DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

ANDREA CATALINA VILLA ROJAS

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

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

ANDREA CATALINA VILLA ROJAS

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

DIRECTOR:
MSc. GERARDO GRANADOS ACUÑA

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

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Medellín, 22 de mayo de 2020

AGRADECIMIENTOS

Como primera instancia quiero agradecer a Dios expresar mi gratitud, que con su bendición ha llenado toda mi vida y me ha guiado en sabiduría en momentos de dificultad y de debilidad.

Muy especialmente quiero agradecer a mi esposo Juan Meneses y mi hija Sarah quienes sacrificaron tiempo en familia apoyándome y brindándome un espacio para poder estudiar cada noche durante estos 5 años.

De igual manera mis agradecimientos a la Unad, a la escuela ECTBI, sus tutores, quienes con la enseñanza y sus valiosos conocimientos hicieron que día a día creciera como profesional.

CONTENIDO

LISTA DE TABLAS

LISTAS DE FIGURAS

GLOSARIO

VLAN: es una tecnología que ayuda a optimizar , proteger y segmentar el tráfico de la red , ayudando a mejorar el rendimiento de la red , con la creación de dominios de broadcast individuales por cada VLANs creada el Switch o Router.

PACKET TRACER: es un software propiedad de Cisco System, Inc., diseñado para la simulación de redes basadas en los equipos de la citada compañía. Junto con los materiales didácticos diseñados con tal fin, es la principal herramienta de trabajo para pruebas y simulación

ROUTING: proceso que se realiza para determinar las tablas de encaminamiento. Los routers o enrutadores usan algoritmos de routing para encontrar el mejor camino a un destino.

SWITCHING: proceso que se utiliza para conectar varios dispositivos a través de la misma red dentro de una misma oficina o edificio. Se utiliza el switching cuando queremos transportar datos de un sitio a otro con la capacidad de tener menos colisiones posibles dentro de la misma red.

PROTOCOLOS DE RED: Conjunto de normas standard que especifican el método para enviar y recibir datos entre varios ordenadores. Es una convención que controla o permite la conexión, comunicación, y transferencia de datos entre dos puntos finales.

RESUMEN

La prueba de habilidades del diplomado CCNP de CISCO, es el producto final del conocimiento adquirido de las 4 fases trabajadas, donde cada estudiante fue orientado a la configuración de redes tanto en entorno IPv4 como IPv6, se manejó el Routing y el Switching como procesos para conectar varios dispositivos a través de la misma red en escenarios con Enrutamiento y comandos IOS avanzados.

Se utilizaron herramientas de simulación como fue packet tracer herramientas de CISCO, en la cual se desarrollaron habilidades para diseñar e implementar soluciones de Redes escalables, mediante el uso de una red Electrónica de Conmutación de paquetes en ambientes LAN y WAN, permitiendo realizar análisis sobre el comportamiento de múltiples protocolos.

ABSTRACT

The CISCO, CCNP Diploma Skills Test is the final product of the acquired knowledge of the 4 phases worked, where each student was oriented to network configuration in both IPv4 and IPv6 environment, Routing and Swicthing were handled as processes to connect multiple devices from the same network in advanced IOS commands and routing scenarios

Simulation tools such as packet tracer tools from CISCO were used, in which skills were developed to design and implement scalable Networking solutions, using an Electronics packet Swicthing network in LAN and WAN environments, enabling analysis of the behavior of multiple protocols

INTRODUCCION

El diplomado CCNP, tiene como objetivo la profundización y aplicación de conocimientos avanzados en redes, empleando diferentes herramientas, protocolos y escenarios de redes corporativas, llevando al estudiante a un entorno profesional, donde podrá realizar análisis de rendimiento de la red e identificar problemáticas asociadas con aspectos de conmutación y enrutamiento, mediante el uso eficiente de estrategias basadas en comandos IOS y estadísticas de tráfico en las interfaces, con el fin de resolver conflictos de configuración y conectividad en contextos de redes LAN y WAN.

Se plantean 2 escenarios en los cuales se desarrolla las habilidades y se aplican los conocimientos adquiridos durante todo el proceso de aprendizaje a lo largo del curso, el primer escenario es la configuracion de una red con 4 dispositivos utilizando el protocolo EBGP, realizando relaciones entre vecinos, el segundo escenario coloca a prueba los conocimientos en configuracion de red con VTP y la utilización de Vlan para administrar la red propuesta , configurando en el escenario los switches con direccion SVI, con cada escenario desarrollado se muestra el paso a paso y comandos utilizados y al final de cada punto se realiza la verificación de los mismos.

DESARROLLO

1. ESCENARIO 1

Figura. 1.Escenario 1

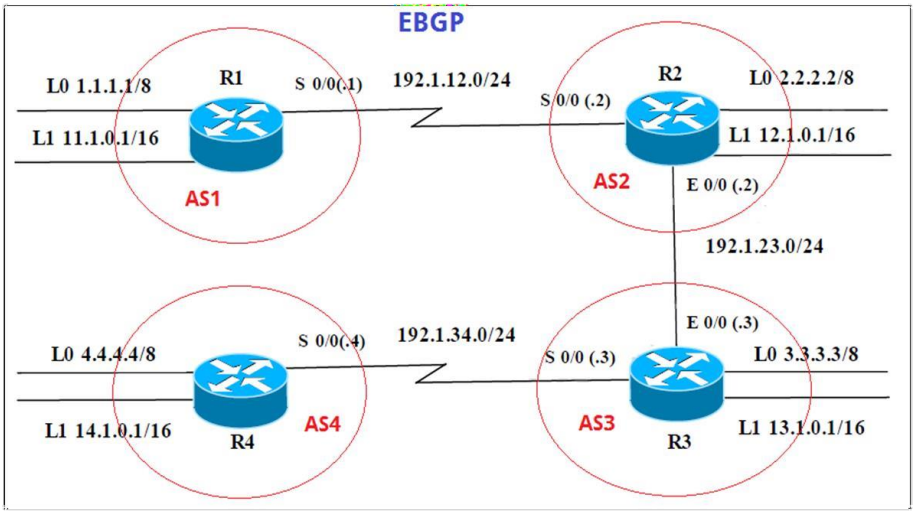
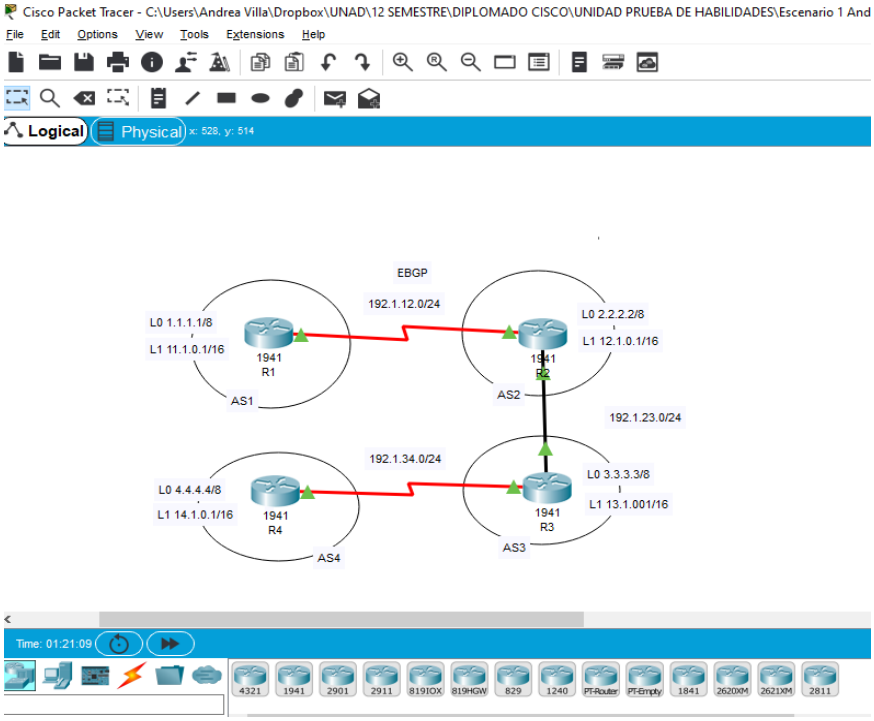


Figura. 2.Simulación de escenario 1



Información para configuración de los Router

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

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

Tabla 1.Configuracion de Router 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 con los comandos utilizados y la salida del comando ***show ip router.***

   Solución:
   En este paso se configuran las direcciones de cada dispositivo, ingresando a modo privilegiado, con el comando enable, pasamos a configuracion y nombramos cada dispositivo, se configuran las interfases cada dispositivo la interface serial para el ejercicio resuelto es S0/1/0 para todos los Routers.

   R1:

   Router>
   Router# configure terminal
   Router(config)# hostname R1
   R1(config)# interface Serial 0/1/0
   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)# interface loopback 0
   R1(config-if)# ip address 1.1.1.1 255.0.0.0
   R1(config-if)# exit

R1(config)# interface Loopback1
R1(config-if)# ip address 11.1.0.1 255.255.0.0
R1(config-if)#end

R2:

Router>enable
Router# configure terminal
Router(config)#hostname R2
R2(config)# interface Serial 0/1/0
R2(config-if)# ip address 192.1.12.2 255.255.255.0
R2(config-if)#no shutdown
R2(config-if)# exit
R2(config)# interface GigabitEthernet0/0
R2(config-if)# ip address 192.1.23.2 255.255.255.0
R2(config-if)# no shutdown
R2(config-if)# exit
R2(config)#interface loopback 0
R2(config-if)# ip address 2.2.2.2 255.0.0.0
R2(config-if)# exit
R2(config)# int loopback 1
R2(config-if)# ip address 12.1.0.1 255.255.0.0
R2(config-if)#end

R3:

Router>enable
Router# configure terminal
Router(config)#hostname R3
R3(config)# interface Serial 0/1/0
R3(config-if)# ip address 192.1.34.3 255.255.255.0
R3(config-if)#no shutdown
R3(config-if)# exit
R3(config)# interface GigabitEthernet0/0
R3(config-if)# ip address 192.1.23.3 255.255.255.0
R3(config-if)# no shutdown
R3(config-if)# exit
R3(config)#interface loopback 0
R3(config-if)# ip address 3.3.3.3 255.0.0.0
R3(config-if)# exit
R3(config)#int loopback 1
R3(config-if)# ip address 13.1.0.1 255.255.0.0

R3(config-if)# end

R4:

Router>enable
Router# configure terminal
Router(config)#hostname R4
R4(config)# interface Serial 0/1/0
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
R4(config)#interface loopback 0
R4(config-if)# ip address 4.4.4.4 255.0.0.0
R4(config-if)# exit
R4(config)#int loopback 1
R4(config-if)# ip address 14.1.0.1 255.255.0.0
R4(config)#end

Verificamos las direcciones configuradas con el comando: show protocols

R1

```
R1#show protocols
Global values:
  Internet Protocol routing is enabled
GigabitEthernet0/0 is administratively down, line protocol is down
GigabitEthernet0/1 is administratively down, line protocol is down
Serial0/1/0 is up, line protocol is up
  Internet address is 192.1.12.1/24
Serial0/1/1 is administratively down, line protocol is down
Loopback0 is up, line protocol is up
  Internet address is 1.1.1.1/8
Loopback1 is up, line protocol is up
  Internet address is 11.1.0.1/16
Vlan1 is administratively down, line protocol is down
```

Figura. 3.Direcciones ip en R1

R2

```
R2#show protocols
Global values:
  Internet Protocol routing is enabled
GigabitEthernet0/0 is up, line protocol is up
  Internet address is 192.1.23.2/24
GigabitEthernet0/1 is administratively down, line protocol is down
Serial0/1/0 is up, line protocol is up
  Internet address is 192.1.12.2/24
Serial0/1/1 is administratively down, line protocol is down
Loopback0 is up, line protocol is up
  Internet address is 2.2.2.2/8
Loopback1 is up, line protocol is up
  Internet address is 12.1.0.1/16
Vlan1 is administratively down, line protocol is down
```

Figura. 4.Direcciones ip en R2

R3

```
R3#show protocols
Global values:
  Internet Protocol routing is enabled
GigabitEthernet0/0 is up, line protocol is up
  Internet address is 192.1.23.3/24
GigabitEthernet0/1 is administratively down, line protocol is down
Serial0/1/0 is up, line protocol is up
  Internet address is 192.1.34.3/24
Serial0/1/1 is administratively down, line protocol is down
Loopback0 is up, line protocol is up
  Internet address is 3.3.3.3/8
Loopback1 is up, line protocol is up
  Internet address is 13.1.0.1/16
Vlan1 is administratively down, line protocol is down
```

Figura. 5.Direcciones ip en R3

R4

```
R4#show protocols
Global values:
  Internet Protocol routing is enabled
GigabitEthernet0/0 is administratively down, line protocol is down
GigabitEthernet0/1 is administratively down, line protocol is down
Serial0/1/0 is up, line protocol is up
  Internet address is 192.1.34.4/24
Serial0/1/1 is administratively down, line protocol is down
Loopback0 is up, line protocol is up
  Internet address is 4.4.4.4/8
Loopback1 is up, line protocol is up
  Internet address is 14.1.0.1/16
Vlan1 is administratively down, line protocol is down
R4#
```

Figura. 6.Direcciones ip en R4

Luego de tener las direcciones de cada uno de los router se pasa a configuran las relaciones de vecinos BGP entre R1 y R2:

R1:
R1#configure terminal
R1(config)#router bgp 1
R1(config-router)#no synchronization
R1(config-router)#bgp router-id 22.22.22.22
R1(config-router)# neighbor 192.1.12.2 remote-as 2
R1(config-router) #network 1.0.0.0 mask 255.0.0.0
R1(config-router)#network 11.1.0.0 mask 255.255.0.0
R1(config-router)#end

R2:
R2#configure terminal
R2(config)#router bgp 2
R2(config-router)#no synchronization
R2(config-router)#bgp router-id 33.33.33.33
R2(config-router)# neighbor 192.1.12.1 remote-as 1
R2(config-router) #network 2.0.0.0 mask 255.0.0.0
R2(config-router)#network 12.1.0.0 mask 255.255.0.0
R2(config-router)#end

Se verificación de los ID de cada Router

R1

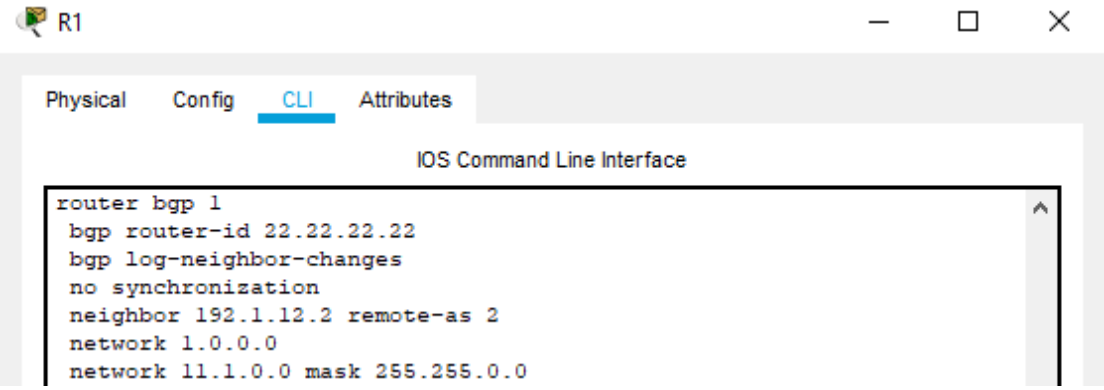


Figura. 7.Verificación de ID BGP para router R1

R2

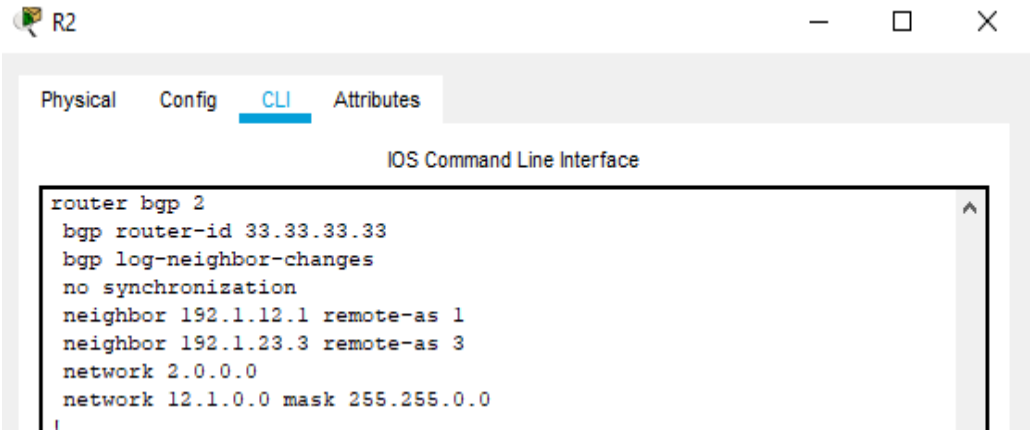


Figura. 8.Verificación de ID BGP para router R2

Verificamos por medio del comando show ***ip router*** la configuracion de cada uno de los dispositivos:

R1:

```
R1#
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
B    2.0.0.0/8 [20/0] via 192.1.12.2, 00:00:00
B    3.0.0.0/8 [20/0] via 192.1.12.2, 00:00:00
B    4.0.0.0/8 [20/0] via 192.1.12.2, 00:00:00
     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       12.1.0.0/16 [20/0] via 192.1.12.2, 00:00:00
     13.0.0.0/16 is subnetted, 1 subnets
B       13.1.0.0/16 [20/0] via 192.1.12.2, 00:00:00
     14.0.0.0/16 is subnetted, 1 subnets
B       14.1.0.0/16 [20/0] via 192.1.12.2, 00:00:00
     192.1.12.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       192.1.12.0/24 is directly connected, Serial0/1/0
L       192.1.12.1/32 is directly connected, Serial0/1/0
```

Figura. 9.Verificación de configuracion relación BGP R1-R2

R2:

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

Gateway of last resort is not set

B    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
B    3.0.0.0/8 [20/0] via 192.1.23.3, 00:00:00
B    4.0.0.0/8 [20/0] via 192.1.23.3, 00:00:00
     11.0.0.0/16 is subnetted, 1 subnets
B       11.1.0.0/16 [20/0] via 192.1.12.1, 00:00:00
     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       13.1.0.0/16 [20/0] via 192.1.23.3, 00:00:00
     14.0.0.0/16 is subnetted, 1 subnets
B       14.1.0.0/16 [20/0] via 192.1.23.3, 00:00:00
     192.1.12.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       192.1.12.0/24 is directly connected, Serial0/1/0
L       192.1.12.2/32 is directly connected, Serial0/1/0
     192.1.23.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       192.1.23.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L       192.1.23.2/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
```

Figura. 10. Verificación de configuracion relación BGP R1-R2

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 con los comandos utilizados y la salida del comando ***show ip router.***

Solución:
En este paso se configuran los vecinos R2 y R3 y se anuncian las direcciones de R3 en BGP.

R2:
R2#configure terminal
R2(config)#router bgp 2
R2(config-router)#no synchronization
R2(config-router)# neighbor 192.1.23.3 remote-as 3
R2(config-router)#end

R3:
R3#configure terminal
R3(config)#router bgp 3
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)# bgp router-id 44.44.44.44
R3(config-router)# network 3.0.0.0 mask 255.0.0.0
R3(config-router)# network 13.1.0.0 mask 255.255.0.0
R3(config-router)#end

Se verificación de los ID de R3

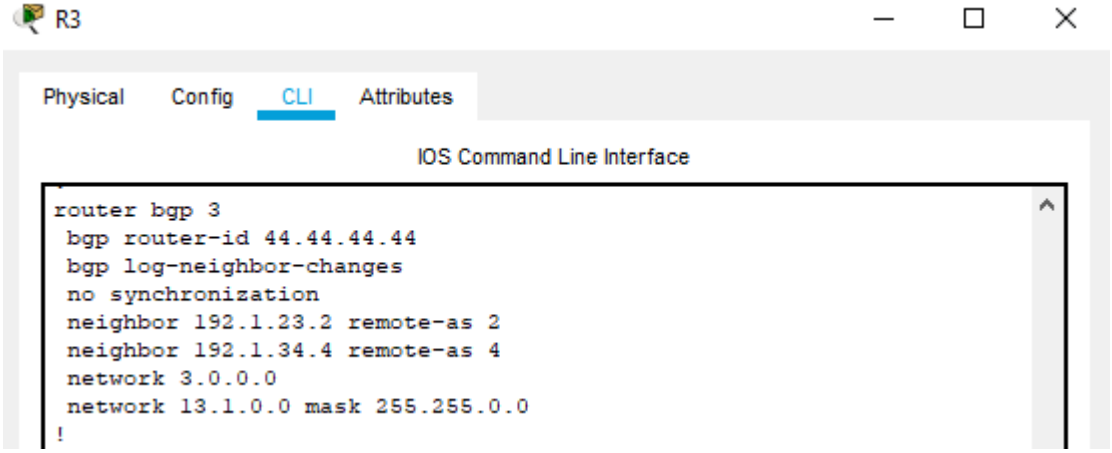


Figura. 11.Verificación de ID BGP para router R3

Verificamos por medio del comando show ***ip router*** la configuracion de cada uno de los dispositivos:

R2

```
R2#show ip router
                ^
% Invalid input detected at '^' marker.

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

Gateway of last resort is not set

B     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
B     3.0.0.0/8 [20/0] via 192.1.23.3, 00:00:00
B     4.0.0.0/8 [20/0] via 192.1.23.3, 00:00:00
      11.0.0.0/16 is subnetted, 1 subnets
B        11.1.0.0/16 [20/0] via 192.1.12.1, 00:00:00
      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        13.1.0.0/16 [20/0] via 192.1.23.3, 00:00:00
      14.0.0.0/16 is subnetted, 1 subnets
B        14.1.0.0/16 [20/0] via 192.1.23.3, 00:00:00
      192.1.12.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C        192.1.12.0/24 is directly connected, Serial0/1/0
L        192.1.12.2/32 is directly connected, Serial0/1/0
      192.1.23.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C        192.1.23.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L        192.1.23.2/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
```

Figura. 12.Verificación de configuracion relación BGP R2-R3

R3

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

Gateway of last resort is not set

B    1.0.0.0/8 [20/0] via 192.1.23.2, 00:00:00
B    2.0.0.0/8 [20/0] via 192.1.23.2, 00:00:00
     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
B    4.0.0.0/8 [20/0] via 192.1.34.4, 00:00:00
     11.0.0.0/16 is subnetted, 1 subnets
B       11.1.0.0/16 [20/0] via 192.1.23.2, 00:00:00
     12.0.0.0/16 is subnetted, 1 subnets
B       12.1.0.0/16 [20/0] via 192.1.23.2, 00:00:00
     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       14.1.0.0/16 [20/0] via 192.1.34.4, 00:00:00
     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
     192.1.34.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       192.1.34.0/24 is directly connected, Serial0/1/0
L       192.1.34.3/32 is directly connected, Serial0/1/0
```

Figura. 13.Verificación de configuracion relación BGP R2-R3

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 con los comandos utilizados y la salida del comando ***show ip router***

Solución:
En este paso se configuran los vecinos R3 y R4 y se anuncian las direcciones de R4 en BGP.

R3:
R3#configure terminal
R3(config)#router bgp 3
R3(config-router)#no synchronization
R3(config-router)# neighbor 192.1.34.4 remote-as 4
R3(config-router)#end

R4:
R4#configure terminal
R4(config)#router bgp 4
R4(config-router) #no synchronization
R4(config-router)# neighbor 192.1.34.3 remote-as 3
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)#end

Se verificación de los ID de R4

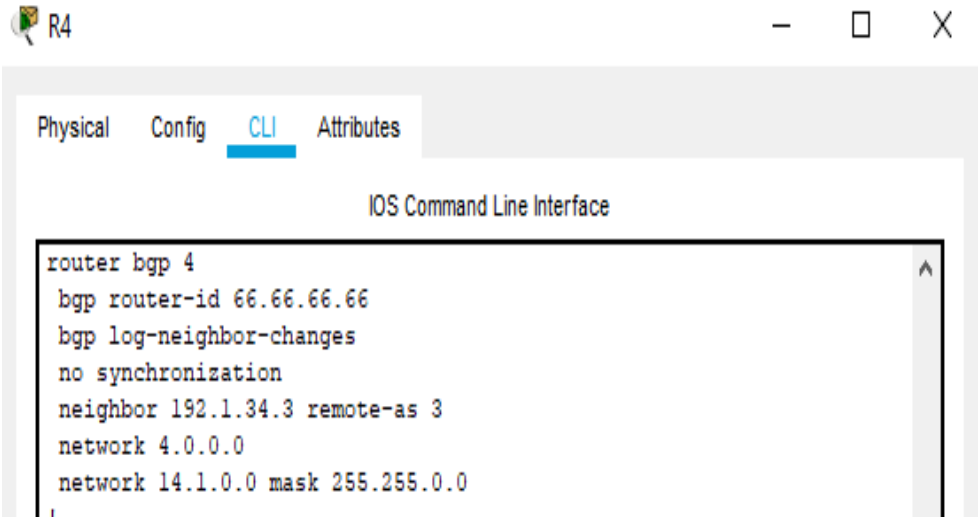


Figura. 14.Verificación de ID BGP para router R4

Verificamos por medio del comando show ***ip router*** la configuracion de cada uno de los dispositivos

R3

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

Gateway of last resort is not set

B    1.0.0.0/8 [20/0] via 192.1.23.2, 00:00:00
B    2.0.0.0/8 [20/0] via 192.1.23.2, 00:00:00
     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
B    4.0.0.0/8 [20/0] via 192.1.34.4, 00:00:00
     11.0.0.0/16 is subnetted, 1 subnets
B       11.1.0.0/16 [20/0] via 192.1.23.2, 00:00:00
     12.0.0.0/16 is subnetted, 1 subnets
B       12.1.0.0/16 [20/0] via 192.1.23.2, 00:00:00
     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       14.1.0.0/16 [20/0] via 192.1.34.4, 00:00:00
     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
     192.1.34.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       192.1.34.0/24 is directly connected, Serial0/1/0
L       192.1.34.3/32 is directly connected, Serial0/1/0
```

Figura. 15.Verificación de configuracion relación BGP R3-R4

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, 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
     11.0.0.0/16 is subnetted, 1 subnets
B       11.1.0.0/16 [20/0] via 192.1.34.3, 00:00:00
     12.0.0.0/16 is subnetted, 1 subnets
B       12.1.0.0/16 [20/0] via 192.1.34.3, 00:00:00
     13.0.0.0/16 is subnetted, 1 subnets
B       13.1.0.0/16 [20/0] via 192.1.34.3, 00:00:00
     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
     192.1.34.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       192.1.34.0/24 is directly connected, Serial0/1/0
L       192.1.34.4/32 is directly connected, Serial0/1/0
```

Figura. 16.Verificación de configuracion relación BGP R3-R4

2. ESCENARIO 2

Figura. 17.Escenario 2

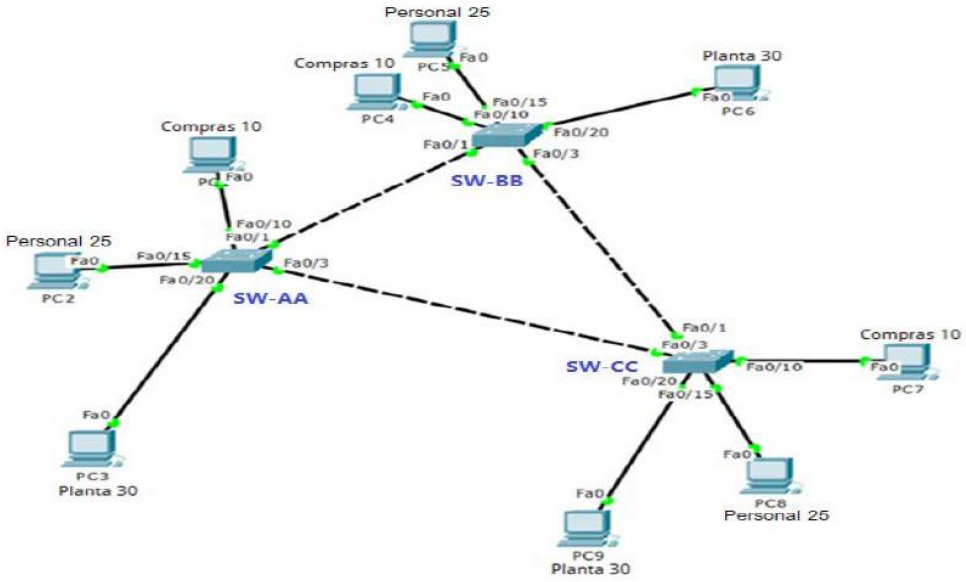
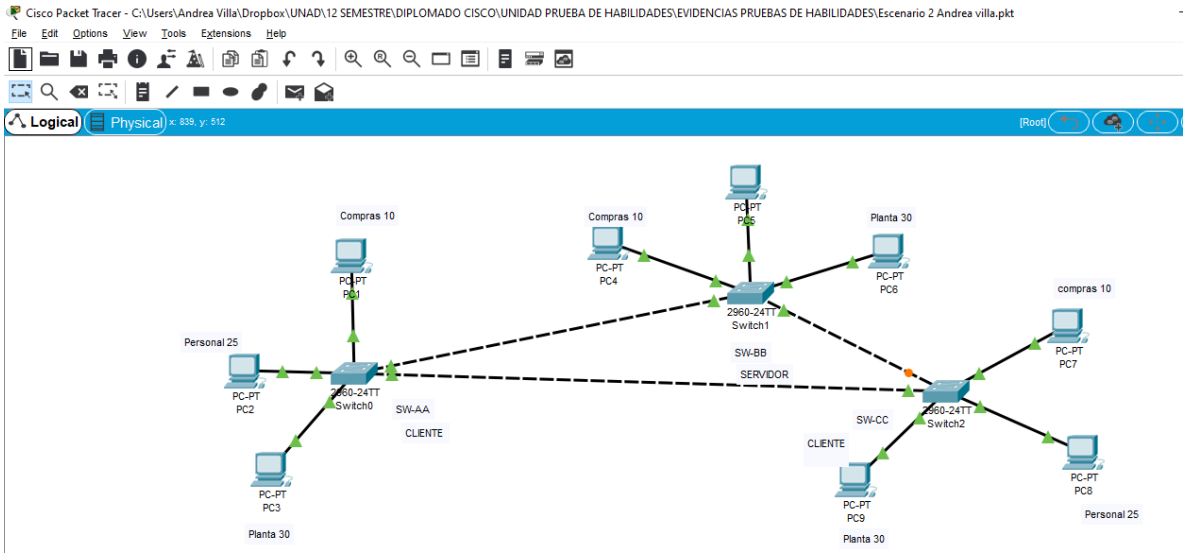


Figura. 18.Simulación de escenario 2



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 VPT llamado CCNP y usando la contraseña cisco.

Solución:

Se procede a la configuracion de los switch que estarán como clientes que son SW-AA Y SW-BB, ingresamos en modo privilegiado, con el comando enable pasamos a configuracion., asignamos nombre y configuramos el vtp

SW-AA:

Switch>enable
Switch#configure terminal
Switch(config)#hostname SW-AA
SW-AA(config)#vtp mode client
SW-AA(config)#vtp domain CCNP
SW-AA(config)#vtp password cisco
SW-AA(config)#end

SW-BB

Switch>enable
Switch#configure terminal
Switch(config)#hostname SW-BB
SW-BB(config)#vtp domain CCNP
SW-BB(config)#vtp password cisco
SW-BB(config)#end

SW-CC

Switch>enable
Switch#configure terminal
Switch(config)#hostname SW-CC
SW-CC(config)#vtp mode client
SW-CC(config)#vtp domain CCNP
SW-CC(config)#vtp password cisco
SW-CC(config)#end

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

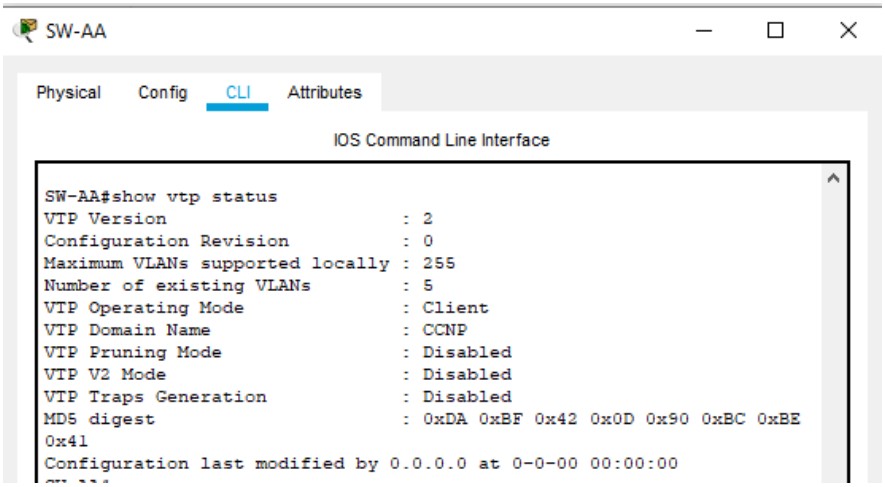


Figura. 19.Verificación del estado VTP en SW-AA

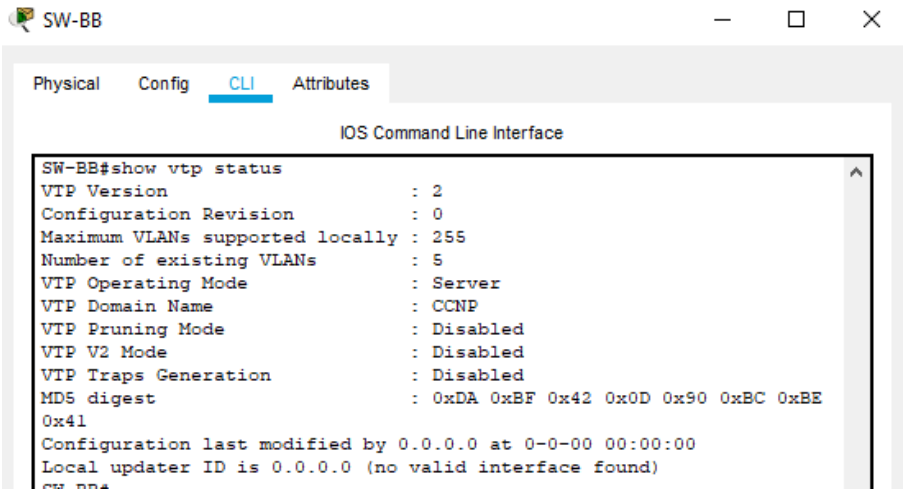


Figura. 20.Verificación del estado VTP en SW-BB

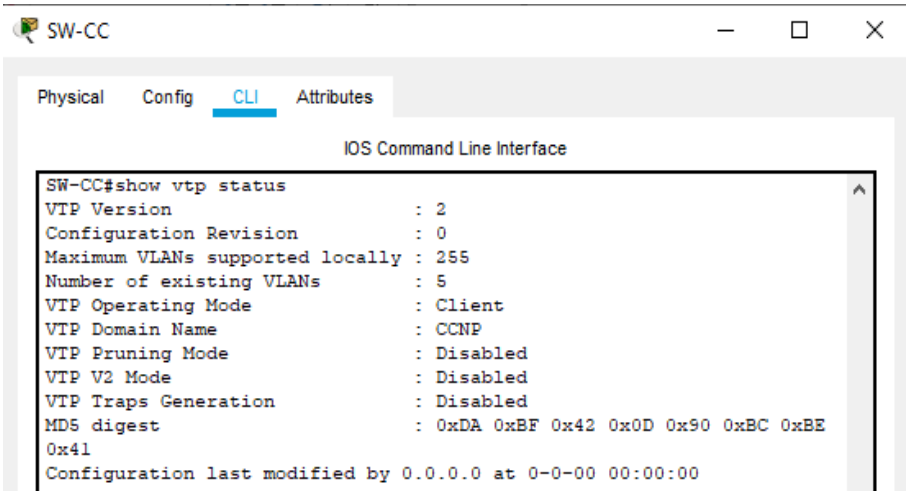


Figura. 21.Verificación del estado VTP en SW-CC

B. **Configurar DTP (Dynamic Trunking Protocol)**

4. 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.***

Solución:

SW-AA

SW-AA#configure terminal
SW-AA(config)#interface FastEthernet 0/1
SW-AA(config-if)#switchport mode trunk
SW-AA(config-if)#switchport mode dynamic desirable
SW-AA(config-if)#end

SW-BB

SW-BB#configure terminal
SW-BB(config)#interface FastEthernet 0/1
SW-BB(config-if)#switchport mode trunk
SW-BB(config-if)#switchport mode dynamic auto
SW-BB(config-if)#end

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

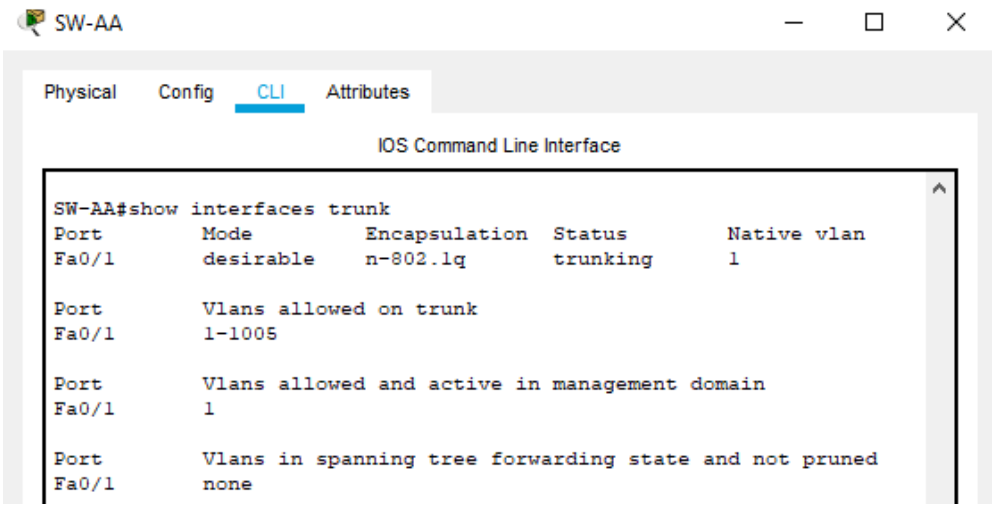


Figura. 22.Verificación enlace trunk en SW-AA

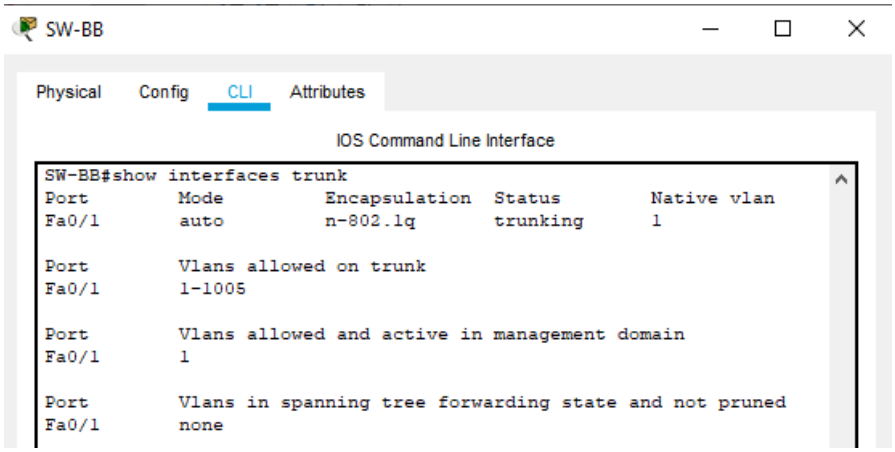


Figura. 23.Verificación enlace trunk en SW-BB

6. 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-

Solución:

SW-AA

SW-AA#configure terminal
SW-AA(config)#interface FastEthernet 0/3
SW-AA(config-if) #switchport mode trunk
SW-AA(config-if) #end

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

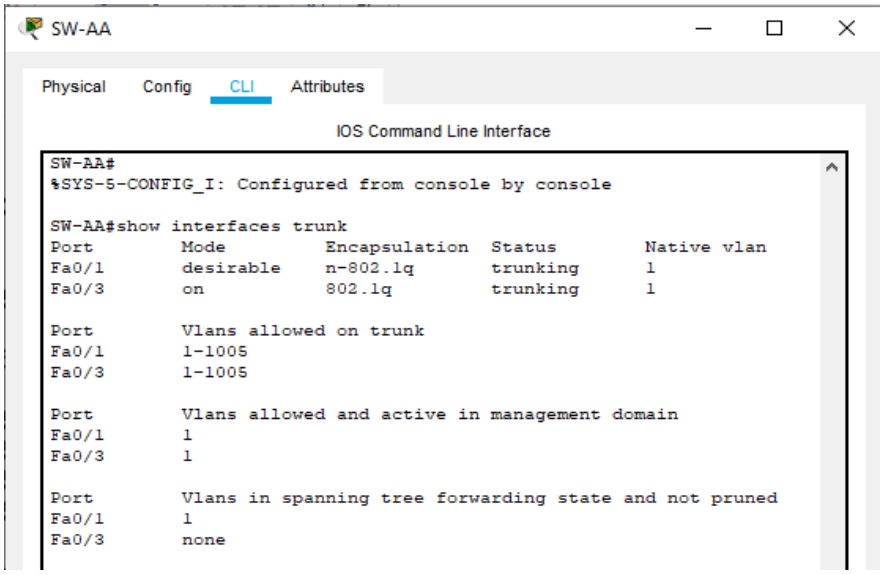


Figura. 24.Verificación enlace trunk en SW-AA

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

Solución:

SW-BB

SW-BB#configure terminal
SW-BB(config)#interface FastEthernet 0/3
SW-BB(config-if)#switchport mode trunk
SW-BB(config-if) #switchport nonegotiate
SW-BB(config-if) #end

SW-CC

SW-CC#configure terminal
SW-CC(config)#interface FastEthernet 0/1
SW-CC(config-if)#switchport mode trunk
SW-CC(config-if)#switchport nonegotiate
SW-CC(config-if)#end

Se verifica la configuracion:

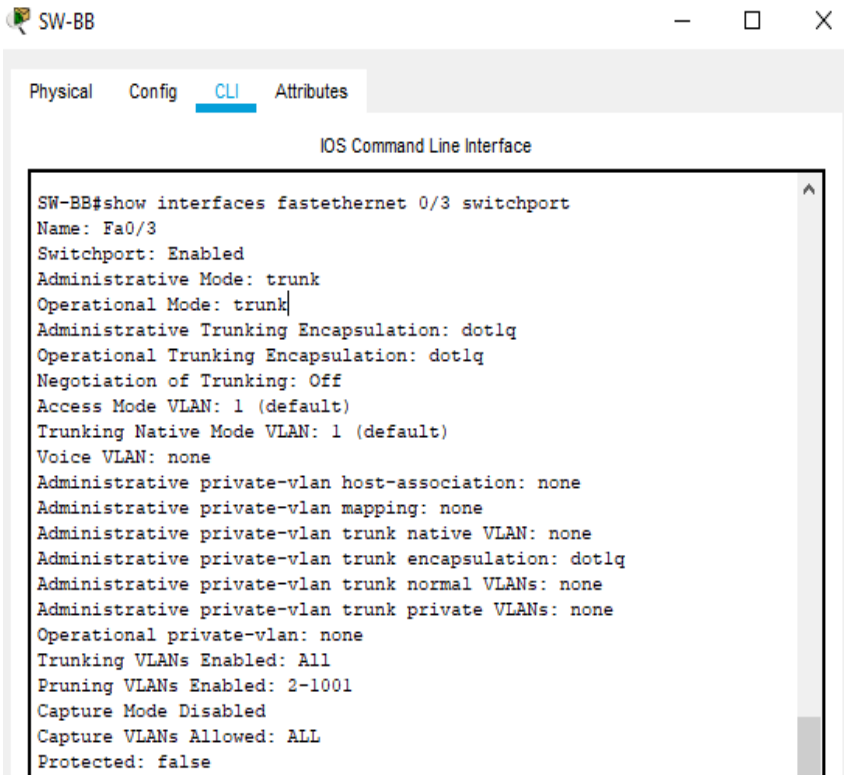


Figura. 25.Verificación puerto Fa0/3 modo trunk en SW-BB

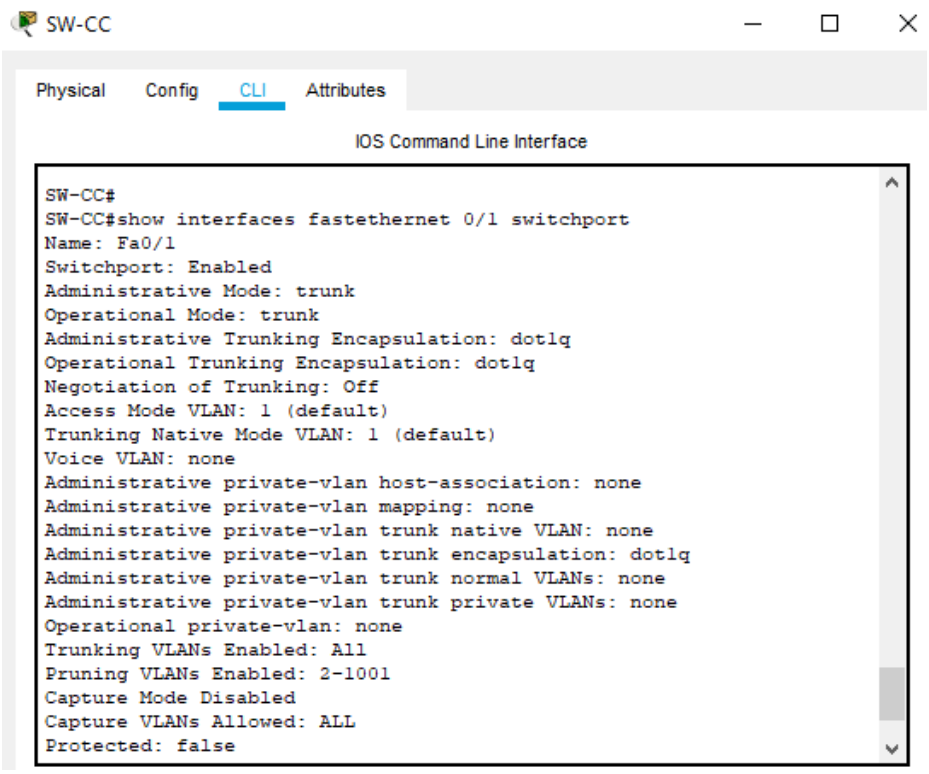


Figura. 26.Verificación puerto Fa0/3 modo trunk en SW-CC

C. **Agregar VLANs y asignar puertos**

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

Solución:

SW-AA

SW-AA#configure terminal
SW-AA(config)#vlan 10

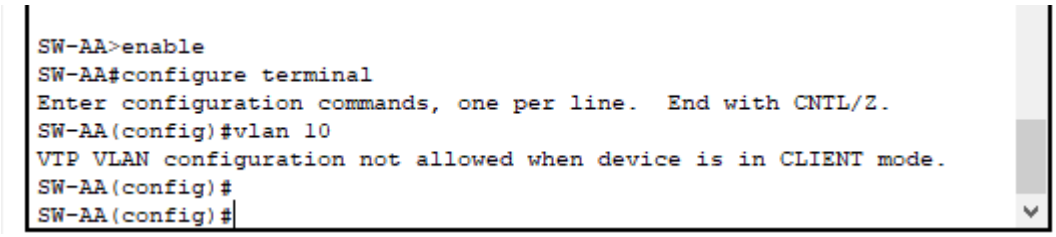


Figura. 27.Configuracion de Vlans10 en SW-AA

Como actualmente el SW-AA tiene una configuracion VTP nos indica que no se configurar la VLAN 10.
SW-BB

SW-BB#configure terminal
SW-BB(config)#vlan 10
SW-BB(config-vlan)#name Compras
SW-BB(config)#vlan 25
SW-BB(config-vlan)#name Personal
SW-BB(config)#vlan 30
SW-BB(config-vlan)#name Planta
SW-BB(config)#vlan 99
SW-BB(config-vlan)#name Admon
SW-BB(config-vlan)#end

10. Verifique que las VLANs han sido agregadas correctamente

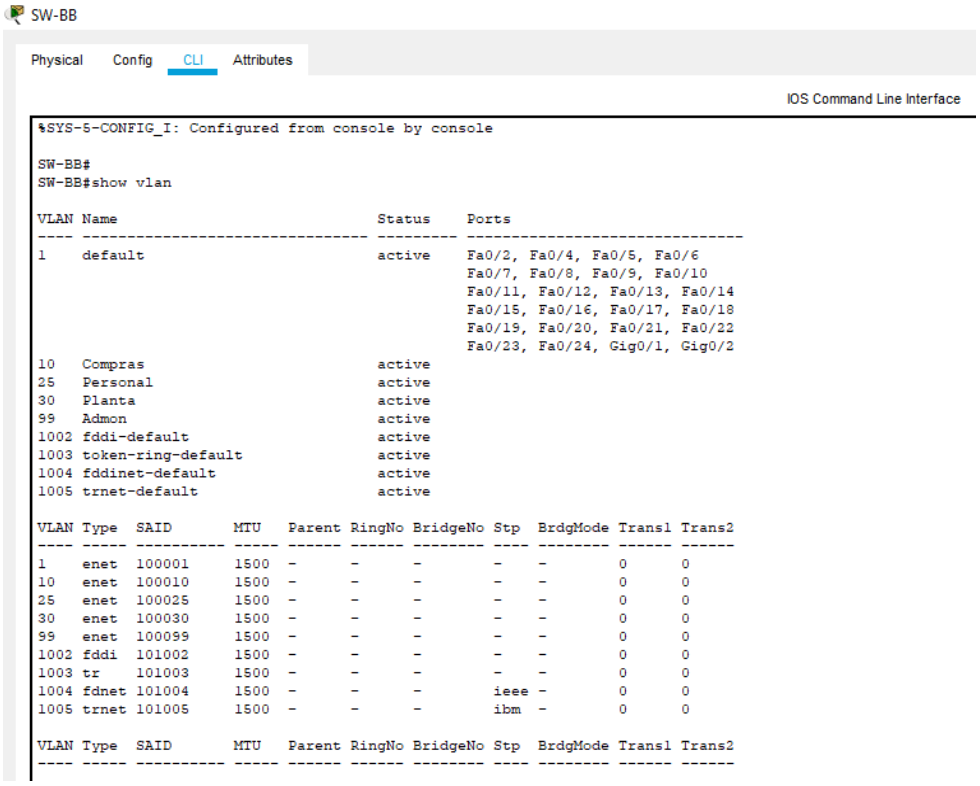


Figura. 28.Configuracion de VLANs en SW-BB

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

12. X = número de cada PC particular

Interfaz	VLAN	Direcciones IP de los PCS
FO/10	VLAN 10 compras	190.108.10.1/ 24
FO/15	VLAN 25 personal	190.108.20.1/ 24
FO/20	VLAN 30 planta	190.108.30.1/ 24

Tabla 2.Configuracion de PC Y Switch

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

Solución:

SW-AA

SW-AA#configure terminal
SW-AA(config)#interface fa0/10
SW-AA(config-if)#switchport mode access
SW-AA(config-if)#switchport access vlan 10
SW-AA(config-if)#exit

SW-BB

SW-BB#configure terminal
SW-BB(config)#interface fa0/10
SW-BB(config-if)#switchport mode access
SW-BB(config-if)#switchport access vlan 10
SW-BB(config-if)#exit

SW-CC

SW-CC#configure terminal
SW-CC(config)#interface fa0/10
SW-CC(config-if)#switchport mode access
SW-CC(config-if)#switchport access vlan 10
SW-CC(config-if)#exit

Validación que cada puerto quedo en modo access:

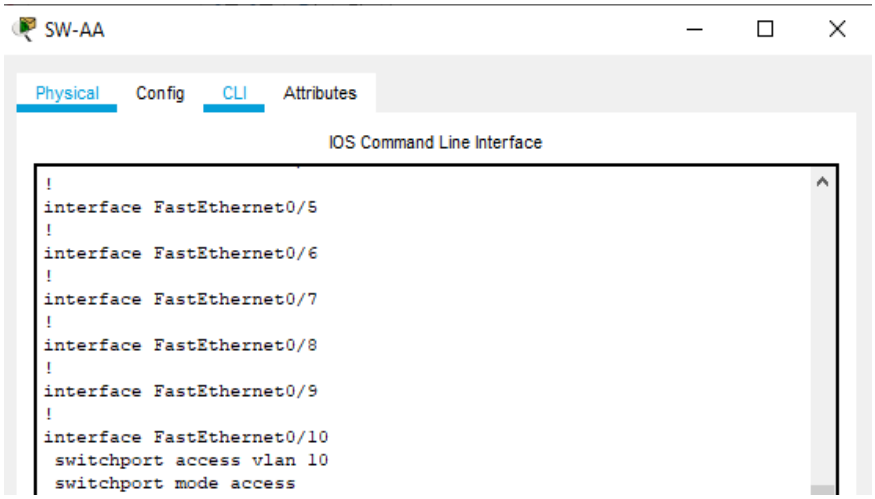


Figura. 29.Verificación puerto modo access Sw-aa

Figura. 30.Verificación puerto modo access Sw-bb

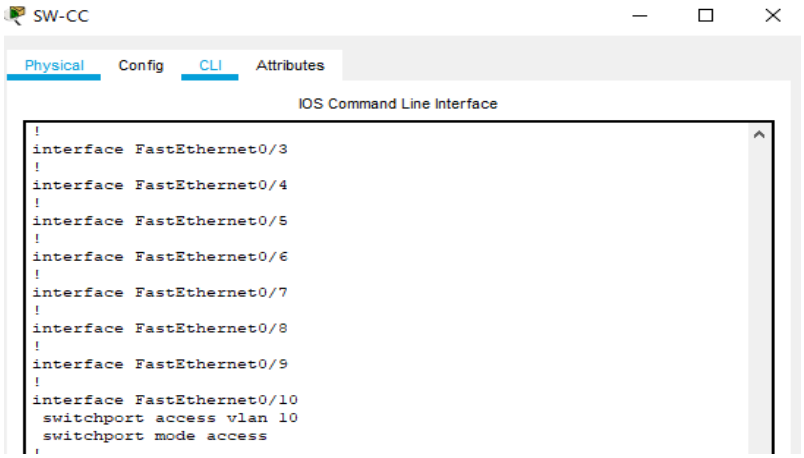


Figura. 31.Verificación puerto modo access Sw-cc

14. 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.

    Solución:

    SW-AA

    SW-AA#configure terminal
    SW-AA(config)#interface fa0/15
    SW-AA(config-if)#switchport mode access
    SW-AA(config-if)#switchport access vlan 25
    SW-AA(config)#interface fa0/20
    SW-AA(config-if)#switchport mode access
    SW-AA(config-if)#switchport access vlan 30
    SW-AA(config-if)#exit

    SW-BB

    SW-BB#configure terminal
    SW-BB# (config)#interface fa0/15
    SW-BB# (config-if)#switchport mode access
    SW-BB# (config-if)#switchport access vlan 25
    SW-BB# (config)#interface fa0/20
    SW-BB# (config-if)#switchport mode access
    SW-BB# (config-if)#switchport access vlan 30
    SW-BB# (config-if)#exit

    SW-CC

    SW-CC#configure terminal
    SW-CC(config)#interface fa0/15
    SW-CC(config-if)#switchport mode access
    SW-CC(config-if)#switchport access vlan 25
    SW-CC(config)#interface fa0/20
    SW-CC(config-if)#switchport mode access
    SW-CC(config-if)#switchport access vlan 30
    SW-CC(config-if)#exit

Validación que cada puerto quedo en modo access:

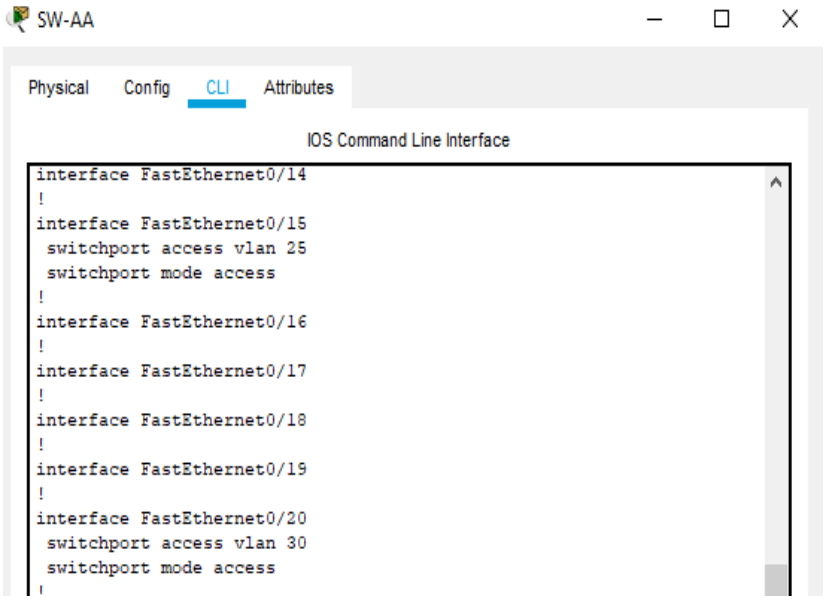


Figura. 32.Verificación puerto modo access Sw-aa

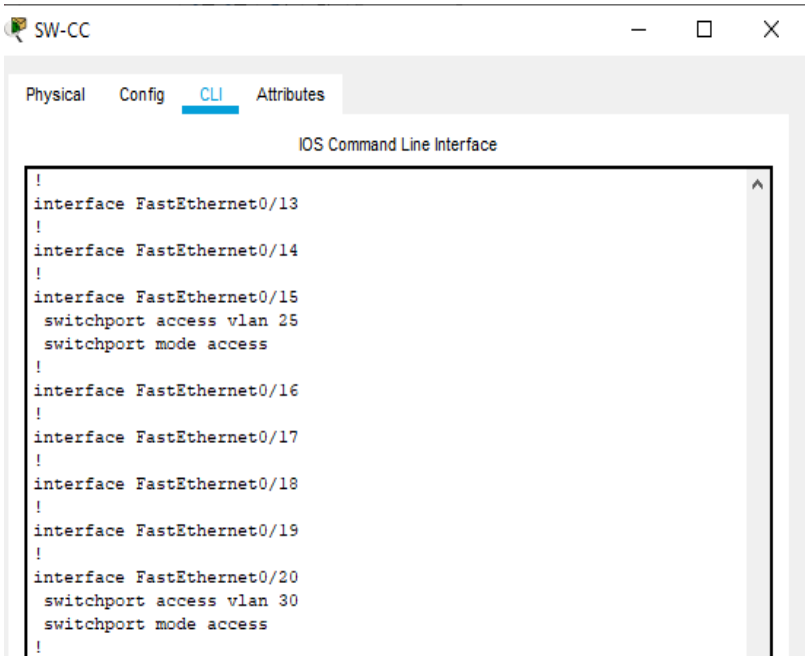


Figura. 33.Verificación puerto modo access Sw-bb

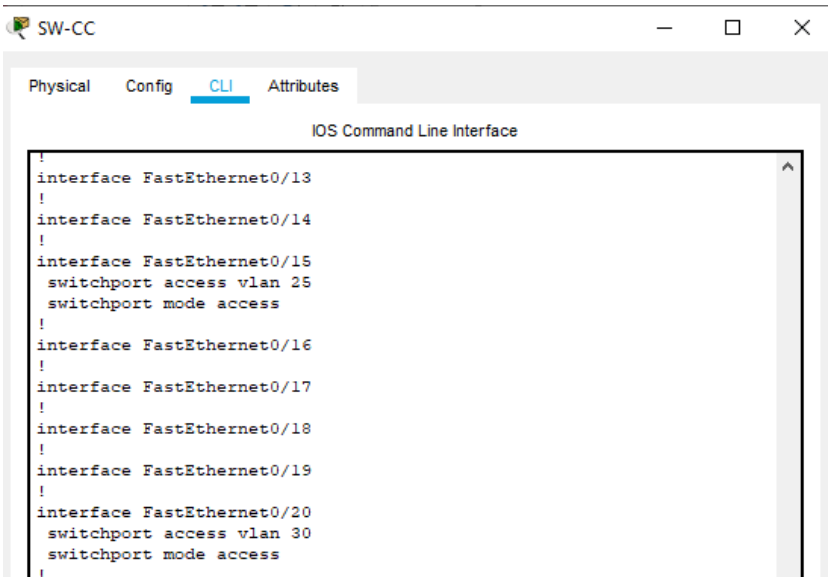


Figura. 34.Verificación puerto modo access Sw-cc

Interfaz	VLAN	Direcciones IP de los PCS	PC	Puesta de enlace
	SW-AA			
FO/10	VLAN 10 compras	190.108.10.1 /24	PC1	190.108.10. 7
FO/15	VLAN 25 personal	190.108.20.1/ 24	PC2	190.108.20. 8
FO/20	VLAN 30 planta	190.108.30.1/ 24	PC3	190.108.30. 9
	SW-BB			
FO/10	VLAN 10 compras	190.108.10.2 /24	PC4	190.108.10. 10
FO/15	VLAN 25 personal	190.108.20.2/ 24	PC5	190.108.20. 11
FO/20	VLAN 30 planta	190.108.30.2/ 24	PC6	190.108.30. 12
	SW-CC			
FO/10	VLAN 10 compras	190.108.10.3 /24	PC7	190.108.10. 13
FO/15	VLAN 25 personal	190.108.20.3/ 24	PC8	190.108.20. 14
FO/20	VLAN 30 planta	190.108.30.3/ 24	PC9	190.108.30. 15

Tabla 3.Asignación de las VLANs y las direcciones IP de los PC y puesta de enlace

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

15. 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	Máscara
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 4.Configuracion SVI (Switch Virtual Interface)

Solución:

SW-AA

SW-AA#configure terminal
SW-AA(config)#interface vlan 99
SW-AA(config-if)#ip address 190.108.99.1 255.255.255.0
SW-AA(config-if)#exit

SW-BB

SW-BB#configure terminal
SW-BB(config)#interface vlan 99
SW-BB(config-if)#ip address 190.108.99.2 255.255.255.0
SW-BB(config-if)#exit

SW-CC

SW-CC#configure terminal
SW-CC(config)#interface vlan 99
SW-CC(config-if)#ip address 190.108.99.3 255.255.255.0
SW-CC(config-if)#exit

E. **Verificar la conectividad Extremo a Extremo**

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

Solución:

Se procede a realizar ping desde el Pc 1 a los Pc 2 y P3 del SW-AA, y el ping no es exitoso, esto se debe a que cada Pc está en una VLANs diferente por consiguiente a pesar de que estén conectados del mismo SW-AA , no se obtendrá el ping, lo mismo le suceder a al SW-BB y al SW-CC

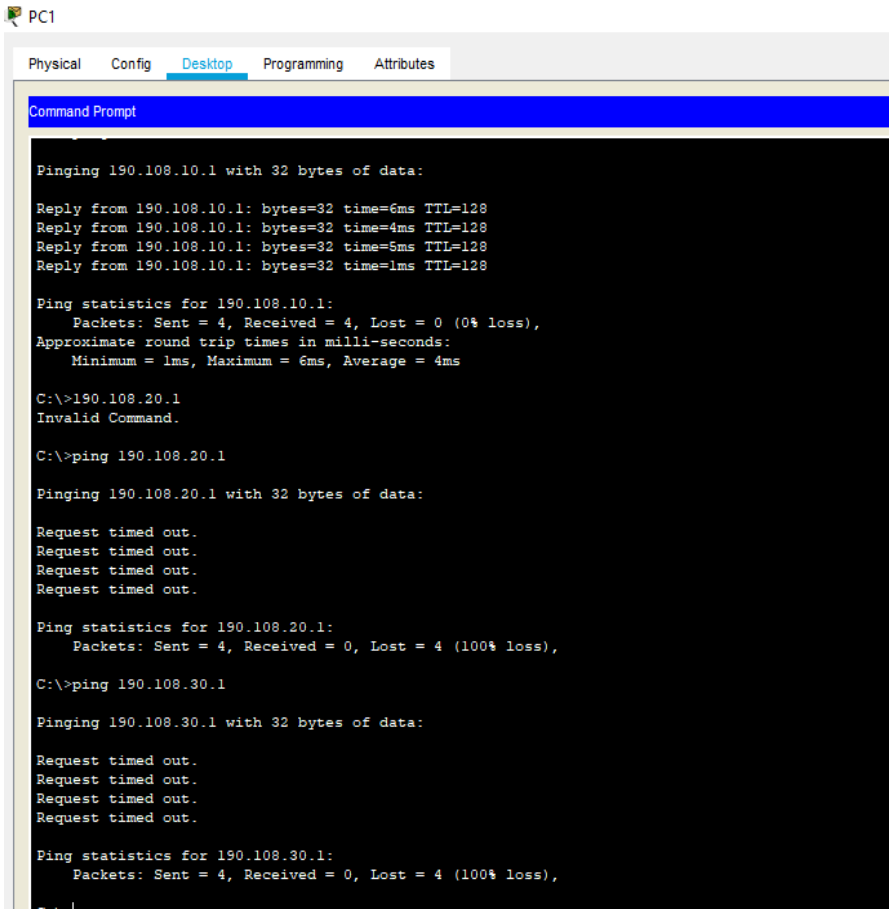


Figura. 35.Verificación ping entre los pc del Sw-aa

SW-AA PC 2

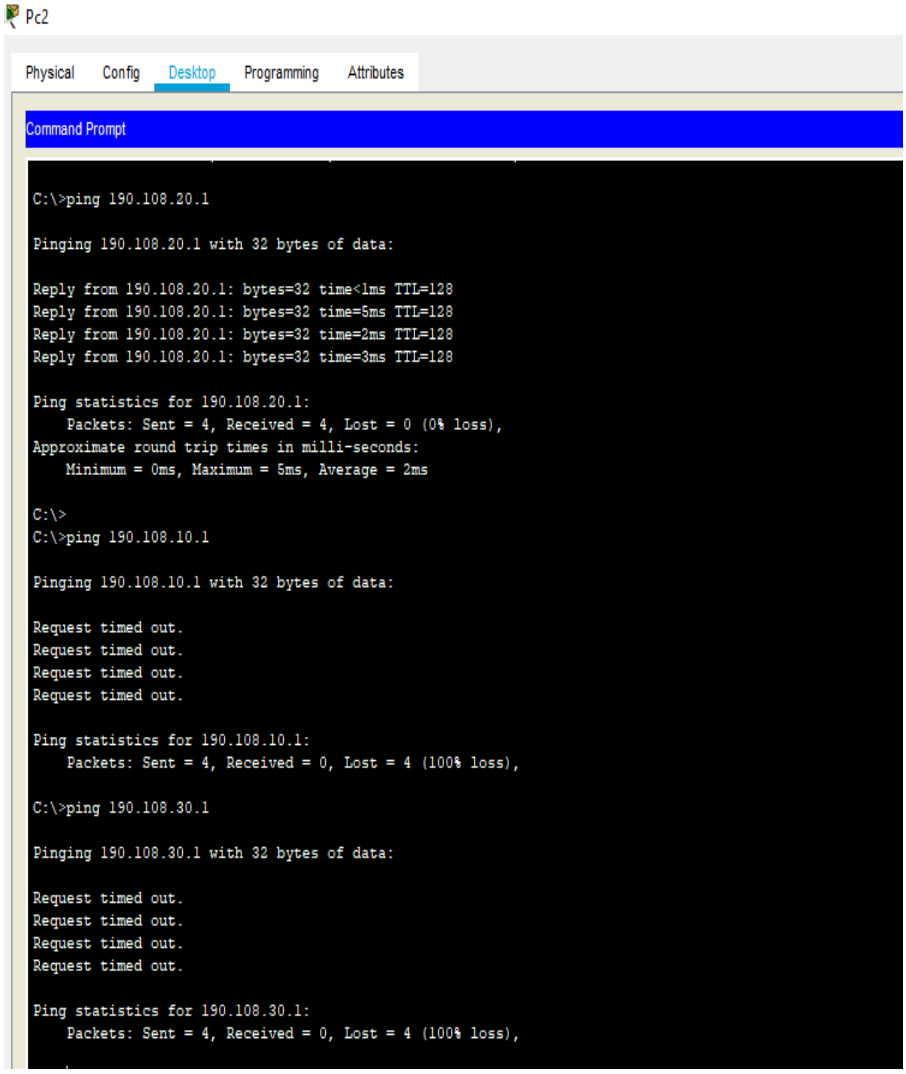


Figura. 36.Verificación ping entre los pc del Sw-aa

SW-AA PC 3

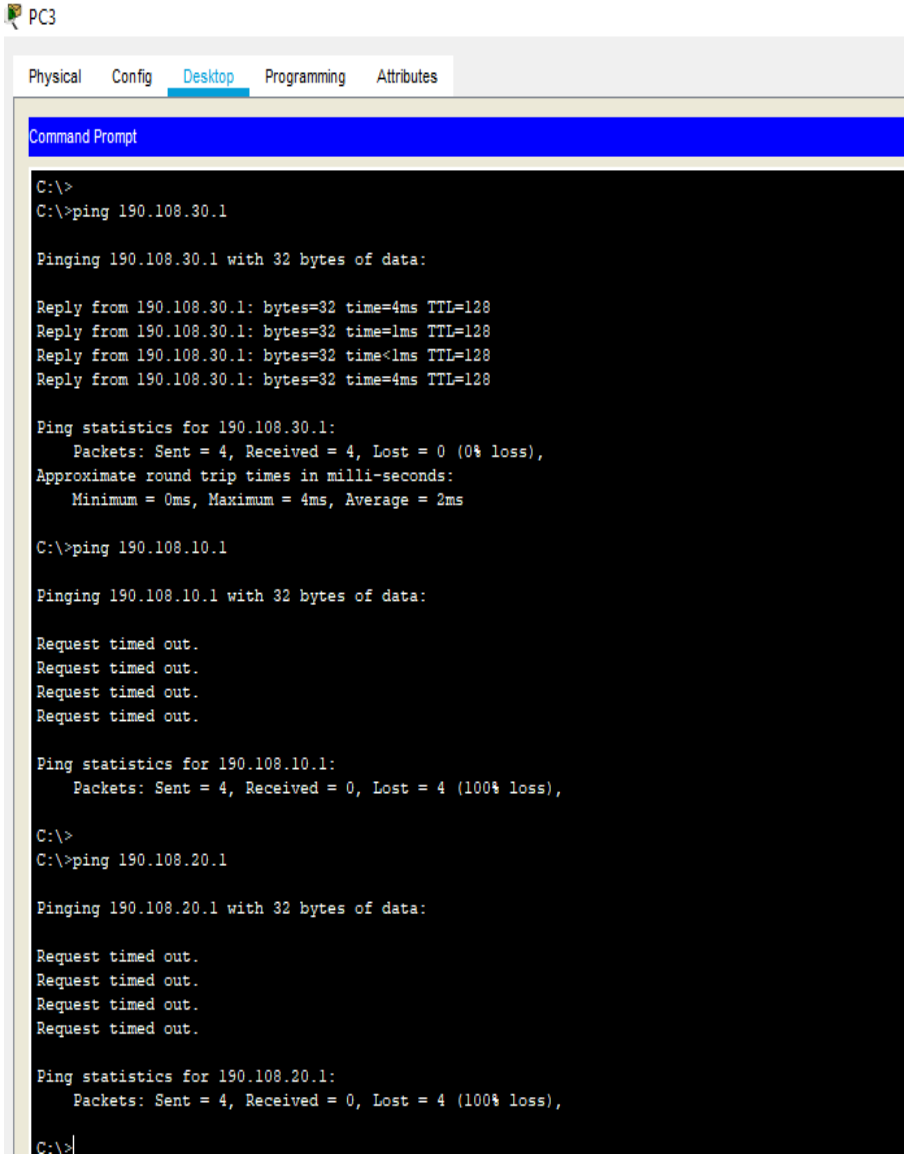


Figura. 37.Verificación ping entre los pc del Sw-aa

Para verificar la teoría del anterior punto se procede a realiza ping del Pc1 del SW-AA que está en la Vlan10 con el Pc 4 del SW-BB y el pc 7 del SW-CC que todos están en la misma VLANs y el ping es exitoso :

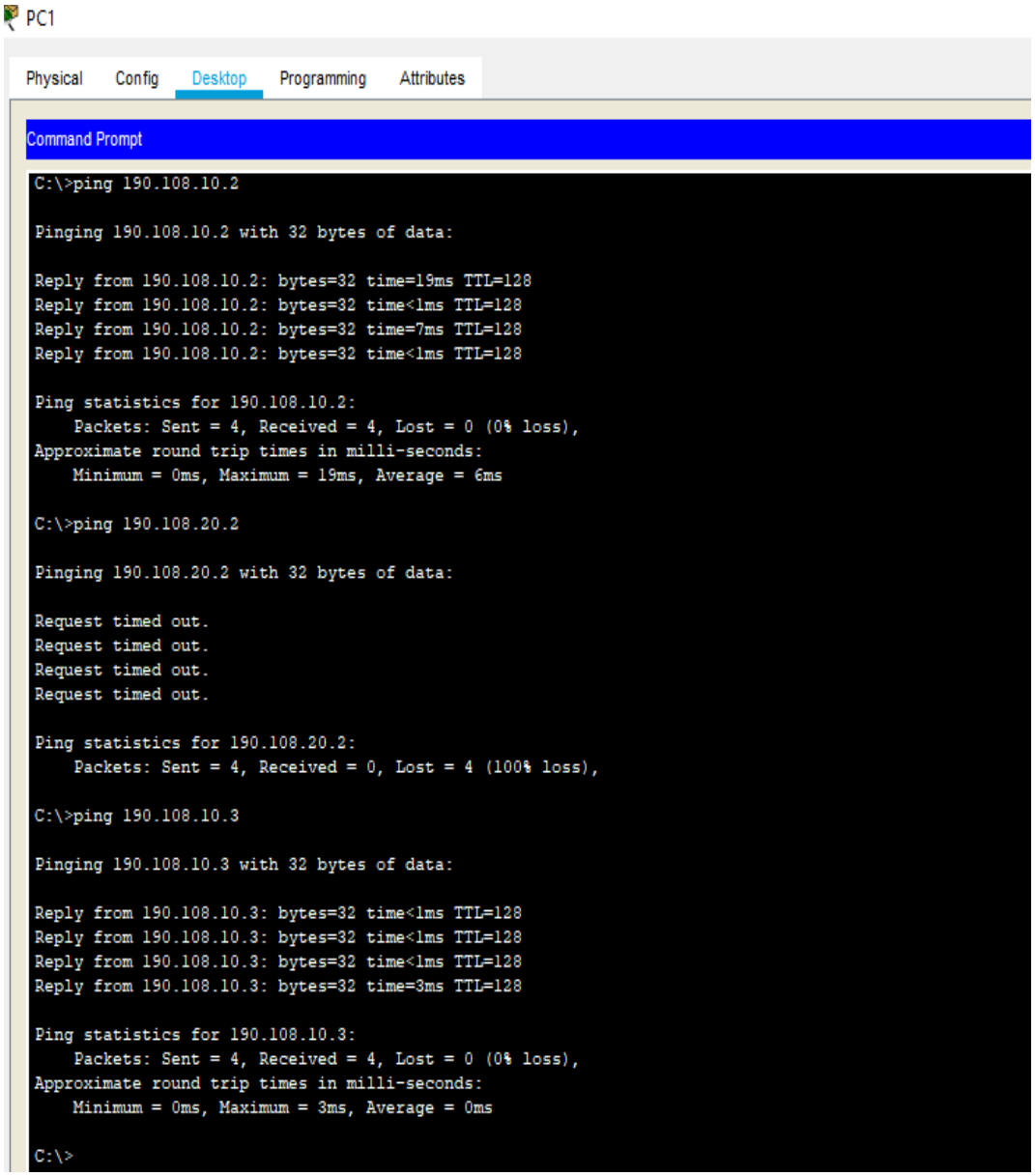


Figura. 38.Verificación ping entre pc de la misma VLANs 10 Pc1

Se realiza ping del Pc2 del SW-AA que está en la Vlan25 con el Pc 5 del SW-BB y el pc 8 del SW-CC que todos están en la misma VLANs y el ping es exitoso :

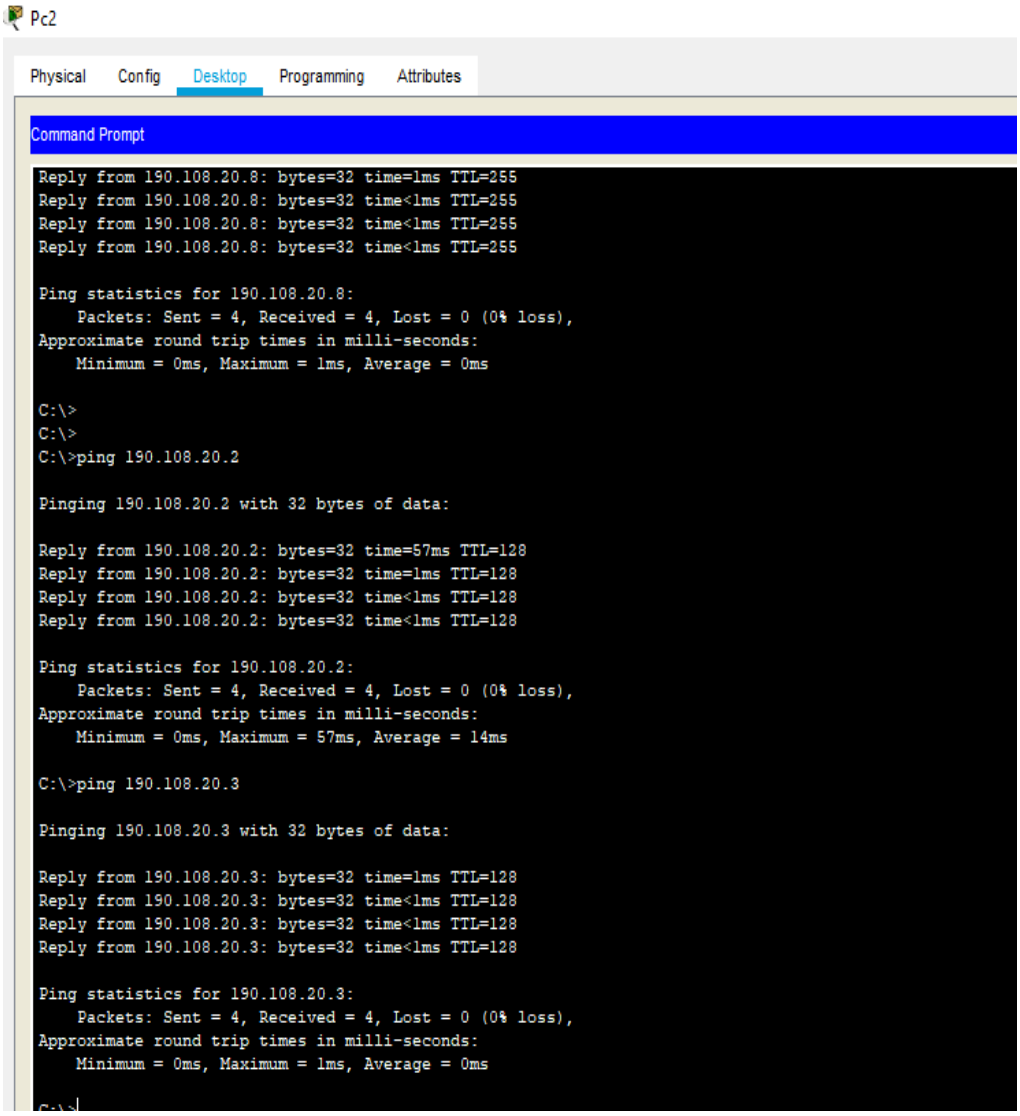


Figura. 39.Verificación ping entre pc de la misma VLANs 25 Pc2

Se realiza ping del Pc3 del SW-AA que está en la Vlan30 con el Pc 6 del SW-BB y el pc 9 del SW-CC que todos están en la misma VLANs y el ping es exitoso:

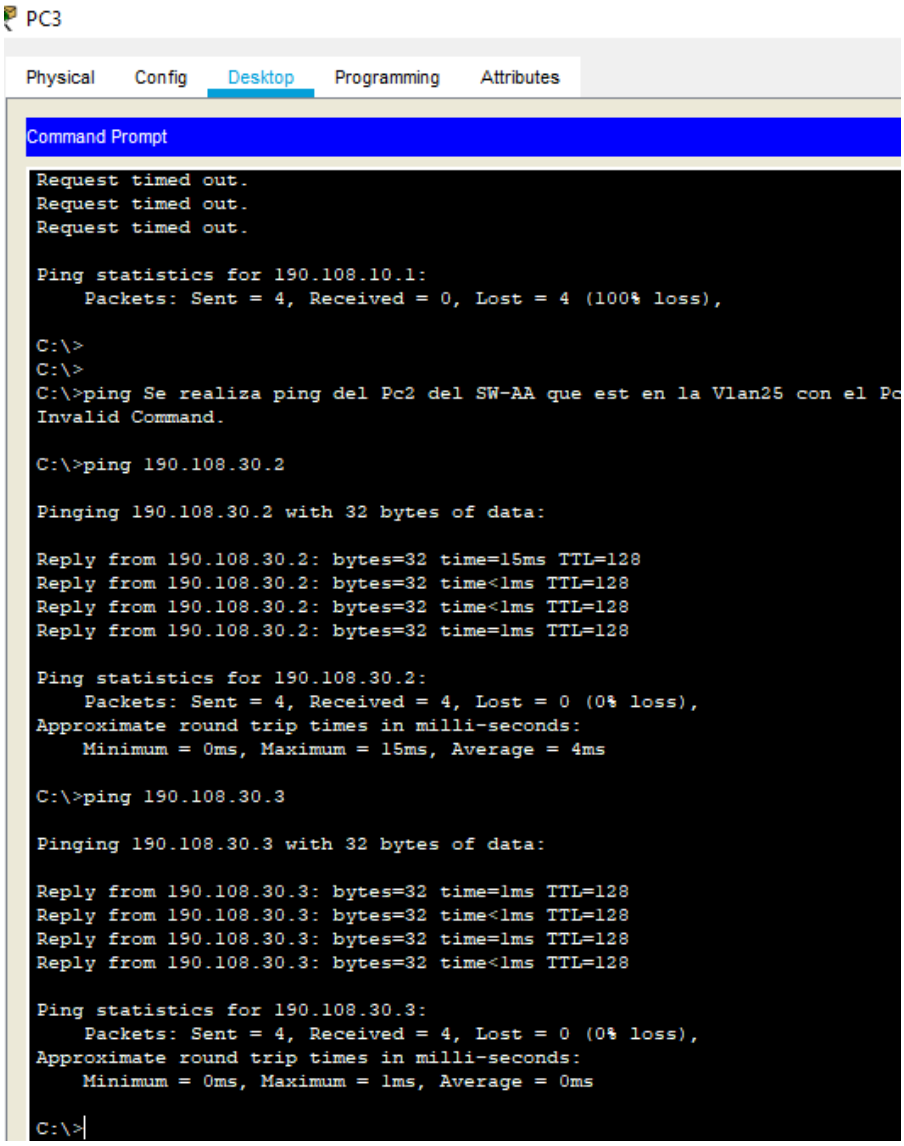


Figura. 40.Verificación ping entre pc de la misma VLANs 30 Pc3

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

Solución:

Se procede a dar Ping de SW-BB al SW-AA Y SW-CC exitoso:

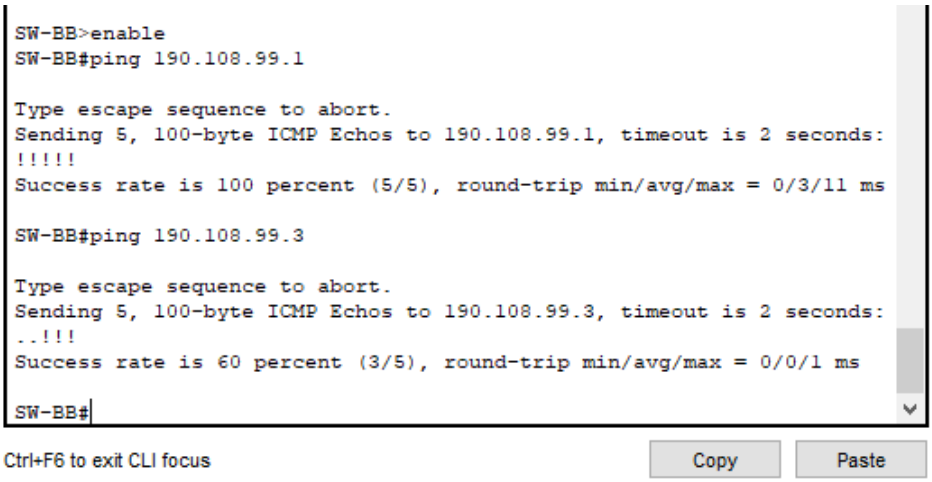


Figura. 41.Verificación ping entre Switch desde Sw-bb

Se procede a dar Ping de SW-AA al SW-BB Y SW-CC exitoso

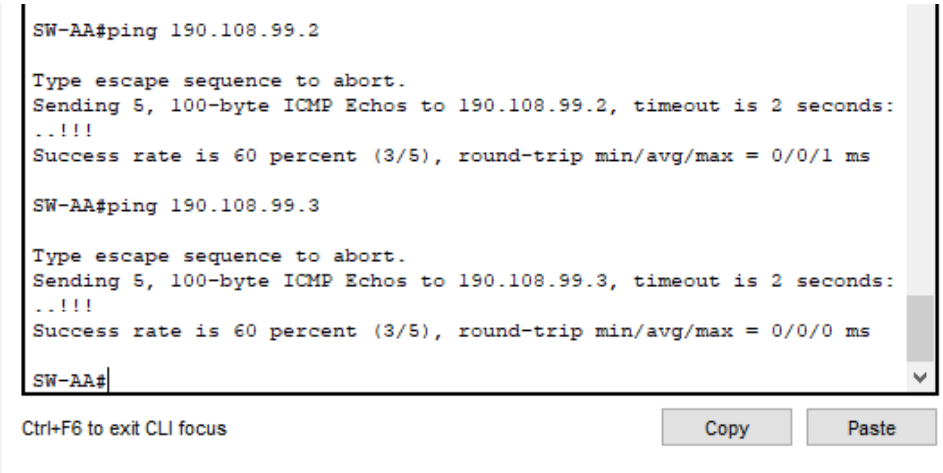


Figura. 42.Verificación ping entre Switch desde Sw-aa

Se procede a dar Ping de SW-CC al SW-BB Y SW-AA exitoso

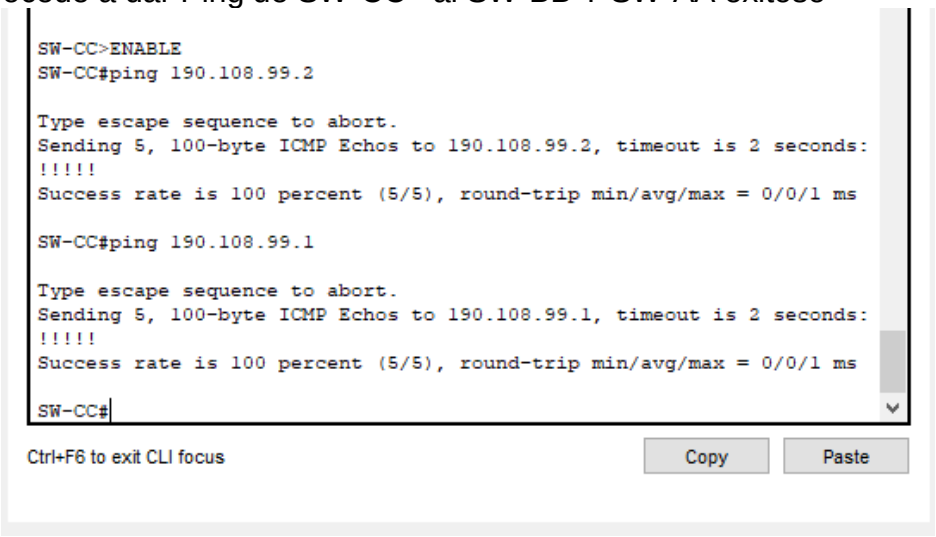


Figura. 43.Verificación ping entre Switch desde Sw-cc

Nota: todos los pings fueron exitosos porque están en la misma VLANs y tienen configurado el puerto en modo trunk.

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

Solución:

Desde el SW-AA se realiza ping a los pc 1, 2 y 3 sin resultados ya que los pc asignados a las VLANs 10, 30 y 25 no tienen configurado una direccion SVI como si lo tienen la VLANs 99. Lo mismo pasa con el SW-BB y el SW-CC.

```
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 190.108.20.1

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 190.108.20.1, timeout is 2 seconds:
.....
Success rate is 0 percent (0/5)

SW-AA>ping 190.108.30.1

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 190.108.30.1, timeout is 2 seconds:
.....
Success rate is 0 percent (0/5)
```

Figura. 44.Verificación ping entre Sw-aa a cada Pc de la misma subred

```
SW-AA>ping 190.108.10.2

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 190.108.10.2, 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 190.108.30.2

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 190.108.30.2, timeout is 2 seconds:
.....
Success rate is 0 percent (0/5)
```

Figura. 45.Verificación ping entre Sw-aa a cada Pc de Sw-bb

Se configura la puerta de enlace en cada pc y se configura la SVI de cada VLANs correspondiente y se procede a dar Ping y es exitoso, de esta manera podemos decir que en el anterior paso no fue posible el ping ya que no se tenía configurado las direcciones de las VLANs ni las puertas de enlace

SW-AA

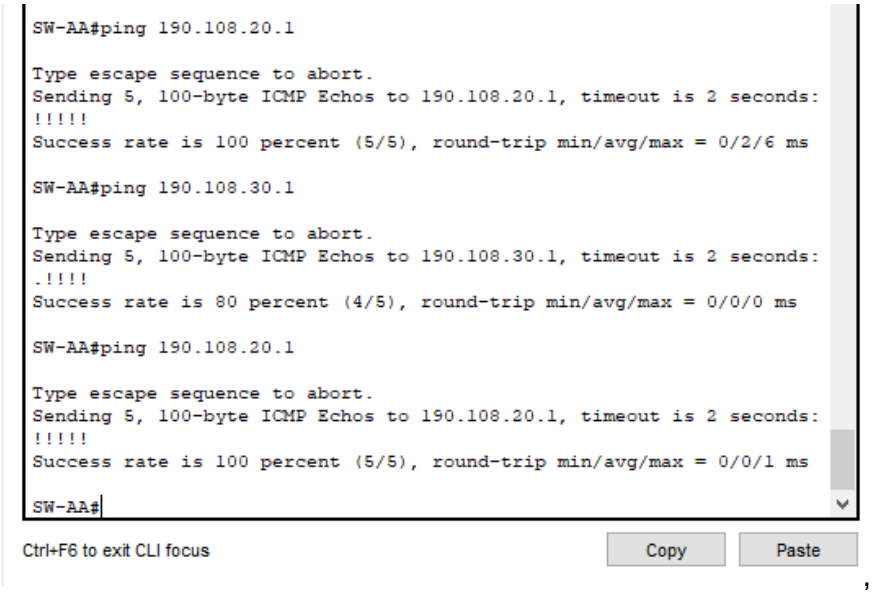


Figura. 46.Verificación ping entre Sw-aa a cada Pc de su misma subred

SWW-BB

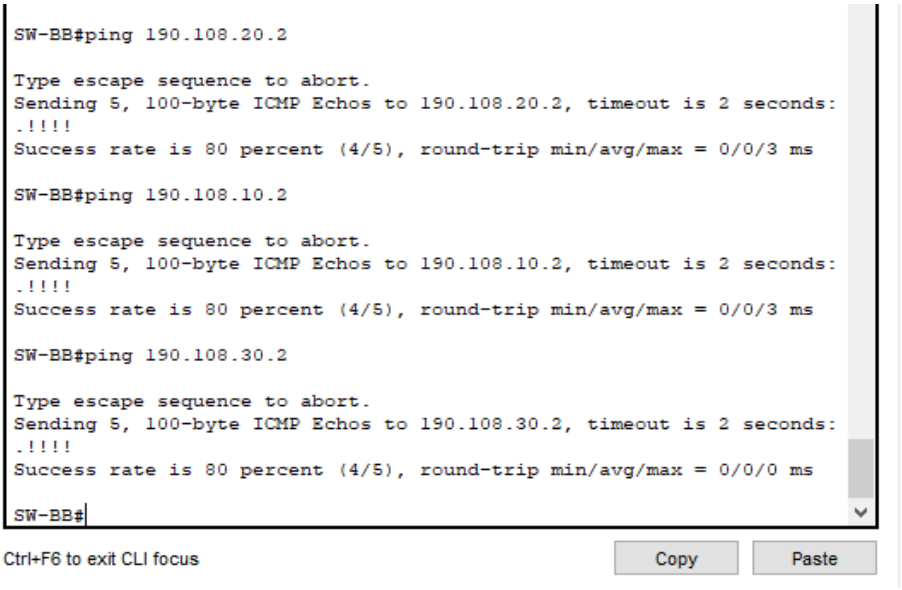


Figura. 47.. Verificación ping entre Sw-aa a cada Pc de su misma subred

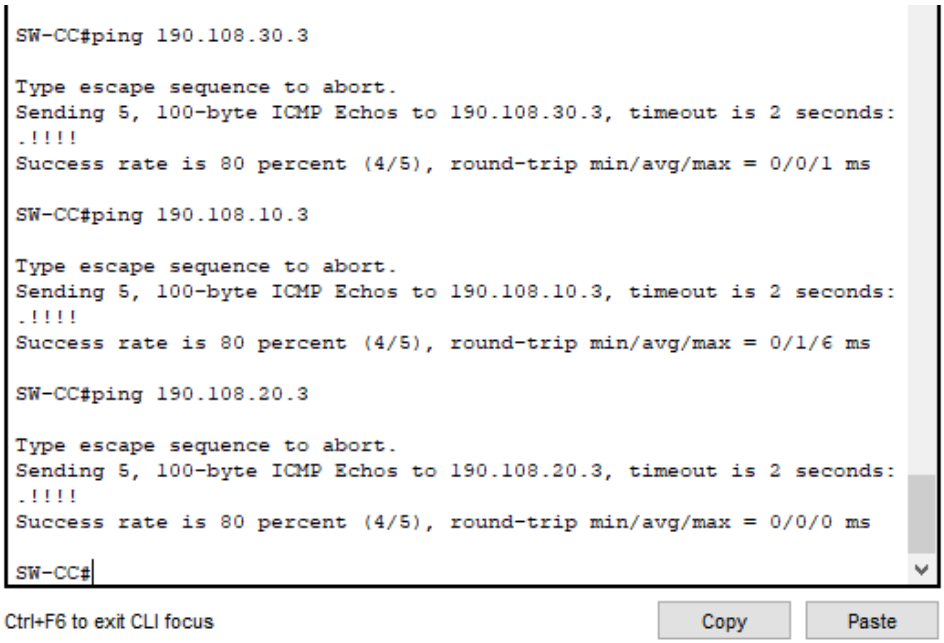


Figura. 48.Verificación ping entre Sw-aa a cada Pc de su misma subred

Del SW-AA los pc del SW-BB. Todos los ping salen exitosos, ya que entre los SW existe la relación de la van 99, adicional están habilitadas con las direcciones SVI cada puerto del SW –AA hacia los Pc.. lo mis pasa con el SW-CC

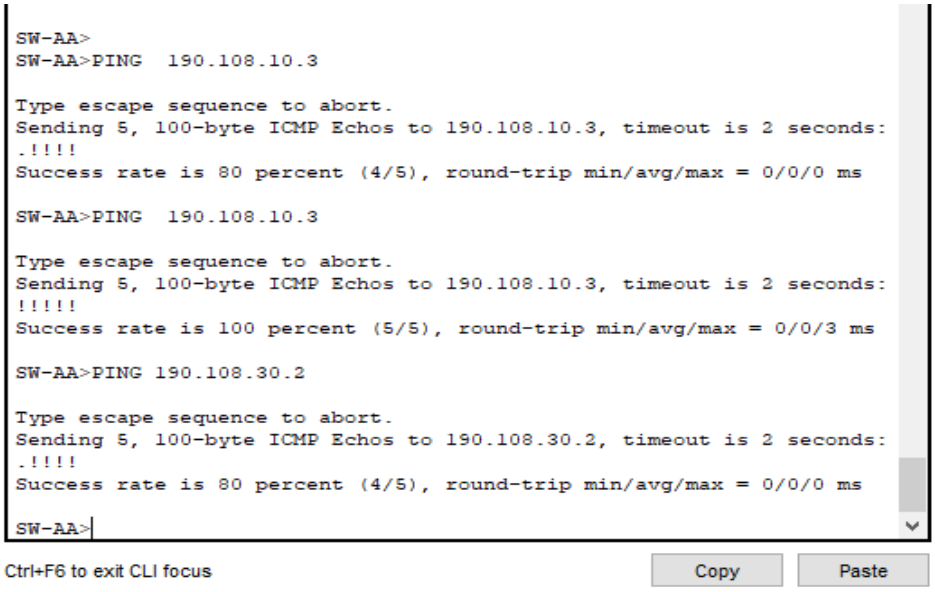


Figura. 49.Verificación ping entre Sw-aa a cada Pc de Sw-bb

Del SW-AA los pc del SW-CC. Todos los ping salen exitosos

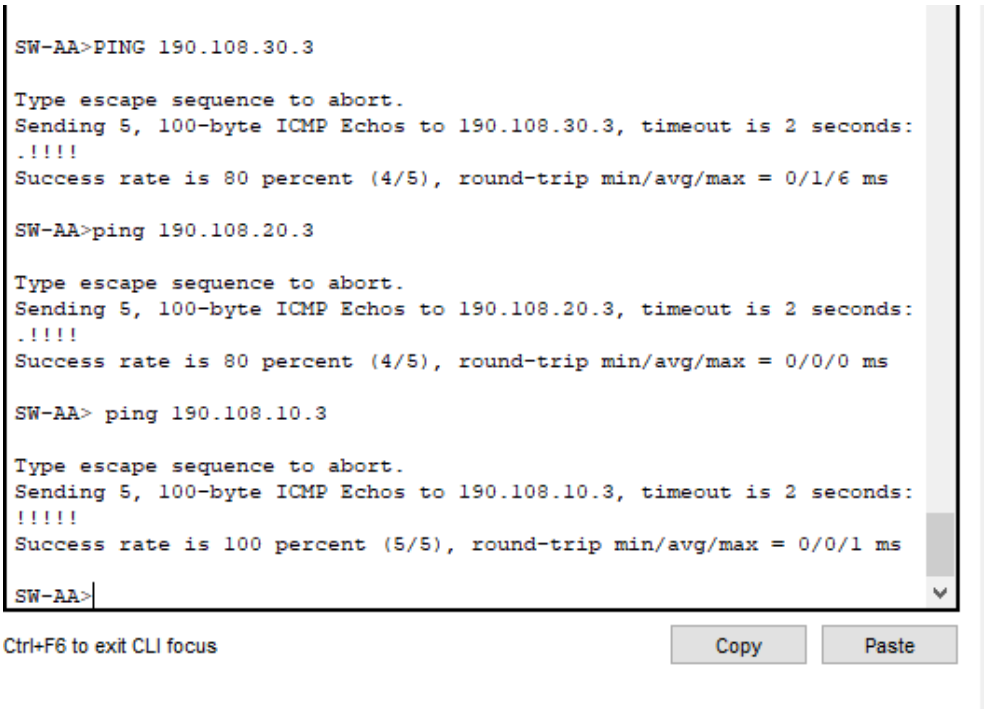


Figura. 50.Verificación ping entre Sw-aa a cada Pc de Sw-cc

Del SW-BB los pc del SW-AA. Todos los ping salen exitosos

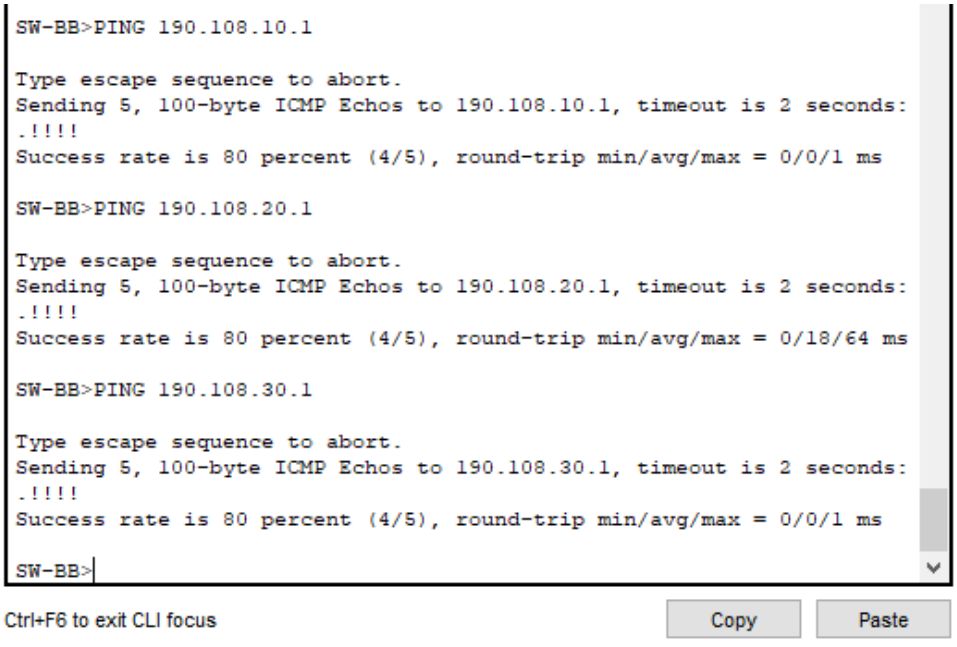


Figura. 51.Verificación ping entre Sw-bb a cada Pc de Sw-aa

Del SW-BB los pc del SW-CC. Todos los ping salen exitosos

```
SW-BB>PING 190.108.30.3

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 190.108.30.3, timeout is 2 seconds:
.!!!!
Success rate is 80 percent (4/5), round-trip min/avg/max = 0/0/0 ms

SW-BB>PING 190.108.20.3

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 190.108.20.3, timeout is 2 seconds:
.!!!!
Success rate is 80 percent (4/5), round-trip min/avg/max = 0/0/1 ms

SW-BB>PING 190.108.10.3

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 190.108.10.3, timeout is 2 seconds:
.!!!!
Success rate is 80 percent (4/5), round-trip min/avg/max = 0/0/0 ms

SW-BB>
```

Figura. 52.Verificación ping entre Sw-bb a cada Pc de Sw-cc

Del SW-CC los pc del SW-AA. Todos los ping salen exitosos

```
SW-CC>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 80 percent (4/5), round-trip min/avg/max = 0/0/3 ms

SW-CC>PING 190.108.20.1

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 190.108.20.1, timeout is 2 seconds:
.!!!!
Success rate is 80 percent (4/5), round-trip min/avg/max = 0/0/1 ms

SW-CC>PING 190.108.30.1

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 190.108.30.1, timeout is 2 seconds:
.!!!!
Success rate is 80 percent (4/5), round-trip min/avg/max = 0/1/6 ms

SW-CC>
```

Figura. 53.Verificación ping entre Sw-cc a cada Pc de Sw-aa

Del SW-CC los pc del SW-BB. Todos los ping salen exitosos

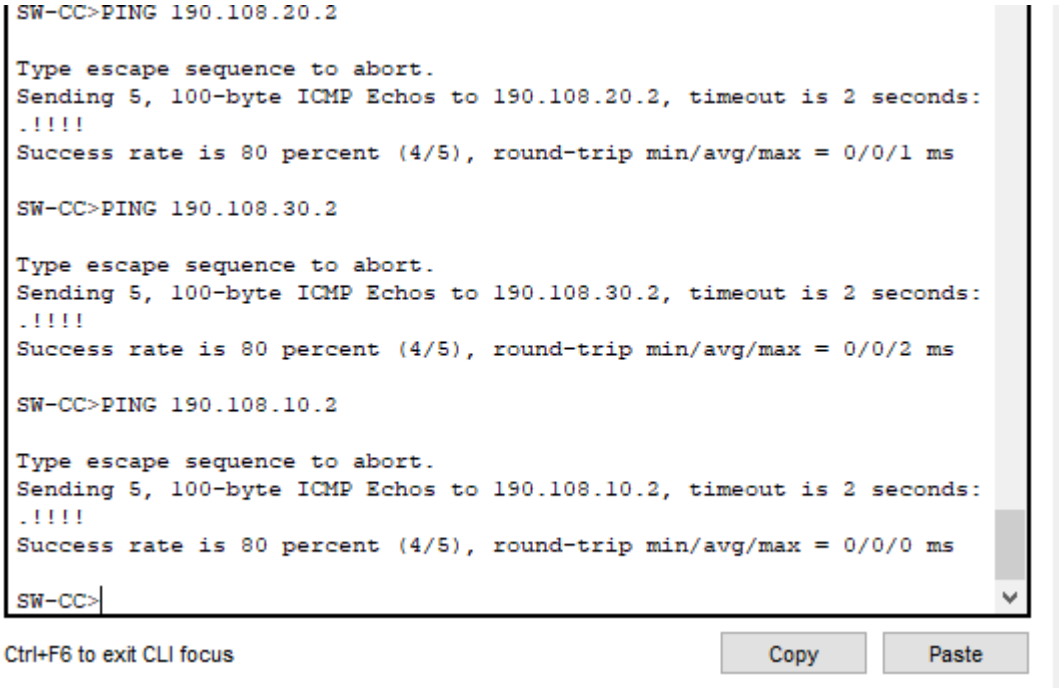


Figura. 54.Verificación ping entre Sw-cc a cada Pc de Sw-bb

CONCLUSIONES

Dentro del diplomado se profundizó los conocimientos adquiridos en los módulos de CISCO, llevando al estudiante a un entorno más empresarial y con capacidad de discernir en diferentes entornos, problemas y situaciones, que se puede encontrar en el día a día como ingeniero.

Se trabajan redes con VLANs y se puede notar la importancia que estas tienen en las redes modernas, la ayuda de administración que prestan al ser configuradas para optimizar servicios, desde un mismo conmutador, es posible la creación de varias utilizando sus diferentes puertos y son implementadas por la seguridad que prestan a la red, manejando un único tráfico de información en un segmento de red.

Se realizaron ejercicios prácticos con diferentes protocolos de red, como son el protocolo de enrutamiento EIGRP con el cual se trabajó en los diferentes laboratorios en enrutamientos se implementó configuración planteada en el escenario 1 y para el escenario 2 se trabajó el protocolo VTP de Cisco, que nos permitió crear en un switch varias VLANs encargándose de propagarlas a los demás switch que están bajo su dominio. Es importante remarcar que solamente este protocolo puede ser configurado en equipos de Cisco.

BIBLIOGRAFIA

Alcala, U. d. (2016). http://atc2.aut.uah.es/. Obtenido de Introducción a Cisco Packet Tracer: http://atc2.aut.uah.es/~rosa/LabRC/Prac_2/Prac_2.Introduccion_Packet_Tracer.pd

Barrientos, Enrrique. (2015). books.google. Obtenido de Redes Cisco CCNP a fondo Pag 93-95: https://books.google.com.co/books?id=Zo-fDwAAQBAJ&pg=PA122&lpg=PA122&dq=terminologia+de+ccnp&source=bl&ots=ZGSpgqBJ3B&sig=ACfU3U38aVGZnWDVe79kY-HVUQ-SIDOUhA&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwi275ye3JvpAhXog-AKHTjMC-QQ6AEwAnoECAkQAQ#v=onepage&q&f=false

Ecured. (2012). Obtenido de VLAN: https://www.ecured.cu/VLAN
Voip, G. (2011). globalvoip.com. Obtenido de Routing y Switching: http://www.globalvoip.com.mx/ps_switching-y-routing.html

Froom, 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-NT1IlnWR0hoMxgBNv1CJ

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-NT1IlnMfy2rhPZHwEoWx