

**DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO  
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP**

**ALEJANDRO IVÁN ÁLVAREZ CASTRO**

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD  
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA - ECBTI  
INGENIERÍA ELECTRÓNICA  
TUNJA  
2020**

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO  
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

**ALEJANDRO IVÁN ALVAREZ CASTRO**

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

DIRECTOR:  
MSc. GERARDO GRANADOS ACUÑA

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

NOTA DE ACEPTACIÓN

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Firma del Presidente del Jurado

---

Firma del Jurado

---

Firma del Jurado

Tunja, 22 de mayo de 2020

## **CONTENIDOS**

|                       |    |
|-----------------------|----|
| CONTENIDOS.....       | 4  |
| LISTA DE TABLAS ..... | 5  |
| LISTA DE FIGURAS..... | 6  |
| GLOSARIO.....         | 7  |
| RESUMEN.....          | 8  |
| ABSTRACT .....        | 8  |
| INTRODUCCIÓN.....     | 9  |
| DESARROLLO .....      | 10 |
| 1. Escenario 1 .....  | 10 |
| 2. Escenario 2 .....  | 18 |
| CONCLUSIONES .....    | 29 |
| BIBLIOGRAFÍA.....     | 30 |

## **LISTA DE TABLAS**

|   |    |
|---|----|
| TABLA 1. Configuración escenario 1 .....              | 10 |
| TABLA 2. Configuración VLANs PCs escenario 2 .....    | 25 |
| TABLA 3. Configuración VLANs Swithes Esenario 2 ..... | 26 |

## LISTA DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| Figura 1. Escenario 1 .....                        | 10 |
| Figura 2. Simulación escenario 1.....              | 11 |
| Figura 3. Rutas R1-R2 .....                        | 12 |
| Figura 4. Rutas R2-R1 .....                        | 13 |
| Figura 5. Rutas R2-R3 .....                        | 14 |
| Figura 6. Rutas R3-R2 .....                        | 15 |
| Figura 7. Rutas R3-R4 .....                        | 17 |
| Figura 8. Rutas R4-R3 .....                        | 17 |
| Figura 9. Escenario 2 .....                        | 18 |
| Figura 10. Simulación escenario 2 .....            | 18 |
| Figura 11. Show vtp status Swiches .....           | 20 |
| Figura 12. SW-AA SW-BB show interfaces trunk ..... | 21 |
| Figura 13. SW-AA show interfaces trunk .....       | 22 |
| Figura 14. SW-CC SW-BB show interfaces trunk.....  | 23 |
| Figura 15. Vlan 10 en SW-AA .....                  | 23 |
| Figura 16. Show vlan brief switches.....           | 24 |
| Figura 17. Ping entre PCs .....                    | 27 |
| Figura 18. Ping entre switches .....               | 28 |
| Figura 19. Ping entre switches y PCs.....          | 28 |

## GLOSARIO

**Enrutamiento:** Se conoce con el nombre de enrutamiento (routing) el proceso que permite que los paquetes IP enviados por el host origen lleguen al host destino de forma adecuada. En su viaje entre ambos hosts los paquetes han de atravesar un número indefinidos de host o dispositivos de red intermedios, debiendo existir algún mecanismo capaz de direccionar los paquetes correctamente de uno a otro hasta alcanzar el destino final. Este mecanismo de ruteo es responsabilidad del protocolo IP, y lo hace de tal forma que los protocolos de las capas superiores, como TCP y UDP, no tienen constancia alguna del mismo, limitándose a preocuparse de sus respectivas tareas.

**Conmutación (Redes de comunicación):** En las redes de comunicaciones, forma de establecer un camino entre dos puntos, un transmisor y un receptor a través de nodos o equipos de transmisión. La conmutación permite la entrega de la señal desde el origen hasta el destino requerido.

**BGP:** BGP es el protocolo de encaminamiento EGP más utilizado en Internet. BGP permite el encaminamiento de los paquetes IP que se intercambian entre los distintos AS. Para ello, es necesario el intercambio de prefijos de rutas entre los diferentes AS de forma dinámica, lo cual se lleva a cabo mediante el establecimiento de sesiones BGP inter-AS sobre conexiones TCP. Este tipo de operación proporciona comunicación fiable y esconde todos los detalles de la red por la que se pasa.

**VLAN:** Las VLAN o Red de Área Local Virtual, son una tecnología a nivel de capa 2 del modelo de referencia OSI que ayuda a optimizar, proteger y segmentar el tráfico de la red. La capacidad que posee esta tecnología, de ayudar a mejorar el rendimiento de la red, se debe, principalmente, a la creación de dominios de broadcast individuales por cada VLAN creada en el Switch o Router.

**VTP:** VTP son las siglas de VLAN Trunking Protocol, un protocolo de mensajes de nivel 2 usado para configurar y administrar VLANs en equipos Cisco. Permite centralizar y simplificar la administración en un dominio de VLANs, pudiendo crear, borrar y renombrar las mismas, reduciendo así la necesidad de configurar la misma VLAN en todos los nodos. El protocolo VTP nace como una herramienta de administración para redes de cierto tamaño, donde la gestión manual se vuelve inabordable. VTP opera en 3 modos distintos: Servidor, Cliente, Transparente

## **RESUMEN**

En la actualidad las redes de comunicaciones se han convertido en parte de nuestra cotidianidad, las encontramos incluso hasta en la ropa y zapatos que usamos. La comunicación sucede gracias a equipos especializados para tal fin. Cisco es probablemente la compañía con el mayor portafolio de equipos de redes, de mejor desempeño y también con mayor experiencia a nivel mundial. En el presente documento se realizan configuraciones necesarias en simuladores de equipos Cisco, tales como enrutadores y conmutadores, que posibilitan comunicar extremos, tales pueden ser máquinas o personas, a través de los conocimientos y habilidades adquiridos en el Diplomado de Profundización de Cisco CCNP.

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

## **ABSTRACT**

Currently, the network communications have converted in part of our everyday, we find them inclusive in the clothing and shoes we wear. Communication happens thanks to specialized equipment for that purpose. Cisco is probably the company with the biggest brochure of network communications, with best performance, and most experienced around the world. In the present document we do simulated equipment set ups for different scenarios, such as routers and switches, to establish communication between two or more ends, which can be machines or people, as part of the knowledge and skills we acquired in the course Cisco's Diploma CCNP.

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

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo es la muestra del producto del desarrollo de la prueba de habilidades prácticas que hace parte del Diplomado de Profundización CCNP, la cual se plantea con el objetivo de poner en práctica las competencias y habilidades adquiridas aplicados a dos problemas propuestos en escenarios de infraestructuras con topologías de red que pueden hacer parte de un caso de la vida real en donde se busca alta disponibilidad de enrutamiento y conmutación, así como conectividad entre extremos, haciendo uso de protocolos que hacen parte de tecnologías de última generación. A continuación, se encuentra en detalle la configuración paso a paso para el correcto funcionamiento del cada uno de los escenarios propuestos.

En el primer escenario propuesto veremos cómo se resuelve una topología de enrutamiento a través del protocolo BGP y el proceso de creación de adyacencias haciendo uso de IPv4, las interfaces Loopback y el identificador del enrutador.

En el segundo escenario, una red de nueve PCs se interconecta a través de tres conmutadores, y se segmenta por áreas de trabajo con el uso de la configuración de diferentes VLANs en diferentes segmentos de red. Para que las diferentes VLANs sean aprendidas por los diferentes conmutadores se usa los protocolos VLAN Trunking Protocol y Dynamic Trunking Protocol.

## DESARROLLO

### Escenario 1

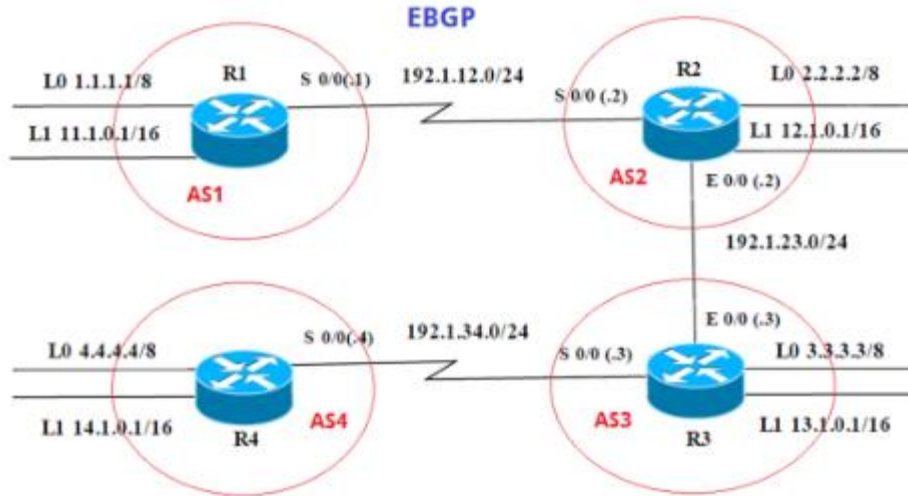


Figura 1. Escenario 1

Información para configuración de routers:

|           | Interfaz   | Dirección IP | Máscara       |
|-----------|------------|--------------|---------------|
| <b>R1</b> | 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 |
| <b>R2</b> | 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 |
| <b>R3</b> | 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 |
| <b>R4</b> | 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. Configuración escenario 1.

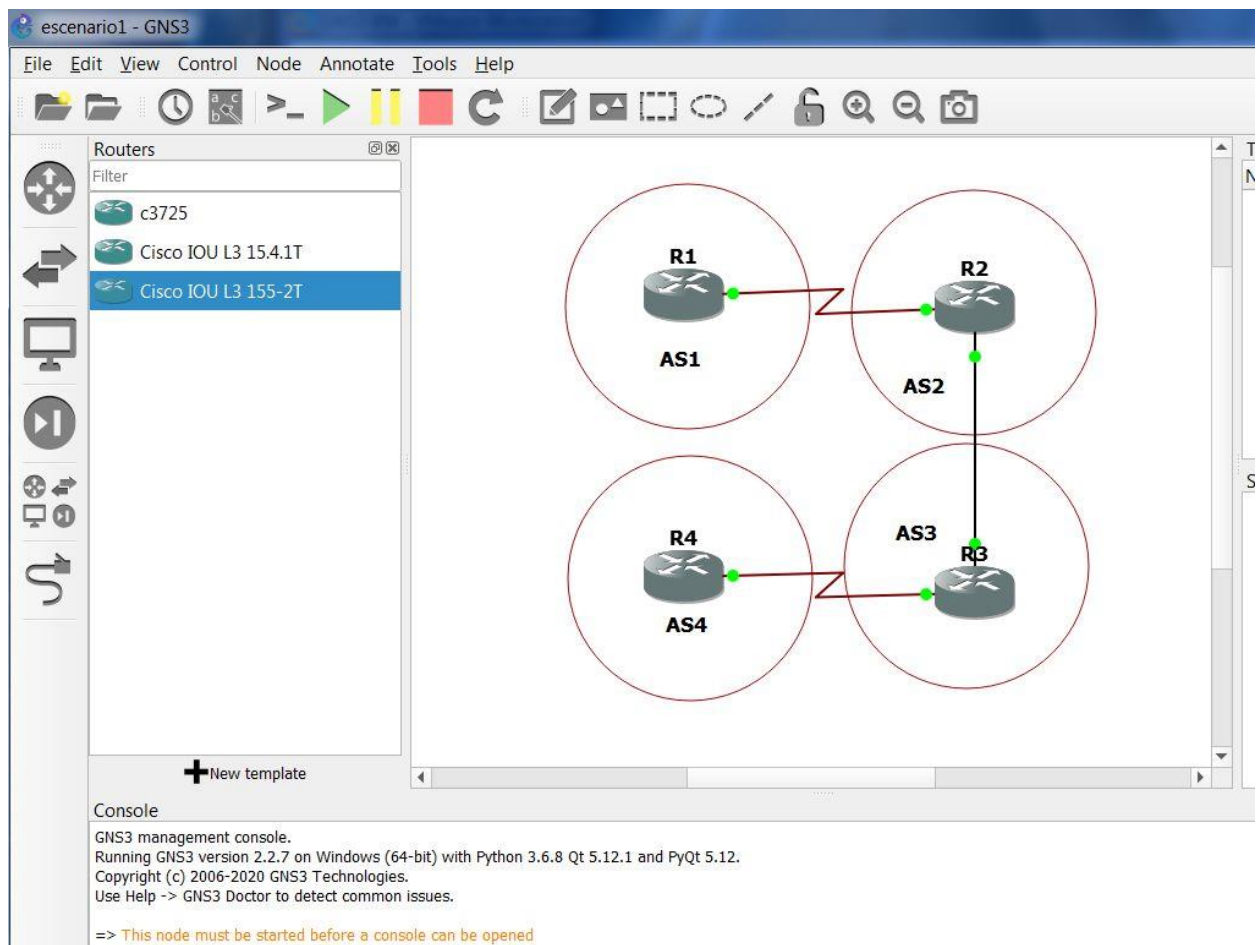


Figura 2. Simulación escenario 1.

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 22.22.22.22 para R1 y como 33.33.33.33 para R2. Presente el paso a paso con los comandos utilizados y la salida del comando **show ip route**.

Configuración Inicial:

```
R1(config)#router bgp 1
R1(config-router)#bgp router-id 22.22.22.22
R1(config-router)#network 1.0.0.0 mask 255.0.0.0
R1(config-router)#network 11.1.0.0 mas 255.255.0.0
R1(config-router)#network 192.1.12.0 mask 255.255.255.0
R1(config-router)#neighbor 192.1.12.2 remote-as 2
R1(config)#int lo 0
R1(config-if)#ip address 1.1.1.1 255.0.0.0
R1(config-if)#int lo 1
```

```

R1(config-if)#ip address 11.1.0.1 255.255.0.0
R1(config-if)#int s4/0
R1(config-if)#ip address 192.1.12.1 255.255.255.0
R1(config-if)#no shut

R2#conf t
R2(config)#int lo 0
R2(config-if)#ip address 2.2.2.2 255.0.0.0
R2(config-if)#int lo 1
R2(config-if)#ip address 12.1.0.1 255.255.0.0
R2(config-if)#int s4/0
R2(config-if)#ip address 192.1.12.2 255.255.255.0
R2(config-if)#no shut
R2(config-if)#int E0/0
R2(config-if)#ip address 192.1.23.2 255.255.255.0
R2(config-if)#no shut
R2(config-if)#router bgp 2
R2(config-router)#bgp router-id 33.33.33.33
R2(config-router)#network 2.0.0.0 mask 255.0.0.0
R2(config-router)#network 12.1.0.0 mas 255.255.0.0
R2(config-router)#network 192.1.12.0 mask 255.255.255.0
R2(config-router)#neighbor 192.1.12.1 remote-as 1

```

```

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
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
o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP
a - application route
+ - replicated route, % - next hop override

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
B       2.0.0.0/8 [20/0] via 192.1.12.2, 00:03:40
    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
    12.0.0.0/16 is subnetted, 1 subnets
B       12.1.0.0 [20/0] via 192.1.12.2, 00:03:40
    192.1.12.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       192.1.12.0/24 is directly connected, Serial4/0
L       192.1.12.1/32 is directly connected, Serial4/0
R1#

```

Figura 3. Rutas R1-R2

```

R2#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
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
o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP
a - application route
+ - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

B    1.0.0.0/8 [20/0] via 192.1.12.1, 01:53:37
     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
     11.0.0.0/16 is subnetted, 1 subnets
B     11.1.0.0 [20/0] via 192.1.12.1, 01:53:37
     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, Serial4/0
L     192.1.12.2/32 is directly connected, Serial4/0
     192.1.23.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C     192.1.23.0/24 is directly connected, Ethernet0/0
L     192.1.23.2/32 is directly connected, Ethernet0/0

```

Figura 4. Rutas R2-R1

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 44.44.44.44. Presente el paso a paso con los comandos utilizados y la salida del comando **show ip route**.

```

R2(config)#router bgp 2
R2(config-router)#network 192.1.23.0 mask 255.255.255.0
R2(config-router)#neighbor 192.1.23.3 remote-as 3

```

```

R3#conf t
R3(config)#int lo 0
R3(config-if)#ip address 3.3.3.3 255.0.0.0
R3(config-if)#int lo 1
R3(config-if)#ip address 13.1.0.1 255.255.0.0
R3(config-if)#int e0/0
R3(config-if)#ip address 192.1.23.3 255.255.255.0
R3(config-if)#no shut
R3(config-if)#int s4/0
R3(config-if)#ip address 192.1.34.3 255.255.255.0
R3(config-if)#no shut
R3(config-if)#exit
R3(config)#router bgp 3

```

```

R3(config-router)#bgp router-id 44.44.44.44
R3(config-router)#network 3.0.0.0 mas 255.0.0.0
R3(config-router)#network 13.1.0.0 mask 255.255.0.0
R3(config-router)#network 192.1.23.0 mask 255.255.255.0
R3(config-router)#neighbor 192.1.23.2 remote-as 2

```

```

R2#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       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
       o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP
       a - application route
       + - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

B    1.0.0.0/8 [20/0] via 192.1.12.1, 02:17:04
     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
B    3.0.0.0/8 [20/0] via 192.1.23.3, 00:03:01
     11.0.0.0/16 is subnetted, 1 subnets
B     11.1.0.0 [20/0] via 192.1.12.1, 02:17:04
     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
     13.0.0.0/16 is subnetted, 1 subnets
B     13.1.0.0 [20/0] via 192.1.23.3, 00:03:01
     192.1.12.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C     192.1.12.0/24 is directly connected, Serial4/0
L     192.1.12.2/32 is directly connected, Serial4/0
     192.1.23.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C     192.1.23.0/24 is directly connected, Ethernet0/0
L     192.1.23.2/32 is directly connected, Ethernet0/0

```

Figura 5. Rutas R2-R3

```

R3#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       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
       o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP
       a - application route
       + - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

B    1.0.0.0/8 [20/0] via 192.1.23.2, 00:02:50
B    2.0.0.0/8 [20/0] via 192.1.23.2, 00:02:50
     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
     11.0.0.0/16 is subnetted, 1 subnets
B    11.1.0.0 [20/0] via 192.1.23.2, 00:02:50
     12.0.0.0/16 is subnetted, 1 subnets
B    12.1.0.0 [20/0] via 192.1.23.2, 00:02:50
     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
B    192.1.12.0/24 [20/0] via 192.1.23.2, 00:02:50
     192.1.23.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    192.1.23.0/24 is directly connected, Ethernet0/0
L    192.1.23.3/32 is directly connected, Ethernet0/0

```

Figura 6. Rutas R3-R2

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 66.66.66.66. 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 paso con los comandos utilizados y la salida del comando **show ip route**.

```

R3(config)#router bgp 3
R3(config-router)#network 192.1.34.0 mask 255.255.255.0
R3(config-router)#neighbor 192.1.34.4 remote-as 4

```

```

R4#conf t
R4(config)#int lo 0
R4(config-if)#ip address 4.4.4.4 255.0.0.0
R4(config-if)#int lo 1
R4(config-if)#ip address 14.1.0.1 255.255.0.0
R4(config-if)#int s4/0
R4(config-if)#ip address 192.1.34.4 255.255.255.0
R4(config-if)#no shut
R4(config-if)#exit
R4(config)#router bgp 4

```

```
R4(config-router)#bgp router-id 66.66.66.66
R4(config-router)#network 4.0.0.0 mask 255.0.0.0
R4(config-router)#network 14.1.0.0 mask 255.255.0.0
R4(config-router)#networ 192.1.34.0 mask 255.255.255.0
R4(config-router)#neighbor 192.1.34.3 remote-as 3
```

## Comentarios

```
R3#conf t
R3(config)#ip route 4.0.0.0 255.0.0.0 192.1.34.4
R3(config)#router bgp 3
R3(config-router)#no neighbor 192.1.34.4
R3(config-router)#no network 3.0.0.0 mask 255.0.0.0
R3(config-router)#neighbor 4.4.4.4 remote-as 4
R3(config-router)#neighbor 4.4.4.4 update-source lo 0
R3(config-router)#neighbor 4.4.4.4 ebgp-multihop
```

```
R4#conf t
R4(config)#ip route 3.0.0.0 255.0.0.0 192.1.34.3
R4(config)#router gbp 4
R4(config-router)#no neighbor 192.1.34.3
R4(config-router)#neighbor 3.3.3.3 remote-as 3
R4(config-router)#neighbor 3.3.3.3 update-source lo 0
R4(config-router)#neighbor 3.3.3.3 ebgp-multihop
```

```

R3#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       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
       o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP
       a - application route
       + - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

B    1.0.0.0/8 [20/0] via 192.1.23.2, 00:29:50
B    2.0.0.0/8 [20/0] via 192.1.23.2, 00:29:50
     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    4.0.0.0/8 [1/0] via 192.1.34.4
     11.0.0.0/16 is subnetted, 1 subnets
B    11.1.0.0 [20/0] via 192.1.23.2, 00:29:50
     12.0.0.0/16 is subnetted, 1 subnets
B    12.1.0.0 [20/0] via 192.1.23.2, 00:29:50
     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
     14.0.0.0/16 is subnetted, 1 subnets
B    14.1.0.0 [20/0] via 4.4.4.4, 00:03:05
B    192.1.12.0/24 [20/0] via 192.1.23.2, 00:29:50
     192.1.23.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    192.1.23.0/24 is directly connected, Ethernet0/0
L    192.1.23.3/32 is directly connected, Ethernet0/0
     192.1.34.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    192.1.34.0/24 is directly connected, Serial4/0
L    192.1.34.3/32 is directly connected, Serial4/0
R3#

```

Figura 7. Rutas R3-R4

```

R4#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
       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
       o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP
       a - application route
       + - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

B    1.0.0.0/8 [20/0] via 3.3.3.3, 00:03:48
B    2.0.0.0/8 [20/0] via 3.3.3.3, 00:03:48
S    3.0.0.0/8 [1/0] via 192.1.34.3
     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
     11.0.0.0/16 is subnetted, 1 subnets
B    11.1.0.0 [20/0] via 3.3.3.3, 00:03:48
     12.0.0.0/16 is subnetted, 1 subnets
B    12.1.0.0 [20/0] via 3.3.3.3, 00:03:48
     13.0.0.0/16 is subnetted, 1 subnets
B    13.1.0.0 [20/0] via 3.3.3.3, 00:03:48
     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
B    192.1.12.0/24 [20/0] via 3.3.3.3, 00:03:48
B    192.1.23.0/24 [20/0] via 3.3.3.3, 00:03:48
     192.1.34.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    192.1.34.0/24 is directly connected, Serial4/0
L    192.1.34.4/32 is directly connected, Serial4/0
R4#

```

Figura 8. Rutas R4-R3

## Escenario 2.

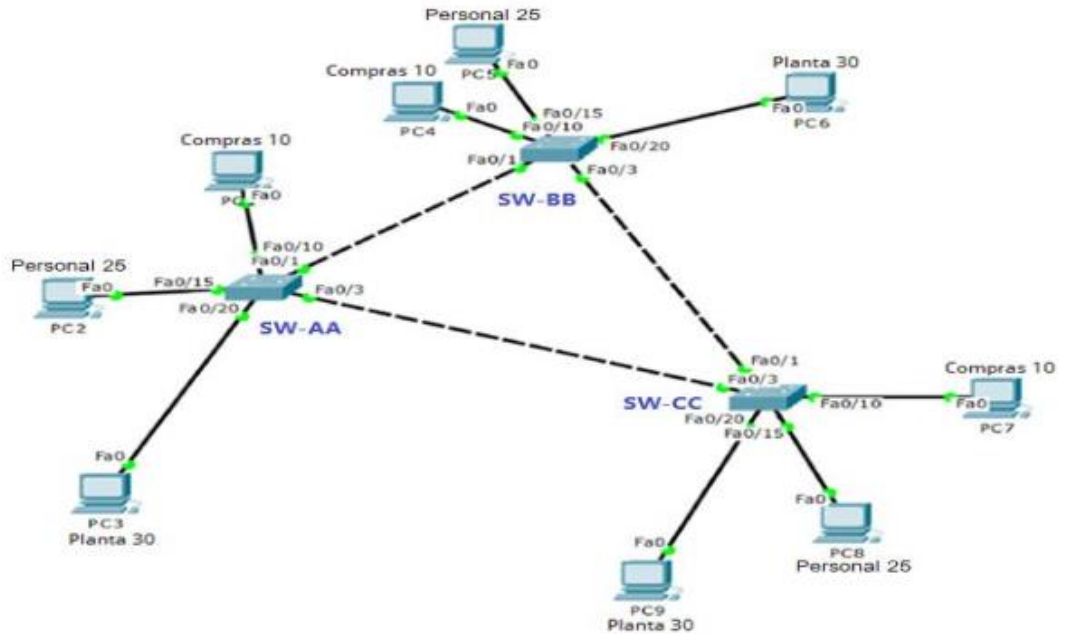


Figura 9. Escenario 2

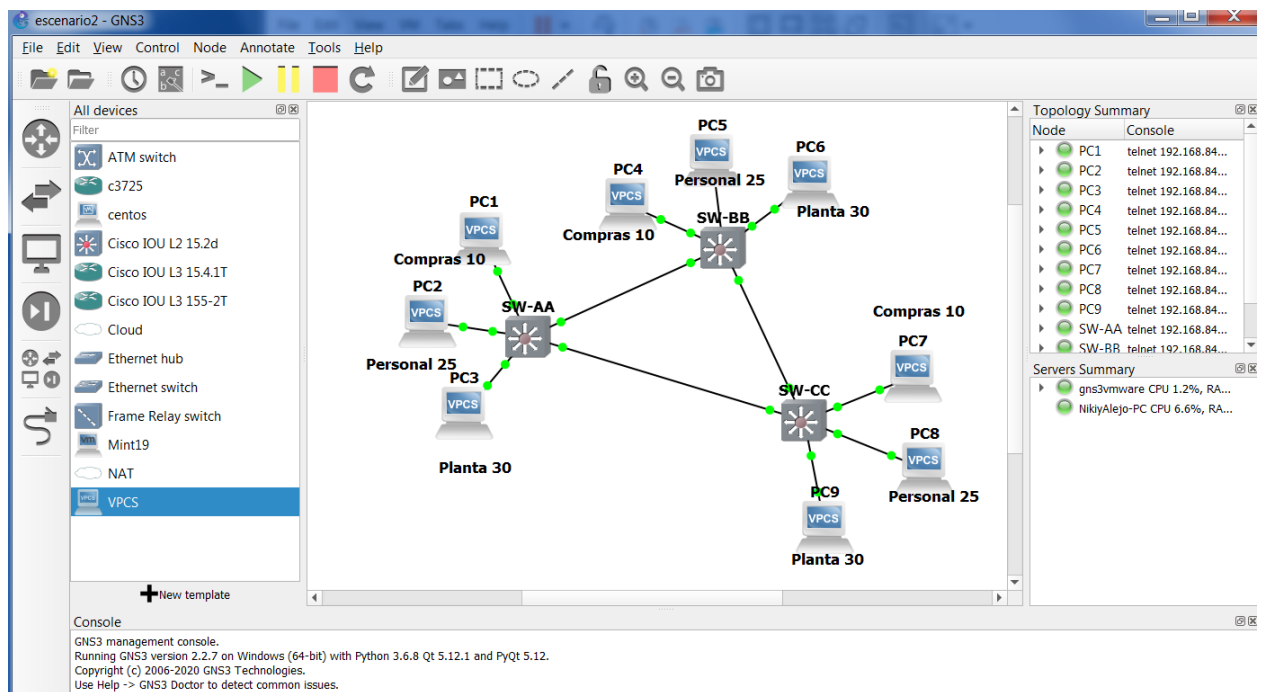


Figura 10. Simulación escenario 2.

## A. Configurar VTP

1. Todos los switches se configurarán para usar VTP para las actualizaciones de VLAN. El switch SW-BB se configurará como el servidor. Los switches SW-AA y SW-CC se configurarán como clientes. Los switches estarán en el dominio VTP llamado CCNP y usando la contraseña cisco.

```
SW-AA#conf t
SW-AA(config)#vtp version 2
SW-AA(config)#vtp domain CCNP
SW-AA(config)#vtp password cisco
SW-AA(config)#vtp mode client
```

```
SW-CC#conf t
SW-CC(config)#vtp domain CCNP
SW-CC(config)#vtp password cisco
SW-CC(config)#vtp version 2
SW-CC(config)#vtp mode client
```

```
SW-BB#conf t
SW-BB(config)#vtp mode server
SW-BB(config)#vtp version 2
SW-BB(config)#vtp domain CCNP
SW-BB(config)#vtp password cisco
```

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

```
SW-AA(config)#do show vtp status
VTP Version capable      : 1 to 3
VTP version running     : 2
VTP Domain Name         : CCNP
VTP Pruning Mode        : Disabled
VTP Traps Generation    : Disabled
Device ID               : aabb.cc80.0300
Configuration last modified by 0.0.0.0 at 5-18-20 19:19:17

Feature VLAN:
-----
VTP Operating Mode      : Client
Maximum VLANs supported locally : 1005
Number of existing VLANs : 5
Configuration Revision  : 0
MD5 digest              : 0x0A 0x1C 0xA3 0x2F 0xDE 0xE7 0x05 0xA9
                       : 0xA1 0x07 0xD6 0x5E 0x13 0xC0 0x0D 0x4E
SW-AA(config)#
```

```

SW-BB(config)#do show vtp status
VTP Version capable      : 1 to 3
VTP version running      : 2
VTP Domain Name         : CCNP
VTP Pruning Mode        : Disabled
VTP Traps Generation     : Disabled
Device ID               : aabb.cc80.0100
Configuration last modified by 0.0.0.0 at 5-18-20 19:19:12
Local updater ID is 0.0.0.0 (no valid interface found)

Feature VLAN:
-----
VTP Operating Mode      : Server
Maximum VLANs supported locally : 1005
Number of existing VLANs : 5
Configuration Revision  : 0
MD5 digest              : 0x0A 0x1C 0xA3 0x2F 0xDE 0xE7 0x05 0xA9
                       : 0xA1 0x07 0xD6 0x5E 0x13 0xC0 0x0D 0x4E

SW-BB(config)#
SW-CC(config)#do show vtp status
VTP Version capable      : 1 to 3
VTP version running      : 2
VTP Domain Name         : CCNP
VTP Pruning Mode        : Disabled
VTP Traps Generation     : Disabled
Device ID               : aabb.cc80.0200
Configuration last modified by 0.0.0.0 at 5-18-20 19:19:22

Feature VLAN:
-----
VTP Operating Mode      : Client
Maximum VLANs supported locally : 1005
Number of existing VLANs : 5
Configuration Revision  : 0
MD5 digest              : 0x0A 0x1C 0xA3 0x2F 0xDE 0xE7 0x05 0xA9
                       : 0xA1 0x07 0xD6 0x5E 0x13 0xC0 0x0D 0x4E

SW-CC(config)#

```

Figura 11. show vtp status Switches

## B. Configurar DTP (Dynamic Trunking Protocol)

1. Configure un enlace troncal ("trunk") dinámico entre SW-AA y SW-BB. Debido a que el modo por defecto es dynamic auto, solo un lado del enlace debe configurarse como dynamic desirable.

```

SW-BB#conf t
SW-BB(config)#int e0/1
SW-BB(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
SW-BB(config-if)#switchport mod dynamic desirable

```

2. Verifique el enlace "trunk" entre SW-AA y SW-BB usando el comando show interfaces trunk.

```

SW-AA(config)#do show interface trunk

Port      Mode           Encapsulation  Status      Native vlan
Et0/1     auto           n-isl          trunking    1

Port      Vlans allowed on trunk
Et0/1     1-4094

Port      Vlans allowed and active in management domain
Et0/1     1

Port      Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Et0/1     1
SW-AA(config)#
SW-BB(config-if)#do show interfaces trunk

Port      Mode           Encapsulation  Status      Native vlan
Et0/1     desirable      n-isl          trunking    1

Port      Vlans allowed on trunk
Et0/1     1-4094

Port      Vlans allowed and active in management domain
Et0/1     1

Port      Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Et0/1     1
SW-BB(config-if)#

```

Figura 12. SW-AA SW-BB show interfaces trunk

3. Entre SW-AA y SW-BB configure un enlace "trunk" estático utilizando el comando switchport mode trunk en la interfaz F0/3 de SW-AA

```

SW-AA#conf t
SW-AA(config)#int e0/3
SW-AA(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
SW-AA(config-if)#switchport mode trunk

```

4. Verifique el enlace "trunk" el comando show interfaces trunk en SW-AA.

```

SW-AA(config-if)#do show interfaces trunk

Port      Mode           Encapsulation  Status        Native vlan
Et0/1     auto          n-802.1q       trunking      1
Et0/3     on            802.1q         trunking      1

Port      Vlans allowed on trunk
Et0/1     1-4094
Et0/3     1-4094

Port      Vlans allowed and active in management domain
Et0/1     1
Et0/3     1

Port      Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Et0/1     1
Et0/3     none
SW-AA(config-if)#

```

Figura 13. SW-AA show interfaces trunk.

5. Configure un enlace "trunk" permanente entre SW-BB y SW-CC.

```

SW-CC#conf t
SW-CC(config)#int e0/1
SW-CC(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
SW-CC(config-if)#switchport mode trunk

```

```

SW-CC(config-if)#do show interfaces trunk

Port      Mode           Encapsulation  Status        Native vlan
Et0/1     on            802.1q         trunking      1
Et0/3     auto          n-802.1q       trunking      1

Port      Vlans allowed on trunk
Et0/1     1-4094
Et0/3     1-4094

Port      Vlans allowed and active in management domain
Et0/1     1
Et0/3     1

Port      Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Et0/1     1
Et0/3     1
SW-CC(config-if)#

```

```
SW-BB(config-if)#do show interfaces trunk

Port      Mode      Encapsulation  Status      Native vlan
Et0/1     desirable 802.1q         trunking    1
Et0/3     auto      n-802.1q      trunking    1

Port      Vlans allowed on trunk
Et0/1     1-4094
Et0/3     1-4094

Port      Vlans allowed and active in management domain
Et0/1     1
Et0/3     1

Port      Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Et0/1     1
Et0/3     1
SW-BB(config-if)#
```

Figura 14. SW-CC SW-BB show interfaces trunk

### C. Agregar VLANs y asignar puertos.

1. En SW-AA agregue la VLAN 10. En SW-BB agregue las VLANs Compras (10), Personal (25), Planta (30) y Admon (99).

```
SW-AA#conf t
SW-AA(config)#vlan 10
```

```
SW-AA#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
SW-AA(config)#vlan 10
VTP VLAN configuration not allowed when device is in CLIENT mode.
SW-AA(config)#
```

Figura 15. Vlan 10 en SW-AA

```
SW-BB#conf t
SW-BB(config)#vlan 10
SW-BB(config-vlan)#name Compras
SW-BB(config-vlan)#vlan 25
SW-BB(config-vlan)#name Personal
SW-BB(config-vlan)#vlan 30
SW-BB(config-vlan)#name Planta
SW-BB(config-vlan)#vlan 99
SW-BB(config-vlan)#name Admon
SW-BB(config-vlan)#exit
```

2. Verifique que las VLANs han sido agregadas correctamente.

```

SW-AA(config)#do show vlan brief

VLAN Name                Status    Ports
-----
1    default                active    Et0/0, Et0/2, Et1/0, Et1/1
                                           Et1/2, Et1/3, Et2/0, Et2/1
                                           Et2/2, Et2/3, Et3/0, Et3/1
                                           Et3/2, Et3/3
10   Compras                 active
25   Personal                active
30   Planta                  active
99   Admon                   active
1002 fddi-default           act/unsup
1003 trcrf-default        act/unsup
1004 fddinet-default      act/unsup
1005 trbrf-default        act/unsup
SW-AA(config)#
SW-BB(config)#do show vlan brief

VLAN Name                Status    Ports
-----
1    default                active    Et0/0, Et0/2, Et1/0, Et1/1
                                           Et1/2, Et1/3, Et2/0, Et2/1
                                           Et2/2, Et2/3, Et3/0, Et3/1
                                           Et3/2, Et3/3
10   Compras                 active
25   Personal                active
30   Planta                  active
99   Admon                   active
1002 fddi-default           act/unsup
1003 trcrf-default        act/unsup
1004 fddinet-default      act/unsup
1005 trbrf-default        act/unsup
SW-BB(config)#
SW-CC(config-if)#do show vlan brie

VLAN Name                Status    Ports
-----
1    default                active    Et0/0, Et0/2, Et1/0, Et1/1
                                           Et1/2, Et1/3, Et2/0, Et2/1
                                           Et2/2, Et2/3, Et3/0, Et3/1
                                           Et3/2, Et3/3
10   Compras                 active
25   Personal                active
30   Planta                  active
99   Admon                   active
1002 fddi-default           act/unsup
1003 trcrf-default        act/unsup
1004 fddinet-default      act/unsup
1005 trbrf-default        act/unsup
SW-CC(config-if)#

```

Figura 16. show vlan brief switches

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    | 10   | 190.108.10.X /24          |
| F0/15    | 25   | 190.108.20.X /24          |
| F0/20    | 30   | 190.108.30.X /24          |

Tabla 2. Configuraciones VLANs

4. Configure el puerto F0/10 en modo de acceso para SW-AA, SW-BB y SW-CC y asígnelo a la VLAN 10.

5. Repita el procedimiento para los puertos F0/15 y F0/20 en SW-AA, SW-BB y SW-CC. Asigne las VLANs y las direcciones IP de los PCs de acuerdo con la tabla de arriba.

```
SW-AA#conf t
SW-AA(config)#int e1/1
SW-AA(config-if)#switchport mode access
SW-AA(config-if)#switchport access vlan 10
SW-AA(config-if)#int e1/2
SW-AA(config-if)#switchport mode access
SW-AA(config-if)#switchport access vlan 25
SW-AA(config-if)#int e1/3
SW-AA(config-if)#switchport mode access
SW-AA(config-if)#switchport access vlan 30
SW-AA(config-if)#end
```

```
SW-BB#conf t
SW-BB(config)#int e1/1
SW-BB(config-if)#switchport mode access
SW-BB(config-if)#switchport access vlan 10
SW-BB(config-if)#int e1/2
SW-BB(config-if)#switchport mode access
SW-BB(config-if)#switchport access vlan 25
SW-BB(config-if)#int e1/3
SW-BB(config-if)#switchport mode access
SW-BB(config-if)#switchport access vlan 30
SW-BB(config-if)#end
```

```
SW-CC#conf t
SW-CC(config)#int e1/1
SW-CC(config-if)#switchport mode access
SW-CC(config-if)#switchport access vlan 10
SW-CC(config-if)#int e1/2
SW-CC(config-if)#switchport mode access
SW-CC(config-if)#switchport access vlan 25
```

```
SW-CC(config-if)#int e1/3
SW-CC(config-if)#switchport mode access
SW-CC(config-if)#switchport access vlan 30
SW-CC(config-if)#end
```

```
PC1> ip 190.108.10.1/24
PC2> ip 190.108.20.2/24
PC3> ip 190.108.30.3/24
PC4> ip 190.108.10.4/24
PC5> ip 190.108.20.5/24
PC6> ip 190.108.30.6/24
PC7> ip 190.108.10.7/24
PC8> ip 190.108.20.8/24
PC9> ip 190.108.30.9/24
```

#### 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 | Direcciones IP | Mascara       |
|--------|----------|----------------|---------------|
| SW-AA  | VLAN 99  | 190.108.99.1   | 255.255.255.0 |
| SW-BB  | VLAN 99  | 190.108.99.2   | 255.255.255.0 |
| SW-CC  | VLAN 99  | 190.108.99.3   | 255.255.255.0 |

Tabla 3. Configuraciones VLAN Switches

```
SW-AA#conf t
SW-AA(config)#int vlan 99
SW-AA(config-if)#ip address 190.108.99.1 255.255.255.0
SW-AA(config-if)#no shut
SW-AA(config-if)#exit
```

```
SW-BB#conf t
SW-BB(config)#int vlan 99
SW-BB(config-if)#ip address 190.108.99.2 255.255.255.0
SW-BB(config-if)#no shut
SW-BB(config-if)#exit
```

```
SW-CC#conf t
SW-CC(config)#int vlan 99
SW-CC(config-if)#ip address 190.108.99.3 255.255.255.0
SW-CC(config-if)#no shut
SW-CC(config-if)#exit
```

## 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

```
PC1> ip 190.108.10.1/24
Checking for duplicate address...
PC1 : 190.108.10.1 255.255.255.0

PC1> ping 190.108.10.7
84 bytes from 190.108.10.7 icmp_seq=1 ttl=64 time=1.518 ms
84 bytes from 190.108.10.7 icmp_seq=2 ttl=64 time=3.404 ms
84 bytes from 190.108.10.7 icmp_seq=3 ttl=64 time=2.710 ms
^C
PC1> ping 190.108.20.8
No gateway found

PC1> ping 190.108.30.9
No gateway found

PC1> ping 190.108.10.4
84 bytes from 190.108.10.4 icmp_seq=1 ttl=64 time=3.875 ms
84 bytes from 190.108.10.4 icmp_seq=2 ttl=64 time=1.831 ms

PC2> ip 190.108.20.2/24
Checking for duplicate address...
PC1 : 190.108.20.2 255.255.255.0

PC2> ping 190.108.20.5
84 bytes from 190.108.20.5 icmp_seq=1 ttl=64 time=1.837 ms
84 bytes from 190.108.20.5 icmp_seq=2 ttl=64 time=2.268 ms
84 bytes from 190.108.20.5 icmp_seq=3 ttl=64 time=1.537 ms
^C
PC2> ping 190.108.10.1
No gateway found

PC2> ping 190.108.30.3
No gateway found

PC2> ping 190.108.20.8
84 bytes from 190.108.20.8 icmp_seq=1 ttl=64 time=1.195 ms
84 bytes from 190.108.20.8 icmp_seq=2 ttl=64 time=2.387 ms
84 bytes from 190.108.20.8 icmp_seq=3 ttl=64 time=1.362 ms
```

Figura 17. Ping entre PCs

Resultados: Al realizar ping entre PCs de diferentes VLANs falla dado que la comunicación entre VLANs no se ha establecido de este modo no hay comunicación de capa 2 entre los PCs de diferentes VLANs, adicional que el segmento de red es diferente. El ping entre PCs de la misma VLAN se puede evidenciar es satisfactorio dado que cumple las condiciones de comunicación tanto de capa 2 y capa 3.

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

```
SW-AA#ping 190.108.99.2
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 190.108.99.2, timeout is 2 seconds:
.!!!!
Success rate is 80 percent (4/5), round-trip min/avg/max = 1/2/6 ms
SW-AA#ping 190.108.99.3
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 190.108.99.3, timeout is 2 seconds:
.!!!!
Success rate is 80 percent (4/5), round-trip min/avg/max = 1/1/2 ms
SW-BB#ping 190.108.99.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 190.108.99.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/1/2 ms
SW-BB#ping 190.108.99.3
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 190.108.99.3, timeout is 2 seconds:
.!!!!
Success rate is 80 percent (4/5), round-trip min/avg/max = 1/1/1 ms
SW-BB#
```

```

SW-CC#ping 190.108.99.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 190.108.99.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/1/2 ms
SW-CC#ping 190.108.99.2
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 190.108.99.2, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/1/2 ms
SW-CC#

```

Figura 18. Ping entre switches

Resultado: Como podemos observar en la anterior figura todos los pings fueron exitosos, esto se debe a que todas las interfaces se encuentran en la VLAN 99 y en el mismo segmento de red.

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

```

SW-AA#ping 190.108.10.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 190.108.10.1, timeout is 2 seconds:
.....
Success rate is 0 percent (0/5)
SW-AA#ping 190.108.20.2
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 190.108.20.2, timeout is 2 seconds:
.....
Success rate is 0 percent (0/5)
SW-AA#ping 190.108.20.8
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 190.108.20.8, timeout is 2 seconds:
.....
Success rate is 0 percent (0/5)
SW-BB#ping 190.108.30.9
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 190.108.30.9, timeout is 2 seconds:
.....
Success rate is 0 percent (0/5)
SW-BB#ping 190.108.10.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 190.108.10.1, timeout is 2 seconds:
.....
Success rate is 0 percent (0/5)
SW-CC#ping 190.108.30.9
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 190.108.30.9, timeout is 2 seconds:
.....
Success rate is 0 percent (0/5)
SW-CC#ping 190.108.20.2
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 190.108.20.2, timeout is 2 seconds:
.....
Success rate is 0 percent (0/5)

```

Figura 19. Ping entre switches y PCs

Resultado: Los pings entre los switches y los PCs no son exitosos porque la interfaz de administración de los switches se encuentra en la VLAN 99 mientras que los PCs en las VLANs 10, 25 y 30 correspondientes a las áreas de Compras, Personal y Planta respectivamente.

## CONCLUSIONES

En el desarrollo de cada uno de los escenarios propuestos se logra poner en práctica los conocimientos y habilidades adquiridas a lo largo del curso. Herramientas como Packet Tracer, GNS3 y Smartlab posibilitan la simulación lo cual es muy útil en el proceso de preparación, reduciendo el riesgo de fallos en el momento de la implementación. Los equipos de enrutamiento y conmutación Cisco tienen implementadas tecnologías avanzadas tales como protocolos VTP y BGP que permiten crear topologías complejas y facilitando la configuración y una mejor organización.

Las técnicas de enrutamiento y conmutación, así como sus protocolos tienen un alto grado de madurez en las tecnologías actuales de sistemas de información, esto genera como consecuencia el poder comunicarse a unas altas velocidades con pérdidas mínimas de información que van más ligadas a la capa física que a la lógica o de conmutación. En la actualidad la fiabilidad de las comunicaciones se encuentra muy por encima de hace una década.

Las herramientas de diagnóstico y estadísticas tales como ***show running-config***, ***show ip route***, ***show interfaces trunk***, ***show vtp status***, ***show vlan brief***, entre otros, nos facilitan el desarrollo mismo de la configuración y el diagnóstico a problemas en configuraciones de enrutadores y conmutadores Cisco, equipos que en general tienen un comportamiento muy fiable y son optimizados para hacer tareas de transmisión de información que en general va empaquetada y a muy altas velocidades.

## BIBLIOGRAFÍA

Donohue, D. (2017). CISCO Press (Ed). CCNP Quick Reference. Recuperado de <https://1drv.ms/b/s!AgIGg5JUgUBthFt77ehzL5qp0OKD>

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

Macfarlane, J. (2014). Network Routing Basics : Understanding IP Routing in Cisco Systems. Recuperado de <http://bibliotecavirtual.unad.edu.co:2048/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=158227&lang=es&site=ehost-live>

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>

Wallace, K. (2015). CISCO Press (Ed). CCNP Routing and Switching ROUTE 300-101 Official Cert Guide. Recuperado de <https://1drv.ms/b/s!AgIGg5JUgUBthFx8WOxiq6LPJppl>