

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE SOLUCIONES INTEGRADAS LAN WAN  
FUNDAMENTOS DE NETWORKING Y PRINCIPIOS DE ENRUTAMIENTO

EDER ALEJANDRO LATORRE CAÑIZARES

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD  
FACULTAD DE CIENCIAS BASICAS TECNOLOGIA E INGENIERIA  
INGENIERIA DE SISTEMAS  
2019

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE SOLUCIONES INTEGRADAS LAN WAN  
FUNDAMENTOS DE NETWORKING Y PRINCIPIOS DE ENRUTAMIENTO

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL

EDER ALEJANDRO LATORRE CAÑIZARES

TUTOR  
GIOVANNI ALBERTO BRACHO

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD  
FACULTAD DE CIENCIAS BASICAS TECNOLOGIA E INGENIERIA  
INGENIERIA DE SISTEMAS  
2019

**NOTA DE ACEPTACION**

---

---

---

---

---

---

FIRMA

---

FIRMA

---

FIRMA

Cada etapa, cada logro, cada escalón en mi vida, cada uno de ellos alcanzados gracias a mi familiar, gracias a todos por haberme dado esa fuerza necesaria para levantarme y seguir luchando y esforzándome.

Estudiante:

---

## TABLA DE CONTENIDO

Introducción.....	9
Justificación.....	10
Objetivos .....	8
Desarrollo ESCENARIO 1 .....	20
Desarrollo ESCENARIO 2.....	61
CONCLUSIONES.....	95
BIBLIOGRAFIA .....	96

## LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1Escenario 1 .....	13
Ilustración 2Escenario Ciudades .....	13
Ilustración 3Escenario 2 .....	17
Ilustración 4Escenario1 .....	21
Ilustración 5Escenario 1 Ciudades .....	21
Ilustración 6Conexión Física de los Equipos.....	25
Ilustración 7Configuración Routers Medellín.....	26
Ilustración 8Configuración de Routers Cali .....	27
Ilustración 9Configuración de Routers Bogotá .....	28
Ilustración 10Enrutamiento de los Routers Bogotá .....	32
Ilustración 11Enrutamiento de los Routers Medellín .....	33
Ilustración 12Enrutamiento de los Routers Cali.....	34
Ilustración 13Balanceo carga en Routers Bogotá.....	36
Ilustración 14Balanceo carga en Routers Medellín .....	37
Ilustración 15Balanceo carga en Routers Cali.....	38
Ilustración 16Diagnostico comando cdp Bogotá.....	39
Ilustración 17Diagnostico comando cdp Medellín .....	40
Ilustración 18Diagnostico comando cdp Cali.....	41
Ilustración 19Prueba de conectividad usando Ping.....	41
Ilustración 20Verificar Routers configurados con EIGRP Bogotá.....	42
Ilustración 21Verificar Routers configurados con EIGRP Medellín.....	43
Ilustración 22Verificar Routers configurados con EIGRP Cali .....	44
Ilustración 23show IP Eigrp Topology Bogotá .....	45
Ilustración 24show IP Eigrp Topology Medellín .....	46
Ilustración 25show IP Eigrp Topology Cali .....	47
Ilustración 26Comprobar Enrutamiento en los Routers Bogotá.....	49
Ilustración 27Comprobar Enrutamiento en los Routers Medellín.....	50
Ilustración 28Comprobar Enrutamiento en los Routers Cali.....	51
Ilustración 29Diagnóstico puntos de la red y conectividad entre si.....	52
Ilustración 30Diagnóstico puntos de la red y conectividad entre si desde el Host Cali .....	52

Ilustración 31	Equipo WS1 en la subred de administración Bogotá .....	53
Ilustración 32	Sin acceso a otro dispositivo fuera de la red.....	54
Ilustración 33	Conexión Telnet Medellín-Cali .....	56
Ilustración 34	WS_1 a routers Bogotá.....	56
Ilustración 35	Servidor a routers Cali- Medellín .....	57
Ilustración 36	Conexión de LAN del Router al Router .....	57
Ilustración 37	Conexión de LAN del Router al Router .....	58
Ilustración 38	Ping de LAN Router a WS_1.....	58
Ilustración 39	Ping entre conexiones.....	59
Ilustración 40	Ping con servidor .....	60
Ilustración 41	Prueba Routers Cali-Medellín .....	60
Ilustración 42	Escenario 2 .....	61
Ilustración 43	Establecer servidor TFTP.....	73
Ilustración 44	Configuración Routers Bucaramanga .....	76
Ilustración 45	Configuración Routers Cundinamarca .....	76
Ilustración 46	Configuración Server y equipos Tunja .....	79
Ilustración 47	Configuración Router 1 Bucaramanga .....	81
Ilustración 48	Configuración Router 2 Cundinamarca .....	83
Ilustración 49	Funcionamiento NAT .....	84
Ilustración 50	Control de Acceso Cundinamarca a Red Tunja .....	85
Ilustración 51	Control de Acceso Cundinamarca a Internet.....	86
Ilustración 52	Control de acceso Tunja a servidores web .....	87
Ilustración 53	Control de acceso Tunja a FTP de Internet.....	87
Ilustración 54	Configuración de acceso Tunja a VL20 Cundinamarca y VLAN10 Bucaramanga .....	88
Ilustración 55	Configuración de acceso VLAN30 de Bucaramanga a Internet y VLAN10 .....	89
Ilustración 56	Configuración de VLAN10 Bucaramanga a Red VLAN20 Cundinamarca- Tunja .....	90
Ilustración 57	Configuración de los Hosts VLAN sin acceso a otras VLAN .....	92
Ilustración 58	Configuración de los Hosts de las VLAN administrativas a Routers e Internet .....	94
Ilustración 59	Configuración de los Hosts de las VLAN Servidores a Routers e Internet .....	94

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1Asignación IP a la red.....	14
Tabla 2Verificación red instalada .....	16
Tabla 3Rutina de Diagnostico .....	22
Tabla 4Asignar dirección IP.....	26
Tabla 5Configuración Básica Routers .....	26
Tabla 6Conexión red Instalada.....	55
Tabla 7Conexión de LAN del Router al Router .....	57
Tabla 8Ping de LAN Router a WS_1 .....	58
Tabla 9Ping entre conexiones .....	59
Tabla 10Configuración puerta de enlace.....	72



## INTRODUCCION

En la actualidad todos debemos estar conectados, llámese por trabajo, familia o diversión es vital tener acceso a la red, PC, servidores, Juegos, Celulares, Tv, etc. Todo está en línea, y poco a poco más dispositivos se agregan.

Ahora, ya en el presente trabajo lo que se busca es desarrollar 2 escenario en los cuales vamos a aplicar todos los conocimientos que hemos adquiridos hasta este momento, se nos entrega una guía, en la cual está plasmado cada una de las necesidades de estas 2 organizaciones nuestra tarea entonces será la de organizar, evaluar, documentar e implementar la respectiva solución que se ajuste exactamente a cada una de ellas.

En todo el semestre desarrollamos una gran cantidad de laboratorios gracias a los cuales aprendimos a aplicamos muchos comandos de configuración y verificación ahora la tarea ya es ponerlos en práctica, ya que solo se nos entregarán las exigencias de las redes, nuestra tarea ya depende de nuestro ingenio para abordar y dar la mejor solución para la misma.

Aplicaremos en la configuración de las mismas todo lo relacionado con protocolo de enrutamiento, puertos seriales, puertos Fast-Ethernet, tablas de direcciones IP, por cada LAN, conexión serial y configuración de Router, creando la topología de la red, asignando esquema de direcciones, construyendo la tabla de información de subredes y de direccionamiento, así como realizar las pruebas de conectividad utilizando comandos como “ping y Tracer”.

Como vemos son muchas las cosas y aspectos tratados y aprendidos durante el desarrollo del presente, igualmente espero sea del agrado de todos ustedes.

## **1. JUSTIFICACION**

Dentro de muy poco seremos todos unos profesionales y dentro de nuestra vida como tal debemos tener todos los conocimientos necesarios que nos brinden la posibilidad de poder desenvolvernos como de la mejor manera en un ambiente laboral muy exigente. Las telecomunicaciones cada día se abren más camino, ya hacen parte de todos nuestros espacios, alguno directa o indirectamente.

Es muy importante ahora practicar todo lo aprendido hasta este momento, desarrollaremos 2 casos prácticamente que se ajustan muy bien a casos reales, pondremos en práctica nuestras aptitudes en CISCO.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GENERAL**

Análisis, configuración y montaje de los 2 escenarios indicados utilizando Packet Tracer como herramienta de simulación.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Demostrar que el modo de educación a Distancia o educación autónoma es una realidad, todo el esfuerzo que nosotros podamos hacer es un bien para nuestro futuro y nuestra vida profesional.
- Vemos un claro ejemplo tangible en nuestra educación, gracias a las telecomunicaciones es posible poder educarnos en esta modalidad.
- Comprendo en la actualidad la importancia que tiene la posibilidad de trabajar y estudiar bajo esta modalidad, además de la importancia que también tiene y que nos brinda la tecnología de hacerlo de manera grupal a través de los foros.
- Conocer el manejo de la herramienta de simulación de redes Packet tracer. Configurar los dispositivos finales e intermediarios en las redes.
- Conocer los diferentes protocolos de enrutamiento y envío de paquetes entre redes, teniendo en cuenta el uso y administración adecuado del Sistema Operativo de Internet-working (IOS).
- Generar confianza en la aplicación de los diferentes comandos CISCO.
- Aplicar los conocimientos adquiridos en el desarrollo del presente Diplomado para la solución de los 2 casos estipulados.

## **Descripción de escenarios propuestos para la prueba de habilidades**

### **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.

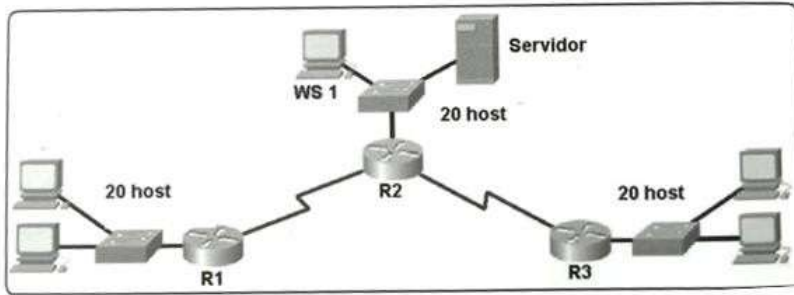


Ilustración 1 Escenario 1

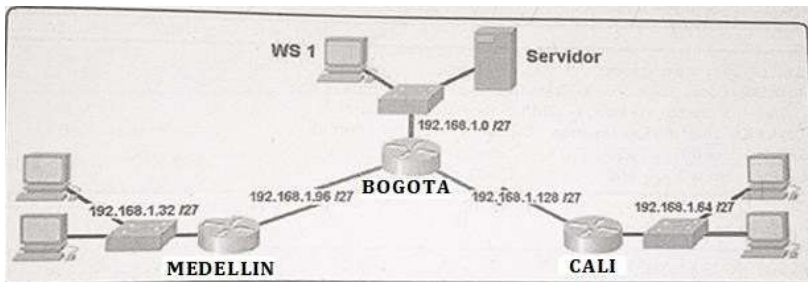


Ilustración 2 Escenario Ciudades

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

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

### Parte 1: Asignación de direcciones IP:

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

b. Asignar una dirección IP a la red.

### Parte 2: Configuración Básica.

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

Tabla 1 Asignación IP a la red

	R1	R2	R3
Nombre de Host	<b>MEDELLIN</b>	<b>BOGOTA</b>	<b>CALI</b>
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		192.168.1.130	
Dirección de Ip en interfaz FA 0/0	192.168.1.33	192.168.1.1	192.168.1.65
Protocolo de enrutamiento	<b>Eigrp</b>	<b>Eigrp</b>	<b>Eigrp</b>
Sistema Autónomo	200	200	200
Afirmaciones de red	192.168.1.0	192.168.1.0	192.168.1.0

- 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.
- c. Verificar el balanceo de carga que presentan los routers.
- d. Realizar un diagnóstico de vecinos usando el comando cdp.
- e. Realizar una prueba de conectividad en cada tramo de la ruta usando Ping.

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

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.

#### 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.
- 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.

#### 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.

Tabla 2 Verificación red instalada

	ORIGEN	DESTINO	RESULTADO
TELNET	Router MEDELLIN	Router CALI	
	WS_1	Router BOGOTA	
	Servidor	Router CALI	
	Servidor	Router MEDELLIN	
TELNET	LAN del Router MEDELLIN	Router CALI	
	LAN del Router CALI	Router CALI	
	LAN del Router MEDELLIN	Router MEDELLIN	
	LAN del Router CALI	Router MEDELLIN	
PING	LAN del Router CALI	WS_1	
	LAN del Router MEDELLIN	WS_1	
	LAN del Router MEDELLIN	LAN del Router CALI	
PING	LAN del Router CALI	Servidor	
	LAN del Router MEDELLIN	Servidor	
	Servidor	LAN del Router MEDELLIN	
	Servidor	LAN del Router CALI	
	Router CALI	LAN del Router MEDELLIN	
	Router MEDELLIN	LAN del 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.

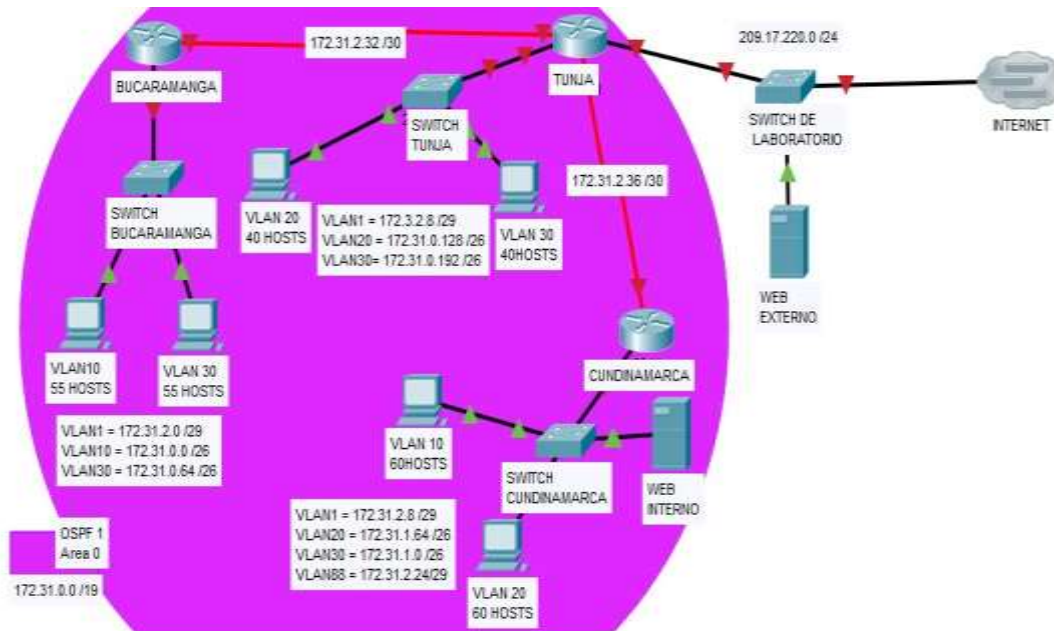


Ilustración 3Escenario 2

## Desarrollo

Los siguientes son los requerimientos necesarios:

1. Todos los routers deberán tener los siguiente:

- Configuración básica.
- Autenticación local con AAA.
- Cifrado de contraseñas.
- Un máximo de internos para acceder al router.
- Máximo tiempo de acceso al detectar ataques.
- Establezca un servidor TFTP y almacene todos los archivos necesarios de los routers.

2. El DHCP deberá proporcionar solo direcciones a los hosts de Bucaramanga y Cundinamarca
3. El web server deberá tener NAT estático y el resto de los equipos de la topología emplearan NAT de sobrecarga (PAT).
4. El enrutamiento deberá tener autenticación.
5. Listas de control de acceso:
  - Los hosts de VLAN 20 en Cundinamarca no acceden a internet, solo a la red interna de Tunja.
  - Los hosts de VLAN 10 en Cundinamarca si acceden a internet y no a la red interna de Tunja.
  - Los hosts de VLAN 30 en Tunja solo acceden a servidores web y ftp de internet.
  - Los hosts de VLAN 20 en Tunja solo acceden a la VLAN 20 de Cundinamarca y VLAN 10 de Bucaramanga.
  - Los hosts de VLAN 30 de Bucaramanga acceden a internet y a cualquier equipo de VLAN 10.
  - Los hosts de VLAN 10 en Bucaramanga acceden a la red de Cundinamarca (VLAN 20) y Tunja (VLAN 20), no internet.
  - Los hosts de una VLAN no pueden acceder a los de otra VLAN en una ciudad.
  - Solo los hosts de las VLAN administrativas y de la VLAN de servidores tienen acceso a los routers e internet.
6. VLSM: utilizar la dirección **172.31.0.0 /18** para el direccionamiento.

#### **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

## DESARROLLO DEL 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.

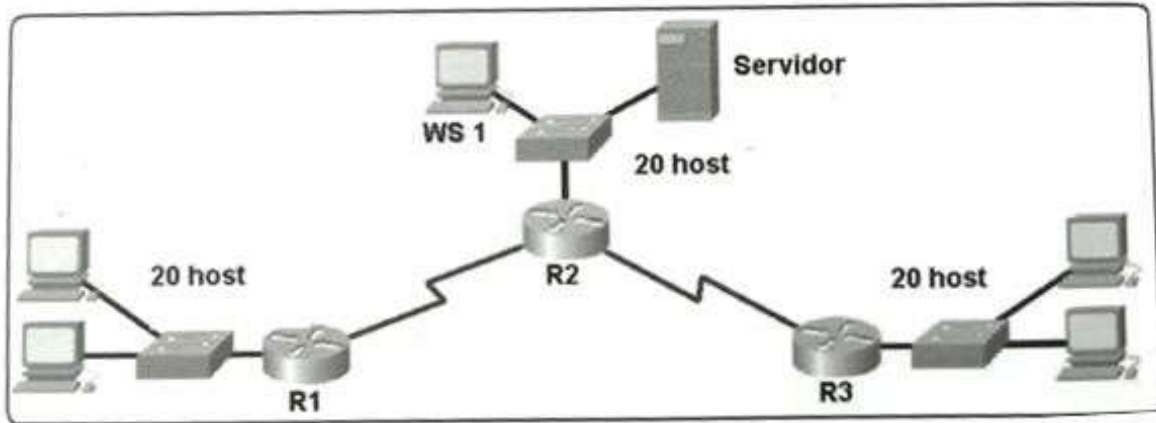


Ilustración 4 Escenario 1

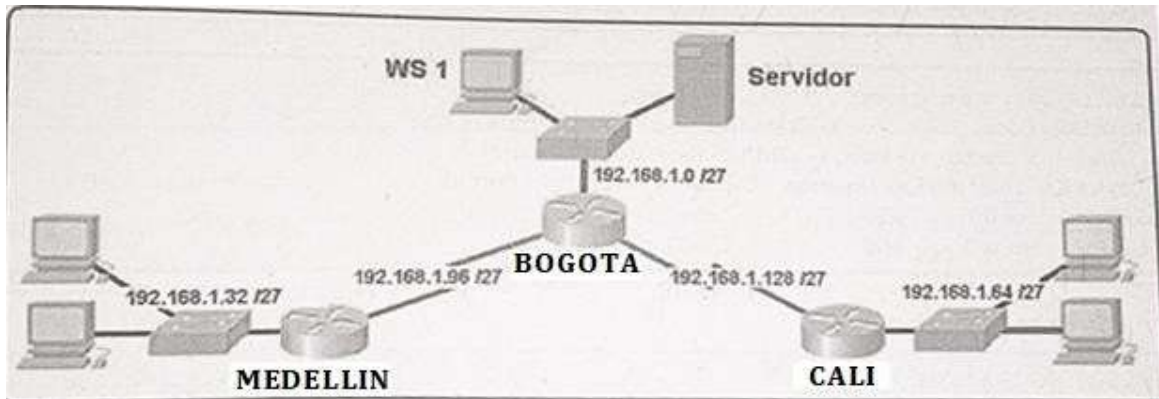


Ilustración 5 Escenario 1 Ciudades

## 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).

Cada uno de los dispositivos tanto los switch como los routers deben tener la siguiente configuración con el fin de brindar seguridad a nuestra red.

Tabla 3 Rutina de Diagnostico

<pre>Router(config)#hostname bogota bogota(config)#no ip domain-lookup bogota(config)#service password-encryption  bogota(config)#banner motd \$EI Acceso no autorizado est prohibido\$  bogota(config)#enable secret class12345 bogota(config)#line console 0 bogota(config-line)#password cisco12345 bogota(config-line)#login bogota(config-line)#line vty 0 15 bogota(config-line)#password cisco12345 bogota(config-line)#login</pre>	<pre>Router(config)#hostname medellin medellin(config)#no ip domain-lookup medellin(config)#service password-encryption  medellin(config)#banner motd \$EI Acceso no autorizado est prohibido\$  medellin(config)#enable secret class12345 medellin(config)#line console 0 medellin(config-line)#password cisco12345 medellin(config-line)#login medellin(config-line)#line vty 0 15 medellin(config-line)#password cisco12345 medellin(config-line)#login</pre>
<pre>Router(config)#hostname cali cali(config)#no ip domain-lookup cali(config)#service password-encryption  cali(config)#banner motd \$EI Acceso no autorizado est prohibido\$</pre>	

<pre> cali(config)#enable secret class12345 cali(config)#line console 0 cali(config-line)#password cisco12345 cali(config-line)#login cali(config-line)#line vty 0 15 cali(config-line)#password cisco12345 cali(config-line)#login </pre>	
<pre> Switch(config)#hostname switchbogota  switchbogota(config)#no ip domain- lookup  switchbogota(config)#service password-encryption  switchbogota(config)#banner motd \$E! Acceso no autorizado est prohibido\$  switchbogota(config)#enable secret class12345  switchbogota(config)#line console 0  switchbogota(config-line)#password cisco12345  switchbogota(config-line)#login  switchbogota(config-line)#line vty 0 15 </pre>	<pre> Switch#conf term  switchmedellin(config)#hostname switchmedellin  switchmedellin(config)#no ip domain- lookup  switchmedellin(config)#service password-encryption  switchmedellin(config)#banner motd \$E! Acceso no autorizado est prohibido\$  switchmedellin(config)#enable secret class12345  switchmedellin(config)#line console 0  switchmedellin(config-line)#password cisco12345  switchmedellin(config-line)#login </pre>

<pre>switchbogota(config-line)#password cisco12345  switchbogota(config-line)#login</pre>	<pre>switchmedellin(config-line)#line vty 0 15  switchmedellin(config-line)#password cisco12345  switchmedellin(config-line)#login</pre>
<pre>Switch(config)#hostname switchcali  switchcali(config)#no ip domain-lookup  switchcali(config)#service password- encryption  switchcali(config)#banner motd \$E! Acceso no autorizado est prohibido\$  switchcali(config)#enable secret class12345  switchcali(config)#line console 0  switchcali(config-line)#password cisco12345  switchcali(config-line)#login  switchcali(config-line)#line vty 0 15  switchcali(config-line)#password cisco12345  switchcali(config-line)#login  switchcali(config-line)#</pre>	

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



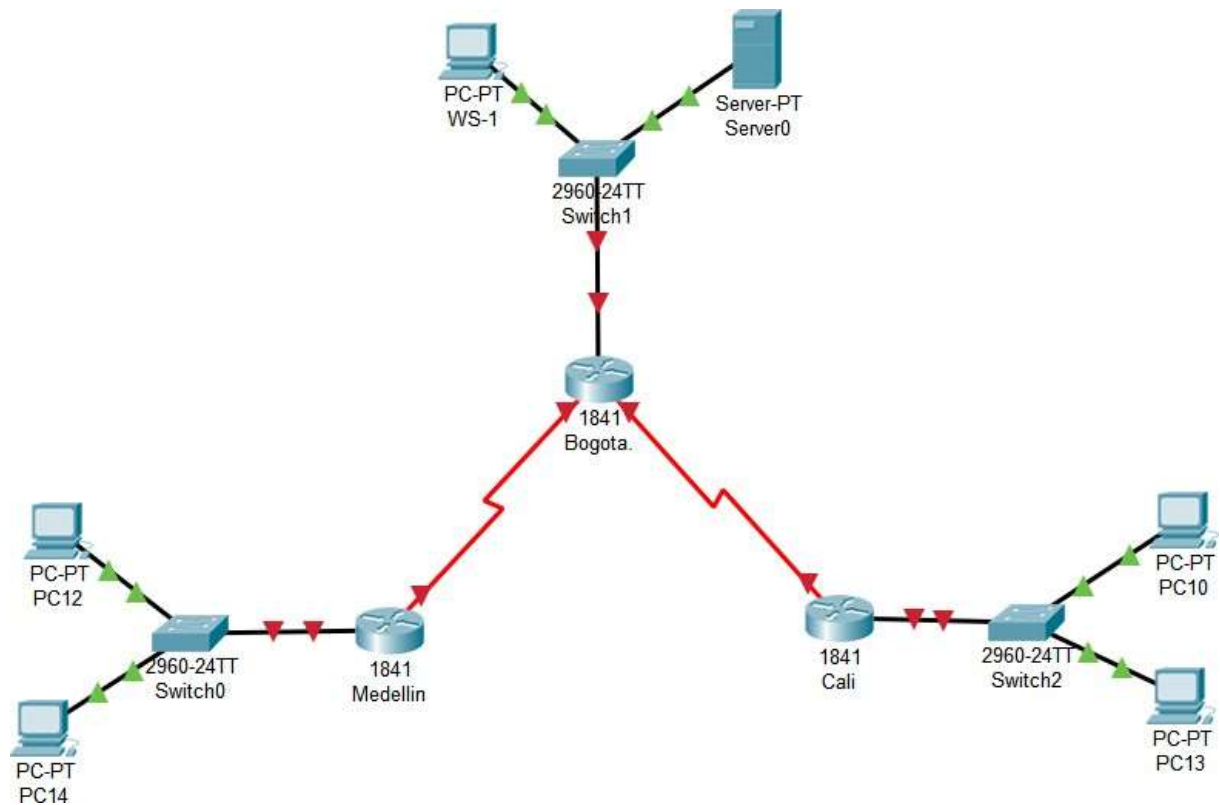


Ilustración 6 Conexión Física de los Equipos

- En este momento nuestra TOPOLOGIA esta conectada de acuerdo a las interfaces indicadas en la guía.

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

**Parte 1: Asignación de direcciones IP:**

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

- Bogota-LAN            192.168.1.0/27
- Medellín-LAN        192.168.1.32/27
- Cali-LAN             192.168.1.64/27
- Bogota-Medellín    192.168.1.96/27
- Bogota-Cali         192.168.1.128/27
- Libre                 192.168.1.160/27

- Libre 192.168.1.192/27
- Libre 192.168.1.224/27

b. Asignar una dirección IP a la red.

Tabla 4 Asignar dirección IP

RED	DIR. RED	PRIMER IP	ULTIMA IP	BROADCAST	MASCARA
LAN BOGOTA	192.168.1.0	192.168.1.1	192.168.1.30	192.168.1.31	255.255.255.224
LAN MEDELLIN	192.168.1.32	192.168.1.33	192.168.1.62	192.168.1.63	255.255.255.224
LAN CALI	192.168.1.64	192.168.1.65	192.168.1.94	192.168.1.95	255.255.255.224
SERIAL - MEDE. - BOG.	192.168.1.96	192.168.1.97	192.168.1.126	192.168.1.127	255.255.255.224
SERIAL - CALI - BOGOTA	192.168.1.128	192.168.1.129	192.168.1.158	192.168.1.159	255.255.255.224

Parte 2: Configuración Básica.

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

Tabla 5 Configuración Básica Routers

	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	192.168.1.231
Dirección de Ip en interfaz Serial 0/1		192.168.1.130	
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

### **Configuración Interfaces Router Bogotá.**

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

```
bogota(config-if)#ip address 192.168.1.98 255.255.255.224
```

```
bogota(config-if)#no shutdown
```

```
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
```

```
bogota(config-if)#int f0/0
```

```
bogota(config-if)#ip address 192.168.1.1
```

```
255.255.255.224 bogota(config-if)#no shutdown
```

### **Configuración Interfaces Router Medellín.**

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

```
medellin(config-if)#ip address 192.168.1.33 255.255.255.224
```

```
medellin(config-if)#no shutdown
```

### **Configuración Interfaces Router Cali.**

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

```
cali(config-if)#ip address 192.168.1.231 255.255.255.224
```

```
cali(config-if)#no shutdown
```

cali(config-if)#int f0/0

cali(config-if)#ip address 192.168.1.65 255.255.255.224

cali(config-if)#no shutdown

- verificamos la configuración de las interfaces de cada uno de los routers.

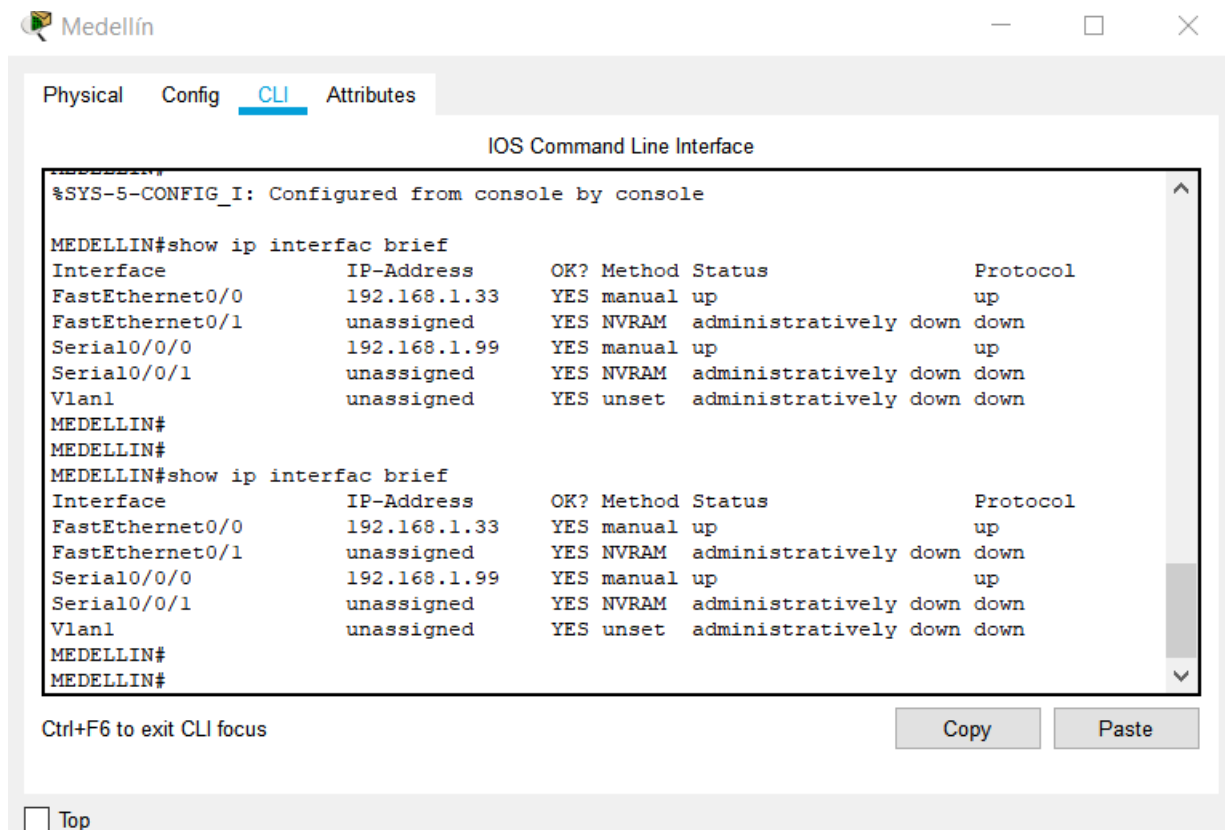


Ilustración 7 Configuración Routers Medellín

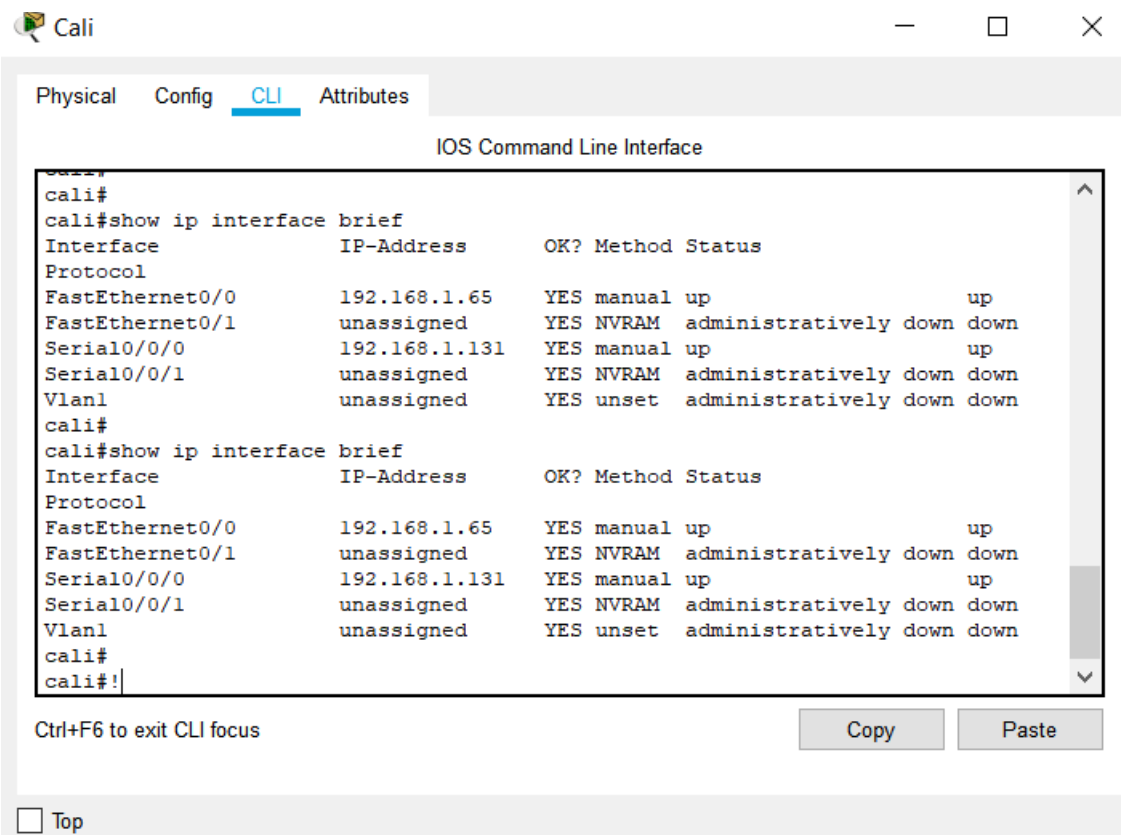


Ilustración 8 Configuración de Routers Cali

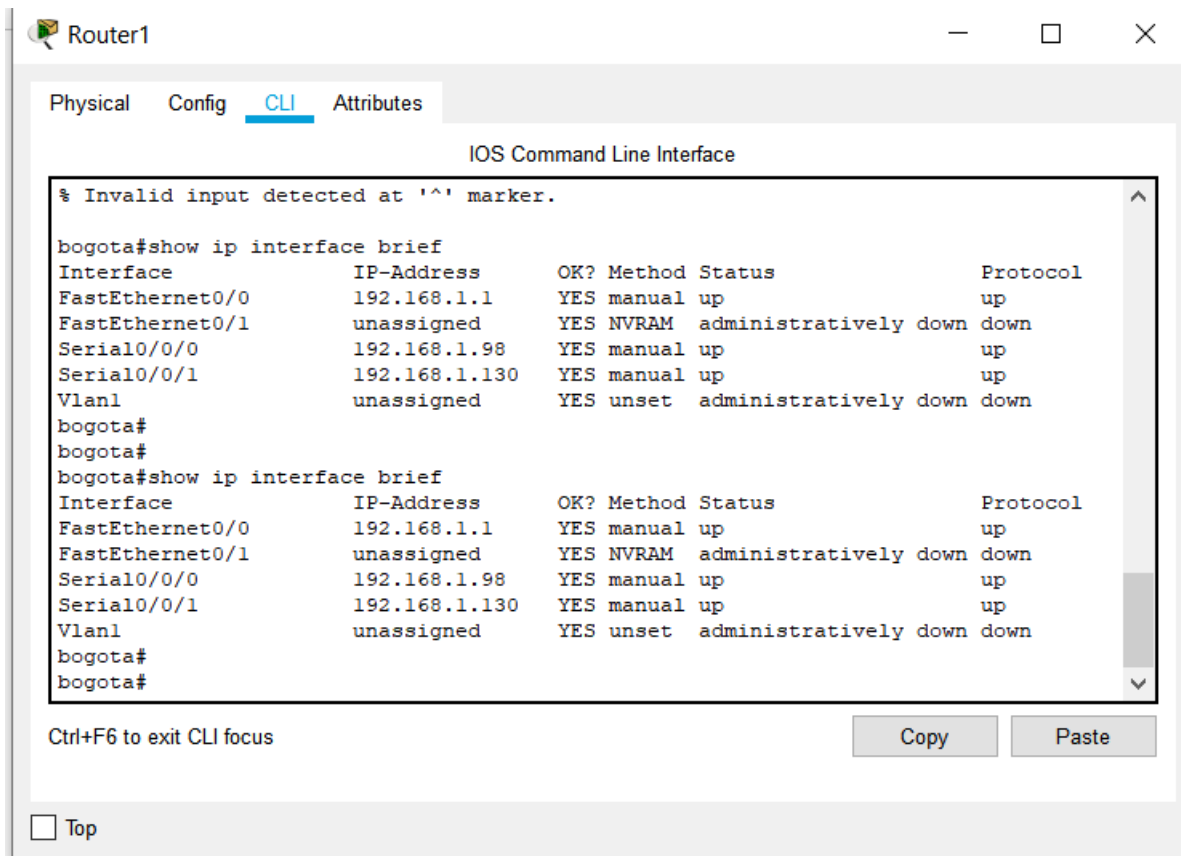


Ilustración 9 Configuración de Routers Bogotá

- De esta manera constatamos que todo el procedimiento hecho para las interface es el correcto.
- Procedemos ahora a configurar el protocolo de enrutamiento EIGRP:

```
bogota(config-if)#router eigrp 200
```

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

```
bogota(config-router)#network 192.168.1.0
```

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

```
bogota#
```

```
medellin(config-if)#
medellin(config-if)#router eigrp 200
medellin(config-router)#no auto-summary
medellin(config-router)#network 192.168.1.0
medellin(config-router)#end
medellin#
```

```
cali(config-if)#
cali(config-if)#router eigrp 200
cali(config-router)#no auto-summary
cali(config-router)#network 192.168.1.0
cali(config-router)#end
cali#
```

**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.**

```
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, 00:04:34, Serial0/0/0

D 192.168.1.64 [90/2172416] via 192.168.1.231, 00:03:31, 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

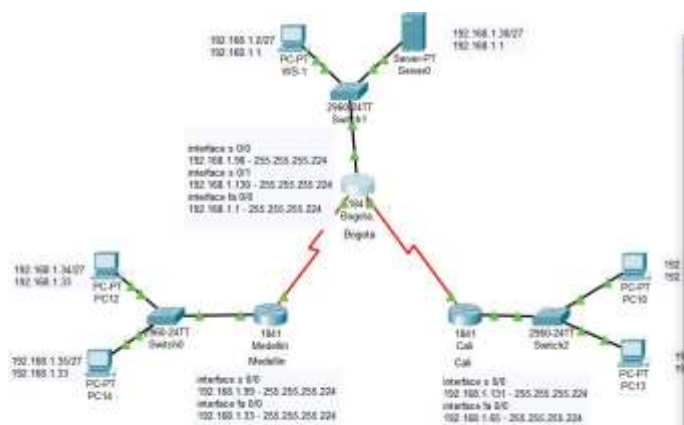


Ilustración 10 Enrutamiento de los Routers Bogotá

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, 00:04:41, 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, 00:03:38, 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, 00:03:44, Serial0/0/0

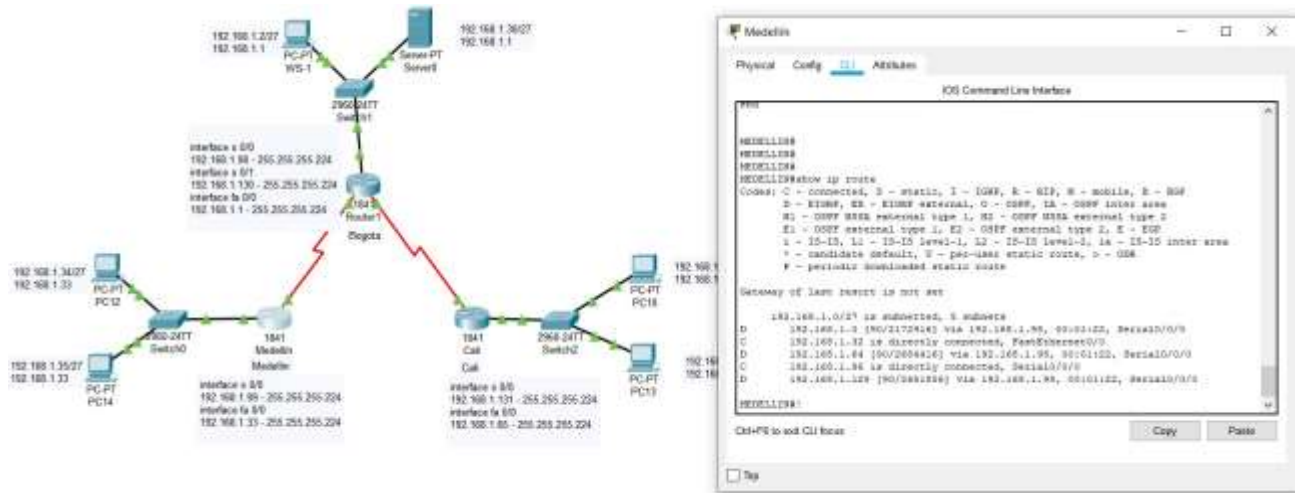


Ilustración 11 Enrutamiento de los Routers Medellin

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

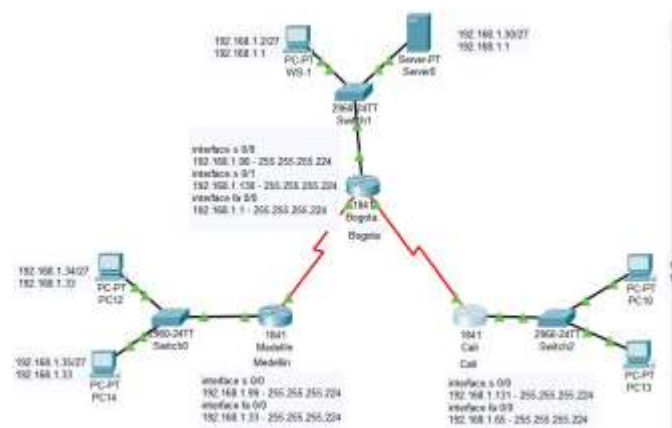
D 192.168.1.0 [90/2172416] via 192.168.1.130, 00:03:47, Serial0/0/0

D 192.168.1.32 [90/2684416] via 192.168.1.130, 00:03:47, 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, 00:03:47, Serial0/0/0

C 192.168.1.128 is directly connected, Serial0/0/0



```

Call
Physical Config Attributes
IOS Command Line Interface

call>
call>
call>enable
call#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, E - EGP, O - OSPF, N - NDIS, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - ODR, 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
       * - IP-IP, S1 - IS-IS level-1, S2 - 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, 00:03:29, Serial0/0/0
D    192.168.1.32 [90/2684416] via 192.168.1.130, 00:03:03, 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, 00:03:11, Serial0/0/0
C    192.168.1.128 is directly connected, Serial0/0/0

call#
  
```

Ilustración 12 Enrutamiento de los Routers Cali

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

**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 192.168.1.231 (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

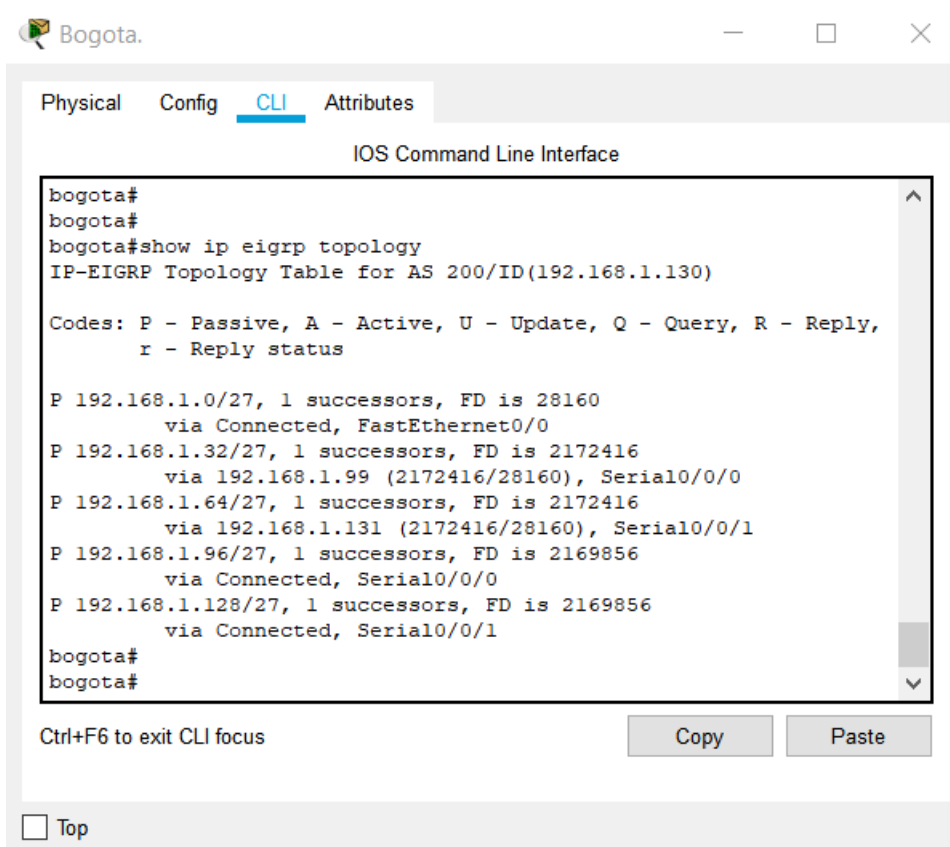


Ilustración 13 Balanceo carga en Routers Bogotá

### **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

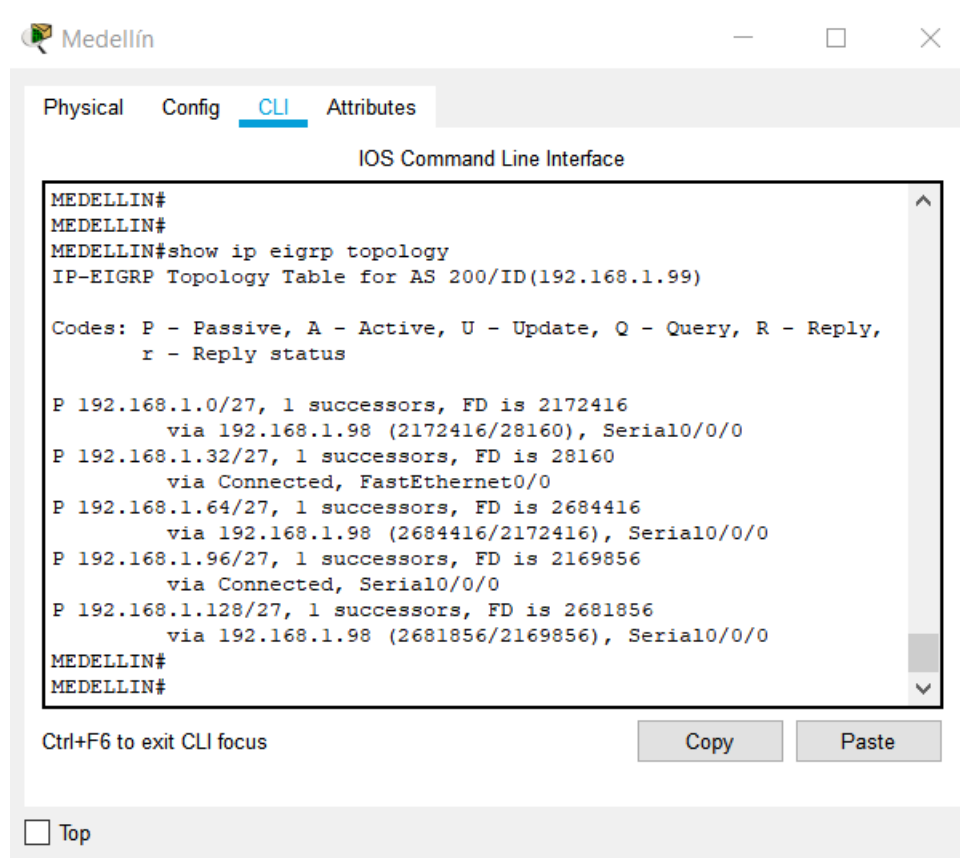


Ilustración 14 Balanceo carga en Routers Medellín

**cali#show ip eigrp topology**

IP-EIGRP Topology Table for AS 200/ID(192.168.1.231)

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

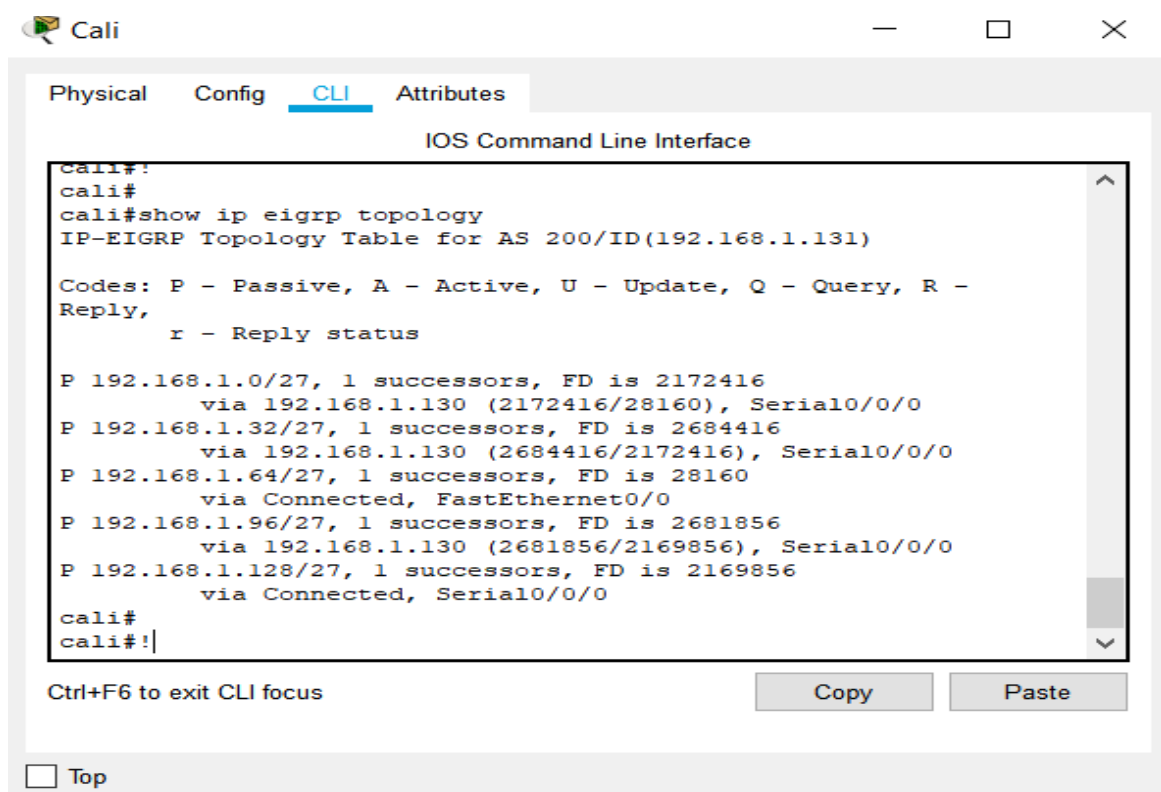


Ilustración 15 Balanceo carga en Routers Cali

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

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

switchbogota

Fas 0/0 176 S 2960 Fas 0/1

medellin Ser 0/0/0 145 R C1841 Ser 0/0/0

cali Ser 0/0/1 148 R C1841 Ser 0/0/0

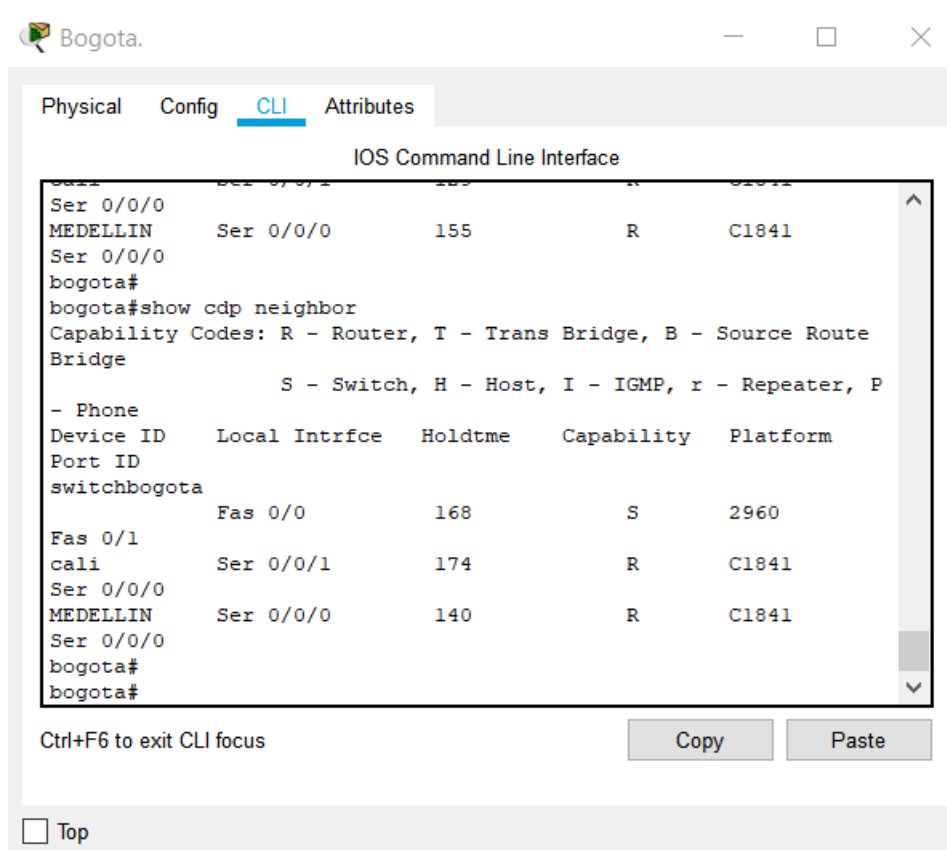


Ilustración 16 Diagnóstico comando cdp Bogotá

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

switchmedellin

Fas 0/0 231 S 2960 Fas 0/1

bogota Ser 0/0/0 136 R C1841 Ser 0/0/0

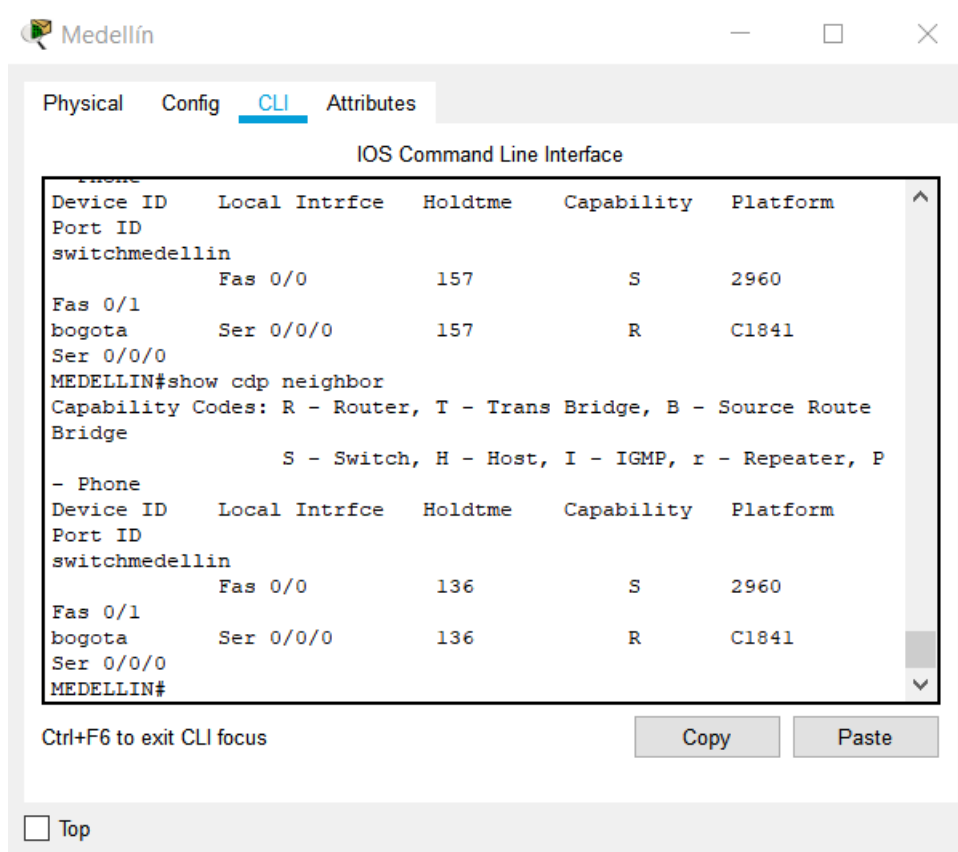


Ilustración 17 Diagnóstico comando cdp Medellín

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

switchcali Fas 0/0 126 S 2960 Fas 0/1

bogota Ser 0/0/0 126 R C1841 Ser 0/0/1

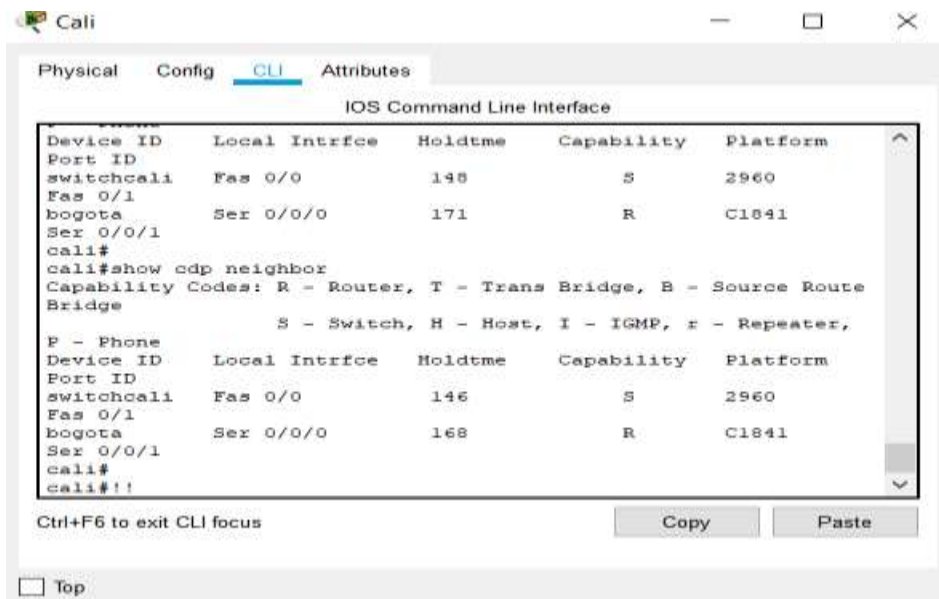


Ilustración 18 Diagnostico comando cdp Cali

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

- En este punto de la configuración, como ya tenemos instalado el protocolo de enrutamiento debemos tener total conectividad, de extremo a extremo.

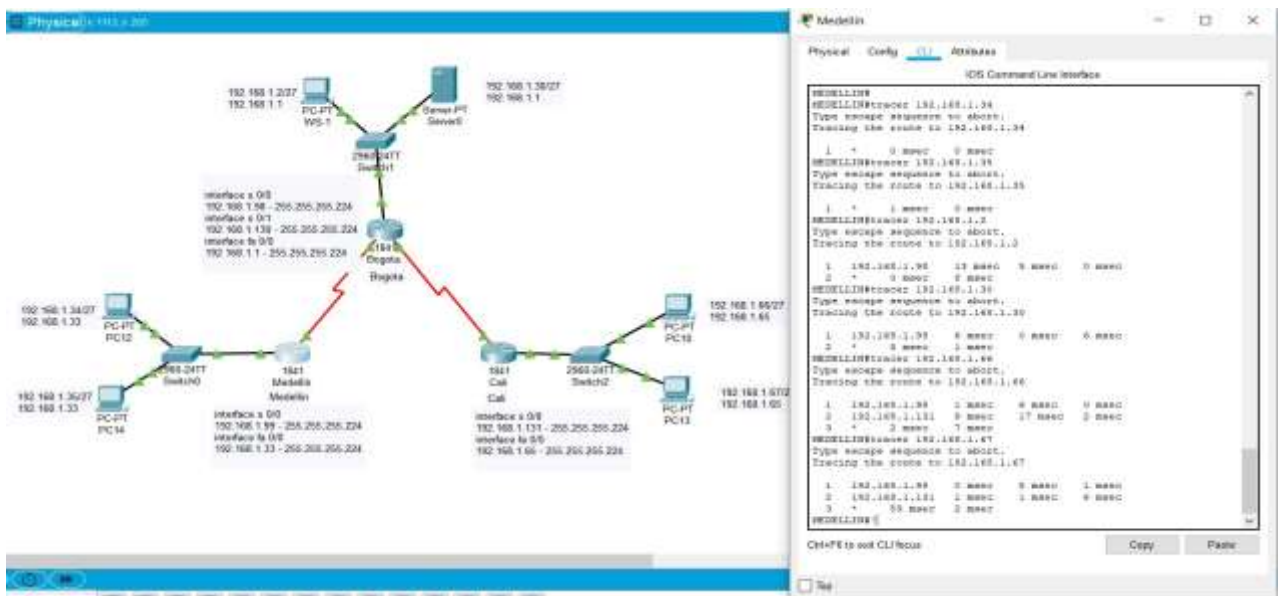


Ilustración 19 Prueba de conectividad usando Ping

### Parte 3: Configuración de Enrutamiento

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

- Este paso fue indicado con anterioridad, ya que se realizó junto con la configuración de las interfaces.

Ahora solo procedo a verificar que todo lo hecho hasta el momento este correcto Vemos claramente que se generan todas las adyacencias entre lo routers vecinos

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

#### SHOW IP EIGRP NEIGHBORS

```
bogota#show ip eigrp neighbor
```

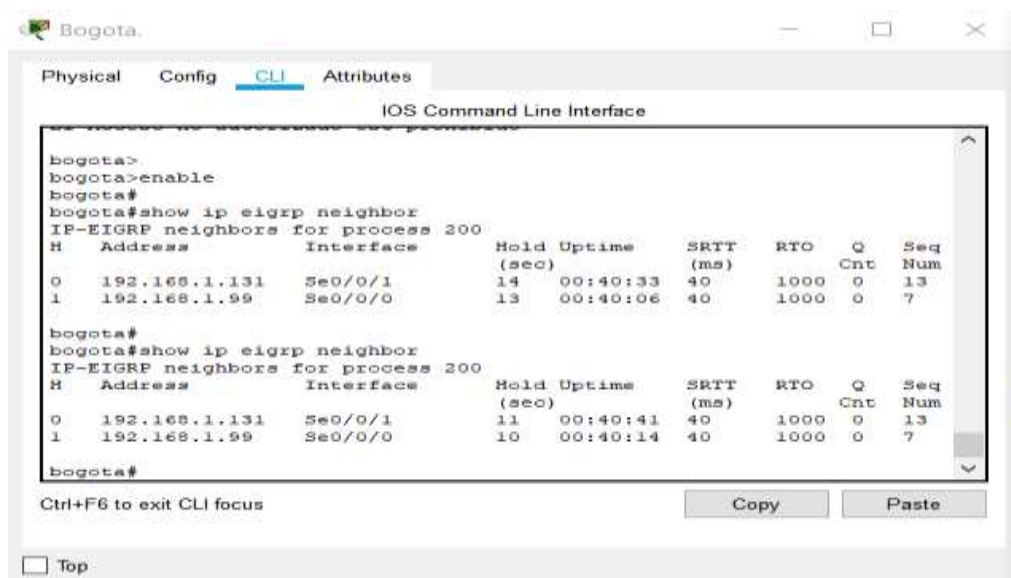
```
IP-EIGRP neighbors for process 200
```

```
H Address Interface Hold Uptime SRTT RTO Q Seq
```

```
(sec) (ms) Cnt Num
```

```
0 192.168.1.99 Se0/0/0 13 00:04:34 40 1000 0 7
```

```
1 192.168.1.231 Se0/0/1 12 00:03:31 40 1000 0 7
```



The screenshot shows a terminal window titled 'Bogota' with tabs for 'Physical', 'Config', 'CLI', and 'Attributes'. The 'CLI' tab is active, displaying the 'IOS Command Line Interface'. The terminal output shows the following commands and results:

```
bogota>
bogota>enable
bogota#
bogota#show ip eigrp neighbor
IP-EIGRP neighbors for process 200
H Address Interface Hold Uptime SRTT RTO Q Seq
(sec) (ms) Cnt Num
0 192.168.1.131 Se0/0/1 14 00:40:33 40 1000 0 13
1 192.168.1.99 Se0/0/0 13 00:40:06 40 1000 0 7

bogota#
bogota#show ip eigrp neighbor
IP-EIGRP neighbors for process 200
H Address Interface Hold Uptime SRTT RTO Q Seq
(sec) (ms) Cnt Num
0 192.168.1.131 Se0/0/1 11 00:40:41 40 1000 0 13
1 192.168.1.99 Se0/0/0 10 00:40:14 40 1000 0 7

bogota#
```

At the bottom of the terminal window, there are buttons for 'Copy' and 'Paste', and a 'Top' button with a checkbox.

Ilustración 20 Verificar Routers configurados con EIGRP Bogotá

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 11 00:04:40 40 1000 0 7

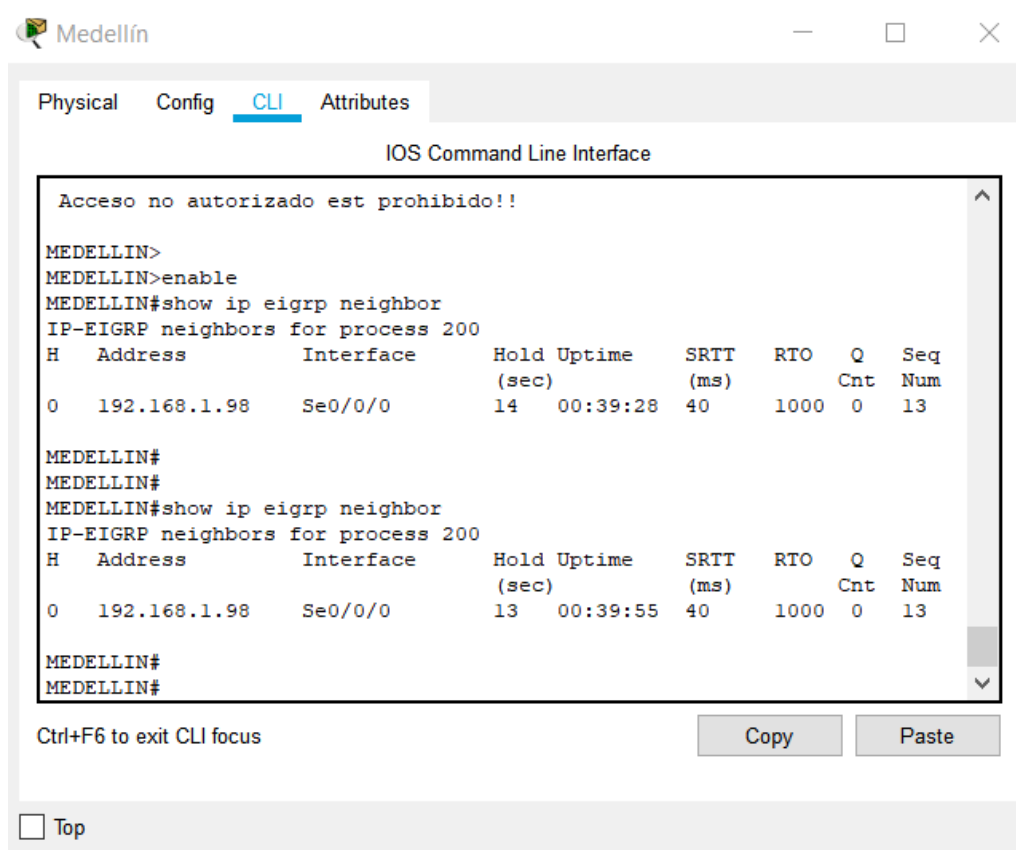


Ilustración 21 Verificar Routers configurados con EIGRP Medellin

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 12 00:03:47 40 1000 0 8

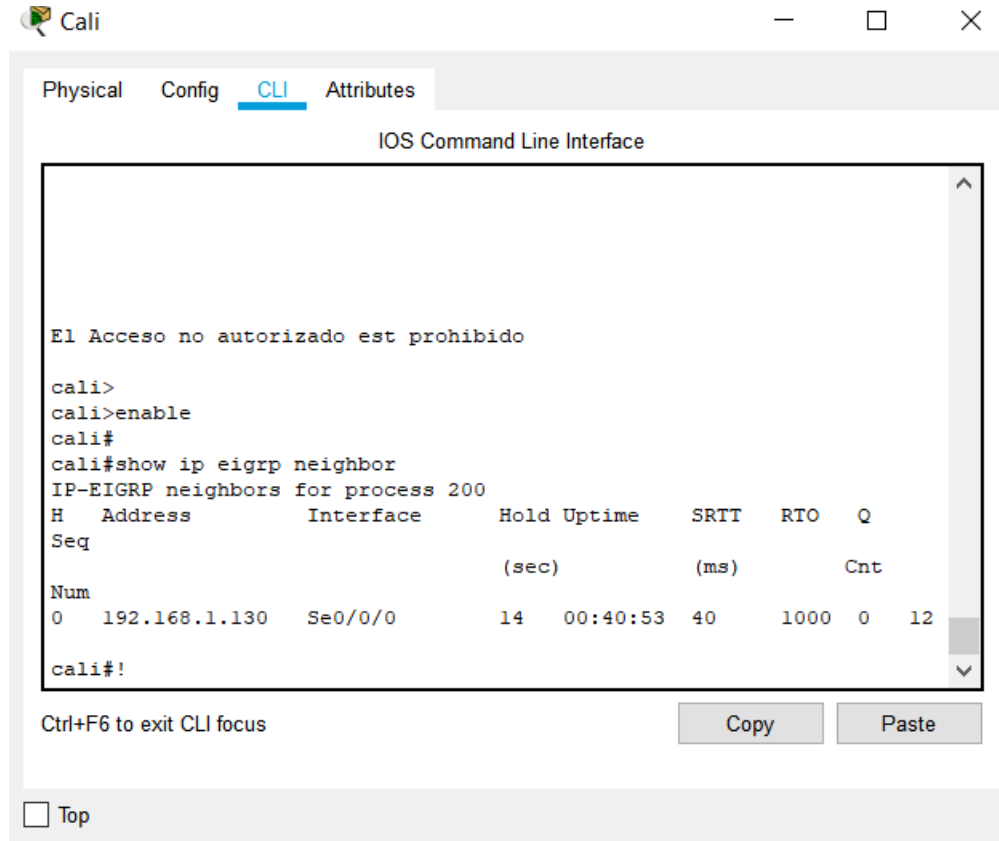


Ilustración 22 Verificar Routers configurados con EIGRP Cali

Se observa claramente que tenemos adyacencia entre todos los routers de la red.

## SHOW IP EIGRP TOPOLOGY

```
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

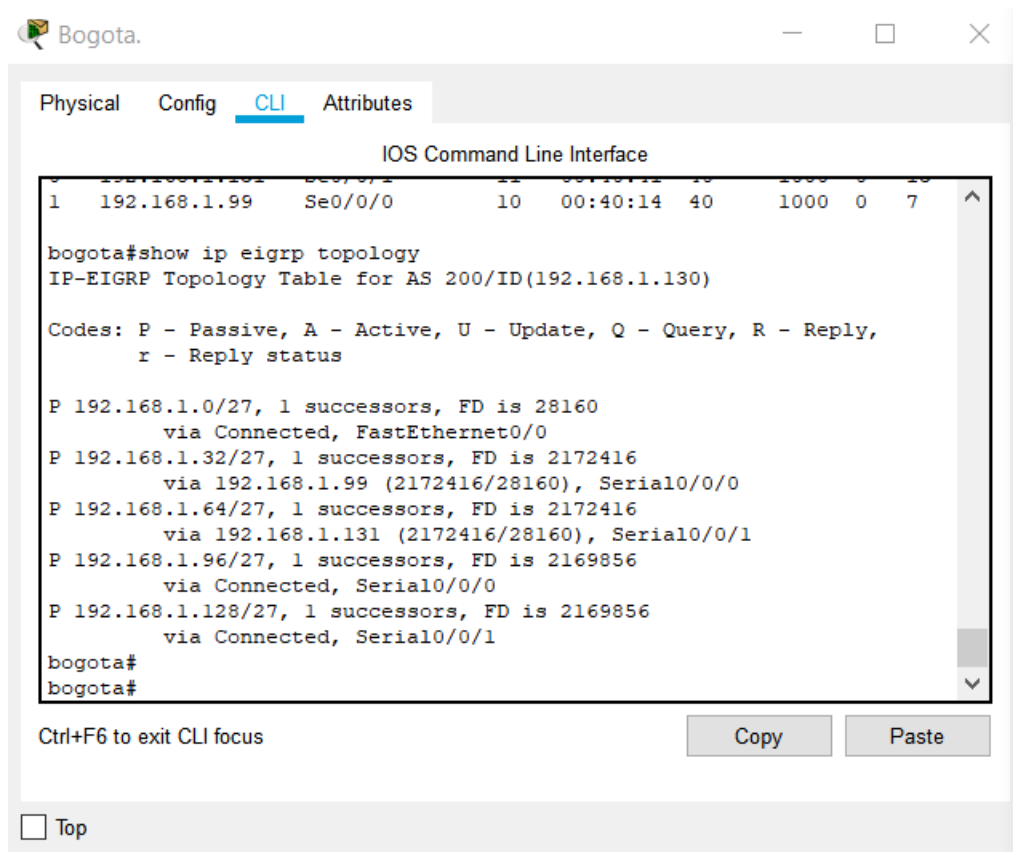
via 192.168.1.231 (2172416/28160), Serial0/0/1

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



```
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface
1 192.168.1.99 Se0/0/0 10 00:40:14 40 1000 0 7
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
bogota#
bogota#
```

Ctrl+F6 to exit CLI focus

Copy Paste

Top

Ilustración 23show IP Eigrp Topology Bogotá

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

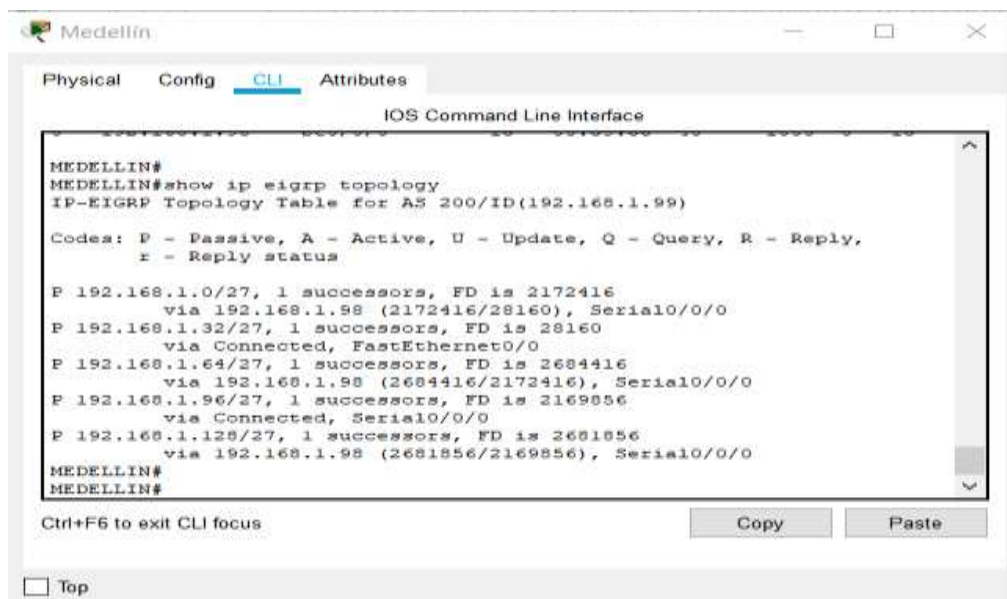
via 192.168.1.98 (2684416/2172416), Serial0/0/0

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



```
Medellin
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface
MEDELLIN#
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
MEDELLIN#
MEDELLIN#
```

Ilustración 24show IP Eigrp Topology Medellín

cali#show ip eigrp topology

IP-EIGRP Topology Table for AS 200/ID(192.168.1.231)

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



```
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

cali#
cali#|
```

Ilustración 25show IP Eigrp Topology Cali

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

## **SHOW IP ROUTE**

**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, 00:04:34, Serial0/0/0

D 192.168.1.64 [90/2172416] via 192.168.1.231, 00:03:31, 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



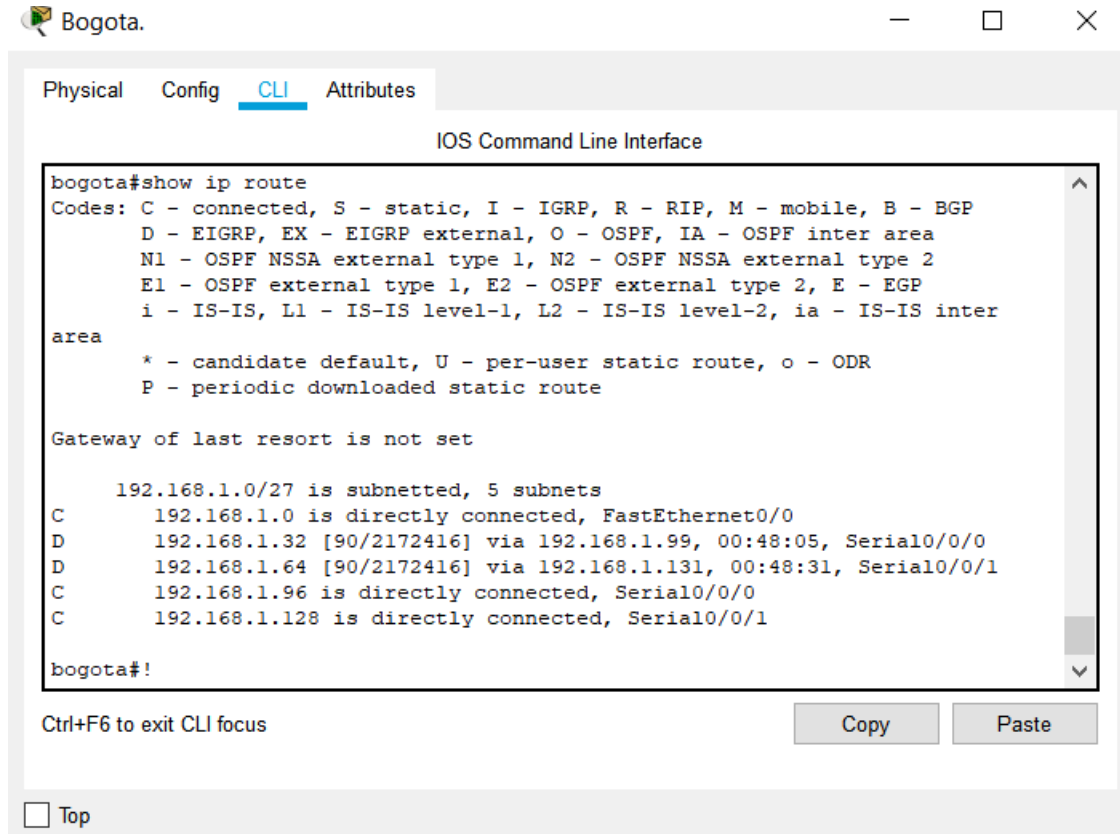


Ilustración 26 Comprobar Enrutamiento en los Routers Bogotá

### 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, 00:04:41, 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, 00:03:38, 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, 00:03:44, Serial0/0/0

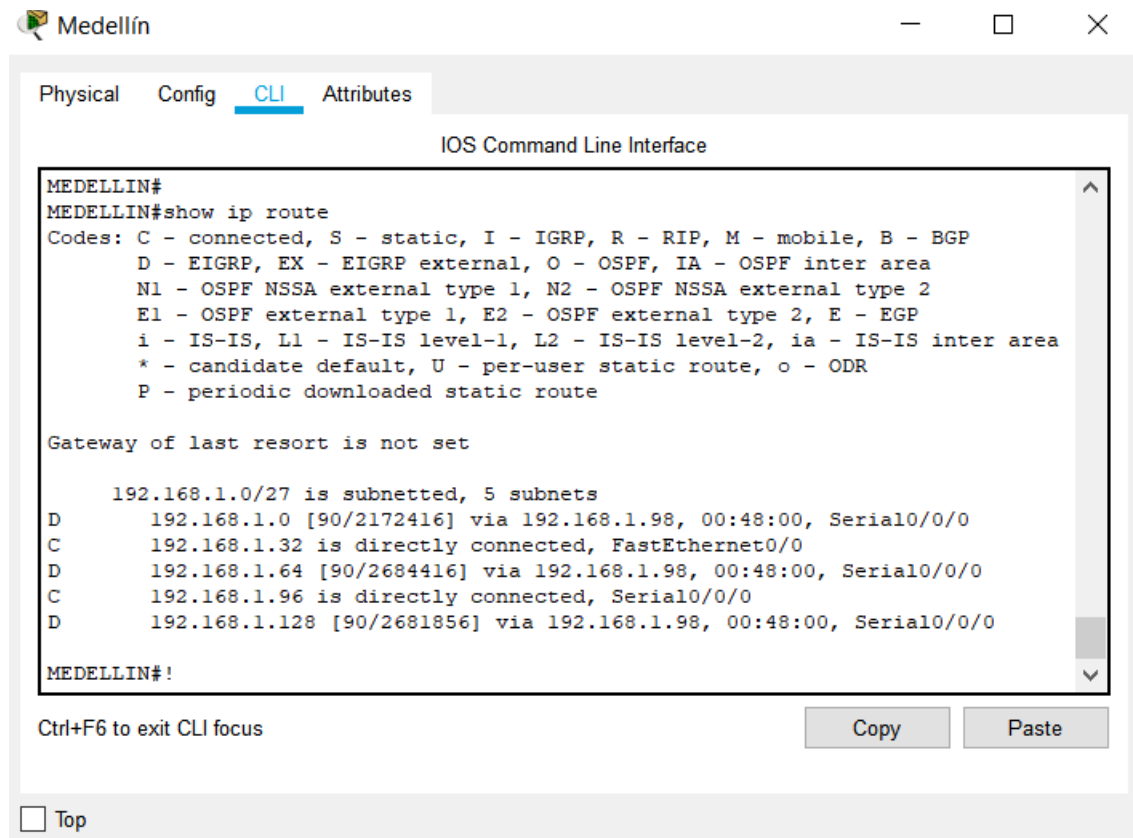


Ilustración 27Comprobar Enrutamiento en los Routers Medellín

### 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

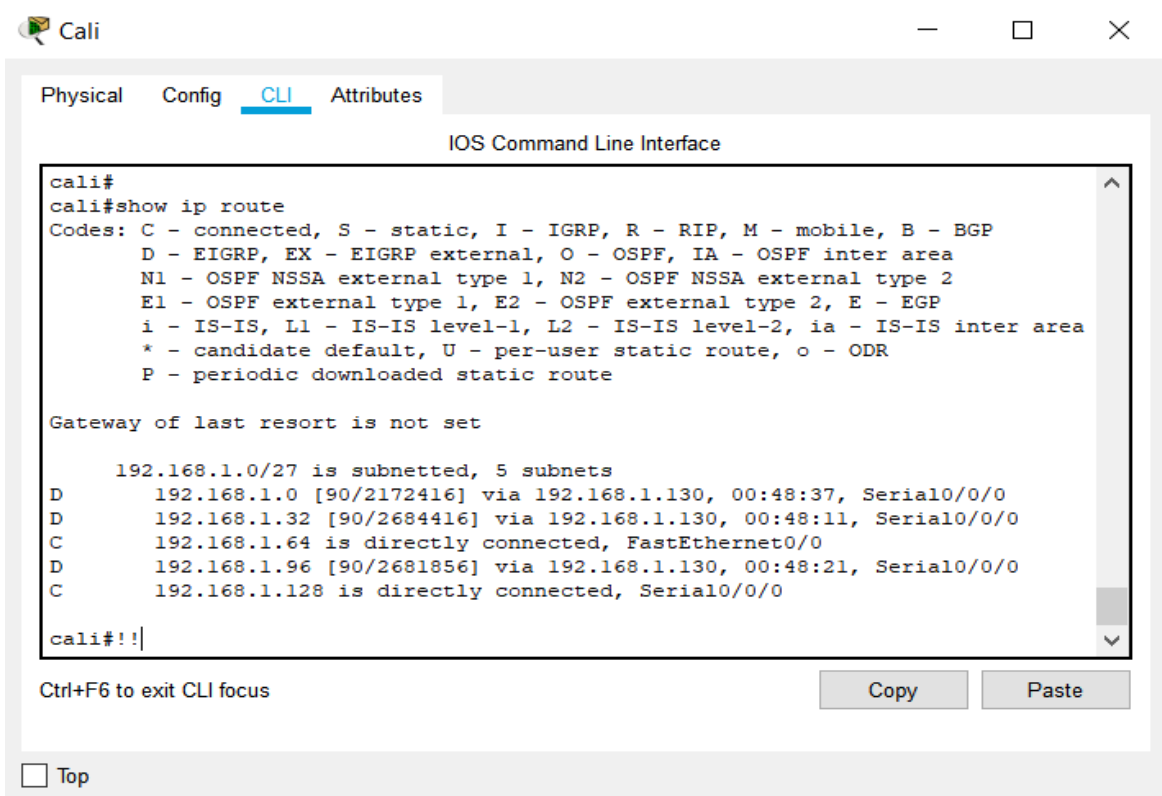
D 192.168.1.0 [90/2172416] via 192.168.1.130, 00:03:47, Serial0/0/0

D 192.168.1.32 [90/2684416] via 192.168.1.130, 00:03:47, 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, 00:03:47, Serial0/0/0

C 192.168.1.128 is directly connected, Serial0/0/0



```
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, 00:48:37, Serial0/0/0
D    192.168.1.32 [90/2684416] via 192.168.1.130, 00:48:11, 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, 00:48:21, Serial0/0/0
C    192.168.1.128 is directly connected, Serial0/0/0

cali#!|
```

Ilustración 28 Comprobar Enrutamiento en los Routers Cali

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.

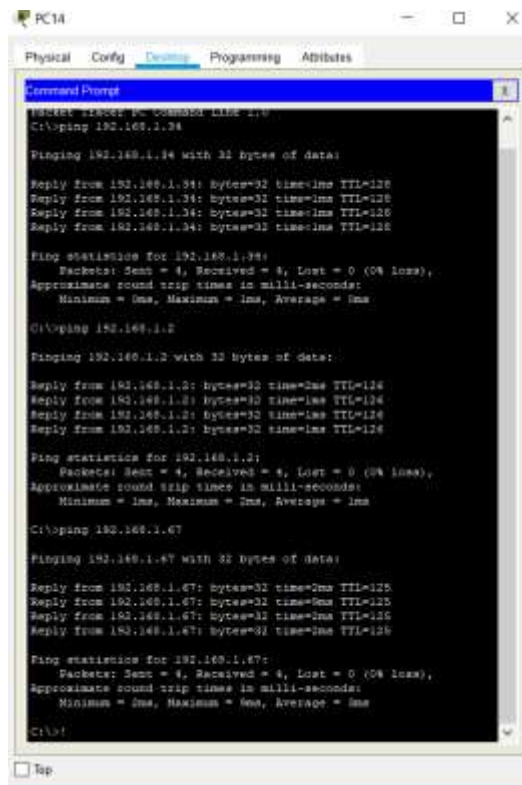


Ilustración 29 Diagnóstico puntos de la red y conectividad entre si

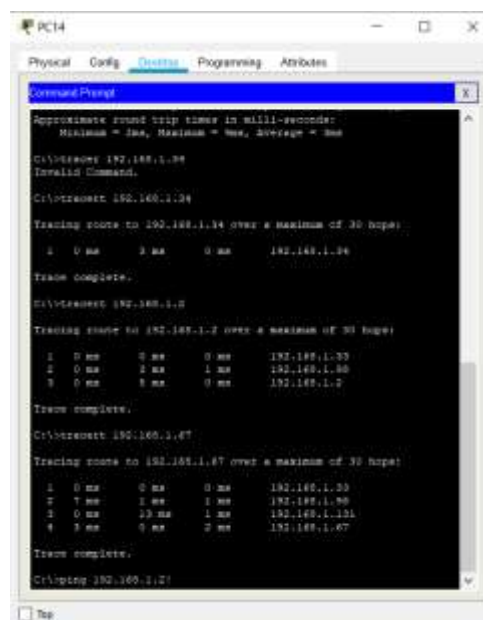


Ilustración 30 Diagnóstico puntos de la red y conectividad entre si desde el Host Cali

## Parte 4: Configuración 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.

```
bogota(config)#access-list 161 permit ip host 192.168.1.30 any
```

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

```
bogota(config-if)#ip access-group 161 in
```

```
bogota(config-if)#
```

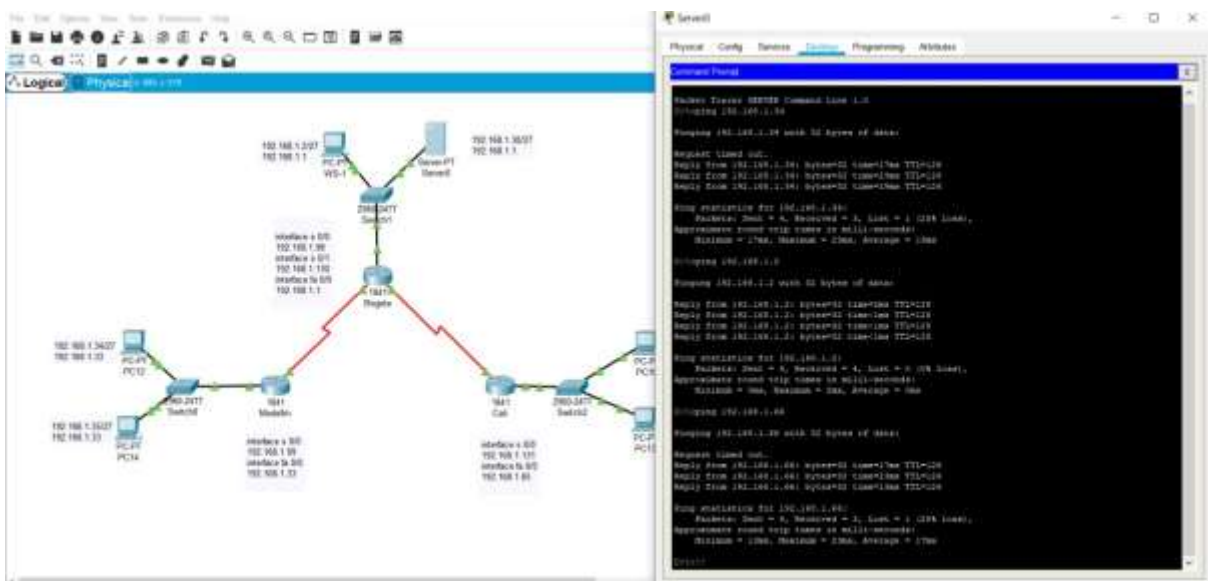


Ilustración 31 Equipo WS1 en la subred de administración Bogotá

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.

```
medellin(config)#access-list 161 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 161 in
```

```
cali(config)#access-list 161 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 161 in
```

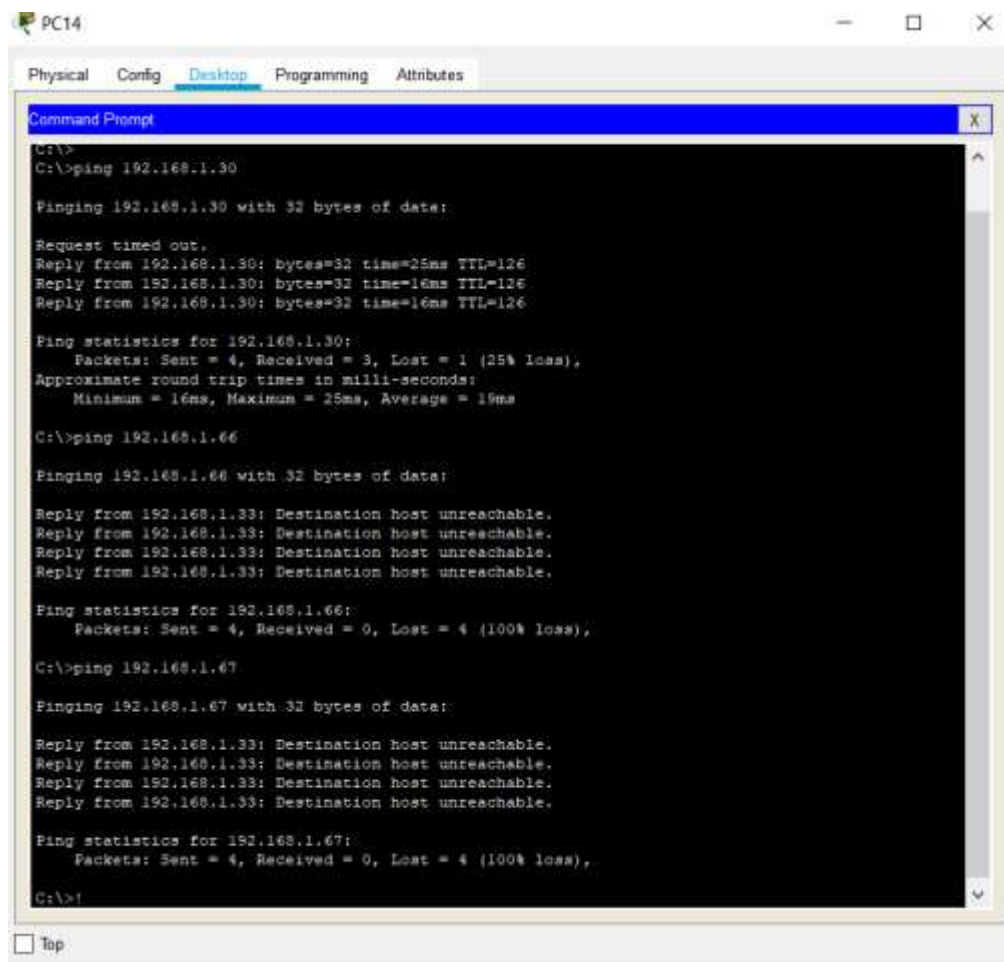


Ilustración 32 Sin acceso a otro dispositivo fuera de la red

Hacia el servidor si tenemos respuesta, pero de cualquier otra red por fuera no hay respuesta.

### 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	Éxito
	WS_1	Router BOGOTA	Falla
	Servidor	Router CALI	Éxito
	Servidor	Router MEDELLIN	Éxito
TELNET	LAN del Router MEDELLIN	Router CALI	Falla
	LAN del Router CALI	Router CALI	Falla
	LAN del Router MEDELLIN	Router MEDELLIN	Falla
	LAN del Router CALI	Router MEDELLIN	Falla
PING	LAN del Router CALI	WS_1	Falla
	LAN del Router MEDELLIN	WS_1	Falla
	LAN del Router MEDELLIN	LAN del Router CALI	Falla
PING	LAN del Router CALI	Servidor	Éxito
	LAN del Router MEDELLIN	Servidor	Éxito
	Servidor	LAN del Router MEDELLIN	Éxito
	Servidor	LAN del Router CALI	Éxito
	Router CALI	LAN del Router MEDELLIN	Falla
	Router MEDELLIN	LAN del Router CALI	Falla

Tabla 6 Conexión red Instalada

- telnet Medellín a Cali

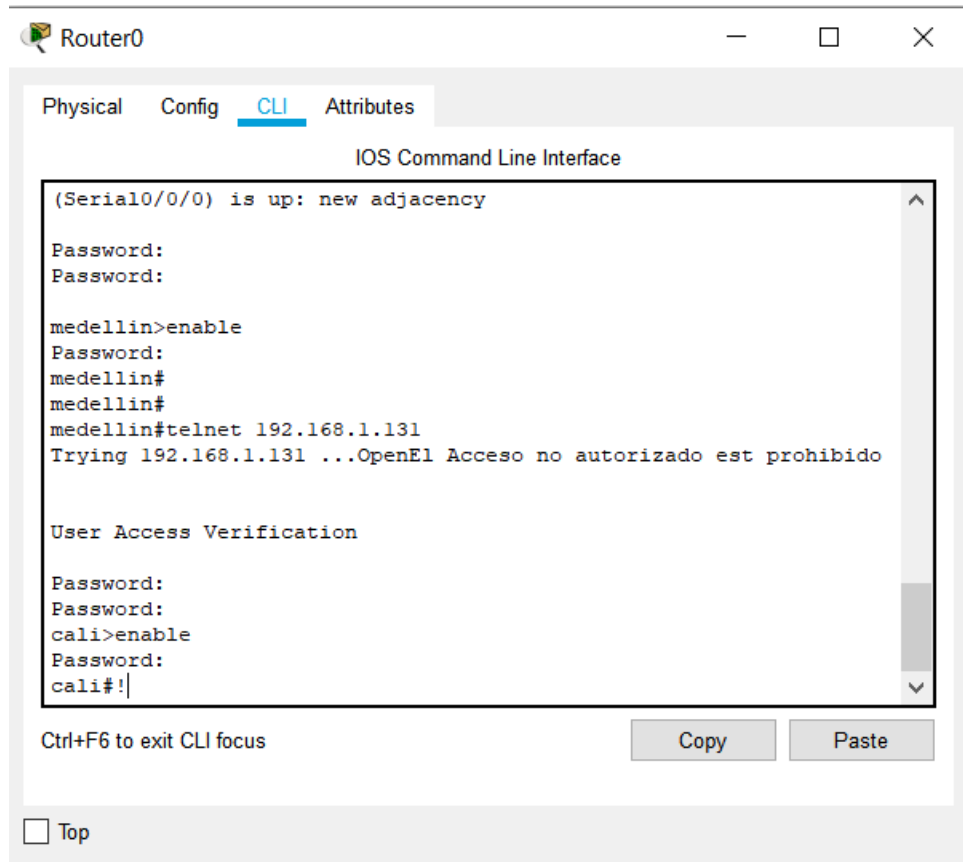


Ilustración 33 Conexión Telnet Medellín-Cali

**WS\_1 Router BOGOTA**

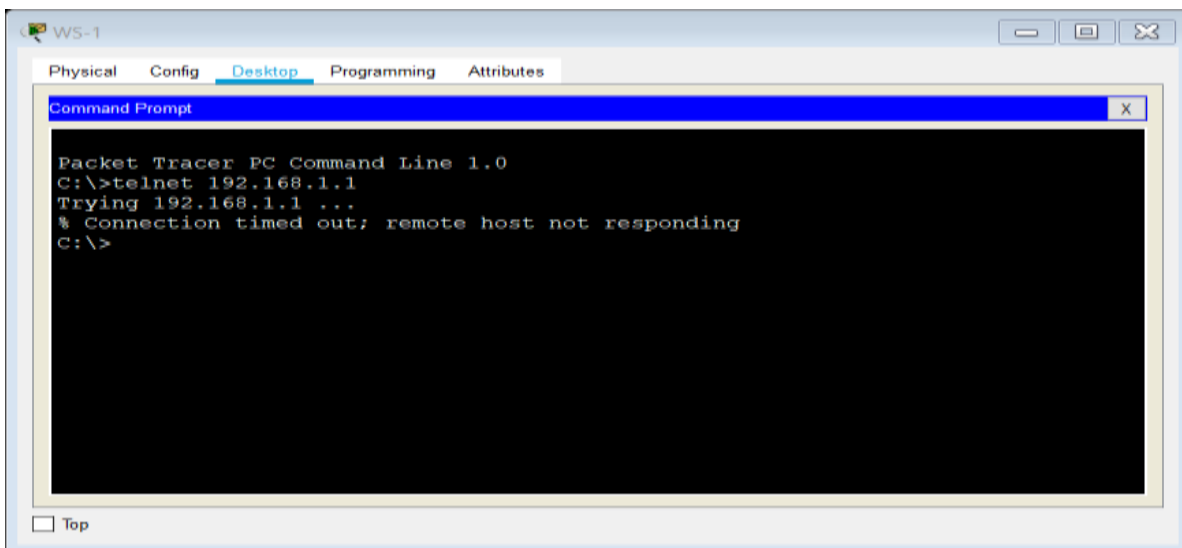


Ilustración 34 WS\_1 a routers Bogotá



<b>Servidor</b>	<b>Router CALI</b>
<b>Servidor</b>	<b>Router MEDELLIN</b>

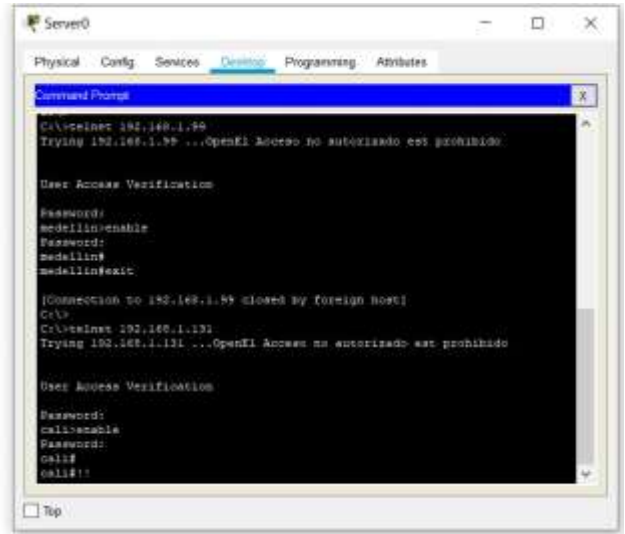
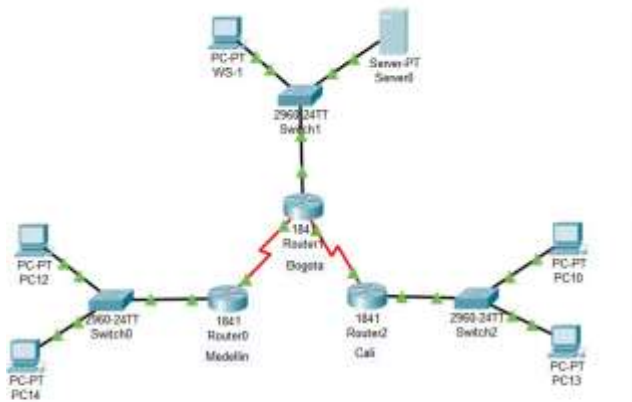


Ilustración 35 Servidor a routers Cali- Medellín

<b>TELNET</b>	LAN del Router MEDELLIN	Router CALI
	LAN del Router CALI	Router CALI
	LAN del Router MEDELLIN	Router MEDELLIN
	LAN del Router CALI	Router MEDELLIN

Tabla 7 Conexión de LAN del Router al Router

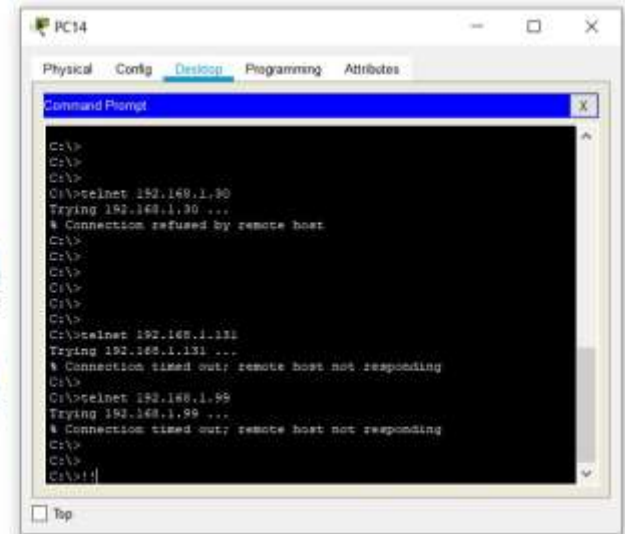
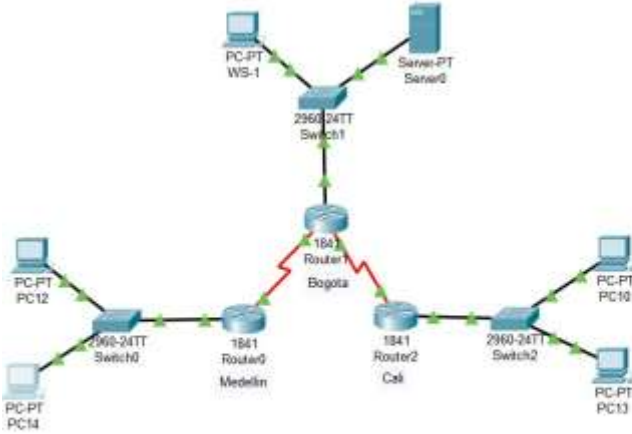


Ilustración 36 Conexión de LAN del Router al Router

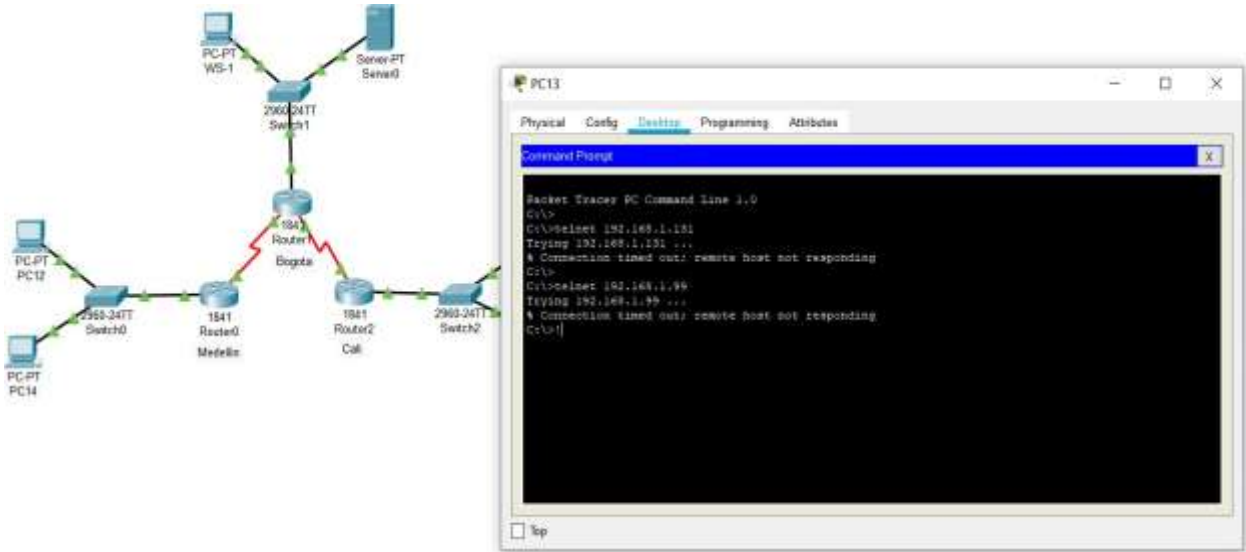


Ilustración 37 Conexión de LAN del Router al Router

PING	LAN del Router CALI	WS_1
	LAN del Router MEDELLIN	WS_1
	LAN del Router MEDELLIN	LAN del Router CALI

Tabla 8 Ping de LAN Router a WS\_1

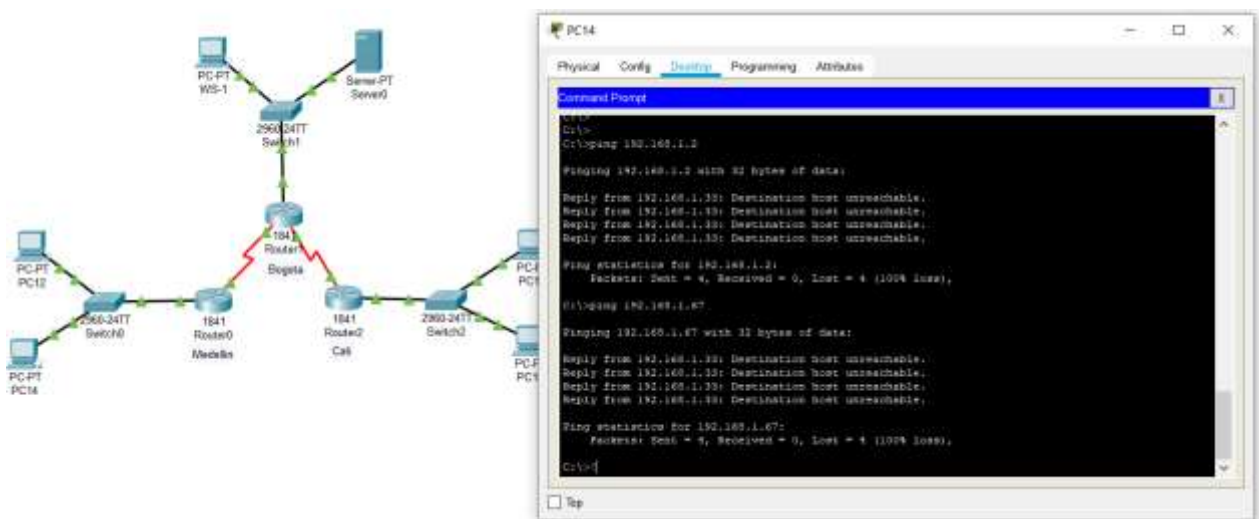


Ilustración 38 Ping de LAN Router a WS\_1

PING	LAN del Router CALI	Servidor
	LAN del Router MEDELLIN	Servidor
	Servidor	LAN del Router MEDELLIN
	Servidor	LAN del Router CALI
	Router CALI	LAN del Router MEDELLIN
	Router MEDELLIN	LAN del Router CALI

Tabla 9 Ping entre conexiones

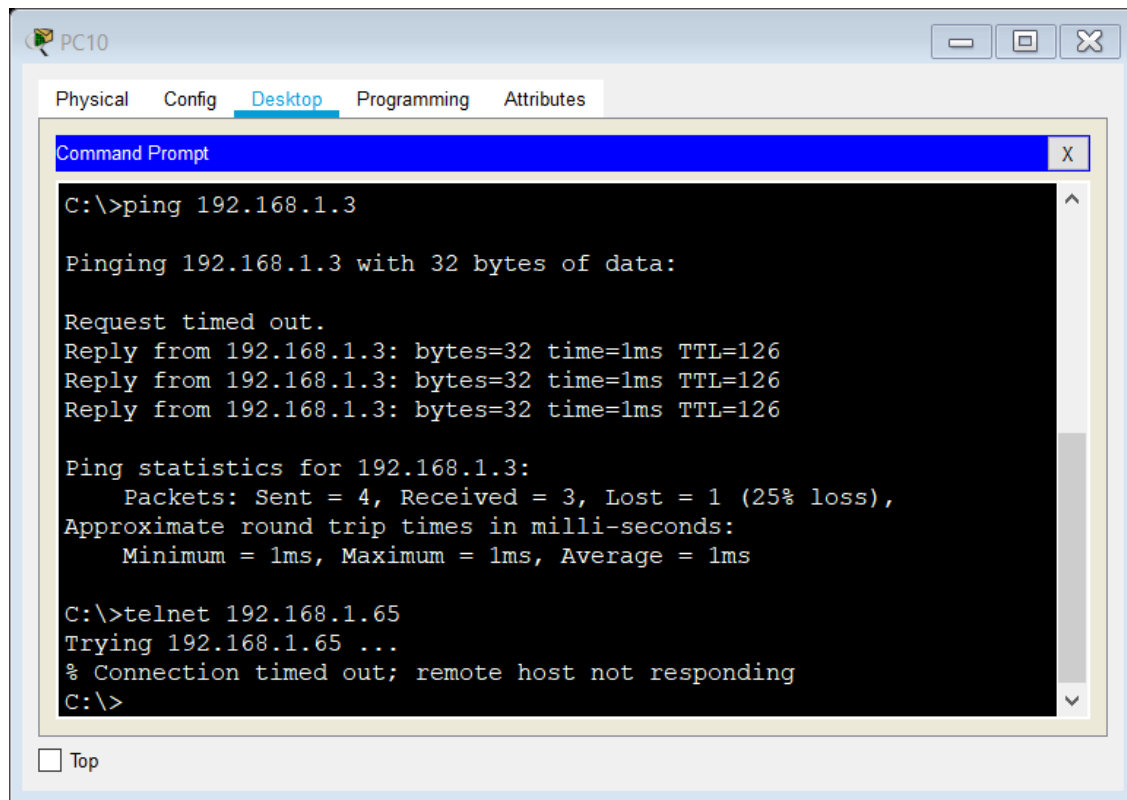


Ilustración 39 Ping entre conexiones

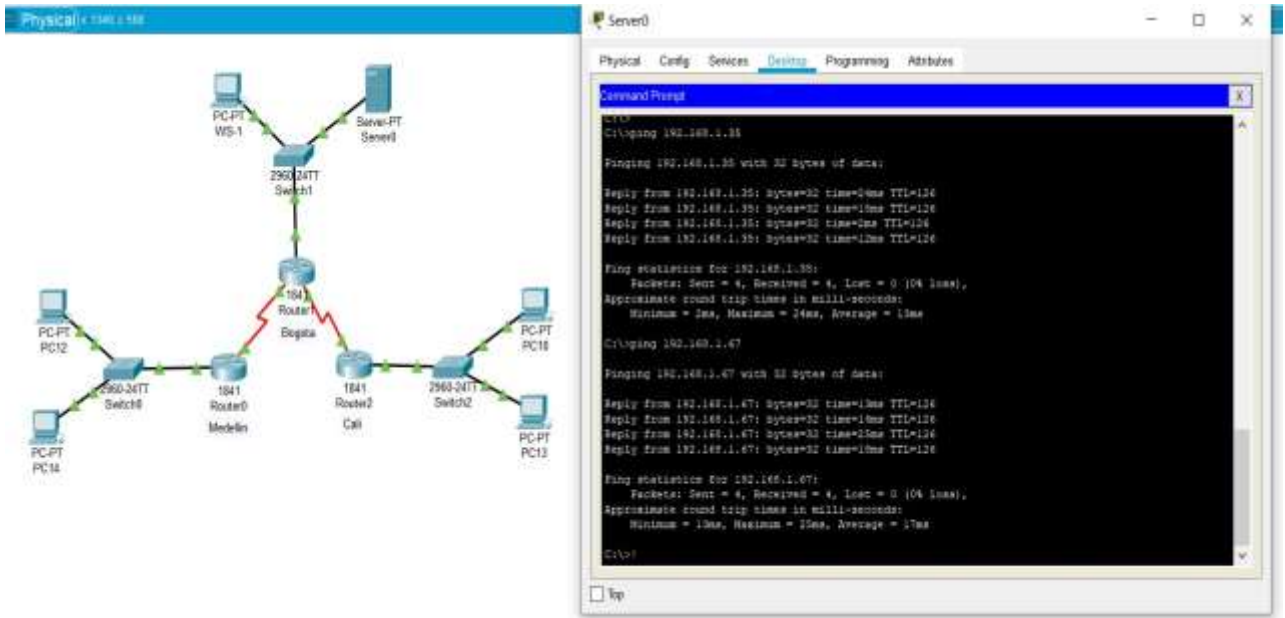


Ilustración 40 Ping con servidor

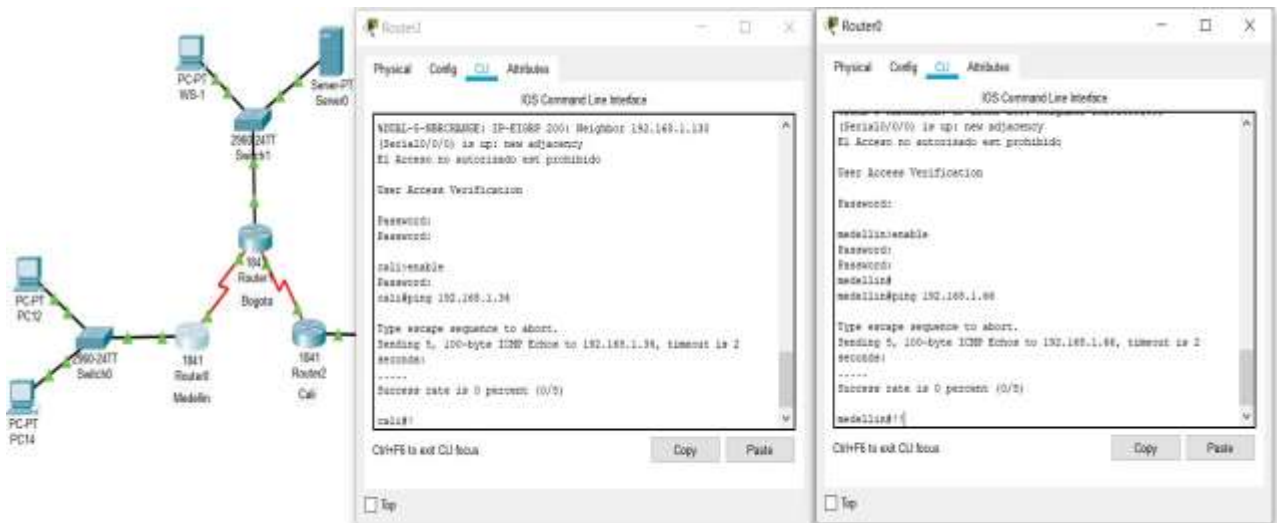


Ilustración 41 Prueba Routers Cali-Medellin

## DESARROLLO DEL 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.

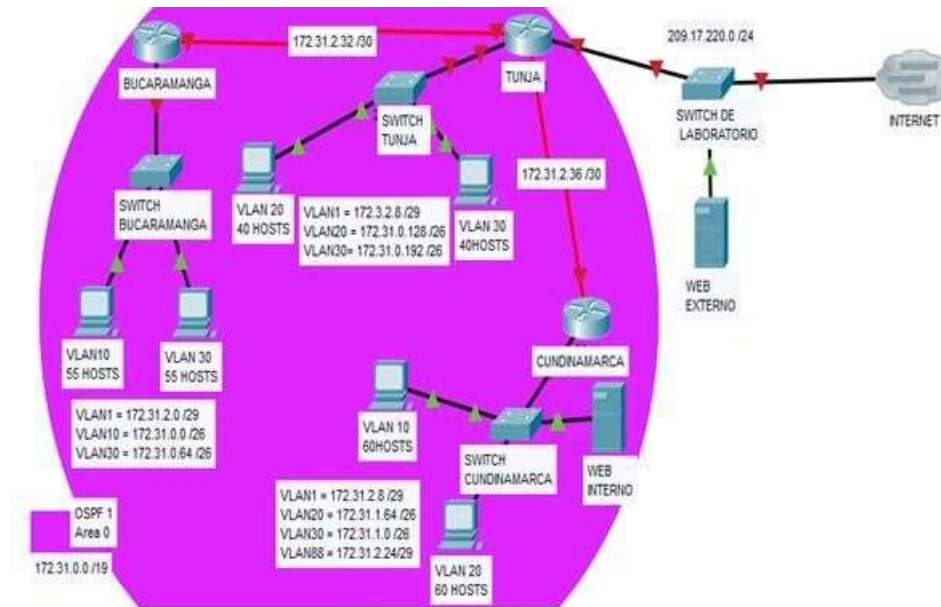


Ilustración 42 Escenario 2

### Desarrollo

Los siguientes son los requerimientos necesarios:

1. Todos los routers deberán tener los siguiente:
  - Configuración básica.

Procedemos a realizar la configuración de los diferentes dispositivos que hacen parte de la red con los siguientes parámetros.

## ROUTER BUCARAMANGA

- Procedemos a configurar los nombres y el mensaje de bienvenida del router.

```
Router(config)#hostname bucaramanga.
```

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

```
bucaramanga(config)#banner motd $El Acceso no autorizado est prohibido$
```

- Configuración de las contraseñas.

```
bucaramanga(config)#enable secret class12345
```

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

```
bucaramanga(config-line)#password cisco12345
```

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

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

```
bucaramanga(config-line)#password cisco12345
```

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

- Configuración de las interfaces

```
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)#int s0/0/0
bucaramanga(config-if)#ip address 172.31.2.34 255.255.255.252
bucaramanga(config-if)#no shutdown
```

- Configuración del protocolo de enrutamiento OSPF.

```
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#
```

## **ROUTER TUNJA.**

- Procedemos a configurar los nombres y el mensaje de bienvenida del router.

```
Router(config)#hostname tunja
```

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

```
tunja(config)#banner motd $El Acceso no autorizado est prohibido$
```

- Configuración de las contraseñas.

```
tunja(config)#enable secret class12345
```

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

```
tunja(config-line)#password cisco12345
```

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

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

```
tunja(config-line)#password cisco12345
```

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

- Configuración de las interfaces

```
tunja(config)#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)#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)#int s0/0/1
tunja(config-if)#ip address 172.31.2.37 255.255.255.252
tunja(config-if)#no shutdown
tunja(config-if)#int f0/1
tunja(config-if)#ip address 209.165.220.1 255.255.255.0
tunja(config-if)#no shutdown
```

- Configuración del protocolo de enrutamiento OSPF.

```
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)#end
```

## ROUTER TUNJA.

- Procedemos a configurar los nombres y el mensaje de bienvenida del router.

```
Router(config)#hostname cundinamarca
```

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

```
cundinamarca(config)#banner motd $El Acceso no autorizado est prohibido$
```

- Configuración de las contraseñas.

```
cundinamarca(config)#enable secret class12345
```

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

```
cundinamarca(config-line)#password cisco12345
```

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

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

```
cundinamarca(config-line)#password cisco12345
```

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

- Configuración de las interfaces

```
cundinamarca(config)#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)#
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
```

- Configuración del protocolo de enrutamiento OSPF.

```
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#
```

## CONFIGURACIÓN DE LOS SWITCHES

### SWITCH BUCARAMANGA.

- Configuración de los nombres.

```
Switch(config)#hostname switchbucaramanga
```

- Creación de la VLAN.

```
switchbucaramanga(config)#vlan 1
```

```
switchbucaramanga(config-vlan)#vlan 10
```

```
switchbucaramanga(config-vlan)#vlan 30
```

- Asignación de puertos a las interfaces.

```
switchbucaramanga(config-vlan)#int f0/10
```

```
switchbucaramanga(config-if)#switchport mode access
```

```
switchbucaramanga(config-if)#switchport access vlan 10
```

```
switchbucaramanga(config-if)#int f0/14
```

```
switchbucaramanga(config-if)#switchport mode access
```

```
switchbucaramanga(config-if)#switchport access vlan 30
```

```
switchbucaramanga(config-if)#int f0/1
```

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

```
switchbucaramanga(config-if)#int vlan 1
```

```
switchbucaramanga(config-if)#ip address 172.31.2.3 255.255.255.248
```

```
switchbucaramanga(config-if)#no shutdown
```

- Configuración de la puerta de enlace.

```
switchbucaramanga(config-if)#ip default-gateway 172.31.2.1
```

```
switchbucaramanga(config)#
```

## **SWITCH TUNJA.**

- Configuración de los nombres.

```
Switch(config)#hostname swichtunja
```

- Creación de la VLAN.

```
swichtunja(config)#vlan 1
```

```
swichtunja(config-vlan)#vlan 20
```

```
swichtunja(config-vlan)#vlan 30
```

- Asignación de puertos a las interfaces.

```
swichtunja(config-vlan)#int f0/10
```

```
swichtunja(config-if)#switchport mode access
```

```
swichtunja(config-if)#switchport access vlan 20
```

```
swichtunja(config-if)#int f0/14
```

```
swichtunja(config-if)#switchport mode access
swichtunja(config-if)#switchport access vlan 30
swichtunja(config-if)#int f0/1
swichtunja(config-if)#switchport mode trunk
swichtunja(config-if)#int vlan 1
swichtunja(config-if)#ip address 172.3.2.11 255.255.255.248
swichtunja(config-if)#no shutdown
```

- Configuración de la puerta de enlace.

```
swichtunja(config-if)#ip default-gateway 172.3.2.9
```

## **SWITCH TUNJA.**

- Configuración de los nombres.

```
Switch(config)#hostname swithccundinamarca
```

- Creación de la VLAN.

```
swithccundinamarca(config)#vlan 1
swithccundinamarca(config-vlan)#vlan 20
swithccundinamarca(config-vlan)#vlan 30
swithccundinamarca(config-vlan)#vlan 88
swithccundinamarca(config-vlan)#exit
```

- Asignación de puertos a las interfaces.

```
swithccundinamarca(config)#int f0/10
```

```
swithccundinamarca(config-if)#switchport mode access
```

```
swithccundinamarca(config-if)#switchport access vlan 20
```

```
swithccundinamarca(config-if)#int f0/14
```

```
swithccundinamarca(config-if)#switchport mode access
```

```
swithccundinamarca(config-if)#switchport access vlan 30
```

```
swithccundinamarca(config-if)#int f0/20
```

```
swithccundinamarca(config-if)#switchport mode access
```

```
swithccundinamarca(config-if)#switchport access vlan 88
```

```
swithccundinamarca(config-if)#int f0/1
```

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

```
swithccundinamarca(config-if)#int vlan 1
```

```
swithccundinamarca(config-if)#ip address 172.31.2.11 255.255.255.248
```

```
swithccundinamarca(config-if)#no shutdown
```

- Configuración de la puerta de enlace.

```
swithccundinamarca(config-if)#ip default-gateway 172.31.2.9
```

- **Autenticación local con AAA.**

```
bucaramanga(config-line)#username admin12345 secret admin12345pass
bucaramanga(config)#aaa new-model
bucaramanga(config)#aaa authentication login aaalocal local
bucaramanga(config)#line console 0
bucaramanga(config-line)#login authentication aaalocal
bucaramanga(config-line)#line vty 0 15
bucaramanga(config-line)#login authentication aaalocal
```

```
tunja(config-line)#username admin12345 secret admin12345pass
tunja(config)#aaa new-model
tunja(config)#aaa authentication login aaalocal local
tunja(config)#line console 0
tunja(config-line)#login authentication aaalocal
tunja(config-line)#line vty 0 15
tunja(config-line)#login authentication aaalocal
```

```
cundinamarca(config-line)#username admin12345 secret admin12345pass
cundinamarca(config)#aaa new-model
cundinamarca(config)#aaa authentication login aaalocal local
cundinamarca(config)#line console 0
cundinamarca(config-line)#login authentication aaalocal
cundinamarca(config-line)#line vty 0 15
cundinamarca(config-line)#login authentication aaalocal
```

*Tabla 10 Configuración puerta de enlace*



- **Cifrado de contraseñas.**

bucaramanga(config)#service password-encryption

tunja(config)#service password-encryption

cundinamarca(config)#service password-encryption

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

bucaramanga(config-line)#login block-for 20 attempts 10 within 60

tunja(config-line)#login block-for 20 attempts 10 within 60

cundinamarca(config-line)#login block-for 20 attempts 10 within 60

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

bucaramanga(config-line)#login block-for 20 attempts 10 within 60

tunja(config-line)#login block-for 20 attempts 10 within 60

cundinamarca(config-line)#login block-for 20 attempts 10 within 60

- **Establezca un servidor TFTP y almacene todos los archivos necesarios de los routers**

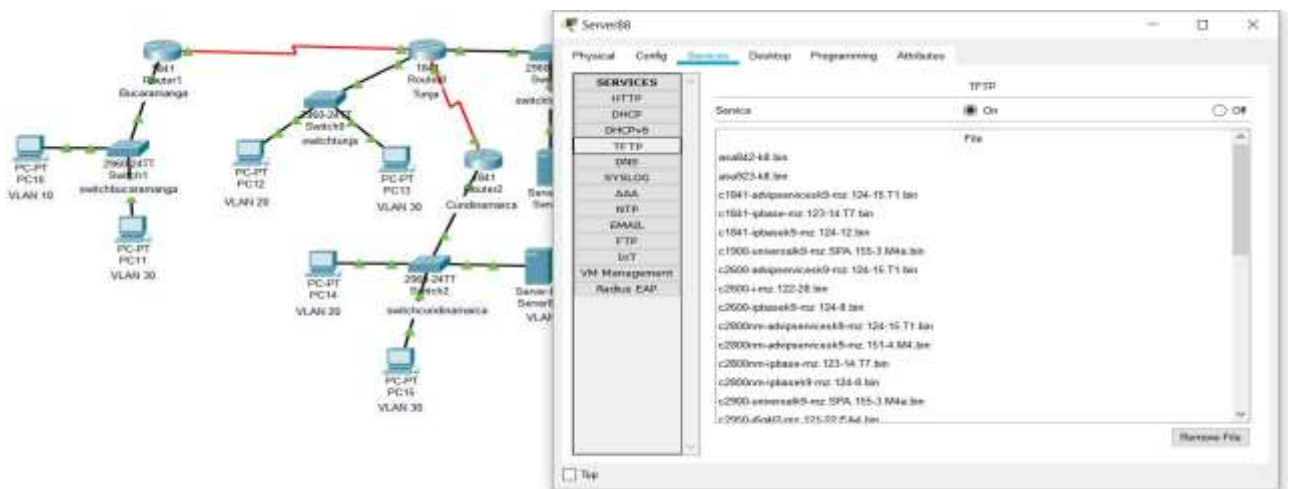


Ilustración 43 Establecer servidor TFTP

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

- Configuramos los rangos IP que nos vamos a emplear dentro de DHCP, estas IP ya estan reservadas o que posiblemente vamos a emplear para otra cosa.

```
tunja(config)#ip dhcp excluded-address 172.31.0.1 172.31.0.3
```

```
tunja(config)#ip dhcp excluded-address 172.31.0.65 172.31.0.67
```

```
tunja(config)#ip dhcp excluded-address 172.31.1.65 172.31.1.67
```

```
tunja(config)#ip dhcp excluded-address 172.31.1.1 172.31.1.3
```

- Creamos los POOL de direcciones IP de acuerdo a las subredes hacia los cuales vamos a suministrar las mismas, estos 4 rangos quedan de la siguiente manera:

```
tunja(config)#ip dhcp pool vlan10bucara.
```

```
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 8.8.8.8
```

```
tunja(dhcp-config)#ip dhcp pool lan30bucara.
```

```
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 8.8.8.8
```

```
tunja(dhcp-config)#ip dhcp pool vlan20cundi
```

```
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 8.8.8.8
```

```
tunja(dhcp-config)#ip dhcp pool vlan30cundi
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 8.8.8.8
tunja(dhcp-config)#
```

- Procedemos a realizar la configuración en los ROUTERS de BUCARAMANGA y CUNDINAMARCA con el fin de que estas puedan obtener las IP por medio de DHCP.

```
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#

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#
```

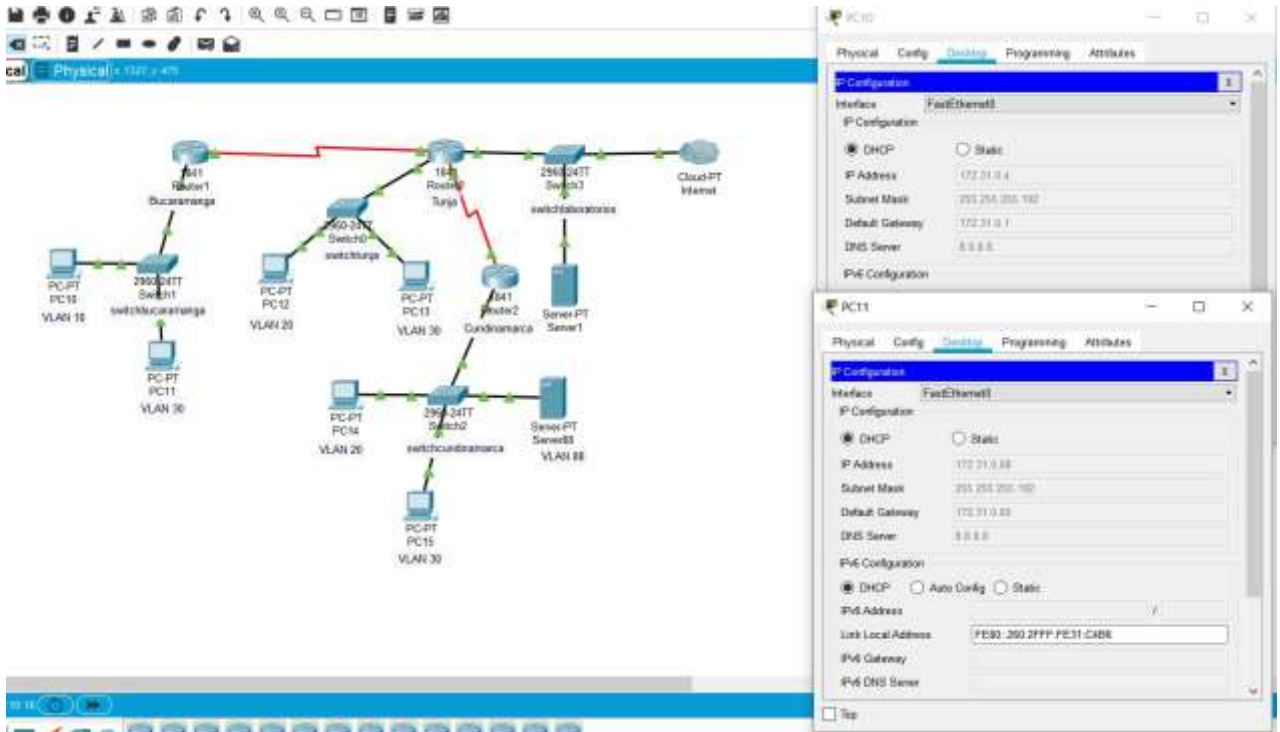


Ilustración 44 Configuración Routers Bucaramanga

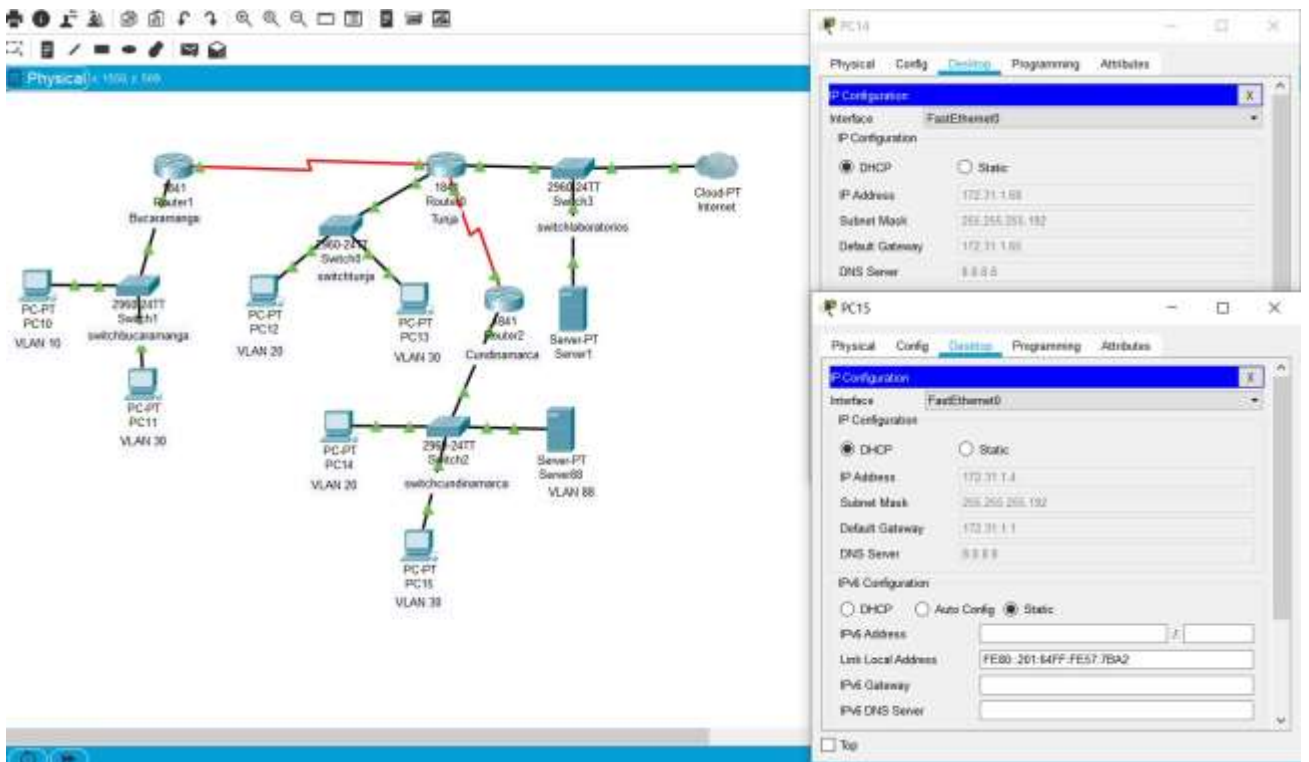


Ilustración 45 Configuración Routers Cundinamarca

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

```
tunja(config)#ip nat inside source static 172.31.2.28 209.165.220.10
tunja(config)#access-list 11 permit 172.0.0.0 0.255.255.255
tunja(config)#ip nat inside source list 11 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 0.0.0.0 209.165.220.4
tunja(config)#router ospf 1
tunja(config-router)#default-information originate
tunja(config-router)#end
```

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 209.165.220.4 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, 00:10:47, Serial0/0/0

O 172.31.0.64/26 [110/65] via 172.31.2.34, 00:10:47, 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, 00:10:47, Serial0/0/1

O 172.31.1.64/26 [110/65] via 172.31.2.38, 00:10:47, Serial0/0/1

O 172.31.2.0/29 [110/65] via 172.31.2.34, 00:10:47, Serial0/0/0

O 172.31.2.8/29 [110/65] via 172.31.2.38, 00:10:47, Serial0/0/1

O 172.31.2.24/29 [110/65] via 172.31.2.38, 00:10:47, 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 209.165.220.4

tunja#

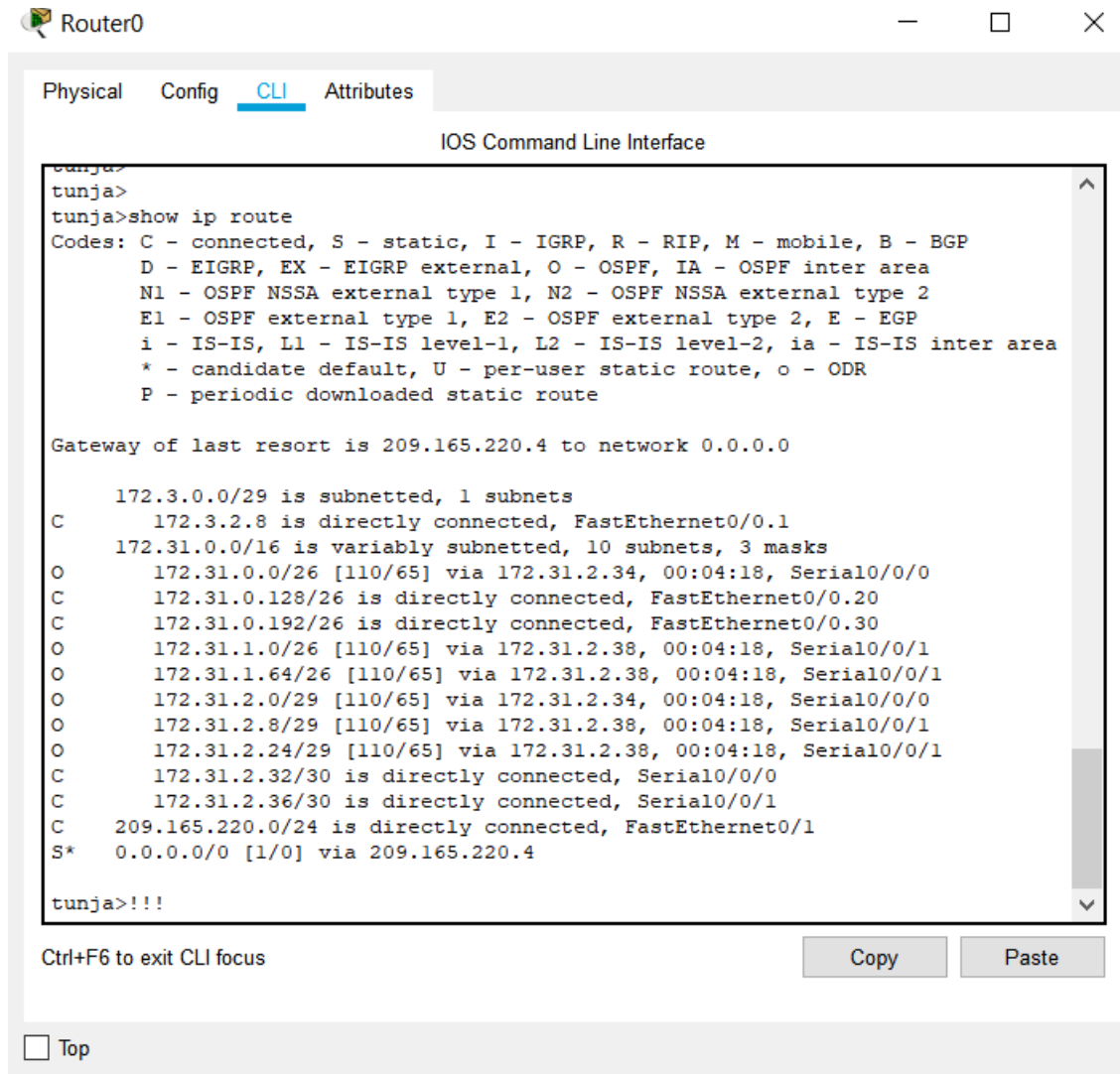


Ilustración 46 Configuración Server y equipos Tunja

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, 00:11:18, 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, 00:11:18, Serial0/0/0

O 172.31.0.192/26 [110/65] via 172.31.2.33, 00:11:18, Serial0/0/0

O 172.31.1.0/26 [110/129] via 172.31.2.33, 00:11:18, Serial0/0/0

O 172.31.1.64/26 [110/129] via 172.31.2.33, 00:11:18, 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, 00:11:18, Serial0/0/0

O 172.31.2.24/29 [110/129] via 172.31.2.33, 00:11:18, 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, 00:11:18, Serial0/0/0



O\*E2 0.0.0.0/0 [110/1] via 172.31.2.33, 00:00:51, Serial0/0/0

bucaramanga#

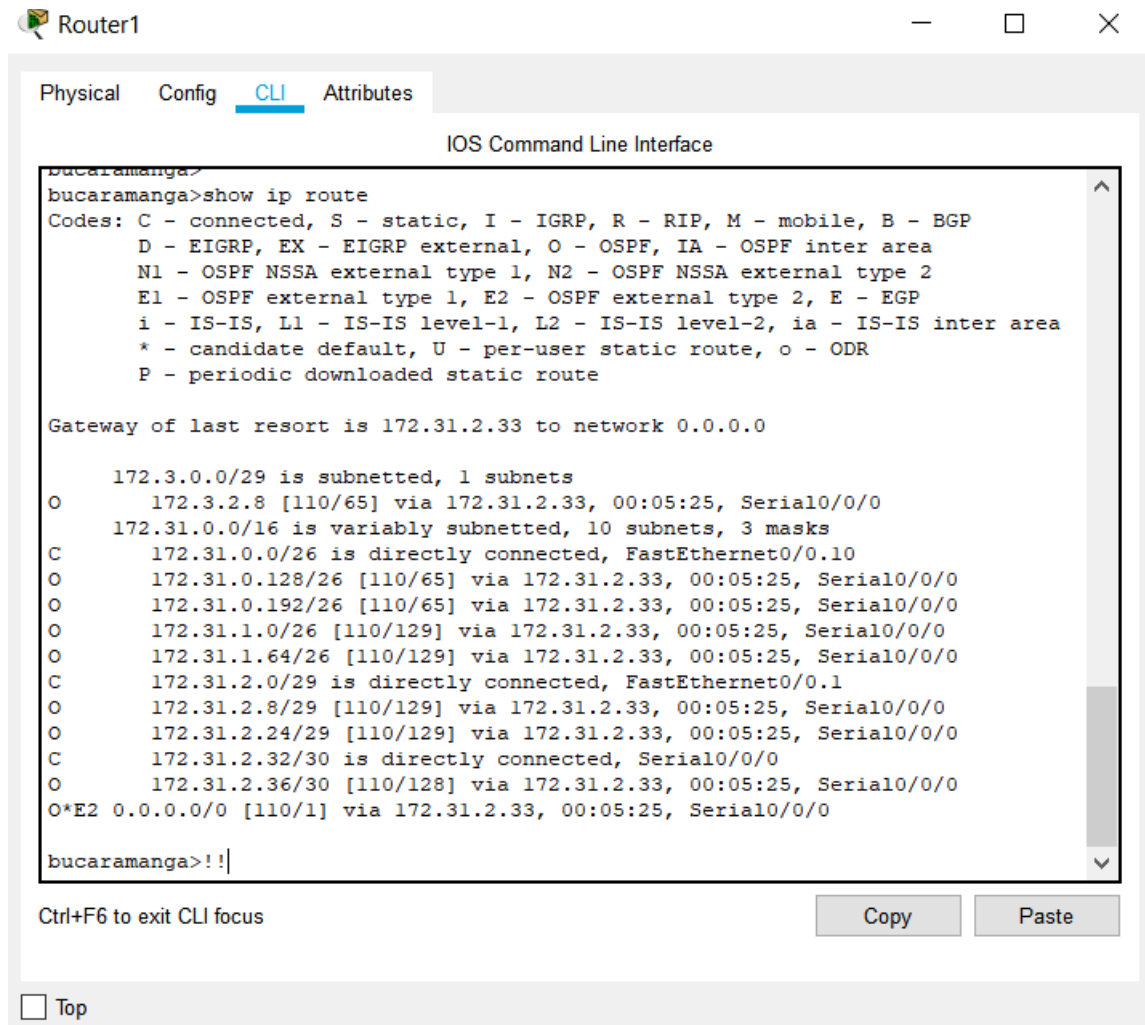


Ilustración 47 Configuración Router 1 Bucaramanga

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, 00:12:02, 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, 00:11:52, Serial0/0/0

O 172.31.0.64/26 [110/129] via 172.31.2.37, 00:11:52, Serial0/0/0

O 172.31.0.128/26 [110/65] via 172.31.2.37, 00:12:02, Serial0/0/0

O 172.31.0.192/26 [110/65] via 172.31.2.37, 00:12:02, 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, 00:11:52, 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, 00:12:02, 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, 00:01:34, Serial0/0/0

cundinamarca#

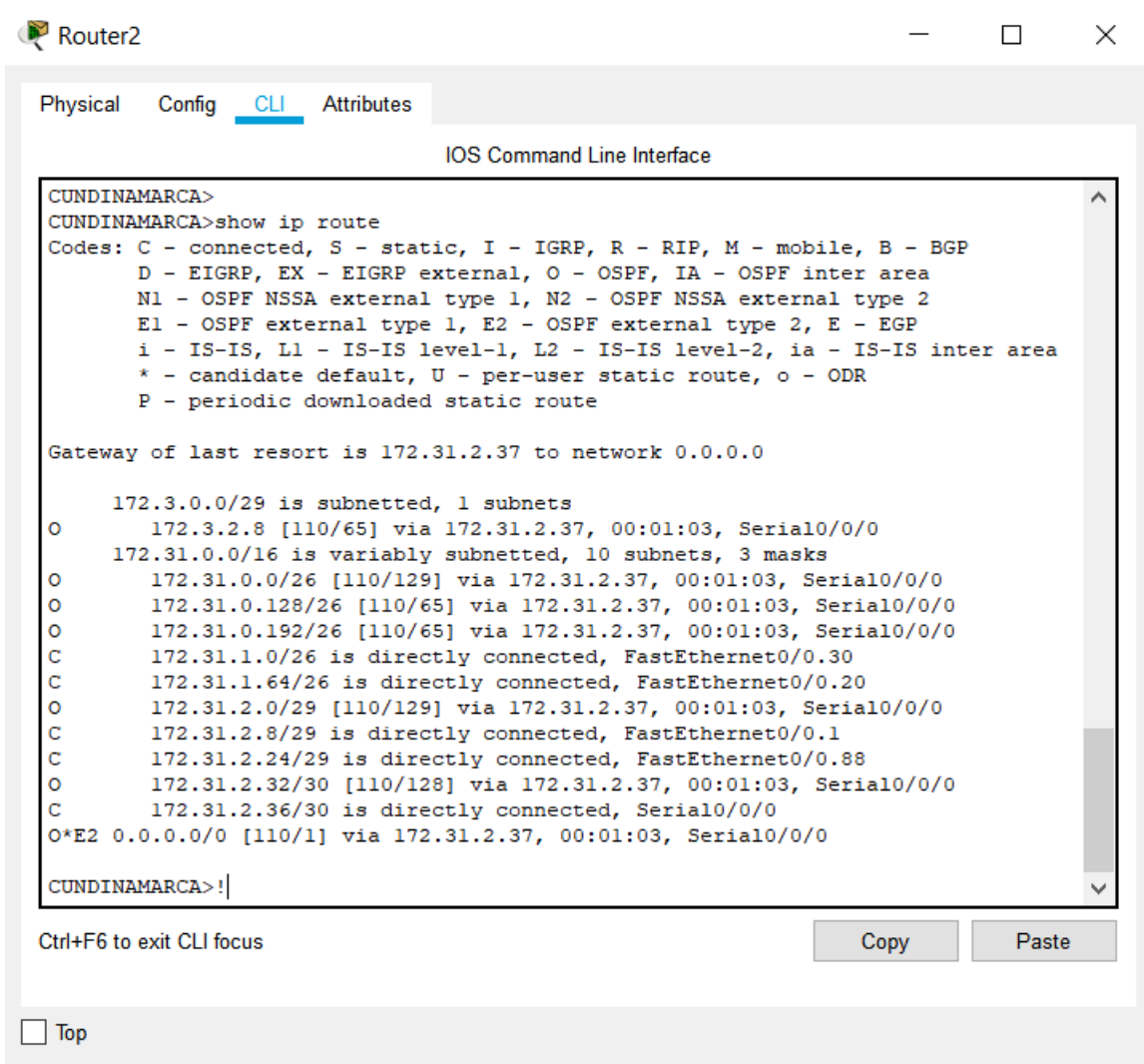


Ilustración 48 Configuración Router 2 Cundinamarca

Verificamos el funcionamiento de NAT, procedemos a observar las traslaciones que está realizando.

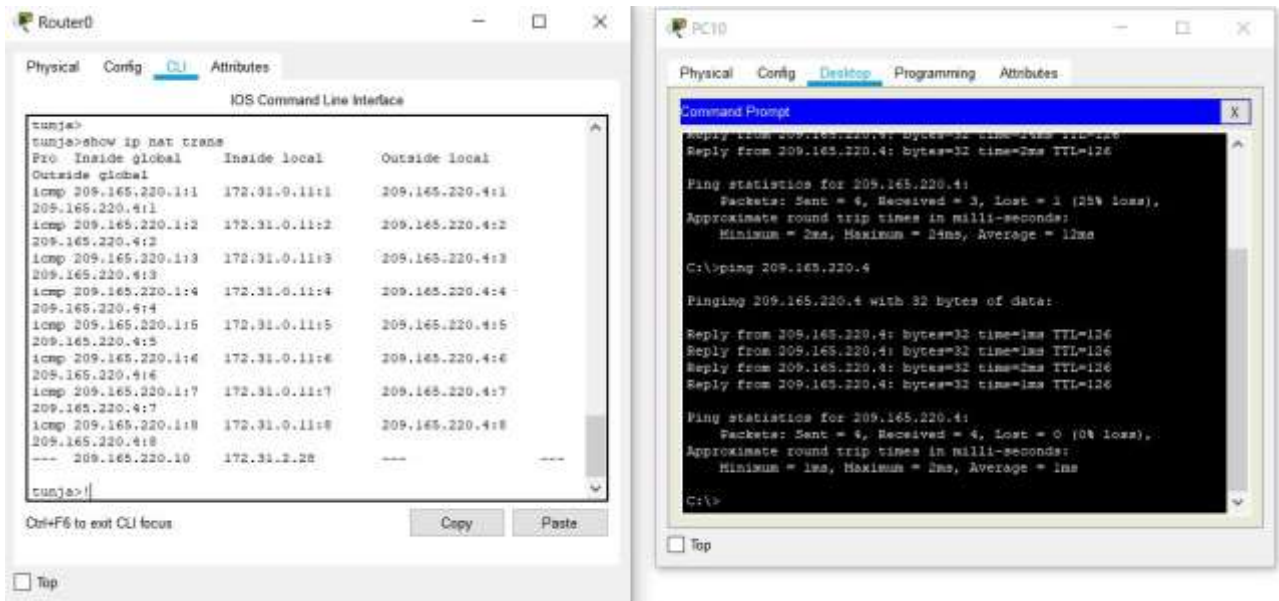


Ilustración 49 Funcionamiento NAT

De esta manera constatamos que NAT funciona a la perfección.

#### 4. El enrutamiento deberá tener autenticación.

bucaramanga#conf t

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

bucaramanga(config)#int s0/0/0

bucaramanga(config-if)#ip ospf authentication message-digest

bucaramanga(config-if)#ip ospf message-digest-key 1 md5 ospfpass

bucaramanga(config-if)#

tunja(config)#int s0/0/0

tunja(config-if)#ip ospf authentication message-digest

tunja(config-if)#ip ospf message-digest-key 1 md5 ospfpass

tunja(config-if)#int s0/0/1

tunja(config-if)#ip ospf authentication message-digest

```
tunja(config-if)#ip ospf message-digest-key 1 md5 ospfpass
```

```
tunja(config-if)#
```

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

```
cundinamarca(config-if)#ip ospf authentication message-digest
```

```
cundinamarca(config-if)#ip ospf message-digest-key 1 md5 ospfpass
```

```
cundinamarca(config-if)#
```

## 5. 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 161 deny ip 172.31.1.64 0.0.0.63  
209.165.220.0 0.0.0.255
```

```
cundinamarca(config)#access-list 161 permit ip any any
```

```
cundinamarca(config)#int f0/0.20
```

```
cundinamarca(config-subif)#ip access-group 161 in
```

```
cundinamarca(config-subif)#
```

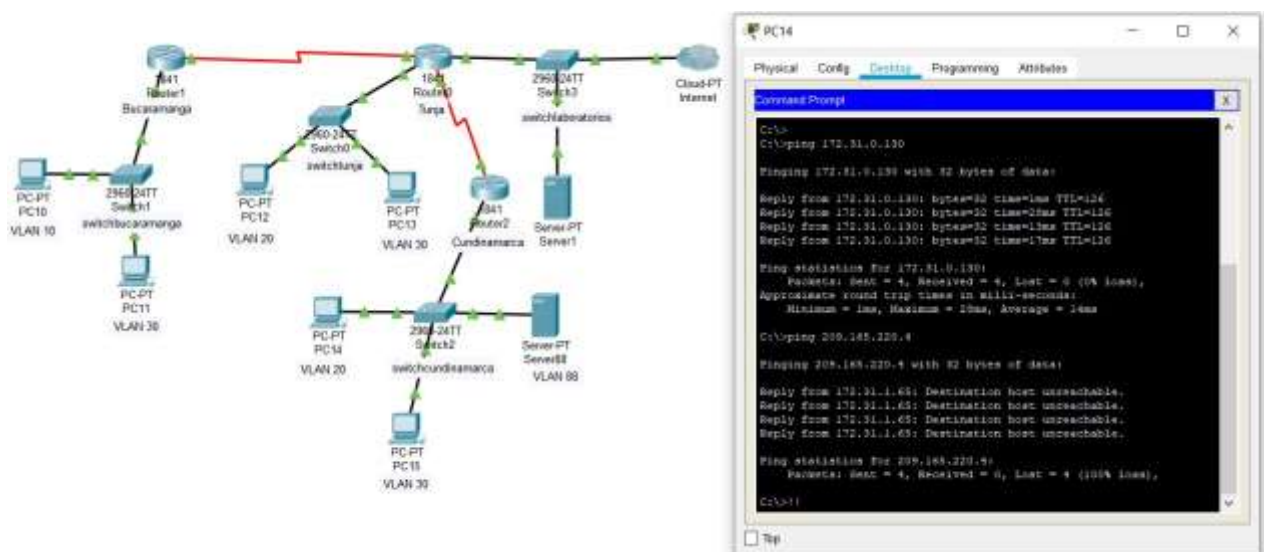


Ilustración 50 Control de Acceso Cundinamarca a Red Tunja

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

```
cundinamarca(config-subif)#access-list 162 permit ip 172.31.1.0 0.0.0.63
209.165.220.0 0.0.0.255
```

```
cundinamarca(config)#access-list 162 deny ip any any
```

```
cundinamarca(config)#int f0/0.30
```

```
cundinamarca(config-subif)#ip access-group 162 in
```

```
cundinamarca(config-subif)#
```

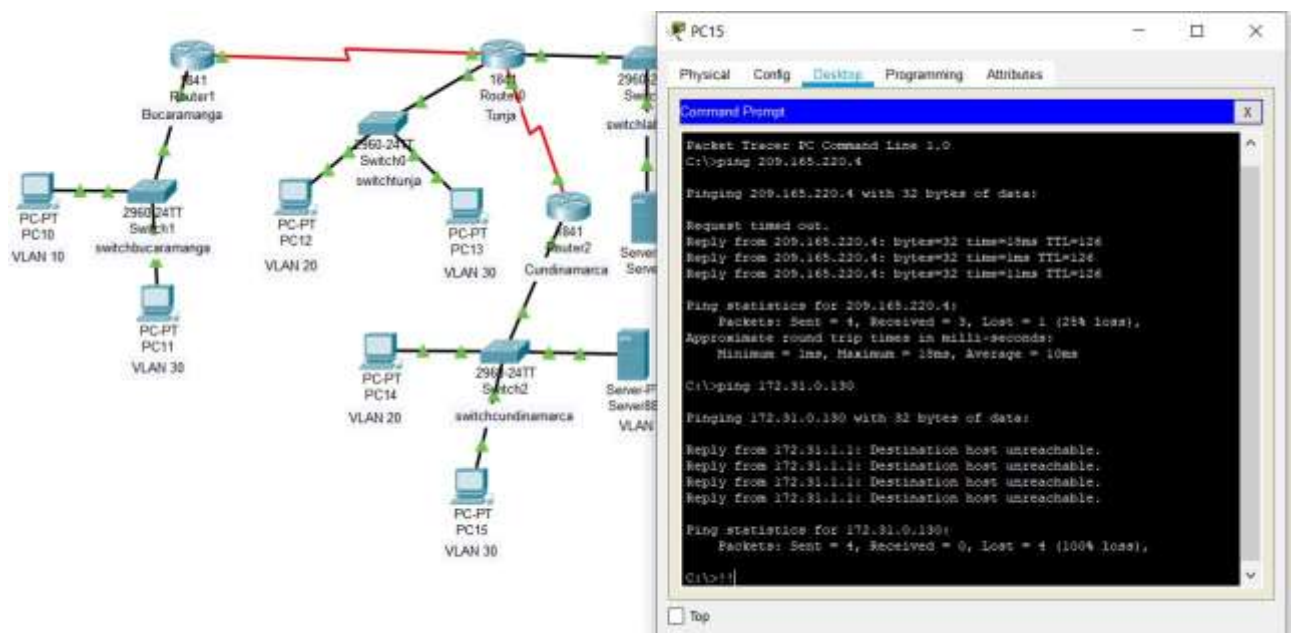


Ilustración 51 Control de Acceso Cundinamarca a Internet

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

```
tunja(config)#access-list 161 permit tcp 172.31.0.192 0.0.0.63 209.165.220.0
0.0.0.255 eq www
```

```
tunja(config)#access-list 161 permit tcp 172.31.0.192 0.0.0.63 209.165.220.0
0.0.0.255 eq ftp
```

```
tunja(config)#int f0/0.30
```

```
tunja(config-subif)#ip access-group 161 in
```

tunja(config-subif)#

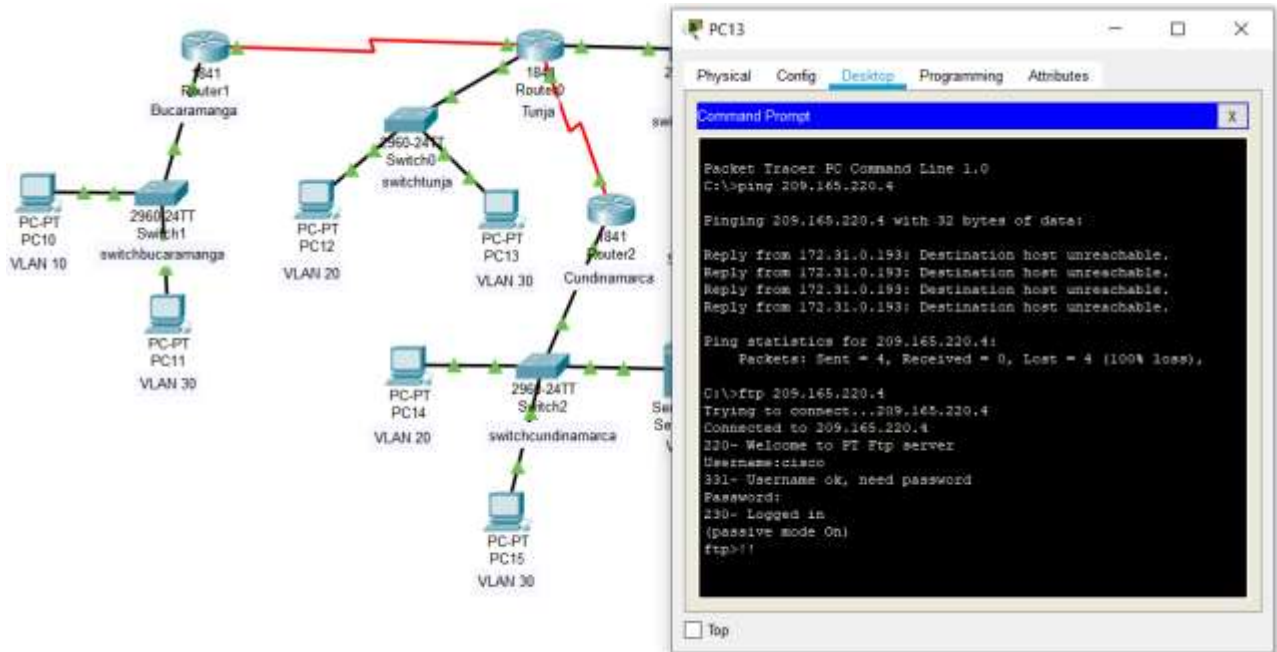


Ilustración 52Control de acceso Tunja a servidores web

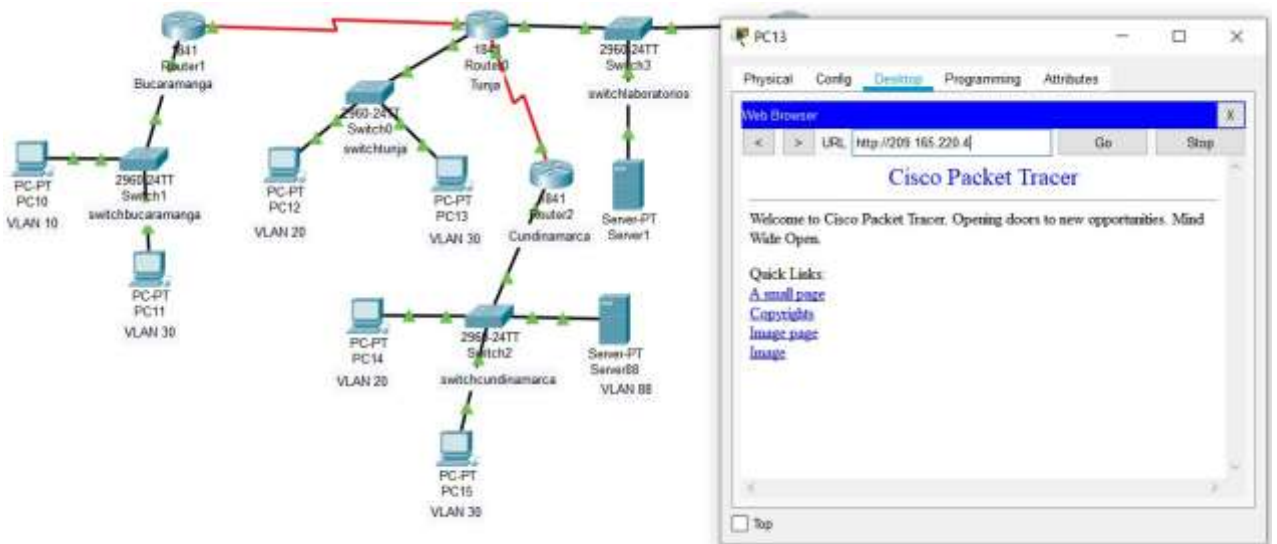


Ilustración 53Control de acceso Tunja a FTP de Internet

- 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 162 permit ip 172.31.0.128 0.0.0.63 172.31.1.64
0.0.0.63
```

```
tunja(config)#access-list 162 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 162 in
```

```
tunja(config-subif)#
```

The screenshot shows a PC12 desktop environment with a Command Prompt window open. The window title is 'Command Prompt' and it has a standard Windows-style title bar with minimize, maximize, and close buttons. The Command Prompt displays the following output:

```
C:\>ping 172.31.1.68

Pinging 172.31.1.68 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Reply from 172.31.1.68: bytes=32 time=1ms TTL=126
Reply from 172.31.1.68: bytes=32 time=8ms TTL=126
Reply from 172.31.1.68: bytes=32 time=14ms TTL=126

Ping statistics for 172.31.1.68:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 1ms, Maximum = 14ms, Average = 7ms

C:\>ping 172.31.0.4

Pinging 172.31.0.4 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Reply from 172.31.0.4: bytes=32 time=1ms TTL=126
Reply from 172.31.0.4: bytes=32 time=1ms TTL=126
Reply from 172.31.0.4: bytes=32 time=1ms TTL=126

Ping statistics for 172.31.0.4:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 1ms, Maximum = 1ms, Average = 1ms

C:\>ping 172.31.0.66

Pinging 172.31.0.66 with 32 bytes of data:

Reply from 172.31.0.129: Destination host unreachable.
Reply from 172.31.0.129: Destination host unreachable.
Reply from 172.31.0.129: Destination host unreachable.
Reply from 172.31.0.129: Destination host unreachable.

Ping statistics for 172.31.0.66:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),

C:\>ping 172.31.1.162

Pinging 172.31.1.162 with 32 bytes of data:

Reply from 172.31.0.129: Destination host unreachable.
Reply from 172.31.0.129: Destination host unreachable.
Reply from 172.31.0.129: Destination host unreachable.
Reply from 172.31.0.129: Destination host unreachable.

Ping statistics for 172.31.1.162:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),

C:\>!
```

Ilustración 54 Configuración de acceso Tunja a VL20 Cundinamarca y VLAN10 Bucaramanga



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

```
bucaramanga(config)#access-list 161 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 161 in
```

```
bucaramanga(config-subif)#
```

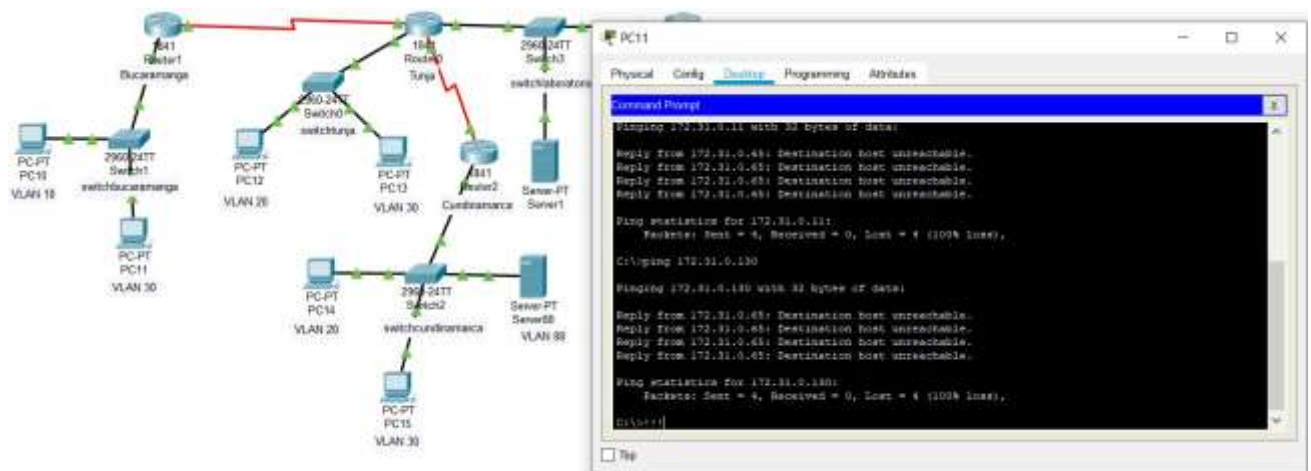


Ilustración 55 Configuración de acceso VLAN30 de Bucaramanga a Internet y VLAN10

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

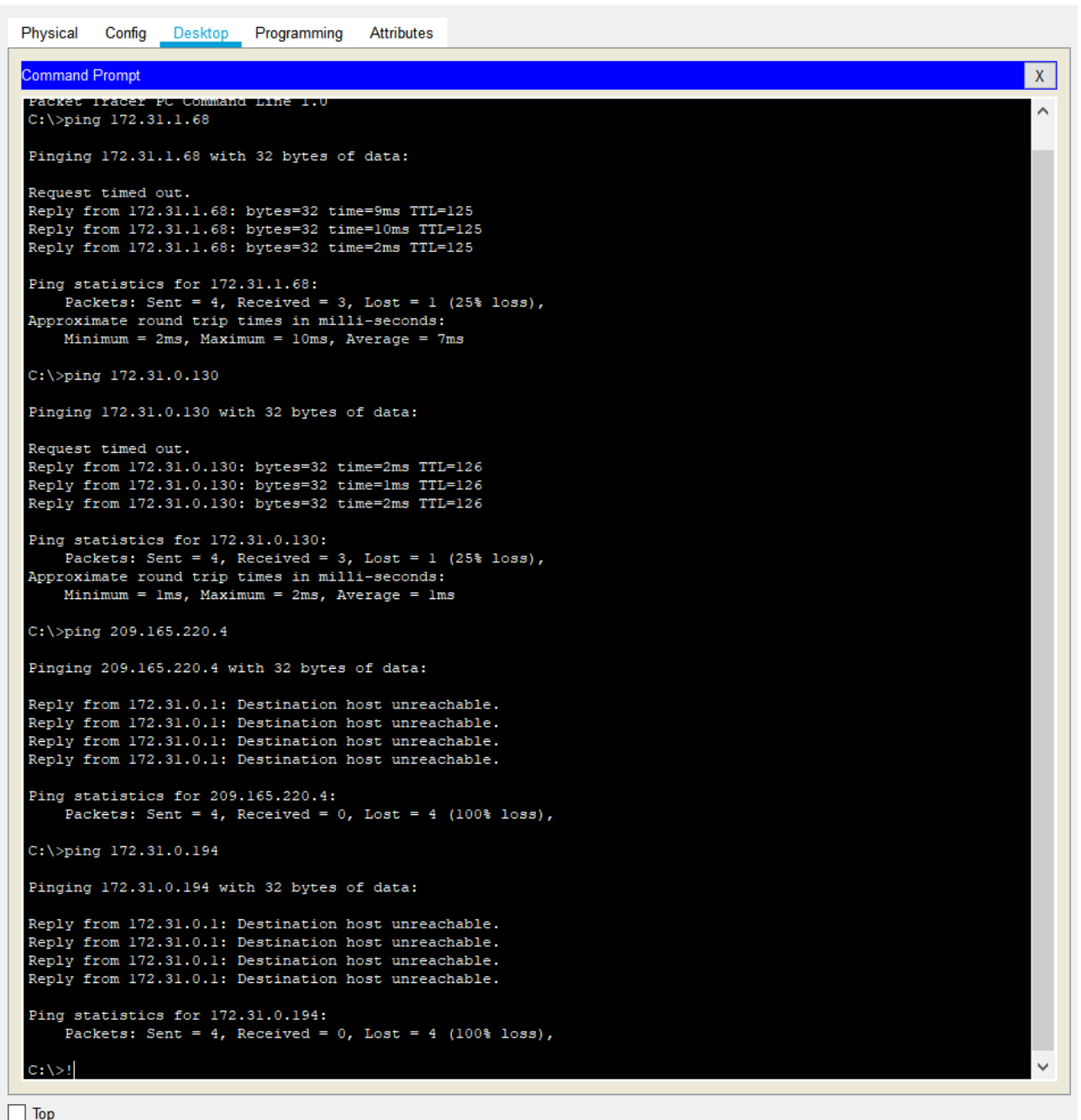
```
bucaramanga(config-subif)#access-list 162 permit ip 172.31.0.0 0.0.0.63
172.31.1.64 0.0.0.63
```

```
bucaramanga(config)#access-list 162 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 162 in
```

```
bucaramanga(config-subif)#
```



Physical Config **Desktop** Programming Attributes

Command Prompt

```
Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 172.31.1.68

Pinging 172.31.1.68 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Reply from 172.31.1.68: bytes=32 time=9ms TTL=125
Reply from 172.31.1.68: bytes=32 time=10ms TTL=125
Reply from 172.31.1.68: bytes=32 time=2ms TTL=125

Ping statistics for 172.31.1.68:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 2ms, Maximum = 10ms, Average = 7ms

C:\>ping 172.31.0.130

Pinging 172.31.0.130 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Reply from 172.31.0.130: bytes=32 time=2ms TTL=126
Reply from 172.31.0.130: bytes=32 time=1ms TTL=126
Reply from 172.31.0.130: bytes=32 time=2ms TTL=126

Ping statistics for 172.31.0.130:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 1ms, Maximum = 2ms, Average = 1ms

C:\>ping 209.165.220.4

Pinging 209.165.220.4 with 32 bytes of data:

Reply from 172.31.0.1: Destination host unreachable.
Reply from 172.31.0.1: Destination host unreachable.
Reply from 172.31.0.1: Destination host unreachable.
Reply from 172.31.0.1: Destination host unreachable.

Ping statistics for 209.165.220.4:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),

C:\>ping 172.31.0.194

Pinging 172.31.0.194 with 32 bytes of data:

Reply from 172.31.0.1: Destination host unreachable.
Reply from 172.31.0.1: Destination host unreachable.
Reply from 172.31.0.1: Destination host unreachable.
Reply from 172.31.0.1: Destination host unreachable.

Ping statistics for 172.31.0.194:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),

C:\>|
```

Top

Ilustración 56 Configuración de VLAN10 Bucaramanga a Red VLAN20 Cundinamarca- Tunja

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

```
bucaramanga(config-subif)#access-list 163 deny ip 172.31.2.0 0.0.0.7 172.31.0.0
0.0.0.63
```

```
bucaramanga(config)#access-list 163 deny ip 172.31.0.64 0.0.0.63 172.31.0.0
0.0.0.63
```

```
bucaramanga(config)#access-list 163 permit ip any any
```

```
bucaramanga(config)#int f0/0.10
```

```
bucaramanga(config-subif)#ip access-group 163 out
```

```
bucaramanga(config-subif)#
```

```
tunja(config)#access-list 163 deny ip 172.3.2.8 0.0.0.7 172.31.0.128 0.0.0.63
```

```
tunja(config)#access-list 163 deny ip 172.3.0.192 0.0.0.63 172.31.0.128 0.0.0.63
```

```
tunja(config)#access-list 163 permit ip any any
```

```
tunja(config)#int f0/0.20
```

```
tunja(config-subif)#ip access-group 163 out
```

```
tunja(config-subif)#
```

```
cundinamarca(config)#access-list 163 deny ip 172.31.2.8 0.0.0.7 172.31.1.64
0.0.0.63
```

```
cundinamarca(config)#access-list 163 deny ip 172.31.1.0 0.0.0.63 172.31.1.64
0.0.0.63
```

```
cundinamarca(config)#access-list 163 deny ip 172.31.2.24 0.0.0.7 172.31.1.64
0.0.0.63
```

```
cundinamarca(config)#access-list 163 permit ip any any
```

```
cundinamarca(config)#int f0/0.20
```

```
cundinamarca(config-subif)#ip access-group 163 out
```

```
cundinamarca(config-subif)#
```

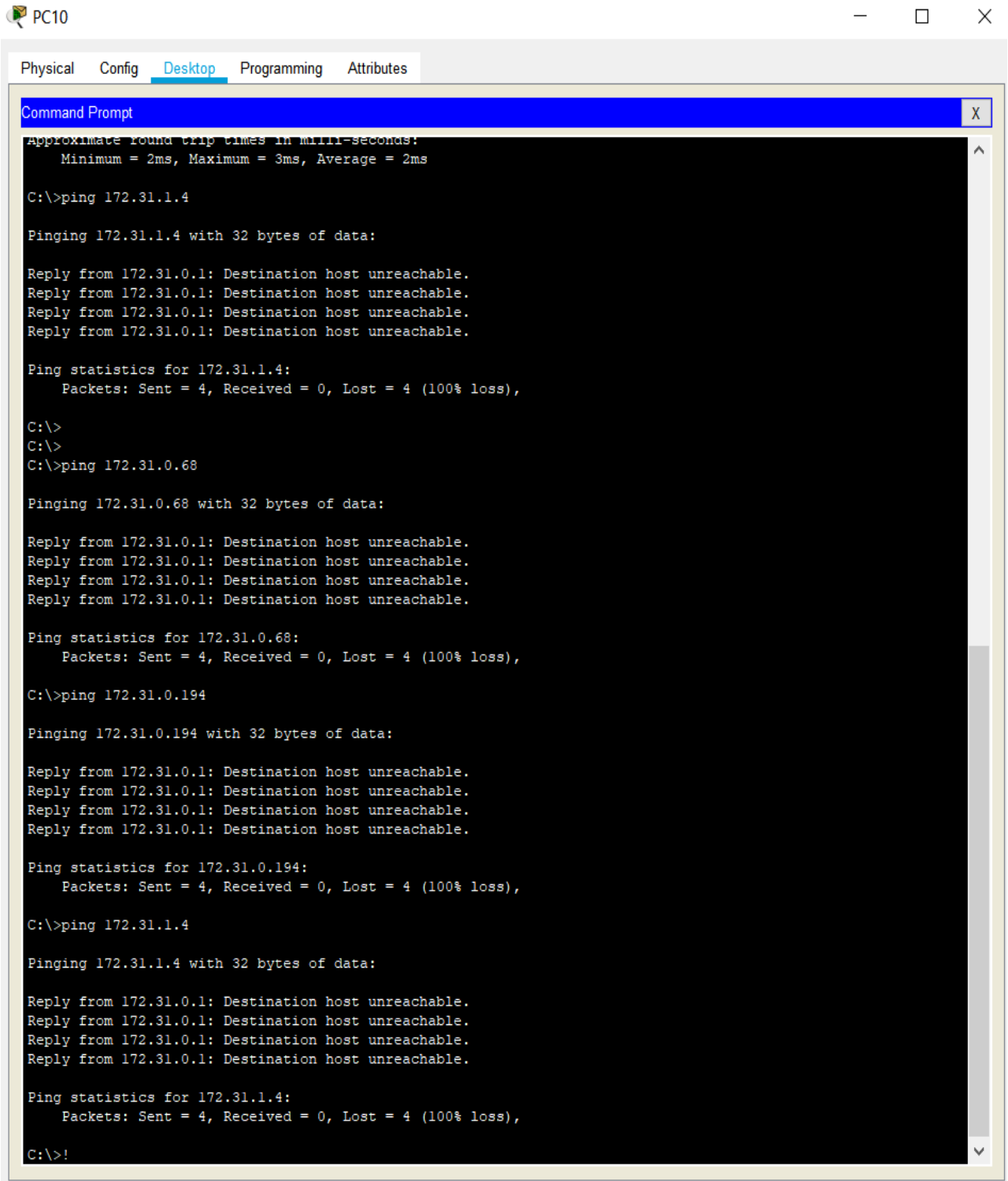


Ilustración 57 Configuración de los Hosts VLAN sin acceso a otras VLAN

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

```
bucaramanga(config-subif)#access-list 10 permit 172.31.2.0 0.0.0.7
```

```
bucaramanga(config)#access-list 10 permit 172.3.2.8 0.0.0.7
```

```
bucaramanga(config)#access-list 10 permit 172.31.2.8 0.0.0.7
```

```
bucaramanga(config)#line vty 0 15
```

```
bucaramanga(config-line)#access-class 10 in
```

```
bucaramanga(config-line)#
```

```
tunja(config-subif)#access-list 10 permit 172.31.2.0 0.0.0.7
```

```
tunja(config)#access-list 10 permit 172.3.2.8 0.0.0.7
```

```
tunja(config)#access-list 10 permit 172.31.2.8 0.0.0.7
```

```
tunja(config)#line vty 0 15
```

```
tunja(config-line)#access-class 10 in
```

```
tunja(config-line)#
```

```
cundinamarca(config-subif)#access-list 10 permit 172.31.2.0 0.0.0.7
```

```
cundinamarca(config)#access-list 10 permit 172.3.2.8 0.0.0.7
```

```
cundinamarca(config)#access-list 10 permit 172.31.2.8 0.0.0.7
```

```
cundinamarca(config)#line vty 0 15
```

```
cundinamarca(config-line)#access-class 10 in
```

```
cundinamarca(config-line)#
```

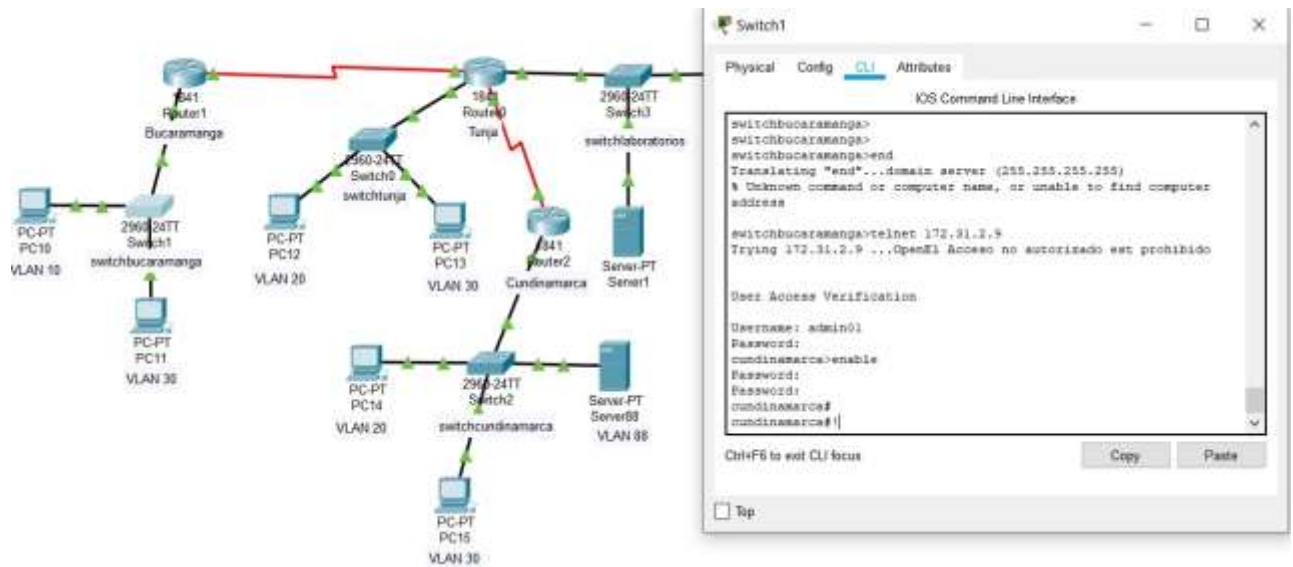


Ilustración 58 Configuración de los Hosts de las VLAN administrativas a Routers e Internet

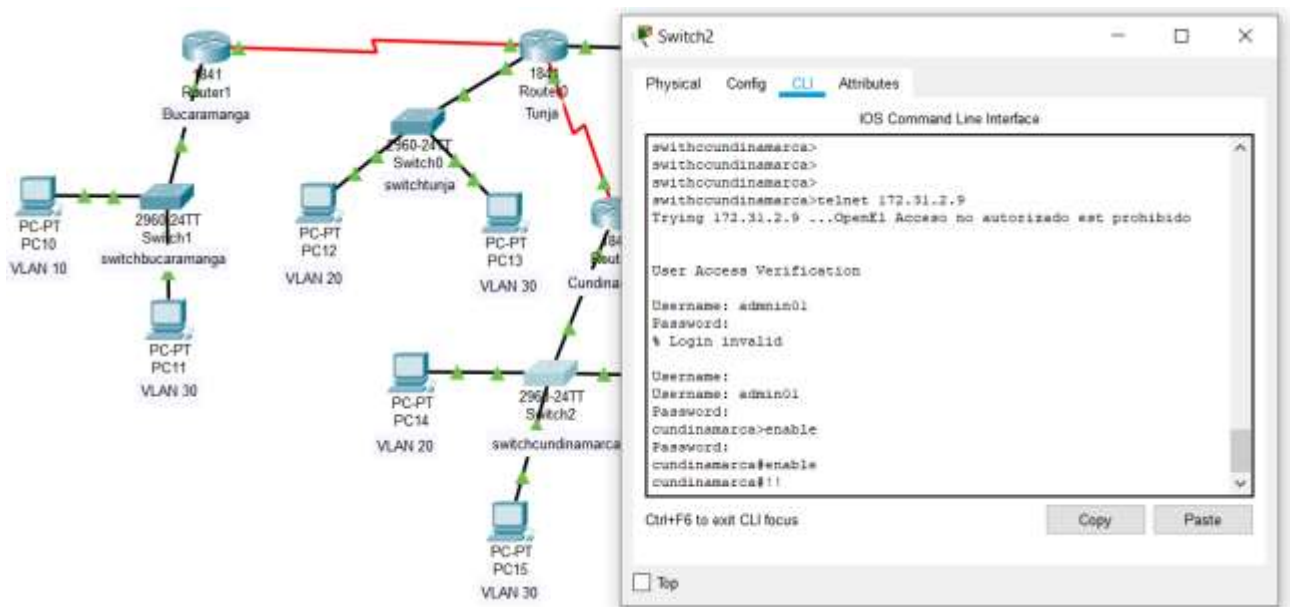


Ilustración 59 Configuración de los Hosts de las VLAN Servidores a Routers e Internet

## CONCLUSIONES

- He puesto en práctica muchos de los temas que traté en este Diplomado, es satisfactorio mirar el grado de apropiación de los temas.
- Nuestro diplomado inició desde el montaje de unas redes pequeñas, configurando aspectos supremamente sencillos y finalizando configurando redes de gran complejidad que nos han exigido mucho como futuros ingenieros.
- Comprendo todo el proceso de configuración de diferentes protocolos de enrutamiento cada uno de los cuales adaptado a las necesidades reales de cada una de las empresas u organizaciones.
- Manejo muy bien todo lo relacionado a los comandos de configuración y verificación de los diferentes dispositivos que hacen parte de la red.
- Toda la red fue configurada en el aspecto de direccionamiento aplicando VLSM y comprendo la importancia que esto tiene dentro de las redes.
- Comprendo que debemos conocer muy bien lo relacionado a los protocolos de enrutamiento cada uno cuenta con una serie de ventajas y desventajas y de los cuales debemos comprender con el fin de saber exactamente el lugar de aplicación.
- Se han aplicado muchos comandos que nos permiten verificar el correcto funcionamiento de nuestra red, además si tenemos algún inconveniente estos nos ayudan a encontrar esos posibles problemas y a solucionarlo.
- Aprendimos a utilizar la herramienta PACKET TRACER, una herramienta muy buena a la hora de diseñar y probar proyectos de este tipo antes de realizar el montaje real, nos ayuda bastante.
- El material que CISCO y la UNAD han utilizado para el presente Diplomado me parece excelente, es muy completo y bien desarrollado, o que nos favoreció para nuestro aprendizaje.

## BIBLIOGRAFIA Y WEBGRAFIA

- CISCO SYSTEM. Modulo Curso de entrenamiento CCNA 1 EXPLORATION (Network Fundamentals y Routing Protocols and Concepts).
- CISCO NETWORKING ACADEMY CCNA EXPLORATION 4.0. Conceptos y protocolos de enrutamiento, Fundamentos de Networking. Cisco Systems.
- COMANDOS ROUTER CISCO  
[http://www.pedroescribano.com/docs/comandos\\_router.pdf](http://www.pedroescribano.com/docs/comandos_router.pdf)
- REDES Y TEGNOLOGIAS WIRELES. Material CISCO (CCNA, CCNP):  
<http://foro.hackhispano.com/f17/material-cisco-ccna-ccnp-27278.html>
- UNIVERSIDAD DE VALENCIA. Configuración de protocolo OSPF  
<https://learningnetwork.cisco.com/community/connections/espanol>