.1.0.1 255.255.252.0
R1(config-if)#int loopback 1
R1(config-if)#ip add 10.2.0.1 255.255.252.0
R1(config-if)#int loopback 2
R1(config-if)#ip add 10.3.0.1 255.255.252.0
R1(config-if)#int loopback 3
R1(config-if)#ip add 10.4.0.1 255.255.252.0
R1(config-if)#exit
R1(config)#router ospf 1
R1(config-router)#network 10.103.12.0 0.0.0.255 area 0
R1(config-router)#network 10.1.0.0 0.0.3.255 area 0
R1(config-router)#network 10.2.0.0 0.0.3.255 area 0
R1(config-router)#network 10.3.0.0 0.0.3.255 area 0
R1(config-router)#network 10.4.0.0 0.0.3.255 area 0
```

## R2

```
Router>>en Router>#conf t
```

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

```
Router> (config)#hostname R2
```

```
R2(config)#int s 0/0/0
```

```
R2(config-if)#ip add 10.103.12.2 255.255.255.0
```

```
R2(config-if)#no sh
```

```
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to up
```

```
R2(config)#int s 0/0/1
```

```
R2(config-if)#ip add 10.103.23.1 255.255.255.0
```

```
R2(config-if)#no sh
```

```
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/1, changed state to up
```

```
R2(config)#router ospf 1
```

```
R2(config-router)#net
```

```
R2(config-router)#network 10.103.12.0 0.0.0.255 area 0
```

```
R2(config-router)#network 10.103.23.0 0.0.0.255 area 0
```

```
00:23:52: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 10.103.12.1 on Serial0/0/0 from  
LOADING to FULL, Loading Done
```

```
R2(config-router)#network 10.1.0.0 0.0.3.255 area 0
```

```
R2(config-router)#network 10.2.0.0 0.0.3.255 area 0
```

```
R2(config-router)#network 10.3.0.0 0.0.3.255 area 0
```

```
R2(config-router)#network 10.4.0.0 0.0.3.255 area 0
```

### R3

Router>en

Router#conf t

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

Router(config)#h R3

R3(config)#int s 0/0/0

R3(config-if)#ip add 10.103.23.2 255.255.255.0

R3(config-if)#no sh

%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to up

R3(config-if)#ex

R3(config)#int s 0/0/1

R3(config-if)#ip add 172.29.34.1 255.255.255.0

R3(config-if)#no sh

%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/1, changed state to up

R3(config)#router ospf 1

R3(config-router)#network 10.103.23.0 0.0.0.255 area 0

R3(config-router)#network 172.29.34.0 0.0.0.255 area 0

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

R3(config)#router eigrp 10

R3(config-router)#network 172.29.34.0 0.0.0.255

%DUAL-5-NBRCHANGE: IP-EIGRP 10: Neighbor 172.29.34.2 (Serial0/0/1) is up: new adjacency

```
R3(config)#router eigrp 10
```

```
R3(config-router)#redistribute ospf 1 metric 50000 100 255 1 500
```

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

```
R3(config-router)#redistribute eigrp 10 metric 64 subnets
```

## **R4**

```
Router>en
```

```
Router#conf t
```

```
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
```

```
Router(config)#H R4
```

```
R4(config)#int s 0/0/0
```

```
R4(config-if)#ip add 172.29.34.2 255.255.255.0
```

```
R4(config-if)#no sh
```

```
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to up
```

```
R4(config)#int s 0/0/1
```

```
R4(config-if)#ip add 172.29.45.1 255.255.255.0
```

```
R4(config-if)#no sh
```

```
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/1, changed state to up
```

```
R4(config)#router eigrp 10
```

```
R4(config-router)#no auto-summary
```

```
R4(config-router)#network 172.29.45.0 0.0.0.255
```

```
R4(config-router)#network 172.29.34.0 0.0.0.255
```

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



to up

%DUAL-5-NBRCHANGE: IP-EIGRP 10: Neighbor 172.29.45.2 (Serial0/0/1) is up:  
new adjacency

R4(config)#router eigrp 1

R4(config-router)#network 172.5.0.0 0.0.3.255

R4(config-router)#network 172.6.0.0 0.0.3.255

R4(config-router)#network 172.7.0.0 0.0.3.255

R4(config-router)#network 172.8.0.0 0.0.3.255

## R5

Router>en

Router#conf t

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

Router(config)#h R5

R5(config)#int s 0/0/0

R5(config-if)#ip add 172.29.45.2 255.255.255.0

R5(config-if)#no sh

%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to up

R5(config)#router eigrp 10

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

R5(config-router)#network 172.29.45.0 0.0.0.255

%DUAL-5-NBRCHANGE: IP-EIGRP 10: Neighbor 172.29.45.1 (Serial0/0/0) is up:  
new adjacency

```
R5(config)#int loopback 0
R5(config-if)#ip add 172.5.0.1 255.255.252.0
R5(config)#int loopback 1
%LINK-5-CHANGED: Interface Loopback1, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Loopback1, changed state
to up
R5(config-if)#ip add 172.6.0.1 255.255.252.0
R5(config-if)#exit R5(config)#int loopback 2
R5(config-if)# ip add 172.7.0.1 255.255.252.0
%LINK-5-CHANGED: Interface Loopback2, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Loopback2, changed state
to up
R5(config)#int loopback 3
%LINK-5-CHANGED: Interface Loopback3, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Loopback3, changed state
to up
R5(config-if)#ip add 172.8.0.1 255.255.252.0
R5(config)#router eigrp 10
R5(config-router)#no auto-summary
R5(config-router)#network 172.5.0.0 0.0.3.255
R5(config-router)#network 172.6.0.0 0.0.3.255
R5(config-router)#network 172.7.0.0 0.0.3.255
R5(config-router)#network 172.8.0.0 0.0.3.255
```

Figura 3. Comando Show – R3

```
R3
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface
R3#sh ip ro
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
I - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
* - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

10.0.0.0/8 is variably subnetted, 7 subnets, 2 masks
O 10.1.0.1/32 [110/129] via 10.103.23.1, 02:31:45, Serial0/0/0
O 10.2.0.1/32 [110/129] via 10.103.23.1, 02:31:45, Serial0/0/0
O 10.3.0.1/32 [110/129] via 10.103.23.1, 02:31:45, Serial0/0/0
O 10.4.0.1/32 [110/129] via 10.103.23.1, 02:31:45, Serial0/0/0
O 10.103.12.0/24 [110/128] via 10.103.23.1, 02:31:45, Serial0/0/0
C 10.103.23.0/24 is directly connected, Serial0/0/0
L 10.103.23.2/32 is directly connected, Serial0/0/0
172.5.0.0/22 is subnetted, 1 subnets
D 172.5.0.0/22 [90/2809856] via 172.29.34.2, 02:18:04, Serial0/0/1
172.6.0.0/22 is subnetted, 1 subnets
D 172.6.0.0/22 [90/2809856] via 172.29.34.2, 02:18:04, Serial0/0/1
172.7.0.0/22 is subnetted, 1 subnets
D 172.7.0.0/22 [90/2809856] via 172.29.34.2, 02:18:04, Serial0/0/1
172.8.0.0/22 is subnetted, 1 subnets
D 172.8.0.0/22 [90/2809856] via 172.29.34.2, 02:18:04, Serial0/0/1
172.9.0.0/22 is subnetted, 1 subnets
D 172.9.0.0/22 [90/2809856] via 172.29.34.2, 02:18:04, Serial0/0/1
172.29.0.0/16 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
C 172.29.34.0/24 is directly connected, Serial0/0/1
L 172.29.34.1/32 is directly connected, Serial0/0/1
D 172.29.45.0/24 [90/2681856] via 172.29.34.2, 02:18:04, Serial0/0/1
```

Figura 4. Comando Show – R1

```
R1
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface
R1>EN
R1#SH IP RO
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
I - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
* - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

10.0.0.0/8 is variably subnetted, 11 subnets, 3 masks
C 10.1.0.0/22 is directly connected, Loopback0
L 10.1.0.1/32 is directly connected, Loopback0
C 10.2.0.0/22 is directly connected, Loopback1
L 10.2.0.1/32 is directly connected, Loopback1
C 10.3.0.0/22 is directly connected, Loopback2
L 10.3.0.1/32 is directly connected, Loopback2
C 10.4.0.0/22 is directly connected, Loopback3
L 10.4.0.1/32 is directly connected, Loopback3
C 10.103.12.0/24 is directly connected, Serial0/0/0
L 10.103.12.1/32 is directly connected, Serial0/0/0
O 10.103.23.0/24 [110/128] via 10.103.12.2, 02:18:25, Serial0/0/0
172.5.0.0/22 is subnetted, 1 subnets
O E2 172.5.0.0/22 [110/64] via 10.103.12.2, 02:10:31, Serial0/0/0
172.6.0.0/22 is subnetted, 1 subnets
O E2 172.6.0.0/22 [110/64] via 10.103.12.2, 02:10:31, Serial0/0/0
172.7.0.0/22 is subnetted, 1 subnets
O E2 172.7.0.0/22 [110/64] via 10.103.12.2, 02:10:31, Serial0/0/0
172.8.0.0/22 is subnetted, 1 subnets
O E2 172.8.0.0/22 [110/64] via 10.103.12.2, 02:10:31, Serial0/0/0
172.9.0.0/24 is subnetted, 2 subnets
O 172.29.34.0/24 [110/192] via 10.103.12.2, 02:18:15, Serial0/0/0
O E2 172.29.45.0/24 [110/64] via 10.103.12.2, 02:10:31, Serial0/0/0
```

Figura 5. Comando Show – R5

```
R5#SH IP RO
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       I - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter
       area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

10.0.0.0/8 is variably subnetted, 6 subnets, 2 masks
D EX 10.1.0.1/32 [170/2707456] via 172.29.45.1, 02:10:53, Serial0/0/0
D EX 10.2.0.1/32 [170/2707456] via 172.29.45.1, 02:10:53, Serial0/0/0
D EX 10.3.0.1/32 [170/2707456] via 172.29.45.1, 02:10:53, Serial0/0/0
D EX 10.4.0.1/32 [170/2707456] via 172.29.45.1, 02:10:53, Serial0/0/0
D EX 10.103.12.0/24 [170/2707456] via 172.29.45.1, 02:10:53, Serial0/0/0
D EX 10.103.23.0/24 [170/2707456] via 172.29.45.1, 02:10:53, Serial0/0/0
172.5.0.0/16 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C 172.5.0.0/22 is directly connected, Loopback0
L 172.5.0.1/32 is directly connected, Loopback0
172.6.0.0/16 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C 172.6.0.0/22 is directly connected, Loopback1
L 172.6.0.1/32 is directly connected, Loopback1
172.7.0.0/16 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C 172.7.0.0/22 is directly connected, Loopback2
L 172.7.0.1/32 is directly connected, Loopback2
172.8.0.0/16 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C 172.8.0.0/22 is directly connected, Loopback3
L 172.8.0.1/32 is directly connected, Loopback3
172.29.0.0/16 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
D 172.29.34.0/24 [90/2681856] via 172.29.45.1, 03:19:32, Serial0/0/0
C 172.29.45.0/24 is directly connected, Serial0/0/0
L 172.29.45.2/32 is directly connected, Serial0/0/0
```

## ESCENARIO 2

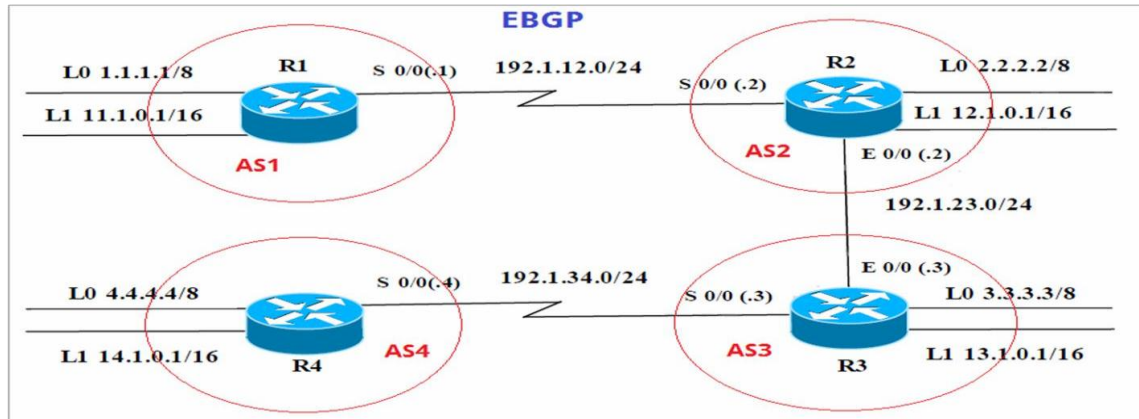


Figura 6. Escenario 2 - EBGP

Información para configuración de los Routers

Tabla 1. Direccionamiento Routers

| R1 | Interfaz   | Dirección IP | Máscara       |
|----|------------|--------------|---------------|
|    | 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 | Interfaz   | Dirección IP | Máscara       |
|    | 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 | Interfaz   | Dirección IP | Máscara       |
|    | 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 |

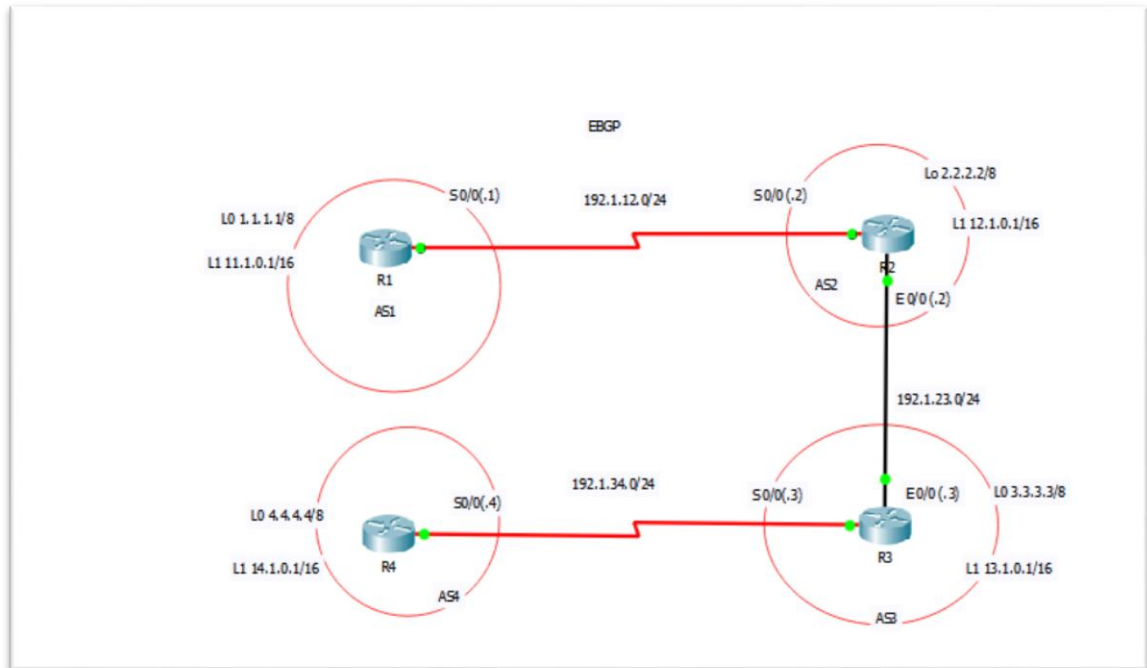
Tabla 1. (Continuación)

R4

| Interfaz   | Dirección IP | Máscara       |
|------------|--------------|---------------|
| 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 |

1. Configure una relación de vecinos 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**.
2. 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**.
3. 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**.

Figura 7. Topología en Packet Tracer - EBGp



## R1

```
Router>en
```

```
Router#conf t
```

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

```
Router(config)#H R1
```

```
R1(config)#int s0/0/0
```

```
R1(config-if)#ip add 192.1.12.1 255.255.255.0
```

```
R1(config-if)#no sh
```

```
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to down
```

```
R1(config)#int loopback 0
```

%LINK-5-CHANGED: Interface Loopback0, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Loopback0, changed state to up

R1(config-if)#ip add 1.1.1.1 255.0.0.0

R1(config)#int loopback 1

%LINK-5-CHANGED: Interface Loopback1, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Loopback1, changed state to up

R1(config-if)#ip add 11.1.0.1 255.255.0.0

R1(config)#router bgp 1

R1(config-router)#no synchronization

R1(config-router)#bgp router-id 11.11.11.11

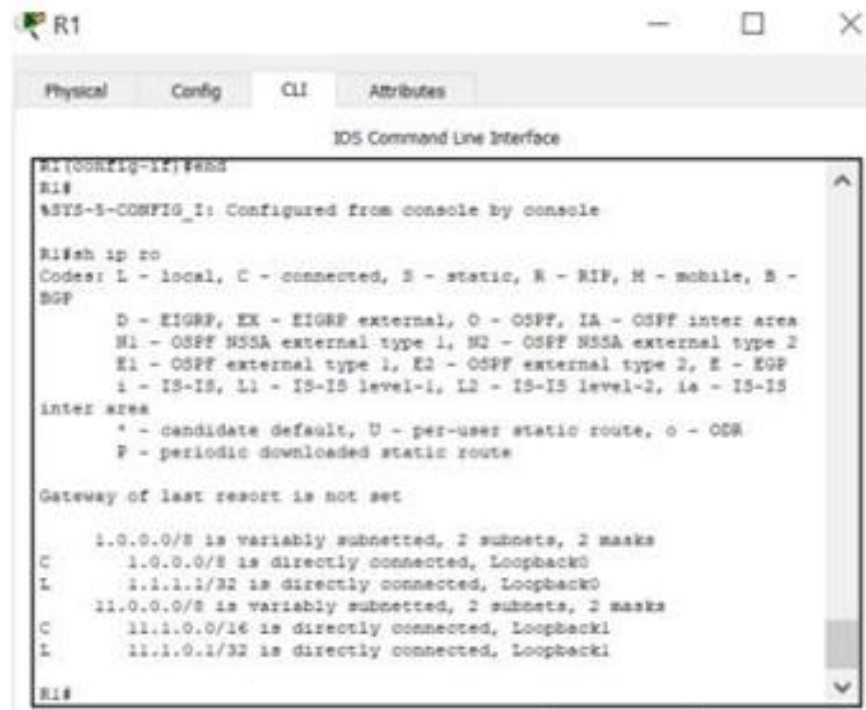
R1(config-router)#neighbor 192.1.12.2 remote-as 2

R1(config-router)#network 1.1.1.1

R1(config-router)#network 11.1.0.1



Figura 8. Comando show IP route en R1



```
R1(CO#)R1#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B -
      BGP
      D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
      N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
      E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
      I - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS
      inter area
      * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
      P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

1.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       1.0.0.0/8 is directly connected, Loopback0
L       1.1.1.1/32 is directly connected, Loopback0
11.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       11.1.0.0/16 is directly connected, Loopback1
L       11.1.0.1/32 is directly connected, Loopback1

R1#
```

## R2

Router>en

Router#conf t

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

Router(config)#h R2

R2(config)#int s 0/0/0

R2(config-if)#ip add 192.1.12.2 255.255.255.0

R2(config-if)#no sh

%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to up

R2(config)#int loopback 0

```
R2(config-if)#  
  
%LINK-5-CHANGED: Interface Loopback0, changed state to up  
  
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Loopback0, changed state  
to up  
  
R2(config-if)#ip add 2.2.2.2 255.0.0.0  
  
R2(config-if)#int loopback 1  
  
%LINK-5-CHANGED: Interface Loopback1, changed state to up  
  
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Loopback1, changed state  
to up  
  
R2(config-if)#ip add 12.1.0.1 255.255.0.0  
  
R2(config)#int G0/0  
  
R2(config-if)#ip add 192.1.23.2 255.255.255.0 R2(config-if)#no sh  
  
R2(config)#router bgp 2  
  
R2(config-router)#no synchronization R2(config-router)#bgp router-id 22.22.22.22  
  
R2(config-router)#neighbor 192.1.12.1 remote-as 1  
  
R2(config-router)#%BGP-5-ADJCHANGE: neighbor 192.1.12.1 Up  
  
R2(config-router)#network 2.2.2.2  
  
R2(config-router)#network 12.1.0.1  
  
R2(config-router)#neighbor 192.1.23.3 remote-as 3
```

Figura 9. Comando show IP route en R2



```
R2#sh ip ru
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B -
      BGP
         D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
         N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
         E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
         I - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, Ia - IS-IS
inter area
         * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
         P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

R      1.0.0.0/8 [20/0] via 192.1.12.1, 00:00:00
      2.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C      2.0.0.0/8 is directly connected, Loopback0
L      2.2.2.2/32 is directly connected, Loopback0
      12.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C      12.1.0.0/16 is directly connected, Loopback1
L      12.1.0.1/32 is directly connected, Loopback1
      192.1.12.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C      192.1.12.0/24 is directly connected, Serial0/0/0
L      192.1.12.2/32 is directly connected, Serial0/0/0

R2#
```

### R3

Router>EN

Router#CONF T

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

Router(config)#H R3

R3(config)#int s 0/0/0

R3(config-if)#ip add 192.1.34.3 255.255.255.0

R3(config-if)#no sh

%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to down

R3(config-if)#int g0/0

```
R3(config-if)#ip add 192.1.23.3 255.255.255.0
```

```
R3(config-if)#no sh
```

```
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up
```

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

```
R3(config)#int loopback 0
```

```
%LINK-5-CHANGED: Interface Loopback0, changed state to up
```

```
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Loopback0, changed state  
to up
```

```
R3(config-if)#ip add 3.3.3.3 255.0.0.0
```

```
R3(config-if)#int loopback 1
```

```
%LINK-5-CHANGED: Interface Loopback1, changed state to up
```

```
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Loopback1, changed state  
to up
```

```
R3(config-if)#ip add 13.1.0.1 255.255.0.0
```

```
R3(config)#router bgp 3
```

```
R3(config-router)#bgp router-id 33.33.33.33
```

```
R3(config-router)#no synchronization
```

```
R3(config-router)#neighbor 192.1.23.2 remote-as 2
```

```
R3(config-router)#neighbor 192.1.34.4 remote-as 4
```

```
R3(config-router)#network 3.3.3.3
```

```
R3(config-router)#network 13.1.0.1
```

Figura 10. Comando show IP route en R3



```
R3
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface

R3#sh ip ro
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B -
BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       I - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS
inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       F - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

S    1.0.0.0/8 [20/0] via 192.1.23.2, 00:00:00
S    2.0.0.0/8 [20/0] via 192.1.23.2, 00:00:00
S    3.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    3.0.0.0/8 is directly connected, Loopback0
L    3.3.3.3/32 is directly connected, Loopback0
S    13.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    13.1.0.0/16 is directly connected, Loopback1
L    13.1.0.1/32 is directly connected, Loopback1
S    192.1.23.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    192.1.23.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L    192.1.23.3/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
```

#### R4

Router>en

Router#conf t

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

Router(config)#H R4

R4(config)#int s0/0/0

R4(config-if)#ip add 192.1.34.4 255.255.255.0

R4(config-if)#no sh

R4(config)#int loopback 0

%LINK-5-CHANGED: Interface Loopback0, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Loopback0, changed state to up

```
R4(config-if)#ip add 4.4.4.4 255.0.0.0
```

```
R4(config-if)#int loopback 1
```

%LINK-5-CHANGED: Interface Loopback1, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Loopback1, changed state to up

```
R4(config-if)#ip add 14.1.0.1 255.255.0.0
```

```
R4(config)#router bgp 4
```

```
R4(config-router)#bgp router-id 44.44.44.44
```

```
R4(config-router)#no synchronization
```

```
R4(config-router)#neighbor 192.1.34.3 remote-as 3
```

```
R4(config-router)#%BGP-5-ADJCHANGE: neighbor 192.1.34.3 Up
```

```
R4(config-router)#network 4.4.4.4
```

```
R4(config-router)#network 14.1.0.1
```

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

```
R4(config)#ip route 192.1.23.0 255.255.255.0 192.1.12.1
```

```
R4(config)#ip route 192.1.23.0 255.255.255.0 serial 0/0/0
```

%Default route without gateway, if not a point-to-point interface, may impact performance

```
R4(config)#ip route 192.1.12.0 255.255.255.0 192.1.12.1
```

```
R4(config)#ip route 192.1.12.0 255.255.255.0 serial 0/0/0
```

%Default route without gateway, if not a point-to-point interface, may impact performance

Figura 11. Comando show IP route en R4



```
performance
R4(config)#do sh ip ro
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       I - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

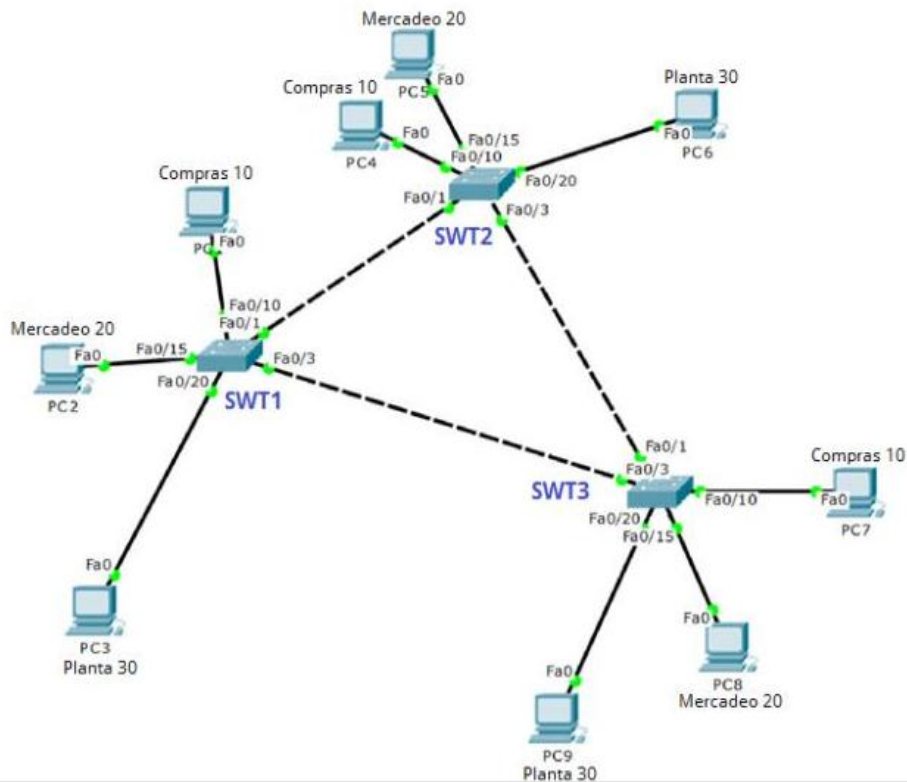
Gateway of last resort is not set

B    1.0.0.0/8 [20/0] via 192.1.34.3, 00:00:00
B    2.0.0.0/8 [20/0] via 192.1.34.3, 00:00:00
B    3.0.0.0/8 [20/0] via 192.1.34.3, 00:00:00
     4.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    4.0.0.0/8 is directly connected, Loopback0
L    4.4.4.4/32 is directly connected, Loopback0
     14.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    14.1.0.0/16 is directly connected, Loopback1
L    14.1.0.1/32 is directly connected, Loopback1
S    192.1.12.0/24 is directly connected, Serial0/0/0
S    192.1.23.0/24 is directly connected, Serial0/0/0
         [1/0] via 192.1.12.1
     192.1.34.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    192.1.34.0/24 is directly connected, Serial0/0/0
L    192.1.34.4/32 is directly connected, Serial0/0/0

R4(config)#
R4(config)#
```

## ESCENARIO 3

Figura 12. Escenario 3



- **Configurar VTP**

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.

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



- **Configurar DTP (Dynamic Trunking Protocol)**

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**.

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

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

Verifique el enlace "trunk" el comando **show interfaces trunk** en SWT1. Configure un enlace "trunk" permanente entre SWT2 y SWT3.

- **Agregar VLANs y asignar puertos.**

En STW1 agregue la VLAN 10. En STW2 agregue las VLANs Compras (10), Mercadeo (20), Planta (30) y Admon (99)

Verifique que las VLANs han sido agregadas correctamente.

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

Tabla 2. Datos de configuración

| 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

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

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.

- **Configurar las direcciones IP en los Switches.**

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.

Tabla 3. Datos de direccionamiento IP al SVI

| 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 |

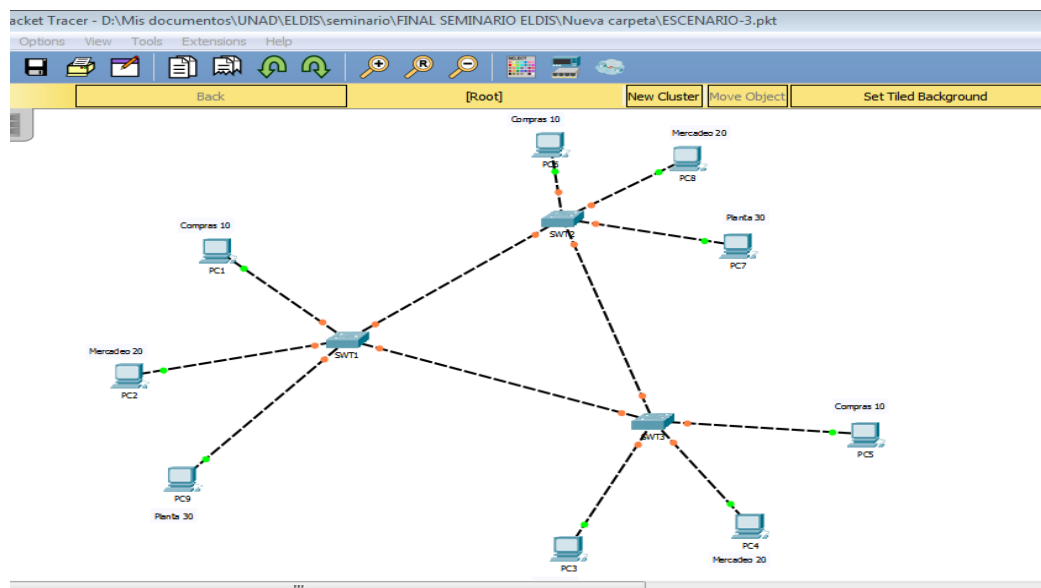
- **Verificar la conectividad Extremo a Extremo**

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

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

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

Figura 13. Topología en Packet Tracer



## SWT2

```
Switch>en
```

```
Switch#conf t
```

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

```
Switch(config)#H SWT2
```

```
SWT2(config)#vtp domain CCNP
```

Changing VTP domain name from NULL to CCNP

```
SWT2(config)#vtp mode server
```

Device mode already VTP SERVER.

```
SWT2(config)#vtp pass cisco
```

Setting device VLAN database password to cisco

```
SWT2(config)#int vlan 99
```

```
SWT2(config-if)#ip add 190.108.99.2 255.255.255.0
SWT2(config-if)#no sh SWT2(config)#int vlan 10
SWT2(config-if)#ip add 190.108.10.1 255.255.255.0
SWT2(config-if)#no sh SWT2(config-if)#int fa0/10
SWT2(config-if)#ip add 190.108.10.2 255.255.255.0
SWT2(config-if)#switchport mode access
SWT2(config-if)#switchport access vlan 10
% Access VLAN does not exist. Creating vlan 10
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan10, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan10, changed state to
up
SWT2(config)#int fa 0/10
SWT2(config-if)#switchport trunk allowed vlan 10,20,30,99 SWT2(config)#int vlan
20
SWT2(config-if)#ip add 190.108.20.1 255.255.255.0
SWT2(config-if)#no sh SWT2(config-if)#int vlan 30
SWT2(config-if)#ip add 190.108.30.1 255.255.255.0
```

Figura 14. Comando show vtp status



```
SWT2
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface
SWT2(config)#do sh pro sta
sh pro sta
^
% Invalid input detected at '^' marker.

SWT2(config)#end
SWT2#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

SWT2#show vtp st
VTP Version                : 2
Configuration Revision     : 1
Maximum VLANs supported locally : 255
Number of existing VLANs   : 6
VTP Operating Mode         : Server
VTP Domain Name            : CCNP
VTP Pruning Mode           : Disabled
VTP V2 Mode                 : Disabled
VTP Traps Generation       : Disabled
MDS digest                  : 0xD9 0x25 0x96 0x74 0xC4 0xDD 0x66
0xE3
Configuration last modified by 0.0.0.0 at 3-1-93 01:17:02
Local updater ID is 190.108.10.1 on interface V110 (lowest numbered
VLAN interface found)
SWT2#
```

## SWT1

Switch>en

Switch#conf t

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

Switch(config)#H SWT1

SWT1(config)#vtp domain CCNP

Changing VTP domain name from NULL to CCNP

SWT1(config)#vtp mode client

Setting device to VTP CLIENT mode.

```
SWT1(config)#vtp pass cisco
```

Setting device VLAN database password to cisco

```
SWT1(config)#int vlan 99
```

```
SWT1(config-if)#ip add 190.108.99.3 255.255.255.0
```

```
SWT1(config-if)#no sh SWT1(config-if)#int vlan 10
```

```
SWT1(config-if)#ip add 190.108.10.2 255.255.255.0
```

```
SWT1(config-if)#int fa0/3
```

```
SWT1(config-if)#switchport mode trunk
```

```
%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
```

```
SWT1(config-if)#int fa0/1
```

```
SWT1(config-if)#switchport mode trunk
```

```
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1, changed state to down
```

```
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1, changed state to up
```

```
SWT1(config-if)#exit SWT1(config)#int fa0/15
```

```
SWT1(config-if)#switchport acces vlan 10 SWT1(config-if)#int fa0/20
```

```
SWT1(config-if)#switchport acces vlan 10 SWT1(config-if)#int vlan 20
```

```
SWT1(config-if)#ip add 190.108.20.2 255.255.255.0
```

```
SWT1(config-if)#int vlan 30
```

```
SWT1(config-if)#ip add 190.108.30.2 255.255.255.0
```

SWT1(config-if)#no sh

Figura 15. Comando show interfaces trunk



### SWT3

Switch>en

Switch#conf t

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

Switch(config)#H SWT3

SWT3(config)#vtp domain CCNP Domain name already set to CCNP.

SWT3(config)#vtp mode client Setting device to VTP CLIENT mode.

SWT3(config)#vtp pass cisco

Setting device VLAN database password to cisco

```
SWT3(config)#int vlan 99
```

```
SWT3(config-if)#ip add 190.108.99.3 255.255.255.0
```

```
SWT3(config-if)#no sh SWT3(config-if)#int vlan 10
```

```
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan10, changed state to up
```

```
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan10, changed state to up
```

```
SWT3(config-if)#ip add 190.108.99.3 255.255.255.0
```

```
SWT3(config-if)#int vlan 20
```

```
SWT3(config-if)#ip add 190.108.20.3 255.255.255.0
```

```
SWT3(config-if)#int vlan 30
```

```
SWT3(config-if)#ip add 190.108.30.3 255.255.255.0
```

```
SWT3(config-if)#int fa 0/1
```

```
SWT3(config-if)#switchport mode tr
```

```
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1, changed state to down
```

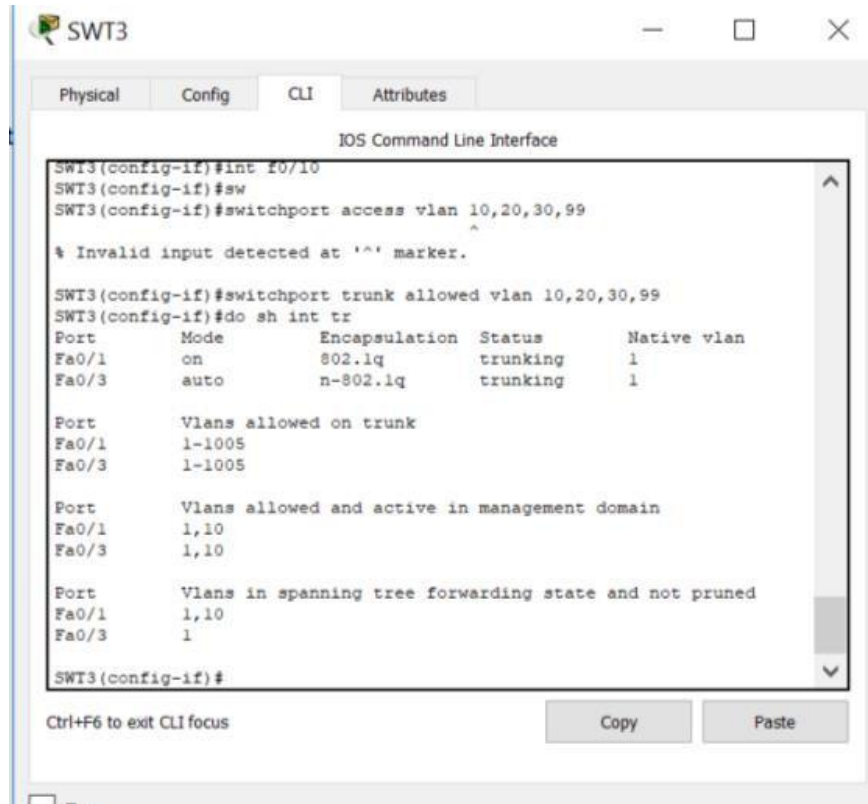
```
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1, changed state to up
```

```
SWT3(config-if)#int f0/10
```

```
SWT3(config-if)#switchport trunk allowed vlan 10,20,30,99
```



Figura 16. Comando show interfaces trunk



- CONFIGURACIÓN PC COMPRAS 10

Figura 17. Configuración PC 1

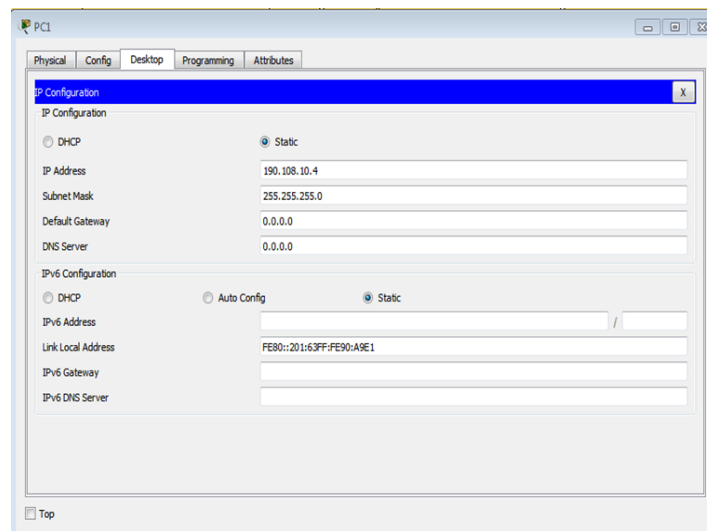


Figura 18. Configuración PC 6

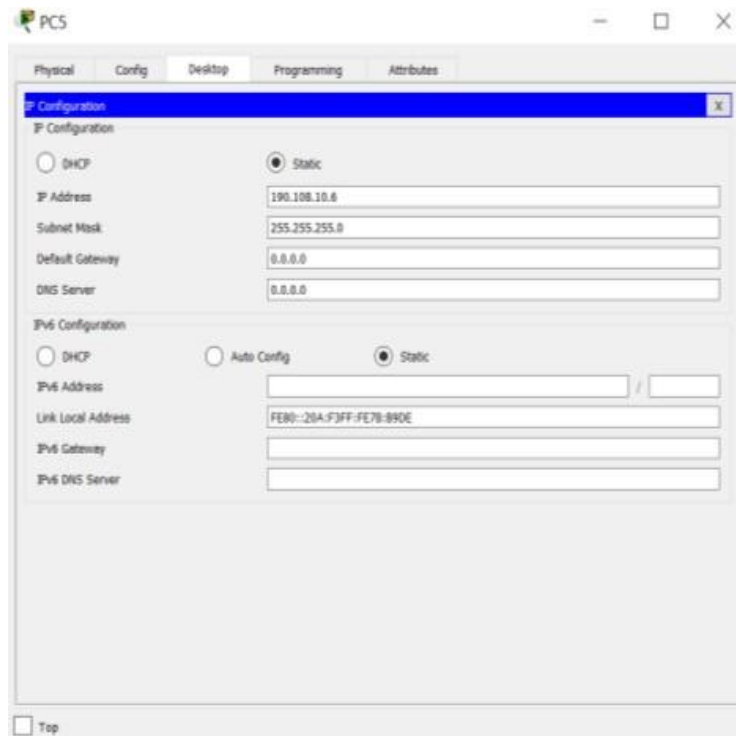
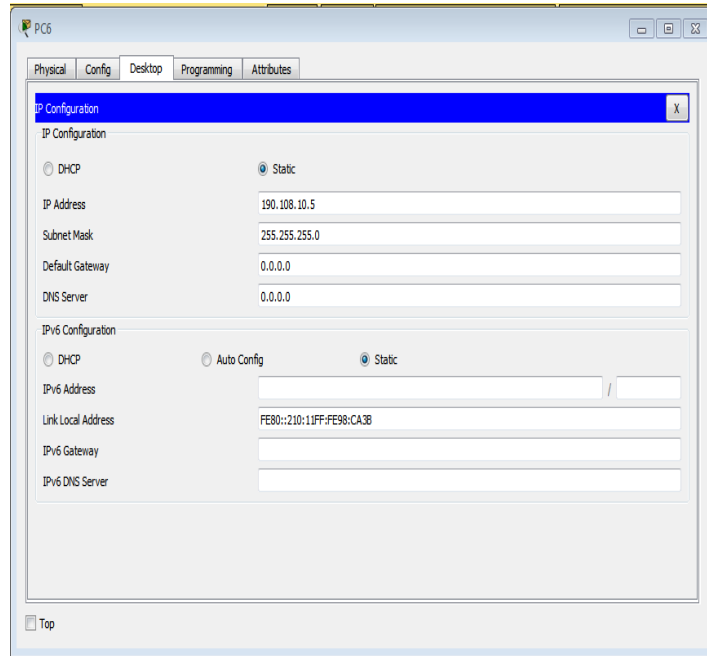


Figura 19. Configuración PC 5

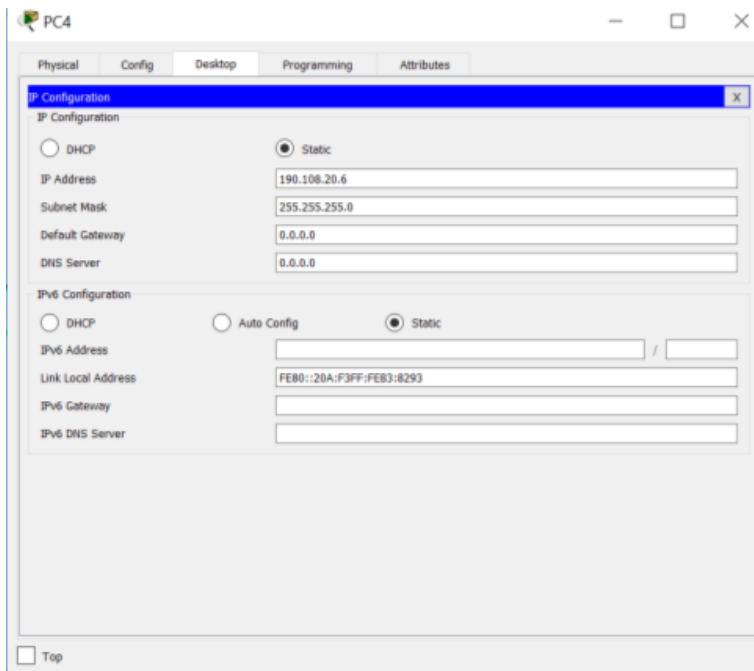


Figura 20. Configuración PC 4

- CONFIGURACION PC MERCADEO 20

Figura 21. Configuración PC 2

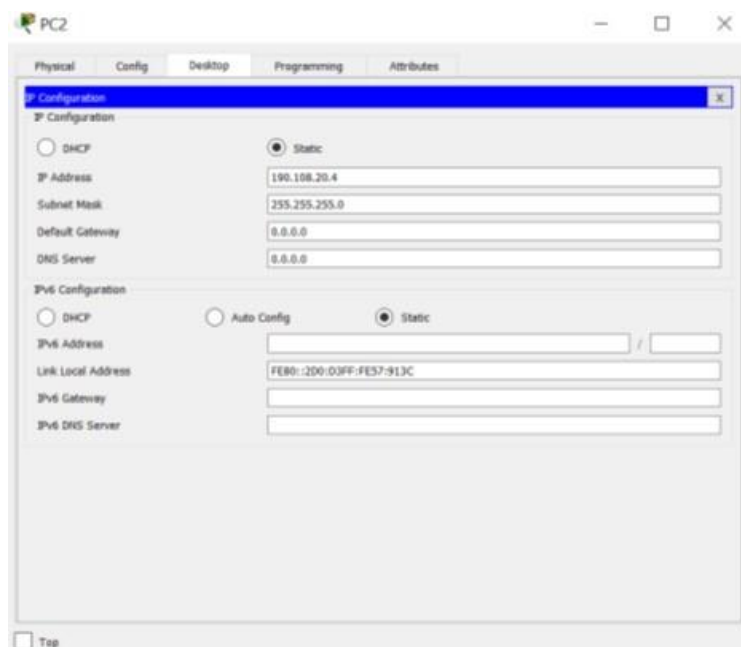
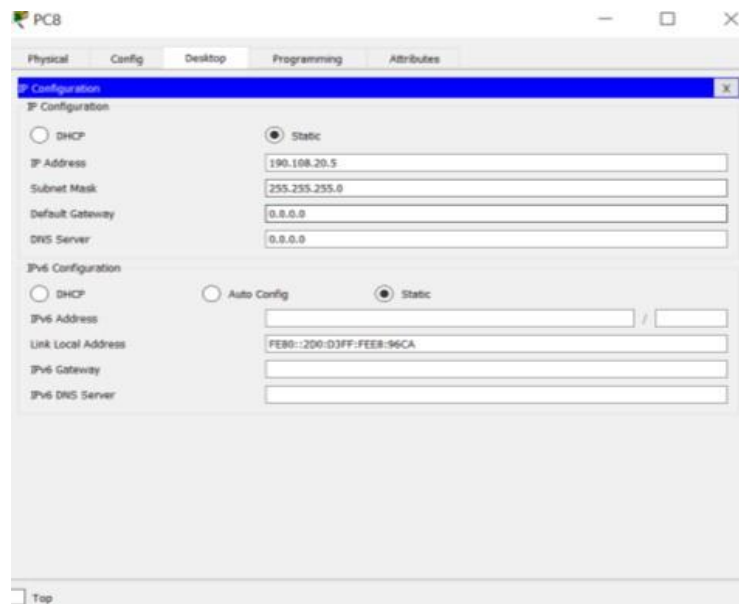


Figura 22. Configuración PC 8



- CONFIGURACION PC PLANTA 30

Figura 23. Configuración PC 9

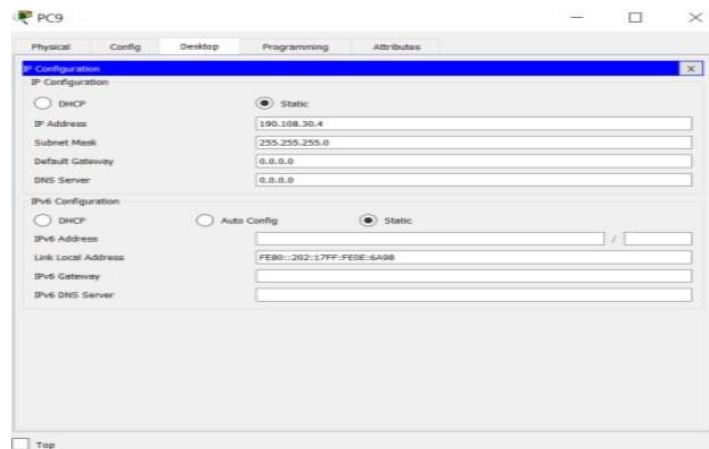


Figura 24. Configuración PC 7

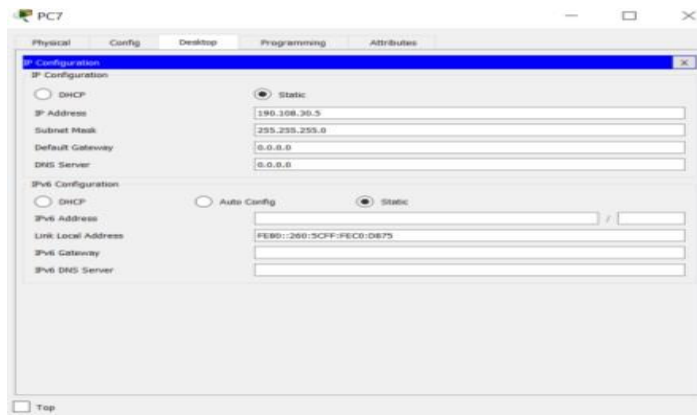
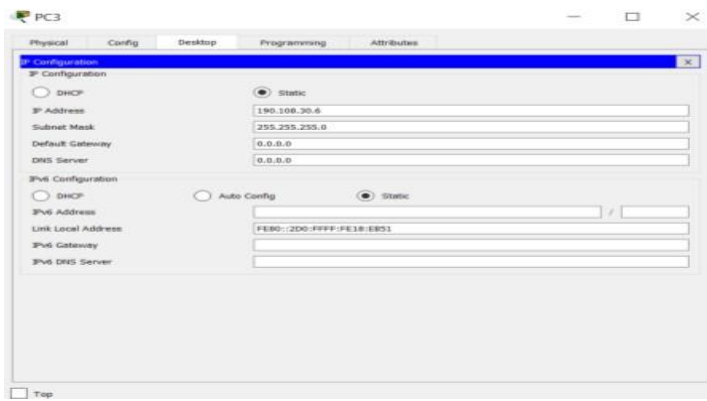


Figura 25. Configuración PC 3



## CONCLUSIONES

El desarrollo de este trabajo nos permite reforzar los conocimientos adquiridos a través de la realización de los trabajos colaborativos durante el curso y la solución de las lecciones evaluativas en el entorno de cisco (Netacad).

En el desarrollo del curso se utilizaron la herramienta fundamental como son el Packet Tracer y el Gns3 donde se simularon cada uno del ejercicio propuesto por el tutor.

Cada uno de los escenarios tiene planteamiento claro en el escenario 1 se aplicaron las configuraciones básicas y los protocolos de enrutamiento, En el escenario 2 Configure una relación de vecino BGP y en el 3 Todos los switches se configurarán para usar VTP para las actualizaciones de VLAN.

## BIBLIOGRAFIA

CISCO Networking Academy. CCNP [en línea]. Abril de 2018. Recuperado de: <https://www.netacad.com/es/web/about-us/ccnp>

CULTURACIÓN. Qué es un protocolo de red [en línea]. Recuperado de: <https://culturacion.com/que-es-un-protocolo-de-red/>

FROOM, 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-NT1IlnWR0hoMxgBNv1CJ>

PROGRAMACIÓN, Redes, Cisco, CCNA, Configuración en Windows. CCNA 1- Topología de red [Blogspot]. 15 de agosto de 2009. Recuperado de: <http://computopractico.blogspot.com/2009/08/ccna-1-214-topologia-de-red-resumen.html>

SANTOS GONZALEZ, Manuel. El switch: cómo funciona y sus principales características [en línea]. El 18 de noviembre de 2013. Recuperado de: <http://redestelematicas.com/el-switch-como-funciona-y-sus-principales-caracteristicas/>

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-NT1IlnMfy2rhPZHwEoWx>

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-NT1IlnMfy2rhPZHwEoWx>

Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Switch CISCO Security Management [OVA]. 2015. Recuperado de: <https://1drv.ms/u/s!AmIJYei-NT1IlyVeVJCCezJ2QE5c>

WIKIPEDIA. VLAN [en línea]. 11 jul 2019 a las 16:41 Recuperado de: <https://es.wikipedia.org/wiki/VLAN>