

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE SOLUCIONES INTEGRADAS LAN / WAN

FARLEY GIOVANNI GONZÁLEZ LONDOÑO

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA – UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA
INGENIERÍA DE SISTEMAS

EL BAGRE (ANT)

2019

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE SOLUCIONES INTEGRADAS LAN / WAN

FARLEY GIOVANNI GONZÁLEZ LONDOÑO

Diplomado de Profundización CISCO
Diseño e implementación de soluciones integradas LAN/ WAN (OPCI - (203092A_614)

Asesor:

JUAN CARLOS VESGA

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA – UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA
INGENIERÍA DE SISTEMAS
EL BAGRE (ANT)

2019

CONTENIDO

RESUMEN.....	9
ABSTRACT.....	10
INTRODUCCIÓN.....	11
1. OBJETIVOS.....	12
4.DESARROLLO DE LOS DOS ESCENARIOS.....	13
Escenario 1.....	13
Desarrollo.....	14
Parte 1: Asignación de direcciones IP.....	18
Parte 2: Configuración Básica.....	19
Parte 3: Configuración de Enrutamiento.....	30
Parte 5: Comprobación de la red instalada.....	35
Escenario 2.....	44
Desarrollo.....	44
1. Todos los routers deberán tener los siguiente.....	44
2. El DHCP deberá proporcionar solo direcciones a los hosts de Bucaramanga y Cundinamarca.....	58

3. El web server deberá tener NAT estático y el resto de los equipos de la topología emplearan NAT de sobrecarga (PAT).....	61
4. Listas de control de acceso	65
5. CONCLUSIONES	77
6. BIBLIOGRAFÍA.....	78

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Asignaciones de direcciones IP, para el desarrollo del ejercicio.....	18
Tabla 2: Configuración básica de routers para el ejercicio práctico.....	19
Tabla 3: Checklist para comprobación de las redes instaladas en el ejercicio práctico.	36

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Topología de red una empresa posee sucursales distribuidas en las ciudades de Bogotá, Medellín y Cali	13
Figura 2: Topología realizada en el aplicativo Packet Tracer de una empresa posee sucursales distribuidas en las ciudades de Bogotá, Medellín y Cali.....	18
Figura 3: Topología realizada en el aplicativo Packet Tracer, con las configuraciones mencionadas en los anteriores escritos.	22

Figura 4: Validación de la configuración del Router Bogotá teniendo en cuenta las indicaciones la tabla 2.....	23
Figura 5: Validación de la configuración del Router Medellín teniendo en cuenta las indicaciones la tabla 2.....	24
Figura 6: Validación de la configuración del Router Cali teniendo en cuenta las indicaciones la tabla 2.....	25
Figura 7: Validación de la configuración del Router Bogotá, aplicando la carga de balanceo que presentan los routers.....	26
Figura 8: Validación de la configuración del Router Medellín, aplicando la carga de balanceo que presentan los routers.....	27
Figura 9: Validación de la configuración del Router Cali, aplicando la carga de balanceo que presentan los routers.....	27
Figura 10: Diagnostico de los puntos de red conectividad entre routers.....	33
Figura 11: Diagnostico de los puntos de red conectividad entre routers.....	34
Figura 12: Comprobación de la red instalada del router Medellín según parametros de la tabla 3	37
Figura 13: Comprobación de la red instalada ping de verificación entre el computador SW_1 y el router Bogotá	38
Figura 14: Comprobación de la red instalada ping de verificación entre el servidor y el router Bogotá - Medellín	38

Figura 15: Comprobación de la red instalada ping de verificación entre el PC2 y el router Medellín	39
Figura 16: Comprobación de la red instalada ping de verificación entre el PC0 y el router Medellín – Bogotá.....	39
Figura 17: Comprobación de la red instalada ping de verificación entre el PC2 y el router Medellín.	40
Figura 18: Comprobación de la red instalada ping de verificación entre el PC2 y el router Bogota - Medellín	40
Figura 19: Comprobación de la red instalada ping de verificación entre el PC2 y el router Bogota	41
Figura 20: Comprobación de la red instalada ping de verificación entre el PC2 y el router Cali	41
Figura 21: Comprobación de la red instalada ping de verificación entre el PC0 y el router Bogota	42
Figura 22: Comprobación de la red instalada ping de verificación entre el PC2 y el router Bogota	42
Figura 23: Comprobación de la red instalada ping de verificación entre el PC2 y el router Cali	43
Figura 24: Comprobación de la red instalada ping de verificación entre el router Medellín y el router Cali.....	43

Figura 25: Topología de red una empresa posee sucursales distribuidas en las ciudades de Bucaramanga, Tunja y Cundinamarca.....	44
Figura 26: Configuración de servidor.	57
Figura 27: validación de almacenamiento de archivos necesarios.	57
Figura 28: validación del PC0, su configuración de DHCP	59
Figura 29: validación del PC4, su configuración de DHCP	60
Figura 30: validación del PC1, su configuración de DHCP	60
Figura 31: validación del PC0, su configuración de DHCP	61
Figura 32: validación del PC4, verificación lista de acceso a red Tunja.....	66
Figura 33: validación del PC5, Vlan1o acceso a internet.	67
Figura 34: validación del PC2, Vlan30 acceso al FTP	68
Figura 35: validación del PC2, Vlan30 acceso a la web.....	68
Figura 36: validación del PC2, Vlan20 conexión a router.....	69
Figura 37: validación del PC2, Vlan30 conexión a router de Bucaramanga.....	70
Figura 38: validación del PC0, Vlan10 conexión a router de Bucaramanga, no acceso a la red del router Tunja.....	71
Figura 39: validación de las Vlan no accedan a otrasVlan de la ciudad por medio de la PC2.	72
Figura 40: validación de las Vlan no accedan a otrasVlan de la ciudad por medio de la PC0.	73

Figura 41: validación de las Vlan no accedan a otrasVlan de la ciudad por medio de la PC573

Figura 42: validación de Vlan de los accesos por medio el switch Bucaramanga.75

Figura 43: validación de Vlan de los accesos por medio el switch Tunja.75

RESUMEN

La web ha evolucionado en función de las necesidades del lenguaje o la comunicación visual. Fueron diferentes dispositivos que componen la red que dieron inicio a la primera red comercial, utilizando el protocolo Arcnet (red informática de recursos adicionales) desarrollado por Datapoint Corporation alrededor de 1980. Usaba cable coaxial y usaba una conexión de 2.5 Mbps, que se consideraba de alta velocidad en ese momento porque los usuarios estaban acostumbrados a compartir información a través de métodos paralelos o compartidos. Puerto serie, la velocidad de transmisión es muy lenta. En la década de 1980 y 1990, el Departamento de Defensa de EE. UU. (DoD) desarrolló redes de área amplia (WAN) altamente confiables para fines militares y científicos. Con esta innovación esta tecnología permitió que varias computadoras en la red se conectaran a través de diferentes rutas, donde la propia red determina cómo transferir datos de una computadora a otra. No puede comunicarse con una computadora a la vez, pero puede acceder a varias computadoras a través de la misma conexión. DoD WAN finalmente se convierte en Internet.

Veremos en este documento como con la certificación CCNP (Diseño e Implementación de redes LAN-WAN) aprendimos a comprobar la capacidad de planificar, implementar, verificar y solucionar problemas de redes empresariales LAN y WAN, y trabajar con expertos en soluciones (seguridad, voz, inalámbrica y video). El curso es adecuado para aquellos que tienen algo de experiencia en redes y están dispuestos a mejorar sus habilidades, comprometidos con soluciones de redes complejas y sencillas.

ABSTRACT

The web has evolved based on the needs of language or visual communication. They were different devices that make up the network that started the first commercial network, using the Arcnet protocol (computer network of additional resources) developed by Datapoint Corporation around 1980. It used coaxial cable and used a 2.5 Mbps connection, which was considered to be high speed at that time because users were used to sharing information through parallel or shared methods. Serial port, the transmission speed is very slow. In the 1980s and 1990s, the US Department of Defense (DoD) developed highly reliable wide area networks (WANs) for military and scientific purposes. With this innovation, this technology allowed several computers on the network to connect through different routes, where the network itself determines how to transfer data from one computer to another. You cannot communicate with one computer at a time, but you can access multiple computers through the same connection. DoD WAN finally becomes the Internet.

We will see in this document how with the CCNP certification (Design and Implementation of LAN-WAN networks) we learned to verify the ability to plan, implement, verify and solve problems of LAN and WAN business networks, and work with solution experts (security, voice , wireless and video). The course is suitable for those who have some networking experience and are willing to improve their skills, committed to simple and complex networking solutions.

INTRODUCCIÓN

Los presentes ejercicios, buscan implementar soluciones integradas en temas relacionados con las redes y comunicaciones LAN / WLAN, teniendo en cuenta las necesidades de las empresas de diferentes sectores productivos, empresas que han implementado tecnologías en sus entidades para establecer una comunicación de Servicio efectiva.

Estas necesidades son puestas a prueba en estos ejercicios con la finalidad de que implementemos nuestras habilidades en lo aprendido en diplomado y en la practiquemos con el único propósito de aprender a mejorar la infraestructura comercial de telecomunicaciones e implementar métodos potencialmente más seguros e innovadores en las tecnologías existentes.

OBJETIVOS

Objetivos General

Desarrollar en el estudiante la capacidad de configurar y administrar dispositivos de Networking orientados al diseño de redes escalables y de conmutación, mediante el estudio de ejercicios prácticos relacionados con los temas enrutamiento entre VLAN, la arquitectura TCP/IP, el uso de recursos conmutables, herramientas en función de los protocolos y servicios como soporte de las comunicaciones a través de las redes de datos estableciendo alternativas a problemas de interconectividad.

Objetivos Específicos

Implementación de ejercicios prácticos basados en tecnologías básicas de redes para áreas más específicas y de tecnología avanzada tales como seguridad, redes inalámbricas y telefonía IP.

Contribuir espacios virtuales de simulación con la finalidad de evidenciar configuraciones exactas, que permitan sugerir ideas creativas para resolver necesidades muy propias del sector tecnológico.

0. DESARROLLO DE LOS DOS ESCENARIOS

Escenario 1

Una empresa posee sucursales distribuidas en las ciudades de Bogotá, Medellín y Cali en donde el estudiante será el administrador de la red, el cual deberá configurar e interconectar entre sí cada uno de los dispositivos que forman parte del escenario, acorde con los lineamientos establecidos para el direccionamiento IP, protocolos de enrutamiento y demás aspectos que forman parte de la topología de red.

Topología de red

Los requerimientos solicitados son los siguientes:

Parte 1: Para el direccionamiento IP debe definirse una dirección de acuerdo con el número de hosts requeridos.

Parte 2: Considerar la asignación de los parámetros básicos y la detección de vecinos directamente conectados.

Parte 3: La red y subred establecidas deberán tener una interconexión total, todos los hosts deberán ser visibles y poder comunicarse entre ellos sin restricciones.

Parte 4: Implementar la seguridad en la red, se debe restringir el acceso y comunicación entre hosts de acuerdo con los requerimientos del administrador de red.

Parte 5: Comprobación total de los dispositivos y su funcionamiento en la red.

Parte 6: Configuración final.

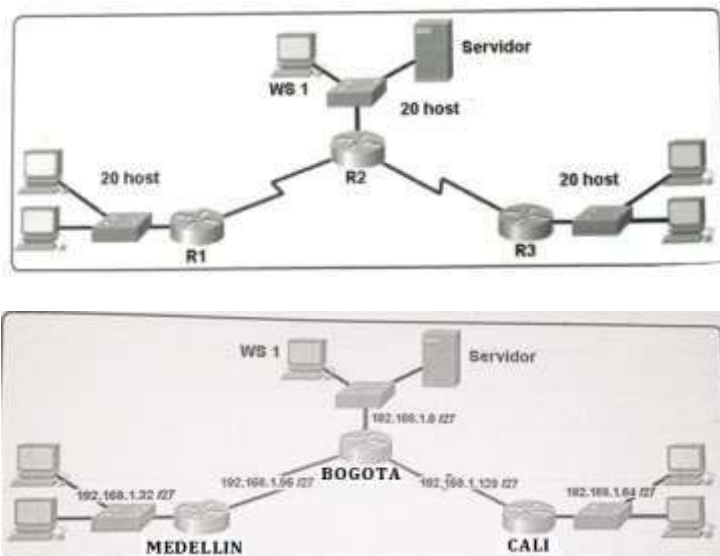


Figura 1: Topología de red una empresa posee sucursales distribuidas en las ciudades de Bogotá, Medellín y Cali

Desarrollo

Como trabajo inicial se debe realizar lo siguiente.

- Realizar las rutinas de diagnóstico y dejar los equipos listos para su configuración (asignar nombres de equipos, asignar claves de seguridad, etc).

Router Bogotá

```
Router>en
```

```
Router#conf term
```

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

```
Router(config)#hostname BOGOTA
```

```
BOGOTA(config)#no ip domain-lookup
```

```
BOGOTA(config)#service password-encryption
```

```
BOGOTA(config)#banner motd #Acceso Restringido#
```

```
BOGOTA(config)#enable secret cisco
```

```
BOGOTA(config)#line console 0
```

```
BOGOTA(config-line)#password cisco
```

```
BOGOTA(config-line)#login
```

```
BOGOTA(config-line)#logging synchronous
```

```
BOGOTA(config-line)#line vty 0 15
```

```
BOGOTA(config-line)#password cisco
```

```
BOGOTA(config-line)#login
```

```
BOGOTA(config-line)#logging synchronous
```

```
BOGOTA(config-line)#
```

Router Medellín

```
Router>en
```

```
Router#conf term
```

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

```
Router(config)#hostname MEDELLIN
```

```
MEDELLIN(config)#no ip domain-lookup
MEDELLIN(config)#service password-encryption
MEDELLIN(config)#banner motd #Acceso Restringido#
MEDELLIN(config)#enable secret cisco
MEDELLIN(config)#line console 0
MEDELLIN(config-line)#password cisco
MEDELLIN(config-line)#login
MEDELLIN(config-line)#logging synchronous
MEDELLIN(config-line)#line vty 0 15
MEDELLIN(config-line)#password cisco
MEDELLIN(config-line)#login
MEDELLIN(config-line)#logging synchronous
MEDELLIN(config-line)#
```

Router Cali

```
Router>en
Router#conf term
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname CALI
CALI(config)#no ip domain-lookup
CALI(config)#service password-encryption
CALI(config)#banner motd #Acceso Restringido#
CALI(config)#enable secret cisco
CALI(config)#line console 0
CALI(config-line)#password cisco
CALI(config-line)#login
CALI(config-line)#logging synchronous
CALI(config-line)#line vty 0 15
CALI(config-line)#password cisco
CALI(config-line)#login
```

```
CALI(config-line)#logging synchronous
CALI(config-line)#
```

Switch Bogotá

```
Switch>en
Switch#conf term
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#hostname BOGOTASW
BOGOTASW(config)#no ip domain-lookup
BOGOTASW(config)#service password-encryption
BOGOTASW(config)#banner motd #Acceso Restringido#
BOGOTASW(config)#enable secret cisco
BOGOTASW(config)#line console 0
BOGOTASW(config-line)#password cisco
BOGOTASW(config-line)#login
BOGOTASW(config-line)#logging synchronous
BOGOTASW(config-line)#line vty 0 15
BOGOTASW(config-line)#password cisco
BOGOTASW(config-line)#login
BOGOTASW(config-line)#logging synchronous
BOGOTASW(config-line)#
```

Switch Medellín

```
Switch>en
Switch#conf term
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#hostname MEDELLINSW
MEDELLINSW(config)#no ip domain-lookup
MEDELLINSW(config)#service password-encryption
MEDELLINSW(config)#banner motd #Acceso Restringido#
MEDELLINSW(config)#enable secret cisco
```

```
MEDELLINSW(config)#line console 0
MEDELLINSW(config-line)#password cisco
MEDELLINSW(config-line)#login
MEDELLINSW(config-line)#logging synchronous
MEDELLINSW(config-line)#line vty 0 15
MEDELLINSW(config-line)#password cisco
MEDELLINSW(config-line)#login
MEDELLINSW(config-line)#logging synchronous
MEDELLINSW(config-line)#
```

Switch Cali

```
Switch>en
Switch#conf term
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#hostname CALISW
CALISW(config)#no ip domain-lookup
CALISW(config)#service password-encryption
CALISW(config)#banner motd #Acceso Restringido#
CALISW(config)#enable secret cisco
CALISW(config)#line console 0
CALISW(config-line)#password cisco
CALISW(config-line)#login
CALISW(config-line)#logging synchronous
CALISW(config-line)#line vty 0 15
CALISW(config-line)#password cisco
CALISW(config-line)#login
CALISW(config-line)#logging synchronous
CALISW(config-line)#
```

- Realizar la conexión física de los equipos con base en la topología de red

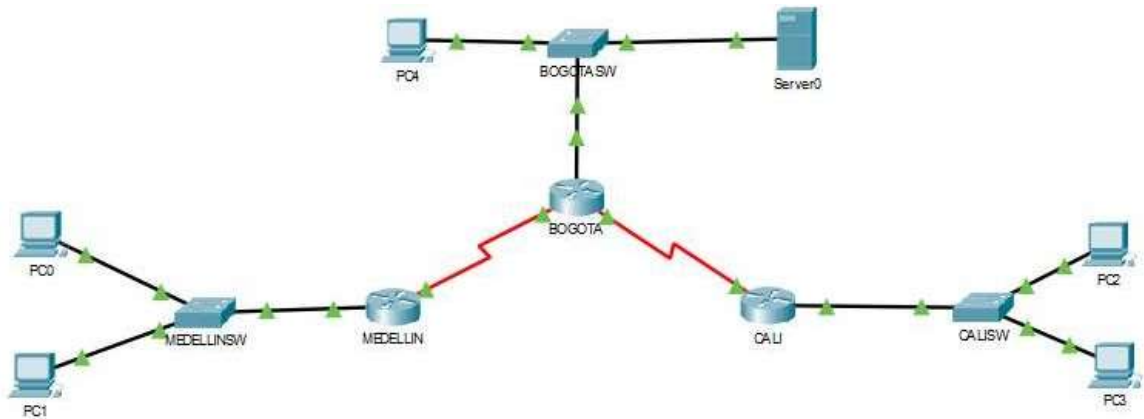


Figura 2: Topología realizada en el aplicativo Packet Tracer de una empresa posee sucursales distribuidas en las ciudades de Bogotá, Medellín y Cali

Configurar la topología de red, de acuerdo con las siguientes especificaciones.

Parte 1: Asignación de direcciones IP:

- Se debe dividir (subnetear) la red creando una segmentación en ocho partes, para permitir crecimiento futuro de la red corporativa.
- Asignar una dirección IP a la red.

LAN	IP	Broadcast
Bogotá	192.168.1.0/27	192.168.1.31
Medellín	192.168.1.32/27	192.168.1.63
Cali	192.168.1.64/27	192.168.1.95
Bogotá - Medellín	192.168.1.96/27	192.168.1.127
Bogotá - Cali	192.168.1.128/27	192.168.1.159
Imp Futuro	192.168.1.160/27	192.168.1.191
Imp Futuro	192.168.1.192/27	192.168.1.223
Imp Futuro	192.168.1.224/27	192.168.1.255

Tabla 1: Asignaciones de direcciones IP, para el desarrollo del ejercicio práctico.

Parte 2: Configuración Básica.

a. Completar la siguiente tabla con la configuración básica de los routers, teniendo en cuenta las subredes diseñadas.

	R1	R2	R3
Nombre de Host	MEDELLIN	BOGOTA	CALI
Dirección de Ip en interfaz Serial 0/0	192.168.1.99	192.168.1.98	192.168.1.131
Dirección de Ip en interfaz Serial 0/1	192.168.1.131	192.168.1.130	192.168.1.193
Dirección de Ip en interfaz FA 0/0	192.168.1.33	192.168.1.1	192.168.1.65
Protocolo de enrutamiento	Eigrp	Eigrp	Eigrp
Sistema Autónomo	200	200	200
Afirmaciones de red	192.168.1.0	192.168.1.0	192.168.1.0

Tabla 2: Configuración básica de routers para el ejercicio práctico.

Router Bogotá

```
BOGOTA(config-line)#int s0/0/0
BOGOTA(config-if)#ip address 192.168.1.98 255.255.255.224
BOGOTA(config-if)#no shutdown
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to down
BOGOTA(config-if)#
BOGOTA(config-if)#int s0/0/1
BOGOTA(config-if)#ip address 192.168.1.130 255.255.255.224
BOGOTA(config-if)#no shutdown
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/1, changed state to down
BOGOTA(config-if)#
BOGOTA(config-if)#int f0/0
BOGOTA(config-if)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.224
BOGOTA(config-if)#no shutdown
BOGOTA(config-if)#
BOGOTA(config-if)#router eigrp 200
```

```
BOGOTA(config-router)#no auto-summary
BOGOTA(config-router)#network 192.168.1.0 0.0.0.31
BOGOTA(config-router)#network 192.168.1.96 0.0.0.31
BOGOTA(config-router)#network 192.168.1.128 0.0.0.31
BOGOTA(config-router)#end
BOGOTA#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0, changed
state to up
%SYS-5-CONFIG_: Configured from console by console
BOGOTA#
```

Router Medellín

```
MEDELLIN(config-line)#int s0/0/0
MEDELLIN(config-if)#ip address 192.168.1.99 255.255.255.224
MEDELLIN(config-if)#no shutdown
MEDELLIN(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to up
MEDELLIN(config-if)#
MEDELLIN(config-if)#int f0/0
MEDELLIN(config-if)#ip address 192.168.1.33 255.255.255.224
MEDELLIN(config-if)#no shutdown
MEDELLIN(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0, changed
state to up
MEDELLIN(config-if)#
MEDELLIN(config-if)#router eigrp 200
MEDELLIN(config-router)#no auto-summary
MEDELLIN(config-router)#network 192.168.1.32 0.0.0.31
MEDELLIN(config-router)#network 192.168.1.96 0.0.0.31
MEDELLIN(config-router)#end
```

MEDELLIN#

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

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0, changed state to up

%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

MEDELLIN#

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

%DUAL-5-NBRCHANGE: IP-EIGRP 200: Neighbor 192.168.1.98 (Serial0/0/0) is up: new adjacency

MEDELLIN#

Router Cali

CALI(config-line)#int s0/0/0

CALI(config-if)#ip address 192.168.1.131 255.255.255.224

CALI(config-if)#no shutdown

CALI(config-if)#

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

CALI(config-if)#int f0/0

CALI(config-if)#ip address 192.168.1.65 255.255.255.224

CALI(config-if)#no shutdown

CALI(config-if)#

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0, changed state to up

CALI(config-if)#router eigrp 200

CALI(config-router)#no auto-summary

CALI(config-router)#network 192.168.1.64 0.0.0.31

CALI(config-router)#network 192.168.1.128 0.0.0.31

CALI(config-if)#

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed state to up

```

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0, changed
state to up
CALI(config-router)#end
CALI#
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to up
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0, changed
state to up
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
CALI#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/0, changed state
to up
%DUAL-5-NBRCHANGE: IP-EIGRP 200: Neighbor 192.168.1.130 (Serial0/0/0) is
up: new adjacency
CALI#

```

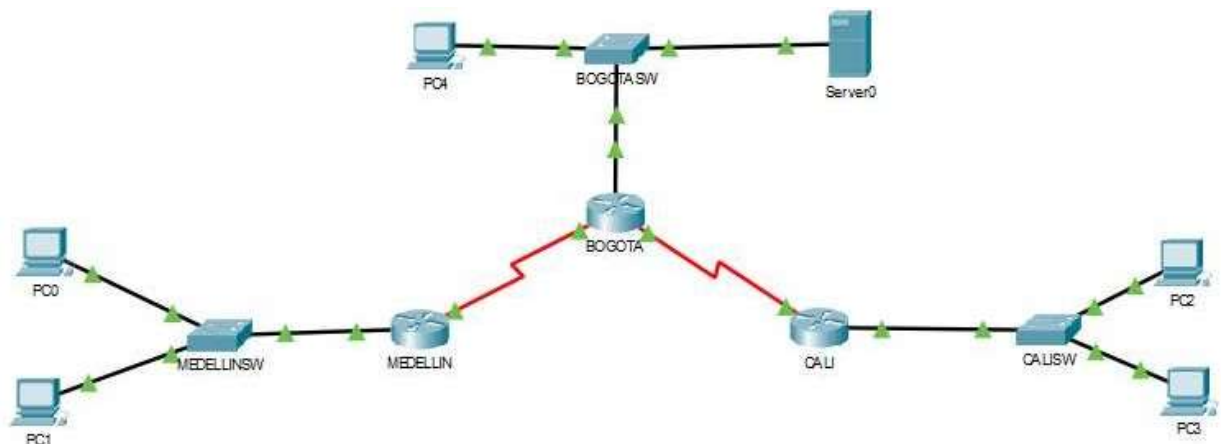


Figura 3: Topología realizada en el aplicativo Packet Tracer, con las configuraciones mencionadas en los anteriores escritos.

b. Después de cargada la configuración en los dispositivos, verificar la tabla de enrutamiento en cada uno de los routers para comprobar las redes y sus rutas.

Router Bogotá

BOGOTA#show ip route

Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, 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

192.168.1.0/27 is subnetted, 5 subnets

C 192.168.1.0 is directly connected, FastEthernet0/0

D 192.168.1.32 [90/2172416] via 192.168.1.99, 00:10:31, Serial0/0/0

D 192.168.1.64 [90/2172416] via 192.168.1.131, 00:03:19, Serial0/0/1

C 192.168.1.96 is directly connected, Serial0/0/0

C 192.168.1.128 is directly connected, Serial0/0/1

BOGOTA#

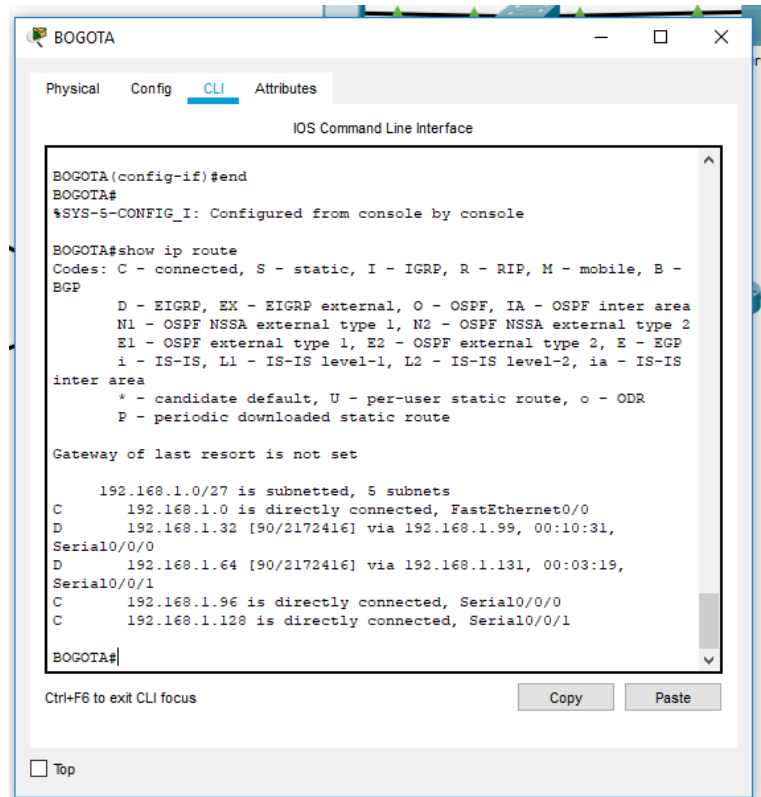


Figura 4: Validación de la configuración del Router Bogotá teniendo en cuenta las indicaciones la tabla 2

Router Medellín

MEDELLIN#show ip route

Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, 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

192.168.1.0/27 is subnetted, 5 subnets

D 192.168.1.0 [90/2172416] via 192.168.1.98, 00:12:02, Serial0/0/0

C 192.168.1.32 is directly connected, FastEthernet0/0

D 192.168.1.64 [90/2684416] via 192.168.1.98, 00:04:50, Serial0/0/0

C 192.168.1.96 is directly connected, Serial0/0/0

D 192.168.1.128 [90/2681856] via 192.168.1.98, 00:05:51, Serial0/0/0

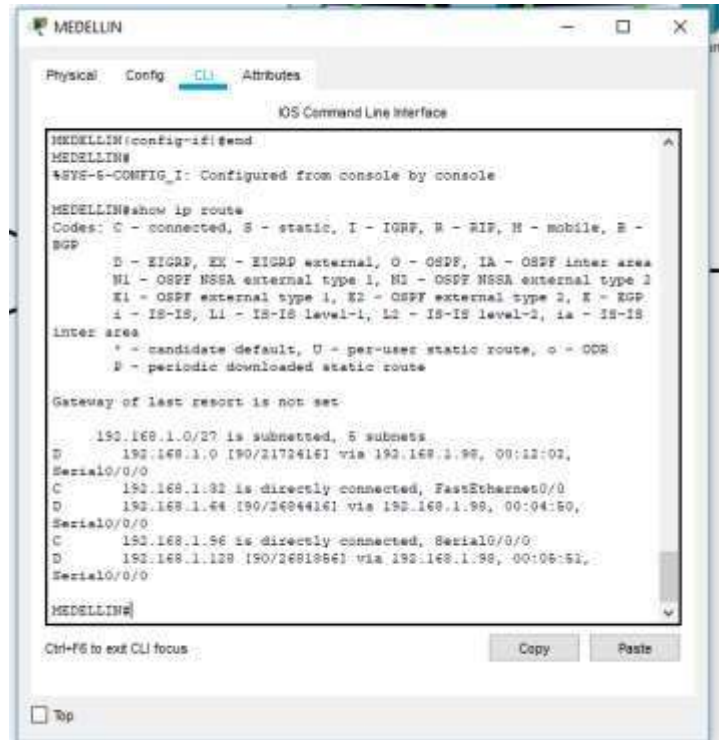


Figura 5: Validación de la configuración del Router Medellín teniendo en cuenta las indicaciones la tabla 2

Router Cali

CALI#show ip route

Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, 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

192.168.1.0/27 is subnetted, 5 subnets

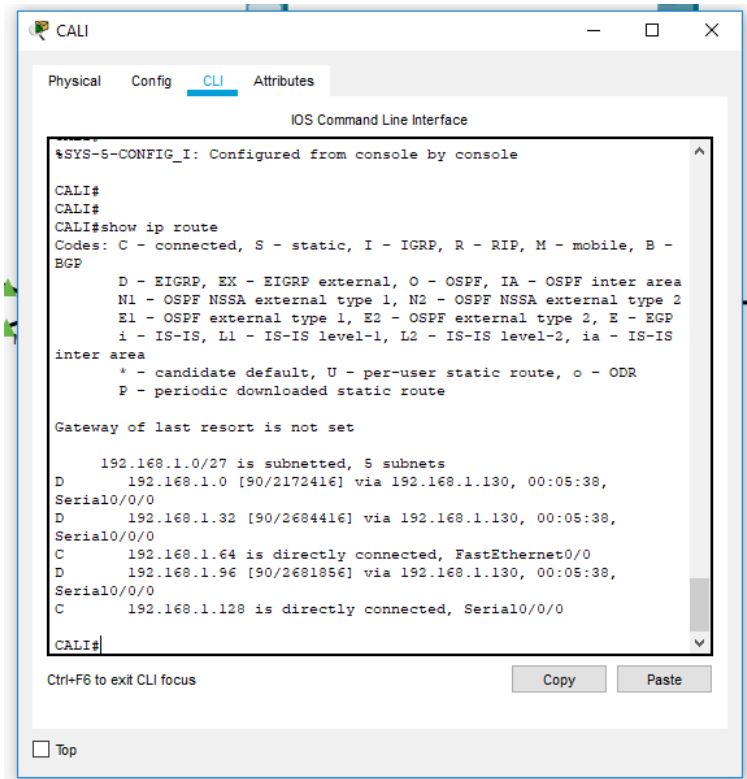
D 192.168.1.0 [90/2172416] via 192.168.1.130, 00:05:38, Serial0/0/0

D 192.168.1.32 [90/2684416] via 192.168.1.130, 00:05:38, Serial0/0/0

C 192.168.1.64 is directly connected, FastEthernet0/0

D 192.168.1.96 [90/2681856] via 192.168.1.130, 00:05:10, Serial0/0/0

C 192.168.1.128 is directly connected, Serial0/0/0



```
IOS Command Line Interface
$SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
CALI#
CALI#
CALI#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, 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

      192.168.1.0/27 is subnetted, 5 subnets
D       192.168.1.0 [90/2172416] via 192.168.1.130, 00:05:38,
Serial0/0/0
D       192.168.1.32 [90/2684416] via 192.168.1.130, 00:05:38,
Serial0/0/0
C       192.168.1.64 is directly connected, FastEthernet0/0
D       192.168.1.96 [90/2681856] via 192.168.1.130, 00:05:38,
Serial0/0/0
C       192.168.1.128 is directly connected, Serial0/0/0
CALI#
```

Figura 6: Validación de la configuración del Router Cali teniendo en cuenta las indicaciones la tabla 2

c. Verificar el balanceo de carga que presentan los routers.

Router Bogotá

BOGOTA#show ip eigrp topology

IP-EIGRP Topology Table for AS 200/ID(192.168.1.130)

Codes: P - Passive, A - Active, U - Update, Q - Query, R - Reply,

r - Reply status

P 192.168.1.0/27, 1 successors, FD is 28160
via Connected, FastEthernet0/0

P 192.168.1.32/27, 1 successors, FD is 2172416

via 192.168.1.99 (2172416/28160),
Serial0/0/0

P 192.168.1.64/27, 1 successors, FD is 2172416

via 192.168.1.131 (2172416/28160),
Serial0/0/1

P 192.168.1.96/27, 1 successors, FD is 2169856
via Connected, Serial0/0/0

P 192.168.1.128/27, 1 successors, FD is 2169856
via Connected, Serial0/0/1

Router Medellín

MEDELLIN#show ip eigrp topology

IP-EIGRP Topology Table for AS 200/ID(192.168.1.99)

Codes: P - Passive, A - Active, U - Update, Q - Query, R - Reply,

r - Reply status

P 192.168.1.0/27, 1 successors, FD is 2172416
via 192.168.1.98 (2172416/28160), Serial0/0/0

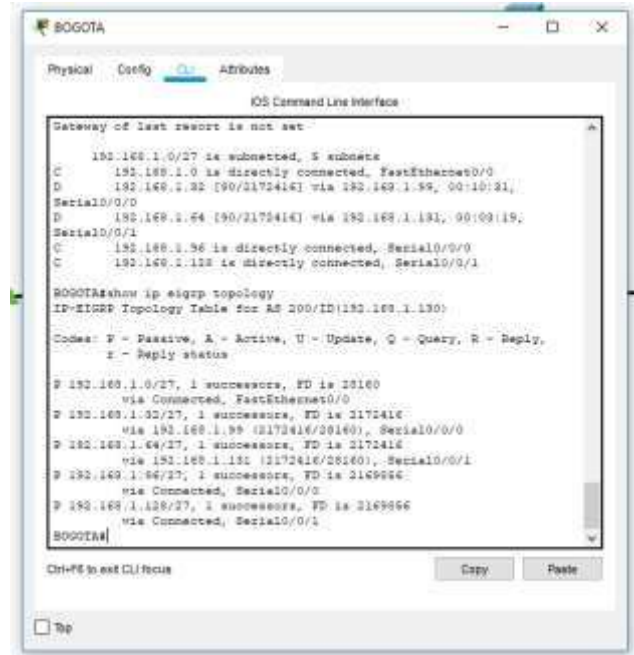


Figura 7: Validación de la configuración del Router Bogotá, aplicando la carga de balanceo que presentan los routers.

P 192.168.1.32/27, 1 successors, FD is 28160

via Connected, FastEthernet0/0

P 192.168.1.64/27, 1 successors, FD is 2684416

via 192.168.1.98 (2684416/2172416), Serial0/0/0

P 192.168.1.96/27, 1 successors, FD is 2169856

via Connected, Serial0/0/0

P 192.168.1.128/27, 1 successors, FD is 2681856

via 192.168.1.98 (2681856/2169856), Serial0/0/0



Figura 8: Validación de la configuración del Router Medellín, aplicando la carga de balanceo que presentan los routers.

Router Cali

CALI#show ip eigrp topology

IP-EIGRP Topology Table for AS 200/ID(192.168.1.131)

Codes: P - Passive, A - Active, U - Update, Q - Query, R - Reply, r - Reply status

P 192.168.1.0/27, 1 successors, FD is 2172416

via 192.168.1.130 (2172416/28160), Serial0/0/0

P 192.168.1.32/27, 1 successors, FD is 2684416

via 192.168.1.130 (2684416/2172416), Serial0/0/0

P 192.168.1.64/27, 1 successors, FD is 28160

via Connected, FastEthernet0/0

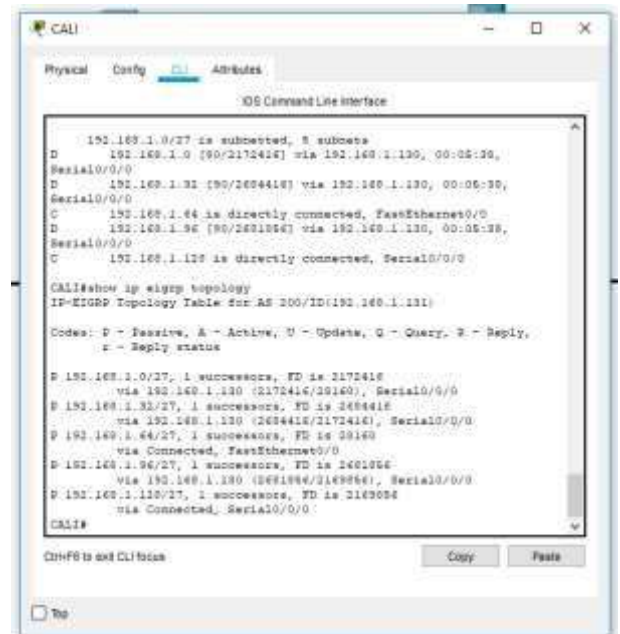


Figura 9: Validación de la configuración del Router Cali, aplicando la carga de balanceo que presentan los routers.

P 192.168.1.96/27, 1 successors, FD is 2681856
via 192.168.1.130 (2681856/2169856), Serial0/0/0
P 192.168.1.128/27, 1 successors, FD is 2169856
via Connected, Serial0/0/0

d. Realizar un diagnóstico de vecinos cuando el comando cdp.

Router Bogotá

BOGOTA#show cdp neighbor

Capability Codes: R - Router, T - Trans Bridge, B - Source Route Bridge

S - Switch, H - Host, I - IGMP, r - Repeater, P - Phone

Device ID	Local Infrfce	Holdtme	Capability	Platform	Port ID
BOGOTASW	Fas 0/0	178	S	2960	Fas 0/1
MEDELLIN	Ser 0/0/0	133	R	C1841	Ser 0/0/0
CALI	Ser 0/0/1	146	R	C1841	Ser 0/0/0

BOGOTA#

Router Medellín

MEDELLIN#show cdp neighbor

Capability Codes: R - Router, T - Trans Bridge, B - Source Route Bridge

S - Switch, H - Host, I - IGMP, r - Repeater, P - Phone

Device ID	Local Infrfce	Holdtme	Capability	Platform	Port ID
BOGOTA	Ser 0/0/0	124	R	C1841	Ser 0/0/0
MEDELLINSW	Fas 0/0	142	S	2960	Fas 0/1

MEDELLIN#

Router Cali

CALI#show cdp neighbor

Capability Codes: R - Router, T - Trans Bridge, B - Source Route Bridge

S - Switch, H - Host, I - IGMP, r - Repeater, P - Phone

Device ID	Local Infrfce	Holdtme	Capability	Platform	Port ID
CALISW	Fas 0/0	153	S	2960	Fas 0/1
BOGOTA	Ser 0/0/0	121	R	C1841	Ser 0/0/1

```
CALI# IP-EIGRP neighbors for process 200
H Address Interface Hold Uptime SRTT RTO Q Seq
(sec) (ms) Cnt Num
0 192.168.1.130 Se0/0/0 12 00:04:10 40 1000 0 8
CALI#
```

e. Realizar una prueba de conectividad en cada tramo de la ruta usando Ping.

Router Bogotá

```
BOGOTA#ping 192.168.1.99
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.1.99, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/3/6 ms
BOGOTA#ping 192.168.1.131
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.1.131, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/2/8 ms
BOGOTA#
```

Router Cali

```
CALI#ping 192.168.1.130
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.1.130, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/2/8 ms
CALI#ping 192.168.1.99
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.1.99, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 3/4/6 ms
CALI#
```

Parte 3: Configuración de Enrutamiento.

a. Asignar el protocolo de enrutamiento EIGRP a los routers considerando el direccionamiento diseñado.

b. Verificar si existe vecindad con los routers configurados con EIGRP.

Router Bogotá

```
BOGOTA#show ip eigrp neighbor
IP-EIGRP neighbors for process 200
H Address Interface Hold Uptime SRTT RTO Q Seq
(sec) (ms) Cnt Num
0 192.168.1.99 Se0/0/0 12 0047:28 40 1000 0 7
1 192.168.1.131 Se0/0/1 14 00:40:16 40 1000 0 7
BOGOTA#
```

Router Medellín

```
MEDELLIN#show ip eigrp neighbor
IP-EIGRP neighbors for process 200
H Address Interface Hold Uptime SRTT RTO Q Seq
(sec) (ms) Cnt Num
0 192.168.1.98 Se0/0/0 12 00:48:08 40 1000 0 7
MEDELLIN#
```

Router Cali

```
CALI#show ip eigrp neighbor
IP-EIGRP neighbors for process 200
H Address Interface Hold Uptime SRTT RTO Q Seq
(sec) (ms) Cnt Num
0 192.168.1.130 Se0/0/0 10 00:41:30 40 1000 0 8
CALI#
```

✓ Show Ip Eigrp Topology

Router Bogotá

```
BOGOTA#show ip eigrp topology
IP-EIGRP Topology Table for AS 200/ID(192.168.1.130)
Codes: P - Passive, A - Active, U - Update, Q - Query, R - Reply,
r - Reply status
P 192.168.1.0/27, 1 successors, FD is 28160
via Connected, FastEthernet0/0
P 192.168.1.32/27, 1 successors, FD is 2172416
via 192.168.1.99 (2172416/28160), Serial0/0/0
```

P 192.168.1.64/27, 1 successors, FD is 2172416
via 192.168.1.131 (2172416/28160), Serial0/0/1
P 192.168.1.96/27, 1 successors, FD is 2169856
via Connected, Serial0/0/0
P 192.168.1.128/27, 1 successors, FD is 2169856
via Connected, Serial0/0/1

Router Medellín

MEDELLIN#show ip eigrp topology
IP-EIGRP Topology Table for AS 200/ID(192.168.1.99)
Codes: P - Passive, A - Active, U - Update, Q - Query, R - Reply,
r - Reply status
P 192.168.1.0/27, 1 successors, FD is 2172416
via 192.168.1.98 (2172416/28160), Serial0/0/0
P 192.168.1.32/27, 1 successors, FD is 28160
via Connected, FastEthernet0/0
P 192.168.1.64/27, 1 successors, FD is 2684416
via 192.168.1.98 (2684416/2172416), Serial0/0/0
P 192.168.1.96/27, 1 successors, FD is 2169856
via Connected, Serial0/0/0
P 192.168.1.128/27, 1 successors, FD is 2681856
via 192.168.1.98 (2681856/2169856), Serial0/0/0

Router Cali

CALI#show ip eigrp topology
IP-EIGRP Topology Table for AS 200/ID(192.168.1.131)
Codes: P - Passive, A - Active, U - Update, Q - Query, R - Reply,
r - Reply status
P 192.168.1.0/27, 1 successors, FD is 2172416
via 192.168.1.130 (2172416/28160), Serial0/0/0
P 192.168.1.32/27, 1 successors, FD is 2684416
via 192.168.1.130 (2684416/2172416), Serial0/0/0
P 192.168.1.64/27, 1 successors, FD is 28160
via Connected, FastEthernet0/0
P 192.168.1.96/27, 1 successors, FD is 2681856
via 192.168.1.130 (2681856/2169856), Serial0/0/0
P 192.168.1.128/27, 1 successors, FD is 2169856
via Connected, Serial0/0/0

c. Realizar la comprobación de las tablas de enrutamiento en cada uno de los routers para verificar cada una de las rutas establecidas.

Router Bogotá

```
BOGOTA#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, 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
192.168.1.0/27 is subnetted, 5 subnets
C 192.168.1.0 is directly connected, FastEthernet0/0
D 192.168.1.32 [90/2172416] via 192.168.1.99, 00:51:10, Serial0/0/0
D 192.168.1.64 [90/2172416] via 192.168.1.131, 00:43:58, Serial0/0/1
C 192.168.1.96 is directly connected, Serial0/0/0
C 192.168.1.128 is directly connected, Serial0/0/1
BOGOTA#
```

Router Medellín

```
MEDELLIN#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, 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
192.168.1.0/27 is subnetted, 5 subnets
D 192.168.1.0 [90/2172416] via 192.168.1.98, 00:52:04, Serial0/0/0
C 192.168.1.32 is directly connected, FastEthernet0/0
D 192.168.1.64 [90/2684416] via 192.168.1.98, 00:44:52, Serial0/0/0
C 192.168.1.96 is directly connected, Serial0/0/0
D 192.168.1.128 [90/2681856] via 192.168.1.98, 00:45:43, Serial0/0/0
```

Router Cali

```
CALI#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, 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
 192.168.1.0/27 is subnetted, 5 subnets
 D 192.168.1.0 [90/2172416] via 192.168.1.130, 00:45:50, Serial0/0/0
 D 192.168.1.32 [90/2684416] via 192.168.1.130, 00:45:50, Serial0/0/0
 C 192.168.1.64 is directly connected, FastEthernet0/0
 D 192.168.1.96 [90/2681856] via 192.168.1.130, 00:45:50, Serial0/0/0
 C 192.168.1.128 is directly connected, Serial0/0/0

d. Realizar un diagnóstico para comprobar que cada uno de los puntos de la red se puedan ver y tengan conectividad entre sí. Realizar esta prueba desde un host de la red LAN del router CALI, primero a la red de MEDELLIN y luego al servidor.

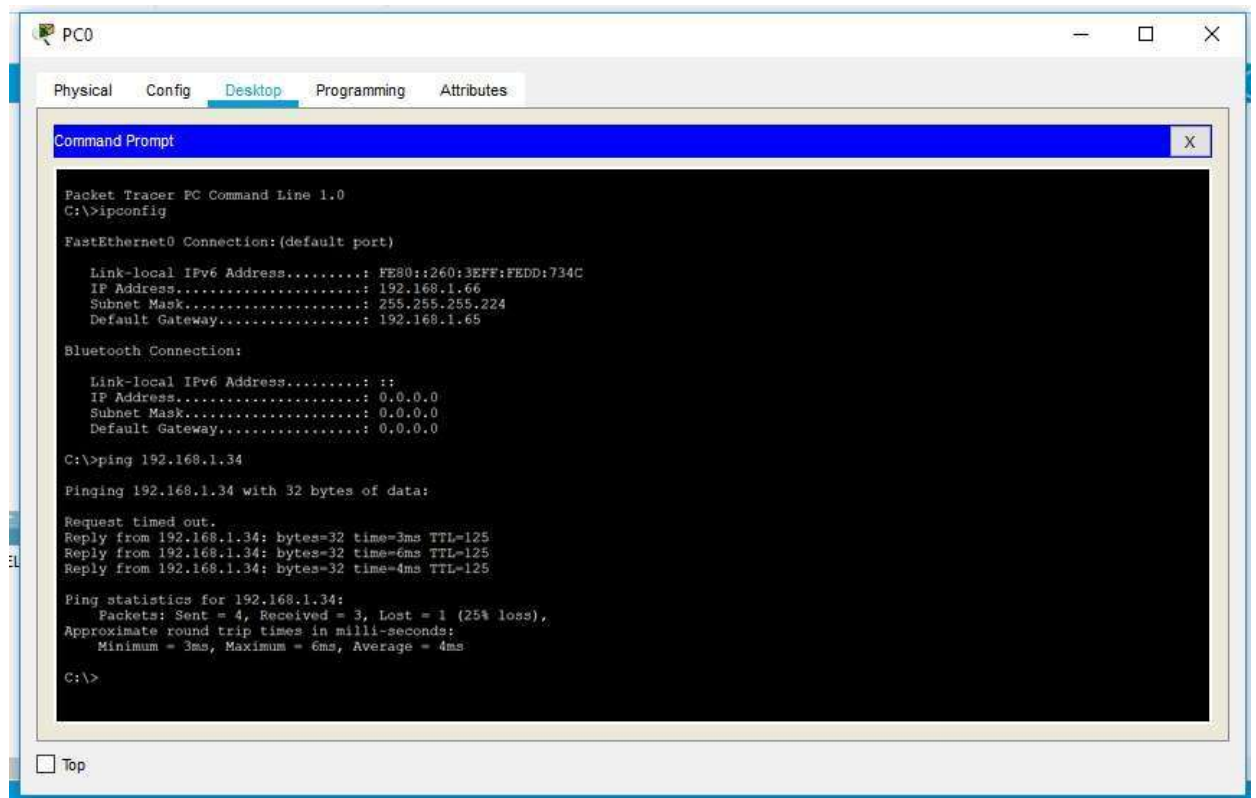


Figura 10: Diagnostico de los puntos de red conectividad entre routers.

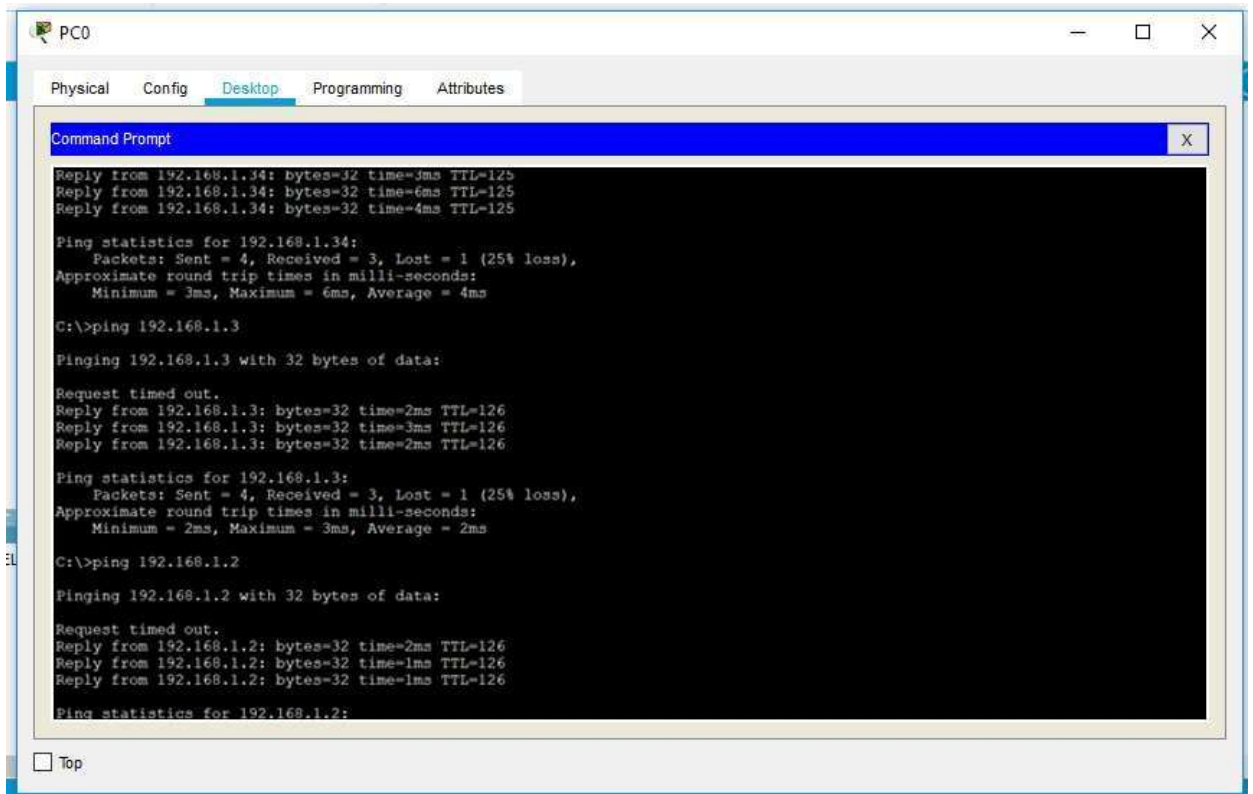


Figura 11: Diagnostico de los puntos de red conectividad entre routers.

Parte 4: Configuración de las listas de Control de Acceso.

En este momento cualquier usuario de la red tiene acceso a todos sus dispositivos y estaciones de trabajo. El jefe de redes le solicita implementar seguridad en la red. Para esta labor se decide configurar listas de control de acceso (ACL) a los routers.

Las condiciones para crear las ACL son las siguientes:

- a. Cada router debe estar habilitado para establecer conexiones Telnet con los demás routers y tener acceso a cualquier dispositivo en la red.
- b. El equipo WS1 y el servidor se encuentran en la subred de administración. Solo el servidor de la subred de administración debe tener acceso a cualquier otro dispositivo en cualquier parte de la red.

Router Bogotá

```
BOGOTA#conf term
```

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

```
BOGOTA(config)#access-list 111 permit ip host 192.168.1.30 any
```

```
BOGOTA(config)#int f0/0
```

```
BOGOTA(config-if)#ip access-group 111 in
BOGOTA(config-if)#
```

- c. Las estaciones de trabajo en las LAN de MEDELLIN y CALI no deben tener acceso a ningún dispositivo fuera de su subred, excepto para interconectar con el servidor.

Router Medellín

```
MEDELLIN#conf term
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
MEDELLIN(config)#access-list 111 permit ip 192.168.1.32 0.0.0.31 host
192.168.1.30
MEDELLIN(config)#int f0/0
MEDELLIN(config-if)#ip access-group 111 in
MEDELLIN(config-if)#
```

Router Cali

```
CALI#conf term
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
CALI(config)#access-list 111 permit ip 192.168.1.64 0.0.0.31 host
192.168.1.30
CALI(config)#int f0/0
CALI(config-if)#ip access-group 111 in
CALI(config-if)#
```

Parte 5: Comprobación de la red instalada.

- a. Se debe probar que la configuración de las listas de acceso fue exitosa.
- b. Comprobar y Completar la siguiente tabla de condiciones de prueba para confirmar el óptimo funcionamiento de la red e.

	ORIGEN	DESTINO	RESULTADO
TELNET	Router MEDELLIN	Router CALI	OK
	WS_1	Router BOGOTA	FALLA
	Servidor	Router CALI	OK
	Servidor	Router MEDELLIN	ERROR
TELNET	LAN del Router MEDELLIN	Router CALI	ERROR
	LAN del Router CALI	Router CALI	ERROR
	LAN del Router MEDELLIN	Router MEDELLIN	ERROR

	LAN del Router CALI	Router MEDELLIN	ERROR
PING	LAN del Router CALI	WS_1	ERROR
	LAN del Router MEDELLIN	WS_1	ERROR
	LAN del Router MEDELLIN	LAN del Router CALI	ERROR
PING	LAN del Router CALI	Servidor	OK
	LAN del Router MEDELLIN	Servidor	OK
	Servidor	LAN del Router MEDELLIN	OK
	Servidor	LAN del Router CALI	OK
	Router CALI	LAN del Router MEDELLIN	
	Router MEDELLIN	LAN del Router CALI	OK

Tabla 3: Checklist para comprobación de las redes instaladas en el ejercicio práctico.

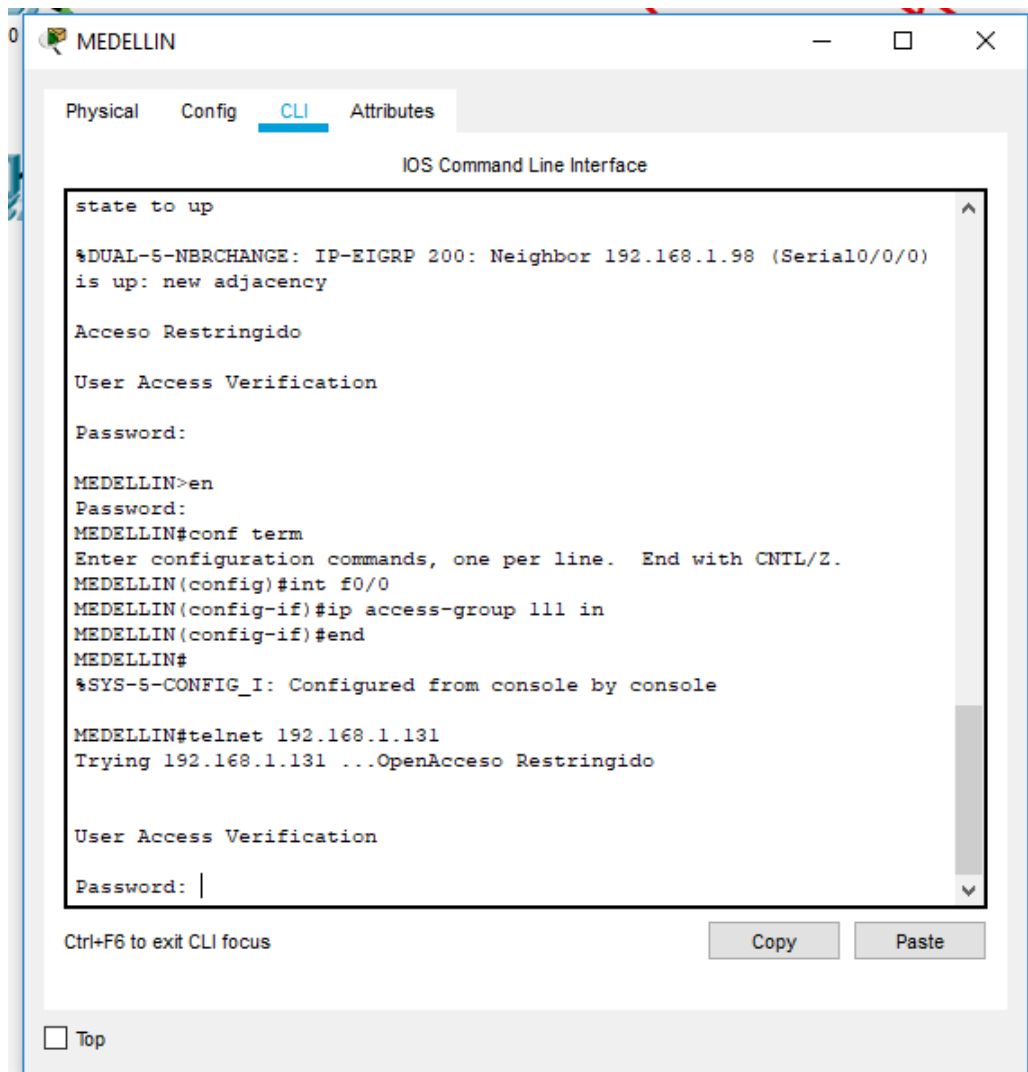


Figura 12: Comprobación de la red instalada del router Medellín según parámetros de la tabla 3

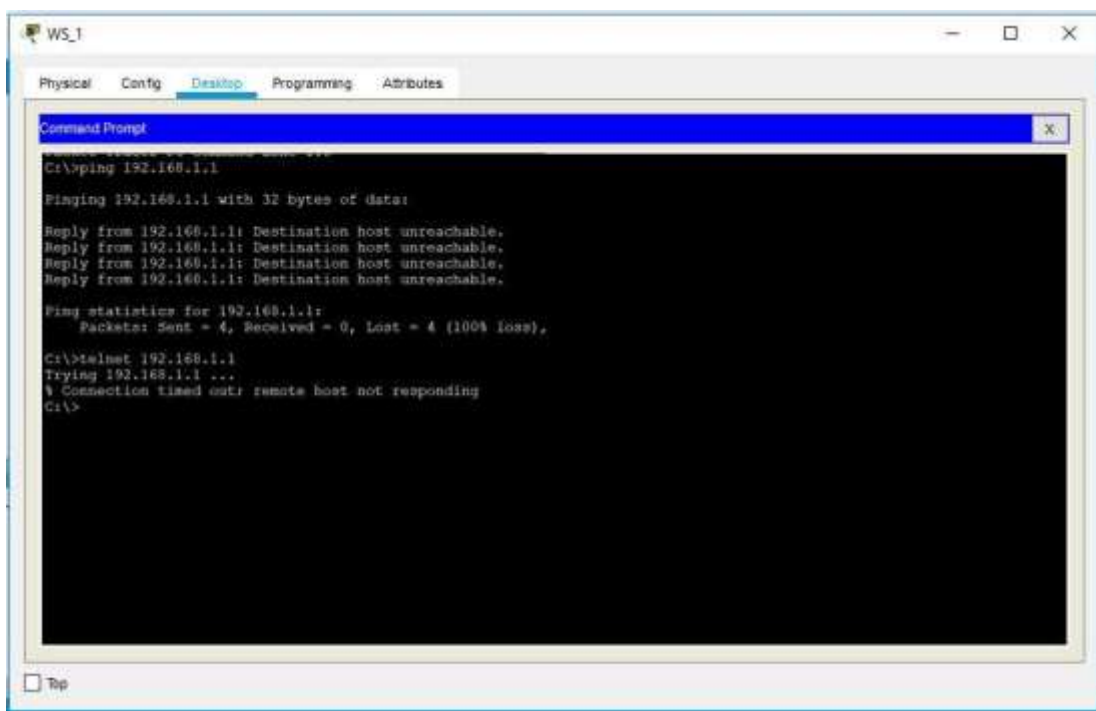


Figura 13: Comprobación de la red instalada ping de verificación entre el computador SW_1 y el router Bogotá.

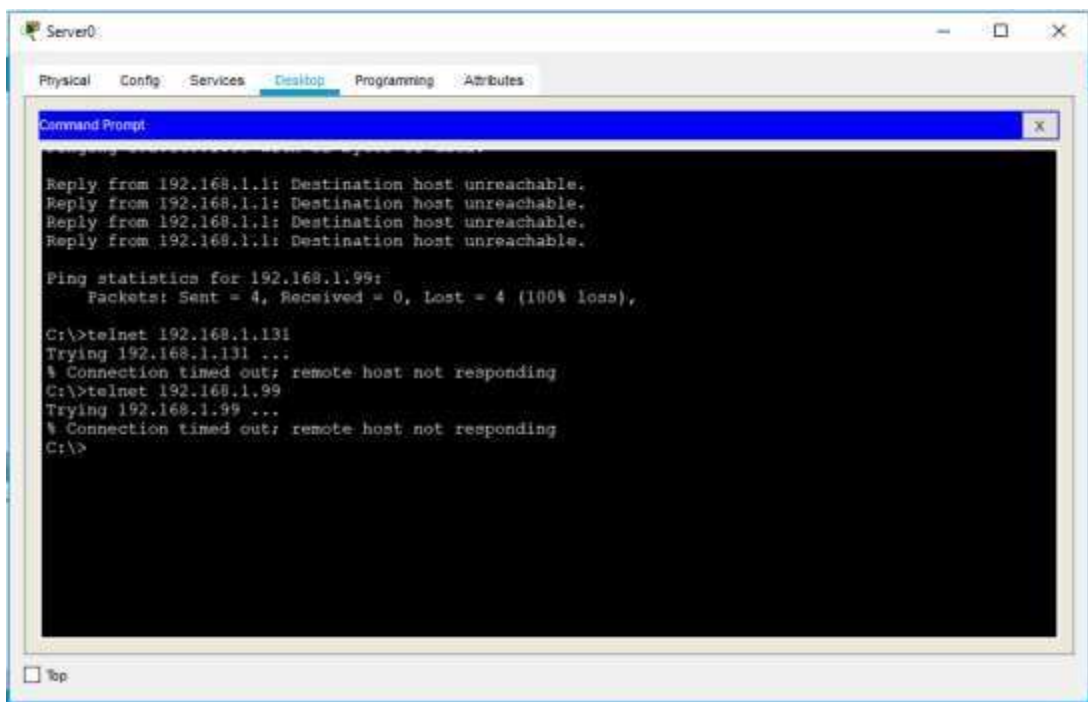


Figura 14: Comprobación de la red instalada ping de verificación entre el servidor y el router Bogotá - Medellín.

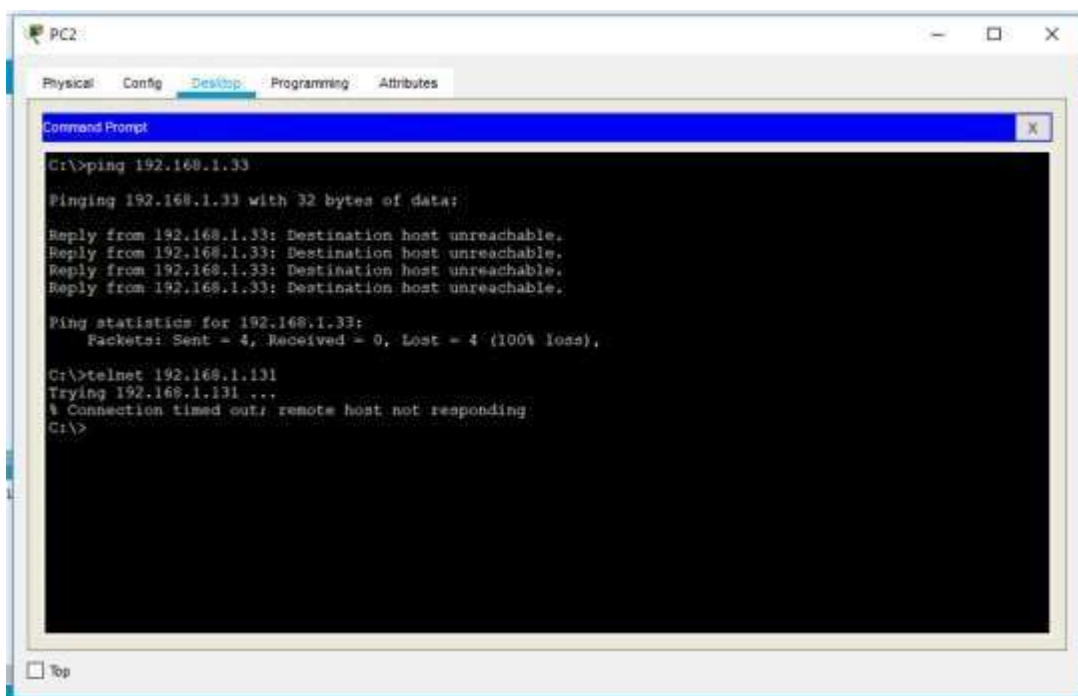


Figura 15: Comprobación de la red instalada ping de verificación entre el PC2 y el router Medellín.

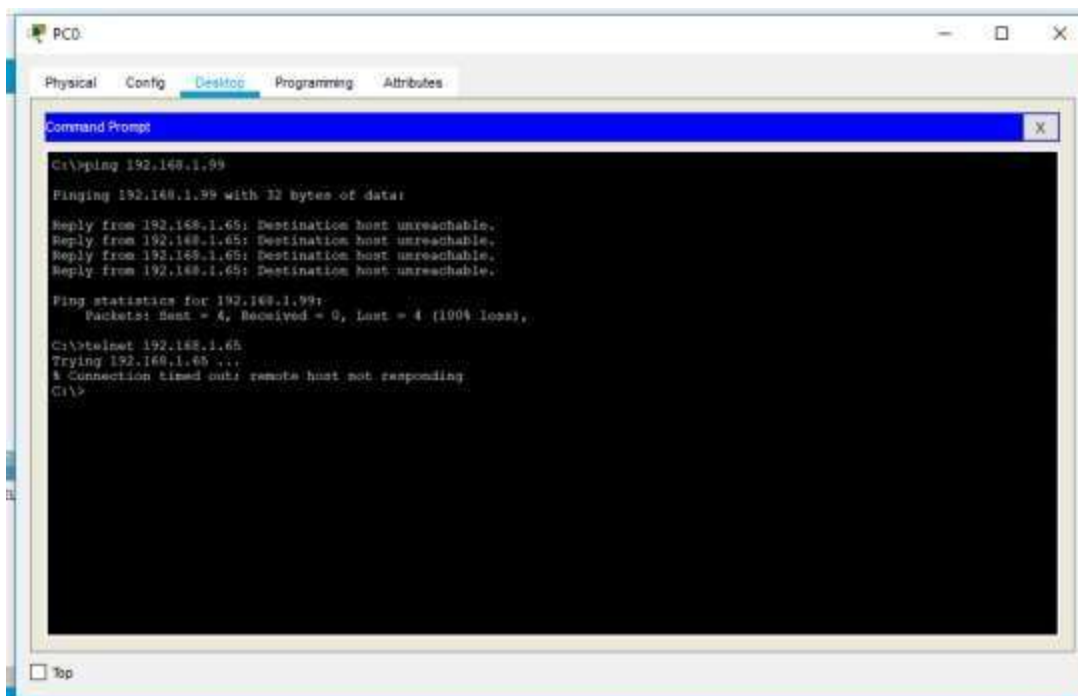


Figura 16: Comprobación de la red instalada ping de verificación entre el PC0 y el router Medellín – Bogotá.

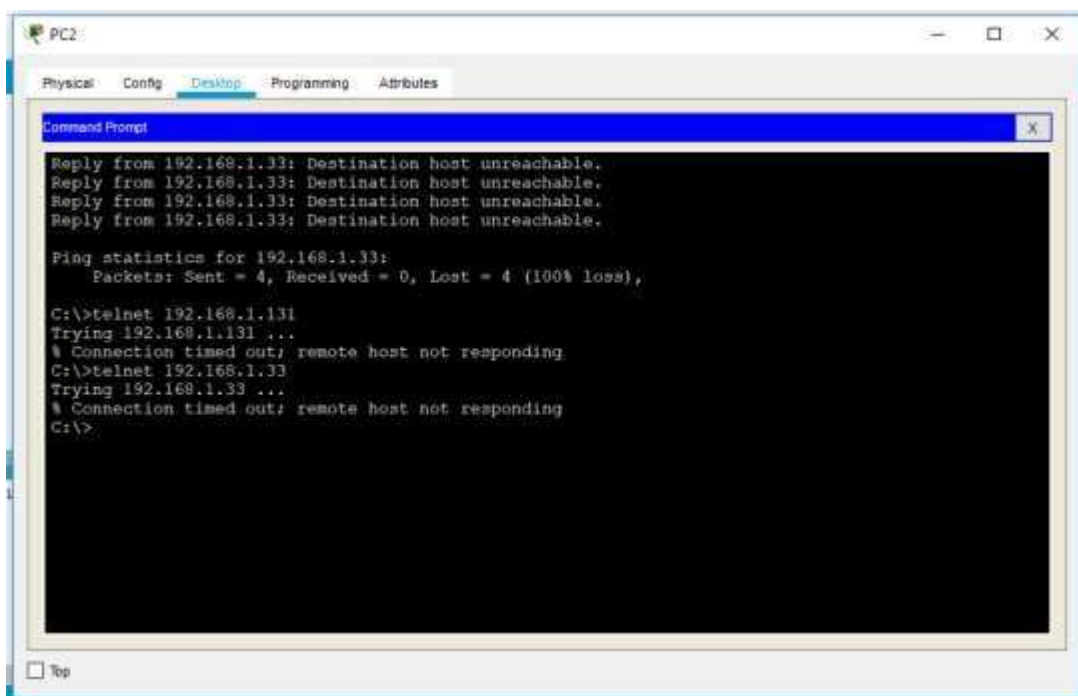


Figura 17: Comprobación de la red instalada ping de verificación entre el PC2 y el router Medellín.

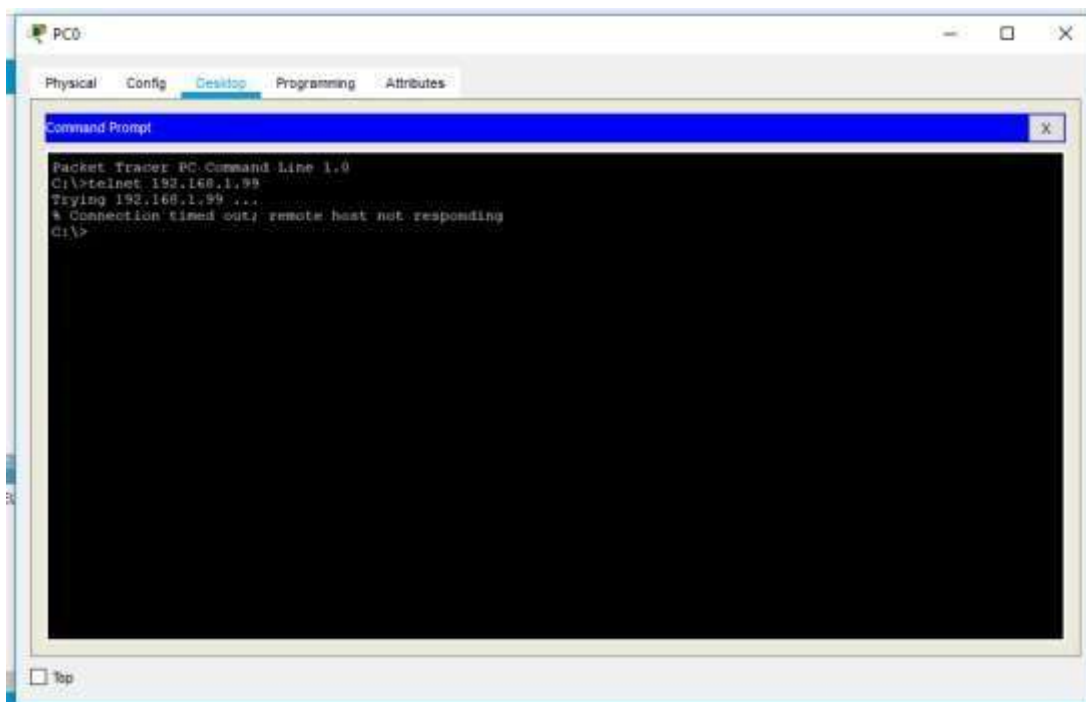


Figura 18: Comprobación de la red instalada ping de verificación entre el PC2 y el router Bogota - Medellín.

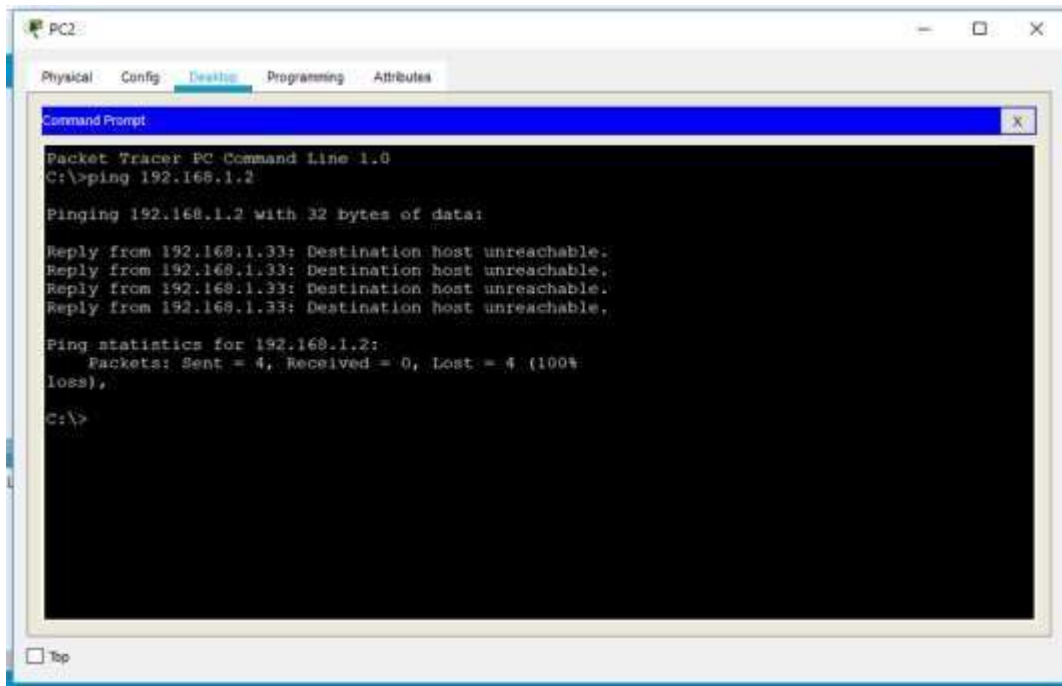


Figura 19: Comprobación de la red instalada ping de verificación entre el PC2 y el router Bogota.

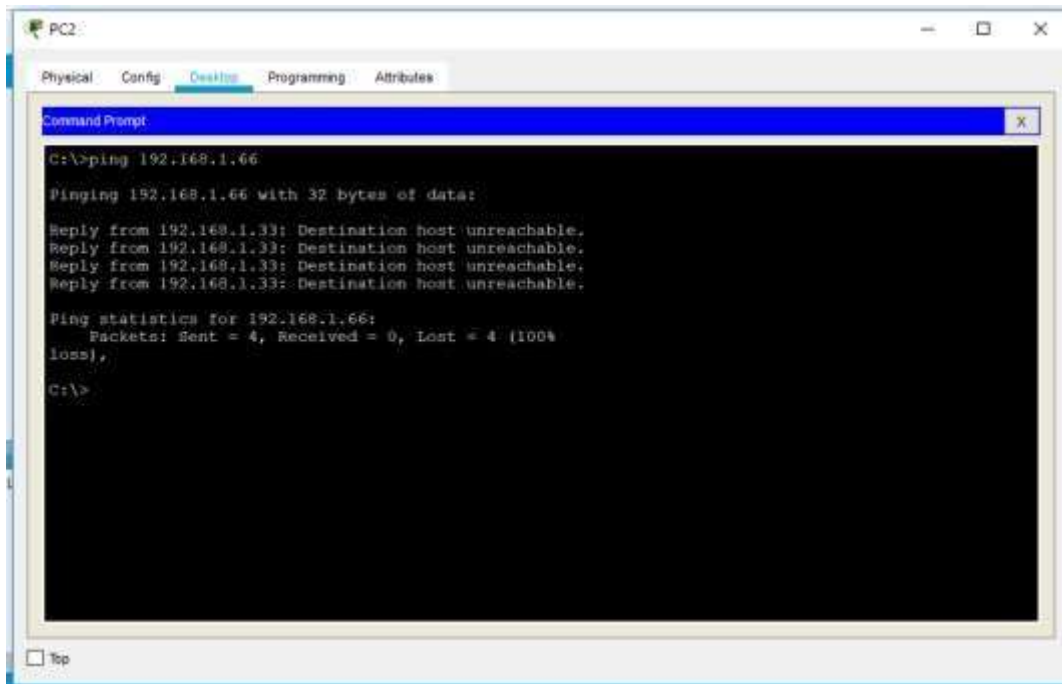


Figura 20: Comprobación de la red instalada ping de verificación entre el PC2 y el router Cali.

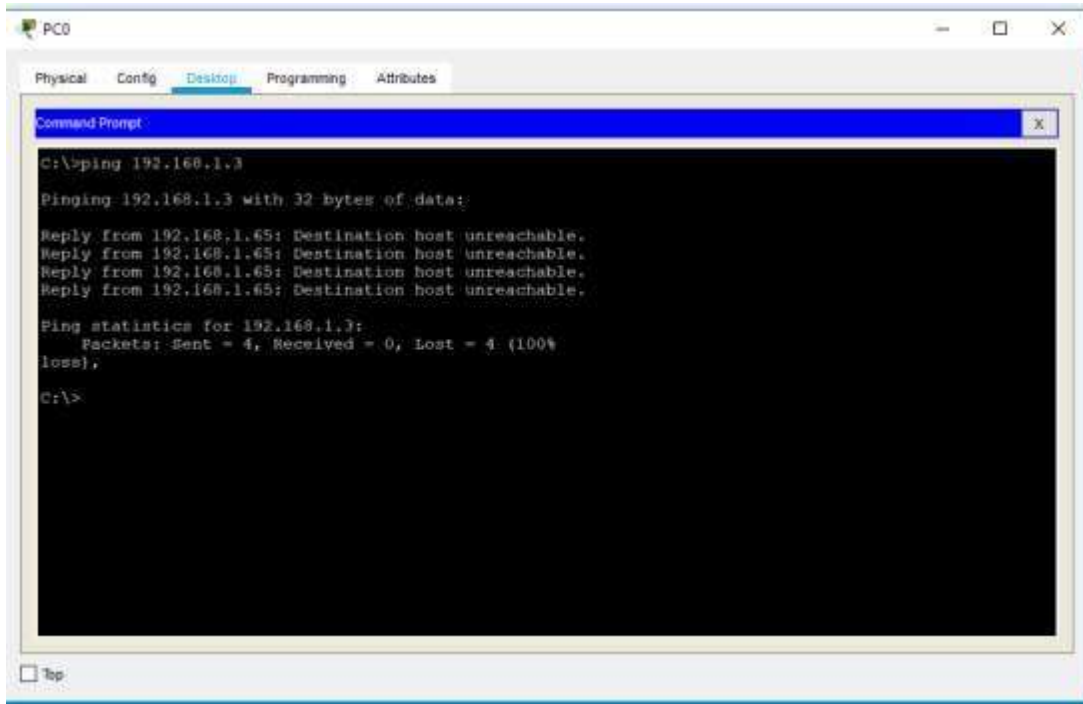


Figura 21: Comprobación de la red instalada ping de verificación entre el PC0 y el router Bogota.

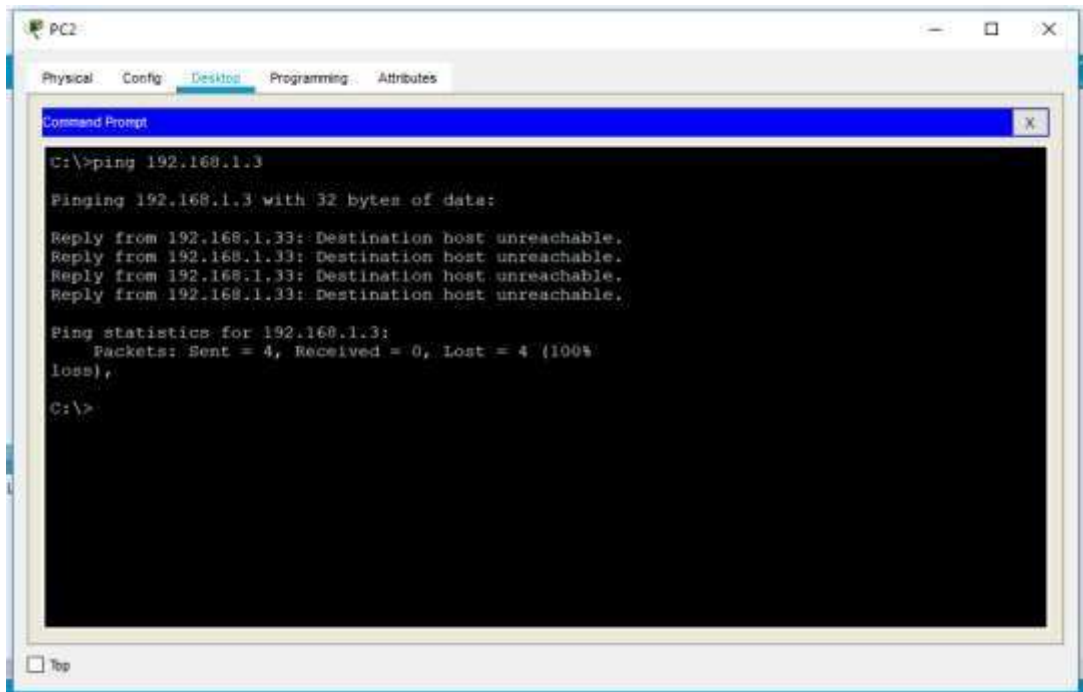


Figura 22: Comprobación de la red instalada ping de verificación entre el PC2 y el router Bogota.

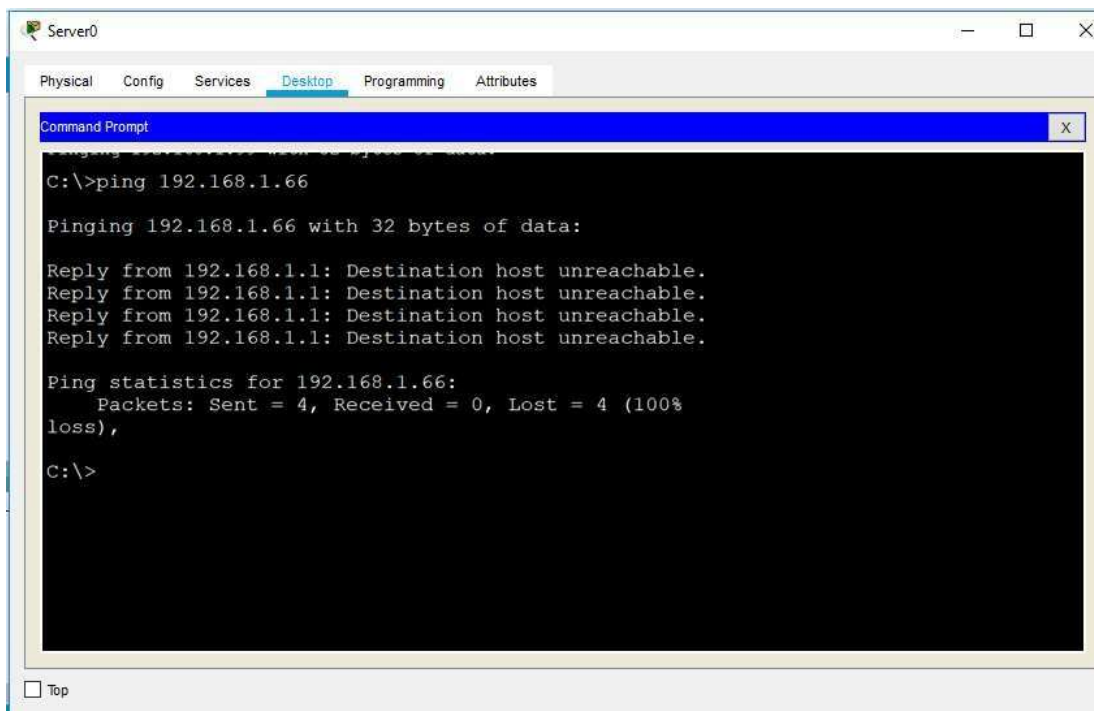


Figura 23: Comprobación de la red instalada ping de verificación entre el PC2 y el router Cali.

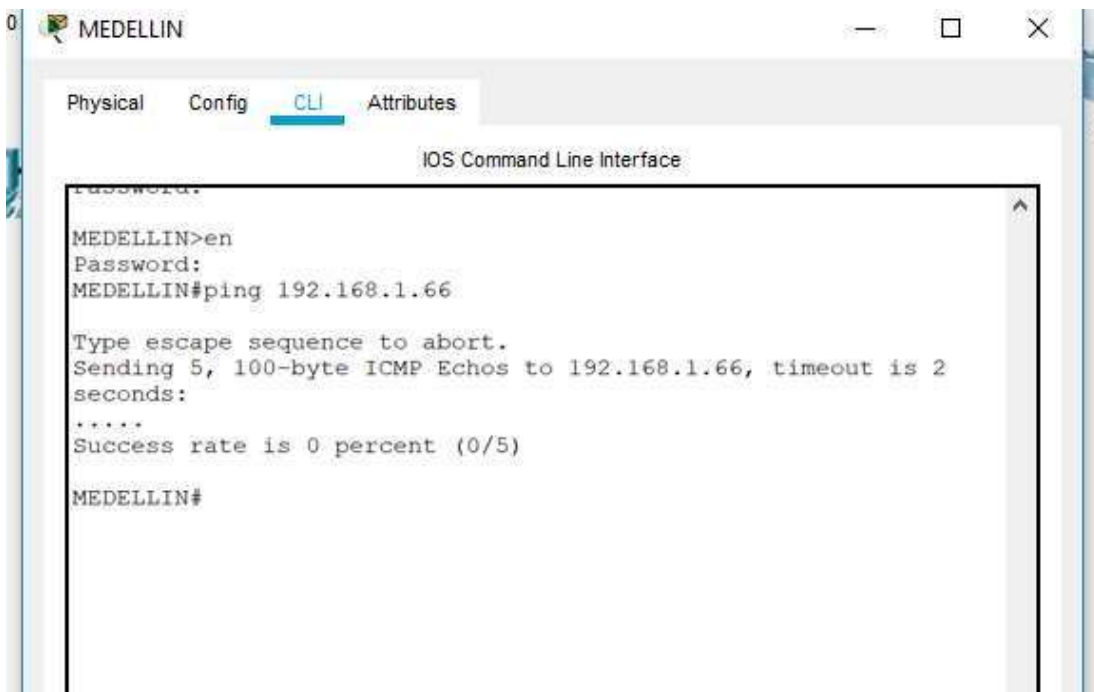


Figura 24: Comprobación de la red instalada ping de verificación entre el router Medellin y el router Cali.

Escenario 2

Una empresa tiene la conexión a internet en una red Ethernet, lo cual deben adaptarlo para facilitar que sus routers y las redes que incluyen puedan, por esa vía, conectarse a internet, pero empleando las direcciones de la red LAN original.

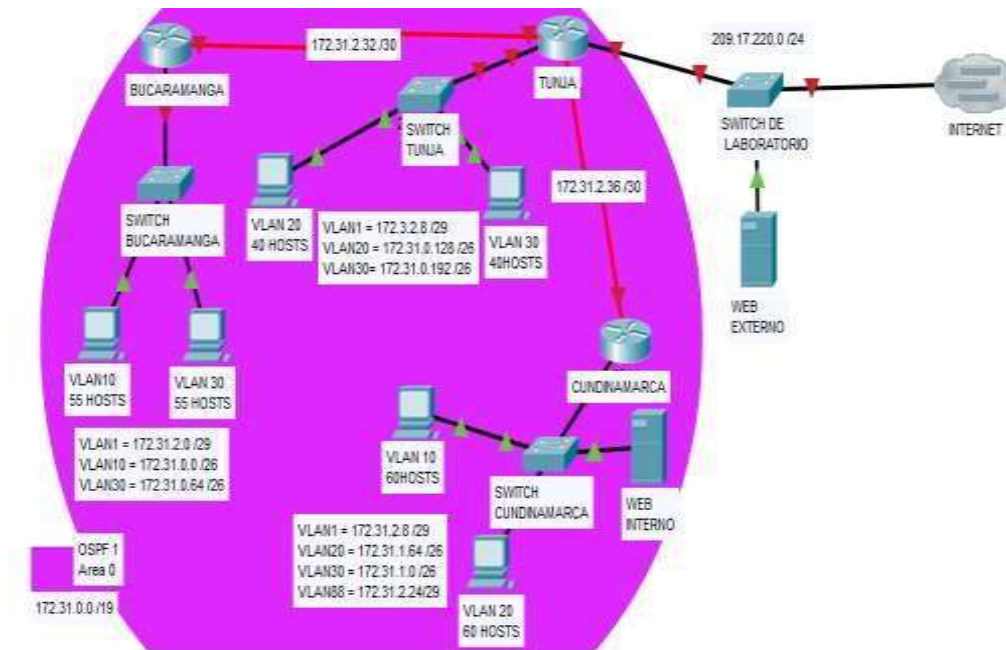


Figura 25: Topología de red una empresa posee sucursales distribuidas en las ciudades de Bucaramanga, Tunja y Cundinamarca.

Desarrollo

Los siguientes son los requerimientos necesarios:

1. Todos los routers deberán tener los siguiente:

- **Configuración básica.**

Router Bucaramanga

```
Router>en
```

```
Router#conf term
```

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

```
Router(config)#hostname BUCARAMANGA
```

```

BUCARAMANGA(config)#no ip domain-lookup
BUCARAMANGA(config)#banner motd #Acceso Restringido#
BUCARAMANGA(config)#enable secret cisco
BUCARAMANGA(config)#line console 0
BUCARAMANGA(config-line)#password cisco
BUCARAMANGA(config-line)#login
BUCARAMANGA(config-line)#logging synchronous
BUCARAMANGA(config-line)#line vty 0 15
BUCARAMANGA(config-line)#password cisco
BUCARAMANGA(config-line)#login
BUCARAMANGA(config-line)#logging synchronous
BUCARAMANGA(config)#int f0/0.1
BUCARAMANGA(config-subif)#encapsulation dot1q 1
BUCARAMANGA(config-subif)#ip address 172.31.2.1 255.255.255.248
BUCARAMANGA(config-subif)#int f0/0.10
BUCARAMANGA(config-subif)#encapsulation dot1q 10
BUCARAMANGA(config-subif)#ip address 172.31.0.1 255.255.255.192
BUCARAMANGA(config-subif)#int f0/0.30
BUCARAMANGA(config-subif)#encapsulation dot1q 30
BUCARAMANGA(config-subif)#ip address 172.31.0.65 255.255.255.192
BUCARAMANGA(config-subif)#int f0/0
BUCARAMANGA(config-if)#no shutdown
BUCARAMANGA(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0,
changed state to up
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0.1, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0.1,
changed state to up

```

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0.10, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0.10,
changed state to up
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0.30, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0.30,
changed state to up
BUCARAMANGA(config-if)#int s0/0/0
BUCARAMANGA(config-if)#ip address 172.31.2.34 255.255.255.252
BUCARAMANGA(config-if)#no shutdown
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to down
BUCARAMANGA(config-if)#
BUCARAMANGA(config-if)#router ospf 1
BUCARAMANGA(config-router)#network 172.31.0.0 0.0.0.63 area 0
BUCARAMANGA(config-router)#network 172.31.0.64 0.0.0.63 area 0
BUCARAMANGA(config-router)#network 172.31.2.0 0.0.0.7 area 0
BUCARAMANGA(config-router)#network 172.31.2.32 0.0.0.3 area 0
BUCARAMANGA(config-router)#end
BUCARAMANGA#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0,
changed state to up
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0.1, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0.1,
changed state to up
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0.10, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0.10,
changed state to up
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0.30, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0.30,
changed state to up

```
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
BUCARAMANGA#
```

Router Tunja

```
Router>en
Router#conf term
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname TUNJA
TUNJA(config)#no ip domain-lookup
TUNJA(config)#banner motd #Acceso Restringido#
TUNJA(config)#enable secret cisco
TUNJA(config)#line console 0
TUNJA(config-line)#password cisco
TUNJA(config-line)#login
TUNJA(config-line)#logging synchronous
TUNJA(config-line)#line vty 0 15
TUNJA(config-line)#password cisco
TUNJA(config-line)#login
TUNJA(config-line)#logging synchronous
TUNJA(config-line)#int f0/0.1
TUNJA(config-subif)#encapsulation dot1q 1
TUNJA(config-subif)#ip address 172.3.2.9 255.255.255.248
TUNJA(config-subif)#int f0/0.20
TUNJA(config-subif)#encapsulation dot1q 20
TUNJA(config-subif)#ip address 172.31.0.129 255.255.255.192
TUNJA(config-subif)#int f0/0.30
TUNJA(config-subif)#encapsulation dot1q 30
TUNJA(config-subif)#ip address 172.31.0.193 255.255.255.192
```

```
TUNJA(config-subif)#int f0/0
TUNJA(config-if)#no shutdown
TUNJA(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0,
changed state to up
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0.1, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0.1,
changed state to up
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0.20, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0.20,
changed state to up
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0.30, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0.30,
changed state to up
TUNJA(config-if)#int s0/0/0
TUNJA(config-if)#ip address 172.31.2.33 255.255.255.252
TUNJA(config-if)#no shutdown
TUNJA(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to up
TUNJA(config-if)#int s0/0/1
TUNJA(config-if)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/0, changed
state to up
TUNJA(config-if)#ip address 172.31.2.37 255.255.255.252
TUNJA(config-if)#no shutdown
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/1, changed state to down
TUNJA(config-if)#int f0/1
TUNJA(config-if)#ip address 209.165.220.1 255.255.255.0
TUNJA(config-if)#no shutdown
```

```
TUNJA(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/1, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1,
changed state to up
TUNJA(config-if)#router ospf 1
TUNJA(config-router)#network 172.3.2.8 0.0.0.7 area 0
TUNJA(config-router)#network 172.31.0.128 0.0.0.63 area 0
TUNJA(config-router)#network 172.31.0.192 0.0.0.63 area 0
TUNJA(config-router)#network 172.31.2.32 0.0.0.3 area 0
TUNJA(config-router)#network 172.31.2.36 0.0.0.3 area 0
TUNJA(config-router)#
00:14:24: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 172.31.2.34 on Serial0/0/0 from
LOADING to FULL, Loading Done
TUNJA(config-router)#end
TUNJA#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
TUNJA#
```

Router Cundinamarca

```
Router>en
Router#conf term
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname CUNDINAMARCA
CUNDINAMARCA(config)#no ip domain-lookup
CUNDINAMARCA(config)#banner motd #Acceso Restringido#
CUNDINAMARCA(config)#enable secret cisco
CUNDINAMARCA(config)#line console 0
CUNDINAMARCA(config-line)#password cisco
CUNDINAMARCA(config-line)#login
```

```
CUNDINAMARCA(config-line)#logging synchronous
CUNDINAMARCA(config-line)#line vty 0 15
CUNDINAMARCA(config-line)#password cisco
CUNDINAMARCA(config-line)#login
CUNDINAMARCA(config-line)#logging synchronous
CUNDINAMARCA(config-line)#int f0/0.1
CUNDINAMARCA(config-subif)#encapsulation dot1q 1
CUNDINAMARCA(config-subif)#ip address 172.31.2.9 255.255.255.248
CUNDINAMARCA(config-subif)#int f0/0.20
CUNDINAMARCA(config-subif)#encapsulation dot1q 20
CUNDINAMARCA(config-subif)#ip address 172.31.1.65 255.255.255.192
CUNDINAMARCA(config-subif)#int f0/0.30
CUNDINAMARCA(config-subif)#encapsulation dot1q 30
CUNDINAMARCA(config-subif)#ip address 172.31.1.1 255.255.255.192
CUNDINAMARCA(config-subif)#int f0/0.88
CUNDINAMARCA(config-subif)#encapsulation dot1q 88
CUNDINAMARCA(config-subif)#ip address 172.31.2.25 255.255.255.248
CUNDINAMARCA(config-subif)#int f0/0
CUNDINAMARCA(config-if)#no shutdown
CUNDINAMARCA(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0,
changed state to up
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0.1, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0.1,
changed state to up
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0.20, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0.20,
changed state to up
```

```
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0.30, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0.30,
changed state to up
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0.88, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0.88,
changed state to up
CUNDINAMARCA(config-if)#int s0/0/0
CUNDINAMARCA(config-if)#ip address 172.31.2.38 255.255.255.252
CUNDINAMARCA(config-if)#no shutdown
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to down
CUNDINAMARCA(config-if)#router ospf 1
CUNDINAMARCA(config-router)#network 172.31.1.0 0.0.0.63 area 0
CUNDINAMARCA(config-router)#network 172.31.1.64 0.0.0.63 area 0
CUNDINAMARCA(config-router)#network 172.31.2.8 0.0.0.7 area 0
CUNDINAMARCA(config-router)#network 172.31.2.24 0.0.0.7 area 0
CUNDINAMARCA(config-router)#network 172.31.2.36 0.0.0.3 area 0
CUNDINAMARCA(config-router)#end
CUNDINAMARCA#
%SYS-5-CONFIG_: Configured from console by console
CUNDINAMARCA#
```

Switch Bucaramanga

```
Switch>en
Switch#conf term
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#hostname BUCARAMANGASW
BUCARAMANGASW(config)#vlan 1
BUCARAMANGASW(config-vlan)#vlan 10
BUCARAMANGASW(config-vlan)#vlan 30
```

```
BUCARAMANGASW(config-vlan)#int f0/20
BUCARAMANGASW(config-if)#switchport mode access
BUCARAMANGASW(config-if)#switchport access vlan 10
BUCARAMANGASW(config-if)#int f0/24
BUCARAMANGASW(config-if)#switchport mode access
BUCARAMANGASW(config-if)#switchport access vlan 30
BUCARAMANGASW(config-if)#int f0/1
BUCARAMANGASW(config-if)#switchport mode trunk
BUCARAMANGASW(config-if)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1,
changed state to down
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1,
changed state to up
BUCARAMANGASW(config-if)#int vlan 1
BUCARAMANGASW(config-if)#ip address 172.31.2.3 255.255.255.248
BUCARAMANGASW(config-if)#no shutdown
BUCARAMANGASW(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan1, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan1, changed state to
up
```

Switch Tunja

```
Switch>en
Switch#conf term
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#hostname TUNJASW
TUNJASW(config)#vlan 1
TUNJASW(config-vlan)#vlan 20
TUNJASW(config-vlan)#vlan 30
```

```
TUNJASW(config-vlan)#int f0/20
TUNJASW(config-if)#switchport mode access
TUNJASW(config-if)#switchport access vlan 20
TUNJASW(config-if)#int f0/24
TUNJASW(config-if)#switchport mode access
TUNJASW(config-if)#switchport access vlan 30
TUNJASW(config-if)#int f0/1
TUNJASW(config-if)#switchport mode trunk
TUNJASW(config-if)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1,
changed state to down
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1,
changed state to up
TUNJASW(config-if)#int vlan 1
TUNJASW(config-if)#ip address 172.3.2.11 255.255.255.248
TUNJASW(config-if)#no shutdown
TUNJASW(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan1, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan1, changed state to
up
TUNJASW(config-if)#ip default-gateway 172.3.2.9
TUNJASW(config)#
```

Switch Cundinamarca

```
Switch>en
Switch#conf term
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#hostname CUNDINAMARCASW
CUNDINAMARCASW(config)#vlan 1
CUNDINAMARCASW(config-vlan)#vlan 20
CUNDINAMARCASW(config-vlan)#vlan 30
CUNDINAMARCASW(config-vlan)#vlan 88
```

```

CUNDINAMARCASW(config-vlan)#exit
CUNDINAMARCASW(config)#int f0/20
CUNDINAMARCASW(config-if)#switchport mode access
CUNDINAMARCASW(config-if)#switchport access vlan 20
CUNDINAMARCASW(config-if)#int f0/24
CUNDINAMARCASW(config-if)#switchport mode access
CUNDINAMARCASW(config-if)#switchport access vlan 30
CUNDINAMARCASW(config-if)#int f0/10
CUNDINAMARCASW(config-if)#switchport mode access
CUNDINAMARCASW(config-if)#switchport access vlan 88
CUNDINAMARCASW(config-if)#int f0/1
CUNDINAMARCASW(config-if)#switchport mode trunk
CUNDINAMARCASW(config-if)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1,
changed state to down
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1,
changed state to up
CUNDINAMARCASW(config-if)#int vlan 1
CUNDINAMARCASW(config-if)#ip address 172.31.2.11 255.255.255.248
CUNDINAMARCASW(config-if)#no shutdown
CUNDINAMARCASW(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan1, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan1, changed state
to up
CUNDINAMARCASW(config-if)#ip default-gateway 172.31.2.9
CUNDINAMARCASW(config)#

```

- **Autenticación local con AAA.**

Router Bucaramanga

```

BUCARAMANGA(config-line)#username administrador secret cisco
BUCARAMANGA(config)#aaa new-model
BUCARAMANGA(config)#aaa authentication login AUTH local
BUCARAMANGA(config)#line console 0
BUCARAMANGA(config-line)#login authentication AUTH
BUCARAMANGA(config-line)#line vty 0 15
BUCARAMANGA(config-line)#login authentication AUTH

```

Router Tunja

TUNJA(config-line)#username administrador secret cisco

TUNJA(config)#aaa new-model

TUNJA(config)#aaa authentication login AUTH local

TUNJA(config)#line console 0

TUNJA(config-line)#login authentication AUTH

TUNJA(config-line)#line vty 0 15

TUNJA(config-line)#login authentication AUTH

Router Cundinamarca

CUNDINAMARCA(config-line)#username administrador secret cisco

CUNDINAMARCA(config)#aaa new-model

CUNDINAMARCA(config)#aaa authentication login AUTH local

CUNDINAMARCA(config)#line console 0

CUNDINAMARCA(config-line)#login authentication AUTH

CUNDINAMARCA(config-line)#line vty 0 15

CUNDINAMARCA(config-line)#login authentication AUTH

- **Cifrado de contraseñas.**

Router Bucaramanga

BUCARAMANGA(config)#service password-encryption

Router Tunja

TUNJA(config)#service password-encryption

Router Cundinamarca

CUNDINAMARCA(config)#service password-encryption

- **Un máximo de internos para acceder al router.**

Router Bucaramanga

BUCARAMANGA(config-line)#login block-for 5 attempts 4 within 60

Router Tunja

TUNJA(config-line)#login block-for 5 attempts 4 within 60

Router Cundinamarca

CUNDINAMARCA(config-line)#login block-for 5 attempts 4 within 60

- **Máximo tiempo de acceso al detectar ataques.**

Router Bucaramanga

BUCARAMANGA(config-line)#login block-for 5 attempts 4 within 60

Router Tunja

TUNJA(config-line)#login block-for 5 attempts 4 within 60

Router Cundinamarca

CUNDINAMARCA(config-line)#login block-for 5 attempts 4 within 60

2. El DHCP deberá proporcionar solo direcciones a los hosts de Bucaramanga y Cundinamarca

Router Tunja

```
TUNJA(config)#ip dhcp excluded-address 172.31.0.1
TUNJA(config)#ip dhcp excluded-address 172.31.0.65
TUNJA(config)#ip dhcp excluded-address 172.31.1.65
TUNJA(config)#ip dhcp excluded-address 172.31.1.1
TUNJA(config)#ip dhcp pool V10B
TUNJA(dhcp-config)#network 172.31.0.0 255.255.255.192
TUNJA(dhcp-config)#default-router 172.31.0.1
TUNJA(dhcp-config)#dns-server 172.31.2.28
TUNJA(dhcp-config)#ip dhcp pool V30B
TUNJA(dhcp-config)#network 172.31.0.64 255.255.255.192
TUNJA(dhcp-config)#default-router 172.31.0.65
TUNJA(dhcp-config)#dns-server 172.31.2.28
TUNJA(dhcp-config)#ip dhcp pool V20C
TUNJA(dhcp-config)#network 172.31.1.64 255.255.255.192
TUNJA(dhcp-config)#default-router 172.31.1.65
TUNJA(dhcp-config)#dns-server 172.31.2.28
TUNJA(dhcp-config)#ip dhcp pool V30C
TUNJA(dhcp-config)#network 172.31.1.0 255.255.255.192
TUNJA(dhcp-config)#default-router 172.31.1.1
TUNJA(dhcp-config)#dns-server 172.31.2.28
TUNJA(dhcp-config)#
```

Router Bucaramanga

```
BUCARAMANGA(config)#int f0/0.10
BUCARAMANGA(config-subif)#ip helper-address 172.31.2.33
```

```
BUCARAMANGA(config-subif)#int f0/0.30
BUCARAMANGA(config-subif)#ip helper-address 172.31.2.33
BUCARAMANGA(config-subif)#end
BUCARAMANGA#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

Router Cundinamarca

```
CUNDINAMARCA(config)#int f0/0.20
CUNDINAMARCA(config-subif)#ip helper-address 172.31.2.37
CUNDINAMARCA(config-subif)#int f0/0.30
CUNDINAMARCA(config-subif)#ip helper-address 172.31.2.37
CUNDINAMARCA(config-subif)#end
CUNDINAMARCA#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

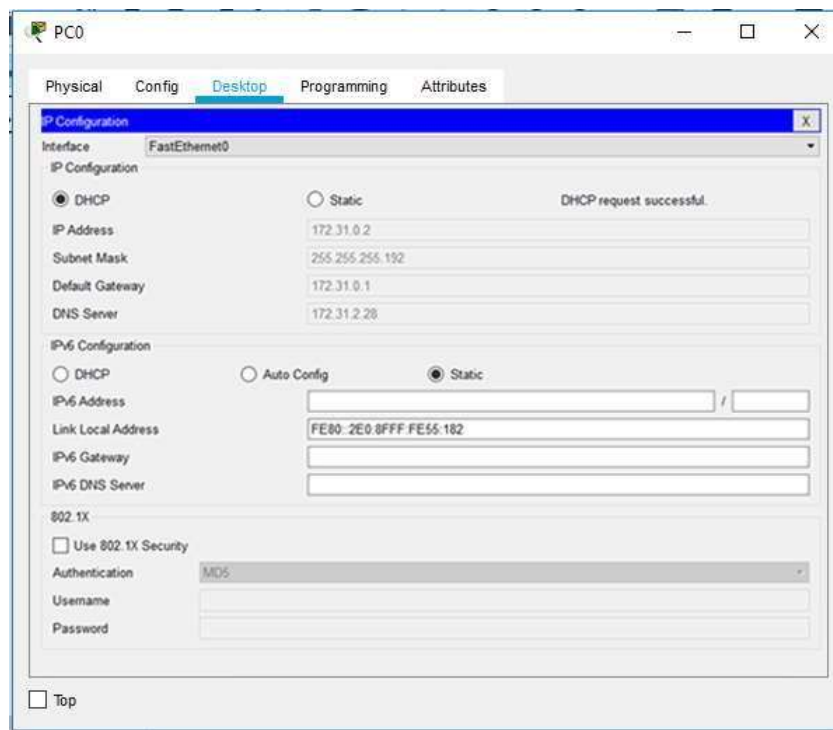


Figura 28: validación del PC0, su configuración de DHCP.

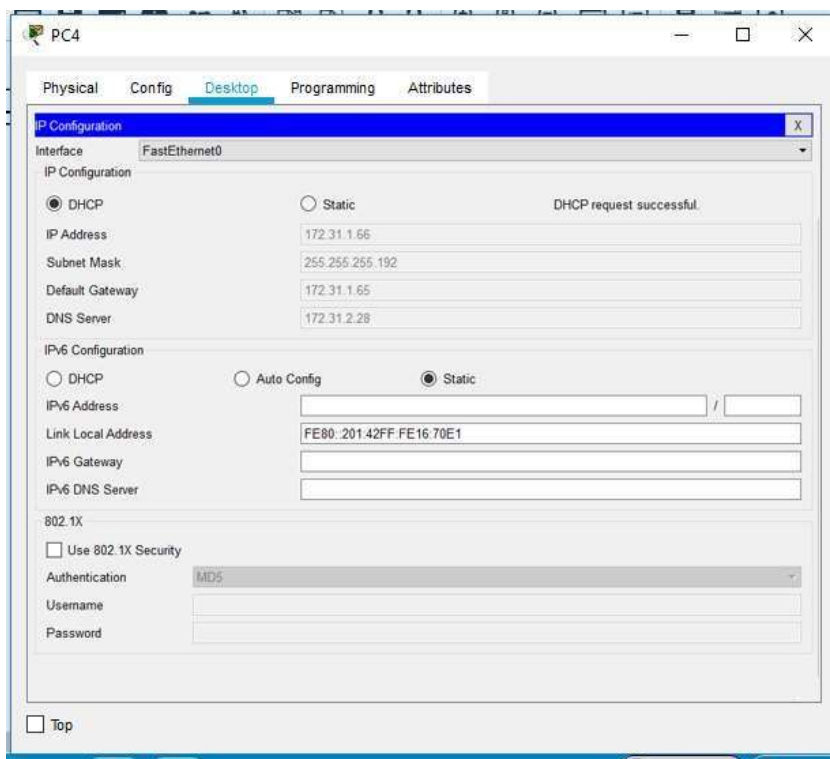


Figura 29: validación del PC4, su configuración de DHCP.

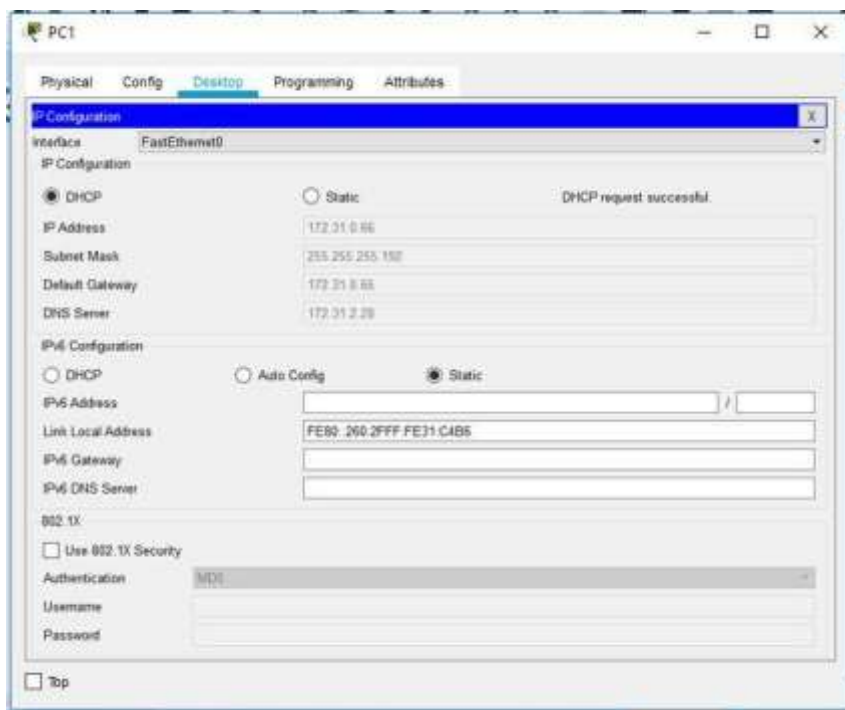


Figura 30: validación del PC1, su configuración de DHCP.

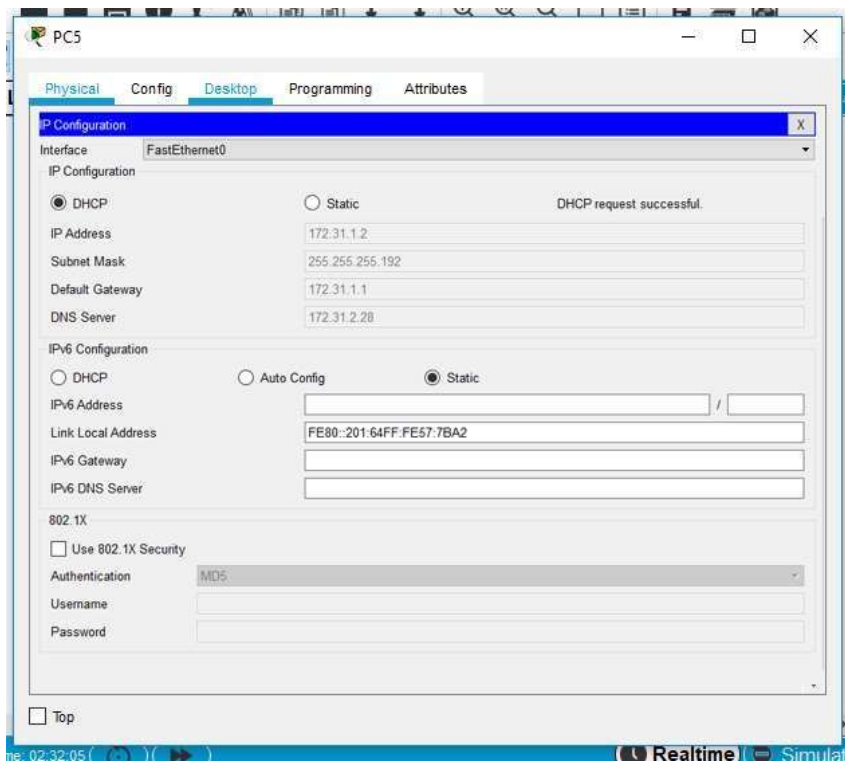


Figura 31: validación del PC0, su configuración de DHCP.

3. El web server deberá tener NAT estático y el resto de los equipos de la topología emplearán NAT de sobrecarga (PAT).

Router Tunja

```
TUNJA(dhcp-config)#ip nat inside source static 172.31.2.28 209.165.220.4
```

```
TUNJA(config)#access-list 1 permit 172.0.0.0 0.255.255.255
```

```
TUNJA(config)#ip nat inside source list 1 interface f0/1 overload
```

```
TUNJA(config)#int f0/1
```

```
TUNJA(config-if)#ip nat outside
```

```
TUNJA(config-if)#int f0/0.1
```

```
TUNJA(config-subif)#ip nat inside
```

```
TUNJA(config-subif)#int f0/0.20
```

```
TUNJA(config-subif)#ip nat inside
```

```

TUNJA(config-subif)#int f0/0.30
TUNJA(config-subif)#ip nat inside
TUNJA(config-subif)#int s0/0/0
TUNJA(config-if)#ip nat inside
TUNJA(config-if)#int s0/0/1
TUNJA(config-if)#ip nat inside
TUNJA(config-if)#exit
TUNJA(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 209.165.220.3
TUNJA(config)#router ospf 1
TUNJA(config-router)#default-information originate
TUNJA(config-router)#
TUNJA#show ip route

Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, 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 209.165.220.3 to network 0.0.0.0

172.3.0.0/29 is subnetted, 1 subnets
C 172.3.2.8 is directly connected, FastEthernet0/0.1
172.31.0.0/16 is variably subnetted, 11 subnets, 3 masks
O 172.31.0.0/26 [110/65] via 172.31.2.34, 00:48:45, Serial0/0/0
O 172.31.0.64/26 [110/65] via 172.31.2.34, 00:48:45, Serial0/0/0
C 172.31.0.128/26 is directly connected, FastEthernet0/0.20
C 172.31.0.192/26 is directly connected, FastEthernet0/0.30
O 172.31.1.0/26 [110/65] via 172.31.2.38, 00:40:03, Serial0/0/1

```

```
O 172.31.1.64/26 [110/65] via 172.31.2.38, 00:40:03, Serial0/0/1
O 172.31.2.0/29 [110/65] via 172.31.2.34, 00:42:40, Serial0/0/0
O 172.31.2.8/29 [110/65] via 172.31.2.38, 00:33:33, Serial0/0/1
O 172.31.2.24/29 [110/65] via 172.31.2.38, 00:33:33, Serial0/0/1
C 172.31.2.32/30 is directly connected, Serial0/0/0
C 172.31.2.36/30 is directly connected, Serial0/0/1
C 209.165.220.0/24 is directly connected, FastEthernet0/1
S* 0.0.0.0/0 [1/0] via 209.165.220.3
TUNJA#
```

Router Bucaramanga

```
BUCARAMANGA#show ip route
```

```
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, 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 172.31.2.33 to network 0.0.0.0
```

```
172.3.0.0/29 is subnetted, 1 subnets
```

```
O 172.3.2.8 [110/65] via 172.31.2.33, 00:45:08, Serial0/0/0
```

```
172.31.0.0/16 is variably subnetted, 11 subnets, 3 masks
```

```
C 172.31.0.0/26 is directly connected, FastEthernet0/0.10
```

```
C 172.31.0.64/26 is directly connected, FastEthernet0/0.30
```

```
O 172.31.0.128/26 [110/65] via 172.31.2.33, 00:45:08, Serial0/0/0
```

```
O 172.31.0.192/26 [110/65] via 172.31.2.33, 00:45:08, Serial0/0/0
```

```
O 172.31.1.0/26 [110/129] via 172.31.2.33, 00:23:50, Serial0/0/0
```

```
O 172.31.1.64/26 [110/129] via 172.31.2.33, 00:23:50, Serial0/0/0
C 172.31.2.0/29 is directly connected, FastEthernet0/0.1
O 172.31.2.8/29 [110/129] via 172.31.2.33, 00:23:50, Serial0/0/0
O 172.31.2.24/29 [110/129] via 172.31.2.33, 00:23:50, Serial0/0/0
C 172.31.2.32/30 is directly connected, Serial0/0/0
O 172.31.2.36/30 [110/128] via 172.31.2.33, 00:42:24, Serial0/0/0
O *E2 0.0.0.0/0 [110/1] via 172.31.2.33, 00:30:00, Serial0/0/0
BUCARAMANGA#
```

Router Cundinamarca

```
CUNDINAMARCA#show ip route
```

Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, 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 172.31.2.37 to network 0.0.0.0
```

```
172.3.0.0/29 is subnetted, 1 subnets
```

```
O 172.3.2.8 [110/65] via 172.31.2.37, 00:45:15, Serial0/0/0
```

```
172.31.0.0 /16 is variably subnetted, 11 subnets, 3 masks
```

```
O 172.31.0.0/26 [110/129] via 172.31.2.37, 00:45:15, Serial0/0/0
```

```
O 172.31.0.64/26 [110/129] via 172.31.2.37, 00:45:15, Serial0/0/0
```

```
O 172.31.0.128/26 [110/65] via 172.31.2.37, 00:45:15, Serial0/0/0
```

```
O 172.31.0.192/26 [110/65] via 172.31.2.37, 00:45:15, Serial0/0/0
```

```
C 172.31.1.0/26 is directly connected, FastEthernet0/0.30
```

```
C 172.31.1.64/26 is directly connected, FastEthernet0/0.20
```

```

O 172.31.2.0/29 [110/129] via 172.31.2.37, 00:45:15, Serial0/0/0
C 172.31.2.8/29 is directly connected, FastEthernet0/0.1
C 172.31.2.24/29 is directly connected, FastEthernet0/0.88
O 172.31.2.32/30 [110/128] via 172.31.2.37, 00:45:15, Serial0/0/0
C 172.31.2.36/30 is directly connected, Serial0/0/0
O*E2 0.0.0.0/0 [110/1] via 172.31.2.37, 00:10:24, Serial0/0/0
CUNDINAMARCA#

```

Router Tunja

```

TUNJA#show ip nat translation
Pro Inside global Inside local Outside local Outside global
icmp 209.165.220.1:1 172.31.1.2:1 209.165.220.3:1 209.165.220.3:1
icmp 209.165.220.1:2 172.31.1.2:2 209.165.220.3:2 209.165.220.3:2
icmp 209.165.220.1:3 172.31.1.2:3 209.165.220.3:3 209.165.220.3:3
icmp 209.165.220.1:4 172.31.1.2:4 209.165.220.3:4 209.165.220.3:4
--- 209.165.220.4 172.31.2.28 --- ---
TUNJA#

```

4. Listas de control de acceso:

- **Los hosts de VLAN 20 en Cundinamarca no acceden a internet, solo a la red interna de Tunja.**

```

CUNDINAMARCA(config-if)#access-list 111 deny ip 172.31.1.64 0.0.0.63
209.165.220.0 0.0.0.255
CUNDINAMARCA(config)#access-list 111 permit ip any any
CUNDINAMARCA(config)#int f0/0.20
CUNDINAMARCA(config-subif)#ip access-group 111 in
CUNDINAMARCA(config-subif)#

```

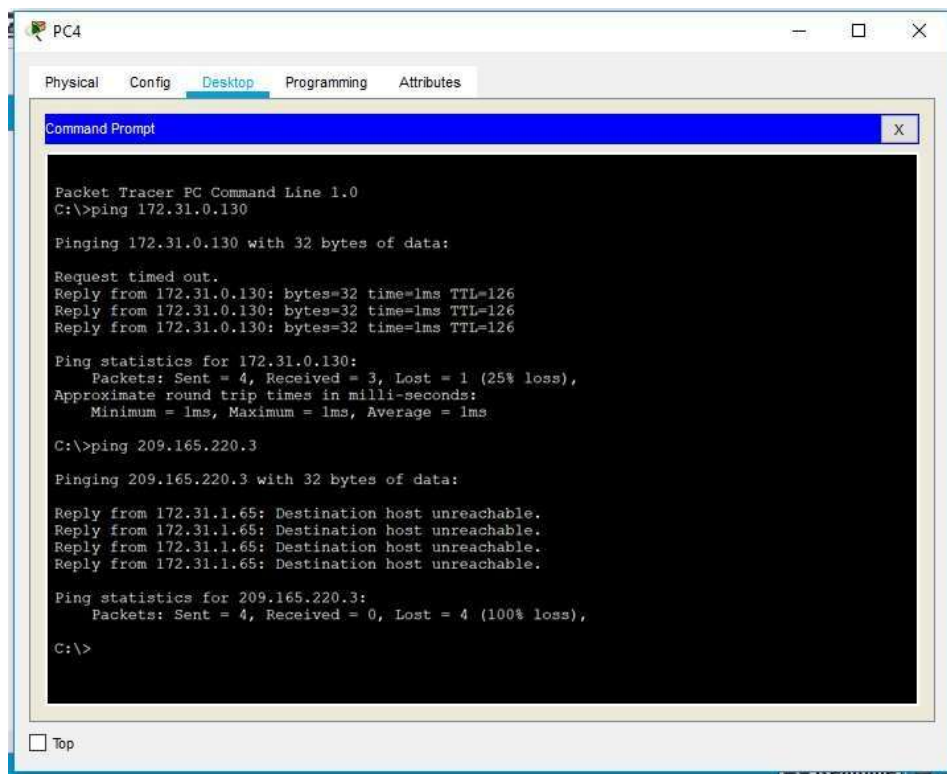


Figura 32: validación del PC4, verificación lista de acceso a red Tunja.

- **Los hosts de VLAN 10 en Cundinamarca si acceden a internet y no a la red interna de Tunja.**

```

CUNDINAMARCA(config-subif)#access-list 112 permit ip 172.31.1.0
0.0.0.63 209.165.220.0 0.0.0.255
CUNDINAMARCA(config)#access-list 112 deny ip any any
CUNDINAMARCA(config)#int f0/0.30
CUNDINAMARCA(config-subif)#ip access-group 112 in
CUNDINAMARCA(config-subif)#

```

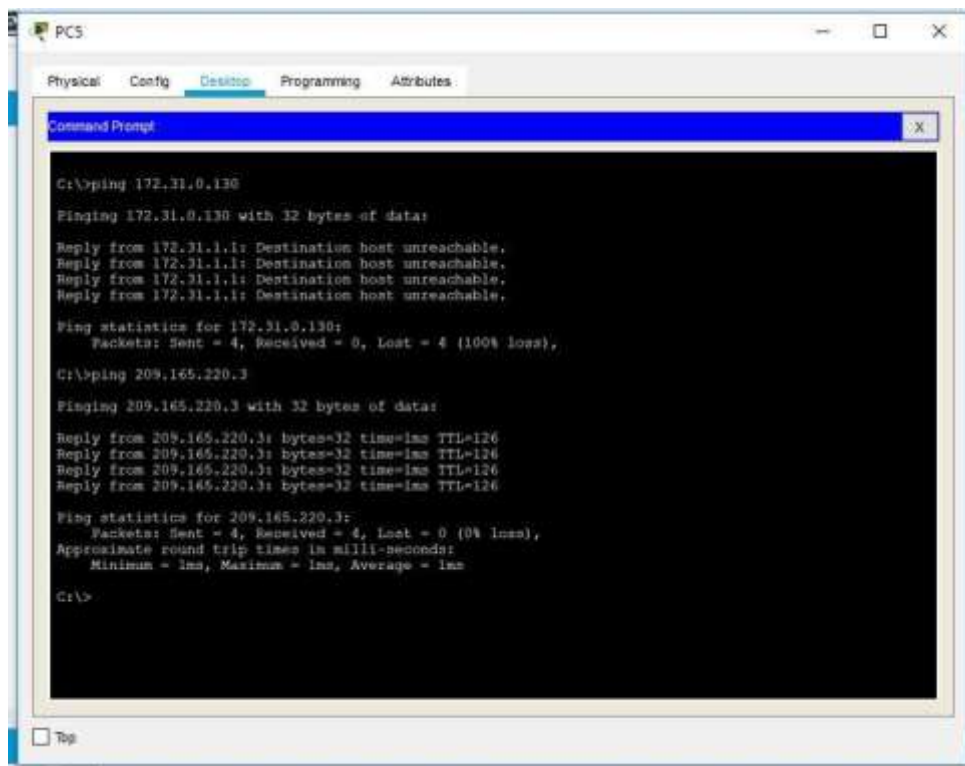


Figura 33: validación del PC5, Vlan1o acceso a internet.

- Los hosts de VLAN 30 en Tunja solo acceden a servidores web y ftp de internet.

```

TUNJA(config)#access-list 111 permit tcp 172.31.0.192 0.0.0.63
209.165.220.0 0.0.0.255 eq 80
TUNJA(config)#access-list 111 permit tcp 172.31.0.192 0.0.0.63
209.165.220.0 0.0.0.255 eq 21
TUNJA(config)#access-list 111 permit tcp 172.31.0.192 0.0.0.63
209.165.220.0 0.0.0.255 eq 20
TUNJA(config)#int f0/0.30
TUNJA(config-subif)#ip access-group 111 in
TUNJA(config-subif)#

```

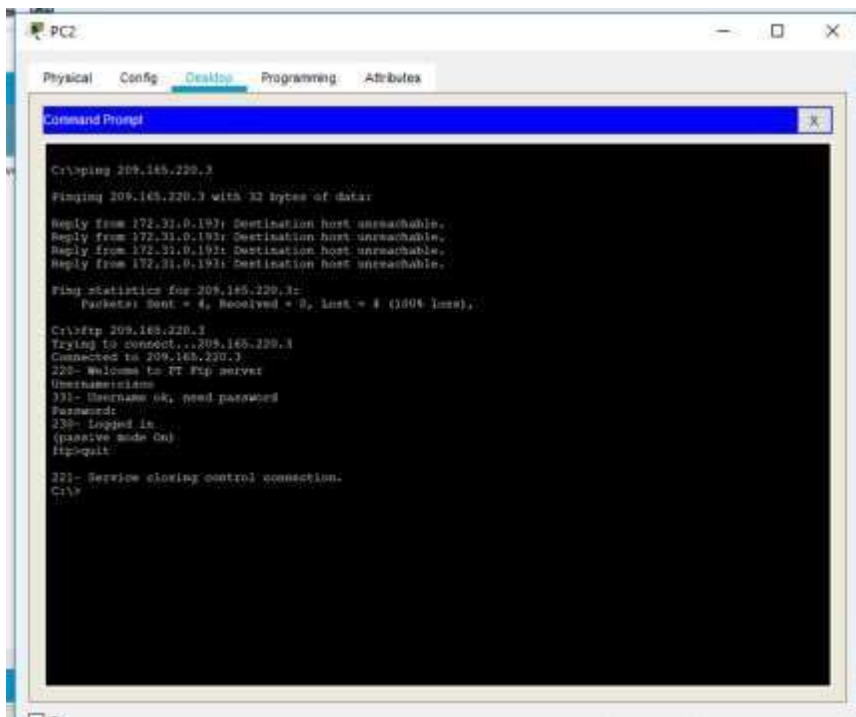


Figura 34: validación del PC2, Vlan30 acceso al FTP.

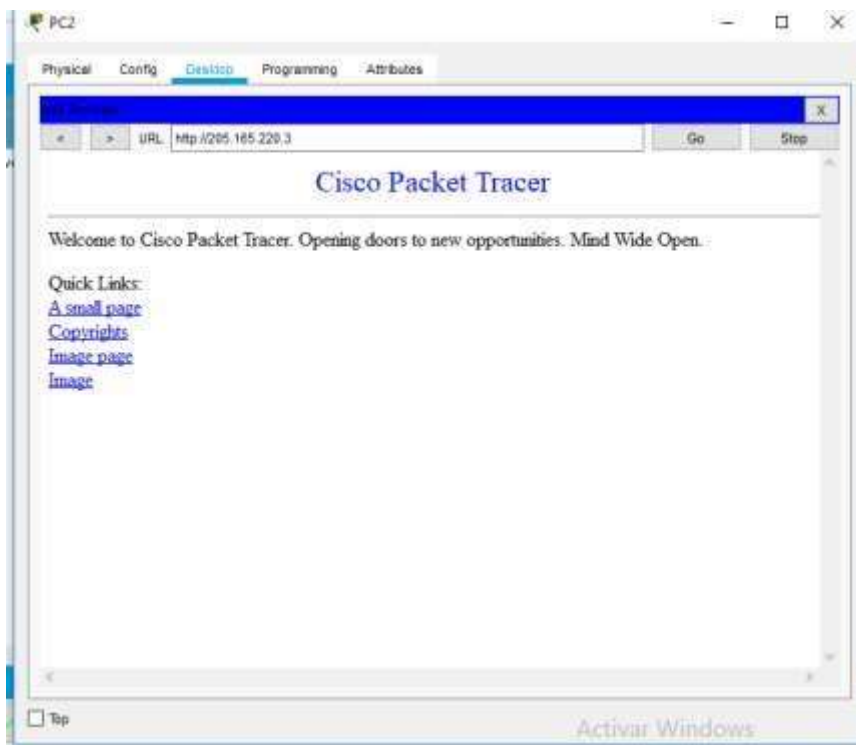


Figura 35: validación del PC2, Vlan30 acceso a la web.

- Los hosts de VLAN 20 en Tunja solo acceden a la VLAN 20 de Cundinamarca y VLAN 10 de Bucaramanga.

```
TUNJA(config-subif)#access-list 112 permit ip 172.31.0.128 0.0.0.63
172.31.1.64 0.0.0.63
TUNJA(config)#access-list 112 permit ip 172.31.0.128 0.0.0.63 172.31.0.0
0.0.0.63
TUNJA(config)#int f0/0.20
TUNJA(config-subif)#ip access-group 112 in
TUNJA(config-subif)#
```

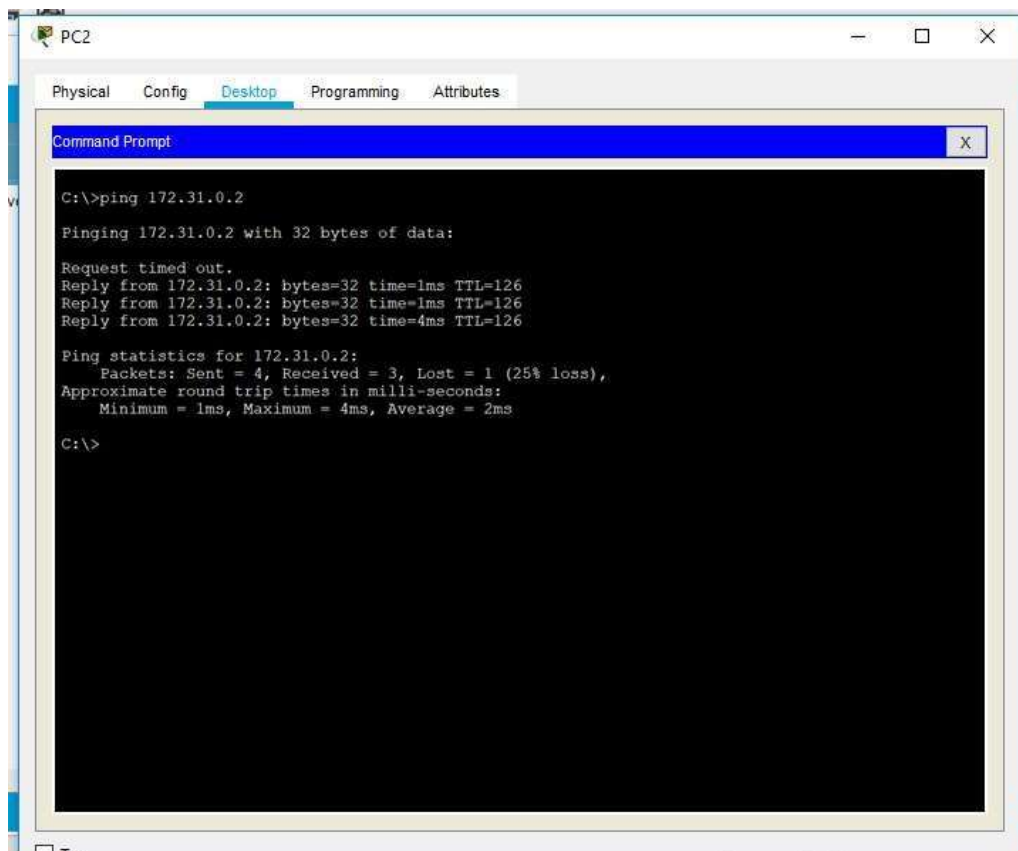


Figura 36: validación del PC2, Vlan20 conexión a router.

- Los hosts de VLAN 30 de Bucaramanga acceden a internet y a cualquier equipo de VLAN 10.

```
BUCARAMANGA(config)#access-list 111 permit ip 172.31.0.64 0.0.0.63
209.165.220.0 0.0.0.255
BUCARAMANGA(config)#int f0/0.30
```

```
BUCARAMANGA(config-subif)#ip access-group 111 in
BUCARAMANGA(config-subif)#
```

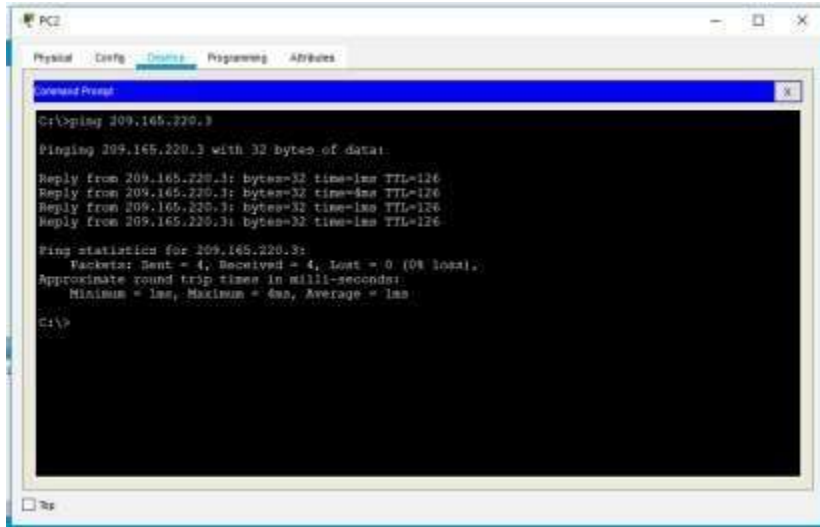


Figura 37: validación del PC2, Vlan30 conexión a router de Bucaramanga.

- **Los hosts de VLAN 10 en Bucaramanga acceden a la red de Cundinamarca (VLAN 20) y Tunja (VLAN 20), no internet.**

```
BUCARAMANGA(config-subif)#access-list 112 permit ip 172.31.0.0 0.0.0.63
172.31.1.64 0.0.0.63
BUCARAMANGA(config)#access-list 112 permit ip 172.31.0.0 0.0.0.63
172.31.0.128 0.0.0.63
BUCARAMANGA(config)#int f0/0.10
BUCARAMANGA(config-subif)#ip access-group 112 in
BUCARAMANGA(config-subif)#
```

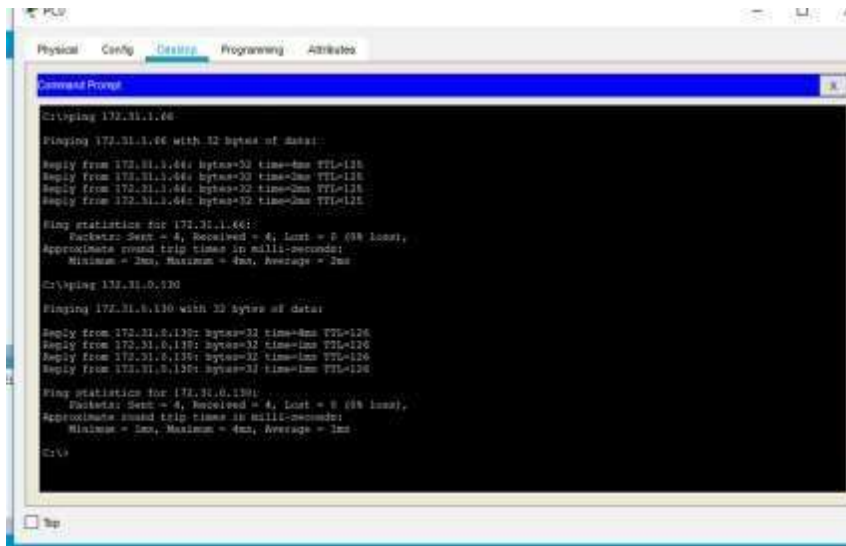


Figura 38: validación del PC0, Vlan10 conexión a router de Bucaramanga, no acceso a la red del router Tunja.

- Los hosts de una VLAN no pueden acceder a los de otra VLAN en una ciudad.

Router Bucaramanga

```

BUCARAMANGA(config-subif)#access-list 113 deny ip 172.31.2.0 0.0.0.7
172.31.0.0 0.0.0.63
BUCARAMANGA(config)#access-list 113 deny ip 172.31.0.64 0.0.0.63
172.31.0.0 0.0.0.63
BUCARAMANGA(config)#access-list 113 permit ip any any
BUCARAMANGA(config)#int f0/0.10
BUCARAMANGA(config-subif)#ip access-group 113 out
BUCARAMANGA(config-subif)#

```

Router Tunja

```

TUNJA(config)#access-list 113 deny ip 172.3.2.8 0.0.0.7 172.31.0.128
0.0.0.63
TUNJA(config)#access-list 113 deny ip 172.3.0.192 0.0.0.63 172.31.0.128
0.0.0.63
TUNJA(config)#access-list 113 permit ip any any
TUNJA(config)#int f0/0.20
TUNJA(config-subif)#ip access-group 113 out
TUNJA(config-subif)#

```

Router Cundinamarca

```
CUNDINAMARCA(config)#access-list 113 deny ip 172.31.2.8 0.0.0.7
172.31.1.64 0.0.0.63
CUNDINAMARCA(config)#access-list 113 deny ip 172.31.1.0 0.0.0.63
172.31.1.64 0.0.0.63
CUNDINAMARCA(config)#access-list 113 deny ip 172.31.2.24 0.0.0.7
172.31.1.64 0.0.0.63
CUNDINAMARCA(config)#access-list 113 permit ip any any
CUNDINAMARCA(config)#int f0/0.20
CUNDINAMARCA(config-subif)#ip access-group 113 out
CUNDINAMARCA(config-subif)#
```

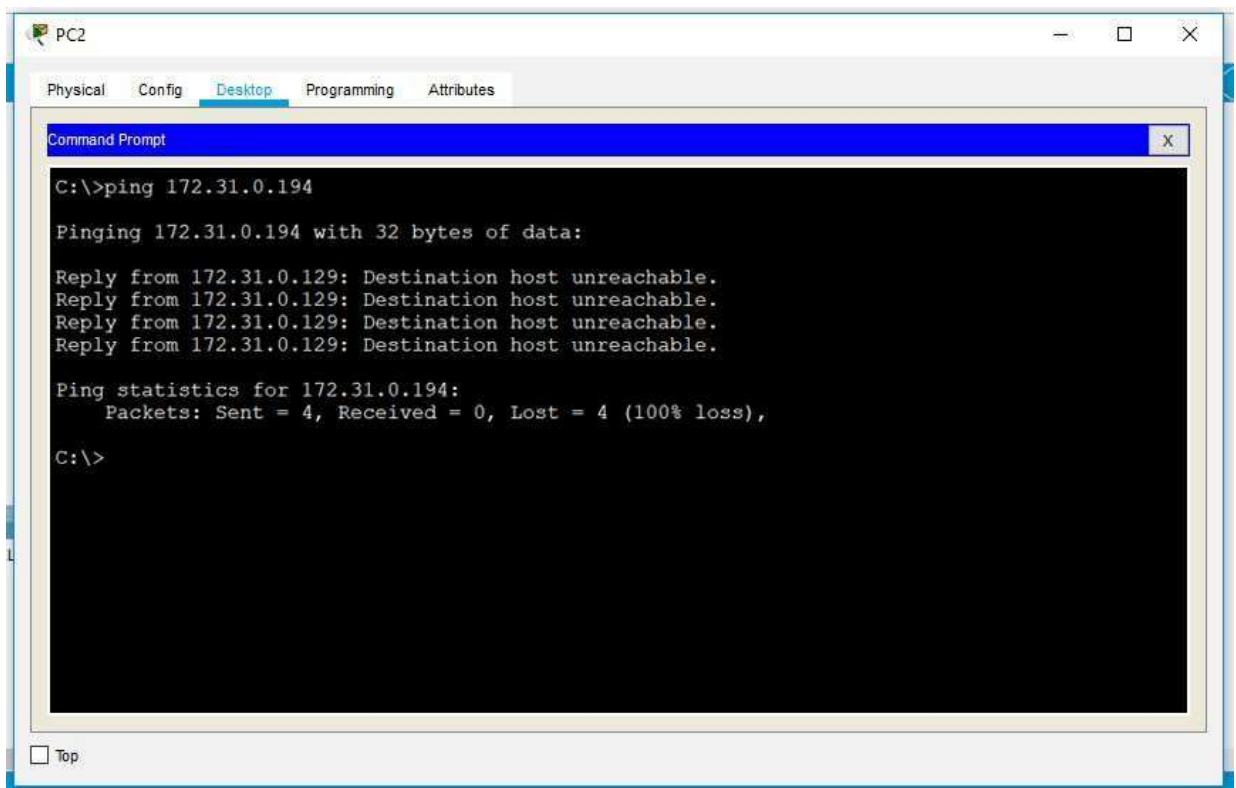


Figura 39: validación de las Vlan no accedan a otras Vlan de la ciudad por medio de la PC2.

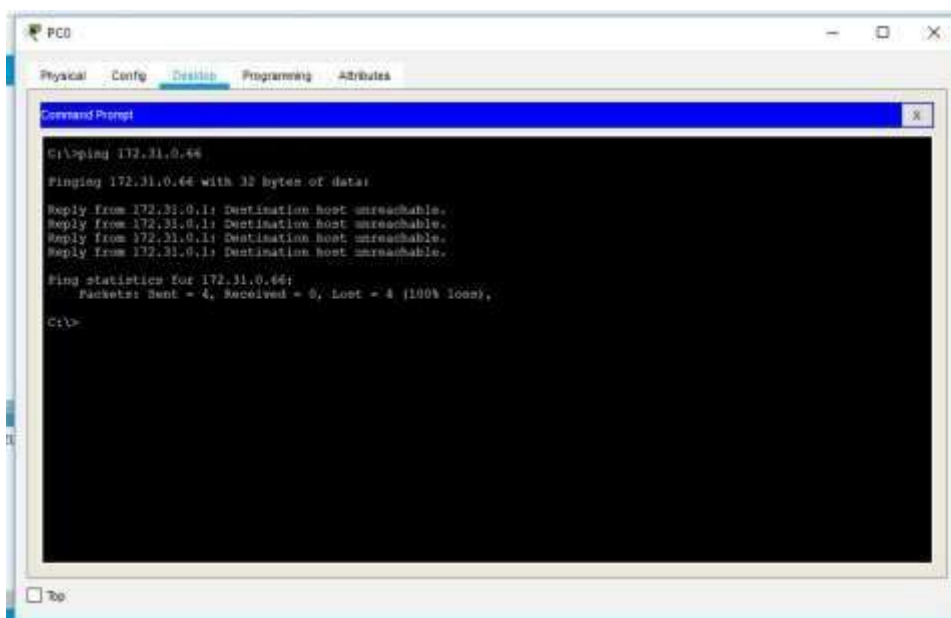


Figura 40: validación de las Vlan no accedan a otras Vlan de la ciudad por medio de la PC0.

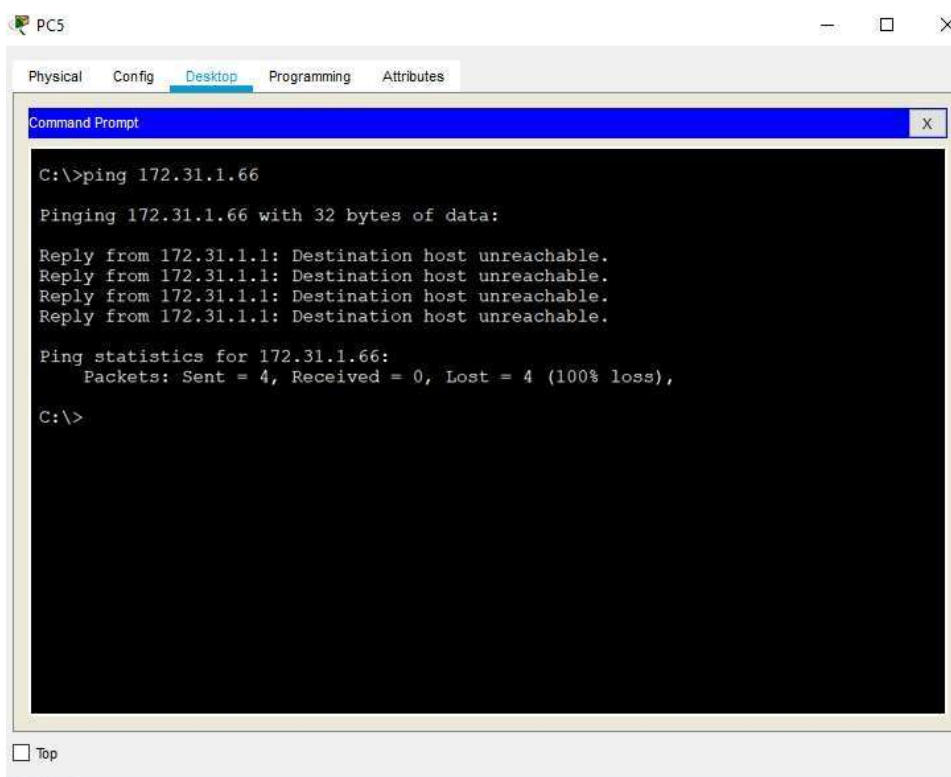


Figura 41: validación de las Vlan no accedan a otras Vlan de la ciudad por medio de la PC5

- **Solo los hosts de las VLAN administrativas y de la VLAN de servidores tienen acceso a los routers e internet.**

Router Bucaramanga

```
BUCARAMANGA(config-subif)#access-list 3 permit 172.31.2.0 0.0.0.7
BUCARAMANGA(config)#access-list 3 permit 172.3.2.8 0.0.0.7
BUCARAMANGA(config)#access-list 3 permit 172.31.2.8 0.0.0.7
BUCARAMANGA(config)#line vty 0 15
BUCARAMANGA(config-line)#access-class 3 in
BUCARAMANGA(config-line)#
```

Router Tunja

```
TUNJA(config-subif)#access-list 3 permit 172.31.2.0 0.0.0.7
TUNJA(config)#access-list 3 permit 172.3.2.8 0.0.0.7
TUNJA(config)#access-list 3 permit 172.31.2.8 0.0.0.7
TUNJA(config)#line vty 0 15
TUNJA(config-line)#access-class 3 in
```

Router Cundinamarca

```
CUNDINAMARCA(config-subif)#access-list 3 permit 172.31.2.0 0.0.0.7
CUNDINAMARCA(config)#access-list 3 permit 172.3.2.8 0.0.0.7
CUNDINAMARCA(config)#access-list 3 permit 172.31.2.8 0.0.0.7
CUNDINAMARCA(config)#line vty 0 15
CUNDINAMARCA(config-line)#access-class 3 in
CUNDINAMARCA(config-line)#
```

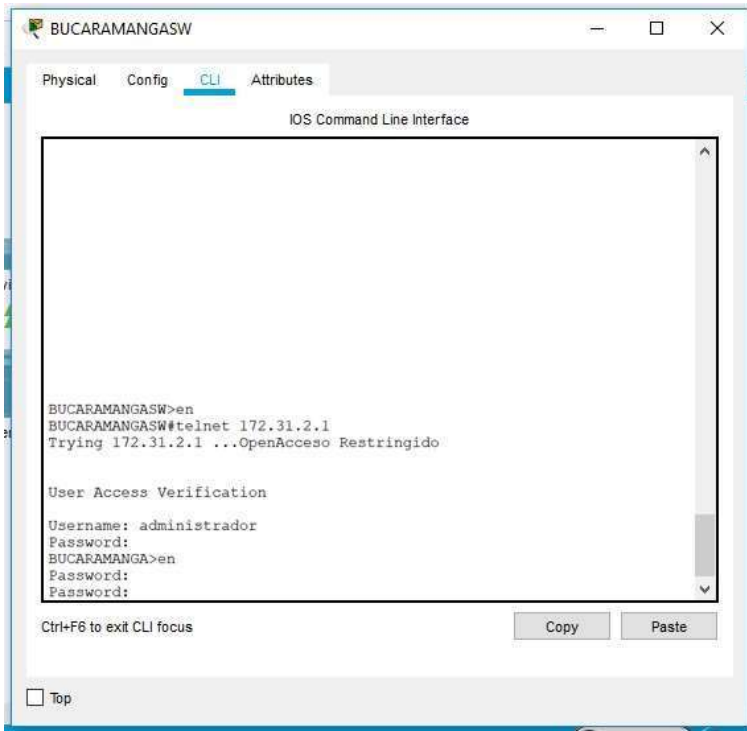


Figura 42: validación de Vlan de los accesos por medio el switch Bucaramanga.

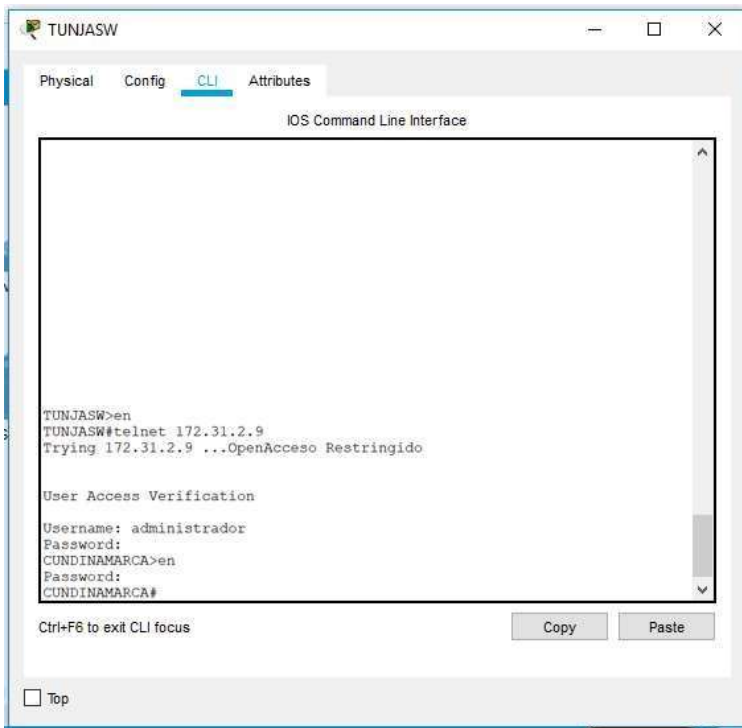


Figura 43: validación de Vlan de los accesos por medio el switch Tunja.

Aspectos a tener en cuenta

- Habilitar VLAN en cada switch y permitir su enrutamiento.
- Enrutamiento OSPF con autenticación en cada router.
- Servicio DHCP en el router Tunja, mediante el helper address, para los routers Bucaramanga y Cundinamarca.
- Configuración de NAT estático y de sobrecarga.
- Establecer una lista de control de acceso de acuerdo con los criterios señalados.
- Habilitar las opciones en puerto consola y terminal virtual

5. CONCLUSIONES

Luego de realizar los ejercicios correspondientes, logramos desarrollar habilidades técnicas, que luego fueron implementadas en soluciones de Red utilizando como referente la tecnología CISCO, brindándonos herramientas necesarias para preparación con miras a la certificación en CCNA.

El objetivo del curso que es conocer aspectos básicos del networking presentando la arquitectura, la estructura, las funciones, los componentes y los modelos de Internet y de otras redes de computadoras, me permitió analizar datos reales sin afectar las redes de producción, con herramientas simuladas como Packet Tracer (PT) que ayudaron comprender el funcionamiento de las redes y los protocolos, y a crear redes pequeñas en un entorno simulado. Al final del curso, aplicamos los principios básicos de cableado, realizando configuraciones básicas de dispositivos de red, tales como routers y switches, e implementamos esquemas de direccionamiento IP para crear topologías LAN simples.

6. BIBLIOGRAFÍA

CISCO-CCNA: 2019, Diseño, Implementación y Administración de Redes. Recuperado de: <https://www.netacad.com/portal/learning>

Comunidad de Cisco: 2011 - Tutorial Uso del Packet Tracer. Recuperado de: <https://community.cisco.com/t5/videos-routing-y-switching/tutorial-uso-del-packet-tracer/ba-p/4002754>

MyCyberAcademy: 2011, Tutorial Packet Tracer - 1 - Introduccion a Cisco PacketTracer. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=aXz43mgQxGM>

Netics; 2016, Diseño de Redes LAN - Aula Invertida. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=ezaEbz0AVok>

Solvetic: 2011, Tutoriales Cisco. Recuperado de: <https://www.solvetic.com/tags/tutorials/cisco/>

7GHOOST: 2014, Cisco Packet Tracer - tutorial Básico. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=tXglhBWZbdI&t>