

**SOLUCIÓN DE DOS ESCENARIOS PRESENTES EN ENTORNOS  
CORPORATIVOS BAJO EL USO DE TECNOLOGÍA CISCO**

**LAURA MARCELA BLANCO HUERTAS**

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD  
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERIA  
INGENIERIA DE SISTEMA  
DIPLOMADO DE PROFUNDIZACIÓN CISCO (DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN  
DE SOLUCIONES INTEGRADAS LAN / WAN)  
BOGOTA – CUNDINAMARCA  
2020**

**SOLUCIÓN DE DOS ESCENARIOS PRESENTES EN ENTORNOS  
CORPORATIVOS BAJO EL USO DE TECNOLOGÍA CISCO**

**LAURA MARCELA BLANCO HUERTAS**

**Proyecto de grado presentado para optar el título  
INGENIERO DE SISTEMAS**

**Docente  
Ing. Gustavo Adolfo Rodríguez  
MSc en Seguridad informática**

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD  
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERIA  
INGENIERIA DE SISTEMA  
DIPLOMADO DE PROFUNDIZACIÓN CISCO (DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN  
DE SOLUCIONES INTEGRADAS LAN / WAN)  
BOGOTA – CUNDINAMARCA  
2020**

**NOTA DE ACEPTACIÓN**

---

---

---

---

---

---

---

---

**Firma de Presidente del Jurado**

---

**Firma del Jurado**

---

**Firma del Jurado**

**Bogotá, 21 de julio de 2020**

## **DEDICATORIA**

Este proyecto de grado lo dedico especialmente a Dios, quien es dador de todo lo bueno y por quien es posible tener las aptitudes y habilidades necesarias para hacer un buen trabajo en este caso en el área de la Ingeniería de Sistemas.

A mi esposo que con su comprensión y ayuda hizo más fácil es proceso, a mis padres, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, y a mis hermanas que han sido fuente de motivación y apoyo.

Y a todas las personas que me han apoyado en el proceso y han hecho que el proyecto se realice con éxito en especial a aquellos que compartieron sus conocimientos conmigo.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a Dios por darme la oportunidad de vivir y disfrutar este proceso.

Agradezco especialmente a mi esposo Jeisson quien hizo posible el poder alcanzar esta meta y hacer realidad el sueño de ser profesional.

A mis padres Álvaro y Sandra por siempre estar ahí apoyándome, motivándome y dando lo mejor de sí para mi crecimiento tanto personal como profesional. A mis hermanas Paula y Sofia por motivarme y ayudarme en este proceso.

Gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy. Ha sido un orgullo y un privilegio de ser su esposa, hija y hermana.

## TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN .....	11
ESCENARIO 1 .....	12
Topología de Red.....	12
Montaje de Escenario 1 .....	13
Dispositivos.....	13
Conexiones.....	13
Parte 1: Inicializar dispositivos.....	14
Paso 1: Inicializar y volver a cargar los routers y los switches .....	14
Parte 2: Configurar los parámetros básicos de los dispositivos .....	17
Paso 1: Configurar la computadora de Internet.....	17
Paso 2: Configurar R1.....	17
Paso 3: Configurar R2.....	22
Paso 4: Configurar R3.....	29
Paso 5: Configurar S1 .....	34
Paso 6: Configurar S3.....	37
Paso 7: Verificar la conectividad de la red .....	39
Parte 3: Configurar la seguridad del switch, las VLAN y el routing entre VLAN 42	
Paso 1: Configurar S1 .....	42
Paso 2: Configurar S3.....	45
Paso 3: Configurar R1.....	48
Paso 4: Verificar la conectividad de la red .....	51
Parte 4: Configurar el protocolo de routing dinámico RIPv2 .....	53
Paso 1: Configurar RIPv2 en el R1 .....	53
Paso 2: Configurar RIPv2 en el R2 .....	55
Paso 3: Configurar RIPv3 en el R2 .....	57
Paso 4: Verificar la información de RIP.....	58

Parte 5: Implementar DHCP y NAT para IPv4 .....	61
Paso 1: Configurar el R1 como servidor de DHCP para las VLAN 21 y 23 .....	61
Paso 2: Configurar la NAT estática y dinámica en el R2 .....	63
Paso 3: Verificar el protocolo DHCP y la NAT estática .....	66
Parte 6: Configurar NTP .....	68
Parte 7: Configurar y verificar las listas de control de acceso (ACL) .....	69
Paso 1 Restringir el acceso a las VTY en el R.....	69
Paso 2: Introducir el comando de CLI adecuado que se necesita para mostrar lo siguiente.....	71
ESCENARIO 2.....	75
Topología de Red.....	75
Montaje de Escenario 2.....	75
Dispositivos.....	75
Conexiones.....	76
Parte 1: Configuración del enrutamiento .....	81
Parte 2: Tabla de Enrutamiento.....	86
Parte 3: Deshabilitar la propagación del protocolo OSPF.....	105
Parte 4: Verificación del protocolo OSPF .....	106
Parte 5: Configurar encapsulamiento y autenticación PPP .....	117
Parte 6: Configuración de PAT.....	118
Parte 7: Configuración del servicio DHCP.....	119
CONCLUSIONES .....	121
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	122
ANEXOS .....	123

## ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Inicialización y recarga de routers y switches .....	14
Tabla 2. Configuración computadora de Internet .....	17
Tabla 3. Configuración R1 .....	18
Tabla 4. Configuración R2 .....	22
Tabla 5. Configuración R3 .....	29
Tabla 6. Configuración S1.....	35
Tabla 7. Configuración S3.....	37
Tabla 8. Verificación de conectividad de la red.....	39
Tabla 9. Configuración S1 VLAN .....	42
Tabla 10. Configuración S3 VLAN .....	46
Tabla 11. Configuración R1 VLAN .....	49
Tabla 12. Verificación de conectividad de la red.....	51
Tabla 13. Configuración RIPv2 en el R1 .....	53
Tabla 14. Configuración RIPv2 en el R2.....	55
Tabla 15. Configuración RIPv2 en el R3.....	57
Tabla 16. Verificación RIP.....	59
Tabla 17. Configuración DHCP en R1 .....	61
Tabla 18. Configuración NAT en R2 .....	63
Tabla 19. Verificación DHCP y NAT.....	66
Tabla 20. Configuración NTP.....	68
Tabla 21. Configuración acceso VTY en R .....	69
Tabla 22. Comandos CLI .....	71
Tabla 23. Routers que no necesitan desactivación.....	105

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Topología de Referencia Escenario 1 .....	12
Figura 2 Diseño topología Escenario 1 .....	14
Figura 3. Ping de R1 a R2.....	40
Figura 4. Ping R2 a R3.....	41
Figura 5. Ping Internet Server a Gateway predeterminado .....	41
Figura 6. Ping S1 a R1 (VLAN 99 y WLAN 21) .....	52
Figura 7. Ping S3 a R1 (VLAN 99 y WLAN 21) .....	53
Figura 8. Show ip protocols.....	59
Figura 9. Show ip route rip .....	60
Figura 10. Show run.....	60
Figura 11. PC-A - IP del servidor de DHCP .....	66
Figura 12. PC-C - IP del servidor de DHCP .....	67
Figura 13. Ping PC-A a PC-C .....	67
Figura 14. Show ntp associations .....	69
Figura 15. Telnet.....	71
Figura 16. Show ip access-list - clear ip access-list counters.....	73
Figura 17. Show ip interface .....	73
Figura 18. Show ip nat translation.....	74
Figura 19. Web Browser PC-A y PC-C .....	74
Figura 20. Topología de Referencia Escenario 2.....	75
Figura 21. Diseño topología Escenario 2 .....	76
Figura 22. Conexión física de los equipos .....	80
Figura 23. Show ip route ISP .....	87
Figura 24. Show ip route Medellin1 .....	88
Figura 25. Show ip route Medellin 2.....	89
Figura 26. Show ip route Medellin 3.....	90
Figura 27. Show ip route Bogota 1 .....	91
Figura 28. Show ip route Bogota 2.....	92
Figura 29. Show ip route Bogota 3.....	93
Figura 30. Show ip route OSPF ISP.....	94
Figura 31. Show ip route OSPF Medellin 1 .....	95
Figura 32. Show ip route OSPF Medellin 2 .....	96
Figura 33. Show ip route OSPF Medellin 3 .....	97
Figura 34. Show ip route OSPF Bogota 1 .....	98
Figura 35. Show ip route OSPF Bogota 2 .....	99
Figura 36. Show ip route OSPF Bogota 3.....	100
Figura 37. Routers Bogota1 y Medellin1 .....	101

Figura 38. Routers Bogota2 y Medellin2.....	102
Figura 39. Routers Bogota3 y Medellin3.....	103
Figura 40. Router ISP .....	104
Figura 41. Show ip protocols ISP.....	106
Figura 42. Show ip protocols Medellin 1 .....	107
Figura 43. Show ip protocols Medellin 2 .....	107
Figura 44. Show ip protocols Medellin 3 .....	108
Figura 45. Show ip protocols Bogota 1 .....	108
Figura 46. Show ip protocols Bogota 2 .....	109
Figura 47. Show ip protocols Bogota 3 .....	109
Figura 48. Show ip OSPF interface ISP.....	110
Figura 49. Show ip OSPF interface Medellin 1 .....	111
Figura 50. Show ip OSPF interface Medellin2 .....	112
Figura 51. Show ip OSPF interface Medellin 3 .....	113
Figura 52. Show ip OSPF interface Bogota 1 .....	114
Figura 53. Show ip OSPF interface Bogota 2 .....	115
Figura 54. Show ip OSPF interface Bogota 3 .....	116
Figura 55. Prueba pin Medellin 1 .....	118
Figura 56. Prueba pin Bogota 1 .....	119

## INTRODUCCIÓN

La eficiencia de las empresas depende en gran medida de la eficiencia de sus redes locales, medidas en términos de la velocidad y seguridad con que se trasmite la información al interior de la compañía. De ahí que sea de vital importancia lograr para las empresas conexiones asertivas que les brinden la eficiencia requerida para conseguir sus objetivos corporativos. Para lograr lo anterior, se cuenta con diferentes software de simulación que permiten ensayar diferentes configuraciones de redes locales, previa instalación de las mismas, de tal forma que sea posible determinar el tipo de conexión más óptima ahorrando recursos logísticos y físicos.

El presente trabajo se ha desarrollado utilizando la herramienta de simulación CISCO Packet Tracer, mediante la cual se ha establecido como escenario teórico una red LAN para una empresa hipotética, lo cual representa una aplicación práctica de los conocimientos adquiridos, en dos escenarios.

Inicialmente, en el Escenario 1 se realizó la inicialización de los routers y switches para proseguir con la configuración de los parámetros básicos de los dispositivos. Posteriormente, se explica la configuración de la seguridad del switch, las VLAN y el routing entre VLAN, y la configuración del protocolo de routing dinámico RIPv2. Una vez realizadas las configuraciones anteriormente descritas se realizó la implementación del DHCP y NAT para IPv4, y consecutivamente la configuración NTP, para concluir con la configuración de las listas de control de acceso (ACL).

A continuación, en el Escenario 2 se realizó la configuración de los parámetros básicos de los dispositivos, para continuar con la configuración del protocolo OSPF, además se realizó la configuración de encapsulamiento y autenticación PPP, PAT y del servicio DHCP.

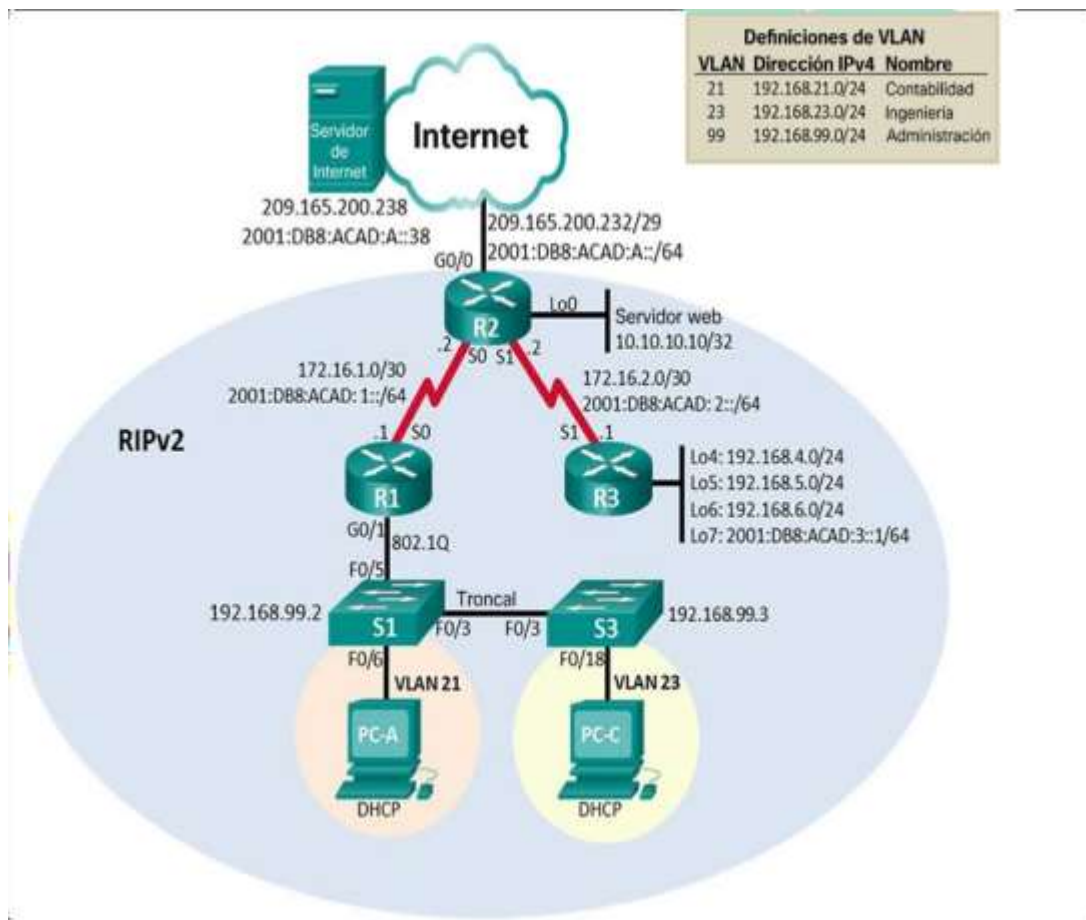
Así mismo, en el desarrollo de este trabajo se muestran las diferentes herramientas de supervisión y protocolos de administración del IOS, para de esta forma establecer una red de datos mediante el uso de comandos compatibles con el protocolo SMNP, lo cual se ve representado a través del montaje de dispositivos y conexiones para los diferentes escenarios.

## ESCENARIO 1

Escenario: Se debe configurar una red pequeña para que admita conectividad IPv4 e IPv6, seguridad de switches, routing entre VLAN, el protocolo de routing dinámico RIPv2, el protocolo de configuración de hosts dinámicos (DHCP), la traducción de direcciones de red dinámicas y estáticas (NAT), listas de control de acceso (ACL) y el protocolo de tiempo de red (NTP) servidor/cliente. Durante la evaluación, probará y registrará la red mediante los comandos comunes de CLI.








Figura 1. Topología de Referencia Escenario 1

### Topología de Red



## Montaje de Escenario 1


### Dispositivos

1 Server	
3 Router 1941	
2 Switch 2960-24TT	
2 PC	
1 Cooper Cross-Over	
2 Serial DCE	
4 Cooper Straight-Through	

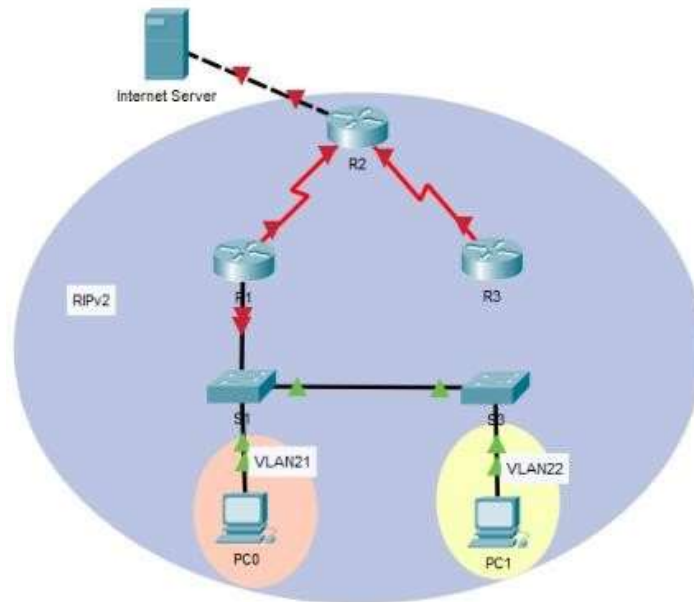
### Conexiones

R2 – GigabitEthernet 0/0	<u>.Cooper Cross-Over.....</u> > Server – FastEthernet 0
R2 – Serial 0/0/0	<u>Serial DCE</u> ..... > R1 – Serial 0/0/0 <sup>1</sup>
R2 – Serial 0/0/1	<u>Serial DCE</u> ..... > R3 – Serial 0/0/1
R1 - GigabitEthernet 0/1	<u>.Cooper Straight-Through</u> > S1 - FastEthernet 0/5
S1 - FastEthernet 0/3	<u>.Cooper Straight-Through</u> > S3 - FastEthernet 0/3
S1 - FastEthernet 0/6	<u>.Cooper Straight-Through</u> > PC-A - FastEthernet 0
S3 - FastEthernet 0/18	<u>.Cooper Straight-Through</u> > PC-C - FastEthernet 0

---

<sup>1</sup>Para realizar adecuadamente esta conexión es necesario adaptar un HWIC-2T , en cada Router

**Figura 2 Diseño topología Escenario 1**



## PARTE 1: INICIALIZAR DISPOSITIVOS

### Paso 1: Inicializar y volver a cargar los routers y los switches

Elimine las configuraciones de inicio y vuelva a cargar los dispositivos.

Antes de continuar, solicite al instructor que verifique la inicialización de los dispositivos.

**Tabla 1. Inicialización y recarga de routers y switches**

Tarea	Comando de IOS
Eliminar el archivo startup-config de todos los routers	Router>enable Router# erase startup-config

Volver a cargar todos los routers	Router# reload
Eliminar el archivo startup-config de todos los switches y eliminar la base de datos de VLAN anterior	Switch# erase startup-config
Volver a cargar ambos switches	Switch# reload
Verificar que la base de datos de VLAN no esté en la memoria flash en ambos switches	Switch# show flash

1. Se accede a cada uno de los routers R1, R2 y R3, luego a CLI (Command Line Interface) y se ingresa al modo EXEC privilegiado mediante el comando **enable**.

```
Would you like to enter the initial configuration dialog? [yes/no]:
n
```

```
Router>enable
Router#
```

2. Para eliminar el archivo startup-config de todos los routers se escribe en cada router el comando **erase startup-config** y se confirma con Enter

```
Router>enable
Router#erase startup-config
Erasing the nvram filesystem will remove all configuration files!
Continue? [confirm]
[OK]
Erase of nvram: complete
%SYS-7-NV_BLOCK_INIT: Initialized the geometry of nvram
Router#
```

3. Para volver a cargar los routers se escribe en cada router el comando **reload** y se confirma con Enter

```
Router#reload
Proceed with reload? [confirm]
```

4. Se accede a cada uno de los switches S1 y S3 luego a CLI se ingresa al modo EXEC privilegiado mediante el comando **enable**

```
Switch> enable
Switch#
```

5. Para eliminar el archivo startup-config de todos los switches, se escribe en cada switch el comando **erase startup-config**, se confirma con Enter.

```
Switch#erase startup-config
Erasing the nvram filesystem will remove all configuration files!
Continue? [confirm]
[OK]
Erase of nvram: complete
%SYS-7-NV_BLOCK_INIT: Initialized the geometry of nvram
Switch#
```

6. Para eliminar la base de datos de VLAN anterior, se escribe en cada switch el comando **delete vlan.dat**, se confirma con Enter el nombre del archivo y nuevamente Enter para confirmar

```
Switch# delete vlan.dat
Delete filename [vlan.dat]?
Delete flash:/vlan.dat? [confirm]
```

7. Para volver a cargar los switches se escribe en cada switch, el comando **reload** y se confirma con Enter.

```
Switch# reload
Proceed with reload? [confirm]
```

8. Para verificar que la base de datos de VLAN no esté en la memoria flash en ambos switches, se escribe en cada switch el comando **show flash**.

```
Switch#show flash
Directory of flash:/

1  -rw-      4414921          <no date>  c2960-lanbase-mz.122-25.FX.bin

64016384 bytes total (59601463 bytes free)
Switch#
```

## PARTE 2: CONFIGURAR LOS PARÁMETROS BÁSICOS DE LOS DISPOSITIVOS

### Paso 1: Configurar la computadora de Internet

Las tareas de configuración del servidor de Internet incluyen lo siguiente (para obtener información de las direcciones IP, consulte la topología):

**Tabla 2. Configuración computadora de Internet**

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Dirección IPv4	209.165.200.238
Máscara de subred para IPv4	255.255.255.248
Gateway predeterminado	209.165.200.233
Dirección IPv6/subred	2001:DB8:ACAD:A::38/64
Gateway predeterminado IPv6	2001:DB8:ACAD:A::1

Nota: Quizá sea necesario deshabilitar el firewall de las computadoras para que los pings se realicen correctamente en partes posteriores de esta práctica de laboratorio.

1. Se consulta la topología para obtener la información de direccionamiento.
2. Se accede al servidor, luego a Desktop luego IP Configuration
3. En el área de configuración IP(IPv4), se asigna Dirección IPv4, Máscara de subred para IPv4 y Gateway predeterminado.
4. En el área de configuración IPv6, se asigna Dirección IPv6/subred y Gateway predeterminado IPv6.

### Paso 2: Configurar R1

Las tareas de configuración para R1 incluyen las siguientes:

**Tabla 3. Configuración R1**

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Desactivar la búsqueda DNS	<pre>Router&gt; Router&gt;enable Router#config terminal Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. Router(config)#no ip domain-lookup Router(config)#</pre>
Nombre del router	<pre>R1  Router(config)#hostname R1 R1(config)#</pre>
Contraseña de ejecución privilegiado cifrada	<pre>R1(config)#enable secret class</pre>
Contraseña de acceso a la consola	<pre>cisco  R1(config)#line console 0 R1(config-line)#password cisco R1(config-line)#login</pre>
Contraseña de acceso Telnet	<pre>cisco  R1(config-line)#line vty 0 15 R1(config-line)#password cisco R1(config-line)#login</pre>
Cifrar las contraseñas de texto no cifrado	<pre>R1(config-line)#service password-encryption</pre>
Mensaje MOTD	<pre>Se prohíbe el acceso no autorizado.  R1(config)#banner motd %Se prohíbe el acceso no autorizado%</pre>

Interfaz S0/0/0	<p>Establezca la descripción</p> <pre>R1(config)#interface s0/0/0 R1(config-if)#description Connection to R2</pre> <p>Establecer la dirección IPv4 Consultar el diagrama de topología para conocer la información de direcciones.</p> <pre>R1(config-if)#ip address 172.16.1.1 255.255.255.252</pre> <p>Establecer la dirección IPv6 Consultar el diagrama de topología para conocer la información de direcciones.</p> <pre>R1(config-if)#ipv6 address 2001:db8:acad:1::1/64</pre> <p>Establecer la frecuencia de reloj en 128000</p> <pre>R1(config-if)#clock rate 128000 This command applies only to DCE interfaces</pre> <p>Activar la interfaz</p> <pre>R1(config-if)#no shutdown</pre>
Rutas predeterminadas	<p>Configurar una ruta IPv4 predeterminada de S0/0/0</p> <pre>R1(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 s0/0/0 %Default route without gateway, if not a point-to-point interface, may impact performance</pre> <p>Configurar una ruta IPv6 predeterminada de S0/0/0</p> <pre>R1(config)#ipv6 route ::/0 s0/0/0 R1(config)#</pre>

**Nota:** Todavía no configure G0/1.

1. Se accede al router R1, luego a CLI (Command Line Interface) y se ingresa al modo EXEC privilegiado mediante el comando **enable** y se ingresa el comando **config terminal**.

```
Router>
Router>enable
Router# config terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
```

2. Para desactivar la búsqueda DNS, se ingresa el comando **no ip domain-lookup**.

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

3. Para asignarle un nombre al router, se ingresa el comando **hostname** seguido del nombre, en este caso **R1**

```
Router(config)#hostname R1
```

4. Para asignarle una contraseña de exec privilegiado cifrada, se ingresa el comando **enable secret** seguida de la contraseña, en este caso **class**

```
R1(config)#enable secret class
```

5. Para asignarle una contraseña de acceso a la consola, se ingresan los siguientes comandos: **line console 0**, luego escribimos el comando **password** seguido de la contraseña, en este caso **cisco** y por último ingresamos el comando **login**, para impedir el acceso al dispositivo mediante Telnet sin autenticación

```
R1(config)#line console 0
R1(config-line)#password cisco
R1(config-line)#login
```

6. Para asignarle una contraseña de acceso telnet, se ingresan los siguientes comandos: **line vty 0 15**, luego escribimos el comando **password** seguido de la contraseña, en este caso **cisco** y por último ingresamos el comando **login**, para impedir el acceso al dispositivo mediante Telnet sin autenticación

```
R1(config-line)#line vty 0 15
R1(config-line)#password cisco
R1(config-line)#login
```

7. Para cifrar las contraseñas de texto no cifrado, se ingresa el comando **service password-encryption**

```
R1(config-line)#service password-encryption
```

8. Para asignar el mensaje MOTD, se ingresa el comando `banner motd` seguido por el mensaje en este caso "Se prohíbe el acceso no autorizado" y este debe ir entre el signo de porcentaje (%).

```
R1(config)#banner motd %Se prohíbe el acceso no autorizado%
```

9. Para empezar la configuración de la interfaz `s0/0/0`, se el comando `interface s0/0/0`.

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

10. Para establecer la descripción de lo que vamos a configurar, se ingresa el comando `description` seguido del nombre de la descripción, en este caso **Connection to R2**.

```
R1(config-if)#description Connection to R2
```

11. Para establecer la dirección IPv4, se ingresa el comando `ip address` seguida de la dirección IPv4, en este caso **172.16.1.1** y la máscara en este caso **255.255.255.252**

```
R1(config-if)#ip address 172.16.1.1 255.255.255.252
```

12. Para establecer la dirección IPv6, se ingresa el comando `ip address` seguida de la dirección IPv6, en este caso **2001:db8:acad:1::1/64**.

```
R1(config-if)#ipv6 address 2001:db8:acad:1::1/64
```

13. Para establecer la frecuencia de reloj, se ingresa el comando `clock rate` seguido de la frecuencia, en este caso **128000**.

```
R1(config-if)#clock rate 128000  
This command applies only to DCE interfaces
```

14. Para activar la interfaz `s0/0/0`, se ingresa el comando **no shutdown**

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

15. Para configurar una ruta IPv4 predeterminada de `S0/0/0`, se ingresa el comando `ip route` seguido de la ruta predeterminada en este caso **0.0.0.0 0.0.0.0 s0/0/0**.

```
R1(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 s0/0/0
```

16. Para configurar una ruta IPv6 predeterminada de S0/0/0, ingresa el comando `ipv6 route`, seguido de la ruta predeterminada, en este caso `::/0 s0/0/0`

```
R1(config)#ipv6 route ::/0 s0/0/0
```

### Paso 3: Configurar R2

La configuración del R2 incluye las siguientes tareas:

**Tabla 4. Configuración R2**

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Desactivar la búsqueda DNS	<pre>Router&gt;enable Router#config terminal Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. Router(config)#no ip domain-lookup</pre>
Nombre del router	<pre>R2 Router(config)#hostname R2</pre>
Contraseña de ejecución privilegiado cifrada	<pre>R2(config)#enable secret class</pre>
Contraseña de acceso a la consola	<pre>cisco R2(config)#line console 0 R2(config-line)#password cisco R2(config-line)#login</pre>
Contraseña de acceso Telnet	<pre>cisco R2(config-line)#line vty 0 15 R2(config-line)#password cisco R2(config-line)#login</pre>
Cifrar las contraseñas de texto no cifrado	<pre>R2(config-line)#service password-encryption</pre>

Habilitar el servidor HTTP	R2(config)#ip http server
Mensaje MOTD	Se prohíbe el acceso no autorizado.  R2(config)#banner motd %Se prohbe el acceso no autorizado%
Interfaz S0/0/0	Establezca la descripción  R2(config)#interface s0/0/0 R2(config-if)#description Connection to R1  Establezca la dirección IPv4. Utilizar la siguiente dirección disponible en la subred.  R2(config-if)#ip address 172.16.1.2 255.255.255.252 Establezca la dirección IPv6. Consulte el diagrama de topología para conocer la información de direcciones.  R2(config-if)#ipv6 address 2001:db8:acad:1::2/64  Activar la interfaz  R2(config-if)#no shutdown
Interfaz S0/0/1	Establecer la descripción  R2(config-if)#interface s0/0/1 R2(config-if)#description Connection to R3  Establezca la dirección IPv4. Utilizar la primera dirección disponible en la subred.  R2(config-if)#ip address 172.16.2.2 255.255.255.252  Establezca la dirección IPv6. Consulte el diagrama de topología para conocer la información de direcciones.  R2(config-if)#ipv6 address 2001:db8:acad:2::2/64

	<p>Establecer la frecuencia de reloj en 128000.</p> <pre>R2(config-if)#clock rate 128000</pre> <p>Activar la interfaz</p> <pre>R2(config-if)#no shutdown</pre>
Interfaz G0/0 (simulación de Internet)	<p>Establecer la descripción.</p> <pre>R2(config-if)#interface g0/0 R2(config-if)#description Connection to Internet</pre> <p>Establezca la dirección IPv4. Utilizar la primera dirección disponible en la subred.</p> <pre>R2(config-if)#ip address 209.165.200.233 255.255.255.248</pre> <p>Establezca la dirección IPv6. Utilizar la primera dirección disponible en la subred.</p> <pre>R2(config-if)#ipv6 address 2001:db8:acad:a::1/64</pre> <p>Activar la interfaz</p> <pre>R2(config-if)#no shutdown</pre>
Interfaz loopback (servidor web simulado)	<p>Establecer la descripción.</p> <pre>R2(config-if)#description Servidor web simulado</pre> <p>Establezca la dirección IPv4.</p> <pre>R2(config-if)#ip address 10.10.10.10 255.255.255.255</pre>
Ruta predeterminada	<p>Configure una ruta IPv4 predeterminada de G0/0.</p> <pre>R2(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 g0/0</pre>

	<p>Configure una ruta IPv6 predeterminada de G0/0.</p> <pre>R2(config)#ipv6 route ::/0 g0/0</pre>
--	---

1. Se accede al router R2, luego a CLI (Command Line Interface ) y se ingresa al modo EXEC privilegiado mediante el comando **enable** y se ingresa el comando **config terminal**.

```
Router>
Router>enable
Router# config terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
```

2. Para desactivar la búsqueda DNS, se ingresa el comando **no ip domain-lookup**.

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

3. Para asignarle un nombre al router, se ingresa el comando **hostname** seguido del nombre, en este caso **R2**

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

4. Para asignarle una contraseña de exec privilegiado cifrada, se ingresa el comando **enable secret** seguida de la contraseña, en este caso **class**

```
R2(config)#enable secret class
```

5. Para asignarle una contraseña de acceso a la consola, se ingresan los siguientes comandos: **line console 0**, luego escribimos el comando **password** seguido de la contraseña, en este caso **cisco** y por último ingresamos el comando **login**, para impedir el acceso al dispositivo mediante Telnet sin autenticación

```
R2(config)#line console 0
R2(config-line)#password cisco
R2(config-line)#login
```

6. Para asignarle una contraseña de acceso telnet, se ingresan los siguientes comandos: **line vty 0 15**, luego escribimos el comando **password** seguido de la contraseña, en este caso **cisco** y por último

ingresamos el comando **login**, para impedir el acceso al dispositivo mediante Telnet sin autenticación

```
R2(config-line)#line vty 0 15
R2(config-line)#password cisco
R2(config-line)#login
```

7. Para cifrar las contraseñas de texto no cifrado, se ingresa el comando **service password-encryption**

```
R2(config-line)#service password-encryption
```

8. Para habilitar el servidor HTTP, se ingrese el comando **ip http server**.

```
R2(config)#ip http server
```

9. Para asignar el mensaje MOTD, se ingresa el comando **banner motd** seguido por el mensaje en este caso "Se prohíbe el acceso no autorizado" y este debe ir entre el signo de porcentaje (%).

```
R2(config)#banner motd %Se prohbe el acceso no autorizado%
```

10. Para empezar la configuración de la interfaz s0/0/0, se ingresa el comando **interface s0/0/0**.

```
R2(config)#interface s0/0/0
```

11. Para establecer la descripción de lo que vamos a configurar, se ingresa el comando **description** seguido del nombre de la descripción, en este caso **Connection to R1**.

```
R2(config-if)#description Connection to R1
```

12. Para establecer la dirección IPv4, se ingresa el comando **ip address** seguida de la dirección IPv4, en este caso **172.16.1.2** y la máscara en este caso **255.255.255.252**

```
R2(config-if)#ip address 172.16.1.2 255.255.255.252
```

13. Para establecer la dirección IPv6, se ingresa el comando **ip address** seguida de la dirección IPv6, en este caso **2001:db8:acad:1::2/64**.

```
R2(config-if)#ipv6 address 2001:db8:acad:1::2/64
```

14. Para activar la interfaz s0/0/0, se ingresa el comando **no shutdown**

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

15. Para empezar la configuración de la interfaz s0/0/1, se ingresa el comando **interface s0/0/1**.

```
R2(config)#interface s0/0/1
```

16. Para establecer la descripción de lo que vamos a configurar, se ingresa el comando **description** seguido del nombre de la descripción, en este caso **Connection to R3**.

```
R2(config-if)#description Connection to R3
```

17. Para establecer la dirección IPv4, se ingresa el comando **ip address** seguida de la dirección IPv4, en este caso **172.16.2.2** y la máscara en este caso **255.255.255.252**

```
R2(config-if)#ip address 172.16.2.2 255.255.255.252
```

18. Para establecer la dirección IPv6, se ingresa el comando **ip address** seguida de la dirección IPv6, en este caso **2001:db8:acad:2::2/64**.

```
R2(config-if)#ipv6 address 2001:db8:acad:2::2/64
```

19. Para establecer la frecuencia de reloj, se ingresa el comando **clock rate** seguido de la frecuencia, en este caso **128000**.

```
R2(config-if)#clock rate 128000
```

20. Para activar la interfaz s0/0/1, se ingresa el comando **no shutdown**

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

21. Para empezar la configuración de la interfaz g0/0, se ingresa el comando **interface g0/0**.

```
R2(config)#interface g0/0
```

22. Para establecer la descripción de lo que vamos a configurar, se ingresa el comando **description** seguido del nombre de la descripción, en este caso **Connection to Internet**.

```
R2(config-if)#description Connection to Internet
```

23. Para establecer la dirección IPv4, se ingresa el comando **ip address** seguida de la dirección IPv4, en este caso **209.165.200.233** y la máscara en este caso **255.255.255.248**

```
R2(config-if)#ip address 209.165.200.233 255.255.255.248
```

24. Para establecer la dirección IPv6, se ingresa el comando **ip address** seguida de la dirección IPv6, en este caso **2001:db8:acad:a::1/64**.

```
R2(config-if)#ipv6 address 2001:db8:acad:a::1/64
```

25. Para activar la interfaz g0/0, se ingresa el comando **no shutdown**

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

26. Para empezar la configuración de la interfaz loopback 0, se establece la descripción de lo que vamos a configurar, ingresando el comando **description** seguido del nombre de la descripción, en este caso **Servidor web simulado**

```
R2(config-if)#description Servidor web simulado
```

27. Para establecer la dirección IPv4, se ingresa el comando **ip address** seguida de la dirección IPv4, en este caso **10.10.10.10** y la máscara en este caso **255.255.255.255**

```
R2(config-if)#ip address 10.10.10.10 255.255.255.255
```

28. Para configurar las rutas predeterminadas, se ingresa el comando **ip route** para IPv4 y el comando **ipv6 route** para IPv6 seguida de la ruta predeterminada, ipv4 **0.0.0.0 0.0.0.0 g0/0**, ipv6 **::/0 g0/0**

```
R2(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 g0/0
```

```
R2(config)#ipv6 route ::/0 g0/0
```

### Paso 4: Configurar R3

La configuración del R3 incluye las siguientes tareas:

**Tabla 5. Configuración R3**

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Desactivar la búsqueda DNS	<pre>Router&gt;enable Router#config terminal Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. Router(config)#no ip domain-lookup</pre>
Nombre del router	<pre>R3  Router(config)#hostname R3</pre>
Contraseña de acceso privilegiado cifrada	<pre>class  R3(config)#enable secret class</pre>
Contraseña de acceso a la consola	<pre>cisco  R3(config)#line console 0 R3(config-line)#password cisco R3(config-line)#login</pre>
Contraseña de acceso Telnet	<pre>cisco  R3(config-line)#line vty 0 15 R3(config-line)#password cisco R3(config-line)#login</pre>
Cifrar las contraseñas de texto no cifrado	<pre>R3(config-line)#service password-encryption</pre>
Mensaje MOTD	<pre>Se prohíbe el acceso no autorizado.  R3(config)#banner motd %Se prohíbe el acceso no autorizado%</pre>

<p>Interfaz S0/0/1</p>	<p>Establecer la descripción</p> <pre>R3(config)#int s0/0/1 R3(config-if)#description Connecction to R2</pre> <p>Establezca la dirección IPv4. Utilizar la siguiente dirección disponible en la subred.</p> <pre>R3(config-if)#ip address 172.16.2.1 255.255.255.252</pre> <p>Establezca la dirección IPv6. Consulte el diagrama de topología para conocer la información de direcciones.</p> <pre>R3(config-if)#ipv6 address 2001:db8:acad:2::1/64</pre> <p>Activar la interfaz</p> <pre>R3(config-if)#no shutdown</pre>
<p>Interfaz loopback 4</p>	<p>Establezca la dirección IPv4. Utilizar la primera dirección disponible en la subred.</p> <pre>R3(config-if)#int loopback 4</pre> <pre>R3(config-if)# %LINK-5-CHANGED: Interface Loopback4, changed state to up</pre> <pre>%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Loopback4, changed state to up</pre> <pre>R3(config-if)#ip address 192.168.4.1 255.255.255.0</pre>
<p>Interfaz loopback 5</p>	<p>Establezca la dirección IPv4. Utilizar la primera dirección disponible en la subred.</p> <pre>R3(config-if)#int loopback 5</pre> <pre>R3(config-if)#</pre>

	<pre>%LINK-5-CHANGED: Interface Loopback5, changed state to up  %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Loopback5, changed state to up  R3(config-if)#ip          address          192.168.5.1 255.255.255.0</pre>
Interfaz loopback 6	<pre>Establezca la dirección IPv4. Utilizar la primera dirección disponible en la subred.  R3(config-if)#int loopback 6  R3(config-if)# %LINK-5-CHANGED: Interface Loopback6, changed state to up  %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Loopback6, changed state to up  R3(config-if)#ip          address          192.168.6.1 255.255.255.0</pre>
Interfaz loopback 7	<pre>Establezca la dirección IPv6. Consulte el diagrama de topología para conocer la información de direcciones.  R3(config-if)#int loopback 7  R3(config-if)# %LINK-5-CHANGED: Interface Loopback7, changed state to up  %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Loopback7, changed state to up  R3(config-if)#ipv6 address 2001:db8:acad:3::1/64</pre>
Rutas predeterminadas	<pre>ipv4  R3(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 s0/0/1 %Default route without gateway, if not a point- to-point interface, may impact performance</pre>

```
ipv6
```

```
R3(config)#ipv6 route ::/0 s0/0/1
```

1. Se accede al router R3, luego a CLI (Command Line Interface ) y se ingresa al modo EXEC privilegiado mediante el comando **enable** y se ingresa el comando **config terminal**.

```
Router>  
Router>enable  
Router# config terminal  
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
```

2. Para desactivar la búsqueda DNS, se ingresa el comando **no ip domain-lookup**.

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

3. Para asignarle un nombre al router, se ingresa el comando **hostname** seguido del nombre, en este caso **R3**

```
Router(config)#hostname R3
```

4. Para asignarle una contraseña de exec privilegiado cifrada, se ingresa el comando **enable secret** seguida de la contraseña, en este caso **class**

```
R3(config)#enable secret class
```

5. Para asignarle una contraseña de acceso a la consola, se ingresan los siguientes comandos: **line console 0**, luego escribimos el comando **password** seguido de la contraseña, en este caso **cisco** y por último ingresamos el comando **login**, para impedir el acceso al dispositivo mediante Telnet sin autenticación

```
R3(config)#line console 0  
R3(config-line)#password cisco  
R3(config-line)#login
```

6. Para asignarle una contraseña de acceso telnet, se ingresan los siguientes comandos: **line vty 0 15**, luego escribimos el comando **password** seguido de la contraseña, en este caso **cisco** y por último ingresamos el comando **login**, para impedir el acceso al dispositivo mediante Telnet sin autenticación

```
R3(config-line)#line vty 0 15
R3(config-line)#password cisco
R3(config-line)#login
```

7. Para cifrar las contraseñas de texto no cifrado, se ingresa el comando **service password-encryption**

```
R3(config-line)#service password-encryption
```

8. Para asignar el mensaje MOTD, se ingresa el comando **banner motd** seguido por el mensaje en este caso "Se prohíbe el acceso no autorizado" y este debe ir entre el signo de porcentaje (%).

```
R3(config)#banner motd %Se prohíbe el acceso no autorizado%
```

9. Para empezar la configuración de la interfaz s0/0/1, se ingresa el comando **interface s0/0/1**.

```
R3(config)#interface s0/0/1
```

10. Para establecer la descripción de lo que vamos a configurar, se ingresa el comando **description** seguido del nombre de la descripción, en este caso **Connection to R2**.

```
R3(config-if)#description Connection to R2
```

11. Para establecer la dirección IPv4, se ingresa el comando **ip address** seguida de la dirección IPv4, en este caso **172.16.2.1** y la máscara en este caso **255.255.255.252**

```
R3(config-if)#ip address 172.16.2.1 255.255.255.252
```

12. Para establecer la dirección IPv6, se ingresa el comando **ip address** seguida de la dirección IPv6, en este caso **2001:db8:acad:2::1/64**.

```
R3(config-if)#ipv6 address 2001:db8:acad:2::1/64
```

13. Para activar la interfaz s0/0/1, se ingresa el comando **no shutdown**

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

14. Para la configuración de la interfaz loopback 5, se ingresa el comando **int loopback 5**

```
R3(config-if)#int loopback 5
```

15. Para establecer la dirección IPv4, se ingresa el comando **ip address** seguida de la dirección IPv4 (la primera dirección disponible en la subred), en este caso **192.168.5.1** y la máscara en este caso **255.255.255.0**

```
R3(config-if)#ip address 192.168.5.1 255.255.255.0
```

16. Para la configuración de la interfaz loopback 6, se ingresa el comando **int loopback 6**

```
R3(config-if)#int loopback 6
```

17. Para establecer la dirección IPv4, se ingresa el comando **ip address** seguida de la dirección IPv4 (la primera dirección disponible en la subred), en este caso **192.168.5.1** y la máscara en este caso **255.255.255.0**

```
R3(config-if)#ip address 192.168.6.1 255.255.255.0
```

18. Para la configuración de la interfaz loopback 7, se ingresa el comando **int loopback 7**

```
R3(config-if)#int loopback 5
```

19. Para establecer la dirección IPv6 se ingresa el comando **ipv6 address** seguida de la dirección IPv6, en este caso **2001:db8:acad:3::1/64**

```
R3(config-if)#ip address 2001:db8:acad:3::1/64
```

20. Para configurar las rutas predeterminadas, se ingresa el comando **ip route** para IPv4 y el comando **ipv6 route** para IPv6 seguida de la ruta predeterminada, ipv4 **0.0.0.0 0.0.0.0 s0/0/1**, ipv6 **::/0 s0/0/1**

```
R2(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 s0/0/1
```

```
R2(config)#ipv6 route ::/0 s0/0/1
```

## **Paso 5: Configurar S1**

La configuración del S1 incluye las siguientes tareas:

**Tabla 6. Configuración S1**

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Desactivar la búsqueda DNS	<pre>Switch&gt;enable Switch#config terminal Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. Switch(config)#no ip domain-lookup</pre>
Nombre del switch	<pre>S1 Switch(config)#hostname S1</pre>
Contraseña de acceso privilegiado cifrada	<pre>class S1(config)#enable secret class</pre>
Contraseña de acceso a la consola	<pre>cisco S1(config)#line console 0 S1(config-line)#password cisco S1(config-line)#login</pre>
Contraseña de acceso Telnet	<pre>cisco S1(config-line)#line vty 0 15 S1(config-line)#password cisco S1(config-line)#login</pre>
Cifrar las contraseñas de texto no cifrado	<pre>S1(config-line)#service password-encryption</pre>
Mensaje MOTD	<pre>Se prohíbe el acceso no autorizado. S1(config)#banner motd %Se prohíbe el acceso no autorizado%</pre>

1. Se accede al switch **S1**, luego a CLI (Command Line Interface ) y se ingresa al modo EXEC privilegiado mediante el comando **enable** y se ingresa el comando **config terminal**.

```
Router>
Router>enable
Router# config terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
```

2. Para desactivar la búsqueda DNS, se ingresa el comando **no ip domain-lookup**.

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

3. Para asignarle un nombre al router, se ingresa el comando **hostname** seguido del nombre, en este caso **S1**

```
Router(config)#hostname S1
```

4. Para asignarle una contraseña de exec privilegiado cifrada, se ingresa el comando **enable secret** seguida de la contraseña, en este caso **class**

```
S1(config)#enable secret class
```

5. Para asignarle una contraseña de acceso a la consola, se ingresan los siguientes comandos: **line console 0**, luego escribimos el comando **password** seguido de la contraseña, en este caso **cisco** y por último ingresamos el comando **login**, para impedir el acceso al dispositivo mediante Telnet sin autenticación

```
S1(config)#line console 0
S1(config-line)#password cisco
S1(config-line)#login
```

6. Para asignarle una contraseña de acceso telnet, se ingresan los siguientes comandos: **line vty 0 15**, luego escribimos el comando **password** seguido de la contraseña, en este caso **cisco** y por último ingresamos el comando **login**, para impedir el acceso al dispositivo mediante Telnet sin autenticación

```
S1(config-line)#line vty 0 15
S1(config-line)#password cisco
S1(config-line)#login
```

7. Para cifrar las contraseñas de texto no cifrado, se ingresa el comando **service password-encryption**

S1(config-line)#service password-encryption

- Para asignar el mensaje MOTD, se ingresa el comando baner motd seguido por el mensaje en este caso “Se prohíbe el acceso no autorizado” y este debe ir entre el signo de porcentaje (%).

S1(config)#banner motd %Se prohíbe el acceso no autorizado%

### Paso 6: Configurar S3

La configuración del S3 incluye las siguientes tareas:

**Tabla 7. Configuración S3**

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Desactivar la búsqueda DNS	Switch>enable Switch#config terminal Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. Switch(config)#no ip domain-lookup
Nombre del switch	S3  Switch(config)#hostname S3
Contraseña de privilegio cifrada de execclass	S3(config)#enable secret class
Contraseña de acceso a la consola	cisco  S3(config)#line console 0 S3(config-line)#password cisco S3(config-line)#login
Contraseña de acceso Telnet	cisco  S3(config-line)#line vty 0 15 S3(config-line)#password cisco S3(config-line)#login

Cifrar las contraseñas de texto no cifrado	S3(config-line)#service password-encryption
Mensaje MOTD	Se prohíbe el acceso no autorizado.  S3(config)#banner motd %Se prohíbe el acceso no autorizado%

1. Se accede al switch **S3**, luego a CLI (Command Line Interface ) y se ingresa al modo EXEC privilegiado mediante el comando **enable** y se ingresa el comando **config terminal**.

```
Router>
Router>enable
Router# config terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
```

2. Para desactivar la búsqueda DNS, se ingresa el comando **no ip domain-lookup**.

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

3. Para asignarle un nombre al router, se ingresa el comando **hostname** seguido del nombre, en este caso **S3**

```
Router(config)#hostname S3
```

4. Para asignarle una contraseña de exec privilegiado cifrada, se ingresa el comando **enable secret** seguida de la contraseña, en este caso **class**

```
S3(config)#enable secret class
```

5. Para asignarle una contraseña de acceso a la consola, se ingresan los siguientes comandos: **line console 0**, luego escribimos el comando **password** seguido de la contraseña, en este caso **cisco** y por último ingresamos el comando **login**, para impedir el acceso al dispositivo mediante Telnet sin autenticación

```
S3(config)#line console 0
S3(config-line)#password cisco
S3(config-line)#login
```

- Para asignarle una contraseña de acceso telnet, se ingresan los siguientes comandos: **line vty 0 15**, luego escribimos el comando **password** seguido de la contraseña, en este caso **cisco** y por último ingresamos el comando **login**, para impedir el acceso al dispositivo mediante Telnet sin autenticación

```
S3(config-line)#line vty 0 15
S3(config-line)#password cisco
S3(config-line)#login
```

- Para cifrar las contraseñas de texto no cifrado, se ingresa el comando **service password-encryption**

```
S3(config-line)#service password-encryption
```

- Para asignar el mensaje MOTD, se ingresa el comando **banner motd** seguido por el mensaje en este caso "Se prohíbe el acceso no autorizado" y este debe ir entre el signo de porcentaje (%).

```
S3(config)#banner motd %Se prohíbe el acceso no autorizado%
```

### Paso 7: Verificar la conectividad de la red

Utilice el comando **ping** para probar la conectividad entre los dispositivos de red.

Utilice la siguiente tabla para verificar metódicamente la conectividad con cada dispositivo de red. Tome medidas correctivas para establecer la conectividad si alguna de las pruebas falla:

**Tabla 8. Verificación de conectividad de la red**

Desde	A	Dirección IP	Resultados de ping
R1	R2, S0/0/0	R1: 172.16.1.1 R2: 172.16.1.2	R1#ping 172.16.1.2  Type escape sequence to abort. Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.16.1.2, timeout is 2 seconds: !!!! Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max =

			1/43/177 ms
R2	R3, S0/0/1	R2: 172.16.2.2 R3: 172.16.2.1	R2#ping 172.16.2.1  Type escape sequence to abort. Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.16.2.1, timeout is 2 seconds: !!!!!!  Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/6/28 ms
PC de Internet	Gateway predeterminado	209.165.200.233	Satisfactorio

**Nota:** Quizá sea necesario deshabilitar el firewall de las computadoras para que los pings se realicen correctamente.

**Figura 3. Ping de R1 a R2**

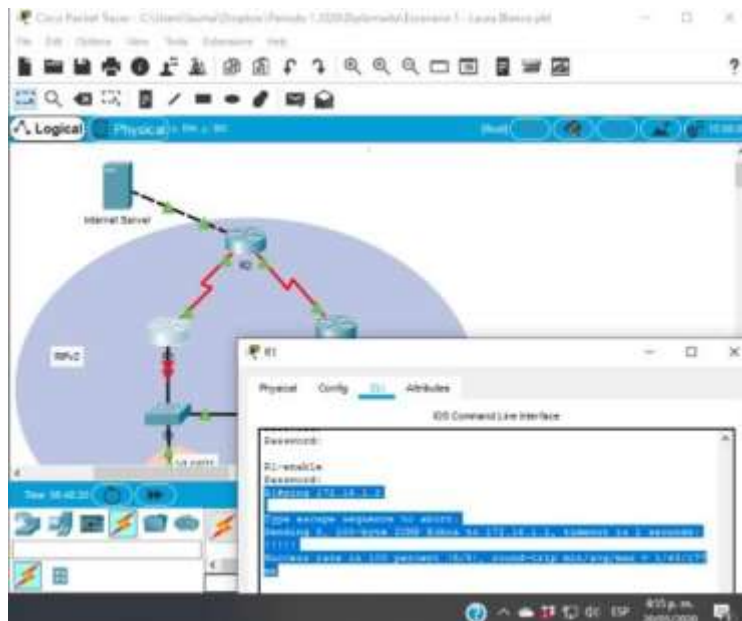


Figura 4. Ping R2 a R3

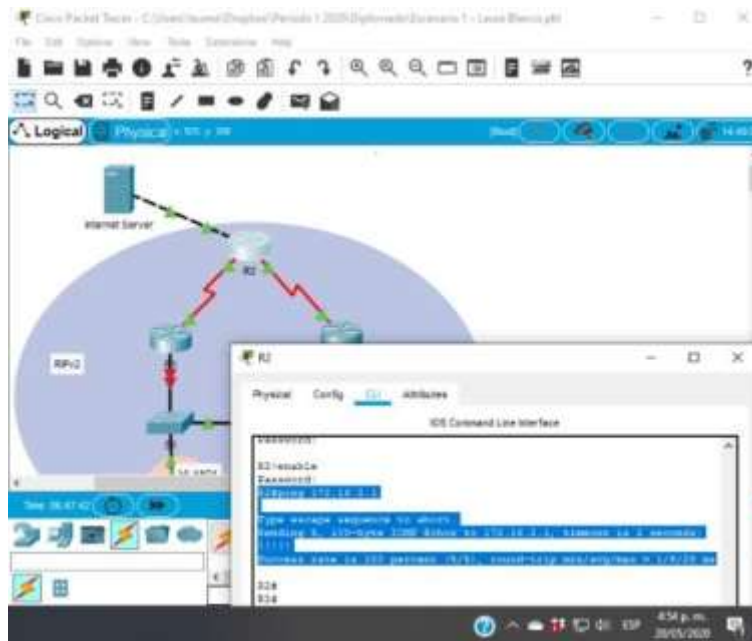
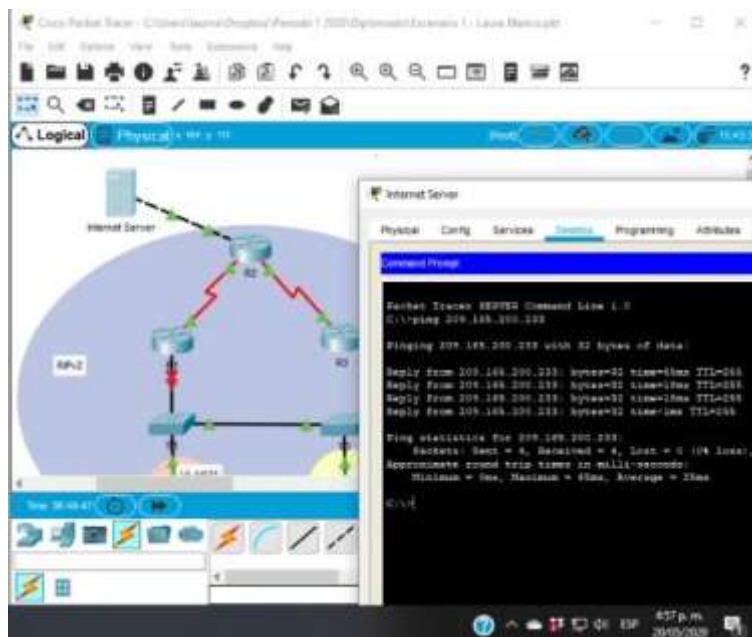


Figura 5. Ping Internet Server a Gateway predeterminado



**PARTE 3: CONFIGURAR LA SEGURIDAD DEL SWITCH, LAS VLAN Y EL ROUTING ENTRE VLAN**

**Paso 1: Configurar S1**

La configuración del S1 incluye las siguientes tareas:

**Tabla 9. Configuración S1 VLAN**

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Crear la base de datos de VLAN	<p>Utilizar la tabla de equivalencias de VLAN para topología para crear y nombrar cada una de las VLAN que se indican</p> <pre>S1#config terminal Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. S1(config)#vlan 21 S1(config-vlan)#name Contabilidad S1(config-vlan)#vlan 23 S1(config-vlan)#name Ingenieria S1(config-vlan)#vlan 99 S1(config-vlan)#name Administracion</pre>
Asignar la dirección IP de administración.	<p>Asigne la dirección IPv4 a la VLAN de administración. Utilizar la dirección IP asignada al S1 en el diagrama de topología</p> <pre>S1(config)#int vlan99 S1(config-if)# %LINK-5-CHANGED: Interface Vlan99, changed state to up  S1(config-if)#ip address 192.168.99.2 255.255.255.0 S1(config-if)#no shutdown</pre>
Asignar el gateway predeterminado	<p>Asigne la primera dirección IPv4 de la subred como el gateway predeterminado.</p> <pre>S1(config)#ip default-gateway 192.168.99.1</pre>

Forzar el enlace troncal en la interfaz F0/3	<p>Utilizar la red VLAN 1 como VLAN nativa</p> <pre>S1(config)#int f0/3 S1(config-if)#switchport mode trunk  S1(config-if)# %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/3, changed state to down  %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/3, changed state to up  %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan99, changed state to up  S1(config-if)#switchport trunk native vlan 1</pre>
Forzar el enlace troncal en la interfaz F0/5	<p>Utilizar la red VLAN 1 como VLAN nativa</p> <pre>S1(config)#int f0/5 S1(config-if)#switchport mode trunk S1(config-if)#switchport trunk native vlan 1</pre>
Configurar el resto de los puertos como puertos de acceso	<p>Utilizar el comando interface range</p> <pre>S1(config-if)#int range f0/1-2, f0/4, f0/6-24, g0/1-2 S1(config-if-range)#switchport mode access</pre>
Asignar F0/6 a la VLAN 21	<pre>S1(config-if-range)#int f0/6 S1(config-if)#switchport access vlan 21 S1(config-if)#int range f0/1-2, f0/4, f0/7-24, g0/1-2</pre>
Apagar todos los puertos sin usar	<pre>S1(config-if-range)#shutdown</pre>

1. Para crear la base de datos de VLAN, se ingresa el comando **vlan** seguido del numero, en este caso **21,23** y **99** para ingresar a configurar, y para asignar nombre se escribe el comando **name** seguido del nombre

en este caso **Contabilidad, Ingeniería, Administración.**

```
S1(config)#vlan 21
S1(config-vlan)#name Contabilidad
S1(config-vlan)#vlan 23
S1(config-vlan)#name Ingeniería
S1(config-vlan)#vlan 99
S1(config-vlan)#name Administracion
```

2. Para asignar la dirección IP de la VLAN Administración se ingresa a la configuración con el comando **int vlan99**, luego se asigna la ip con el comando **ip address** seguido de la dirección en este caso **192.168.99.2**

```
S1(config)#int vlan99
S1(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan99, changed state to up

S1(config-if)#ip address 192.168.99.2 255.255.255.0
```

3. Para asignar el gateway predeterminado, se ingresa el comando **ip default-gateway** seguido de la dirección en este caso **192.168.99.1**

```
S1(config)#ip default-gateway 192.168.99.1
```

4. Para forzar el enlace troncal en la interfaz f0/3, utilizando la red VLAN1 como VLAN nativa, se ingresa el comando **int f0/3** para ingresar a configurar, luego se ingresa el comando **switchport mode trunk** y luego **switchport trunk native vlan 1**

```
S1(config)#int f0/3
S1(config-if)#switchport mode trunk
```

```
S1(config-if)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/3,
changed state to down
```

```
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/3,
changed state to up
```

```
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan99, changed
state to up
```

```
S1(config-if)#switchport trunk native vlan 1
```

5. Para forzar el enlace troncal en la interfaz f0/5, utilizando la red VLAN1 como VLAN nativa, se ingresa el comando **int f0/5** para ingresar a configurar, luego se ingresa el comando **switchport mode trunk** y luego **switchport trunk native vlan 1**

```
S1(config)#int f0/5
S1(config-if)#switchport mode trunk
S1(config-if)#switchport trunk native vlan 1
```

6. Para configurar el resto de los puertos como puertos de acceso, se ingresa el comando **int range** indicando los puertos en este caso **f0/1-2, f0/4, f0/6-24, g0/1-2** y luego se ingresa el comando **switchport mode access**.

```
S1(config-if)#int range f0/1-2, f0/4, f0/6-24, g0/1-2
S1(config-if-range)#switchport mode access
```

7. Para asignar la f0/6 a la VLAN 21, se ingresa a la configuración de la interfaz con el comando **int f0/6**, luego se ingresa el comando **switchport access vlan 21** y luego el comando **int range f0/1-2, f0/4, f0/7-24, g0/1-2**

```
S1(config-if-range)#int f0/6
S1(config-if)#switchport access vlan 21
S1(config-if)#int range f0/1-2, f0/4, f0/7-24, g0/1-2
```

8. Para apagar los puertos sin usar, se ingresa el comando **shutdown**

```
S1(config-if-range)#shutdown
```

## **Paso 2: Configurar S3**

La configuración del S3 incluye las siguientes tareas:

**Tabla 10. Configuración S3 VLAN**

Elemento o tarea de configuración	Especificación
<p>Crear la base de datos de VLAN</p>	<p>Utilizar la tabla de equivalencias de VLAN para topología para crear cada una de las VLAN que se indican Dé nombre a cada VLAN.</p> <pre>S3#config terminal Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. S3(config)#vlan 21 S3(config-vlan)#name Contabilidad S3(config-vlan)#vlan 23 S3(config-vlan)#name Ingenieria S3(config-vlan)#vlan 99 S3(config-vlan)#name Administracion S3(config-vlan)#exit</pre>
<p>Asignar la dirección IP de administración</p>	<p>Asigne la dirección IPv4 a la VLAN de administración. Utilizar la dirección IP asignada al S3 en el diagrama de topología</p> <pre>S3(config)#int vlan 99 S3(config-if)# %LINK-5-CHANGED: Interface Vlan99, changed state to up  %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan99, changed state to up  S3(config-if)#ip address 192.168.99.3 255.255.255.0 S3(config-if)#no shutdown S3(config-if)#exit</pre>
<p>Asignar el gateway predeterminado.</p>	<p>Asignar la primera dirección IP en la subred como gateway predeterminado.</p> <pre>S3(config)#ip default-gateway 192.168.99.1</pre>
<p>Forzar el enlace troncal en la interfaz F0/3</p>	<p>Utilizar la red VLAN 1 como VLAN nativa</p>

	<pre>S3(config)#int f0/3 S3(config-if)#switchport mode trunk S3(config-if)#switchport trunk native vlan 1</pre>
Configurar el resto de los puertos como puertos de acceso	<pre>Utilizar el comando interface range S3(config-if)#int range f0/1-2, f0/4-24, g0/1-2 S3(config-if-range)#switchport mode access</pre>
Asignar F0/18 a la VLAN 23	<pre>S3(config-if-range)#int f0/18 S3(config-if)#switchport access vlan 23 S3(config-if)#int range f0/1-2, f0/4-17, f0/19-24, g0/1-2</pre>
Apagar todos los puertos sin usar	<pre>S3(config-if-range)#shutdown</pre>

1. Para crear la base de datos de VLAN, se ingresa el comando **vlan** seguido del número, en este caso **21,23** y **99** para ingresar a configurar, y para asignar nombre se escribe el comando **name** seguido del nombre en este caso **Contabilidad, Ingeniería, Administración**.

```
S3(config)#vlan 21
S3(config-vlan)#name Contabilidad
S3(config-vlan)#vlan 23
S3(config-vlan)#name Ingeniería
S3(config-vlan)#vlan 99
S3(config-vlan)#name Administracion
```

2. Para asignar la dirección IP de la VLAN Administración se ingresa a la configuración con el comando **int vlan99**, luego se asigna la ip con el comando **ip address** seguido de la dirección en este caso **192.168.99.3**

```
S3(config)#int vlan99
S3(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan99, changed state to up

S3(config-if)#ip address 192.168.99.3 255.255.255.0
```

3. Para asignar el gateway predeterminado, se ingresa el comando **ip default-gateway** seguido de la dirección en este caso **192.168.99.1**

```
S3(config)#ip default-gateway 192.168.99.1
```

4. Para forzar el enlace troncal en la interfaz f0/3, utilizando la red VLAN1 como VLAN nativa, se ingresa el comando **int f0/3** para ingresar a configurar, luego se ingresa el comando **switchport mode trunk** y luego **switchport trunk native vlan 1**

```
S3(config)#int f0/3
S3(config-if)#switchport mode trunk
S3(config-if)#switchport trunk native vlan 1
```

5. Para configurar el resto de los puertos como puertos de acceso, se ingresa el comando **int range** indicando los puertos en este caso **f0/1-2, f0/4-24, g0/1-2** y luego se ingresa el comando **switchport mode access**.

```
S1(config-if)#int range f0/1-2, f0/4-24, g0/1-2
S1(config-if-range)#switchport mode access
```

6. Para asignar la f0/18 a la VLAN 21, se ingresa a la configuración de la interfaz con el comando **int f0/18**, luego se ingresa el comando **switchport access vlan 21** y luego el comando **int range f0/1-2, f0/4-17, f0/19-24, g0/1-2**

```
S1(config-if-range)#int f0/18
S1(config-if)#switchport access vlan 21
S1(config-if)#int range f0/1-2, f0/4-17, f0/19-24, g0/1-2
```

7. Para apagar los puertos sin usar, se ingresa el comando **shutdown**

```
S1(config-if-range)#shutdown
```

### **Paso 3: Configurar R1**

Las tareas de configuración para R1 incluyen las siguientes:

**Tabla 11. Configuración R1 VLAN**

Elemento o tarea de configuración	Especificación
<p>Configurar la subinterfaz 802.1Q .21 en G0/1</p>	<p>Descripción: LAN de Contabilidad, Asignar la VLAN 21</p> <pre>R1#config terminal Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. R1(config)#int g0/1.21 R1(config-subif)#description VLAN 21 R1(config-subif)#encapsulation dot1q 21</pre> <p>Asignar la primera dirección disponible a esta interfaz</p> <pre>R1(config-subif)#ip address 192.168.21.1 255.255.255.0</pre>
<p>Configurar la subinterfaz 802.1Q .23 en G0/1</p>	<p>Descripción: LAN de Ingeniería, Asignar la VLAN 23</p> <pre>R1(config-subif)#int g0/1.23 R1(config-subif)#description VLAN 23 R1(config-subif)#encapsulation dot1q 23</pre> <p>Asignar la primera dirección disponible a esta interfaz</p> <pre>R1(config-subif)#ip address 192.168.23.1 255.255.255.0</pre>
<p>Configurar la subinterfaz 802.1Q .99 en G0/1</p>	<p>Descripción: LAN de Administración, Asignar la VLAN 99</p> <pre>R1(config-subif)#int g0/1.99 R1(config-subif)#description VLAN 99 R1(config-subif)#encapsulation dot1q 99</pre> <p>Asignar la primera dirección disponible a esta interfaz</p> <pre>R1(config-subif)#ip address 192.168.99.1 255.255.255.0</pre>

Activar la interfaz G0/1	<pre>R1(config-subif)#int g0/1 R1(config-if)#no shutdown</pre>
--------------------------	--

1. Para configurar la subinterfaz 802.1Q.21 en g0/1(asignando la VLAN 21), se ingresa a la configuración de la interfaz con el comando **int g0/1.21**, luego **description VLAN 21** y luego **encapsulation dot1q 21**. Después se le asigna la primera dirección disponible con el comando ip address seguido de la dirección 192.168.21.1 y la mascara 255.255.255.0

```
R1(config)#int g0/1.21
```

```
R1(config-subif)#description VLAN 21
```

```
R1(config-subif)#encapsulation dot1q 21
```

```
R1(config-subif)#ip address 192.168.21.1 255.255.255.0
```

2. Para configurar la subinterfaz 802.1Q.23 en g0/1(asignando la VLAN 21), se ingresa a la configuración de la interfaz con el comando **int g0/1.23**, luego **description VLAN 23** y luego **encapsulation dot1q 23**. Después se le asigna la primera dirección disponible con el comando ip address seguido de la dirección 192.168.23.1 y la mascara 255.255.255.0

```
R1(config)#int g0/1.23
```

```
R1(config-subif)#description VLAN 23
```

```
R1(config-subif)#encapsulation dot1q 23
```

```
R1(config-subif)#ip address 192.168.23.1 255.255.255.0
```

3. Para configurar la subinterfaz 802.1Q.99 en g0/1(asignando la VLAN 21), se ingresa a la configuración de la interfaz con el comando **int g0/1.99**, luego **description VLAN 99** y luego **encapsulation dot1q 99**. Después se le asigna la primera dirección disponible con el comando ip address seguido de la dirección 192.168.99.1 y la mascara 255.255.255.0

```
R1(config)#int g0/1.99
```

```
R1(config-subif)#description VLAN 99
```

```
R1(config-subif)#encapsulation dot1q 99
```

```
R1(config-subif)#ip address 192.168.99.1 255.255.255.0
```

4. Para activar la interfaz g0/1, se ingresa el comando **int g0/1** y luego el comando **no shutdown**

```
R1(config-subif)#int g0/1
R1(config-if)#no shutdown
```

**Paso 4: Verificar la conectividad de la red**

Utilice el comando **ping** para probar la conectividad entre los switches y el R1.

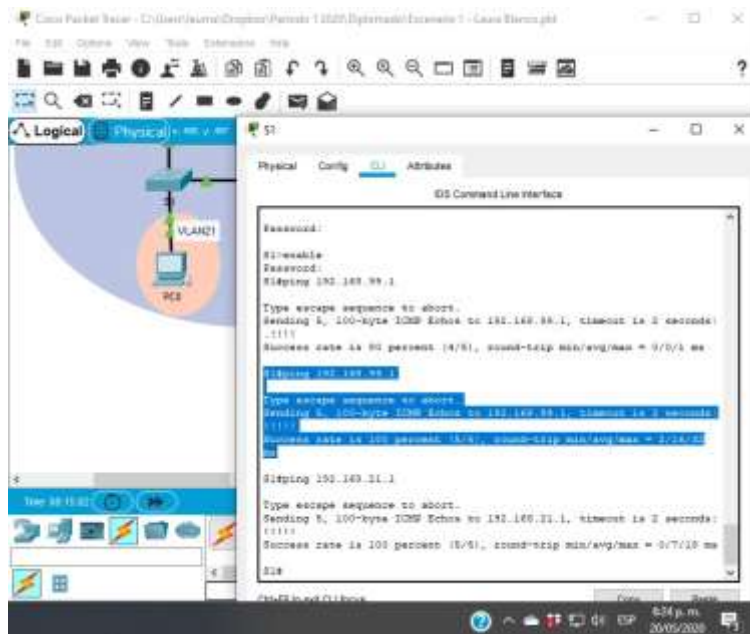
Utilice la siguiente tabla para verificar metódicamente la conectividad con cada dispositivo de red. Tome medidas correctivas para establecer la conectividad si alguna de las pruebas falla:

**Tabla 12. Verificación de conectividad de la red**

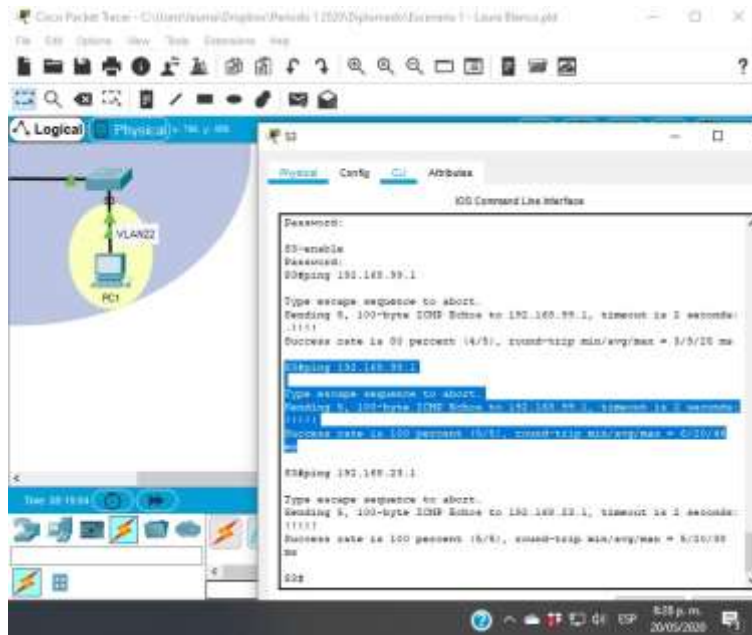
Desde	A	Dirección IP	Resultados de ping
S1	R1, dirección VLAN 99	192.168.99.1	S1#ping 192.168.99.1  Type escape sequence to abort. Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.99.1, timeout is 2 seconds: !!!!! Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 2/16/32 ms
S3	R1, dirección VLAN 99	192.168.99.1	S3#ping 192.168.99.1  Type escape sequence to abort. Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.99.1, timeout is 2 seconds: !!!!! Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 6/20/46 ms
S1	R1, dirección VLAN 21	192.168.21.1	S1#ping 192.168.21.1  Type escape sequence to abort.

			<p>Sending 5, 100-byte ICMP Echoes to 192.168.21.1, timeout is 2 seconds:  !!!!!!  Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 0/7/18 ms</p>
S3	R1, dirección VLAN 23	192.168.23.1	<p>S3#ping 192.168.23.1</p> <p>Type escape sequence to abort.  Sending 5, 100-byte ICMP Echoes to 192.168.23.1, timeout is 2 seconds:  !!!!!!  Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 5/20/38 ms</p>

Figura 6. Ping S1 a R1 (VLAN 99 y VLAN 21)



**Figura 7. Ping S3 a R1 (VLAN 99 y VLAN 21)**



#### **PARTE 4: CONFIGURAR EL PROTOCOLO DE ROUTING DINÁMICO RIPv2**

##### **Paso 1: Configurar RIPv2 en el R1**

Las tareas de configuración para R1 incluyen las siguientes:

**Tabla 13. Configuración RIPv2 en el R1**

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Configurar RIP versión 2	<pre> R1#config terminal Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. R1(config)#router rip R1(config-router)#version 2                     </pre>

Anunciar las redes conectadas directamente	<p>Asigne todas las redes conectadas directamente.</p> <pre>R1(config-router)#do show ip route connected C 172.16.1.0/30 is directly connected, Serial0/0/0 C 192.168.21.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/1.21 C 192.168.23.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/1.23 C 192.168.99.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/1.99  R1(config-router)#network 172.16.1.0 R1(config-router)#network 192.168.21.0 R1(config-router)#network 192.168.23.0 R1(config-router)#network 192.168.99.0</pre>
Establecer todas las interfaces LAN como pasivas	<pre>R1(config-router)#passive-interface g0/1.21 R1(config-router)#passive-interface g0/1.23 R1(config-router)#passive-interface g0/1.99</pre>
Desactive la sumarización automática	<pre>R1(config-router)#no auto-summary</pre>

1. Para configurar RIP version 2, se ingresa el comando **router rip**, y luego **version 2**

```
R1(config)#router rip
R1(config-router)#version 2
```

2. Para anunciar las redes conectadas directamente, se ingresa el comando **do show ip route connected** y se muestran, después se asigna cada red con el comando **network** seguida de cada dirección, en este caso **172.16.1.0**, **192.168.21.0**, **192.168.23.0**, **192.168.99.0**.

```
R1(config-router)#do show ip route connected
C 172.16.1.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
C 192.168.21.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/1.21
C 192.168.23.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/1.23
```

```
C 192.168.99.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/1.99
```

```
R1(config-router)#network 172.16.1.0  
R1(config-router)#network 192.168.21.0  
R1(config-router)#network 192.168.23.0  
R1(config-router)#network 192.168.99.0
```

3. Para establecer todas las interfaces LAN como pasivas se ingresa el comando `passive-interface` seguida de la misma, en este caso **g0/1.21**, **g0/1.21** y **g0/1.99**.

```
R1(config-router)#passive-interface g0/1.21  
R1(config-router)#passive-interface g0/1.23  
R1(config-router)#passive-interface g0/1.99
```

4. Para desactivar la sumarización automática, se ingresa el comando `no auto-summary`

```
R1(config-router)#no auto-summary
```

## Paso 2: Configurar RIPv2 en el R2

La configuración del R2 incluye las siguientes tareas:

Tabla 14. Configuración RIPv2 en el R2

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Configurar RIPv2 versión 2	<pre>R2#config terminal Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. R2(config)#router rip R2(config-router)#version 2</pre>
Anunciar las redes conectadas directamente	<p>Nota: Omitir la red G0/0.</p> <pre>R2(config-router)#do show ip route connected C 10.10.10.10/32 is directly connected, Loopback0</pre>

	<pre>C 172.16.1.0/30 is directly connected, Serial0/0/0 C 172.16.2.0/30 is directly connected, Serial0/0/1 C 209.165.200.232/29 is directly connected, GigabitEthernet0/0  R2(config-router)#network 10.10.10.10 R2(config-router)#network 172.16.1.0 R2(config-router)#network 172.16.2.0</pre>
Establecer la interfaz LAN (loopback) como pasiva	<pre>R2(config-router)#passive-interface loopback 0</pre>
Desactive la sumarización automática.	<pre>R2(config-router)#no auto-summary</pre>

1. Para configurar RIP version 2, se ingresa el comando **router rip**, y luego **version 2**

```
R2(config)#router rip
R2(config-router)#version 2
```

2. Para anunciar las redes conectadas directamente, se ingresa el comando **do show ip route connected** y se muestran, después se asigna cada red con el comando **network** seguida de cada dirección, en este caso **10.10.10.10, 172.16.1.0, 172.16.2.0**. Omitiendo la g0/0

```
R2(config-router)#do show ip route connected
C 10.10.10.10/32 is directly connected, Loopback0
C 172.16.1.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
C 172.16.2.0/30 is directly connected, Serial0/0/1
C 209.165.200.232/29 is directly connected, GigabitEthernet0/0
```

```
R2(config-router)#network 10.10.10.10
R2(config-router)#network 172.16.1.0
R2(config-router)#network 172.16.2.0
```

3. Para establecer la interfaz LAN (loopback) como pasiva, se ingresa el comando **passive-interface** seguida de la misma, en este caso **loopback 0**

```
R2(config-router)#passive-interface loopback 0
```

- Para desactivar la summarización automática, se ingresa el comando **no auto-summary**

```
R2(config-router)#no auto-summary
```

### Paso 3: Configurar RIPv3 en el R2

La configuración del R3 incluye las siguientes tareas:

**Tabla 15. Configuración RIPv2 en el R3**

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Configurar RIPv2	<pre>R3#config terminal Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. R3(config)#router rip R3(config-router)#version 2</pre>
Anunciar redes IPv4 conectadas directamente	<pre>R3(config-router)#do show ip route connected C 172.16.2.0/30 is directly connected, Serial0/0/1 C 192.168.4.0/24 is directly connected, Loopback4 C 192.168.5.0/24 is directly connected, Loopback5 C 192.168.6.0/24 is directly connected, Loopback6 C 192.168.7.0/24 is directly connected, Loopback7  R3(config-router)#network 172.16.2.0 R3(config-router)#network 192.168.4.0 R3(config-router)#network 192.168.5.0 R3(config-router)#network 192.168.6.0</pre>
Establecer todas las interfaces de LAN IPv4 (Loopback) como pasivas	<pre>R3(config-router)#passive-interface loopback 4 R3(config-router)#passive-interface loopback 5 R3(config-router)#passive-interface loopback 6</pre>

Desactive la sumarización automática.

```
R3(config-router)#no auto-summary
```

1. Para configurar RIP version 2, se ingresa el comando **router rip**, y luego **version 2**

```
R3(config)#router rip
R3(config-router)#version 2
```

2. Para anunciar las redes IPv4 conectadas directamente, se ingresa el comando **do show ip route connected** y se muestran, después se asigna cada red con el comando **network** seguida de cada dirección, en este caso **172.16.2.0**, **192.168.4.0**, **192.168.5.0**, **192.168.6.0**.

```
R3(config-router)#do show ip route connected
C 172.16.2.0/30 is directly connected, Serial0/0/1
C 192.168.4.0/24 is directly connected, Loopback4
C 192.168.5.0/24 is directly connected, Loopback5
C 192.168.6.0/24 is directly connected, Loopback6
C 192.168.7.0/24 is directly connected, Loopback7
```

```
R3(config-router)#network 172.16.2.0
R3(config-router)#network 192.168.4.0
R3(config-router)#network 192.168.5.0
R3(config-router)#network 192.168.6.0
```

3. Para establecer todas las interfaces LAN IPv4 (loopback) como pasivas se ingresa el comando **passive-interface** seguida de la misma, en este caso **loopback 4**, **loopback 5** y **loopback 6**.

```
R3(config-router)#passive-interface loopback 4
R3(config-router)#passive-interface loopback 5
R3(config-router)#passive-interface loopback 6
```

4. Para desactivar la sumarización automática, se ingresa el comando **no auto-summary**

```
R3(config-router)#no auto-summary
```

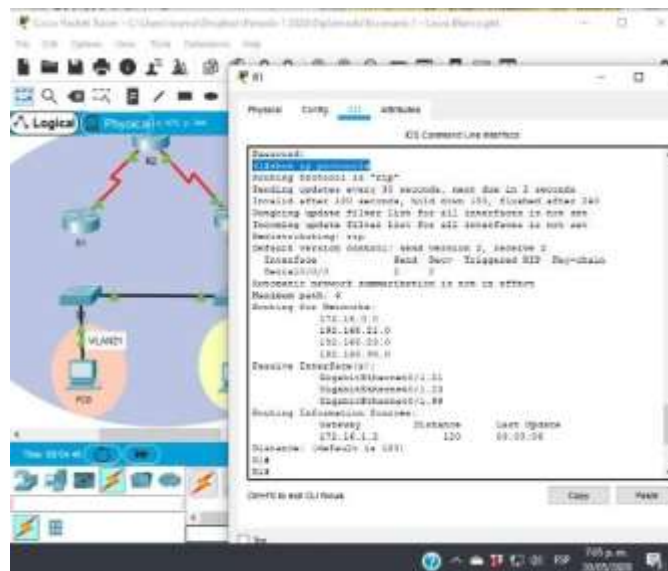
#### **Paso 4: Verificar la información de RIP**

Verifique que RIP esté funcionando como se espera. Introduzca el comando de CLI adecuado para obtener la siguiente información:

**Tabla 16. Verificación RIP**

Pregunta	Respuesta
¿Con qué comando se muestran la ID del proceso RIP, la ID del router, las redes de routing y las interfaces pasivas configuradas en un router?	Con el comando <b>show ip protocols</b> , se muestran la ID del proceso RIP, la ID del router, las redes de routing y las interfaces pasivas configuradas en el router
¿Qué comando muestra solo las rutas RIP?	Con el comando <b>show ip route rip</b> se muestra solo las rutas de RIP
¿Qué comando muestra la sección de RIP de la configuración en ejecución?	Con el comando <b>show run</b> se muestra la sección de RIP de la configuración en ejecución

**Figura 8. Show ip protocols**





## PARTE 5: IMPLEMENTAR DHCP Y NAT PARA IPV4

### Paso 1: Configurar el R1 como servidor de DHCP para las VLAN 21 y 23

Las tareas de configuración para R1 incluyen las siguientes:

**Tabla 17. Configuración DHCP en R1**

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Reservar las primeras 20 direcciones IP en la VLAN 21 para configuraciones estáticas	R1(config)#ip dhcp excluded-address 192.168.21.1 192.168.21.20
Reservar las primeras 20 direcciones IP en la VLAN 23 para configuraciones estáticas	R1(config)#ip dhcp excluded-address 192.168.23.1 192.168.23.20
Crear un pool de DHCP para la VLAN 21.	<p>Nombre: ACCT            Servidor DNS: 10.10.10.10            Nombre de dominio: ccna-sa.com            Establecer el gateway predeterminado</p> <pre>R1(config)#ip dhcp pool ACCT R1(dhcp-config)#network 192.168.21.0 255.255.255.0 R1(dhcp-config)#dns-server 10.10.10.10 R1(dhcp-config)#ip domain-name ccna-sa.com R1(dhcp-config)#default-router 192.168.21.1</pre>
Crear un pool de DHCP para la VLAN 23	<p>Nombre: ENGR            Servidor DNS: 10.10.10.10            Nombre de dominio: ccna-sa.com            Establecer el gateway predeterminado</p> <pre>R1(config)#ip dhcp pool ENGR R1(dhcp-config)#network 192.168.23.0 255.255.255.0 R1(dhcp-config)#dns-server 10.10.10.10 R1(dhcp-config)#ip domain-name ccna-sa.com R1(dhcp-config)#default-router 192.168.23.1</pre>

1. Para reservar las primeras 20 direcciones IP en la VLAN 21 para las configuraciones estáticas, se ingresa el comando **ip dhcp excluded-address** seguido de las direcciones que se desean reservar indicando el inicio y final de estas, en este caso **192.168.21.1** hasta **192.168.21.20**

```
R1(config)#ip dhcp excluded-address 192.168.21.1 192.168.21.20
```

2. Para reservar las primeras 20 direcciones IP en la VLAN 23 para las configuraciones estáticas, se ingresa el comando **ip dhcp excluded-address** seguido de las direcciones que se desean reservar indicando el inicio y final de estas, en este caso **192.168.23.1** hasta **192.168.23.20**

```
R1(config)#ip dhcp excluded-address 192.168.23.1 192.168.23.20
```

3. Para crear un pool de DHCP para la VLAN 21, se le asigna nombre con el comando **ip dhcp pool** seguido del nombre en este caso **ACCT**, luego se indica la red con el comando **network** seguida de la dirección y la máscara en este caso **192.168.21.0** y máscara **255.255.255.0**, luego se asigna servidor dns con el comando **dns-server** seguido de la dirección en este caso **10.10.10.10**. Se asigna nombre de dominio con el comando **ip domain-name** seguido del dominio en este caso **ccna-sa.com** y por último se establece el Gateway predeterminado con el comando **default-router** seguido de la dirección en este caso **192.168.21.1**.

```
R1(config)#ip dhcp pool ACCT
R1(dhcp-config)#network 192.168.21.0 255.255.255.0
R1(dhcp-config)#dns-server 10.10.10.10
R1(dhcp-config)#ip domain-name ccna-sa.com
R1(dhcp-config)#default-router 192.168.21.1
```

4. Para crear un pool de DHCP para la VLAN 23, se le asigna nombre con el comando **ip dhcp pool** seguido del nombre en este caso **ENGR**, luego se indica la red con el comando **network** seguida de la dirección y la máscara en este caso **192.168.23.0** y máscara **255.255.255.0**, luego se asigna servidor dns con el comando **dns-server** seguido de la dirección en este caso **10.10.10.10**. Se asigna nombre de dominio con el comando **ip domain-name** seguido del dominio en este caso **ccna-sa.com** y por último se establece el Gateway predeterminado con el comando **default-router** seguido de la dirección en este caso **192.168.23.1**.

```
R1(config)#ip dhcp pool ENGR
```

```

R1(dhcp-config)#network 192.168.23.0 255.255.255.0
R1(dhcp-config)#dns-server 10.10.10.10
R1(dhcp-config)#ip domain-name ccna-sa.com
R1(dhcp-config)#default-router 192.168.23.1

```

## Paso 2: Configurar la NAT estática y dinámica en el R2

La configuración del R2 incluye las siguientes tareas:

**Tabla 18. Configuración NAT en R2**

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Crear una base de datos local con una cuenta de usuario	<p>Nombre de usuario: <b>webuser</b>            Contraseña: <b>cisco12345</b>            Nivel de privilegio: <b>15</b></p> <pre>R2(config)#username webuser privilege 15 secret cisco12345</pre>
Habilitar el servicio del servidor HTTP	<pre>R2(config)#ip http server</pre>
Configurar el servidor HTTP para utilizar la base de datos local para la autenticación	<pre>R2(config)#ip http authentication local</pre>
Crear una NAT estática al servidor web.	<p>Dirección global interna: <b>209.165.200.237</b></p> <pre>R2(config)#ip nat inside source static 10.10.10.10 209.165.200.237</pre>
Asignar la interfaz interna y externa para la NAT estática	<pre>R2(config)#int g0/0 R2(config-if)#ip nat outside R2(config-if)#int s0/0/0 R2(config-if)#ip nat inside R2(config-if)#int s0/0/1 R2(config-if)#ip nat inside</pre>

Configurar la NAT dinámica dentro de una ACL privada	<p>Lista de acceso: 1</p> <p>Permitir la traducción de las redes de Contabilidad y de Ingeniería en el R1</p> <p>Permitir la traducción de un resumen de las redes LAN (loopback) en el R3</p> <pre>R2(config)#access-list 1 permit 192.168.21.0 0.0.0.255 R2(config)#access-list 1 permit 192.168.23.0 0.0.0.255 R2(config)#access-list 1 permit 192.168.4.0 0.0.3.255</pre>
Defina el pool de direcciones IP públicas utilizables.	<p>Nombre del conjunto: <b>INTERNET</b></p> <p>El conjunto de direcciones incluye: 209.165.200.233 – 209.165.200.236</p> <pre>R2(config)#ip nat pool INTERNET 209.165.200.233 209.165.200.236 netmask 255.255.255.248</pre>
Definir la traducción de NAT dinámica	<pre>R2(config)#ip nat inside source list 1 pool INTERNET</pre>

1. Para crear una base de datos local con una cuenta de usuario, se asigna el nombre de usuario mediante el comando **username** en este caso **webuser**, seguida por el nivel de privilegio con el comando **privilege** en este caso **15**, seguido por la contraseña con el comando **secret** y la contraseña en este caso **cisco12345**.

```
R2(config)#username webuser privilege 15 secret cisco12345
```

2. Para habilitar el servicio del servidor HTTP, se ingresa el comando **ip http server** .

```
R2(config)#ip http server
```

3. Para configurar el servidor HTTP para utilizar la base de datos local para la autenticación, se ingresa el comando **ip http authentication local**.

```
R2(config)#ip http authentication local
```

4. Para crear una NAT estática al servidor web, se ingresa el comando **ip nat inside source static** seguido de **10.10.10.10** y de la dirección global interna en este caso **209.165.200.237**.

```
R2(config)#ip nat inside source static 10.10.10.10
209.165.200.237
```

5. Para asignar la interfaz interna y externa para la NAT estática, se ingresa a la configuración de cada interfaz con el comando **int** seguido de la interfaz en este caso **g0/0**, **s0/0/0** y **s0/0/1** y luego con el comando **ip nat outside** se asigna la interfaz externa y con el comando **ip nat inside** se asigna la interfaz interna.

```
R2(config)#int g0/0
R2(config-if)#ip nat outside
R2(config-if)#int s0/0/0
R2(config-if)#ip nat inside
R2(config-if)#int s0/0/1
R2(config-if)#ip nat inside
```

6. Para configurar la NAT dinámica dentro de una ACL privada (lista de acceso 1), permitiendo la traducción de las redes de Contabilidad y de Ingeniería en el R1, y la traducción de un resumen de las redes LAN (loopback) en el R3. Se ingresa el comando **access-list** en este caso **1** seguido el comando **permit** seguido de la red en este caso **192.168.21.0 0.0.0.255** (Contabilidad), **192.168.23.0 0.0.0.255** (Ingeniería) y **192.168.4.0 0.0.3.255** (loopback).

```
R2(config)#access-list 1 permit 192.168.21.0 0.0.0.255
R2(config)#access-list 1 permit 192.168.23.0 0.0.0.255
R2(config)#access-list 1 permit 192.168.4.0 0.0.3.255
```

7. Para definir el pool de direcciones IP públicas utilizables, se ingresa el comando **ip nat pool** seguido por el nombre del conjunto en este caso **INTERNET**, seguido de las direcciones utilizables en este caso de la **209.165.200.233** a la **209.165.200.236** y la máscara **255.255.255.248**.

```
R2(config)#ip nat pool INTERNET 209.165.200.233 209.165.200.236
netmask 255.255.255.248
```

8. Para definir la traducción de NAT dinámica, se ingresa el comando **ip nat inside source list 1 pool INTERNET**

```
R2(config)#ip nat inside source list 1 pool INTERNET
```

### Paso 3: Verificar el protocolo DHCP y la NAT estática

Utilice las siguientes tareas para verificar que las configuraciones de DHCP y NAT estática funcionen de forma correcta. Quizá sea necesario deshabilitar el firewall de las computadoras para que los pings se realicen correctamente.

Tabla 19. Verificación DHCP y NAT

Prueba	Resultados
Verificar que la PC-A haya adquirido información de IP del servidor de DHCP	Satisfactorio
Verificar que la PC-C haya adquirido información de IP del servidor de DHCP	Satisfactorio
Verificar que la PC-A pueda hacer ping a la PC-C <b>Nota:</b> Quizá sea necesario deshabilitar el firewall de la PC.	Satisfactorio
Utilizar un navegador web en la computadora de Internet para acceder al servidor web (209.165.200.229) Iniciar sesión con el nombre de usuario <b>webuser</b> y la contraseña <b>cisco12345</b>	

Figura 11. PC-A - IP del servidor de DHCP

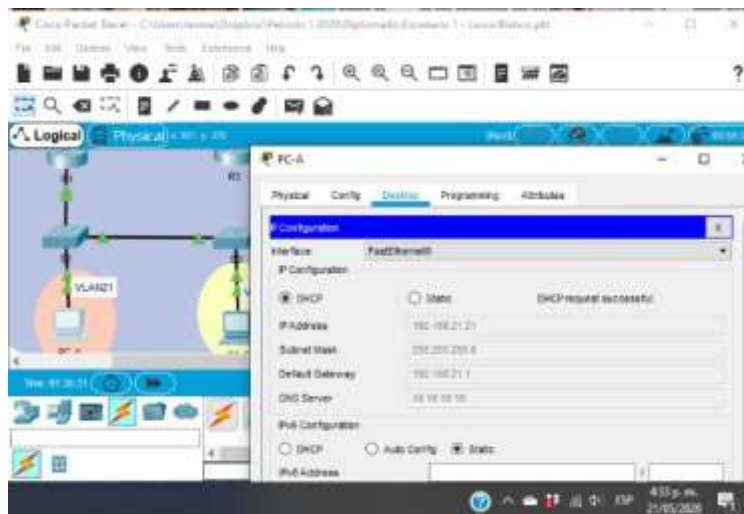


Figura 12. PC-C - IP del servidor de DHCP

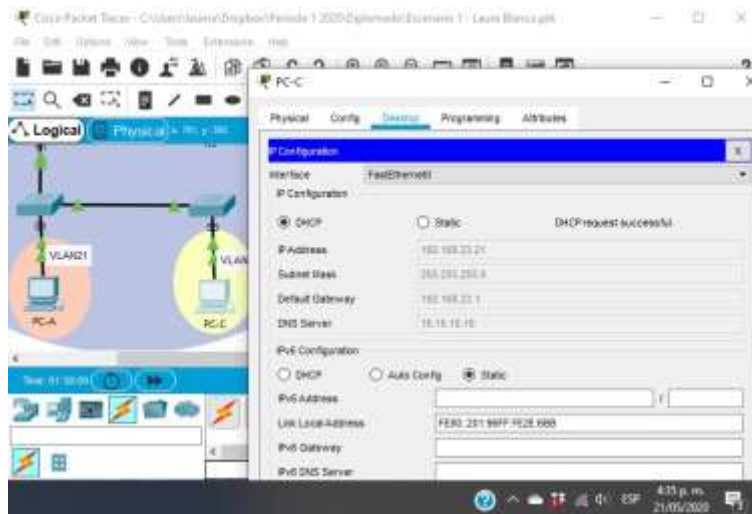
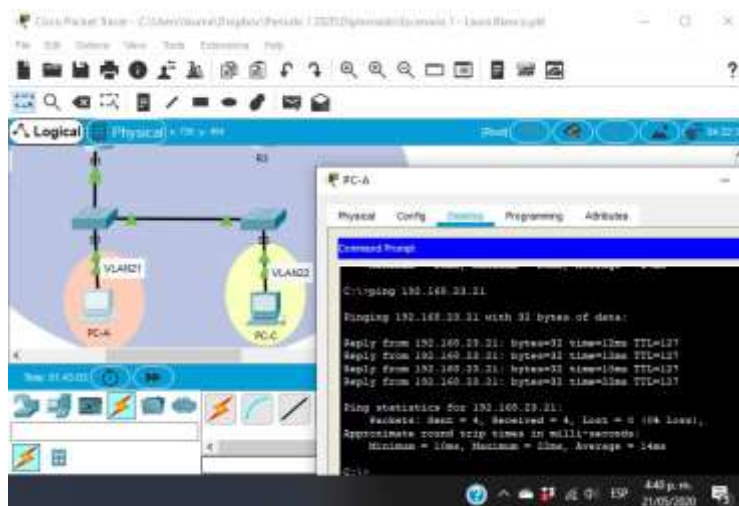


Figura 13. Ping PC-A a PC-C



## PARTE 6: CONFIGURAR NTP

Tabla 20. Configuración NTP

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Ajuste la fecha y hora en R2.	5 de mayo de 2016, 9 a. m. <code>R2#clock set 09:00:00 5 may 2016</code>
Configure R2 como un maestro NTP.	Nivel de estrato: <b>5</b> <code>R2(config)#ntp master 5</code>
Configurar R1 como un cliente NTP.	Servidor: <b>R2</b> <code>R1(config)#ntp server 172.16.1.2</code>
Configure R1 para actualizaciones de calendario periódicas con hora NTP.	<code>R1(config)#ntp update-calendar</code>
Verifique la configuración de NTP en R1.	<code>R1#show ntp associations</code>

1. Para ajustar la fecha y hora en el R2, se ingresa el comando `clock set` seguido de la hora y fecha en este caso 5 de mayo de 2016, 9 a.m.

```
R2#clock set 09:00:00 5 may 2016
```

2. Para configurar R2 como un maestro NTP (nivel de estrato 5), se ingresa el comando `ntp master 5`

```
R2(config)#ntp master 5
```

3. Para configurar R1 como un cliente NTP, se ingresa en R1 el comando `ntp server` seguido de la dirección en este caso **172.16.1.2** (R2).

```
R1(config)#ntp server 172.16.1.2
```

4. Para configurar R1 para actualizaciones de calendario periódicas con hora NTP, se ingresa el comando `ntp update-calendar`



Aplicar la ACL con nombre a las líneas VTY	R2(config)#line vty 0 15 R2(config-line)#access-class ADMIN-MGT in
Permitir acceso por Telnet a las líneas de VTY	R2(config-line)#transport input telnet
Verificar que la ACL funcione como se espera	R1#telnet 172.16.1.2

1. Para configurar una lista de acceso con nombre para permitir que solo R1 establezca una conexión Telnet con R2, primero se asigna el nombre mediante el comando **ip access-list standard** seguido del nombre en este caso **ADMIN-MGT**, y luego se ingresa el comando **permit host** seguido de la dirección permitida en este caso **172.16.1.1 (R1)**.

```
R2(config)#ip access-list standard ADMIN-MGT
R2(config-std-nacl)#permit host 172.16.1.1
```

2. Para aplicar la ACL con nombre a las líneas VTY, primero se accede a las líneas con el comando **line vty 0 15**, y luego se ingresa el comando **access-class ADMIN-MGT in**.

```
R2(config)#line vty 0 15
R2(config-line)#access-class ADMIN-MGT in
```

3. Para permitir el acceso por Telnet a las líneas de VTY, se ingresa el comando **transport input telnet**.

```
R2(config-line)#transport input telnet
```

4. Para verificar que la ACL funcione, se accede a R1 y se ingresa el comando **telnet** seguido de la dirección de R2 en este caso **172.16.1.2**.



<p>¿Con qué comando se muestran las traducciones NAT?</p>	<pre>R2#show ip nat translation Pro Inside global   Inside local   Outside local   Outside global --- 209.165.200.237  10.10.10.10   --- ---</pre> <pre>R2#show ip nat translation Pro Inside global   Inside local   Outside local   Outside global --- 209.165.200.237  10.10.10.10   --- ---</pre> <pre>tcp      209.165.200.233:1025192.168.23.21:1025 209.165.200.238:80 209.165.200.238:80 tcp      209.165.200.233:1026192.168.23.21:1026 209.165.200.238:80 209.165.200.238:80 tcp      209.165.200.234:1025192.168.21.21:1025 209.165.200.238:80 209.165.200.238:80</pre> <p><b>Nota:</b> Las traducciones para la PC-A y la PC-C se agregaron a la tabla cuando la computadora de Internet intentó hacer ping a esos equipos en el paso 2. Si hace ping a la computadora de Internet desde la PC-A o la PC-C, no se agregarán las traducciones a la tabla debido al modo de simulación de Internet en la red.</p>
<p>¿Qué comando se utiliza para eliminar las traducciones de NAT dinámicas?</p>	<pre>R2#clear ip nat translations</pre>





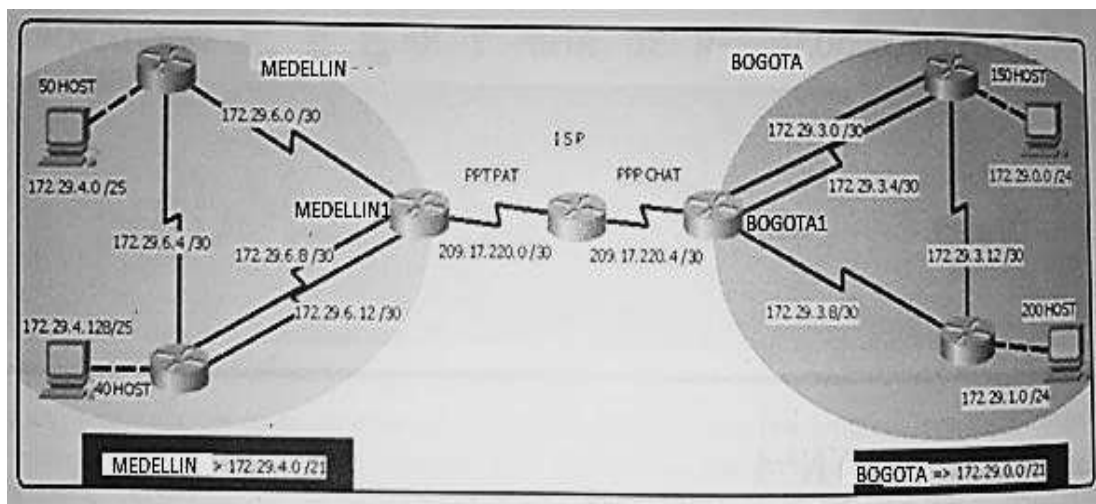
## ESCENARIO 2

Una empresa posee sucursales distribuidas en las ciudades de Bogotá y Medellín, 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

Figura 20. Topología de Referencia Escenario 2



### Montaje de Escenario 2

#### Dispositivos

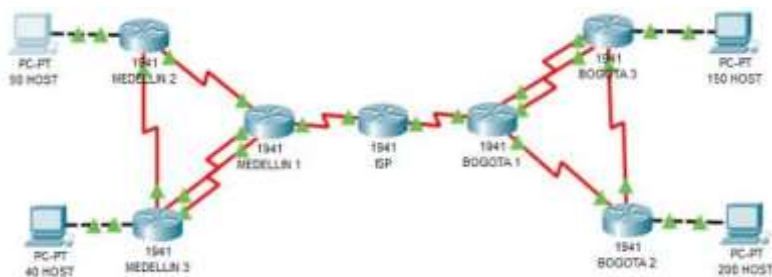
- 7 Router 1941
- 4 PC
- 1 Cooper Cross-Over
- 2 Serial DCE




## Conexiones

ISP – Serial 0/0/1	<u>Serial DCE</u> >	Medellin 1 – Serial 0/0/0 <sup>2</sup>
Medellin 1 – Serial 0/0/1	<u>Serial DCE</u> >	Medellin 2 – Serial 0/0/0
Medellin 1 – Serial 0/1/0	<u>Serial DCE</u> >	Medellin 3 – Serial 0/0/0
Medellin 1 – Serial 0/1/1	<u>Serial DCE</u> >	Medellin 3 – Serial 0/0/1
Medellin 2 – Serial 0/0/1	<u>Serial DCE</u> >	Medellin 3 – Serial 0/1/0
Medellin 2 – GigabitEthernet 0/0	<u>Cooper Cross-Over</u> >	50 HOST – FastEthernet 0
Medellin 3 – GigabitEthernet 0/0	<u>Cooper Cross-Over</u> >	40 HOST – FastEthernet 0
ISP – Serial 0/0/0	<u>Serial DCE</u> >	Bogota 1 – Serial 0/0/0
Bogota 1 – Serial 0/0/1	<u>Serial DCE</u> >	Bogota 2 – Serial 0/0/0
Bogota 1 – Serial 0/1/0	<u>Serial DCE</u> >	Bogota 3 – Serial 0/0/0
Bogota 1 – Serial 0/1/1	<u>Serial DCE</u> >	Bogota 3 – Serial 0/0/1
Bogota 2 – Serial 0/0/1	<u>Serial DCE</u> >	Bogota 3 – Serial 0/1/0
Bogota 2 – GigabitEthernet 0/0	<u>Cooper Cross-Over</u> >	200 HOST – FastEthernet 0
Bogota 3 – GigabitEthernet 0/0	<u>Cooper Cross-Over</u> >	150 HOST – FastEthernet 0

Figura 21. Diseño topología Escenario 2



<sup>2</sup>Para realizar adecuadamente esta conexión es necesario adaptar un HWIC-2T , en cada Router

Este escenario plantea el uso de OSPF como protocolo de enrutamiento, considerando que se tendrán rutas por defecto redistribuidas; asimismo, habilitar el encapsulamiento PPP y su autenticación.

Los routers Bogota2 y medellin2 proporcionan el servicio DHCP a su propia red LAN y a los routers 3 de cada ciudad.

Debe configurar PPP en los enlaces hacia el ISP, con autenticación. Debe habilitar NAT de sobrecarga en los routers Bogota1 y medellin1.

## 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).

1. Se realizan las rutinas de diagnóstico y configuración básicas para el router IPS

```
Router>enable
Router#erase startup-config
Router#reload
```

```
Router#config t
Router(config)#no ip domain-lookup
Router(config)#hostname ISP
ISP(config)#enable secret class
ISP(config)#line console 0
ISP(config-line)#password cisco
ISP(config-line)#login
ISP(config-line)#line vty 0 15
ISP(config-line)#password cisco
ISP(config-line)#login
ISP(config-line)#service password-encryption
ISP(config)#banner motd %Se prohíbe el acceso no autorizado%
```

2. Se realizan las rutinas de diagnóstico y configuración básicas para el router Bogotá

```
Router>enable
Router#erase startup-config
Router#reload
```

```
Router#config t
Router(config)#no ip domain-lookup
Router(config)#hostname Bogota1
Bogota1(config)#enable secret class
Bogota1(config)#line console 0
Bogota1(config-line)#password cisco
Bogota1(config-line)#login
Bogota1(config-line)#line vty 0 15
Bogota1(config-line)#password cisco
Bogota1(config-line)#login
Bogota1(config-line)#service password-encryption
Bogota1(config)#banner motd %Se prohíbe el acceso no autorizado%
```

### 3. Se realizan las rutinas de diagnóstico y configuración básicas para el router Bogotá 2

```
Router>enable
Router#erase startup-config
Router#reload
```

```
Router#config t
Router(config)#no ip domain-lookup
Router(config)#hostname Bogota2
Bogota2(config)#enable secret class
Bogota2(config)#line console 0
Bogota2(config-line)#password cisco
Bogota2(config-line)#login
Bogota2(config-line)#line vty 0 15
Bogota2(config-line)#password cisco
Bogota2(config-line)#login
Bogota2(config-line)#service password-encryption
Bogota2(config)#banner motd %Se prohíbe el acceso no autorizado%
```

### 4. Se realizan las rutinas de diagnóstico y configuración básicas para el router Bogotá 3

```
Router>enable
Router#erase startup-config
Router#reload

Router#config t
Router(config)#no ip domain-lookup
Router(config)#hostname Bogota3
Bogota3(config)#enable secret class
```

```
Bogota3(config)#line console 0
Bogota3(config-line)#password cisco
Bogota3(config-line)#login
Bogota3(config-line)#line vty 0 15
Bogota3(config-line)#password cisco
Bogota3(config-line)#login
Bogota3(config-line)#service password-encryption
Bogota3(config)#banner motd %Se prohíbe el acceso no autorizado%
```

5. Se realizan las rutinas de diagnóstico y configuración básicas para el router Medellín 1

```
Router>enable
Router#erase startup-config
Router#reload

Router#config t
Router(config)#no ip domain-lookup
Router(config)#hostname Medellin1
Medellin1(config)#enable secret class
Medellin1(config)#line console 0
Medellin1(config-line)#password cisco
Medellin1(config-line)#login
Medellin1(config-line)#line vty 0 15
Medellin1(config-line)#password cisco
Medellin1(config-line)#login
Medellin1(config-line)#service password-encryption
Medellin1(config)#banner motd %Se prohíbe el acceso no autorizado%
```

6. Se realizan las rutinas de diagnóstico y configuración básicas para el router Medellín 2

```
Router>enable
Router#erase startup-config
Router#reload

Router#config t
Router(config)#no ip domain-lookup
Router(config)#hostname Medellin2
Medellin2(config)#enable secret class
Medellin2(config)#line console 0

Medellin2(config-line)#password cisco
Medellin2(config-line)#login
```

```

Medellin2(config-line)#line vty 0 15
Medellin2(config-line)#password cisco
Medellin2(config-line)#login
Medellin2(config-line)#service password-encryption
Medellin2(config)#banner motd %Se prohíbe el acceso no autorizado%

```

7. Se realizan las rutinas de diagnóstico y configuración básicas para el router Medellín 3

```

Router>enable
Router#erase startup-config
Router#reload

```

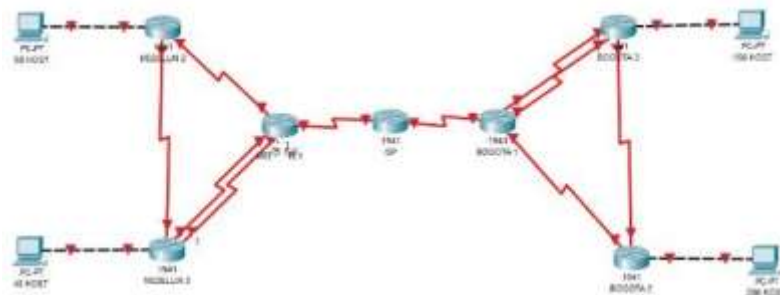
```

Router#config t
Router(config)#no ip domain-lookup
Router(config)#hostname Medellin3
Medellin3(config)#enable secret class
Medellin3(config)#line console 0
Medellin3(config-line)#password cisco
Medellin3(config-line)#login
Medellin3(config-line)#line vty 0 15
Medellin3(config-line)#password cisco
Medellin3(config-line)#login
Medellin3(config-line)#service password-encryption
Medellin3(config)#banner motd %Se prohíbe el acceso no autorizado%

```

- 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.

Figura 22. Conexión física de los equipos



## PARTE 1: CONFIGURACIÓN DEL ENRUTAMIENTO

- a. Configurar el enrutamiento en la red usando el protocolo OSPF versión 2, declare la red principal, desactive la sumarización automática.

1. Se configura enrutamiento, protocolo OSPF v2, y se desactiva sumarización automática para el router ISP

```
ISP(config)#int s0/0/0
ISP(config-if)#description Conexion ISP-Bogota1
ISP(config-if)#ip address 209.17.220.5 255.255.255.252
ISP(config-if)#clock rate 128000
ISP(config-if)#no shutdown

ISP(config)#int s0/0/1
ISP(config-if)#description Conexion ISP-Medellin1
ISP(config-if)#ip address 209.17.220.1 255.255.255.252
ISP(config-if)#clock rate 128000
ISP(config-if)#no shutdown

ISP(config)#router ospf 1
ISP(config-router)#network 209.17.220.4 255.255.255.252 area 1
ISP(config-router)#network 209.17.220.0 255.255.255.252 area 1
ISP(config-router)#no auto-summary
```

2. Se configura enrutamiento, protocolo OSPF v2, y se desactiva sumarización automática para el router Medellin 1

```
Medellin1(config)#int s0/0/0
Medellin1(config-if)#description Conexion Medellin1-ISP
Medellin1(config-if)#ip address 209.17.220.2 255.255.255.252
Medellin1(config-if)#clock rate 128000
Medellin1(config-if)#no shutdown

Medellin1(config)#int s0/0/1
Medellin1(config-if)#description Conexion Medellin1-Medellin2
Medellin1(config-if)#ip address 172.29.6.1 255.255.255.252
Medellin1(config-if)#clock rate 128000
Medellin1(config-if)#no shutdown

Medellin1(config)#int s0/1/0
Medellin1(config-if)#description Conexion Medellin1-Medellin3
Medellin1(config-if)#ip address 172.29.6.13 255.255.255.252
Medellin1(config-if)#clock rate 128000
```

```
Medellin1(config-if)#no shutdown
```

```
Medellin1(config)#int s0/1/1
```

```
Medellin1(config-if)#description Conexion Medellin3-Medellin1
```

```
Medellin1(config-if)#ip address 172.29.6.9 255.255.255.252
```

```
Medellin1(config-if)#clock rate 128000
```

```
Medellin1(config-if)#no shutdown
```

```
Medellin1(config)#router ospf 1
```

```
Medellin1(config-router)#network 209.17.220.0 255.255.255.252 area 1
```

```
Medellin1(config-router)#
```

```
Medellin1(config-router)#network 172.29.6.0 255.255.255.252 area 1
```

```
Medellin1(config-router)#network 172.29.6.8 255.255.255.252 area 1
```

```
Medellin1(config-router)#network 172.29.6.12 255.255.255.252 area 1
```

```
Medellin1(config-router)#no auto-summary
```

### 3. Se configura enrutamiento, protocolo OSPF v2, y se desactiva sumarizacion automática para el router Medellin 2

```
Medellin2(config)#int s0/0/0
```

```
Medellin2(config-if)#description Conexion Medellin2-Medellin1
```

```
Medellin2(config-if)#ip address 172.29.6.2 255.255.255.252
```

```
Medellin2(config-if)#clock rate 128000
```

```
Medellin2(config-if)#no shutdown
```

```
Medellin2(config)#int s0/0/1
```

```
Medellin2(config-if)#description Conexion Medellin2-Medellin3
```

```
Medellin2(config-if)#ip address 172.29.6.5 255.255.255.252
```

```
Medellin2(config-if)#clock rate 128000
```

```
Medellin2(config-if)#no shutdown
```

```
Medellin2(config)#int g0/0
```

```
Medellin2(config-if)#ip address 172.29.4.2 255.255.255.0
```

```
Medellin2(config-if)#no shutdown
```

```
Medellin2(config)#router ospf 1
```

```
Medellin2(config-router)#network 172.29.6.0 255.255.255.252 area 1
```

```
Medellin2(config-router)#network 172.29.6.0 255.255.255.252 area 1
```

```
Medellin2(config-router)#network 172.29.6.4 255.255.255.252 area 1
```

```
Medellin2(config-router)#network 172.29.4.0 255.255.255.0 area 1
```

```
Medellin2(config-router)#no auto-summary
```

### 4. Se configura enrutamiento, protocolo OSPF v2, y se desactiva sumarizacion automática para el router Medellin 3

```
Medellin3(config)#int s0/0/0
Medellin3(config-if)#description Conexion Medellin3-Medellin1
Medellin3(config-if)#ip address 172.29.6.14 255.255.255.252
Medellin3(config-if)#clock rate 128000
Medellin3(config-if)#no shutdown
```

```
Medellin3(config)#int s0/0/1
Medellin3(config-if)#description Conexion Medellin1-Medellin3
Medellin3(config-if)#ip address 172.29.6.10 255.255.255.252
Medellin3(config-if)#clock rate 128000
Medellin3(config-if)#no shutdown
```

```
Medellin3(config)#int s0/1/0
Medellin3(config-if)#description Conexion Medellin3-Medellin2
Medellin3(config-if)#ip address 172.29.6.6 255.255.255.252
Medellin3(config-if)#clock rate 128000
Medellin3(config-if)#no shutdown
```

```
Medellin3(config)#int g0/0
Medellin3(config-if)#ip address 172.29.4.129 255.255.255.0
Medellin3(config-if)#no shutdown
```

```
Medellin3(config)#router ospf 1
Medellin3(config-router)#network 172.29.6.8 255.255.255.252 area 1
Medellin3(config-router)#network 172.29.6.12 255.255.255.252 area 1
Medellin3(config-router)#network 172.29.6.4 255.255.255.252 area 1
Medellin3(config-router)#network 172.29.4.128 255.255.255.0 area 1
Medellin3(config-router)#no auto-summary
```

##### 5. Se configura enrutamiento, protocolo OSPF v2, y se desactiva sumarizacion automática para el router Bogota 1

```
Bogota1(config)#int s0/0/0
Bogota1(config-if)#description Conexion Bogota1-ISP
Bogota1(config-if)#ip address 209.17.220.6 255.255.255.252
Bogota1(config-if)#clock rate 128000
Bogota1(config-if)#no shutdown
```

```
Bogota1(config)#int s0/0/1
Bogota1(config-if)#description Conexion Bogota1-Bogota2
Bogota1(config-if)#ip address 172.29.3.9 255.255.255.252
Bogota1(config-if)#clock rate 128000
```

```
Bogota1(config-if)#no shutdown
```

```
Bogota1(config)#int s0/1/0  
Bogota1(config-if)#description Conexion Bogota1-Bogota3  
Bogota1(config-if)#ip address 172.29.3.1 255.255.255.252  
Bogota1(config-if)#clock rate 128000  
Bogota1(config-if)#no shutdown
```

```
Bogota1(config)#int s0/1/1  
Bogota1(config-if)#description Conexion Bogota3-Bogota1  
Bogota1(config-if)#ip address 172.29.3.5 255.255.255.252  
Bogota1(config-if)#clock rate 128000  
Bogota1(config-if)#no shutdown
```

```
Bogota1(config)#router ospf 1  
Bogota1(config-router)#network 209.17.220.4 255.255.255.252 area 1  
Bogota1(config-router)#network 172.29.3.8 255.255.255.252 area 1  
Bogota1(config-router)#network 172.29.3.0 255.255.255.252 area 1  
Bogota1(config-router)#network 172.29.3.4 255.255.255.252 area 1  
Bogota1(config-router)#no auto-summary
```

## 6. Se configura enrutamiento, protocolo OSPF v2, y se desactiva sumarización automática para el router Bogota 2

```
Bogota2(config)#int s0/0/0  
Bogota2(config-if)#description Conexion Bogota2-Bogota1  
Bogota2(config-if)#ip address 172.29.3.10 255.255.255.252  
Bogota2(config-if)#clock rate 128000  
Bogota2(config-if)#no shutdown  
Bogota2(config)#int s0/0/1  
Bogota2(config-if)#description Conexion Bogota2-Bogota3  
Bogota2(config-if)#ip address 172.29.3.13 255.255.255.252  
Bogota2(config-if)#clock rate 128000  
Bogota2(config-if)#no shutdown
```

```
Bogota2(config)#int g0/0  
Bogota2(config-if)#ip address 172.29.1.2 255.255.255.0  
Bogota2(config-if)#no shutdown
```

```
Bogota2(config)#router ospf 1  
Bogota2(config-router)#network 172.29.3.8 255.255.255.252 area 1  
Bogota2(config-router)#network 172.29.3.12 255.255.255.252 area 1  
Bogota2(config-router)#network 172.29.1.0 255.255.255.0 area 1  
Bogota2(config-router)#no auto-summary
```

7. Se configura enrutamiento, protocolo OSPF v2, y se desactiva sumariación automática para el router Bogota 3

```
Bogota3(config)#int s0/0/0
Bogota3(config-if)#description Conexion Bogota3-Bogota1
Bogota3(config-if)#ip address 172.29.3.2 255.255.255.252
Bogota3(config-if)#clock rate 128000
Bogota3(config-if)#no shutdown
```

```
Bogota3(config)#int s0/0/1
Bogota3(config-if)#description Conexion Bogota1-Bogota3
Bogota3(config-if)#ip address 172.29.3.6 255.255.255.252
Bogota3(config-if)#clock rate 128000
Bogota3(config-if)#no shutdown
```

```
Bogota3(config)#int s0/1/0
Bogota3(config-if)#description Conexion Bogota3-Bogota2
Bogota3(config-if)#ip address 172.29.3.14 255.255.255.252
Bogota3(config-if)#clock rate 128000
Bogota3(config-if)#no shutdown
```

```
Bogota3(config)#int g0/0
Bogota3(config-if)#ip address 172.29.0.2 255.255.255.0
Bogota3(config-if)#no shutdown
```

```
Bogota3(config)#router ospf 1
Bogota3(config-router)#network 172.29.3.0 255.255.255.252 area 1
Bogota3(config-router)#network 172.29.3.4 255.255.255.252 area 1
Bogota3(config-router)#network 172.29.3.12 255.255.255.252 area 1
Bogota3(config-router)#network 172.29.0.0 255.255.255.0 area 1
Bogota3(config-router)#no auto-summary
```

- b. Los routers Bogota1 y Medellín deberán añadir a su configuración de enrutamiento una ruta por defecto hacia el ISP y, a su vez, redistribuirla dentro de las publicaciones de OSPF.

1. En el router Bogota1

```
Bogota1(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 s0/0/0
Bogota1(config)#router ospf 1
Bogota1(config-router)#default-information originate
```

2. En el router Medellin 1

```
Medellin1(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 s0/0/0  
Medellin1(config)#router ospf 1  
Medellin1(config-router)#default-information originate
```

- c. El router ISP deberá tener una ruta estática dirigida hacia cada red interna de Bogotá y Medellín para el caso se sumarizan las subredes de cada uno a /22.

1. En el router ISP se establece rutas estáticas tanto para la red interna Bogota, como para la red interna Medellin.

```
ISP(config)#ip route 172.29.0.0 255.255.252.0 s0/0/0  
ISP(config)#ip route 172.29.4.0 255.255.252.0 s0/0/1
```

## **PARTE 2: TABLA DE ENRUTAMIENTO.**

- a. Verificar la tabla de enrutamiento en cada uno de los routers para comprobar las redes y sus rutas.

1. Se ingresa el comando **show ip route** para verificar la tabla de enrutamiento del router ISP

Figura 23. Show ip route ISP

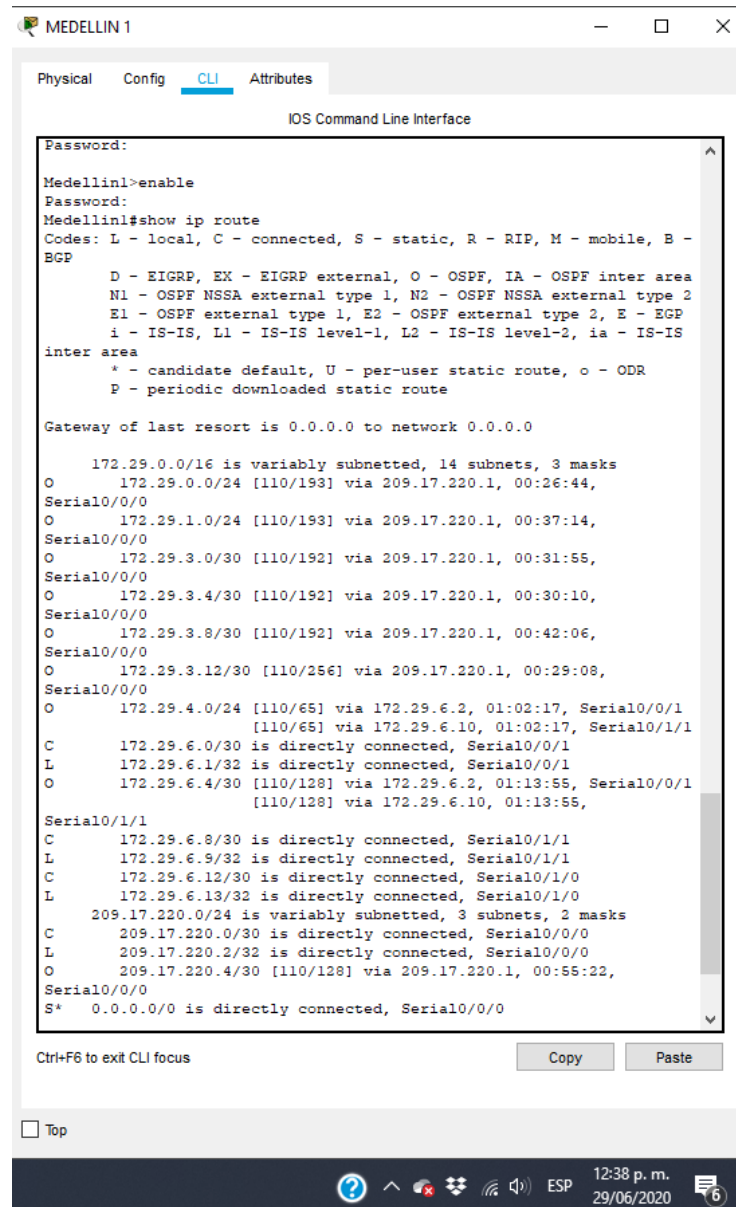
```
ISP# show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E -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

Gateway of last resort is 209.17.220.2 to network 0.0.0.0

 172.29.0.0/16 is variably subnetted, 13 subnets, 3 masks
S    172.29.0.0/22 is directly connected, Serial0/0/0
O    172.29.0.0/24 [110/129] via 209.17.220.6, 00:24:09,
     Serial0/0/0
O    172.29.1.0/24 [110/129] via 209.17.220.6, 00:34:39,
     Serial0/0/0
O    172.29.3.0/30 [110/128] via 209.17.220.6, 00:29:20,
     Serial0/0/0
O    172.29.3.4/30 [110/128] via 209.17.220.6, 00:27:35,
     Serial0/0/0
O    172.29.3.8/30 [110/128] via 209.17.220.6, 00:39:31,
     Serial0/0/0
O    172.29.3.12/30 [110/192] via 209.17.220.6, 00:26:33,
     Serial0/0/0
S    172.29.4.0/22 is directly connected, Serial0/0/1
O    172.29.4.0/24 [110/129] via 209.17.220.2, 01:02:26,
     Serial0/0/1
O    172.29.6.0/30 [110/128] via 209.17.220.2, 01:37:55,
     Serial0/0/1
O    172.29.6.4/30 [110/192] via 209.17.220.2, 01:13:30,
     Serial0/0/1
O    172.29.6.8/30 [110/128] via 209.17.220.2, 01:14:52,
     Serial0/0/1
O    172.29.6.12/30 [110/128] via 209.17.220.2, 01:16:31,
     Serial0/0/1
 209.17.220.0/24 is variably subnetted, 4 subnets, 2 masks
C    209.17.220.0/30 is directly connected, Serial0/0/1
L    209.17.220.1/32 is directly connected, Serial0/0/1
C    209.17.220.4/30 is directly connected, Serial0/0/0
L    209.17.220.5/32 is directly connected, Serial0/0/0
O*E2 0.0.0.0/0 [110/1] via 209.17.220.2, 00:11:31, Serial0/0/1
     [110/1] via 209.17.220.6, 00:08:16, Serial0/0/0
```

2. Se ingresa el comando **show ip route** para verificar la tabla de enrutamiento del router Medellín 1

Figura 24. Show ip route Medellín1



The screenshot shows a network simulator window titled 'MEDELLIN 1'. The 'CLI' tab is active, displaying the 'IOS Command Line Interface'. The user has entered the command 'show ip route', and the output is as follows:

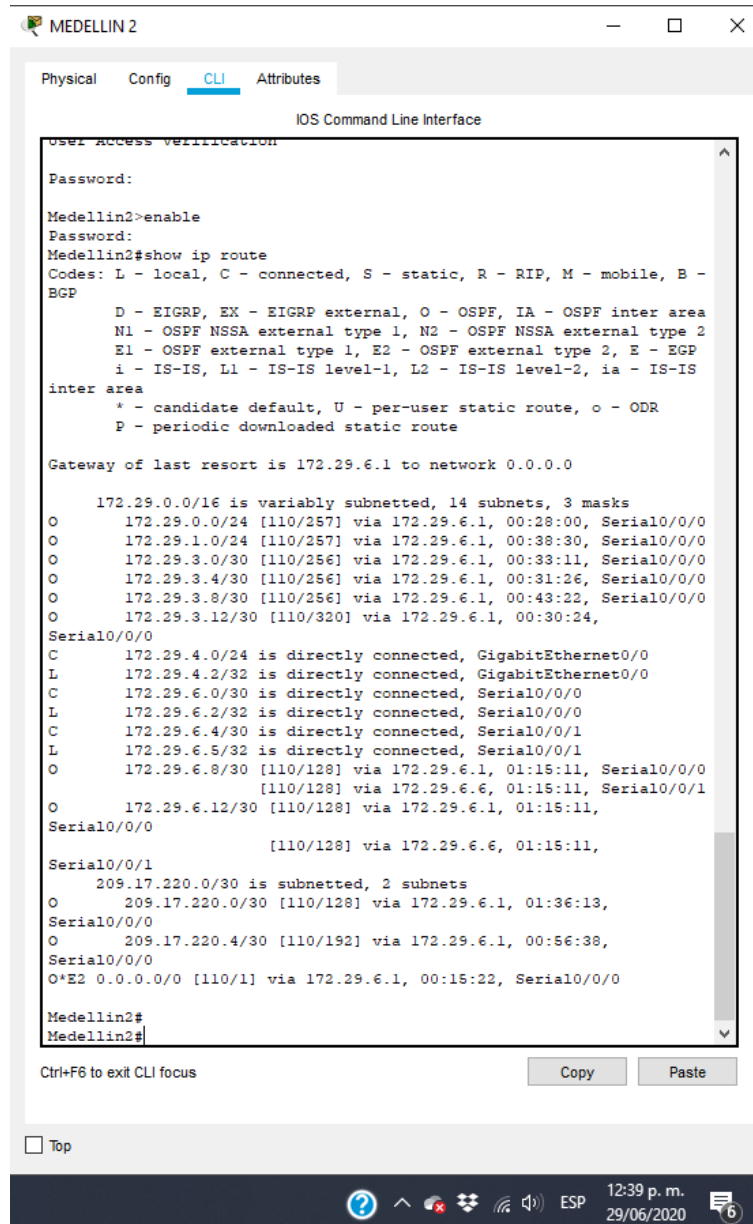
```
Medellin1>enable
Password:
Medellin1#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B -
BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS
inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is 0.0.0.0 to network 0.0.0.0

    172.29.0.0/16 is variably subnetted, 14 subnets, 3 masks
O       172.29.0.0/24 [110/193] via 209.17.220.1, 00:26:44,
Serial0/0/0
O       172.29.1.0/24 [110/193] via 209.17.220.1, 00:37:14,
Serial0/0/0
O       172.29.3.0/30 [110/192] via 209.17.220.1, 00:31:55,
Serial0/0/0
O       172.29.3.4/30 [110/192] via 209.17.220.1, 00:30:10,
Serial0/0/0
O       172.29.3.8/30 [110/192] via 209.17.220.1, 00:42:06,
Serial0/0/0
O       172.29.3.12/30 [110/256] via 209.17.220.1, 00:29:08,
Serial0/0/0
O       172.29.4.0/24 [110/65] via 172.29.6.2, 01:02:17, Serial0/0/1
[110/65] via 172.29.6.10, 01:02:17, Serial0/1/1
C       172.29.6.0/30 is directly connected, Serial0/0/1
L       172.29.6.1/32 is directly connected, Serial0/0/1
O       172.29.6.4/30 [110/128] via 172.29.6.2, 01:13:55, Serial0/0/1
[110/128] via 172.29.6.10, 01:13:55,
Serial0/1/1
C       172.29.6.8/30 is directly connected, Serial0/1/1
L       172.29.6.9/32 is directly connected, Serial0/1/1
C       172.29.6.12/30 is directly connected, Serial0/1/0
L       172.29.6.13/32 is directly connected, Serial0/1/0
O       209.17.220.0/24 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
C       209.17.220.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
L       209.17.220.2/32 is directly connected, Serial0/0/0
O       209.17.220.4/30 [110/128] via 209.17.220.1, 00:55:22,
Serial0/0/0
S*     0.0.0.0/0 is directly connected, Serial0/0/0
```

3. Se ingresa el comando **show ip route** para verificar la tabla de enrutamiento del router Medellin 2

**Figura 25. Show ip route Medellin 2**



```
MEDELLIN 2
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface
User Access Verification
Password:
Medellin2>enable
Password:
Medellin2#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B -
      BGP
      D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
      N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
      E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
      I - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS
inter area
      * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
      P - periodic downloaded static route

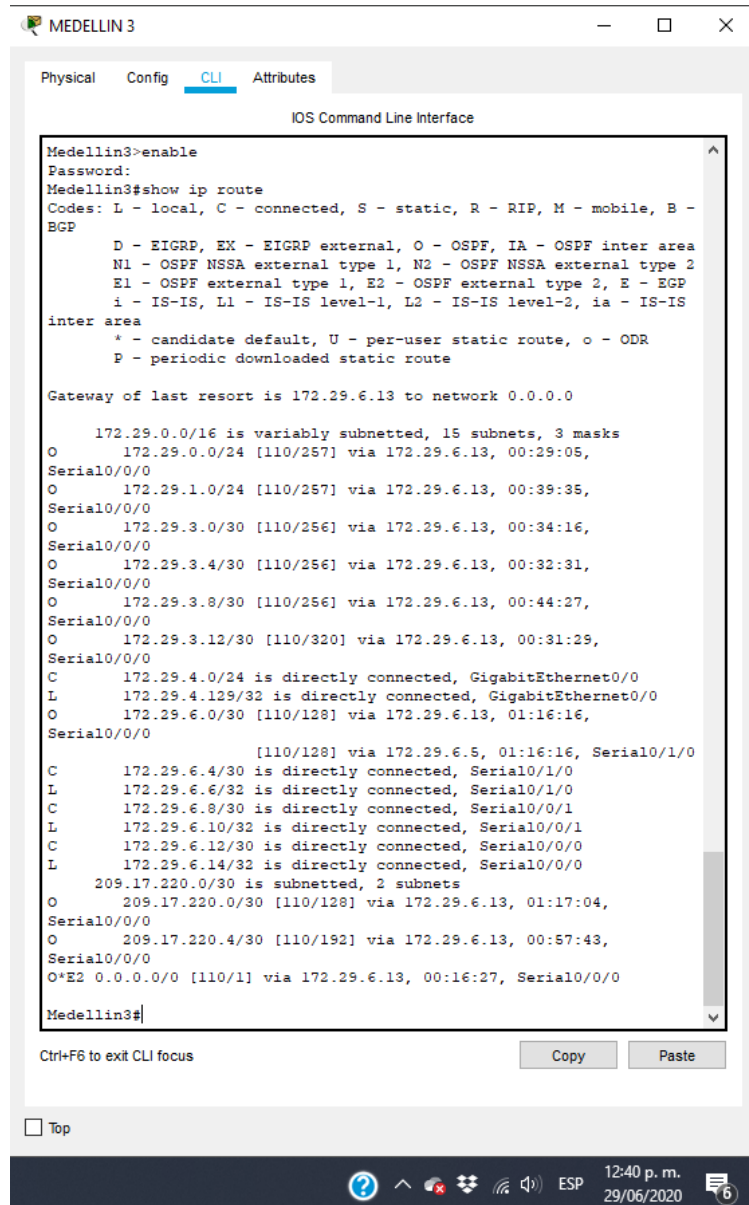
Gateway of last resort is 172.29.6.1 to network 0.0.0.0

    172.29.0.0/16 is variably subnetted, 14 subnets, 3 masks
O       172.29.0.0/24 [110/257] via 172.29.6.1, 00:28:00, Serial0/0/0
O       172.29.1.0/24 [110/257] via 172.29.6.1, 00:38:30, Serial0/0/0
O       172.29.3.0/30 [110/256] via 172.29.6.1, 00:33:11, Serial0/0/0
O       172.29.3.4/30 [110/256] via 172.29.6.1, 00:31:26, Serial0/0/0
O       172.29.3.8/30 [110/256] via 172.29.6.1, 00:43:22, Serial0/0/0
O       172.29.3.12/30 [110/320] via 172.29.6.1, 00:30:24,
Serial0/0/0
C       172.29.4.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L       172.29.4.2/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
C       172.29.6.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
L       172.29.6.2/32 is directly connected, Serial0/0/0
C       172.29.6.4/30 is directly connected, Serial0/0/1
L       172.29.6.5/32 is directly connected, Serial0/0/1
O       172.29.6.8/30 [110/128] via 172.29.6.1, 01:15:11, Serial0/0/0
O       172.29.6.12/30 [110/128] via 172.29.6.1, 01:15:11,
Serial0/0/0
O       172.29.6.16/30 [110/128] via 172.29.6.6, 01:15:11,
Serial0/0/1
O       209.17.220.0/30 is subnetted, 2 subnets
O       209.17.220.0/30 [110/128] via 172.29.6.1, 01:36:13,
Serial0/0/0
O       209.17.220.4/30 [110/192] via 172.29.6.1, 00:56:38,
Serial0/0/0
O*E2 0.0.0.0/0 [110/1] via 172.29.6.1, 00:15:22, Serial0/0/0

Medellin2#
Medellin2#
```

4. Se ingresa el comando **show ip route** para verificar la tabla de enrutamiento del router Medellín 3

**Figura 26. Show ip route Medellín 3**



```
MEDELLIN 3
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface
Medellin3>enable
Password:
Medellin3#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B -
      BGP
      D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
      NL - 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 172.29.6.13 to network 0.0.0.0

 172.29.0.0/16 is variably subnetted, 15 subnets, 3 masks
O    172.29.0.0/24 [110/257] via 172.29.6.13, 00:29:05,
Serial0/0/0
O    172.29.1.0/24 [110/257] via 172.29.6.13, 00:39:35,
Serial0/0/0
O    172.29.3.0/30 [110/256] via 172.29.6.13, 00:34:16,
Serial0/0/0
O    172.29.3.4/30 [110/256] via 172.29.6.13, 00:32:31,
Serial0/0/0
O    172.29.3.8/30 [110/256] via 172.29.6.13, 00:44:27,
Serial0/0/0
O    172.29.3.12/30 [110/320] via 172.29.6.13, 00:31:29,
Serial0/0/0
C    172.29.4.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L    172.29.4.129/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
O    172.29.6.0/30 [110/128] via 172.29.6.13, 01:16:16,
Serial0/0/0
      [110/128] via 172.29.6.5, 01:16:16, Serial0/1/0
C    172.29.6.4/30 is directly connected, Serial0/1/0
L    172.29.6.6/32 is directly connected, Serial0/1/0
C    172.29.6.8/30 is directly connected, Serial0/0/1
L    172.29.6.10/32 is directly connected, Serial0/0/1
C    172.29.6.12/30 is directly connected, Serial0/0/0
L    172.29.6.14/32 is directly connected, Serial0/0/0
 209.17.220.0/30 is subnetted, 2 subnets
O    209.17.220.0/30 [110/128] via 172.29.6.13, 01:17:04,
Serial0/0/0
O    209.17.220.4/30 [110/192] via 172.29.6.13, 00:57:43,
Serial0/0/0
O*E2 0.0.0.0/0 [110/1] via 172.29.6.13, 00:16:27, Serial0/0/0

Medellin3#
```

Ctrl+F6 to exit CLI focus

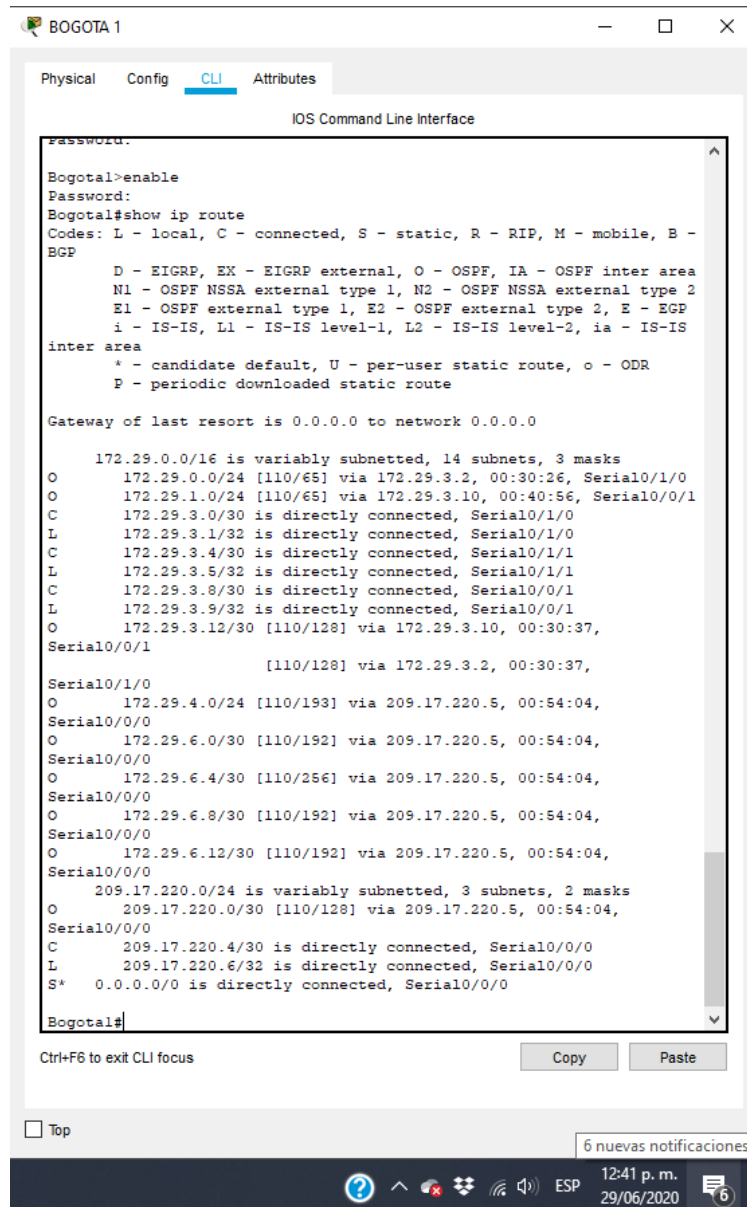
Copy Paste

Top

12:40 p. m. 29/06/2020

5. Se ingresa el comando **show ip route** para verificar la tabla de enrutamiento del router Bogota 1

Figura 27. Show ip route Bogota 1



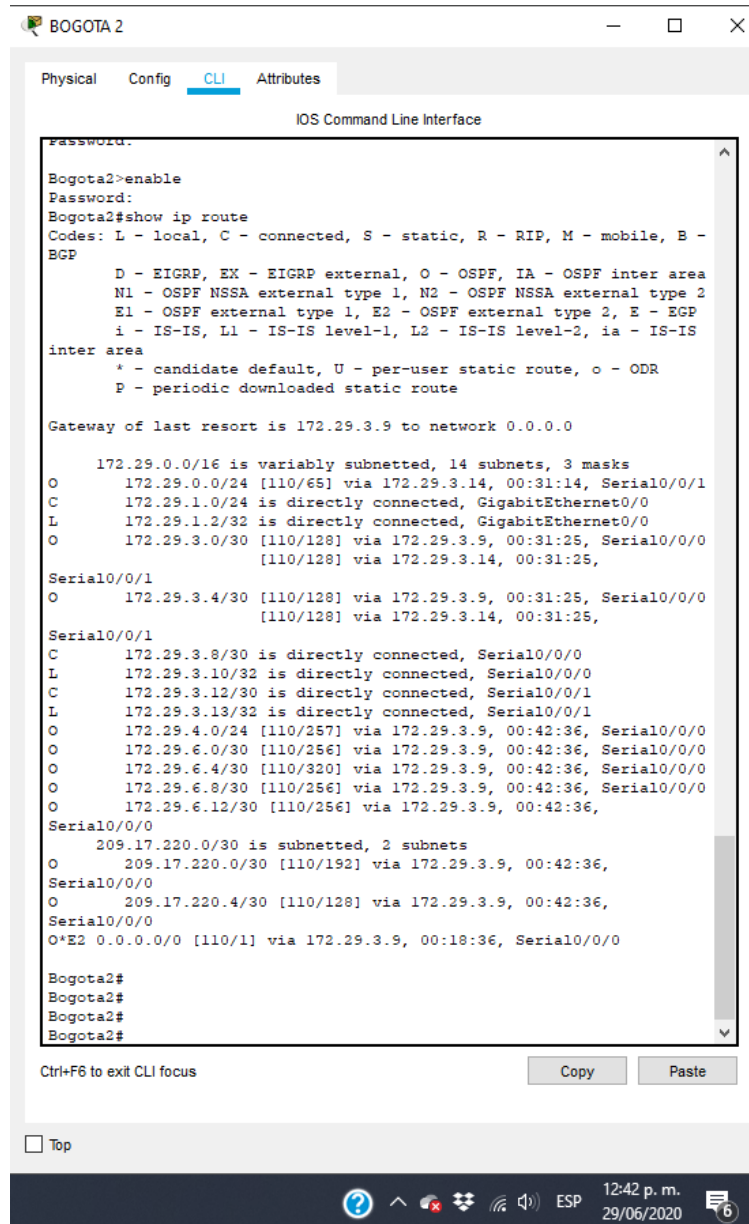
```
BOGOTA 1
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface
Password:
Bogotal#enable
Bogotal#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B -
BGP
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA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

Gateway of last resort is 0.0.0.0 to network 0.0.0.0

172.29.0.0/16 is variably subnetted, 14 subnets, 3 masks
O 172.29.0.0/24 [110/65] via 172.29.3.2, 00:30:26, Serial0/1/0
O 172.29.1.0/24 [110/65] via 172.29.3.10, 00:40:56, Serial0/0/1
C 172.29.3.0/30 is directly connected, Serial0/1/0
L 172.29.3.1/32 is directly connected, Serial0/1/0
C 172.29.3.4/30 is directly connected, Serial0/1/1
L 172.29.3.5/32 is directly connected, Serial0/1/1
C 172.29.3.8/30 is directly connected, Serial0/0/1
L 172.29.3.9/32 is directly connected, Serial0/0/1
O 172.29.3.12/30 [110/128] via 172.29.3.10, 00:30:37,
Serial0/0/1
[110/128] via 172.29.3.2, 00:30:37,
Serial0/1/0
O 172.29.4.0/24 [110/193] via 209.17.220.5, 00:54:04,
Serial0/0/0
O 172.29.6.0/30 [110/192] via 209.17.220.5, 00:54:04,
Serial0/0/0
O 172.29.6.4/30 [110/256] via 209.17.220.5, 00:54:04,
Serial0/0/0
O 172.29.6.8/30 [110/192] via 209.17.220.5, 00:54:04,
Serial0/0/0
O 172.29.6.12/30 [110/192] via 209.17.220.5, 00:54:04,
Serial0/0/0
209.17.220.0/24 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
O 209.17.220.0/30 [110/128] via 209.17.220.5, 00:54:04,
Serial0/0/0
C 209.17.220.4/30 is directly connected, Serial0/0/0
L 209.17.220.6/32 is directly connected, Serial0/0/0
S* 0.0.0.0/0 is directly connected, Serial0/0/0
Bogotal#
```

6. Se ingresa el comando **show ip route** para verificar la tabla de enrutamiento del router Bogota 2

Figura 28. Show ip route Bogota 2



```
BOGOTA 2
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface
password.
Bogota2>enable
Password:
Bogota2#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B -
BGP
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS
inter area
* - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is 172.29.3.9 to network 0.0.0.0

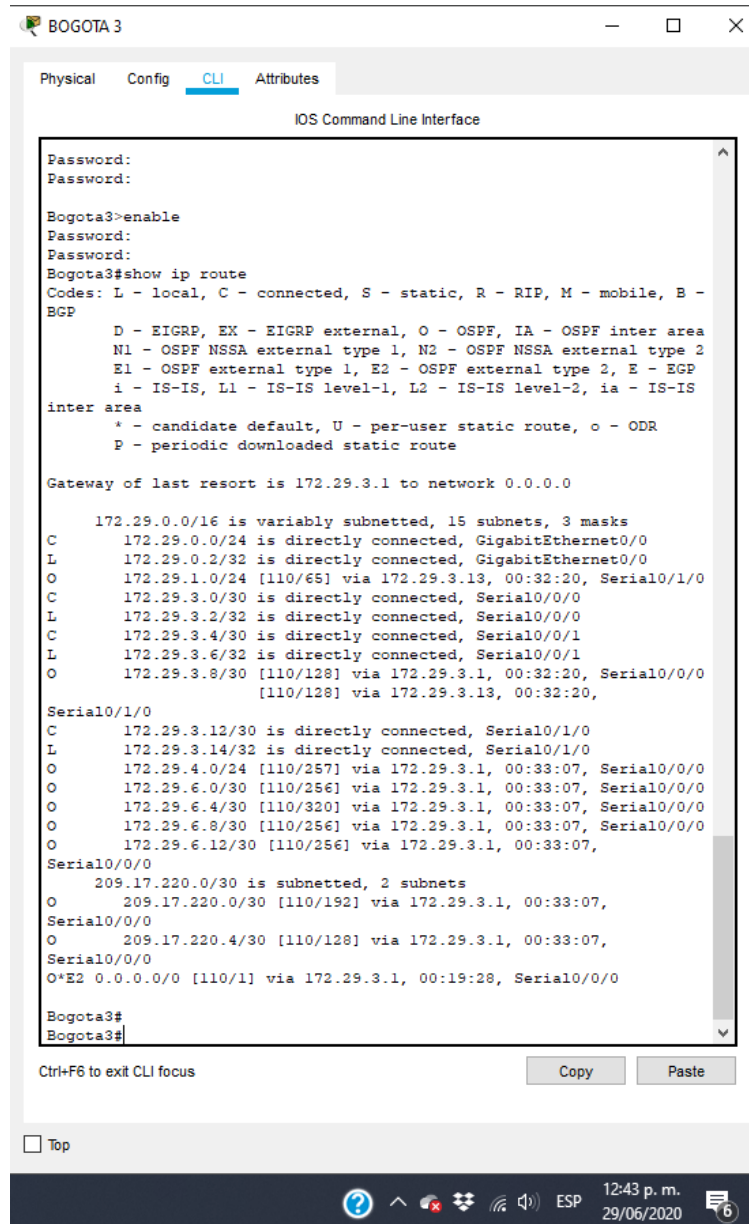
172.29.0.0/16 is variably subnetted, 14 subnets, 3 masks
O 172.29.0.0/24 [110/65] via 172.29.3.14, 00:31:14, Serial0/0/1
C 172.29.1.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L 172.29.1.2/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
O 172.29.3.0/30 [110/128] via 172.29.3.9, 00:31:25, Serial0/0/0
[110/128] via 172.29.3.14, 00:31:25,
Serial0/0/1
O 172.29.3.4/30 [110/128] via 172.29.3.9, 00:31:25, Serial0/0/0
[110/128] via 172.29.3.14, 00:31:25,
Serial0/0/1
C 172.29.3.8/30 is directly connected, Serial0/0/0
L 172.29.3.10/32 is directly connected, Serial0/0/0
C 172.29.3.12/30 is directly connected, Serial0/0/1
L 172.29.3.13/32 is directly connected, Serial0/0/1
O 172.29.4.0/24 [110/257] via 172.29.3.9, 00:42:36, Serial0/0/0
O 172.29.6.0/30 [110/256] via 172.29.3.9, 00:42:36, Serial0/0/0
O 172.29.6.4/30 [110/320] via 172.29.3.9, 00:42:36, Serial0/0/0
O 172.29.6.8/30 [110/256] via 172.29.3.9, 00:42:36, Serial0/0/0
O 172.29.6.12/30 [110/256] via 172.29.3.9, 00:42:36,
Serial0/0/0
209.17.220.0/30 is subnetted, 2 subnets
O 209.17.220.0/30 [110/192] via 172.29.3.9, 00:42:36,
Serial0/0/0
O 209.17.220.4/30 [110/128] via 172.29.3.9, 00:42:36,
Serial0/0/0
O*E2 0.0.0.0/0 [110/1] via 172.29.3.9, 00:18:36, Serial0/0/0

Bogota2#
Bogota2#
Bogota2#
Bogota2#

Ctrl+F6 to exit CLI focus Copy Paste
Top
12:42 p. m.
29/06/2020
```

7. Se ingresa el comando **show ip route** para verificar la tabla de enrutamiento del router Bogota 3

**Figura 29. Show ip route Bogota 3**



```
BOGOTA 3
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface
Password:
Password:
Bogota3>enable
Password:
Bogota3#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B -
BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS
inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is 172.29.3.1 to network 0.0.0.0

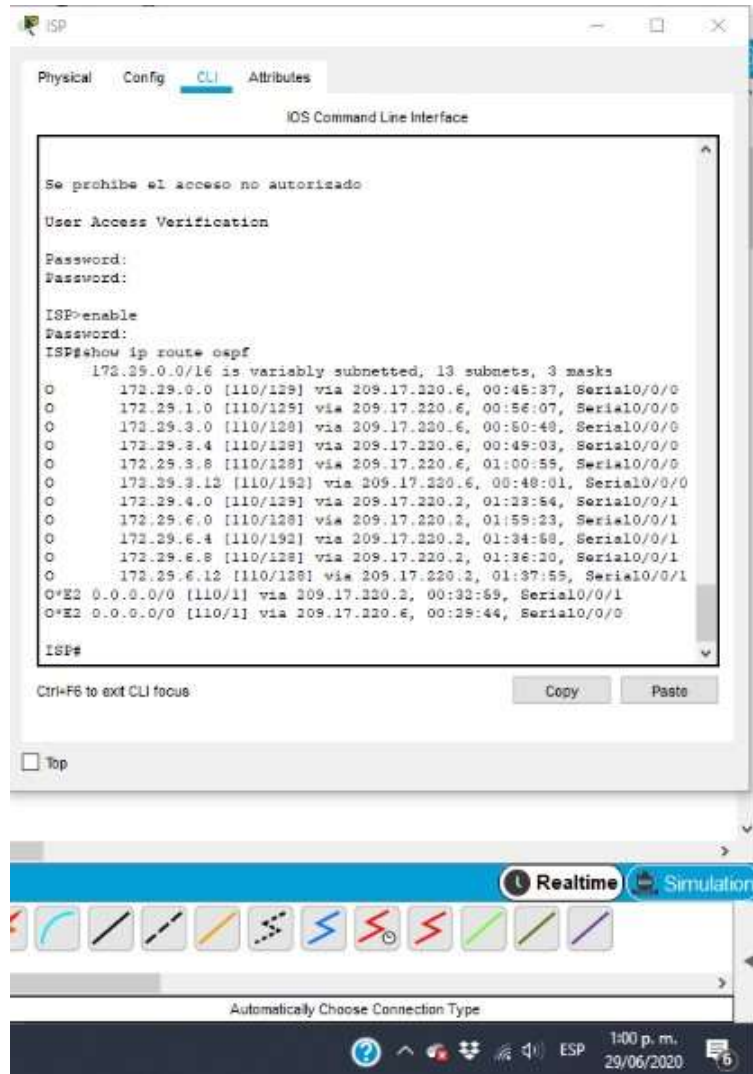
     172.29.0.0/16 is variably subnetted, 15 subnets, 3 masks
C       172.29.0.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L       172.29.0.2/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
O       172.29.1.0/24 [110/65] via 172.29.3.13, 00:32:20, Serial0/1/0
C       172.29.3.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
L       172.29.3.2/32 is directly connected, Serial0/0/0
C       172.29.3.4/30 is directly connected, Serial0/0/1
L       172.29.3.6/32 is directly connected, Serial0/0/1
O       172.29.3.8/30 [110/128] via 172.29.3.1, 00:32:20, Serial0/0/0
       [110/128] via 172.29.3.13, 00:32:20,
Serial0/1/0
C       172.29.3.12/30 is directly connected, Serial0/1/0
L       172.29.3.14/32 is directly connected, Serial0/1/0
O       172.29.4.0/24 [110/257] via 172.29.3.1, 00:33:07, Serial0/0/0
O       172.29.6.0/30 [110/256] via 172.29.3.1, 00:33:07, Serial0/0/0
O       172.29.6.4/30 [110/320] via 172.29.3.1, 00:33:07, Serial0/0/0
O       172.29.6.8/30 [110/256] via 172.29.3.1, 00:33:07, Serial0/0/0
O       172.29.6.12/30 [110/256] via 172.29.3.1, 00:33:07,
Serial0/0/0
       209.17.220.0/30 is subnetted, 2 subnets
O       209.17.220.0/30 [110/192] via 172.29.3.1, 00:33:07,
Serial0/0/0
O       209.17.220.4/30 [110/128] via 172.29.3.1, 00:33:07,
Serial0/0/0
O*E2 0.0.0.0/0 [110/1] via 172.29.3.1, 00:19:28, Serial0/0/0

Bogota3#
Bogota3#
```

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

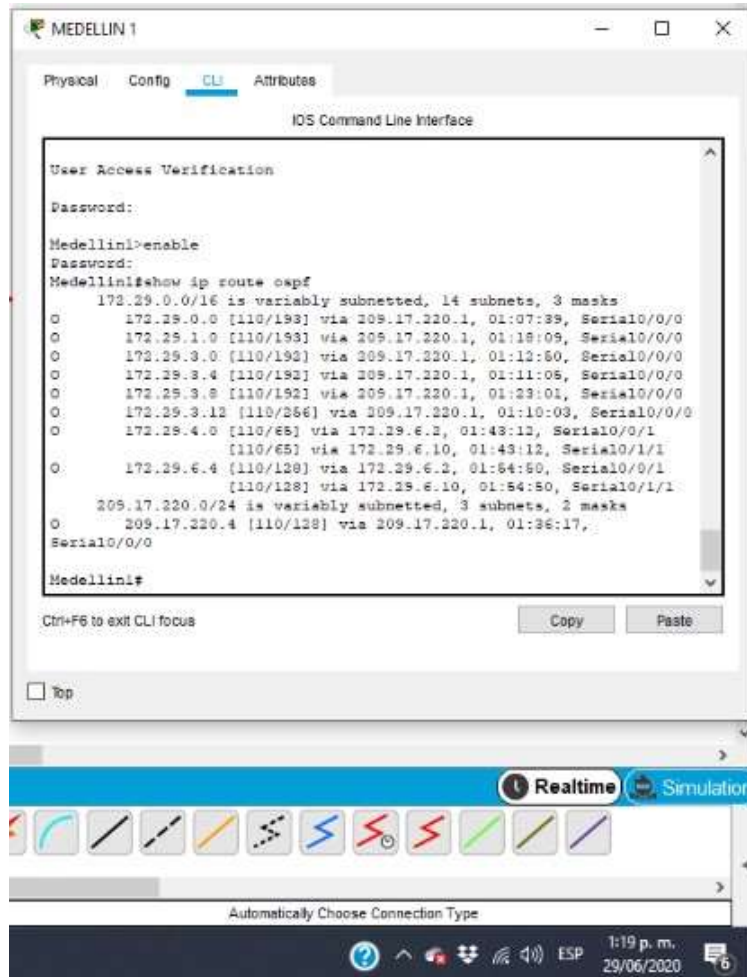
1. Se ingresa el comando **show ip route ospf** para verificar el balanceo de carga que presenta el router ISP

**Figura 30. Show ip route OSPF ISP**



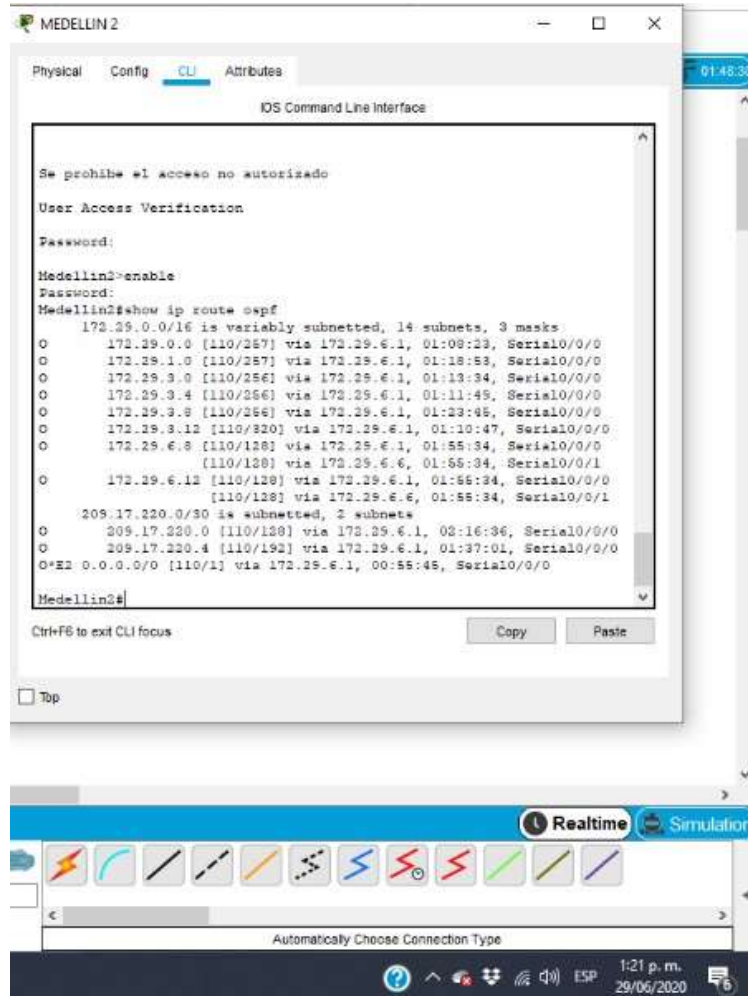
2. Se ingresa el comando **show ip route ospf** para verificar el balanceo de carga que presenta el router Medellin 1

**Figura 31. Show ip route OSPF Medellin 1**



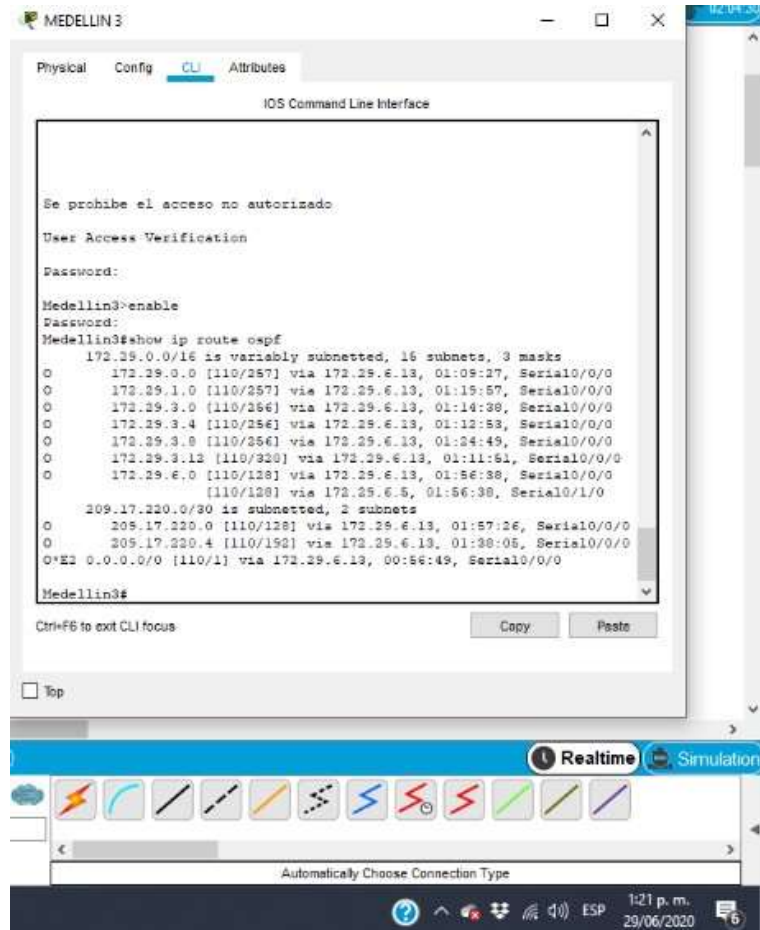
3. Se ingresa el comando **show ip route ospf** para verificar el balanceo de carga que presenta el router Medellin 2

**Figura 32. Show ip route OSPF Medellin 2**



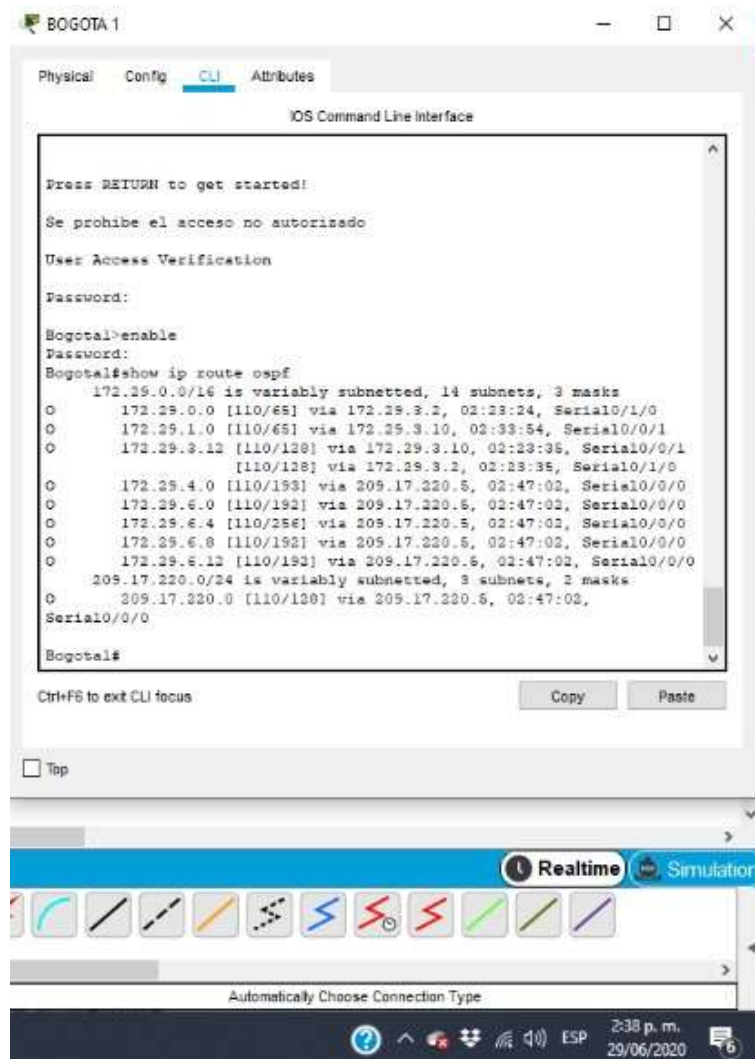
4. Se ingresa el comando **show ip route ospf** para verificar el balanceo de carga que presenta el router Medellin 3

**Figura 33. Show ip route OSPF Medellin 3**



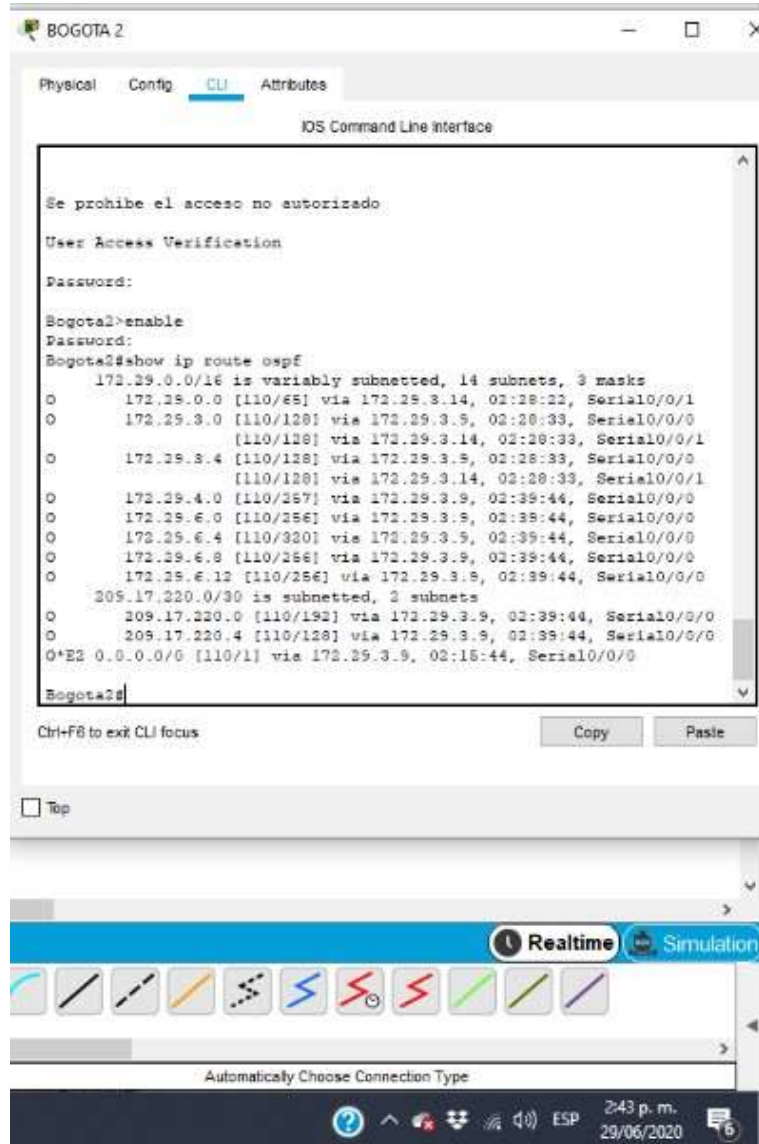
5. Se ingresa el comando **show ip route ospf** para verificar el balanceo de carga que presenta el router Bogota 1

Figura 34. Show ip route OSPF Bogota 1



6. Se ingresa el comando **show ip route ospf** para verificar el balanceo de carga que presenta el router Bogota 2

Figura 35. Show ip route OSPF Bogota 2



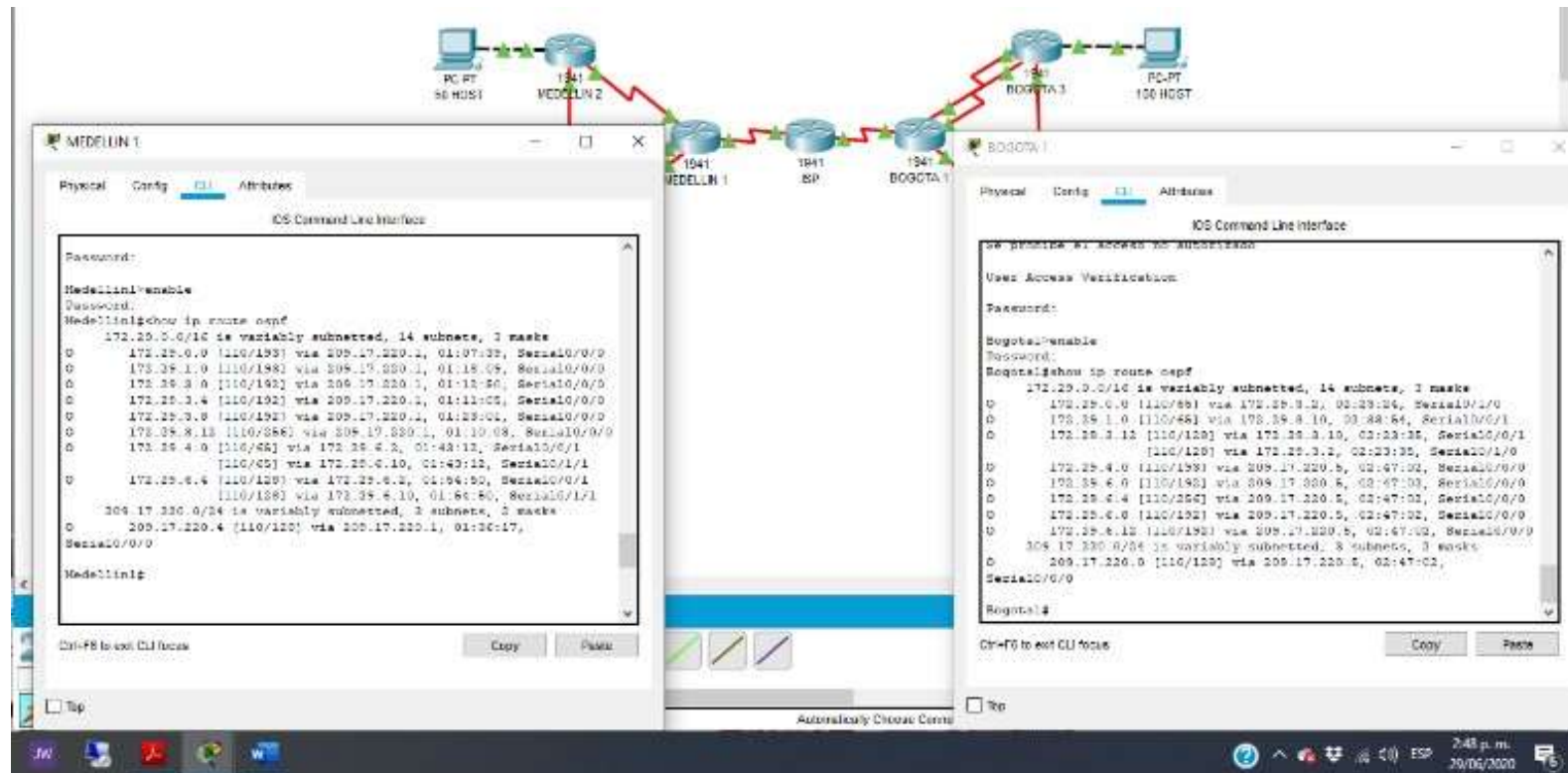
7. Se ingresa el comando **show ip route ospf** para verificar el balanceo de carga que presenta el router Bogota 3

Figura 36. Show ip route OSPF Bogota 3



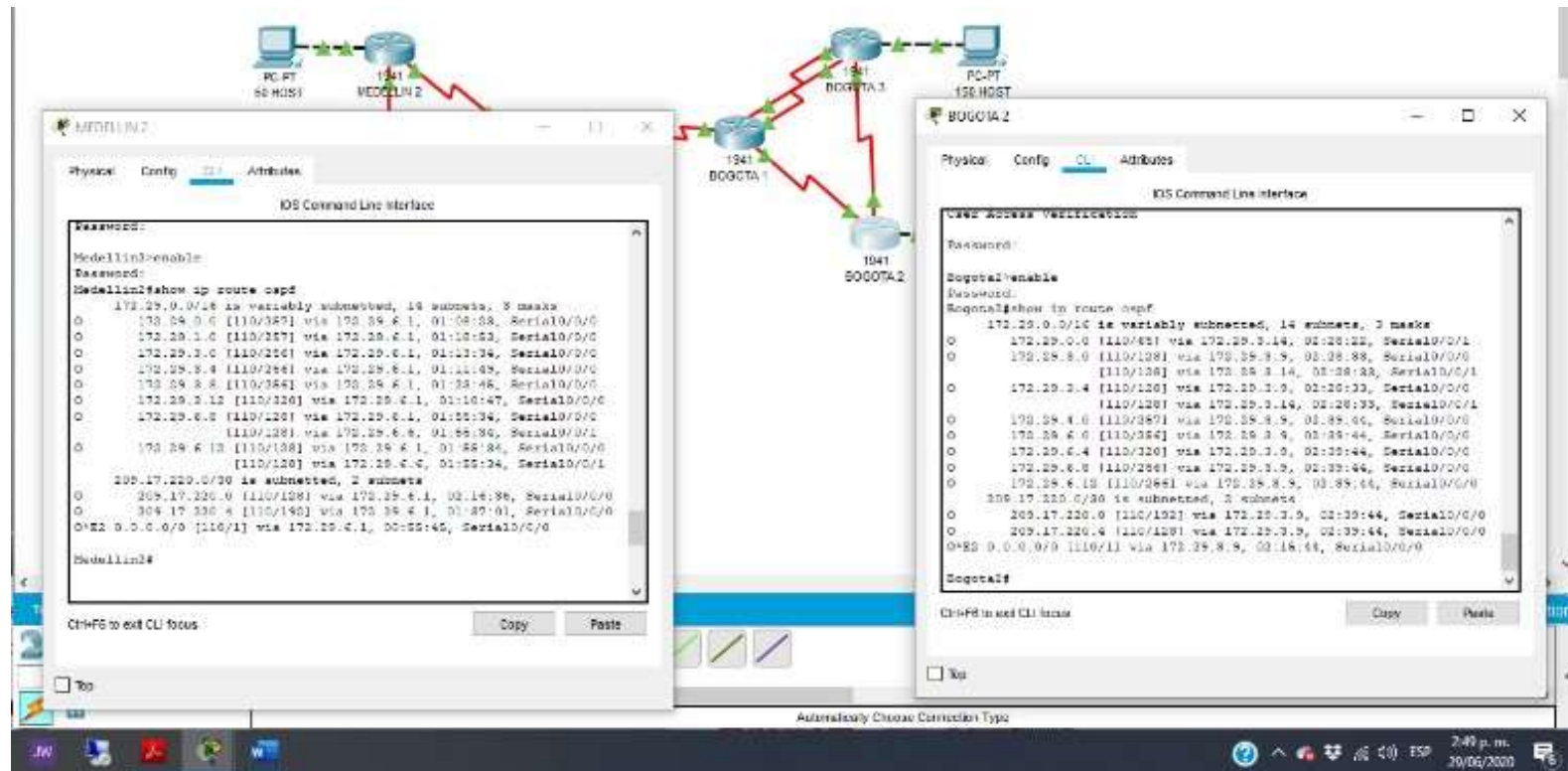
- c. Obsérvese en los routers Bogotá1 y Medellín1 cierta similitud por su ubicación, por tener dos enlaces de conexión hacia otro router y por la ruta por defecto que manejan.

Figura 37. Routers Bogotá1 y Medellín1



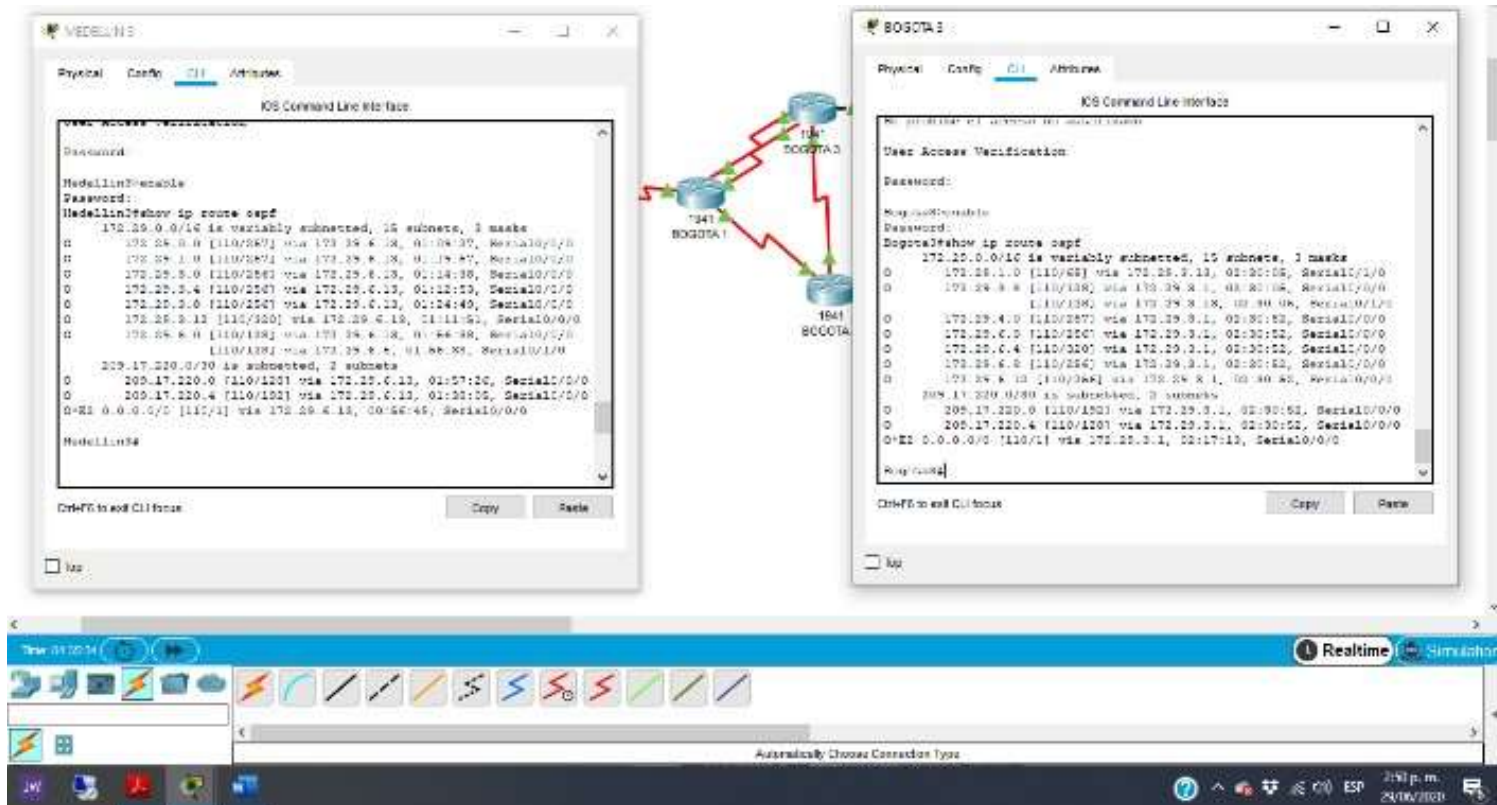
- d. Los routers Medellín2 y Bogotá2 también presentan redes conectadas directamente y recibidas mediante OSPF.

Figura 38. Routers Bogotá2 y Medellín2



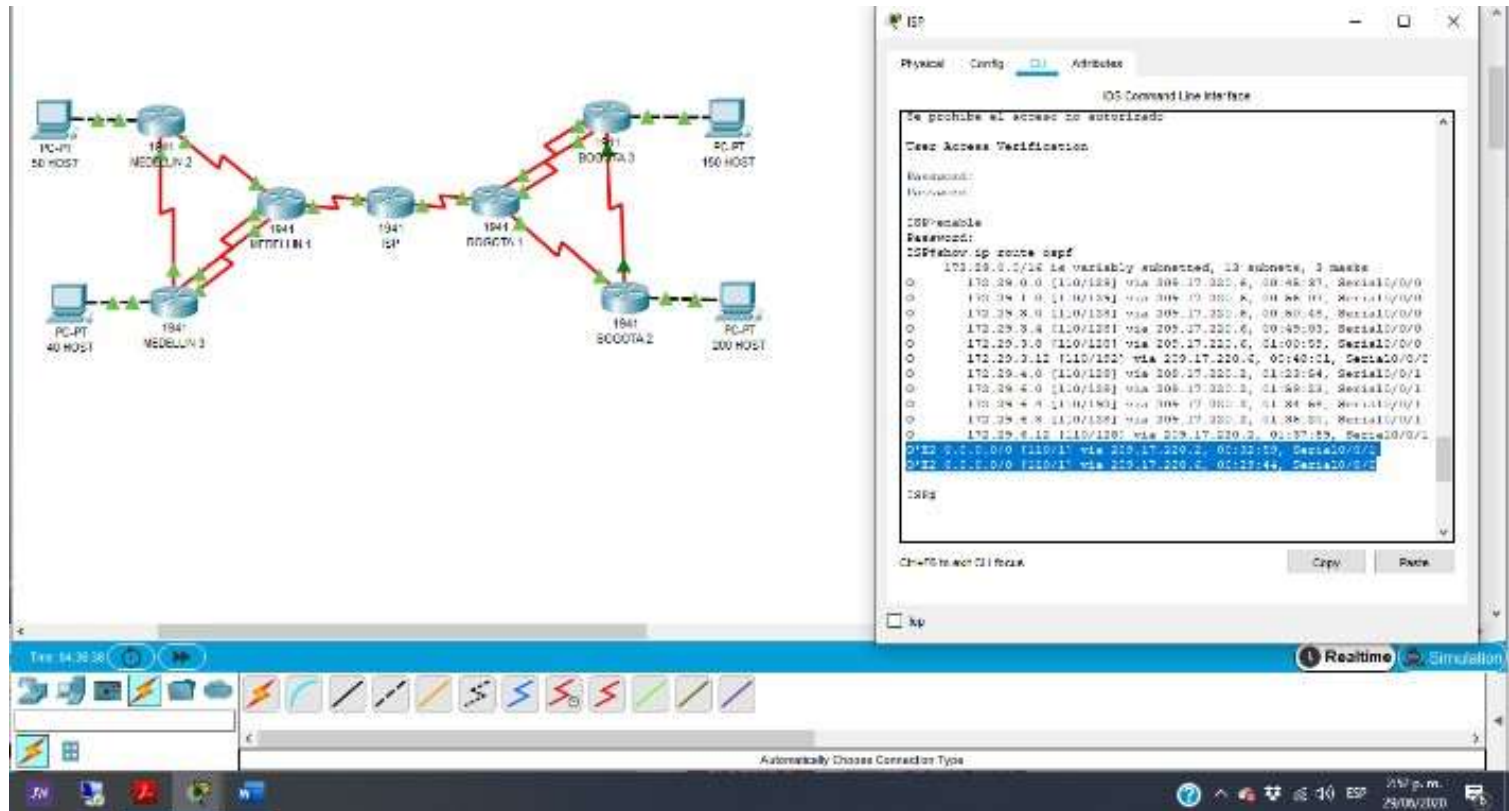
- e. Las tablas de los routers restantes deben permitir visualizar rutas redundantes para el caso de la ruta por defecto.

Figura 39. Routers Bogota3 y Medellin3



- f. El router ISP solo debe indicar sus rutas estáticas adicionales a las directamente conectadas.

Figura 40. Router ISP



### PARTE 3: DESHABILITAR LA PROPAGACIÓN DEL PROTOCOLO OSPF.

- a. Para no propagar las publicaciones por interfaces que no lo requieran se debe deshabilitar la propagación del protocolo OSPF, en la siguiente tabla se indican las interfaces de cada router que no necesitan desactivación.

**Tabla 23. Routers que no necesitan desactivación**

ROUTER	INTERFAZ
Bogota1	SERIAL0/0/1; SERIAL0/1/0; SERIAL0/1/1
Bogota2	SERIAL0/0/0; SERIAL0/0/1
Bogota3	SERIAL0/0/0; SERIAL0/0/1; SERIAL0/1/0
Medellín1	SERIAL0/0/0; SERIAL0/0/1; SERIAL0/1/1
Medellín2	SERIAL0/0/0; SERIAL0/0/1
Medellín3	SERIAL0/0/0; SERIAL0/0/1; SERIAL0/1/0
ISP	No lo requiere

1. Se ingresa el comando **passive-interface** para deshabilitar la interfaz **s0/0/0** el router Bogota 1

```
Bogota1(config)#route ospf 1  
Bogota1(config-router)#passive-interface s0/0/0
```

2. Se ingresa el comando **passive-interface** para deshabilitar la interfaz **s0/1/1** el router Bogota 3

```
Bogota3(config)#route ospf 1  
Bogota3(config-router)#passive-interface s0/1/1
```

3. Se ingresa el comando **passive-interface** para deshabilitar la interfaz **s0/1/0** el router Medellin 1

```
Medellin1(config)#route ospf 1  
Medellin1(config-router)#passive-interface s0/1/0
```

4. Se ingresa el comando **passive-interface** para deshabilitar la interfaz

s0/1/1 el router Medellin 3

```
Medellin3(config)#route ospf 1  
Medellin3(config-router)#passive-interface s0/1/1
```

#### PARTE 4: VERIFICACIÓN DEL PROTOCOLO OSPF.

- a. Verificar y documentar las opciones de enrutamiento configuradas en los routers, como el **passive interface** para la conexión hacia el ISP, la versión de OSPF y las interfaces que participan de la publicación entre otros datos.
  1. Se ingresa el comando **show ip protocols** para verificar las opciones de enrutamiento en el router ISP

Figura 41. Show ip protocols ISP



```
ISP#show ip protocols  
Routing Protocol is "ospf 1"  
  Outgoing update filter list for all interfaces is not set  
  Incoming update filter list for all interfaces is not set  
  Router ID 209.17.220.5  
  Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa  
  Maximum path: 4  
  Routing for Networks:  
    209.17.220.4 0.0.0.3 area 1  
    209.17.220.0 0.0.0.3 area 1  
  Routing Information Sources:  
    Gateway         Distance      Last Update  
    172.29.3.13      110           00:16:17  
    172.29.3.14      110           00:16:05  
    172.29.4.8       110           00:14:07  
    172.29.6.14      110           00:09:24  
    209.17.220.2     110           00:10:02  
    209.17.220.5     110           00:13:31  
    209.17.220.6     110           00:20:22  
  Distance: (default is 110)
```

- Se ingresa el comando **show ip protocols** para verificar las opciones de enrutamiento en el router Medellin 1

Figura 42. Show ip protocols Medellin 1



```
MEDELLIN1
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface
Medellin1#enable
Password:
Medellin1#show ip protocols

Routing Protocol is "ospf 1"
  Outgoing update filter list for all interfaces is not set
  Incoming update filter list for all interfaces is not set
  Router ID 209.17.220.2
  It is an autonomous system boundary router
  Redistributing External Routes from,
  Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
  Maximum path: 4
  Routing for Networks:
    209.17.220.0 0.0.0.0 area 1
    172.29.4.0 0.0.0.0 area 1
    172.29.4.0 0.0.0.0 area 1
    172.29.4.12 0.0.0.0 area 1
  Passive Interface(s):
    Serial1/1/0
  Routing Information Sources:
    Gateway         Distance      Last Update
    172.29.3.13      110           00:42:31
    172.29.3.14      110           00:42:09
    172.29.4.5       110           00:20:10
    172.29.4.14      110           00:16:29
    209.17.220.2     110           00:16:26
    209.17.220.8     110           00:16:34
    209.17.220.6     110           00:24:34
  Distance: (Default is 120)
```

- Se ingresa el comando **show ip protocols** para verificar las opciones de enrutamiento en el router Medellin 2

Figura 43. Show ip protocols Medellin 2



```
MEDELLIN2
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface
Medellin2#show ip protocols

Routing Protocol is "ospf 1"
  Outgoing update filter list for all interfaces is not set
  Incoming update filter list for all interfaces is not set
  Router ID 172.29.6.8
  Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
  Maximum path: 4
  Routing for Networks:
    172.29.4.0 0.0.0.0 area 1
    172.29.4.4 0.0.0.0 area 1
    172.29.4.0 0.0.0.0 area 1
  Routing Information Sources:
    Gateway         Distance      Last Update
    172.29.3.13      110           00:43:45
    172.29.3.14      110           00:43:32
    172.29.4.5       110           00:21:34
    172.29.4.14      110           00:24:51
    209.17.220.2     110           00:17:30
    209.17.220.5     110           00:18:59
    209.17.220.6     110           00:17:40
  Distance: (Default is 110)
```

- Se ingresa el comando **show ip protocols** para verificar las opciones de enrutamiento en el router Medellin 3

**Figura 44. Show ip protocols Medellin 3**

```
MEDELLIN3
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface
Medellin3#show ip protocols
Routing Protocol is "ospf 1"
  Outgoing update filter list for all interfaces is not set
  Incoming update filter list for all interfaces is not set
  Router ID 172.29.4.14
  Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
  Maximum path: 8
  Routing for Networks:
    172.29.4.0 0.0.0.0 area 1
    172.29.4.22 0.0.0.0 area 1
    172.29.6.4 0.0.0.0 area 1
    172.29.4.0 0.0.0.255 area 1
  Passive Interface(s):
    Serial0/0/1
  Routing Information Sources:
    Gateway         Distance      Last Update
    172.29.3.23      110           00:48:07
    172.29.3.24      110           00:48:44
    172.29.6.5       110           00:32:46
    172.29.6.24      110           00:19:04
    209.17.220.2     110           00:19:42
    209.17.220.5     110           00:21:10
    209.17.220.6     110           00:19:00
  Distance: (Default is 110)
```

- Se ingresa el comando **show ip protocols** para verificar las opciones de enrutamiento en el router Bogota 1

**Figura 45. Show ip protocols Bogota 1**

```
BOGOTA1
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface
Bogota1#show ip protocols
Routing Protocol is "ospf 1"
  Outgoing update filter list for all interfaces is not set
  Incoming update filter list for all interfaces is not set
  Router ID 209.17.220.6
  It is an autonomous system boundary router.
  Redistributing External Routes from
  Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
  Maximum path: 8
  Routing for Networks:
    209.17.220.4 0.0.0.0 area 1
    172.29.3.0 0.0.0.0 area 1
    172.29.3.0 0.0.0.0 area 1
    172.29.3.4 0.0.0.0 area 1
  Passive Interface(s):
    Serial0/0/0
  Routing Information Sources:
    Gateway         Distance      Last Update
    172.29.3.23      110           00:16:08
    172.29.3.24      110           00:15:51
    172.29.6.5       110           00:23:55
    172.29.6.24      110           00:15:20
    209.17.220.1     110           00:20:20
    209.17.220.5     110           00:19:27
    209.17.220.6     110           00:22:54
  Distance: (Default is 110)
```

6. Se ingresa el comando **show ip protocols** para verificar las opciones de enrutamiento en el router Bogota 2

**Figura 46. Show ip protocols Bogota 2**



```
BOGOTA 2
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line interface
Bogota2#show ip protocols
Routing Protocol is "ospf 1"
  Outgoing update filter list for all interfaces is not set
  Incoming update filter list for all interfaces is not set
  Router ID 172.29.3.13
  Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
  Maximum path: 4
  Routing for Networks:
    172.29.3.8 0.0.0.3 area 1
    172.29.3.12 0.0.0.3 area 1
    172.29.1.0 0.0.0.255 area 1
  Routing Information Sources:
    Gateway         Distance      Last Update
    172.29.3.13          110          00:17:55
    172.29.3.14          110          00:17:41
    172.29.6.5           110          00:25:44
    172.29.6.14         110          00:23:10
    209.17.220.2        110          00:25:10
    209.17.220.5        110          00:41:16
    209.17.220.6        110          00:24:43
  Distance: (default is 110)
Bogota2#
```

7. Se ingresa el comando **show ip protocols** para verificar las opciones de enrutamiento en el router Bogota 3

**Figura 47. Show ip protocols Bogota 3**



```
BOGOTA 3
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line interface
Bogota3#show ip protocols
Routing Protocol is "ospf 1"
  Outgoing update filter list for all interfaces is not set
  Incoming update filter list for all interfaces is not set
  Router ID 172.29.3.14
  Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
  Maximum path: 4
  Routing for Networks:
    172.29.3.0 0.0.0.3 area 1
    172.29.3.4 0.0.0.3 area 1
    172.29.3.12 0.0.0.3 area 1
    172.29.6.0 0.0.0.255 area 1
  Passive Interface(s):
    Serial0/1/1
  Routing Information Sources:
    Gateway         Distance      Last Update
    172.29.3.13          110          00:18:48
    172.29.3.14          110          00:18:33
    172.29.6.5           110          00:26:37
    172.29.6.14         110          00:24:00
    209.17.220.2        110          00:26:03
    209.17.220.5        110          00:42:09
    209.17.220.6        110          00:25:26
  Distance: (default is 110)
Bogota3#
```

- b. Verificar y documentar la base de datos de OSPF de cada router, donde se informa de manera detallada de todas las rutas hacia cada red.
1. Se ingresa el comando **show ip ospf interface** para verificar la base de datos y rutas hacia la red en el router ISP

**Figura 48. Show ip OSPF interface ISP**

```
ISP
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface
Password:
ISP#show ip ospf interface
Serial0/0/1 is up, line protocol is up
Internet address is 209.17.220.1/30, Area 1
Process ID 1, Router ID 209.17.220.5, Network Type POINT-TO-POINT,
Cost: 64
Transmit Delay is 1 sec, State POINT-TO-POINT, Priority 0
No designated router on this network
No backup designated router on this network
Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit
5
Hello due in 00:00:06
Index 1/1, flood queue length 0
Next 0x0(0)/0x0(0)
Last flood scan length is 1, maximum is 1
Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
Neighbor Count is 1, Adjacent neighbor count is 1
Adjacent with neighbor 209.17.220.2
Suppress hello for 0 neighbor(s)
Serial0/0/0 is up, line protocol is up
Internet address is 209.17.220.5/30, Area 1
Process ID 1, Router ID 209.17.220.5, Network Type POINT-TO-POINT,
Cost: 64
Transmit Delay is 1 sec, State POINT-TO-POINT, Priority 0
No designated router on this network
No backup designated router on this network
Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit
5
Hello due in 00:00:02
Index 2/2, flood queue length 0
Next 0x0(0)/0x0(0)
Last flood scan length is 1, maximum is 1
Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
Suppress hello for 0 neighbor(s)
Ctrl+F6 to exit CLI focus
Copy Paste
3:42 p.m.
29/06/2020
```

2. Se ingresa el comando **show ip ospf interface** para verificar la base de datos y rutas hacia la red en el router Medellin 1

Figura 49. Show ip OSPF interface Medellin 1



```
MEDELLIN 1
Physical  Config  CLI  Attributes
IOS Command Line Interface
Medellin#show ip ospf interface
Serial0/0/0 is up, line protocol is up
  Internet address is 209.17.220.2/30, Area 1
  Process ID 1, Router ID 209.17.220.2, Network Type POINT-TO-POINT, Cost: 64
  Transmit Delay is 1 sec, State POINT-TO-POINT, Priority 0
  No designated router on this network
  No backup designated router on this network
  Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
    Hello due in 00:00:09
  Index 1/1, flood queue length 0
  Next 0x0(0)/0x0(0)
  Last flood scan length is 1, maximum is 1
  Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
  Neighbor Count is 1, Adjacent neighbor count is 1
    Adjacent with neighbor 209.17.220.5
  Suppress hello for 0 neighbor(s)
Serial0/0/1 is up, line protocol is up
  Internet address is 172.29.6.2/30, Area 1
  Process ID 1, Router ID 209.17.220.2, Network Type POINT-TO-POINT, Cost: 64
  Transmit Delay is 1 sec, State POINT-TO-POINT, Priority 0
  No designated router on this network
  No backup designated router on this network
  Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
    Hello due in 00:00:02
  Index 2/1, flood queue length 0
  Next 0x0(0)/0x0(0)
  Last flood scan length is 1, maximum is 1
  Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
  Neighbor Count is 1, Adjacent neighbor count is 1
    Adjacent with neighbor 172.29.6.5
  Suppress hello for 0 neighbor(s)
Serial0/1/0 is up, line protocol is up
  Internet address is 172.29.6.13/30, Area 1
  Process ID 1, Router ID 209.17.220.2, Network Type POINT-TO-POINT, Cost: 64
  Transmit Delay is 1 sec, State POINT-TO-POINT, Priority 0
  No designated router on this network
  No backup designated router on this network
  Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
    No Hellos (Passive interface)
  Index 3/1, flood queue length 0
  Next 0x0(0)/0x0(0)
  Last flood scan length is 1, maximum is 1
  Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
  Suppress hello for 0 neighbor(s)
Serial0/1/1 is up, line protocol is up
  Internet address is 172.29.6.9/30, Area 1
  Process ID 1, Router ID 209.17.220.2, Network Type POINT-TO-POINT, Cost: 64
  Transmit Delay is 1 sec, State POINT-TO-POINT, Priority 0
  No designated router on this network
  No backup designated router on this network
  Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
    Hello due in 00:00:00
  Index 4/1, flood queue length 0
  Next 0x0(0)/0x0(0)
  Last flood scan length is 1, maximum is 1
  Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
  Neighbor Count is 1, Adjacent neighbor count is 1
    Adjacent with neighbor 172.29.6.5
  Suppress hello for 0 neighbor(s)
Ctrl-F5 to exit CLI focus
Copy  Paste
```

3. Se ingresa el comando **show ip ospf interface** para verificar la base de datos y rutas hacia la red en el router Medellin 2

Figura 50. Show ip OSPF interface Medellin2

```
MEDELLIN 2
Physical  Config  CLI  Attributes
IOS Command Line Interface
Medellin2>enable
Password:
Medellin2#show ip ospf interface

Serial0/0/0 is up, line protocol is up
  Internet address is 172.29.4.2/30, Area 1
  Process ID 1, Router ID 172.29.4.8, Network Type POINT-TO-POINT, Cost: 44
  Transmit Delay is 1 sec, State POINT-TO-POINT, Priority 0
  No designated router on this network
  No backup designated router on this network
  Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
  Hello due in 00:00:07
  Index 1/1, flood queue length 0
  Next 0x0(0)/0x0(0)
  Last flood scan length is 1, maximum is 1
  Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
  Neighbor Count is 1, Adjacent neighbor count is 1:
    Adjacent with neighbor 209.17.220.2
  Suppress hello for 0 neighbor(s)
Serial0/0/1 is up, line protocol is up
  Internet address is 172.29.4.5/30, Area 1
  Process ID 1, Router ID 172.29.4.8, Network Type POINT-TO-POINT, Cost: 44
  Transmit Delay is 1 sec, State POINT-TO-POINT, Priority 0
  No designated router on this network
  No backup designated router on this network
  Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
  Hello due in 00:00:07
  Index 2/2, flood queue length 0
  Next 0x0(0)/0x0(0)
  Last flood scan length is 1, maximum is 1
  Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
  Neighbor Count is 1, Adjacent neighbor count is 1:
    Adjacent with neighbor 172.29.4.14
  Suppress hello for 0 neighbor(s)
GigabitEthernet0/0 is up, line protocol is up
  Internet address is 172.29.4.2/24, Area 1
  Process ID 1, Router ID 172.29.4.8, Network Type BROADCAST, Cost: 1
  Transmit Delay is 1 sec, State DR, Priority 1
  Designated Router (ID) 172.29.4.4, Interface address 172.29.4.2
  No backup designated router on this network
  Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
  Hello due in 00:00:03
  Index 3/3, flood queue length 0
  Next 0x0(0)/0x0(0)
  Last flood scan length is 1, maximum is 1
  Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
```


4. Se ingresa el comando **show ip ospf interface** para verificar la base de datos y rutas hacia la red en el router Medellin 3

Figura 51. Show ip OSPF interface Medellin 3

```
MEDELLIN 3
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface
Password:
Medellin#show ip ospf interface
Serial0/0/1 is up, line protocol is up
  Internet address is 172.29.6.10/30, Area 1
  Process ID 1, Router ID 172.29.6.14, Network Type POINT-TO-POINT, Cost: 64
  Transmit Delay is 1 sec, State POINT-TO-POINT, Priority 0
  No designated router on this network
  No backup designated router on this network
  Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 3
  Hello due in 00:00:07
  Index 1/1, flood queue length 0
  Next 0x0(0)/0x0(0)
  Last flood scan length is 1, maximum is 1
  Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
  Neighbor Count is 1, Adjacent neighbor count is 1
    Adjacent with neighbor 209.17.220.2
  Suppress hello for 0 neighbor(s)
Serial0/0/0 is up, line protocol is up
  Internet address is 172.29.6.14/30, Area 1
  Process ID 1, Router ID 172.29.6.14, Network Type POINT-TO-POINT, Cost: 64
  Transmit Delay is 1 sec, State POINT-TO-POINT, Priority 0
  No designated router on this network
  No backup designated router on this network
  Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 3
  Hello due in 00:00:05
  Index 2/2, flood queue length 0
  Next 0x0(0)/0x0(0)
  Last flood scan length is 1, maximum is 1
  Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
  Suppress hello for 0 neighbor(s)
Serial0/1/0 is up, line protocol is up
  Internet address is 172.29.6.6/30, Area 1
  Process ID 1, Router ID 172.29.6.14, Network Type POINT-TO-POINT, Cost: 64
  Transmit Delay is 1 sec, State POINT-TO-POINT, Priority 0
  No designated router on this network
  No backup designated router on this network
  Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 3
  Hello due in 00:00:01
  Index 3/3, flood queue length 0
  Next 0x0(0)/0x0(0)
  Last flood scan length is 1, maximum is 1
  Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
  Neighbor Count is 1, Adjacent neighbor count is 1
    Adjacent with neighbor 172.29.6.5
  Suppress hello for 0 neighbor(s)
GigabitEthernet0/0 is up, line protocol is up
```

5. Se ingresa el comando **show ip ospf interface** para verificar la base de datos y rutas hacia la red en el router Bogota 1

**Figura 52. Show ip OSPF interface Bogota 1**



```
BOGOTA 1
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface
PASSWORD:
Bogota1#show ip ospf interface

Serial0/0/0 is up, line protocol is up
  Internet address is 209.17.220.6/30, Area 1
  Process ID 1, Router ID 209.17.220.6, Network Type POINT-TO-POINT,
  Cost: 64
  Transmit Delay is 1 sec, State POINT-TO-POINT, Priority 0
  No designated router on this network
  No backup designated router on this network
  Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
  No Hellos (Passive interface)
  Index 1/1, flood queue length 0
  Next 0x0(0)/0x0(0)
  Last flood scan length is 1, maximum is 1
  Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
  Suppress hello for 0 neighbor(s)
Serial0/0/1 is up, line protocol is up
  Internet address is 172.29.3.9/30, Area 1
  Process ID 1, Router ID 209.17.220.6, Network Type POINT-TO-POINT,
  Cost: 64
  Transmit Delay is 1 sec, State POINT-TO-POINT, Priority 0
  No designated router on this network
  No backup designated router on this network
  Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
  Hello due in 00:00:09
  Index 2/2, flood queue length 0
  Next 0x0(0)/0x0(0)
  Last flood scan length is 1, maximum is 1
  Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
  Neighbor Count is 1, Adjacent neighbor count is 1
  Adjacent with neighbor 172.29.3.13
  Suppress hello for 0 neighbor(s)
Serial0/1/0 is up, line protocol is up
  Internet address is 172.29.3.1/30, Area 1
  Process ID 1, Router ID 209.17.220.6, Network Type POINT-TO-POINT,
  Cost: 64
  Transmit Delay is 1 sec, State POINT-TO-POINT, Priority 0
  No designated router on this network
  No backup designated router on this network
  Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
  Hello due in 00:00:00
  Index 3/3, flood queue length 0
  Next 0x0(0)/0x0(0)
  Last flood scan length is 1, maximum is 1
  Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
  Neighbor Count is 1, Adjacent neighbor count is 1
  Adjacent with neighbor 172.29.3.14

Ctrl+F6 to exit CLI focus
Copy Paste
Top
3:54 p.m.
29/06/2020
```

6. Se ingresa el comando **show ip ospf interface** para verificar la base de datos y rutas hacia la red en el router Bogota 2

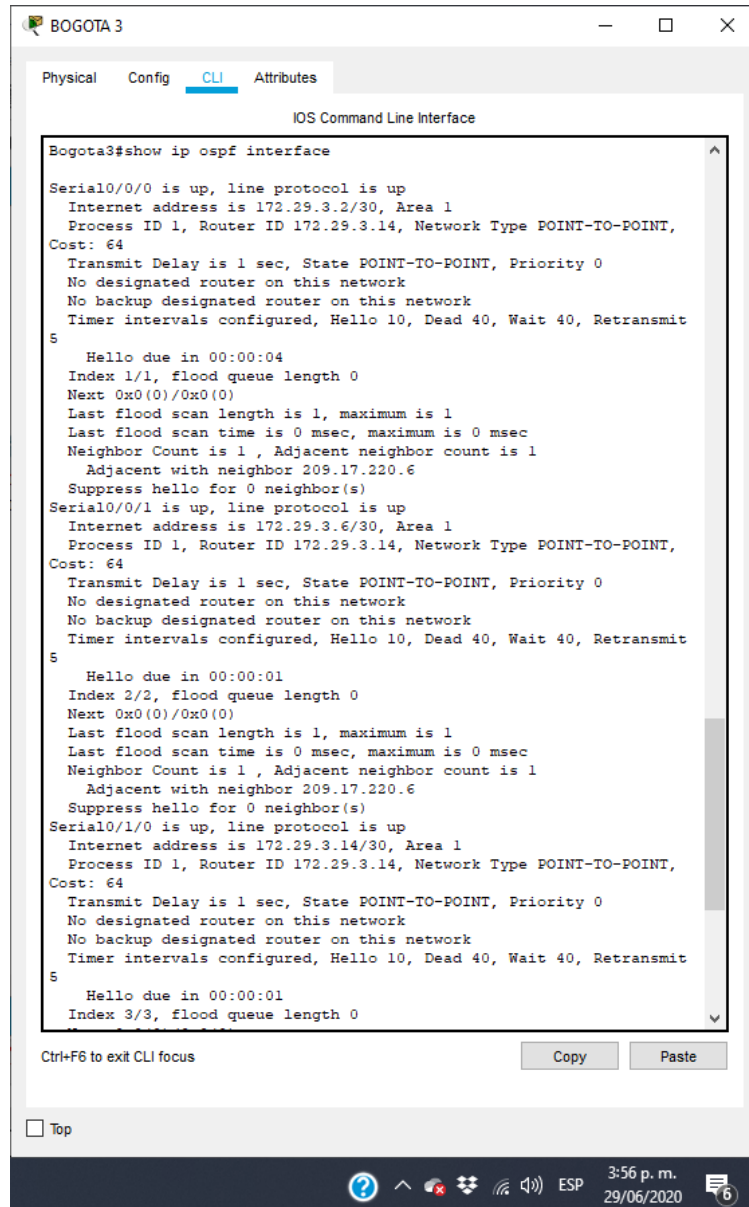
Figura 53. Show ip OSPF interface Bogota 2



```
BOGOTA 2
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface
Bogota2#show ip ospf interface
Serial0/0/0 is up, line protocol is up
  Internet address is 172.29.3.10/30, Area 1
  Process ID 1, Router ID 172.29.3.13, Network Type POINT-TO-POINT,
  Cost: 64
  Transmit Delay is 1 sec, State POINT-TO-POINT, Priority 0
  No designated router on this network
  No backup designated router on this network
  Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
  Hello due in 00:00:02
  Index 1/1, flood queue length 0
  Next 0x0(0)/0x0(0)
  Last flood scan length is 1, maximum is 1
  Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
  Neighbor Count is 1, Adjacent neighbor count is 1
  Adjacent with neighbor 209.17.230.6
  Suppress hello for 0 neighbor(s)
GigabitEthernet0/0 is up, line protocol is up
  Internet address is 172.29.1.2/24, Area 1
  Process ID 1, Router ID 172.29.3.13, Network Type BROADCAST, Cost: 1
  Transmit Delay is 1 sec, State DR, Priority 1
  Designated Router (ID) 172.29.3.13, Interface address 172.29.1.2
  No backup designated router on this network
  Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
  Hello due in 00:00:07
  Index 2/2, flood queue length 0
  Next 0x0(0)/0x0(0)
  Last flood scan length is 1, maximum is 1
  Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
  Neighbor Count is 0, Adjacent neighbor count is 0
  Suppress hello for 0 neighbor(s)
Serial0/0/1 is up, line protocol is up
  Internet address is 172.29.3.13/30, Area 1
  Process ID 1, Router ID 172.29.3.13, Network Type POINT-TO-POINT,
  Cost: 64
  Transmit Delay is 1 sec, State POINT-TO-POINT, Priority 0
  No designated router on this network
  No backup designated router on this network
  Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
  Hello due in 00:00:02
  Index 3/3, flood queue length 0
  Next 0x0(0)/0x0(0)
  Last flood scan length is 1, maximum is 1
  Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
  Neighbor Count is 1, Adjacent neighbor count is 1
  Adjacent with neighbor 172.29.3.14
  Suppress hello for 0 neighbor(s)
```

7. Se ingresa el comando **show ip ospf interface** para verificar la base de datos y rutas hacia la red en el router Bogota 3

**Figura 54. Show ip OSPF interface Bogota 3**



```
BOGOTA 3
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface
Bogota3#show ip ospf interface
Serial0/0/0 is up, line protocol is up
Internet address is 172.29.3.2/30, Area 1
Process ID 1, Router ID 172.29.3.14, Network Type POINT-TO-POINT,
Cost: 64
Transmit Delay is 1 sec, State POINT-TO-POINT, Priority 0
No designated router on this network
No backup designated router on this network
Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit
5
Hello due in 00:00:04
Index 1/1, flood queue length 0
Next 0x0(0)/0x0(0)
Last flood scan length is 1, maximum is 1
Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
Neighbor Count is 1, Adjacent neighbor count is 1
Adjacent with neighbor 209.17.220.6
Suppress hello for 0 neighbor(s)
Serial0/0/1 is up, line protocol is up
Internet address is 172.29.3.6/30, Area 1
Process ID 1, Router ID 172.29.3.14, Network Type POINT-TO-POINT,
Cost: 64
Transmit Delay is 1 sec, State POINT-TO-POINT, Priority 0
No designated router on this network
No backup designated router on this network
Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit
5
Hello due in 00:00:01
Index 2/2, flood queue length 0
Next 0x0(0)/0x0(0)
Last flood scan length is 1, maximum is 1
Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
Neighbor Count is 1, Adjacent neighbor count is 1
Adjacent with neighbor 209.17.220.6
Suppress hello for 0 neighbor(s)
Serial0/1/0 is up, line protocol is up
Internet address is 172.29.3.14/30, Area 1
Process ID 1, Router ID 172.29.3.14, Network Type POINT-TO-POINT,
Cost: 64
Transmit Delay is 1 sec, State POINT-TO-POINT, Priority 0
No designated router on this network
No backup designated router on this network
Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit
5
Hello due in 00:00:01
Index 3/3, flood queue length 0
```

## PARTE 5: CONFIGURAR ENCAPSULAMIENTO Y AUTENTICACIÓN PPP.

- a. Según la topología se requiere que el enlace Medellín1 con ISP sea configurado con autenticación PAT.

1. En el router ISP, se configura la autenticación PAT en el enlace Medellín1, y encapsulamiento PPP.

```
ISP(config)#int s 0/0/1
ISP(config-if)#encapsulation PPP
ISP(config-if)#PPP authentication pap
ISP(config-if)#ppp pap sent-username ISP password cisco
```

2. En el router Medellín 1, se configura la autenticación PAT en el enlace ISP, y encapsulamiento PPP.

```
Medellin1(config)#int s0/0/0
Medellin1(config-if)#encapsulation PPP
Medellin1(config-if)#PPP authentication pap
Medellin1(config-if)#ppp pap sent-username Medellin1 password cisco
```

- b. El enlace Bogotá1 con ISP se debe configurar con autenticación CHAT.

1. En el router ISP, se configura la autenticación CHAT en el enlace Bogota1, y encapsulamiento PPP.

```
ISP(config)#int s0/0/0
ISP(config-if)#encapsulation PPP
ISP(config-if)#ppp authentication chap
ISP(config-if)#ppp pap sent-username ISP password cisco
```

2. En el router Bogota1, se configura la autenticación CHAT en el enlace ISP, y encapsulamiento PPP.

```
Bogota1(config)#int s0/0/0
Bogota1(config-if)#encapsulation PPP
Bogota1(config-if)#ppp authentication chap
Bogota1(config-if)#ppp pap sent-username Bogota1 password cisco
```

## PARTE 6: CONFIGURACIÓN DE PAT.

- a. En la topología, si se activa NAT en cada equipo de salida (Bogotá1 y Medellín1), los routers internos de una ciudad no podrán llegar hasta los routers internos en el otro extremo, sólo existirá comunicación hasta los routers Bogotá1, ISP y Medellín1.
- b. Después de verificar lo indicado en el paso anterior proceda a configurar el NAT en el router Medellín1. Compruebe que la traducción de direcciones indique las interfaces de entrada y de salida. Al realizar una prueba de ping, la dirección debe ser traducida automáticamente a la dirección de la interfaz serial 0/1/0 del router Medellín1, cómo diferente puerto.

1. En el router Medellín 1 se configura el NAT

```
Medellin1(config)#ip access-list standard host
Medellin1(config-std-nacl)#permit 172.29.4.0 0.0.0.255

Medellin1(config)#ip nat inside source list host interface s0/0/0
overload
Medellin1(config)#int s0/0/0
Medellin1(config-if)#ip nat outside
Medellin1(config-if)#int s0/0/1
Medellin1(config-if)#ip nat outside
Medellin1(config-if)#int s0/1/0
Medellin1(config-if)#ip nat outside
Medellin1(config-if)#int s0/1/1
Medellin1(config-if)#ip nat outside
```

2. Se realiza una prueba de ping

**Figura 55. Prueba pin Medellin 1**

```
Medellin1#ping 172.29.4.2

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.29.4.2, timeout is 2 seconds:
!.!.!
Success rate is 60 percent (3/5), round-trip min/avg/max = 1/1/2 ms
```

- c. Proceda a configurar el NAT en el router Bogotá1. Compruebe que la traducción de direcciones indique las interfaces de entrada y de salida. Al realizar una prueba de ping, la dirección debe ser traducida automáticamente

a la dirección de la interfaz serial 0/1/0 del router Bogotá1, cómo diferente puerto.

1. En el router Bogota 1 se configura el NAT

```
Bogota1(config)#ip access-list standard host
Bogota1(config-std-nacl)#permit 172.29.0.0 0.0.0.255
```

```
Bogota1(config)#ip nat inside source list host interface s0/0/0
overload
Bogota1(config)#int s0/0/0
Bogota1(config-if)#ip nat outside
Bogota1(config-if)#int s0/0/1
Bogota1(config-if)#ip nat outside
Bogota1(config-if)#int s0/1/0
Bogota1(config-if)#ip nat outside
Bogota1(config-if)#int s0/1/1
Bogota1(config-if)#ip nat outside
```

2. Se realiza una prueba de ping

**Figura 56. Prueba pin Bogota 1**

```
Bogota1#ping 172.29.0.2

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.29.0.2, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/6/27 ms
```

## PARTE 7: CONFIGURACIÓN DEL SERVICIO DHCP.

- a. Configurar la red Medellín2 y Medellín3 donde el router Medellín 2 debe ser el servidor DHCP para ambas redes Lan.

1. Se configura el router Medellin 2, para que este sea servidor DHCP de ambas redes (Medellin2 – Medellin3)

```
Medellin2(config)# ip dhcp excluded-address 172.29.4.1 172.29.4.5
Medellin2(config)# ip dhcp excluded-address 172.29.4.129
172.29.4.133
```

```
Medellin2(config)#ip dhcp pool Medellin2
Medellin2(dhcp-config)#network 172.29.4.0 255.255.255.128
Medellin2(dhcp-config)#default-router 172.29.4.1
```

```
Medellin2(dhcp-config)#dns-server 8.8.8.8
```

```
Medellin2(config)#ip dhcp pool Medellin3  
Medellin2(dhcp-config)#network 172.29.4.128 255.255.255.128  
Medellin2(dhcp-config)#default-router 172.29.4.129  
Medellin2(dhcp-config)#dns-server 8.8.8.8
```

- b. El router Medellín3 deberá habilitar el paso de los mensajes broadcast hacia la IP del router Medellín2.

1. Se habilita el paso de los mensajes broadcast hacia el router Medellín 2, en el router Medellín 3, mediante el comando **ip helper-address**.

```
Medellin3(config)#int s0/1/0  
Medellin3(config-if)#ip helper-address 172.26.6.5  
Medellin3(config-if)#exit
```

- c. Configurar la red Bogotá2 y Bogotá3 donde el router Medellín2 debe ser el servidor DHCP para ambas redes Lan.

1. Se configura el router Medellín 2, para que este sea servidor DHCP de ambas redes (Bogota2 - Bogota3)

```
Medellin2(config)#ip dhcp excluded-address 172.29.0.1 172.29.0.4  
Medellin2(config)#ip dhcp excluded-address 172.29.1.1 172.29.1.4
```

```
Medellin2(config)#ip dhcp pool Bogota2  
Medellin2(dhcp-config)#network 172.29.1.0 255.255.255.0  
Medellin2(dhcp-config)#default-router 172.29.1.1  
Medellin2(dhcp-config)#dns-server 8.8.8.8
```

```
Medellin2(config)#ip dhcp pool Bogota3  
Medellin2(dhcp-config)#network 172.29.0.0 255.255.255.0  
Medellin2(dhcp-config)#default-router 172.29.0.1  
Medellin2(dhcp-config)#dns-server 8.8.8.8
```

- d. Configure el router Bogotá1 para que habilite el paso de los mensajes Broadcast hacia la IP del router Bogotá2.

1. Se habilita el paso de los mensajes broadcast hacia el router Bogota 2, en el router Bogota 1, mediante el comando **ip helper-address**.

```
Bogota1(config)#int s0/0/1  
Bogota1(config-if)#ip helper-address 172.29.3.13
```

## CONCLUSIONES

- El Desarrollo de este tipo de simulaciones apoyadas en la estrategia de ABE (Aprendizaje Basado en Entornos), permite que se pongan en práctica conocimientos adquiridos durante el curso, mediante la puesta en escena de una situación que fácilmente se presenta, en este caso en una empresa. Y por ende entender cómo llevar a cabo configuraciones tales como: la inicialización de los routers y switches, parámetros básicos y de seguridad de los dispositivos, protocolo de routing dinámico RIPv2, implementación del DHCP y NAT para IPv4.
- La configuración de los protocolos RIPv2 ((Routing Information Protocol) y OSPFv2 (Open Shortest Path First), en estos escenarios que me acercan bastante a la realidad permiten afianzar los conocimientos del manejo y configuración de los mismos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CISCO. (2019). NAT para IPv4. Principios de Enrutamiento y Conmutación. Recuperado de: <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/RSE6/es/index.html#9>
- CISCO. (2019). Protocolos y comunicaciones de red. Fundamentos de Networking. Recuperado de: <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/ITN6/es/index.html#3>
- Vesga, J. (2014). Diseño y configuración de redes con Packet Tracer [OVA]. Recuperado de [https://1drv.ms/u/s!AmlJYei-NT1lhqCT9VCtl\\_pLtPD9](https://1drv.ms/u/s!AmlJYei-NT1lhqCT9VCtl_pLtPD9)

## ANEXOS

- Escenario 1 y Escenario 2: <https://drive.google.com/file/d/1ObonpjutU-5VGTJxeaPxccgtxBI-nze/view?usp=sharing>