

“SOLUCIÓN DE DOS ESTUDIOS DE CASO BAJO EL USO DE TECNOLOGÍA
CISCO”

OSCAR FERNANDO ROJAS

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA-UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA-ECBTI
INGENIERÍA DE SISTEMAS
PITALITO
2020

“SOLUCIÓN DE DOS ESTUDIOS DE CASO BAJO EL USO DE TECNOLOGÍA
CISCO”

OSCAR FERNANDO ROJAS

INFORME FINAL PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE INGENIERO DE SISTEMAS

HÉCTOR JULIÁN PARRA

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA-UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA-ECBTI
INGENIERÍA DE SISTEMAS
PITALITO
2020

Nota de aceptación:

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Pitalito, Huila 22 de mayo de 2020

DEDICATORIA:

Este trabajo es dedicado a mi esposa, hijos, madre y hermanos que siempre han apoyado el fortalecimiento en las actividades educativas de forma incondicional con el fin de cumplir con las metas propuestas.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Dios por la oportunidad de vida para ejecutar acciones educativas y poder sortear cada situación que me conllevaron a realizar este trabajo.

Gracias a mi esposa Sandra y a mi señora madre Ana por ser las promotoras de mis sueños, por confiar, por el apoyo emocional y la motivación que día a día contribuyeron a poder culminar con metas educativas.

Agradecerles a la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD, a todos los actores académicos, especialmente al tutor Héctor Julián Parra que me brindaron el tiempo y sus conocimientos para mi aprendizaje significativo, la construcción de mi conocimiento a nivel profesional, que puedo ejercer e implementar en mi trabajo día a día, y en mi ámbito personal.

TABLA DE CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN.....	12
2	OBJETIVOS.....	13
2.1	OBJETIVO GENERAL.....	13
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
3	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	14
3.1	DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	14
4	JUSTIFICACIÓN.....	15
5	MATERIALES Y MÉTODOS.....	16
5.1	MATERIALES.....	16
5.2	METODOLOGÍA.....	16
6	DESARROLLO DEL PROYECTO	17
6.1	ESCENARIO 1	17
	Parte 1: Inicializar dispositivos	18
	Parte 2: Configurar los parámetros básicos de los dispositivos	19
	Parte 3: Configurar la seguridad del switch, las VLAN y el routing entre VLAN.....	28
	Parte 4: Configurar el protocolo de routing dinámico RIPv2	38
	Parte 5: Implementar DHCP y NAT para IPv4.....	40
	Parte 6: Configurar NTP	45
	Parte 7: Configurar y verificar las listas de control de acceso (ACL).....	46
6.2	ESCENARIO 2	49
	Parte 1: Configuración del enrutamiento.....	62
	Parte 2: Tabla de Enrutamiento.....	65
	Parte 3: Deshabilitar la propagación del protocolo OSPF.....	90
	Parte 4: Verificación del protocolo OSPF.....	92
	Parte 5: Configurar encapsulamiento y autenticación PPP.....	98
	Parte 6: Configuración de PAT.....	102
	Parte 7: Configuración del servicio DHCP.....	109
7	ANÁLISIS DEL DESARROLLO DEL PROYECTO	116
8	CONCLUSIONES	117
9	RECOMENDACIONES	119
10	BIBLIOGRAFÍA.....	120

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. comandos IOS	18
Tabla 2. configuracion computadora internet	19
Tabla 3. configuracion Router 1	19
Tabla 4 configuracion router 2	21
Tabla 5. configuracion router 3	22
Tabla 6 configuracion switch 1	24
Tabla 7. configuracion switch 2.....	25
Tabla 8. verificacion conectividad internet	26
Tabla 9. configuracion swich 1 VLAN 21 y 23.....	29
Tabla 10. configuracion swich 3 VLAN 21 y 23.....	32
Tabla 11. configuracion router 1 subinterfaz.....	33
Tabla 12. ping switch 1, y 3.....	35
Tabla 13. configuracion RIP en router 1	38
Tabla 14. configuracion RIPv2 en router 2.....	39
Tabla 15. configuracion configuracion RIPv3 en router 2	39
Tabla 16. informacion RIP.....	40
Tabla 17. configuracion router 1 como servidor DHCP	41
Tabla 18. configuracion NAT en router 2	42
Tabla 19. verificacion de DHCP y NAT	43
Tabla 20. configuracion NTP.....	45
Tabla 21. restriccion acceso lineas VTY en router 2.....	46
Tabla 22. verificar clear router 2	47
Tabla 23. Configuracion inicial de los Routers	50
Tabla 24. Configuración direccionamiento Ip Routers y los Host.....	53
Tabla 25. direcciones IP y seriales	60
Tabla 26. Configuracion de enrutamiento con protocolo OSPF version 2.....	62
Tabla 27. Configuracion inicial de los Routers	64
Tabla 28. Configuracion inicial de los Routers ISP	65
Tabla 29. Configuracion enrutamiento Routers.....	66
Tabla 30. verificacion valanceo de carga routers.....	75
Tabla 31. similitudes router medellin 1 y router medellin 1	83
Tabla 32. verificar similitudes ruter medellin 2 y bogota 2.....	85
Tabla 33. verificar rutas redundantes.....	87
Tabla 34. verificar rutas estaticas router ISP	88
Tabla 35. seriales que no necesitan desactivar	90
Tabla 36. desactivacion seriales	90
Tabla 37. verificar base de datos OSPF de cada router	93
Tabla 38. configuracion encapsulamiento y autentificacion PPP.....	98
Tabla 39. inlace router 1 con ISP autenticado con CHAT	101
Tabla 40. Configuracion PAT	102
Tabla 41. Configuracion NAT en router medellin 1	105
Tabla 42. Configuracion NAT en el router bogota 1	107
Tabla 43. Configuracion DHCP.....	109

Tabla 44. paso de mensajes broadcast de router medellin 3 a medellin 2	110
Tabla 45. Configuracion bogota 2 y 3 mediante servicio DHCP	112
Tabla 46. configuracion router bogota1 broadcast router bogota2.....	113

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Topología escenario 1	17
Figura 2. ping router 1.....	26
Figura 3 ping router 2.....	27
Figura 4. ping servidor internet	28
Figura 5. ping switc 1 dirección VLAN 99.....	35
Figura 6. ping swich 1 dirección VLAN 99.....	36
Figura 7. ping switch 1 dirección VLAN 99.....	37
Figura 8. ping switch 3 dirección VLAN 99.....	37
Figura 9. ping PC-A a PC-C.....	44
Figura 10. show access-list.....	47
Figura 11. Topología escenario 2	49
Figura 12. topologia red Medellin Bogota.....	50
Figura 13. router cisco 1941	60
Figura 14. configuración router ISP	65
Figura 15. show ip route R-M1	67
Figura 16 show ip route R-M2.....	68
Figura 17. show ip route R-M3.....	69
Figura 18. show ip route R-B1	71
Figura 19. show ip route R-B2	72
Figura 20. show ip route R-B3	73
Figura 21. show ip route R-ISP	75
Figura 22. show ip route R-ISP	89
Figura 23. show ip protocols R-B1	93
Figura 24. configuración autenticación PPP R-M1.....	99
Figura 25. ping al R-ISP.....	100
Figura 26. ping R-ISP	100
Figura 27. autenticación CHAT R-B1	101
Figura 28. configuración PAT R-M1	103
Figura 29. ping PC-B2 al R-ISP	104
Figura 30. ping PC-B2 al R-ISP	104
Figura 31. ping PC-B2 al PC-M2.....	105
Figura 32. Ping R-M1 Hacia R-M2	106
Figura 33. Ping R-M1 Hacia R-B3.....	107
Figura 34. Ping R-B1 Hacia R-B3	108
Figura 35. Ping PC-M2 Hacia R-ISP.....	109
Figura 36. configuración DCHP en R-M2.....	110
Figura 37 mensajes broadcast de roter medellin 3 a medellin 2	111
Figura 38. ip PC-M2.....	111
Figura 39. ip PC-M1	112
Figura 40. Configuración DCHP R-B2	113
Figura 41. Configuración mensaje broadcast R-B3	114
Figura 42. IP PC-B2.....	114
Figura 43 IP PC-B1	115

GLOSARIO

OSPF VERSIÓN 2: Open Shortest Path First (OSPF) es un protocolo de direccionamiento de tipo enlace-estado, desarrollado para las redes IP y basado en el algoritmo de primera vía más corta (SPF). OSPF es un protocolo de pasarela interior (IGP). ... OSPF puede recalcular las rutas en muy poco tiempo cuando cambia la topología de la red.

DHCP: son las siglas de Dynamic Host Configuration Protocol, o en cristiano Protocolo de Configuración Dinámica de Servidor. Se trata de un protocolo (valga la redundancia) cliente-servidor que permite que una o más máquinas obtengan su configuración de red de manera totalmente automática, sin que tengamos que molestarnos nosotros en configurar IP, máscara de subred y puerta de enlace en cada una de las máquinas de nuestra red local.

ENCAUSAMIENTO PPP: Point-to-Point Protocol (PPP)

El Protocolo punto a punto (PPP) ofrece un método estándar para transportar datagramas multiprotocolo a través de enlaces de punto a punto.

NAT: (Network Address Translation): hacer que redes de ordenadores utilicen un rango de direcciones especiales (IPs privadas) y se conecten a Internet usando una única dirección IP (IP pública). ... También se utiliza para conectar redes domésticas a Internet.

RIP: es un protocolo de enrutamiento dinámico, con lo cual nos permite configurar las rutas, con las que se van a comunicar los Routers, de forma dinámica y sencilla.

NTP: son las siglas de Network Time Protocol el cual nos permite sincronizar los dispositivos que funcionan en una red.

NTP: Network Time Protocol (NTP) es un protocolo de Internet para sincronizar los relojes de los sistemas informáticos a través del enrutamiento de paquetes en redes con latencia variable.

RESUMEN

Mediante el desarrollo del diplomado de profundización CISCO (diseño e implementación de soluciones integradas LAN/WAN) constituido por dos módulos (CCNA1 R&S) y (CCNA2 R&S), adscritos a la academia CISCO, donde busca enseñar o crear una red tanto para ser implementada en una empresa o actividad domestica de una forma contundente capaz de brindar los altos estándares de conexión a redes de igual forma permite el conocimiento escalado de solucionar requerimientos relacionados a la configuración, instalación, supervisión y solución de tareas propuestos en cada uno de los módulos.

En el diplomado se pudo evidenciar y conocer la forma como se puede configurar una red, implementar protocolos de comunicación, características de una red, capas de red, direccionamiento IP, el uso de protocolos STP, VLAN, PPP, NAT, el enrutamiento estático, asignación de direccionamiento IP.

En la prueba de habilidades de practica CCNA se pudo comprender y desarrollar habilidades a la soluciones de problemas identificando diversos aspectos de Networking (redes), en el escenario uno se configuro una red donde se tenía que utilizar la conectividad por IPv4 y IPv6, darle seguridad a los switches, utilizar el protocolo RIPv2, host dinámico (DHCP), la utilización de una red dinámica y estática mediante las compartimentaciones de NAT, se utilizaron los comandos (NTP) para configurar la hora.

En el escenario dos se pudo implementar el OSPF como protocolo de enrutamiento y se ejecutó NAT donde se busca dividir el tráfico de información en dos escenarios Medellín y Bogotá, la implementación del encapsulamiento de PPP busca el control entre tres roetes uno que domina la red Medellín y el otro que controla la red Bogotá mediante la utilización de un Reuter configurado como ISP.

PALABRAS CLAVES: enrutamiento RIPv2, enrutamiento OSPFv2, host dinámico DHCP, red NAT, protocolo de enrutamiento, encapsulamiento PPP, mascara de subred, interfaz, Red.

1 INTRODUCCIÓN

El presente trabajo esta compuestos por dos escenarios, el primero trata sobre la configuración de las versiones IPv4 y IPv6, hay que configurar los switches y Routes mediante la utilización de password y login, se utiliza el protocolo RIPv2 en toda la configuración de la topología, se aplica NAT estática en los Router con el fin de implementar el control de la red, se implementa la zona horaria mediante la configuración NTP, se crea VLAN y se configuraron permitiendo la comunicación principalmente VLAN 21 y VLAN 23, se realiza las diferentes configuraciones necesarias a Switches, Router y PC, se conoce sobre el planteamiento a la configuración y manejo de interfaces, seriales, entre otros.

En el escenario dos busca construir una red que permita comunicar a dos ciudades Medellín y Bogotá mediante la utilización de Routers que permita el control y comunicación entre estas dos ciudades y que permita la conexión con host en cada parte, se debe utilizar encapsulamiento ppp que busca el control central entre la división de la red, se utiliza NAT como medida de seguridad y compartimentación entre la red de Medellín y Bogotá, se proporciona DHCP a la propia red LAN para poder sectorizar la red dentro de cada Ciudad de igual forma se conoce sobre la conectividad y configuración de Routers para comprender la conectividad de los mismos.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Crear una red donde la configuración determine parámetros de conectividad de forma interna y externa de una empresa con diferentes sucursales, utilizando la herramienta packet tracer que admita la conectividad, seguridad e interconexión en la ciudad de Medellín y Bogotá.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Especificar en la construcción de las redes los protocolos de enrutamiento OSPF y RIP y direccionar la Organización DHCP, NAT y PPP en una Networking para que haya control en los diferentes router a gran escala.

Definir protocolo RIP, que permitan la inserción de contraseñas y direccionen al enrutamiento de la red y la interpretación de la misma.

Definir los diferentes protocolos y formas de conectividad de la red, donde esta empresa, logre la visualización y consulta de la información de forma segura y sin que haya congestión y demora en el flujo del enrutamiento.

3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

3.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

La problemática que incide a lo largo de la era tecnológica a nivel mundial, es la dificultad de poder acceder a redes domésticas y empresariales que faciliten el flujo de datos tanto de forma interna como externa, y que sea eficiente ante los requerimientos de cada sector, aunque se ha ido innovando y mejorando esos rasgos en las redes, y están enmarcados por los prototipos y enrutamientos que han descongestionado las redes, y facilitando el transporte de información en condiciones de usar menos elementos o aparatos tecnológicos.

En la actualidad en Colombia se ha venido mejorando en la comunicación por redes, de extremo a extremo faltando las mejoras de comunicación y enrutamiento, es por ello que surge el problema de facilitar la comunicación y el flujo de datos en el uso de las redes a una empresa que tiene diferentes dependencias en la ciudad de Bogotá y Medellín.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuáles son las dificultades de acceso y configuración de una red que logre mejorar el rendimiento, flujo de datos y conectividad entre las sucursales de las dos ciudades Medellín y Bogotá?

4 JUSTIFICACIÓN

El proyecto se justifica ante la necesidad que hay en la empresa con diferentes sucursales de la ciudad de Medellín y en la Ciudad de Bogotá, lo cual requieren de conectasen entre sí para facilitar el ingreso de datos, verificaciones y visualización de la información, es por ello que se requiere de la configuración de una red que logre suplir estas necesidades, darle eficiencia y rendimiento que requiere no solo a nivel externo si no también que se ajuste a nivel local, e interna desde las mismas dependencias.

5 MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 MATERIALES

Cisco Packet Tracer herramienta de simulación de red diseñada por Cisco. Practique crear redes simples y complejas en una variedad de dispositivos y extiéndase, curso CCNA1 y CCNA2 de cisco mediante sus estrategias educativas permiten la construcción de redes

5.2 METODOLOGÍA

Construcción de dos escenarios que se desarrollan mediante el simulador de Packet Tracer utilizando los protocolos OSPF y RIP para la configuración de las redes, fortaleciendo la seguridad mediante la NAT, PPP, SAP, CHAP y practicar mediante las conexiones IPv4, IPv6 para formar las diferentes conexiones entre router, switches y host.

6 DESARROLLO DEL PROYECTO

6.1 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.

Topología

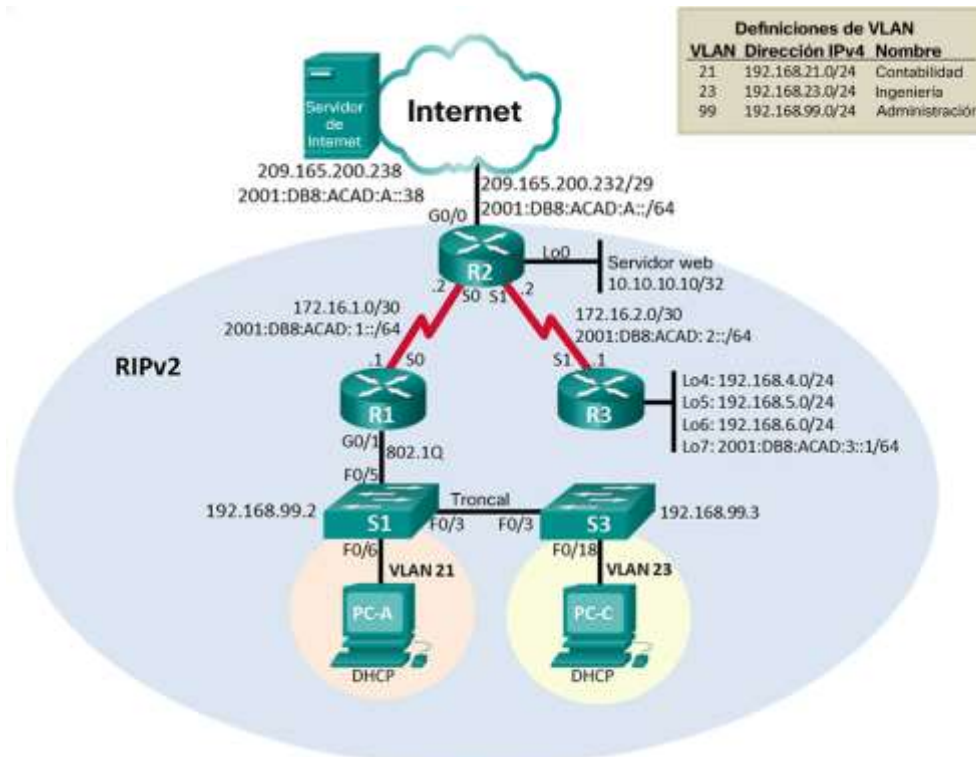


Figura 1 Topología escenario 1

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. comandos IOS

Tarea	Comando de IOS
Eliminar el archivo startup-config de todos los routers	R1#erase startup-config R2#erase startup-config R3#erase startup-config
Volver a cargar todos los routers	R1#reload R2#reload R3#reload
Eliminar el archivo startup-config de todos los switches y eliminar la base de datos de VLAN anterior	S1#erase startup-config S1#delete vlan.dat S3#erase startup-config S3#delete vlan.dat
Volver a cargar ambos switches	S1#reload S3#reload
Verificar que la base de datos de VLAN no esté en la memoria flash en ambos switches	S1#dir flash: S3#dir flash: Solo se encuentra el Sistema operativo y ya no esta vlan.dat asi: 1 -rw- 4414921 <no date> c2960-lanbase-mz.122-25.FX.bin 64016384 bytes total (59601463 bytes free)

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 internet

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Dirección IPv4	209.165.200.238
Máscara de subred para IPv4	255.255.255.248
Gateway predeterminado	209.165.200.225
Dirección IPv6/subred	2001:DB8:ACAD:2::30/64
Gateway predeterminado IPv6	2001:DB8:ACAD:2::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.

Paso 2: Configurar R1

Las tareas de configuración para R1 incluyen las siguientes:

Tabla 3. configuración Router 1

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Desactivar la búsqueda DNS	(En Conf t No ip domain -lookup)
Nombre del router	R1 (hostname R1)

Contraseña de exec privilegiado cifrada	Class (enable secret class)
Contraseña de acceso a la consola	Cisco (line con 0 Pass cisco Login)
Contraseña de acceso Telnet	Cisco (line vty 0 4 Pss cisco Login exit)
Cifrar las contraseñas de texto no cifrado	Service password-encryption
Mensaje MOTD	Se prohíbe el acceso no autorizado. (banner motd \$ se prohíbe el acceso no autorizado\$)
Interfaz S0/0/0	Establezca la descripción (s0/0/0 Description connection to R2) Establecer la dirección IPv4 Consultar el diagrama de topología para conocer la información de direcciones (ip add 172.16.12.1 255.255.255.252) Establecer la dirección IPv6 Consultar el diagrama de topología para conocer la información de direcciones Establecer la frecuencia de reloj en 128000 (clock rate 12800) Activar la interfaz (no shutdown) (exit)
Rutas predeterminadas	Configurar una ruta IPv4 predeterminada de S0/0/0 (ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 s0/0/0) Configurar una ruta IPv6 predeterminada de S0/0/0

Nota: Todavía no configure G0/1.

Paso 3: Configurar R2

La configuración del R2 incluye las siguientes tareas:

Tabla 4 configuracion router 2

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Desactivar la búsqueda DNS	En Conf t No ip domain-lookup
Nombre del router	R2 (hostname R2)
Contraseña de exec privilegiado cifrada	Class (enable secret class)
Contraseña de acceso a la consola	Cisco (line con 0 Pass cisco Login)
Contraseña de acceso Telnet	Cisco (line vty 0 4 Pss cisco Login exit)
Cifrar las contraseñas de texto no cifrado	Service password-encryption
Habilitar el servidor HTTP	Ip http server
Mensaje MOTD	Se prohíbe el acceso no autorizado. (banner motd \$ se prohíbe el acceso no autorizado\$)
Interfaz S0/0/0	Establezca la descripción (s0/0/0 Description connection to R1) Establezca la dirección IPv4. Utilizar la siguiente dirección disponible en la subred. (ip add 172.16.12.2 255.255.255.252) Establezca la dirección IPv6. Consulte el diagrama de topología para conocer la información de direcciones. Activar la interfaz (no shutdown) (exit)

Interfaz S0/0/1	<p>Establecer la descripción (s0/0/1 Description conection to R3)</p> <p>Establezca la dirección IPv4. Utilizar la primera dirección disponible en la subred. (ip add 172.16.23.1 255.255.255.252)</p> <p>Establezca la dirección IPv6. Consulte el diagrama de topología para conocer la información de direcciones.</p> <p>Establecer la frecuencia de reloj en 128000. (clock rate 12800)</p> <p>Activar la interfaz (no shut)</p>
Interfaz G0/0 (simulación de Internet)	<p>Establecer la descripción. (descrip Connection to ISP)</p> <p>Establezca la dirección IPv4. Utilizar la primera dirección disponible en la subred. (ip add 209.165.200.233 255.255.255.248)</p> <p>Establezca la dirección IPv6. Utilizar la primera dirección disponible en la subred.</p> <p>Activar la interfaz (no shut)</p>
Interfaz loopback 0 (servidor web simulado)	<p>Establecer la descripción. (int g0/1)</p> <p>Establezca la dirección IPv4. (ip add 10.10.10.1 255.255.255.0)</p> <p>(description Connection to Web server)</p>
Ruta predeterminada	<p>Configure una ruta IPv4 predeterminada de G0/0. (ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 g0/0)</p> <p>Configure una ruta IPv6 predeterminada de G0/0.</p>

Paso 4: Configurar R3

La configuración del R3 incluye las siguientes tareas:

Tabla 5. configuracion router 3

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Desactivar la búsqueda DNS	En Conf t No ip domain-lookup
Nombre del router	R3 (hostname R2)
Contraseña de exec privilegiado cifrada	Class (enable secret class)
Contraseña de acceso a la consola	Cisco (line con 0 Pass cisco Login)
Contraseña de acceso Telnet	Cisco (line vty 0 4 Pss cisco Login exit)
Cifrar las contraseñas de texto no cifrado	Service password-encryption
Mensaje MOTD	Se prohíbe el acceso no autorizado. (banner motd \$ se prohíbe el acceso no autorizado\$)
Interfaz S0/0/1	Establecer la descripción (s0/0/1 Description connection to R2) Establezca la dirección IPv4. Utilizar la siguiente dirección disponible en la subred. Establezca la dirección IPv6. Consulte el diagrama de topología para conocer la información de direcciones. Activar la interfaz (no shutdown) (exit)
Interfaz loopback 4	Establezca la dirección IPv4. Utilizar la primera dirección disponible en la subred. (ip add 192.168.4.1 255.255.255.0)

Interfaz loopback 5	Establezca la dirección IPv4. Utilizar la primera dirección disponible en la subred. (ip add 192.168.4.1 255.255.255.0)
Interfaz loopback 6	Establezca la dirección IPv4. Utilizar la primera dirección disponible en la subred. (ip add 192.168.6.1 255.255.255.0)
Interfaz loopback 7	Establezca la dirección IPv6. Consulte el diagrama de topología para conocer la información de direcciones.
Rutas predeterminadas	(ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 s0/0/1)

Paso 5: Configurar S1

La configuración del S1 incluye las siguientes tareas:

Tabla 6 configuración switch 1

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Desactivar la búsqueda DNS	(no ip domain-lookup)
Nombre del switch	S1 (host S1)
Contraseña de exec privilegiado cifrada	Class (no ip domain-lookup)
Contraseña de acceso a la consola	Cisco (line con 0 Pass cisco Login)
Contraseña de acceso Telnet	Cisco (line vty 0 4 Pss cisco Login exit)
Cifrar las contraseñas de texto no cifrado	Service password-encryption

Mensaje MOTD	Se prohíbe el acceso no autorizado. (banner motd \$ se prohíbe el acceso no autorizado\$)
--------------	---

Paso 6: Configurar el S3

La configuración del S3 incluye las siguientes tareas:

Tabla 7. configuracion switch 2

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Desactivar la búsqueda DNS	(no ip domain-lookup)
Nombre del switch	S3 (host S3)
Contraseña de exec privilegiado cifrada	Class (no ip domain-lookup)
Contraseña de acceso a la consola	Cisco (line con 0 Pass cisco Login)
Contraseña de acceso Telnet	Cisco (line vty 0 4 Pss cisco Login exit)
Cifrar las contraseñas de texto no cifrado	Service password-encryption
Mensaje MOTD	Se prohíbe el acceso no autorizado. (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. verificacion conectividad internet

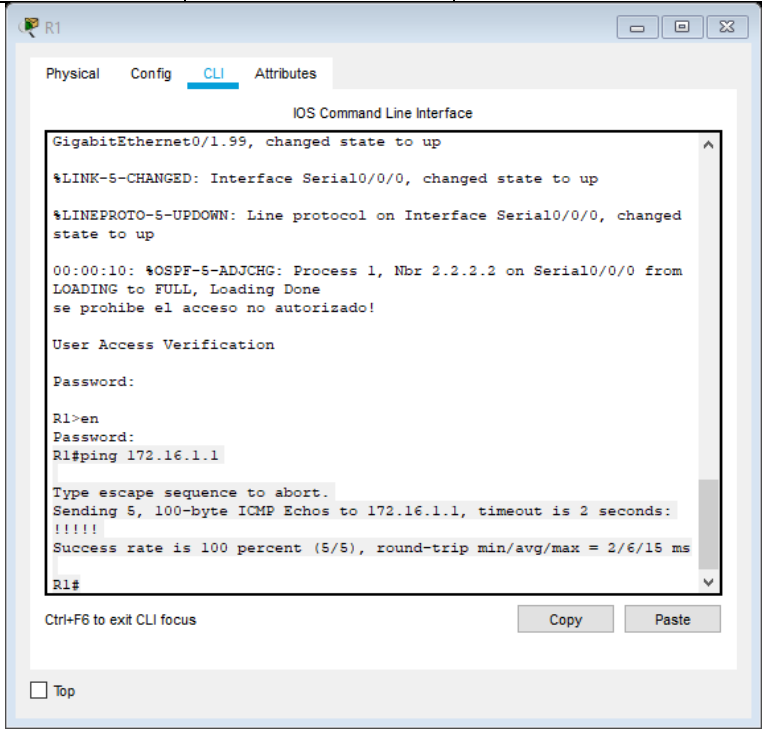
Desde	A	Dirección IP	Resultados de ping
R1	R2, S0/0/0	172.16.1.1	Type escape sequence to abort. Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.16.1.1, timeout is 2 seconds: !!!! Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 2/3/7 ms
 <p>The screenshot shows the CLI of router R1. It displays the configuration of GigabitEthernet0/1.99 and Serial0/0/0. The user enters 'en' to enter enable mode, followed by 'ping 172.16.1.1'. The output shows the ping command being executed successfully with a 100% success rate and a round-trip time of 2/3/7 ms.</p>			
R2	R3, S0/0/1	172.16.2.1	Type escape sequence to abort.

Figura 2. ping router 1

			<p>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 = 2/4/9 ms</p>
--	--	--	---

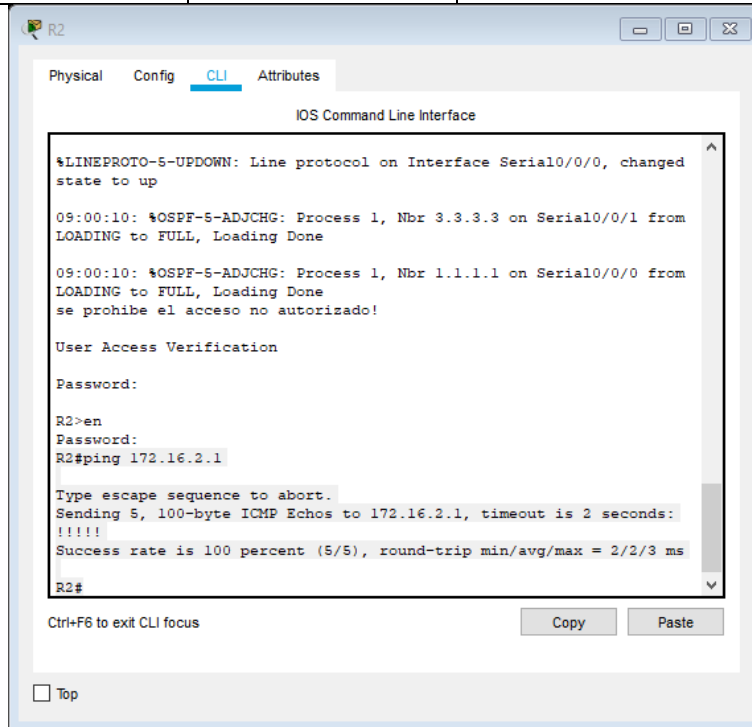


Figura 3 ping router 2

PC de Internet	Gateway predeterminado	209.165.200.238	<p>Pinging 209.165.200.238 with 32 bytes of data:</p> <p>Reply from 209.165.200.238: bytes=32 time=4ms TTL=128 Reply from 209.165.200.238: bytes=32 time=1ms TTL=128 Reply from 209.165.200.238: bytes=32 time=1ms TTL=128 Reply from 209.165.200.238: bytes=32 time=1ms TTL=128</p> <p>Ping statistics for 209.165.200.238:</p>
----------------	------------------------	-----------------	---

			Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss), Approximate round trip times in milli-seconds: Minimum = 1ms, Maximum = 4ms, Average = 1ms
--	--	--	--

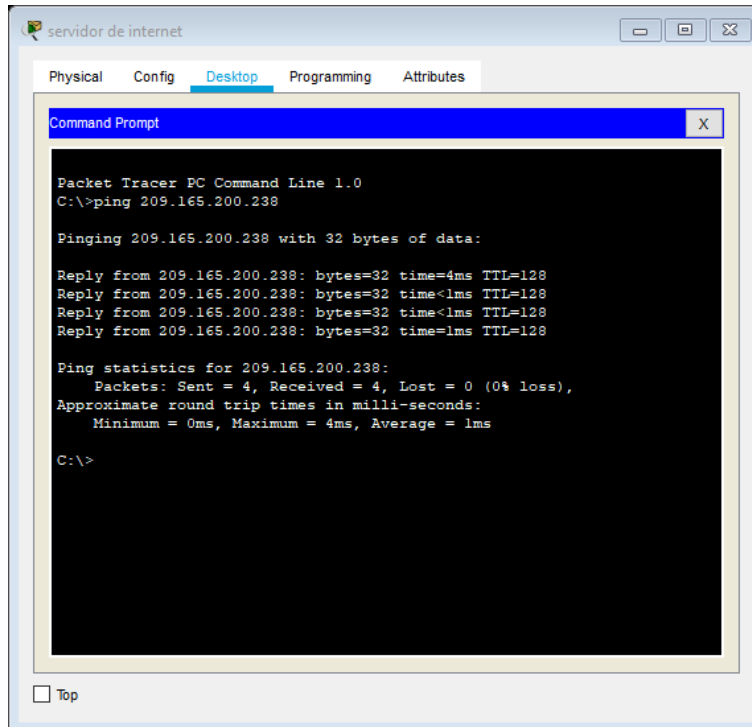


Figura 4. ping servidor internet

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

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 swich 1 VLAN 21 y 23

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 y nombrar cada una de las VLAN que se indicant</p> <p>(vlan 21 Name Contabilidad Vlan 23 Name Ingenieria Vlan 99 Name administracion)</p>
<p>Asignar la dirección IP de administración.</p>	<p>Asigne la dirección IPv4 a la VLAN de administración. Utilizar la dirección IP asignada al S1 en el diagrama de topología</p> <p>(S1(config)#int vlan 99 S1(config-if)# %LINK-5-CHANGED: Interface Vlan99, changed state to up S1(config-if)#ip add 192.168.99.2 255.255.255.0 S1(config-if)#no shut S1(config-if)#exit)</p>
<p>Asignar el gateway predeterminado</p>	<p>Asigne la primera dirección IPv4 de la subred como el gateway predeterminado.</p> <p>(S1(config)#ip default-gateway 192.168.99.1 S1(config)# S1# %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console)</p>
<p>Forzar el enlace troncal en la interfaz F0/3</p>	<p>Utilizar la red VLAN 1 como VLAN nativa</p> <p>(S1(config)#int f0/3 S1(config-if)#switchport mode trunk S1(config-if)#</p>

	<p>%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/3, changed state to down</p> <p>%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/3, changed state to up</p> <p>%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan99, changed state to up</p> <p>S1(config-if)#switchport trunk native vlan 1)</p>
Forzar el enlace troncal en la interfaz F0/5	<p>Utilizar la red VLAN 1 como VLAN nativa</p> <p>(S1(config-if)#int f0/5</p> <p>S1(config-if)#switchport mode trunk</p> <p>S1(config-if)#switchport trunk native vlan 1)</p>
Configurar el resto de los puertos como puertos de acceso	<p>Utilizar el comando interface range</p> <p>(S1(config)#int range fa0/1-2, fa0/4, fa0/6-24, g0/1-2</p> <p>S1(config-if-range)#switchport mode access)</p>
Asignar F0/6 a la VLAN 21	<p>(S1(config-if-range)#int f0/6</p> <p>S1(config-if)#switchport mode access</p> <p>S1(config-if)#switchport access vlan 21)</p>
Apagar todos los puertos sin usar	<p>(S1(config-if)#int range fa0/1-2, fa0/4, fa0/7-24, g0/1-2</p> <p>S1(config-if-range)#shutdown</p> <p>%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/1, changed state to administratively down</p> <p>%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/2, changed state to administratively down</p> <p>%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/7, changed state to administratively down</p> <p>%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/8, changed state to administratively down</p> <p>%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/9, changed state to administratively down</p> <p>%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/10, changed state to administratively down</p>

	<p>%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/11, changed state to administratively down</p> <p>%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/12, changed state to administratively down</p> <p>%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/13, changed state to administratively down</p> <p>%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/14, changed state to administratively down</p> <p>%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/15, changed state to administratively down</p> <p>%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/16, changed state to administratively down</p> <p>%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/17, changed state to administratively down</p> <p>%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/18, changed state to administratively down</p> <p>%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/19, changed state to administratively down</p> <p>%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/20, changed state to administratively down</p> <p>%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/21, changed state to administratively down</p> <p>%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/22, changed state to administratively down</p> <p>%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/23, changed state to administratively down</p>
--	---

	<p>%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/24, changed state to administratively down</p> <p>%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/1, changed state to administratively down</p> <p>%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/2, changed state to administratively down</p> <p>%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/4, changed state to administratively down)</p>
--	---

Paso 2: Configurar el S3

La configuración del S3 incluye las siguientes tareas:

Tabla 10. configuración swich 3 VLAN 21 y 23

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> <p>(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)</p>
<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> <p>(S3(config-if)#ip add 192.168.99.3 255.255.255.0 S3(config-if)#no shut)</p>

Asignar el gateway predeterminado.	Asignar la primera dirección IP en la subred como gateway predeterminado. (S3(config)#ip default-gateway 192.168.99.1)
Forzar el enlace troncal en la interfaz F0/3	Utilizar la red VLAN 1 como VLAN nativa (S3(config)#int fa0/3 S3(config-if)#switchport mode trunk S3(config-if)#switchport trunk native vlan 1)
Configurar el resto de los puertos como puertos de acceso	Utilizar el comando interface range (S3(config-if)#int range fa0/1-2, fa0/4-24, g0/1-2)
Asignar F0/18 a la VLAN 21	(S3(config-if-range)#int fa0/18 S3(config-if)#switchport mode access S3(config-if)#switchport access vlan 21)
Apagar todos los puertos sin usar	(S3(config-if-range)#shutdown)

Paso 3: Configurar R1

Las tareas de configuración para R1 incluyen las siguientes:

Tabla 11. configuración router 1 subinterfaz

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Configurar la subinterfaz 802.1Q .21 en G0/1	Descripción: LAN de Contabilidad Asignar la VLAN 21 Asignar la primera dirección disponible a esta interfaz (R1(config)#int g0/1.21 R1(config-subif)#description Contabilidad LAN R1(config-subif)#encapsulation dot1q 21 R1(config-subif)#ip add 192.168.21.1 255.255.255.0)
Configurar la subinterfaz 802.1Q .23 en G0/1	Descripción: LAN de Ingeniería Asignar la VLAN 23 Asignar la primera dirección disponible a esta interfaz

	<pre> (R1(config-subif)#int g0/1.23 R1(config-subif)#description Ingenieria LAN R1(config-subif)#encapsulation dot1q 23 R1(config-subif)#ip add 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 Asignar la primera dirección disponible a esta interfaz</p> <pre> (R1(config-subif)#int g0/1.99 R1(config-subif)#description Administracion LAN R1(config-subif)#encapsulation dot1q 99 R1(config-subif)#ip add 192.168.99.1 255.255.255.0) </pre>
<p>Activar la interfaz G0/1</p>	<pre> (R1(config-subif)#int g0/1 R1(config-if)#no shut R1(config-if)# %LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/1, changed state to up %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/1, changed state to up %LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/1.21, changed state to up %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/1.21, changed state to up %LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/1.23, changed state to up %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/1.23, changed state to up %LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/1.99, changed state to up %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/1.99, changed state to up) </pre>

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. ping switch 1, y 3

Desde	A	Dirección IP	Resultados de ping
S1	R1, dirección VLAN 99	(192.168.99.1)	<p>(S1#ping 192.168.99.1</p> <p>Type escape sequence to abort.</p> <p>Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.99.1, timeout is 2 seconds:</p> <p>.!!!!</p> <p>Success rate is 80 percent (4/5), round-trip min/avg/max = 0/2/9 ms)</p>

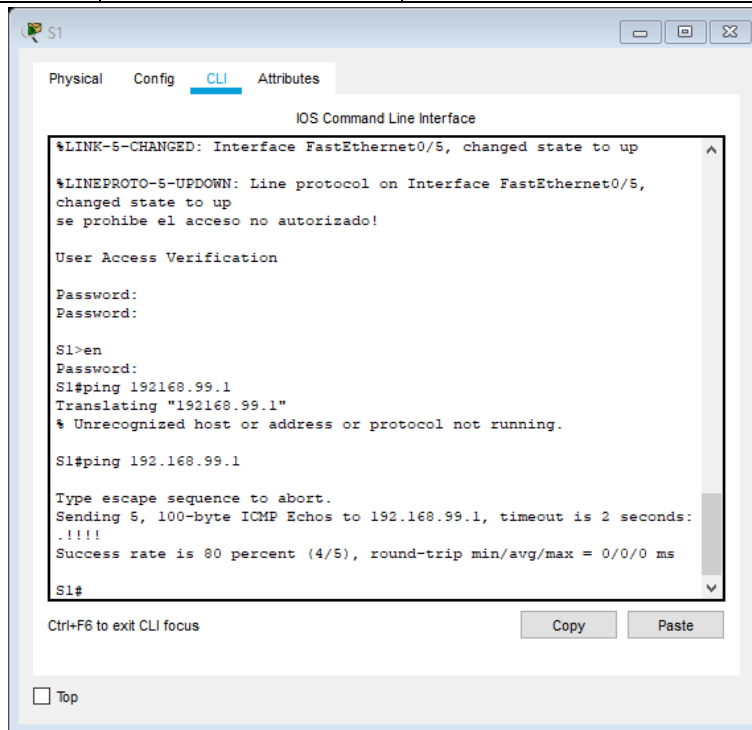


Figura 5. ping switc 1 dirección VLAN 99

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 80 percent (4/5), round-trip min/avg/max = 0/0/0 ms)
----	-----------------------------	----------------	--

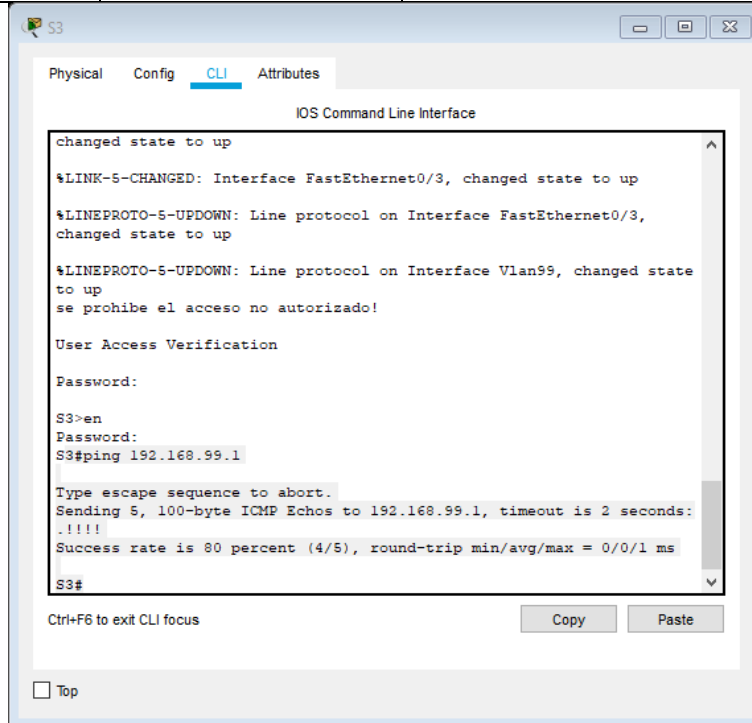


Figura 6. ping swich 1 dirección VLAN 99

S1	R1, dirección VLAN 21	(192.168.21.1)	(S1#ping 192.168.21.1 Type escape sequence to abort. Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.21.1, timeout is 2 seconds: !!!!! Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 0/0/0 ms)
----	-----------------------------	----------------	---

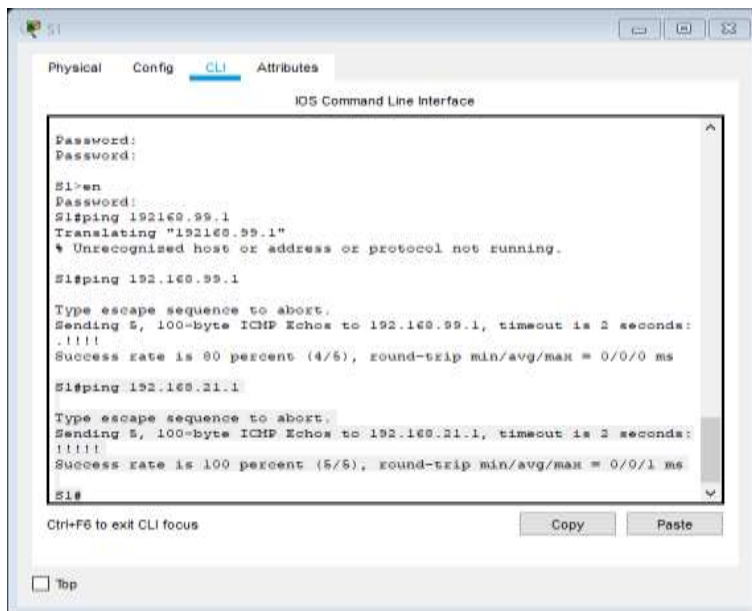


Figura 7. ping switch 1 dirección VLAN 99

S3	R1, dirección VLAN 23	(192.168.23.1)	(S3#ping 192.168.23.1) Type escape sequence to abort. Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.23.1, timeout is 2 seconds: !!!! Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 0/2/4 ms)
----	-----------------------------	-----------------------	---

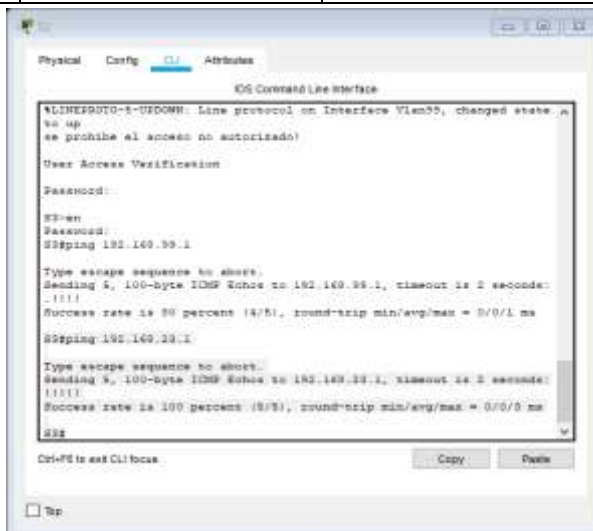


Figura 8. ping switch 3 dirección VLAN 99

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 RIP en router 1

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Configurar RIP versión 2	(R1(config)#router ospf 1)
Anunciar las redes conectadas directamente	Asigne todas las redes conectadas directamente. (R1(config-router)#router-id 1.1.1.1)
Establecer todas las interfaces LAN como pasivas	(R1(config-router)#network 172.16.1.0 0.0.0.3 area 0 R1(config-router)#network 172.16.1.0 0.0.0.3 area 0 R1(config-router)#network 192.168.21.0 0.0.0.255 area 0 R1(config-router)#network 192.168.23.0 0.0.0.255 area 0 R1(config-router)#network 192.168.99.0 0.0.0.255 area 0 R1(config-router)#passive-interface g0/1.21 R1(config-router)#passive-interface g0/1.23 R1(config-router)#passive-interface g0/1.99)
Desactive la sumalización automática	

Paso 2: Configurar RIPv2 en el R2

La configuración del R2 incluye las siguientes tareas:

Tabla 14. configuracion RIPv2 en router 2

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Configurar RIP versión 2	(R2(config)#router ospf 1)
Anunciar las redes conectadas directamente	Nota: Omitir la red G0/0. (R2(config-router)#network 172.16.1.0 0.0.0.3 area 0 R2(config-router)#network 172.16.1.0 0.0.0.3 area 0 12:03:40: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 1.1.1.1 on Serial0/0/0 from LOADING to FULL, Loading Done R2(config-router)#network 172.16.2.0 0.0.0.3 area 0 R2(config-router)#network 172.16.2.0 0.0.0.3 area 0 R2(config-router)#network 10.10.10.0 0.0.0.255 area 0)
Establecer la interfaz LAN (loopback) como pasiva	(R2(config-router)#passive-interface g0/1)
Desactive la sumarización automática.	

Paso 3: Configurar RIPv3 en el R2 (se deja configuracion de R3)

La configuración del R3 incluye las siguientes tareas:

Tabla 15. configuracion configuracion RIPv3 en router 2

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Configurar RIP versión 2	(R3(config)#router ospf 1)
Anunciar redes IPv4 conectadas directamente	(R3(config-router)#router-id 3.3.3.3)

Establecer todas las interfaces de LAN IPv4 (Loopback) como pasivas	<pre>(R3(config-router)#network 172.16.2.0 0.0.0.3 area 0 R3(config-router)#network 172.16.2.0 0.0.0.3 area 0 12:31:16: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 2.2.2.2 on Serial0/0/1 from LOADING to FULL, Loading Done R3(config-router)#network 192.168.4.0 0.0.3.255 area 0)</pre>
Desactive la sumariación automática.	<pre>(R3(config-router)#passive-interface lo4 R3(config-router)#passive-interface lo5 R3(config-router)#passive-interface lo6)</pre>

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. información 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?	(R2#show ip protocols)
¿Qué comando muestra solo las rutas RIP?	(R2#show ip route ospf)
¿Qué comando muestra la sección de RIP de la configuración en ejecución?	(R2#show run)

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 router 1 como servidor DHCP

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> <p>(R1(config)#ip dhcp pool ACCT R1(dhcp-config)#? default-router Default routers dns-server Set name server domain-name Domain name exit Exit from DHCP pool configuration mode network Network number and mask no Negate a command or set its defaults option Raw DHCP options R1(dhcp-config)#dns-server 10.10.10.10 R1(dhcp-config)#domain-name ccna-sa.com R1(dhcp-config)#default-router 192.168.21.1)</p>
Crear un pool de DHCP para la VLAN 23	<p>Nombre: ENGNR Servidor DNS: 10.10.10.10 Nombre de dominio: ccna-sa.com Establecer el gateway predeterminado</p> <p>(R1(dhcp-config)#ip dhcp pool ENGNR R1(dhcp-config)#dns-server 10.10.10.10 R1(dhcp-config)#domain-name ccna-sa.com R1(dhcp-config)#default-router 192.168.23.1)</p>

	R1(dhcp-config)#network 192.168.23.0 255.255.255.0)
--	--

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

La configuración del R2 incluye las siguientes tareas:

Tabla 18. configuracionNAT en router 2

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Crear una base de datos local con una cuenta de usuario	Nombre de usuario: webuser Contraseña: cisco12345 Nivel de privilegio: 15 (R2(config)#user webuser privilege 15 secret cisco12345)
Habilitar el servicio del servidor HTTP	(R2(config)#ip http server)
Configurar el servidor HTTP para utilizar la base de datos local para la autenticación	(R2(config)#ip http authentication local)
Crear una NAT estática al servidor web.	Dirección global interna: 209.165.200.229 (R2(config)#ip nat inside source static 10.10.10.10 209.165.200.229)
Asignar la interfaz interna y externa para la NAT estática	(R2(config)#int g0/0 R2(config-if)#ip nat out R2(config-if)#ip nat outside R2(config-if)#int g0/1 R2(config-if)#ip nat inside)

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> <p>(R2(config)#access-list 1 permit 192.168.21.0 0.0.0.255</p> <p>R2(config)#access-list 1 permit 192.168.23.0 0.0.0.255</p> <p>R2(config)#access-list 1 permit 192.168.4.0 0.0.3.255)</p>
Defina el pool de direcciones IP públicas utilizables.	<p>Nombre del conjunto: INTERNET</p> <p>El conjunto de direcciones incluye:</p> <p>209.165.200.225 – 209.165.200.228</p> <p>(R2(config)#ip nat pool INTERNET 209.165.200.225 209.165.200.228 netmask 255.255.255.248)</p>
Definir la traducción de NAT dinámica	<p>(R2(config)#ip nat inside source list 1 pool INTERNET)</p>

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 de DHCP y NAT

Prueba	Resultados
Verificar que la PC-A haya adquirido información de IP del servidor de DHCP	(Ip address 192.168.21.21 Default gateway 192.168.21.1)
Verificar que la PC-C haya adquirido información de IP del servidor de DHCP	(Ip address 192.168.21.22 Default gateway 192.168.21.1)

<p>Verificar que la PC-A pueda hacer ping a la PC-C</p> <p>Nota: Quizá sea necesario deshabilitar el firewall de la PC.</p>	<pre>(C:\>ping 192.168.21.22</pre> <p>Pinging 192.168.21.22 with 32 bytes of data:</p> <p>Reply from 192.168.21.22: bytes=32 time=1ms TTL=128</p> <p>Reply from 192.168.21.22: bytes=32 time=1ms TTL=128</p> <p>Reply from 192.168.21.22: bytes=32 time<1ms TTL=128</p> <p>Reply from 192.168.21.22: bytes=32 time<1ms TTL=128</p> <p>Ping statistics for 192.168.21.22:</p> <p>Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),</p> <p>Approximate round trip times in milli-seconds:</p> <p>Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms) </p>
--	---

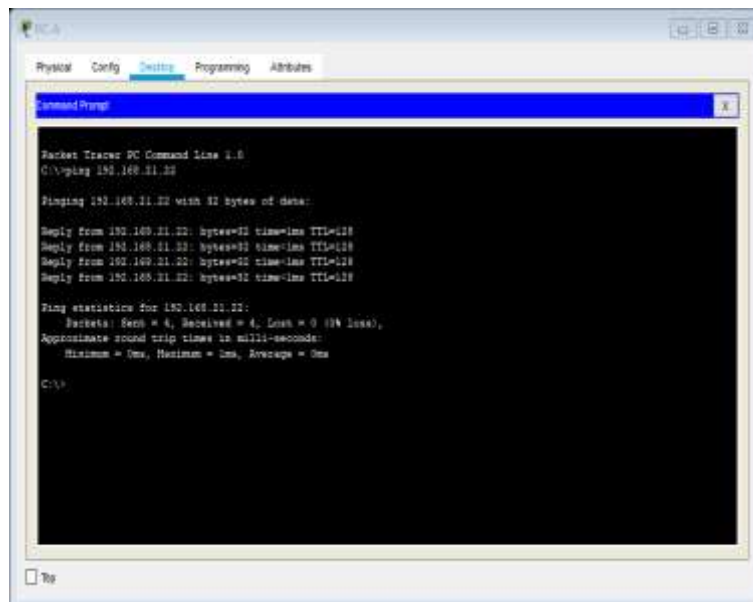


Figura 9. ping PC-A a PC-C

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 webuser y la contraseña cisco12345	(Server Reset Connection)
---	----------------------------------

Pare 6: Configurar NTP

Tabla 20. configuracion NTP

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Ajuste la fecha y hora en R2.	5 de marzo de 2016, 9 a. m. (R2#clock set 09:00 mar 05 2016)
Configure R2 como un maestro NTP.	Nivel de estrato: 5
Configurar R1 como un cliente NTP.	Servidor: R2 (R1(config)#ntp server 172.16.1.2)
Configure R1 para actualizaciones de calendario periódicas con hora NTP.	(R1(config)#ntp update-calendar)
Verifique la configuración de NTP en R1.	(Show ntp associations)

Parte 7: Configurar y verificar las listas de control de acceso (ACL)

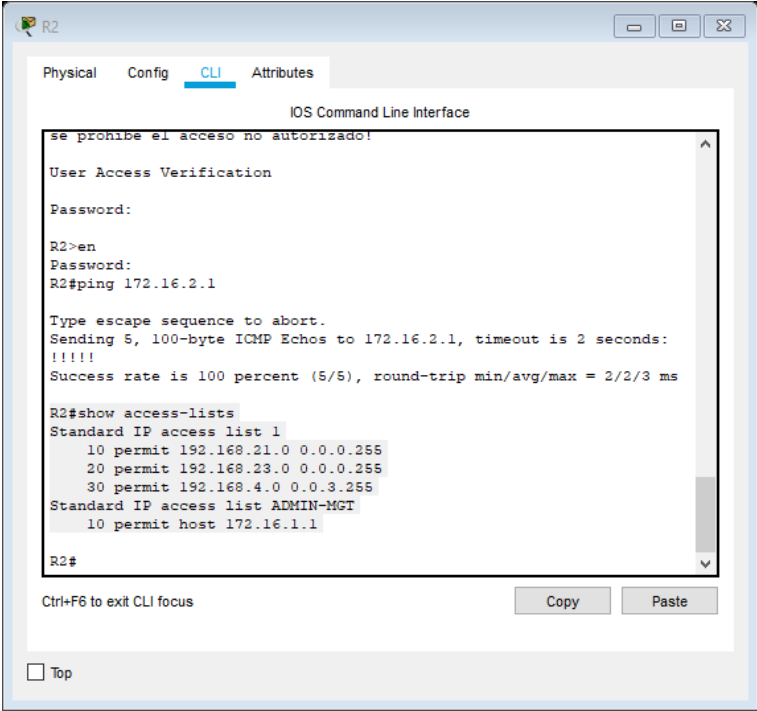
Paso 1: Restringir el acceso a las líneas VTY en el R2

Tabla 21. restricción acceso líneas VTY en router 2

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Configurar una lista de acceso con nombre para permitir que solo R1 establezca una conexión Telnet con R2	<p>Nombre de la ACL: ADMIN-MGT (R2(config)#ip Access-List ? extended Extended Access List standard Standard Access List R2(config)#ip access-list standar ? <1-99> Standard IP access-list number WORD Access-list name R2(config)#ip access-list standar ADMIN-MGT)</p>
Aplicar la ACL con nombre a las líneas VTY	<p>(R2(config)#line vty 0 4 R2(config-line)#access-class ADMIN-MGT in)</p>
Permitir acceso por Telnet a las líneas de VTY	<p>(R1#telnet 172.16.1.1 Trying 172.16.1.1 ...Opense prohíbe el acceso no autorizado!</p> <p>User Access Verification</p> <p>Password:)</p>
Verificar que la ACL funcione como se espera	<p>(Trying 172.16.1.2 ...Opense prohíbe el acceso no autorizado!</p> <p>User Access Verification</p> <p>Password:)</p> <p>(R3#telnet 172.16.2.1 Trying 172.16.2.1 ... % Connection refused by remote host R3#)</p>

Paso 2: Introducir el comando de CLI adecuado que se necesita para mostrar lo siguiente

Tabla 22. verificar clear router 2

Descripción del comando	Entrada del estudiante (comando)
Mostrar las coincidencias recibidas por una lista de acceso desde la última vez que se restableció	(R2#show access-lists Standard IP access list 1 10 permit 192.168.21.0 0.0.0.255 20 permit 192.168.23.0 0.0.0.255 30 permit 192.168.4.0 0.0.3.255 Standard IP access list ADMIN-MGT 10 permit host 172.16.1.1 (2 match(es))
	 <p style="text-align: center;"><i>Figura 10. show access-list</i></p>
Restablecer los contadores de una lista de acceso	(R2#clear ip access-list counters)

<p>¿Qué comando se usa para mostrar qué ACL se aplica a una interfaz y la dirección en que se aplica?</p>	<p>(R2#sh run)</p>
<p>¿Con qué comando se muestran las traducciones NAT?</p>	<p>Nota: 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>(R2#show ip nat translations)</p>
<p>¿Qué comando se utiliza para eliminar las traducciones de NAT dinámicas?</p>	<p>(R2#clear ip nat translation *)</p>

6.2 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

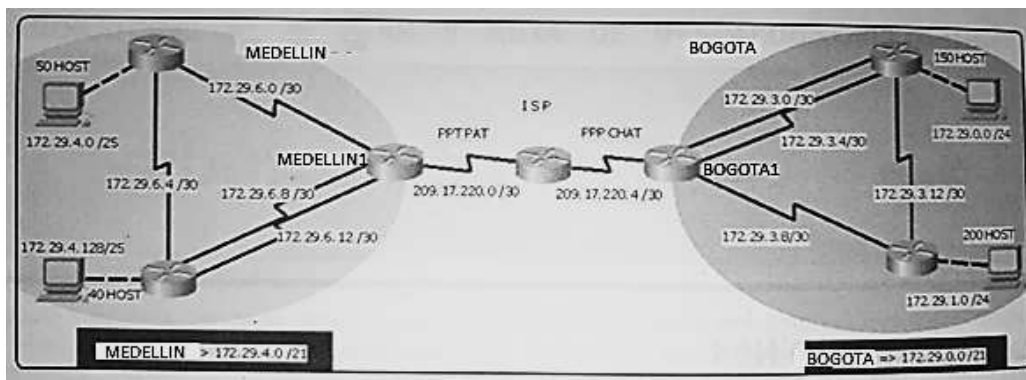


Figura 11. Topología escenario 2

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 Bogotá2 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 Bogotá1 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).

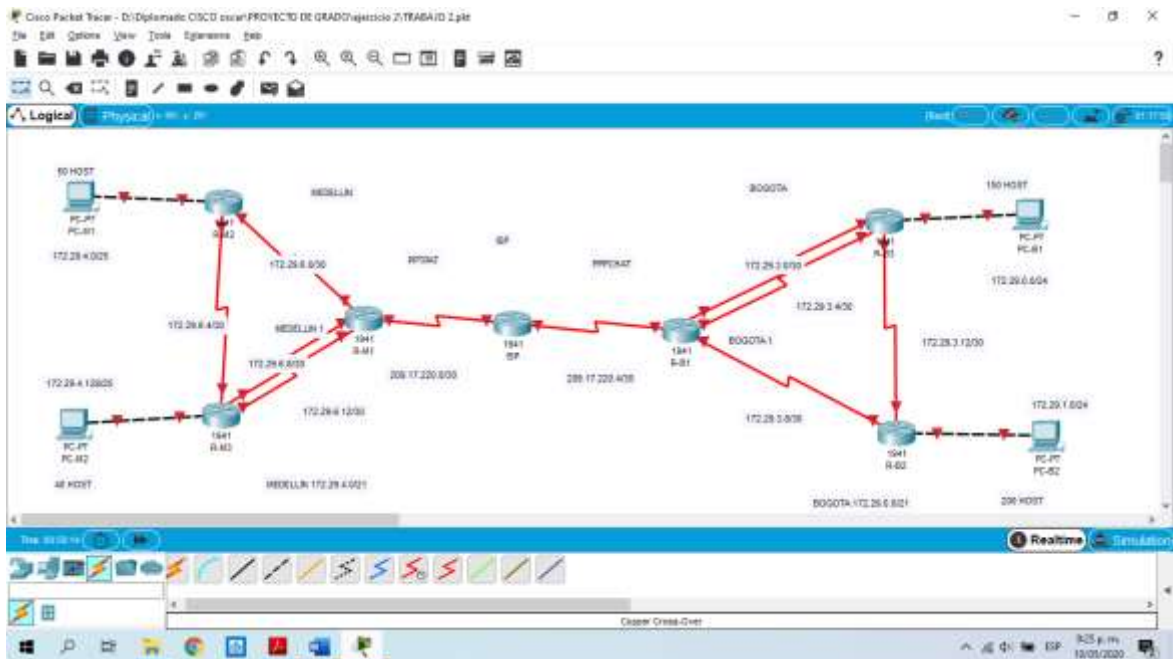


Figura 12. topologia red Medellin Bogota

Se realiza la configuración inicial de los router configurando password y login, tiempo de apagado de las consolas y el acceso restringido.

Tabla 23. Configuración inicial de los Routers

NOMBRE ROUTER	CONFIGURACION INICIAL
R-B1	<pre> Router>en Router#conf t Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. Router(config)#hostname R-B1 R-B1(config)#enable secret clase R-B1(config)#line console 0 R-B1(config-line)#password cisco R-B1(config-line)#login R-B1(config-line)#exec-timeout 5 0 R-B1(config-line)#line vty 0 15 R-B1(config-line)#password cisco R-B1(config-line)#login R-B1(config-line)#exit R-B1(config)#service password-encryption R-B1(config)#banner motd #Acceso restringido# R-B1(config)# </pre>

R-B2	<pre> Router>en Router#conf t Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. Router(config)#hostname R-B2 R-B2(config)#enable secret clase R-B2(config)#line console 0 R-B2(config-line)#password cisco R-B2(config-line)#login R-B2(config-line)#exec-timeout 5 0 R-B2(config-line)#line vty 0 15 R-B2(config-line)#password cisco R-B2(config-line)#login R-B2(config-line)#exit R-B2(config)#service password-encryption R-B2(config)#banner motd #acceso restringido# R-B2(config)# </pre>
R-B3	<pre> Router>en Router#conf t Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. Router(config)#hostname R-B3 R-B3(config)#enable secret clase R-B3(config)#line console 0 R-B3(config-line)#password cisco R-B3(config-line)#login R-B3(config-line)#exec-timeout 5 0 R-B3(config-line)#line vty 0 15 R-B3(config-line)#password cisco R-B3(config-line)#login R-B3(config-line)#exit R-B3(config)#service password-encryption R-B3(config)#banner motd #acceso restringido# R-B3(config)#exit R-B3# </pre>
R-M1	<pre> Router>en Router#conf t Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. Router(config)#hostname R-M1 R-M1(config)#enable secret clase R-M1(config)#line console 0 R-M1(config-line)#password cisco R-M1(config-line)#login R-M1(config-line)#exec-timeout 5 0 R-M1(config-line)#line vty 0 15 R-M1(config-line)#password cisco </pre>

	<pre> R-M1(config-line)#login R-M1(config-line)#exit R-M1(config)#service password-encryption R-M1(config)#banner motd #acceso restringido# R-M1(config)#exit R-M1# </pre>
R-M2	<pre> Router>en Router#conf t Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. Router(config)#hostname R-M2 R-M2(config)#enable secret clase R-M2(config)#line console 0 R-M2(config-line)#password cisco R-M2(config-line)#login R-M2(config-line)#exec-timeout 5 0 R-M2(config-line)#line vty 0 15 R-M2(config-line)#password cisco R-M2(config-line)#login R-M2(config-line)#exit R-M2(config)#service password-encryption R-M2(config)#banner motd #acceso restringido# R-M2(config)#exit R-M2# %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console </pre>
R-M3	<pre> Router>en Router#conf t Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. Router(config)#hostname R-M3 R-M3(config)#enable secret clase R-M3(config)#line console 0 R-M3(config-line)#password cisco R-M3(config-line)#login R-M3(config-line)#exec-timeout 5 0 R-M3(config-line)#line vty 0 15 R-M3(config-line)#password cisco R-M3(config-line)#login R-M3(config-line)#exit R-M3(config)#service password-encryption R-M3(config)#banner motd #acceso restringido# R-M3(config)#exit R-M3# %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console </pre>
R-ISP	<pre> Router>en Router#conf t </pre>

	<pre> Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. Router(config)#hostname R-ISP R-ISP(config)#enable secret clase R-ISP(config)#line console 0 R-ISP(config-line)#password cisco R-ISP(config-line)#login R-ISP(config-line)#exec-timeout 5 0 R-ISP(config-line)#line vty 0 15 R-ISP(config-line)#password cisco R-ISP(config-line)#login R-ISP(config-line)#exit R-ISP(config)#service password-encryption R-ISP(config)#banner motd #acceso restringido# R-ISP(config)#exit R-ISP# %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console </pre>
--	--

SE DEBE ASIGNAR EL DIRECCIONAMIENTO IP A TODOS LOS ROUTERS

Tabla 24. Configuración direccionamiento Ip Routers y los Host

ROUTER	CONFIGURACION
R-B1	<p>ENLACE R-B1 AI R-ISP</p> <pre> R-B1#confi t Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. R-B1(config)#interface serial 0/0/0 R-B1(config-if)#description enlace al ISP R-B1(config-if)#ip address 209.17.220.6 255.255.255.252 R-B1(config-if)#clock rate 128000 R-B1(config-if)#no shutdown %LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to down </pre>
	<p>ENLACE R-B1 AL R-B3</p> <pre> R-B1(config-if)# R-B1(config-if)#exit R-B1(config)#interface serial 0/0/1 R-B1(config-if)#ip address 172.29.3.2 255.255.255.252 R-B1(config-if)#description enlace al R-B3 R-B1(config-if)#no shutdown </pre>

	<p>%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/1, changed state to down</p> <p>ENLACE SECUNDARIO R-B1 AL R-B3</p> <p>R-B1(config-if)#exit R-B1(config)#interface serial 0/1/0 R-B1(config-if)#description enlace secundario al R-B3 R-B1(config-if)#ip address 172.29.3.6 255.255.255.252 R-B1(config-if)#no shutdown</p> <p>%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/1/0, changed state to down</p> <p>ENLACE R-B1 HACIA R-B2</p> <p>R-B1(config-if)#exit R-B1(config)#interface serial 0/1/1 R-B1(config-if)#description enlace R-B2 R-B1(config-if)#ip address 172.29.3.10 255.255.255.252 R-B1(config-if)#no shutdown</p> <p>%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/1/1, changed state to down</p>
R-B2	<p>ENLACE R-B2 AL R-B1</p> <p>Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. R-B2(config)#interface serial 0/0/1 R-B2(config-if)#description enlace al R-B1 R-B2(config-if)#ip address 172.29.3.9 255.255.255.252 % 172.29.3.8 overlaps with Serial0/1/1 R-B2(config-if)#clock rate 128000 R-B2(config-if)#no shutdown % 172.29.3.8 overlaps with Serial0/1/1 Serial0/0/1: incorrect IP address assignment</p> <p>ENLACE R-B2 AL R-B3</p> <p>R-B2(config-if)#interface serial 0/0/0 R-B2(config-if)#description enlace al R-B3 R-B2(config-if)#ip address 172.29.3.14 255.255.255.252 R-B2(config-if)#clock rate 128000 R-B2(config-if)#no shutdown</p> <p>R-B2(config-if)# %LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to up</p> <p>%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/0, changed state to up</p>

	<p>ENLACE R-B2 A LA LAN 200 HOST</p> <pre>R-B2(config-if)#interface gigabitethernet 0/0 R-B2(config-if)#description enlace a la LAN bogota 200 host R-B2(config-if)#ip address 172.29.1.1 255.255.255.0 R-B2(config-if)#no shutdown R-B2(config-if)# %LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up</pre>
<p>R-B3</p>	<p>ENLACE PRIMARIO R-B3 AL R-B1</p> <pre>R-B3#conf t Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. R-B3(config)#interface serial 0/0/1 R-B3(config-if)#description enlace principal R-B3 al R-B1 R-B3(config-if)#ip address 172.29.3.1 255.255.255.252 R-B3(config-if)#clock rate 128000 R-B3(config-if)#no shutdown R-B3(config-if)# %LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/1, changed state to up %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/1, changed state to up</pre>
	<p>ENLACE SECUNDARIO R-B3 AL R-B1</p> <pre>R-B3(config-if)#interface serial 0/1/0 R-B3(config-if)#description enlace secundario R-B3 al R-B1 R-B3(config-if)#ip address 172.29.3.5 255.255.255.252 R-B3(config-if)#clock rate 128000 R-B3(config-if)#no shutdown %LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/1/0, changed state to down</pre>

	<p>ENLACE R-B3 AL R-B2</p> <pre>R-B3(config-if)#interface serial 0/0/0 R-B3(config-if)#description enlace R-B3 al R-B2 R-B3(config-if)#ip address 172.29.3.13 255.255.255.252 R-B3(config-if)#no shutdown R-B3(config-if)# %LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to up %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/0, changed state to up</pre>
	<p>ENLACE R-B3 A LA LAN 150 HOST</p> <pre>R-B3(config-if)#interface gigabitethernet 0/0 R-B3(config-if)#description enlace R-B3 a la LAN 150 host R-B3(config-if)#ip address 172.29.0.1 255.255.255.0 R-B3(config-if)#no shutdown R-B3(config-if)# %LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up</pre>
R-M1	<p>ENLACE R-M1 AL R-ISP</p> <pre>R-M1#conf t Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. R-M1(config)#interface serial 0/1/0 R-M1(config-if)#description enlace R-M1 al R-ISP R-M1(config-if)#ip address 209.17.220.1 255.255.255.252 R-M1(config-if)#clock rate 128000 This command applies only to DCE interfaces R-M1(config-if)#no shutdown %LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/1/0, changed state to down</pre> <p>ENLACE PRINCIPAL R-M1 AL R-M2</p> <pre>R-M1(config-if)#INTERFACE SERIAL 0/0/0 R-M1(config-if)#description enlace principal R-M1 al R-M2 R-M1(config-if)#ip address 172.29.6.2 255.255.255.252 R-M1(config-if)#no shutdown</pre>

	<p>%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to down</p> <hr/> <p>ENLACE SECUNDARIO R-M1 AL R-M2</p> <p>R-M1(config-if)#interface serial 0/0/1 R-M1(config-if)#description enlace secundario R-M1 al R-M2 R-M1(config-if)#ip address 172.29.6.10 255.255.255.252 R-M1(config-if)#no shutdown</p> <p>%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/1, changed state to down</p> <hr/> <p>ENLACE R-M1 AL R-M3</p> <p>%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to down R-M1(config-if)#interface serial 0/1/1 R-M1(config-if)#description enlace R-M1 al R-M3 R-M1(config-if)#ip address 172.29.6.14 255.255.255.252 R-M1(config-if)#no shutdown</p> <p>%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/1/1, changed state to down</p>
R-M2	<p>ENLACE R-M2 AL R-M1</p> <p>R-M2#conf t Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. R-M2(config)#interface serial 0/0/0 R-M2(config-if)#description enlace R-M2 al R-M1 R-M2(config-if)#ip address 172.29.6.1 255.255.255.252 R-M2(config-if)#clock rate 128000</p> <hr/> <p>ENLACE R-M2 AL R-M3</p> <p>R-M2(config-if)#interface serial 0/0/1 R-M2(config-if)#description enlace R-M2 al R-M3 R-M2(config-if)#ip address 172.29.6.5 255.255.255.252 R-M2(config-if)#no shutdown</p> <p>%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/1, changed state to down</p> <hr/> <p>ENLACE R-M2 A LA LAN 50 HOST</p> <p>R-M2(config-if)#interface gigabitethernet 0/0 R-M2(config-if)#description enlace R-M2 a la LAN 50 host R-M2(config-if)#ip address 172.29.4.1 255.255.255.128 R-M2(config-if)#no shutdown</p>
R-M3	<p>ENLACE PRIMARIO R-M3 AL R-M1</p> <p>R-M2(config-if)#interface gigabitethernet 0/0</p>

	<pre>R-M2(config-if)#description enlace R-M2 a la LAN 50 host R-M2(config-if)#ip address 172.29.4.1 255.255.255.128 R-M2(config-if)#no shutdown</pre>
	<p>ENLACE SECUNDARIO R-M3 AL R-M1</p> <pre>R-M3(config-if)#interface serial 0/0/0 R-M3(config-if)#description enlace secundaria R-M3 al RM1 R-M3(config-if)#ip address 172.29.6.13 255.255.255.252 R-M3(config-if)#clock rate 128000 R-M3(config-if)#no shutdown</pre> <pre>R-M3(config-if)# %LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to up %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/0, changed state to up</pre>
	<p>ENLACE R-M3 AL R-M2</p> <pre>R-M3(config-if)#interface serial 0/1/0 R-M3(config-if)#description enlace R-M3 al R-M2 R-M3(config-if)#ip address 172.29.6.6 255.255.255.252 R-M3(config-if)#clock rate 128000 R-M3(config-if)#no shutdown</pre> <pre>R-M3(config-if)# %LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/1/0, changed state to up %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/1/0, changed state to up</pre>
	<p>ENLACE R-M3 A LA LAN 40 HOST</p> <pre>R-M3(config-if)#interface gigabitethernet 0/0 R-M3(config-if)#description enlace R-M3 a la LAN 40 host R-M3(config-if)#ip address 172.29.4.129 255.255.255.128 R-M3(config-if)#no shutdown</pre> <pre>R-M3(config-if)# %LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up</pre>

	<pre>%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up</pre>
R-ISP	<p>ENLACE R-ISP AL R-M1</p> <pre>R-ISP#conf t Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. R-ISP(config)#interface serial 0/1/0 R-ISP(config-if)#description enlace ISP al R-M1 R-ISP(config-if)#ip address 209.17.220.2 255.255.255.252 R-ISP(config-if)#no shutdown R-ISP(config-if)# %LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/1/0, changed state to up %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/1/0, changed state to up</pre>
	<p>ENLACE R-ISP AL R-B1</p> <pre>R-ISP(config-if)#interface serial 0/0/0 R-ISP(config-if)#description enlace ISP al R-M1 R-ISP(config-if)#description enlace R-ISP al R-B1 R-ISP(config-if)#ip address 209.17.220.5 255.255.255.252 R-ISP(config-if)#no shutdown R-ISP(config-if)# %LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to up %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/0, changed state to up</pre>

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

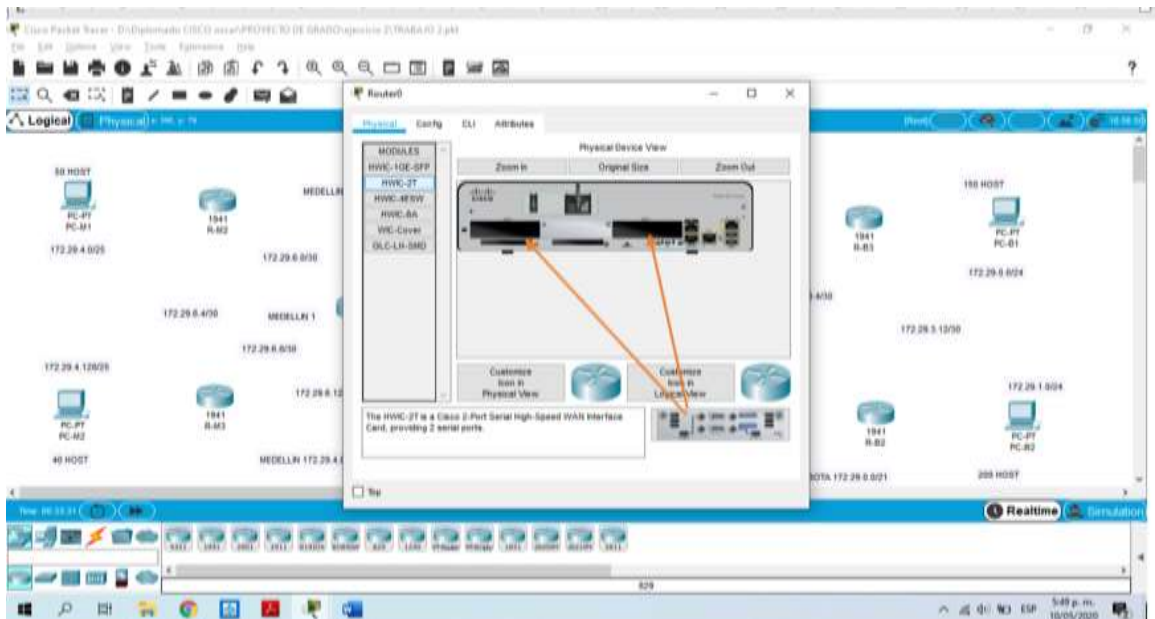


Figura 13. router cisco 1941

En el siguiente trabajo se utilizará el router cisco 1941, se le instalará el HWIC-2T es una tarjeta de interfaz WAN serial de alta velocidad de 2 puertos de Cisco, que proporciona 2 puertos seriales.

Tabla 25. direcciones IP y seriales

equipo	Interface	Direccionamiento o IP	Máscara de subred	wildcard	Gateway
R-M1	S0/0/0	172.29.6.2 m2	255.255.255.252	0.0.0.3	N/A
	S0/0/1	172.29.6.10 m3	255.255.255.252	0.0.0.3	N/A
	S0/1/0	209.17.220.1 isp	255.255.255.252	0.0.0.3	N/A
	S0/1/1	172.29.6.14 m3	255.255.255.252	0.0.0.3	N/A
R-M2	s0/0/1	172.29.6.5 m3	255.255.255.252	0.0.0.3	N/A
	S 0/0/0	172.29.6.1 m1	255.255.255.252	0.0.0.3	N/A
	G 0/0	172.29.4.1 pc 50	255.255.255.128	0.0.0.127	N/A

R-M3	s0/0/0	172.29.6.13 m1	255.255.255.252	0.0.0.3	N/A
	S0/0/1	172.29.6.9 m1	255.255.255.252	0.0.0.3	N/A
	S0/1/0	172.29.6.6 m2	255.255.255.252	0.0.0.3	N/A
	G0/0	172.29.4.129 pc 40	255.255.255.128	0.0.0.127	N/A
R-B1	S0/0/0	209.17.220.6 isp	255.255.255.252	0.0.0.3	N/A
	S0/0/1	172.29.3.2 b3	255.255.255.252	0.0.0.3	N/A
	S0/1/0	172.29.3.6 b3	255.255.255.252	0.0.0.3	N/A
	S0/1/1	172.29.3.10 b2	255.255.255.252	0.0.0.3	N/A
R-B2	s0/0/1	172.29.3.9 b1	255.255.255.252	0.0.0.3	N/A
	S 0/0/0	172.29.3.14 b3	255.255.255.252	0.0.0.3	N/A
	G 0/0	172.29.1.1 pc 200	255.255.255.0	0.0.0.255	N/A
R-B3	S0/0/0	172.29.3.13 b2	255.255.255.252	0.0.0.3	N/A
	S0/0/1	172.29.3.1 b1	255.255.255.252	0.0.0.3	N/A
	S0/1/0	172.29.3.5 b1	255.255.255.252	0.0.0.3	N/A
	G0/0	172.29.0.1 pc 150	255.255.255.0	0.0.0.255	N/A
R-ISP	S0/1/0	209.17.220.2 m1	255.255.255.252	0.0.0.3	N/A
	S0/0/0	209.17.220.5 b1	255.255.255.252	0.0.0.3	N/A
40HOS T	F0/0	172.29.4.130 m3	255.255.255.128	0.0.0.127	172.29.4.129
50HOS T	F0/0	172.29.4.2 m2	255.255.255.128	0.0.0.127	172.29.4.1
150HO ST	F0/0	172.29.0.2 b3	255.255.255.0	0.0.0.255	172.29.0.1
200HO ST	F0/0	172.29.1.2 b2	255.255.255.0	0.0.0.255	172.29.1.1

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

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.

Nota/ OSPF no realiza la sumarización automática. En OSPF

Tabla 26. Configuración de enrutamiento con protocolo OSPF versión 2

ROUTER R-M1
<pre>R-M1#conf t Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. R-M1(config)#router ospf 1 R-M1(config-router)#network 172.29.6.0 0.0.0.3 area 0 R-M1(config-router)#network 172.29.6.8 0.0.0.3 area 0 R-M1(config-router)#network 209.17.220.0 0.0.0.3 area 0 R-M1(config-router)#network 172.29.6.12 0.0.0.3 area 0</pre>
ROUTER R-M2
<pre>R-M2#conf t Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. R-M2(config)#router ospf 1 R-M2(config-router)#network 172.29.6.4 0.0.0.3 % Incomplete command. R-M2(config-router)#network 172.29.6.4 0.0.0.3 area 0 R-M2(config-router)#network 172.29.6.0 0.0.0.3 area 0 R-M2(config-router)# 00:48:11: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 209.17.220.1 on Serial0/0/0 from LOADING to FULL, Loading Done R-M2(config-router)#network 172.29.4.0 0.0.0.127 area 0</pre>
ROUTER R-M3
<pre>R-M3#conf t Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. R-M3(config)#router ospf 1 R-M3(config-router)#network 172.29.6.12 0.0.0.3 area 0 R-M3(config-router)#network 172.29.6.12 0.0.0.3 area 0 01:01:21: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 209.17.220.1 on Serial0/0/0 from LOADING to FULL, Loading Done</pre>

```
R-M3(config-router)#network 172.29.6.8 0.0.0.3 area 0
R-M3(config-router)#network 172.29.6.8 0.0.0.3 area 0
01:01:51: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 209.17.220.1 on Serial0/0/1 from
LOADING to FULL, Loading Done
```

```
R-M3(config-router)#network 172.29.6.4 0.0.0.3 area 0
R-M3(config-router)#
01:02:09: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 172.29.6.5 on Serial0/1/0 from
LOADING to FULL, Loading Done
```

```
R-M3(config-router)#network 172.29.4.128 0.0.0.127 area 0
R-M3(config-router)#
```

ROUTER R-B1

```
R-B1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R-B1(config)#router ospf 1
R-B1(config-router)#network 209.17.220.4 0.0.0.3
% Incomplete command.
R-B1(config-router)#network 209.17.220.4 0.0.0.3 area 0
R-B1(config-router)#network 172.29.3.0 0.0.0.3 area 0
R-B1(config-router)#network 172.29.3.4 0.0.0.3 area 0
R-B1(config-router)#network 172.29.3.8 0.0.0.3 area 0
```

ROUTER R-B2

```
R-B2#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R-B2(config)#router ospf 1
R-B2(config-router)#network 172.29.3.8 0.0.0.3 area 0
R-B2(config-router)#network 172.29.3.8 0.0.0.3 area 0
01:08:16: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 209.17.220.6 on Serial0/0/1 from
LOADING to FULL, Loading Done
```

```
R-B2(config-router)#network 172.29.3.12 0.0.0.3 area 0
R-B2(config-router)#network 172.29.1.0 0.0.0.255 area 0
```

ROUTER R-B3

```
R-B3#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R-B3(config)#router ospf 1
R-B3(config-router)#network 172.29.3.12 0.0.0.3 area 0
R-B3(config-router)#network 172.29.3.12 0.0.0.3 area 0
01:12:11: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 172.29.3.14 on Serial0/0/0 from
LOADING to FULL, Loading Done
```

```
R-B3(config-router)#network 172.29.3.0 0.0.0.3 area 0
```

<pre> R-B3(config-router)# 01:12:34: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 209.17.220.6 on Serial0/0/1 from LOADING to FULL, Loading Done R-B3(config-router)#network 172.29.3.4 0.0.0.3 area 0 R-B3(config-router)# 01:12:46: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 209.17.220.6 on Serial0/1/0 from LOADING to FULL, Loading Done R-B3(config-router)#network 172.29.0.0 0.0.0.255 area 0 </pre>
ROUTER R-ISP
<pre> R-ISP#conf t Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. R-ISP(config)#router ospf 1 R-ISP(config-router)#network 209.17.220.0 0.0.0.3 area 0 R-ISP(config-router)# 01:21:32: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 209.17.220.1 on Serial0/1/0 from LOADING to FULL, Loading Done R-ISP(config-router)#network 209.17.220.4 0.0.0.3 area 0 R-ISP(config-router)# 01:21:51: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 209.17.220.6 on Serial0/0/0 from LOADING to FULL, Loading Done </pre>

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.

Tabla 27. Configuración inicial de los Routers

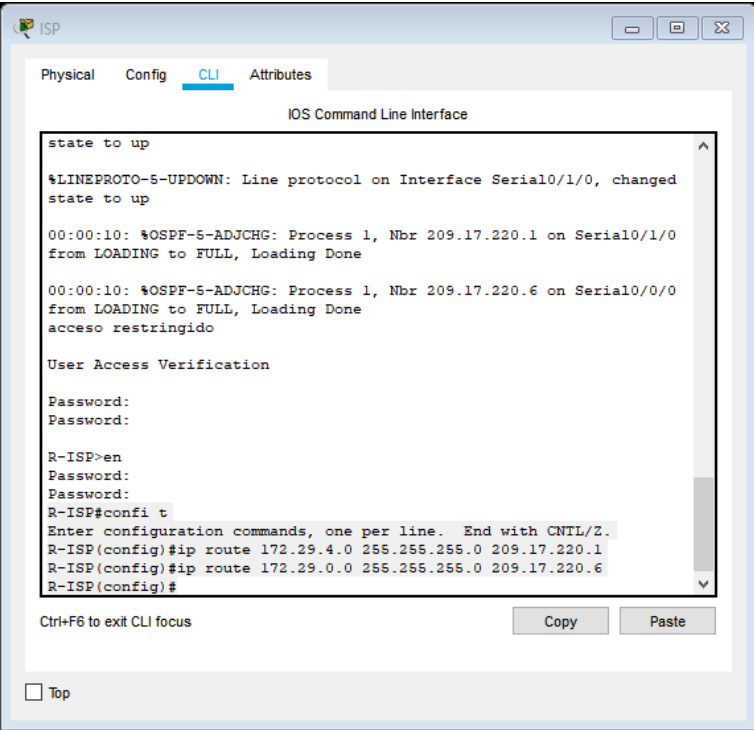
ROUTER R-B1
<pre> R-B1(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 209.17.220.2 R-B1(config)#router ospf 1 R-B1(config-router)#default-information originate R-B1(config-router)#end R-B1# %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console </pre>
ROUTER R-M1
<pre> R-M1#conf t Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. R-M1(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 209.17.220.5 R-M1(config)#router ospf 1 R-M1(config-router)#default-information originate R-M1(config-router)#end R-M1# </pre>

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

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

Se muestra la ruta estatica con el fin de dirigirse a la red interna 172.29.4.0 correspondiente PC-M1 de la red Medellin desde la ip 209.17.220.1 del router ISP y la ruta Bogota desde el IPS realizando el recorrido por la red Bogota.

Tabla 28. Configuración inicial de los Routers ISP

ROUTER R-ISP	FOTO
<pre>R-ISP#confi t Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. R-ISP(config)#ip route 172.29.4.0 255.255.255.0 209.17.220.1 R-ISP(config)#ip route 172.29.0.0 255.255.255.0 209.17.220.6 R-ISP(config)#</pre>	 <p>Figura 14. configuración router ISP</p>

Parte 2: Tabla de Enrutamiento.

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

Tabla 29. Configuración enrutamiento Routers

ROUTER R-M1
<pre> R-M1#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 209.17.220.5 to network 0.0.0.0 172.29.0.0/16 is variably subnetted, 15 subnets, 4 masks O 172.29.0.0/24 [110/193] via 209.17.220.2, 00:00:11, Serial0/1/0 O 172.29.1.0/24 [110/193] via 209.17.220.2, 00:00:11, Serial0/1/0 O 172.29.3.0/30 [110/192] via 209.17.220.2, 00:00:11, Serial0/1/0 O 172.29.3.4/30 [110/192] via 209.17.220.2, 00:00:11, Serial0/1/0 O 172.29.3.8/30 [110/192] via 209.17.220.2, 00:00:11, Serial0/1/0 O 172.29.3.12/30 [110/256] via 209.17.220.2, 00:00:11, Serial0/1/0 O 172.29.4.0/25 [110/65] via 172.29.6.1, 00:00:11, Serial0/0/0 O 172.29.4.128/25 [110/65] via 172.29.6.9, 00:00:11, Serial0/0/1 C 172.29.6.0/30 is directly connected, Serial0/0/0 L 172.29.6.2/32 is directly connected, Serial0/0/0 O 172.29.6.4/30 [110/128] via 172.29.6.9, 00:00:11, Serial0/0/1 [110/128] via 172.29.6.1, 00:00:11, Serial0/0/0 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, Serial0/1/1 L 172.29.6.14/32 is directly connected, Serial0/1/1 209.17.220.0/24 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks C 209.17.220.0/30 is directly connected, Serial0/1/0 L 209.17.220.1/32 is directly connected, Serial0/1/0 O 209.17.220.4/30 [110/128] via 209.17.220.2, 00:00:11, Serial0/1/0 S* 0.0.0.0/0 [1/0] via 209.17.220.5 </pre>

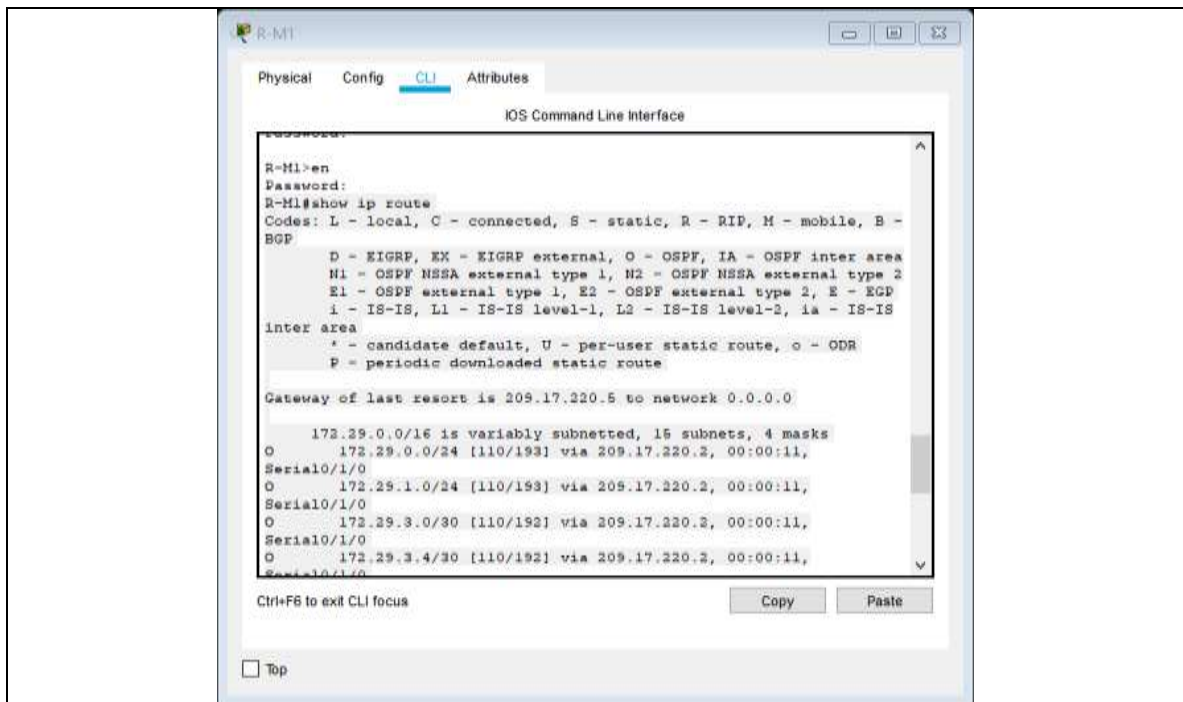


Figura 15.show ip route R-M1

ROUTER R-M2

R-M2#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 172.29.6.2 to network 0.0.0.0

```

172.29.0.0/16 is variably subnetted, 15 subnets, 4 masks
O 172.29.0.0/24 [110/257] via 172.29.6.2, 00:02:41, Serial0/0/0
O 172.29.1.0/24 [110/257] via 172.29.6.2, 00:02:41, Serial0/0/0
O 172.29.3.0/30 [110/256] via 172.29.6.2, 00:02:41, Serial0/0/0
O 172.29.3.4/30 [110/256] via 172.29.6.2, 00:02:41, Serial0/0/0
O 172.29.3.8/30 [110/256] via 172.29.6.2, 00:02:41, Serial0/0/0
O 172.29.3.12/30 [110/320] via 172.29.6.2, 00:02:41, Serial0/0/0
C 172.29.4.0/25 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L 172.29.4.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
O 172.29.4.128/25 [110/65] via 172.29.6.6, 00:02:41, Serial0/0/1
C 172.29.6.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
L 172.29.6.1/32 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 172.29.6.2, 00:02:41, Serial0/0/0
[110/128] via 172.29.6.6, 00:02:41, Serial0/0/1
O 172.29.6.12/30 [110/128] via 172.29.6.2, 00:02:41, Serial0/0/0
[110/128] via 172.29.6.6, 00:02:41, Serial0/0/1
209.17.220.0/30 is subnetted, 2 subnets
O 209.17.220.0/30 [110/128] via 172.29.6.2, 00:02:41, Serial0/0/0
O 209.17.220.4/30 [110/192] via 172.29.6.2, 00:02:41, Serial0/0/0
O*E2 0.0.0.0/0 [110/1] via 172.29.6.2, 00:02:41, Serial0/0/0

```

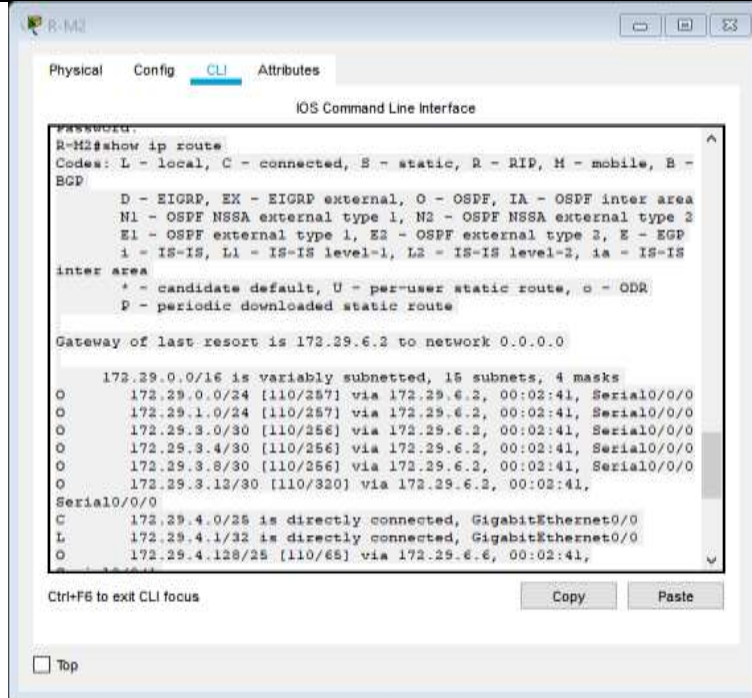


Figura 16 show ip route R-M2

ROUTER R-M3

```

R-M3#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 172.29.6.14 to network 0.0.0.0

```

172.29.0.0/16 is variably subnetted, 16 subnets, 4 masks
O 172.29.0.0/24 [110/257] via 172.29.6.14, 00:04:08, Serial0/0/0
O 172.29.1.0/24 [110/257] via 172.29.6.14, 00:04:08, Serial0/0/0
O 172.29.3.0/30 [110/256] via 172.29.6.14, 00:04:08, Serial0/0/0

```

```

O 172.29.3.4/30 [110/256] via 172.29.6.14, 00:04:08, Serial0/0/0
O 172.29.3.8/30 [110/256] via 172.29.6.14, 00:04:08, Serial0/0/0
O 172.29.3.12/30 [110/320] via 172.29.6.14, 00:04:08, Serial0/0/0
O 172.29.4.0/25 [110/65] via 172.29.6.5, 00:04:08, Serial0/1/0
C 172.29.4.128/25 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 172.29.6.14, 00:04:08, Serial0/0/0
[110/128] via 172.29.6.5, 00:04:08, 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 172.29.6.9/32 is directly connected, Serial0/0/1
C 172.29.6.12/30 is directly connected, Serial0/0/0
L 172.29.6.13/32 is directly connected, Serial0/0/0
209.17.220.0/30 is subnetted, 2 subnets
O 209.17.220.0/30 [110/128] via 172.29.6.14, 00:04:08, Serial0/0/0
O 209.17.220.4/30 [110/192] via 172.29.6.14, 00:04:08, Serial0/0/0
O*E2 0.0.0.0/0 [110/1] via 172.29.6.14, 00:04:08, Serial0/0/0

```

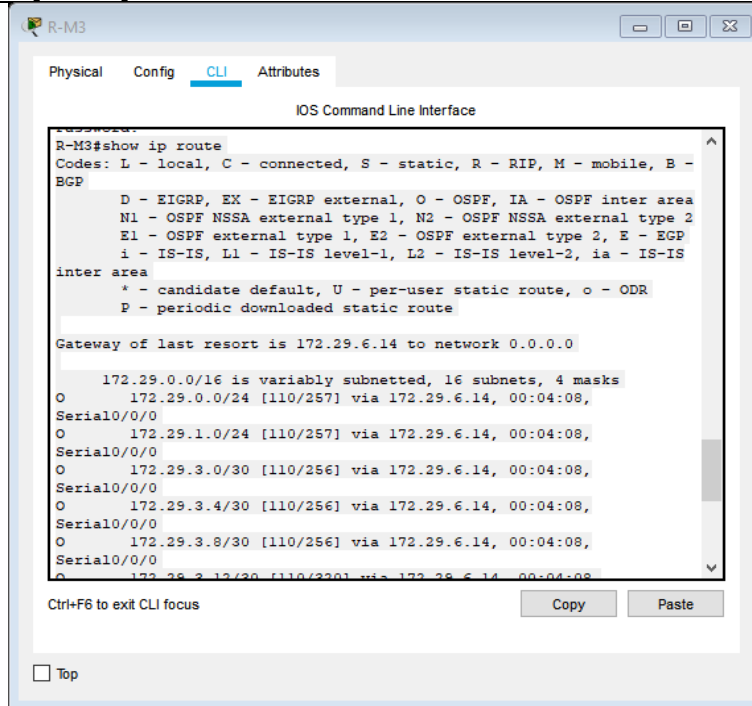


Figura 17. show ip route R-M3

ROUTER R-B1

```

R-B1#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, 15 subnets, 4 masks

O 172.29.0.0/24 [110/65] via 172.29.3.1, 00:05:28, Serial0/0/1

O 172.29.1.0/24 [110/65] via 172.29.3.9, 00:05:28, Serial0/1/1

C 172.29.3.0/30 is directly connected, Serial0/0/1

L 172.29.3.2/32 is directly connected, Serial0/0/1

C 172.29.3.4/30 is directly connected, Serial0/1/0

L 172.29.3.6/32 is directly connected, Serial0/1/0

C 172.29.3.8/30 is directly connected, Serial0/1/1

L 172.29.3.10/32 is directly connected, Serial0/1/1

O 172.29.3.12/30 [110/128] via 172.29.3.1, 00:05:28, Serial0/0/1

[110/128] via 172.29.3.9, 00:05:28, Serial0/1/1

O 172.29.4.0/25 [110/193] via 209.17.220.5, 00:05:28, Serial0/0/0

O 172.29.4.128/25 [110/193] via 209.17.220.5, 00:05:28, Serial0/0/0

O 172.29.6.0/30 [110/192] via 209.17.220.5, 00:05:28, Serial0/0/0

O 172.29.6.4/30 [110/256] via 209.17.220.5, 00:05:28, Serial0/0/0

O 172.29.6.8/30 [110/192] via 209.17.220.5, 00:05:28, Serial0/0/0

O 172.29.6.12/30 [110/192] via 209.17.220.5, 00:05:28, 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, 00:05:28, 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 [1/0] via 209.17.220.2

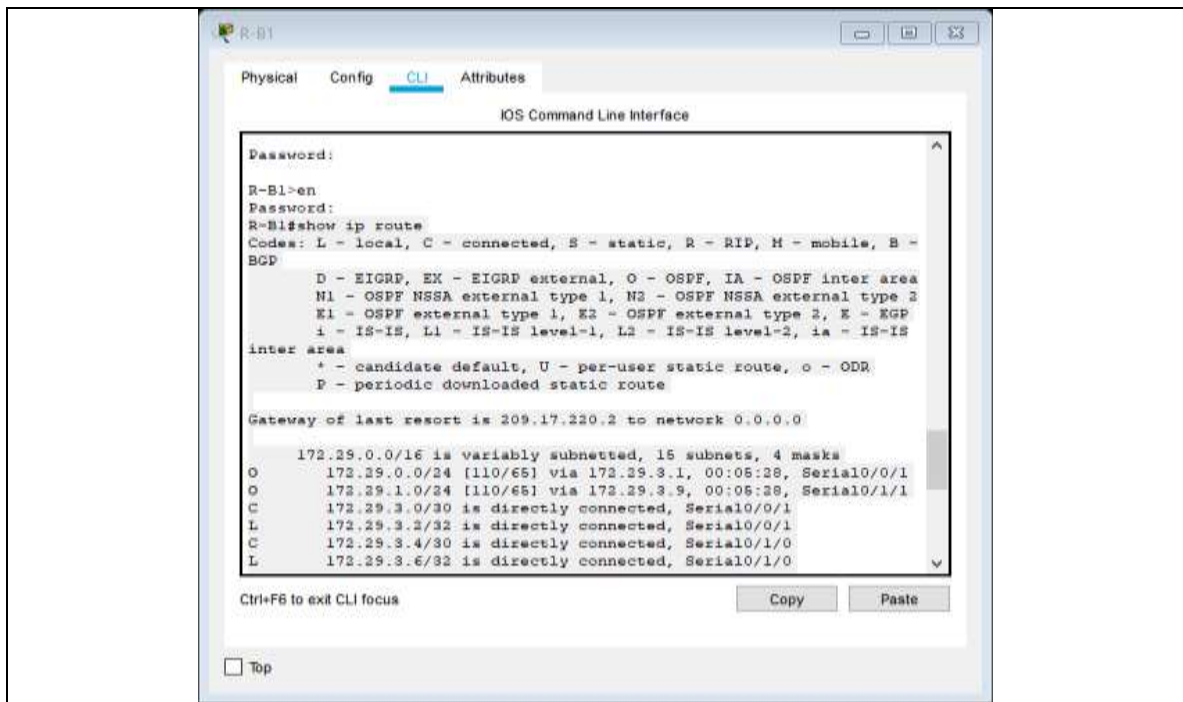


Figura 18. show ip route R-B1

ROUTER R-B2

R-B2#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 172.29.3.10 to network 0.0.0.0

```

172.29.0.0/16 is variably subnetted, 15 subnets, 4 masks
O 172.29.0.0/24 [110/65] via 172.29.3.13, 00:06:36, Serial0/0/0
C 172.29.1.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L 172.29.1.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
O 172.29.3.0/30 [110/128] via 172.29.3.13, 00:06:36, Serial0/0/0
[110/128] via 172.29.3.10, 00:06:36, Serial0/0/1
O 172.29.3.4/30 [110/128] via 172.29.3.13, 00:06:36, Serial0/0/0
[110/128] via 172.29.3.10, 00:06:36, Serial0/0/1
C 172.29.3.8/30 is directly connected, Serial0/0/1
L 172.29.3.9/32 is directly connected, Serial0/0/1
C 172.29.3.12/30 is directly connected, Serial0/0/0
L 172.29.3.14/32 is directly connected, Serial0/0/0
O 172.29.4.0/25 [110/257] via 172.29.3.10, 00:06:36, Serial0/0/1

```

```

O 172.29.4.128/25 [110/257] via 172.29.3.10, 00:06:36, Serial0/0/1
O 172.29.6.0/30 [110/256] via 172.29.3.10, 00:06:36, Serial0/0/1
O 172.29.6.4/30 [110/320] via 172.29.3.10, 00:06:36, Serial0/0/1
O 172.29.6.8/30 [110/256] via 172.29.3.10, 00:06:36, Serial0/0/1
O 172.29.6.12/30 [110/256] via 172.29.3.10, 00:06:36, Serial0/0/1
209.17.220.0/30 is subnetted, 2 subnets
O 209.17.220.0/30 [110/192] via 172.29.3.10, 00:06:36, Serial0/0/1
O 209.17.220.4/30 [110/128] via 172.29.3.10, 00:06:36, Serial0/0/1
O *E2 0.0.0.0/0 [110/1] via 172.29.3.10, 00:06:36, Serial0/0/1

```

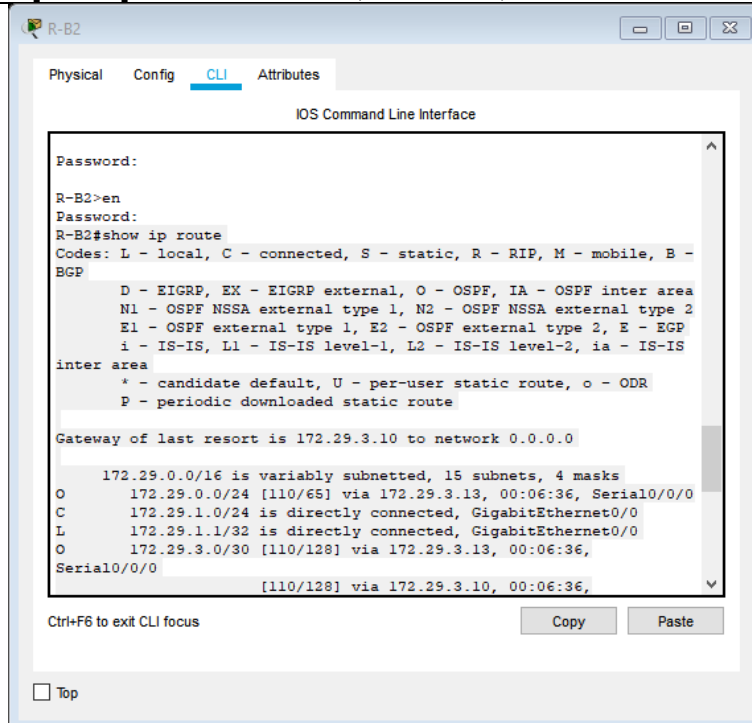


Figura 19. show ip route R-B2

ROUTER R-B3

```

R-B3#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 172.29.3.2 to network 0.0.0.0

172.29.0.0/16 is variably subnetted, 16 subnets, 4 masks
C 172.29.0.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L 172.29.0.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0

```

```

O 172.29.1.0/24 [110/65] via 172.29.3.14, 00:07:50, Serial0/0/0
C 172.29.3.0/30 is directly connected, Serial0/0/1
L 172.29.3.1/32 is directly connected, Serial0/0/1
C 172.29.3.4/30 is directly connected, Serial0/1/0
L 172.29.3.5/32 is directly connected, Serial0/1/0
O 172.29.3.8/30 [110/128] via 172.29.3.2, 00:07:50, Serial0/0/1
[110/128] via 172.29.3.14, 00:07:50, Serial0/0/0
C 172.29.3.12/30 is directly connected, Serial0/0/0
L 172.29.3.13/32 is directly connected, Serial0/0/0
O 172.29.4.0/25 [110/257] via 172.29.3.2, 00:07:50, Serial0/0/1
O 172.29.4.128/25 [110/257] via 172.29.3.2, 00:07:50, Serial0/0/1
O 172.29.6.0/30 [110/256] via 172.29.3.2, 00:07:50, Serial0/0/1
O 172.29.6.4/30 [110/320] via 172.29.3.2, 00:07:50, Serial0/0/1
O 172.29.6.8/30 [110/256] via 172.29.3.2, 00:07:50, Serial0/0/1
O 172.29.6.12/30 [110/256] via 172.29.3.2, 00:07:50, Serial0/0/1
209.17.220.0/30 is subnetted, 2 subnets
O 209.17.220.0/30 [110/192] via 172.29.3.2, 00:07:50, Serial0/0/1
O 209.17.220.4/30 [110/128] via 172.29.3.2, 00:07:50, Serial0/0/1
O*E2 0.0.0.0/0 [110/1] via 172.29.3.2, 00:07:50, Serial0/0/1

```

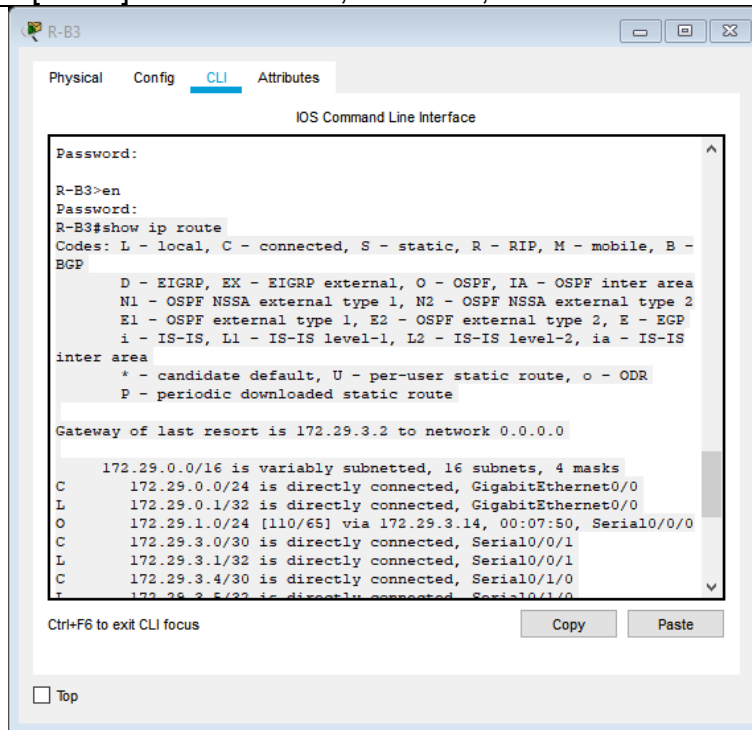


Figura 20. show ip route R-B3

ROUTER R-ISP

```
R-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 209.17.220.6 to network 0.0.0.0

172.29.0.0/16 is variably subnetted, 13 subnets, 3 masks

S 172.29.0.0/24 [1/0] via 209.17.220.6

O 172.29.1.0/24 [110/129] via 209.17.220.6, 00:09:05, Serial0/0/0

O 172.29.3.0/30 [110/128] via 209.17.220.6, 00:09:20, Serial0/0/0

O 172.29.3.4/30 [110/128] via 209.17.220.6, 00:09:20, Serial0/0/0

O 172.29.3.8/30 [110/128] via 209.17.220.6, 00:09:20, Serial0/0/0

O 172.29.3.12/30 [110/192] via 209.17.220.6, 00:09:05, Serial0/0/0

S 172.29.4.0/24 [1/0] via 209.17.220.1

O 172.29.4.0/25 [110/129] via 209.17.220.1, 00:09:05, Serial0/1/0

O 172.29.4.128/25 [110/129] via 209.17.220.1, 00:09:05, Serial0/1/0

O 172.29.6.0/30 [110/128] via 209.17.220.1, 00:09:05, Serial0/1/0

O 172.29.6.4/30 [110/192] via 209.17.220.1, 00:09:05, Serial0/1/0

O 172.29.6.8/30 [110/128] via 209.17.220.1, 00:09:05, Serial0/1/0

O 172.29.6.12/30 [110/128] via 209.17.220.1, 00:09:05, Serial0/1/0

209.17.220.0/24 is variably subnetted, 4 subnets, 2 masks

C 209.17.220.0/30 is directly connected, Serial0/1/0

L 209.17.220.2/32 is directly connected, Serial0/1/0

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 209.17.220.6, 00:09:05, Serial0/0/0

[110/1] via 209.17.220.1, 00:08:55, Serial0/1/0

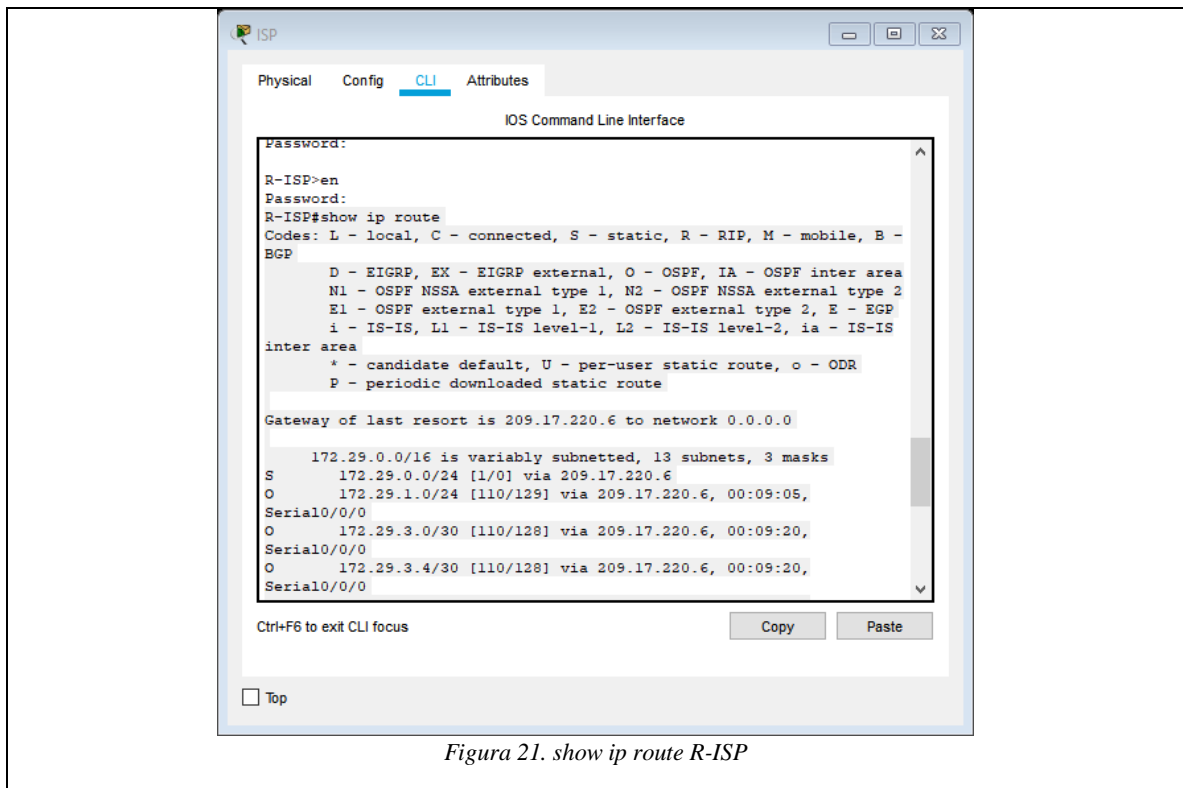


Figura 21. show ip route R-ISP

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

Tabla 30. verificacion valanceo de carga routers

ROUTER R-M1	DESCRIPCION
R-M1#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 209.17.220.5 to network 0.0.0.0	Las ruta ISP es utilizada por PC-B1, PC-B2, B2, B3, porque su costo o métrica para llegar a esa red es la misma al utilizar en los routers. Las ruta R-M1 es utilizada por PC-M, porque su costo o

<p>172.29.0.0/16 is variably subnetted, 15 subnets, 4 masks O 172.29.0.0/24 [110/193] via 209.17.220.2, 00:00:11, Serial0/1/0 O 172.29.1.0/24 [110/193] via 209.17.220.2, 00:00:11, Serial0/1/0 O 172.29.3.0/30 [110/192] via 209.17.220.2, 00:00:11, Serial0/1/0 O 172.29.3.4/30 [110/192] via 209.17.220.2, 00:00:11, Serial0/1/0 O 172.29.3.8/30 [110/192] via 209.17.220.2, 00:00:11, Serial0/1/0 O 172.29.3.12/30 [110/256] via 209.17.220.2, 00:00:11, Serial0/1/0 O 172.29.4.0/25 [110/65] via 172.29.6.1, 00:00:11, Serial0/0/0 O 172.29.4.128/25 [110/65] via 172.29.6.9, 00:00:11, Serial0/0/1 C 172.29.6.0/30 is directly connected, Serial0/0/0 L 172.29.6.2/32 is directly connected, Serial0/0/0 O 172.29.6.4/30 [110/128] via 172.29.6.9, 00:00:11, Serial0/0/1 [110/128] via 172.29.6.1, 00:00:11, Serial0/0/0 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, Serial0/1/1 L 172.29.6.14/32 is directly connected, Serial0/1/1 209.17.220.0/24 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks C 209.17.220.0/30 is directly connected, Serial0/1/0 L 209.17.220.1/32 is directly connected, Serial0/1/0 O 209.17.220.4/30 [110/128] via 209.17.220.2, 00:00:11, Serial0/1/0 S* 0.0.0.0/0 [1/0] via 209.17.220.5</p>	<p>métrica para llegar a esa red es la misma al utilizar en los routers.</p> <p>Las ruta R-M1 es utilizada por PC-M2, R-M2 Y ISP porque su costo o métrica para llegar a esa red es la misma al utilizar en los routers.</p>
ROUTER R-M2	
<p>R-M2#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</p>	<p>Las ruta 172.29.6.2 R-M2, es utilizada por PC-B1, PC-B2, B3, B2, B1, M1, ISP porque su costo o métrica para llegar a esa red es la misma al</p>

<p>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</p> <p>Gateway of last resort is 172.29.6.2 to network 0.0.0.0</p> <p>172.29.0.0/16 is variably subnetted, 15 subnets, 4 masks O 172.29.0.0/24 [110/257] via 172.29.6.2, 00:02:41, Serial0/0/0 O 172.29.1.0/24 [110/257] via 172.29.6.2, 00:02:41, Serial0/0/0 O 172.29.3.0/30 [110/256] via 172.29.6.2, 00:02:41, Serial0/0/0 O 172.29.3.4/30 [110/256] via 172.29.6.2, 00:02:41, Serial0/0/0 O 172.29.3.8/30 [110/256] via 172.29.6.2, 00:02:41, Serial0/0/0 O 172.29.3.12/30 [110/320] via 172.29.6.2, 00:02:41, Serial0/0/0 C 172.29.4.0/25 is directly connected, GigabitEthernet0/0 L 172.29.4.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0 O 172.29.4.128/25 [110/65] via 172.29.6.6, 00:02:41, Serial0/0/1 C 172.29.6.0/30 is directly connected, Serial0/0/0 L 172.29.6.1/32 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 172.29.6.2, 00:02:41, Serial0/0/0 [110/128] via 172.29.6.6, 00:02:41, Serial0/0/1 O 172.29.6.12/30 [110/128] via 172.29.6.2, 00:02:41, Serial0/0/0 [110/128] via 172.29.6.6, 00:02:41, Serial0/0/1 209.17.220.0/30 is subnetted, 2 subnets O 209.17.220.0/30 [110/128] via 172.29.6.2, 00:02:41, Serial0/0/0 O 209.17.220.4/30 [110/192] via 172.29.6.2, 00:02:41, Serial0/0/0 O*E2 0.0.0.0/0 [110/1] via 172.29.6.2, 00:02:41, Serial0/0/0</p>	<p>utilizar en los routers.</p>
--	---------------------------------

ROUTER R-M3	
<pre> R-M3#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 172.29.6.14 to network 0.0.0.0 172.29.0.0/16 is variably subnetted, 16 subnets, 4 masks O 172.29.0.0/24 [110/257] via 172.29.6.14, 00:04:08, Serial0/0/0 O 172.29.1.0/24 [110/257] via 172.29.6.14, 00:04:08, Serial0/0/0 O 172.29.3.0/30 [110/256] via 172.29.6.14, 00:04:08, Serial0/0/0 O 172.29.3.4/30 [110/256] via 172.29.6.14, 00:04:08, Serial0/0/0 O 172.29.3.8/30 [110/256] via 172.29.6.14, 00:04:08, Serial0/0/0 O 172.29.3.12/30 [110/320] via 172.29.6.14, 00:04:08, Serial0/0/0 O 172.29.4.0/25 [110/65] via 172.29.6.5, 00:04:08, Serial0/1/0 C 172.29.4.128/25 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 172.29.6.14, 00:04:08, Serial0/0/0 [110/128] via 172.29.6.5, 00:04:08, 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 172.29.6.9/32 is directly connected, Serial0/0/1 C 172.29.6.12/30 is directly connected, Serial0/0/0 L 172.29.6.13/32 is directly connected, Serial0/0/0 209.17.220.0/30 is subnetted, 2 subnets </pre>	<p>Las ruta R-M3 es utilizada por PC-B1, PC-B2, B2, B3, B1, M2 porque su costo o métrica para llegar a esa red es la misma al utilizar en los routers.</p>

<p>O 209.17.220.0/30 [110/128] via 172.29.6.14, 00:04:08, Serial0/0/0 O 209.17.220.4/30 [110/192] via 172.29.6.14, 00:04:08, Serial0/0/0 O *E2 0.0.0.0/0 [110/1] via 172.29.6.14, 00:04:08, Serial0/0/0</p>	
<p>ROUTER R-B1</p>	
<p>R-B1#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</p> <p>Gateway of last resort is 209.17.220.2 to network 0.0.0.0</p> <p>172.29.0.0/16 is variably subnetted, 15 subnets, 4 masks O 172.29.0.0/24 [110/65] via 172.29.3.1, 00:05:28, Serial0/0/1 O 172.29.1.0/24 [110/65] via 172.29.3.9, 00:05:28, Serial0/1/1 C 172.29.3.0/30 is directly connected, Serial0/0/1 L 172.29.3.2/32 is directly connected, Serial0/0/1 C 172.29.3.4/30 is directly connected, Serial0/1/0 L 172.29.3.6/32 is directly connected, Serial0/1/0 C 172.29.3.8/30 is directly connected, Serial0/1/1 L 172.29.3.10/32 is directly connected, Serial0/1/1 O 172.29.3.12/30 [110/128] via 172.29.3.1, 00:05:28, Serial0/0/1 [110/128] via 172.29.3.9, 00:05:28, Serial0/1/1 O 172.29.4.0/25 [110/193] via 209.17.220.5, 00:05:28, Serial0/0/0 O 172.29.4.128/25 [110/193] via 209.17.220.5, 00:05:28, Serial0/0/0 O 172.29.6.0/30 [110/192] via 209.17.220.5, 00:05:28, Serial0/0/0 O 172.29.6.4/30 [110/256] via 209.17.220.5, 00:05:28, Serial0/0/0 O 172.29.6.8/30 [110/192] via 209.17.220.5, 00:05:28, Serial0/0/0</p>	<p>Las ruta R-B1 es utilizada por PC-B1, B2, porque su costo o métrica para llegar a esa red es la misma al utilizar en los routers.</p>

<p>O 172.29.6.12/30 [110/192] via 209.17.220.5, 00:05:28, 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, 00:05:28, 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 [1/0] via 209.17.220.2</p>	
ROUTER R-B2	
<p>R-B2#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</p> <p>Gateway of last resort is 172.29.3.10 to network 0.0.0.0</p> <p>172.29.0.0/16 is variably subnetted, 15 subnets, 4 masks O 172.29.0.0/24 [110/65] via 172.29.3.13, 00:06:36, Serial0/0/0 C 172.29.1.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0 L 172.29.1.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0 O 172.29.3.0/30 [110/128] via 172.29.3.13, 00:06:36, Serial0/0/0 [110/128] via 172.29.3.10, 00:06:36, Serial0/0/1 O 172.29.3.4/30 [110/128] via 172.29.3.13, 00:06:36, Serial0/0/0 [110/128] via 172.29.3.10, 00:06:36, Serial0/0/1 C 172.29.3.8/30 is directly connected, Serial0/0/1 L 172.29.3.9/32 is directly connected, Serial0/0/1 C 172.29.3.12/30 is directly connected, Serial0/0/0 L 172.29.3.14/32 is directly connected, Serial0/0/0 O 172.29.4.0/25 [110/257] via 172.29.3.10, 00:06:36, Serial0/0/1 O 172.29.4.128/25 [110/257] via 172.29.3.10, 00:06:36, Serial0/0/1</p>	<p>Las ruta R-B2 es utilizada por B1, B3, PC-M1, PC-M2, M1, M2, M3, ISP porque su costo o métrica para llegar a esa red es la misma al utilizar en los routers.</p>

<p>O 172.29.6.0/30 [110/256] via 172.29.3.10, 00:06:36, Serial0/0/1 O 172.29.6.4/30 [110/320] via 172.29.3.10, 00:06:36, Serial0/0/1 O 172.29.6.8/30 [110/256] via 172.29.3.10, 00:06:36, Serial0/0/1 O 172.29.6.12/30 [110/256] via 172.29.3.10, 00:06:36, Serial0/0/1 209.17.220.0/30 is subnetted, 2 subnets O 209.17.220.0/30 [110/192] via 172.29.3.10, 00:06:36, Serial0/0/1 O 209.17.220.4/30 [110/128] via 172.29.3.10, 00:06:36, Serial0/0/1 O*E2 0.0.0.0/0 [110/1] via 172.29.3.10, 00:06:36, Serial0/0/1</p>	
ROUTER R-B3	
<p>R-B3#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</p> <p>Gateway of last resort is 172.29.3.2 to network 0.0.0.0</p> <p>172.29.0.0/16 is variably subnetted, 16 subnets, 4 masks C 172.29.0.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0 L 172.29.0.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0 O 172.29.1.0/24 [110/65] via 172.29.3.14, 00:07:50, Serial0/0/0 C 172.29.3.0/30 is directly connected, Serial0/0/1 L 172.29.3.1/32 is directly connected, Serial0/0/1 C 172.29.3.4/30 is directly connected, Serial0/1/0 L 172.29.3.5/32 is directly connected, Serial0/1/0 O 172.29.3.8/30 [110/128] via 172.29.3.2, 00:07:50, Serial0/0/1 [110/128] via 172.29.3.14, 00:07:50, Serial0/0/0 C 172.29.3.12/30 is directly connected, Serial0/0/0 L 172.29.3.13/32 is directly connected, Serial0/0/0</p>	<p>Las ruta R-B3 es utilizada por B2, PC-M1, PC-M2, M1, M2, M3, ISP porque su costo o métrica para llegar a esa red es la misma al utilizar en los routers.</p>

<p>O 172.29.4.0/25 [110/257] via 172.29.3.2, 00:07:50, Serial0/0/1 O 172.29.4.128/25 [110/257] via 172.29.3.2, 00:07:50, Serial0/0/1 O 172.29.6.0/30 [110/256] via 172.29.3.2, 00:07:50, Serial0/0/1 O 172.29.6.4/30 [110/320] via 172.29.3.2, 00:07:50, Serial0/0/1 O 172.29.6.8/30 [110/256] via 172.29.3.2, 00:07:50, Serial0/0/1 O 172.29.6.12/30 [110/256] via 172.29.3.2, 00:07:50, Serial0/0/1 209.17.220.0/30 is subnetted, 2 subnets O 209.17.220.0/30 [110/192] via 172.29.3.2, 00:07:50, Serial0/0/1 O 209.17.220.4/30 [110/128] via 172.29.3.2, 00:07:50, Serial0/0/1 O*E2 0.0.0.0/0 [110/1] via 172.29.3.2, 00:07:50, Serial0/0/1</p>	
ROUTER R-ISP	
<p>R-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</p> <p>Gateway of last resort is 209.17.220.6 to network 0.0.0.0</p> <p>172.29.0.0/16 is variably subnetted, 13 subnets, 3 masks S 172.29.0.0/24 [1/0] via 209.17.220.6 O 172.29.1.0/24 [110/129] via 209.17.220.6, 00:09:05, Serial0/0/0 O 172.29.3.0/30 [110/128] via 209.17.220.6, 00:09:20, Serial0/0/0 O 172.29.3.4/30 [110/128] via 209.17.220.6, 00:09:20, Serial0/0/0 O 172.29.3.8/30 [110/128] via 209.17.220.6, 00:09:20, Serial0/0/0</p>	<p>Las ruta ISP es utilizada por las rutas de Bogota y Medellin porque su costo o métrica para llegar a esa red es la misma al utilizar en los routers.</p>

<p>O 172.29.3.12/30 [110/192] via 209.17.220.6, 00:09:05, Serial0/0/0</p> <p>S 172.29.4.0/24 [1/0] via 209.17.220.1</p> <p>O 172.29.4.0/25 [110/129] via 209.17.220.1, 00:09:05, Serial0/1/0</p> <p>O 172.29.4.128/25 [110/129] via 209.17.220.1, 00:09:05, Serial0/1/0</p> <p>O 172.29.6.0/30 [110/128] via 209.17.220.1, 00:09:05, Serial0/1/0</p> <p>O 172.29.6.4/30 [110/192] via 209.17.220.1, 00:09:05, Serial0/1/0</p> <p>O 172.29.6.8/30 [110/128] via 209.17.220.1, 00:09:05, Serial0/1/0</p> <p>O 172.29.6.12/30 [110/128] via 209.17.220.1, 00:09:05, Serial0/1/0</p> <p>209.17.220.0/24 is variably subnetted, 4 subnets, 2 masks</p> <p>C 209.17.220.0/30 is directly connected, Serial0/1/0</p> <p>L 209.17.220.2/32 is directly connected, Serial0/1/0</p> <p>C 209.17.220.4/30 is directly connected, Serial0/0/0</p> <p>L 209.17.220.5/32 is directly connected, Serial0/0/0</p> <p>O*E2 0.0.0.0/0 [110/1] via 209.17.220.6, 00:09:05, Serial0/0/0 [110/1] via 209.17.220.1, 00:08:55, Serial0/1/0</p>	
---	--

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.

Tabla 31. similitudes router medellin 1 y router medellin 1

R-B1	R-M1
R-B1#show ip route	R-M1#show ip route
Gateway of last resort is 209.17.220.2 to network 0.0.0.0	Gateway of last resort is 209.17.220.5 to network 0.0.0.0
172.29.0.0/16 is variably subnetted, 15 subnets, 4 masks	172.29.0.0/16 is variably subnetted, 15 subnets, 4 masks
O 172.29.0.0/24 [110/65] via 172.29.3.1, 00:05:28, Serial0/0/1	O 172.29.0.0/24 [110/193] via 209.17.220.2, 00:00:11, Serial0/1/0
O 172.29.1.0/24 [110/65] via 172.29.3.9, 00:05:28, Serial0/1/1	O 172.29.1.0/24 [110/193] via 209.17.220.2, 00:00:11, Serial0/1/0
C 172.29.3.0/30 is directly connected, Serial0/0/1	O 172.29.3.0/30 [110/192] via 209.17.220.2, 00:00:11, Serial0/1/0

<p>L 172.29.3.2/32 is directly connected, Serial0/0/1 C 172.29.3.4/30 is directly connected, Serial0/1/0 L 172.29.3.6/32 is directly connected, Serial0/1/0 C 172.29.3.8/30 is directly connected, Serial0/1/1 L 172.29.3.10/32 is directly connected, Serial0/1/1 O 172.29.3.12/30 [110/128] via 172.29.3.1, 00:05:28, Serial0/0/1 [110/128] via 172.29.3.9, 00:05:28, Serial0/1/1 O 172.29.4.0/25 [110/193] via 209.17.220.5, 00:05:28, Serial0/0/0 O 172.29.4.128/25 [110/193] via 209.17.220.5, 00:05:28, Serial0/0/0 O 172.29.6.0/30 [110/192] via 209.17.220.5, 00:05:28, Serial0/0/0 O 172.29.6.4/30 [110/256] via 209.17.220.5, 00:05:28, Serial0/0/0 O 172.29.6.8/30 [110/192] via 209.17.220.5, 00:05:28, Serial0/0/0 O 172.29.6.12/30 [110/192] via 209.17.220.5, 00:05:28, 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, 00:05:28, 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 [1/0] via 209.17.220.2</p>	<p>O 172.29.3.4/30 [110/192] via 209.17.220.2, 00:00:11, Serial0/1/0 O 172.29.3.8/30 [110/192] via 209.17.220.2, 00:00:11, Serial0/1/0 O 172.29.3.12/30 [110/256] via 209.17.220.2, 00:00:11, Serial0/1/0 O 172.29.4.0/25 [110/65] via 172.29.6.1, 00:00:11, Serial0/0/0 O 172.29.4.128/25 [110/65] via 172.29.6.9, 00:00:11, Serial0/0/1 C 172.29.6.0/30 is directly connected, Serial0/0/0 L 172.29.6.2/32 is directly connected, Serial0/0/0 O 172.29.6.4/30 [110/128] via 172.29.6.9, 00:00:11, Serial0/0/1 [110/128] via 172.29.6.1, 00:00:11, Serial0/0/0 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, Serial0/1/1 L 172.29.6.14/32 is directly connected, Serial0/1/1 209.17.220.0/24 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks C 209.17.220.0/30 is directly connected, Serial0/1/0 L 209.17.220.1/32 is directly connected, Serial0/1/0 O 209.17.220.4/30 [110/128] via 209.17.220.2, 00:00:11, Serial0/1/0 S* 0.0.0.0/0 [1/0] via 209.17.220.5</p>
--	---

Los dos router cuentan con una misma red 172.29.0.0/16 que tiene subredes variables, 15 subredes, 4 máscaras.

Los costos o métrica para llegar a la red es la misma al utilizar en los dos routers ya que utilizan un mismo camino. El R-M1 y R-B1 utiliza ambas rutas para llegar a esta red.

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

Tabla 32. verificar similitudes ruter medellin 2 y bogota 2

R-B2	R-M2
<p>R-B2#show ip route</p> <p>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</p> <p>Gateway of last resort is 172.29.3.10 to network 0.0.0.0</p> <p>172.29.0.0/16 is variably subnetted, 15 subnets, 4 masks O 172.29.0.0/24 [110/65] via 172.29.3.13, 00:06:36, Serial0/0/0 C 172.29.1.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0 L 172.29.1.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0 O 172.29.3.0/30 [110/128] via 172.29.3.13, 00:06:36, Serial0/0/0 [110/128] via 172.29.3.10, 00:06:36, Serial0/0/1</p>	<p>R-M2#show ip route</p> <p>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</p> <p>Gateway of last resort is 172.29.6.2 to network 0.0.0.0</p> <p>172.29.0.0/16 is variably subnetted, 15 subnets, 4 masks O 172.29.0.0/24 [110/257] via 172.29.6.2, 00:02:41, Serial0/0/0 O 172.29.1.0/24 [110/257] via 172.29.6.2, 00:02:41, Serial0/0/0 O 172.29.3.0/30 [110/256] via 172.29.6.2, 00:02:41, Serial0/0/0 O 172.29.3.4/30 [110/256] via 172.29.6.2, 00:02:41, Serial0/0/0 O 172.29.3.8/30 [110/256] via 172.29.6.2, 00:02:41, Serial0/0/0</p>

<p>O 172.29.3.4/30 [110/128] via 172.29.3.13, 00:06:36, Serial0/0/0 [110/128] via 172.29.3.10, 00:06:36, Serial0/0/1</p> <p>C 172.29.3.8/30 is directly connected, Serial0/0/1</p> <p>L 172.29.3.9/32 is directly connected, Serial0/0/1</p> <p>C 172.29.3.12/30 is directly connected, Serial0/0/0</p> <p>L 172.29.3.14/32 is directly connected, Serial0/0/0</p> <p>O 172.29.4.0/25 [110/257] via 172.29.3.10, 00:06:36, Serial0/0/1</p> <p>O 172.29.4.128/25 [110/257] via 172.29.3.10, 00:06:36, Serial0/0/1</p> <p>O 172.29.6.0/30 [110/256] via 172.29.3.10, 00:06:36, Serial0/0/1</p> <p>O 172.29.6.4/30 [110/320] via 172.29.3.10, 00:06:36, Serial0/0/1</p> <p>O 172.29.6.8/30 [110/256] via 172.29.3.10, 00:06:36, Serial0/0/1</p> <p>O 172.29.6.12/30 [110/256] via 172.29.3.10, 00:06:36, Serial0/0/1</p> <p>209.17.220.0/30 is subnetted, 2 subnets</p> <p>O 209.17.220.0/30 [110/192] via 172.29.3.10, 00:06:36, Serial0/0/1</p> <p>O 209.17.220.4/30 [110/128] via 172.29.3.10, 00:06:36, Serial0/0/1</p> <p>O*E2 0.0.0.0/0 [110/1] via 172.29.3.10, 00:06:36, Serial0/0/1</p>	<p>O 172.29.3.12/30 [110/320] via 172.29.6.2, 00:02:41, Serial0/0/0</p> <p>C 172.29.4.0/25 is directly connected, GigabitEthernet0/0</p> <p>L 172.29.4.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0</p> <p>O 172.29.4.128/25 [110/65] via 172.29.6.6, 00:02:41, Serial0/0/1</p> <p>C 172.29.6.0/30 is directly connected, Serial0/0/0</p> <p>L 172.29.6.1/32 is directly connected, Serial0/0/0</p> <p>C 172.29.6.4/30 is directly connected, Serial0/0/1</p> <p>L 172.29.6.5/32 is directly connected, Serial0/0/1</p> <p>O 172.29.6.8/30 [110/128] via 172.29.6.2, 00:02:41, Serial0/0/0 [110/128] via 172.29.6.6, 00:02:41, Serial0/0/1</p> <p>O 172.29.6.12/30 [110/128] via 172.29.6.2, 00:02:41, Serial0/0/0 [110/128] via 172.29.6.6, 00:02:41, Serial0/0/1</p> <p>209.17.220.0/30 is subnetted, 2 subnets</p> <p>O 209.17.220.0/30 [110/128] via 172.29.6.2, 00:02:41, Serial0/0/0</p> <p>O 209.17.220.4/30 [110/192] via 172.29.6.2, 00:02:41, Serial0/0/0</p> <p>O*E2 0.0.0.0/0 [110/1] via 172.29.6.2, 00:02:41, Serial0/0/0</p>
--	--

Se evidencian la utilización de la opción máscara-wildcard con el comando network protocolos de OSPF como en la puerta de enlace de último recurso es 172.29.6.2 a la red 0.0.0.0 (wildcard de OSPF).

El protocolo OSPF es utilizado en entre áreas, externo tipo 1, 2,

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

Tabla 33. verificar rutas redundantes

R-B3	R-M3
<p>R-B3#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</p> <p>Gateway of last resort is 172.29.3.2 to network 0.0.0.0</p> <p>172.29.0.0/16 is variably subnetted, 16 subnets, 4 masks C 172.29.0.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0 L 172.29.0.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0 O 172.29.1.0/24 [110/65] via 172.29.3.14, 00:07:50, Serial0/0/0 C 172.29.3.0/30 is directly connected, Serial0/0/1 L 172.29.3.1/32 is directly connected, Serial0/0/1 C 172.29.3.4/30 is directly connected, Serial0/1/0 L 172.29.3.5/32 is directly connected, Serial0/1/0 O 172.29.3.8/30 [110/128] via 172.29.3.2, 00:07:50, Serial0/0/1 [110/128] via 172.29.3.14, 00:07:50, Serial0/0/0 C 172.29.3.12/30 is directly connected, Serial0/0/0 L 172.29.3.13/32 is directly connected, Serial0/0/0</p>	<p>R-M3#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</p> <p>Gateway of last resort is 172.29.6.14 to network 0.0.0.0</p> <p>172.29.0.0/16 is variably subnetted, 16 subnets, 4 masks O 172.29.0.0/24 [110/257] via 172.29.6.14, 00:04:08, Serial0/0/0 O 172.29.1.0/24 [110/257] via 172.29.6.14, 00:04:08, Serial0/0/0 O 172.29.3.0/30 [110/256] via 172.29.6.14, 00:04:08, Serial0/0/0 O 172.29.3.4/30 [110/256] via 172.29.6.14, 00:04:08, Serial0/0/0 O 172.29.3.8/30 [110/256] via 172.29.6.14, 00:04:08, Serial0/0/0 O 172.29.3.12/30 [110/320] via 172.29.6.14, 00:04:08, Serial0/0/0 O 172.29.4.0/25 [110/65] via 172.29.6.5, 00:04:08, Serial0/1/0 C 172.29.4.128/25 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 172.29.6.14, 00:04:08, Serial0/0/0 [110/128] via 172.29.6.5, 00:04:08, Serial0/1/0</p>

O 172.29.4.0/25 [110/257] via 172.29.3.2, 00:07:50, Serial0/0/1 O 172.29.4.128/25 [110/257] via 172.29.3.2, 00:07:50, Serial0/0/1 O 172.29.6.0/30 [110/256] via 172.29.3.2, 00:07:50, Serial0/0/1 O 172.29.6.4/30 [110/320] via 172.29.3.2, 00:07:50, Serial0/0/1 O 172.29.6.8/30 [110/256] via 172.29.3.2, 00:07:50, Serial0/0/1 O 172.29.6.12/30 [110/256] via 172.29.3.2, 00:07:50, Serial0/0/1 209.17.220.0/30 is subnetted, 2 subnets O 209.17.220.0/30 [110/192] via 172.29.3.2, 00:07:50, Serial0/0/1 O 209.17.220.4/30 [110/128] via 172.29.3.2, 00:07:50, Serial0/0/1 O*E2 0.0.0.0/0 [110/1] via 172.29.3.2, 00:07:50, Serial0/0/1	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 172.29.6.9/32 is directly connected, Serial0/0/1 C 172.29.6.12/30 is directly connected, Serial0/0/0 L 172.29.6.13/32 is directly connected, Serial0/0/0 209.17.220.0/30 is subnetted, 2 subnets O 209.17.220.0/30 [110/128] via 172.29.6.14, 00:04:08, Serial0/0/0 O 209.17.220.4/30 [110/192] via 172.29.6.14, 00:04:08, Serial0/0/0 O*E2 0.0.0.0/0 [110/1] via 172.29.6.14, 00:04:08, Serial0/0/0
--	--

Los R-M1, R-M3, R-B1, B3 permiten la redundancia de red que es esencial para mantener la confiabilidad de la red debido a que los enlaces físicos entre dispositivos proporcionan rutas redundantes y podemos formar brindando una funcionalidad sin fallar ya que cualquiera de las dos rutas nos enlaza de igual forma nos puede aumentar la capacidad de tráfico.

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

Tabla 34. verificar rutas estaticas router ISP

ROUTER R-ISP
R-ISP#show ip route Gateway of last resort is 209.17.220.6 to network 0.0.0.0 172.29.0.0/16 is variably subnetted, 13 subnets, 3 masks S 172.29.0.0/24 [1/0] via 209.17.220.6 O 172.29.1.0/24 [110/129] via 209.17.220.6, 00:09:05, Serial0/0/0 O 172.29.3.0/30 [110/128] via 209.17.220.6, 00:09:20, Serial0/0/0 O 172.29.3.4/30 [110/128] via 209.17.220.6, 00:09:20, Serial0/0/0

```

O 172.29.3.8/30 [110/128] via 209.17.220.6, 00:09:20, Serial0/0/0
O 172.29.3.12/30 [110/192] via 209.17.220.6, 00:09:05, Serial0/0/0
S 172.29.4.0/24 [1/0] via 209.17.220.1
O 172.29.4.0/25 [110/129] via 209.17.220.1, 00:09:05, Serial0/1/0
O 172.29.4.128/25 [110/129] via 209.17.220.1, 00:09:05, Serial0/1/0
O 172.29.6.0/30 [110/128] via 209.17.220.1, 00:09:05, Serial0/1/0
O 172.29.6.4/30 [110/192] via 209.17.220.1, 00:09:05, Serial0/1/0
O 172.29.6.8/30 [110/128] via 209.17.220.1, 00:09:05, Serial0/1/0
O 172.29.6.12/30 [110/128] via 209.17.220.1, 00:09:05, Serial0/1/0
209.17.220.0/24 is variably subnetted, 4 subnets, 2 masks

```

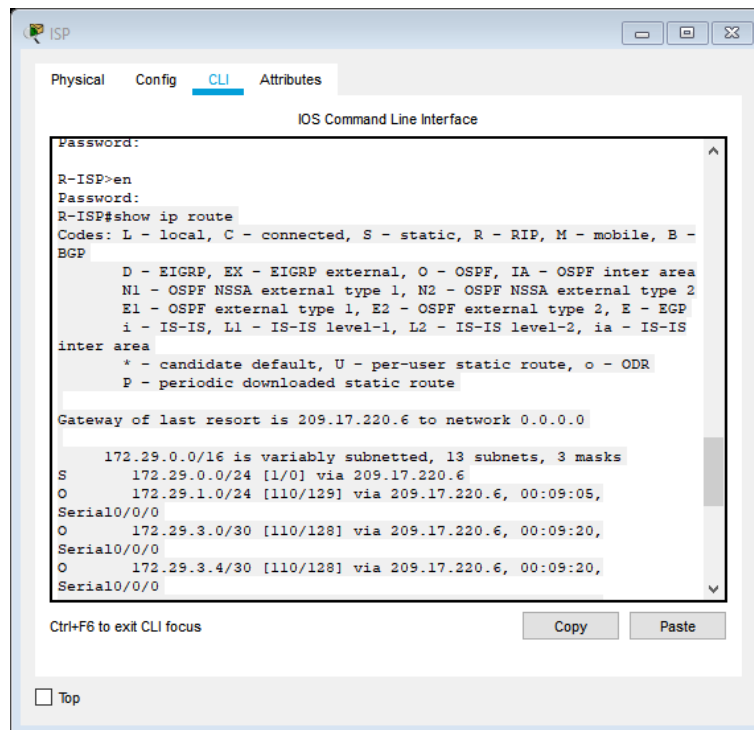


Figura 22. show ip route R-ISP

Se realizaron dos rutas estáticas predeterminada, mediante el comando ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 + dirección-ip + interfaz-salida en las ip 209.17.220.6 y 209.17.220.1 principalmente en las actualizaciones OSPF con el fin de propagar una ruta predeterminada.

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 35. seriales que no necesitan desactivar

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

Tabla 36. desactivacion seriales

ROUTER	INTERFACE	COMANDO
R-B1	S/0/0/0	<pre> R-B1#conf t Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. R-B1(config)#router ospf 1 R-B1(config-router)#pasive-interface s0/0/0 ^ % Invalid input detected at '^' marker. R-B1(config-router)#passive-interface s0/0/0 R-B1(config-router)# 00:20:04: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 209.17.220.5 on Serial0/0/0 from FULL to DOWN, Neighbor Down: Interface down or detached R-B1(config-router)#end R-B1# %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console </pre>
R-B2	G/0/0	R-B2#conf t

		<p>Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.</p> <pre>R-B2(config)#router ospf 1 R-B2(config-router)#passive-interface g0/0 R-B2(config-router)#end R-B2# %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console</pre>
R-B3	G/0/0	<pre>Password: R-B3#conf t Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. R-B3(config)#router ospf 1 R-B3(config-router)#passive-interface g0/0 R-B3(config-router)#en % Ambiguous command: "en" R-B3(config)#end R-B3# %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console</pre>
R-M1	S/0/1/0	<pre>R-M1#conf t Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. R-M1(config)#router ospf 1 R-M1(config-router)#passive-interface s0/1/0 R-M1(config-router)# 00:26:46: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 209.17.220.5 on Serial0/1/0 from FULL to DOWN, Neighbor Down: Interface down or detached R-M1(config-router)#end R-M1# %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console</pre>
R-M2	G/0/0	<pre>R-M2#conf t Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. R-M2(config)#router ospf 1 R-M2(config-router)#passive-interface g0/0 R-M2(config-router)#end R-M2# %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console</pre>

R-M3	G/0/0	<pre> R-M3>en Password: Password: R-M3#conf t Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. R-M3(config)#router ospf 1 R-M3(config-router)#passive-interface g0/0 R-M3(config-router)#end R-M3# %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console </pre>
-------------	-------	--

Parte 4: Verificación del protocolo OSPF.

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.

La implementación de la ruta configurada mediante el comando passive-interface me permitirá obtener un mejor rendimiento y seguridad ya que se evitará el envío de actualizaciones por canales que no son necesarios, ni configurados para que se realice actividades no programadas en lo que se refiere al enrutamiento.

Lo que busca es brindar una mejor seguridad a R-M1 y R-M2 en el momento que se comunican con R-ISP, se busca y pretende evitar que información no deseada o que no sea competencia de otra región no pueda ser vista intencionalmente o que llegue por defecto sin autorizarlo o requerirlo, de igual forma se evita enviar información por enlaces no necesarios como lo son G0/0 del R-M2, M3 y R-B2,B3 debido a que se tiene enlaces predeterminados para flujos de información evitando el gasto de recursos innecesarios.

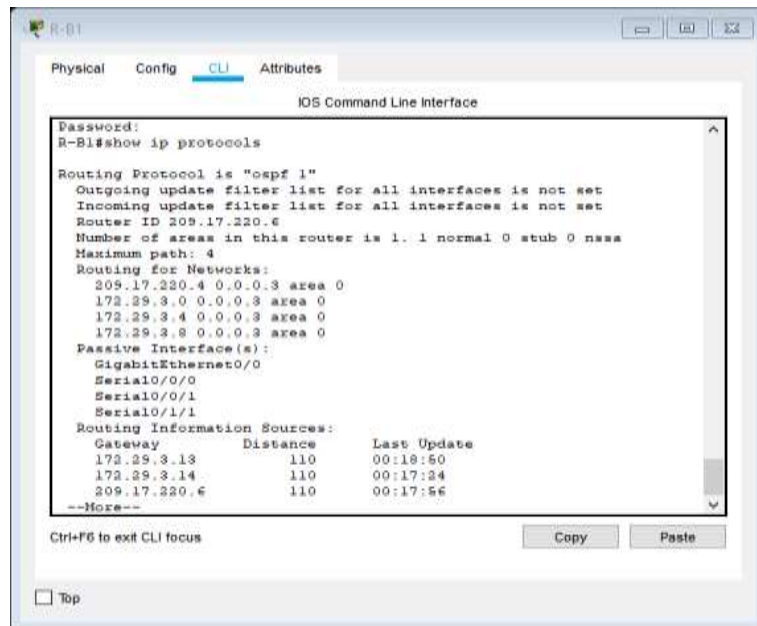


Figura 23. show ip protocols R-B1

a. 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.

Tabla 37. verificar base de datos OSPF de cada router

DOCUMENTAR	VERIFICAR DATABASE
<p>R-M1</p> <p>El dispositivo del cual se ejecuta el comando es de la ID 209.17.200.1 perteneciente al R-ISP y se ha realizado un proceso.</p> <p>se muestra en el área OSPF 0, 3 dispositivos con entradas de enlace de red.</p> <p>El R-ISP 209.17.220.1 consume 502 segundos desde que se inicia la entrada a la red y no tenemos información vieja o duplicada con 7 interfaces participando en esta área</p>	<pre> R-M1#show ip ospf database OSPF Router with ID (209.17.220.1) (Process ID 1) Router Link States (Area 0) Link ID ADV Router Age Seq# Checksum Link count 209.17.220.1 209.17.220.1 502 0x80000009 0x00a8b5 7 172.29.6.13 172.29.6.13 502 0x80000008 0x00f394 7 172.29.6.5 172.29.6.5 502 0x80000006 0x00ab8d 5 R-M1# </pre>

<p>El R-M1 172.29.6.13 consume 502 segundos desde que se inicia la entrada a la red y no tenemos información vieja o duplicada con 7 interfaces participando en esta área</p> <p>El R-M3 IP 172.29.6.5 consume 502 segundos desde que se inicia la entrada a la red y no tenemos información vieja o duplicada con 5 interfaces participando en esta área</p>	
<p>R-M2</p> <p>El dispositivo del cual se ejecuta el comando es de la ID 172.29.6.5 perteneciente al R-M3 y se ha realizado un proceso.</p> <p>Se muestra en el área OSPF 0, 3 dispositivos con entradas de enlace de red.</p> <p>El R-M3 172.29.6.5 consume 552 segundos desde que se inicia la entrada a la red y no tenemos información vieja o duplicada con 5 interfaces participando en esta área</p> <p>El R-ISP 209.17.220.1 consume 553 segundos desde que se inicia la entrada a la red y no tenemos información vieja o duplicada con 7 interfaces participando en esta área</p> <p>El R-M1 172.29.6.13 consume 552 segundos desde que se inicia la entrada a la red y no tenemos información vieja o duplicada con 7 interfaces participando en esta área</p>	<p>R-M2#show ip ospf database OSPF Router with ID (172.29.6.5) (Process ID 1)</p> <p>Router Link States (Area 0)</p> <p>Link ID ADV Router Age Seq# Checksum Link count</p> <p>172.29.6.5 172.29.6.5 552 0x80000006 0x00ab8d 5</p> <p>209.17.220.1 209.17.220.1 553 0x80000009 0x00a8b5 7</p> <p>172.29.6.13 172.29.6.13 552 0x80000008 0x00f394 7</p> <p>R-M2#</p>

<p>R-M3</p> <p>El dispositivo del cual se ejecuta el comando es de la ID 172.29.6.13 perteneciente al R-M1 y se ha realizado un proceso.</p> <p>se muestra en el área OSPF 0, 3 dispositivos con entradas de enlace de red.</p> <p>El R-M3 172.29.6.13 consume 619 segundos desde que se inicia la entrada a la red y no tenemos información vieja o duplicada con 7 interfaces participando en esta área</p> <p>El R-ISP 209.17.220.1 consume 620 segundos desde que se inicia la entrada a la red y no tenemos información vieja o duplicada con 7 interfaces participando en esta área</p> <p>El R-M3 172.29.6.5 consume 552 segundos desde que se inicia la entrada a la red y no tenemos información vieja o duplicada con 5 interfaces participando en esta área</p>	<pre> Password: R-M3#show ip ospf database OSPF Router with ID (172.29.6.13) (Process ID 1) Router Link States (Area 0) Link ID ADV Router Age Seq# Checksum Link count 172.29.6.13 172.29.6.13 619 0x80000008 0x00f394 7 209.17.220.1 209.17.220.1 620 0x80000009 0x00a8b5 7 172.29.6.5 172.29.6.5 620 0x80000006 0x00ab8d 5 R-M3# </pre>
<p>R-B1</p> <p>El dispositivo del cual se ejecuta el comando es de la ID 209.17.200.6 perteneciente al R-ISP y se ha realizado un proceso.</p> <p>se muestra en el área OSPF 0, 3 dispositivos con entradas de enlace de red.</p> <p>El R-B3 172.29.3.14 consume 448 segundos desde que se inicia la</p>	<pre> R-B1#show ip ospf database OSPF Router with ID (209.17.220.6) (Process ID 1) Router Link States (Area 0) Link ID ADV Router Age Seq# Checksum Link count 172.29.3.14 172.29.3.14 448 0x80000006 0x00e4b4 5 209.17.220.6 209.17.220.6 448 0x80000009 0x005f13 7 </pre>

<p>entrada a la red y no tenemos información vieja o duplicada con 5 interfaces participando en esta área</p> <p>El R-ISP 209.17.220.6 consume 448 segundos desde que se inicia la entrada a la red y no tenemos información vieja o duplicada con 7 interfaces participando en esta área</p> <p>El R-B2 172.29.3.13 consume 448 segundos desde que se inicia la entrada a la red y no tenemos información vieja o duplicada con 7 interfaces participando en esta área</p>	<pre>172.29.3.13 172.29.3.13 448 0x80000008 0x00178f 7 R-B1#</pre>
<p>R-B2</p> <p>El dispositivo del cual se ejecuta el comando es de la ID 172.3.14 perteneciente al R-B3 y se ha realizado un proceso.</p> <p>se muestra en el área OSPF 0, 3 dispositivos con entradas de enlace de red.</p> <p>El R-B3 172.29.3.14 consume 256 segundos desde que se inicia la entrada a la red y no tenemos información vieja o duplicada con 5 interfaces participando en esta área</p> <p>El R-B2 172.29.3.13 consume 256 segundos desde que se inicia la entrada a la red y no tenemos información vieja o duplicada con 7 interfaces participando en esta área</p>	<pre>R-B2#show ip ospf database OSPF Router with ID (172.29.3.14) (Process ID 1) Router Link States (Area 0) Link ID ADV Router Age Seq# Checksum Link count 172.29.3.14 172.29.3.14 256 0x80000006 0x00e4b4 5 172.29.3.13 172.29.3.13 256 0x80000008 0x00178f 7 209.17.220.6 209.17.220.6 256 0x80000009 0x005f13 7 R-B2#</pre>

<p>El R-ISP 209.17.220.6 consume 256 segundos desde que se inicia la entrada a la red y no tenemos información vieja o duplicada con 7 interfaces participando en esta área</p>	
<p>R-B3</p> <p>El dispositivo del cual se ejecuta el comando es de la ID 172.3.13 perteneciente al R-B2 y se ha realizado un proceso.</p> <p>se muestra en el área OSPF 0, 3 dispositivos con entradas de enlace de red.</p> <p>El R-B2 172.29.3.13 consume 388 segundos desde que se inicia la entrada a la red y no tenemos información vieja o duplicada con 7 interfaces participando en esta área</p> <p>El R-B3 172.29.3.14 consume 388 segundos desde que se inicia la entrada a la red y no tenemos información vieja o duplicada con 5 interfaces participando en esta área</p> <p>El R-ISP 209.17.220.6 consume 388 segundos desde que se inicia la entrada a la red y no tenemos información vieja o duplicada con 7 interfaces participando en esta área</p>	<pre>R-B3#show ip ospf database OSPF Router with ID (172.29.3.13) (Process ID 1) Router Link States (Area 0) Link ID ADV Router Age Seq# Checksum Link count 172.29.3.13 172.29.3.13 388 0x80000008 0x00178f 7 172.29.3.14 172.29.3.14 388 0x80000006 0x00e4b4 5 209.17.220.6 209.17.220.6 388 0x80000009 0x005f13 7 R-B3#</pre>
<p>R-ISP</p> <p>El dispositivo del cual se ejecuta el comando es de la ID 209.17.220.5 perteneciente al R-ISP y se ha realizado un proceso.</p>	<pre>R-ISP>en Password: R-ISP#show ip ospf database OSPF Router with ID (209.17.220.5) (Process ID 1)</pre>

<p>se muestra en el área OSPF 0, 1 dispositivos con entradas de enlace de red.</p> <p>El R-ISP 209.17.220.5 consume 61 segundos desde que se inicia la entrada a la red y no tenemos información vieja o duplicada con 2 interfaces participando en esta área</p>	<pre>Router Link States (Area 0) Link ID ADV Router Age Seq# Checksum Link count 209.17.220.5 209.17.220.5 61 0x80000003 0x00e9d1 2 R-ISP#</pre>
---	--

Parte 5: Configurar encapsulamiento y autenticación PPP

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

Tabla 38. configuración encapsulamiento y autenticación PPP

ROUTER	COMANDO
R-M1	<pre>Password: R-M1#conf t Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. R-M1(config)#hostname R-M1 R-M1(config)#username R-ISP password cisco R-M1(config)#int S/0/1/0 ^ % Invalid input detected at '^' marker. R-M1(config)#int S0/1/0 R-M1(config-if)#encapsulation ppp R-M1(config-if)#ppp authentication pap R-M1(config-if)#ppp pap sent-username R-M1 password cisco R-M1(config-if)#end R-M1# %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/1/0, changed state to up</pre>

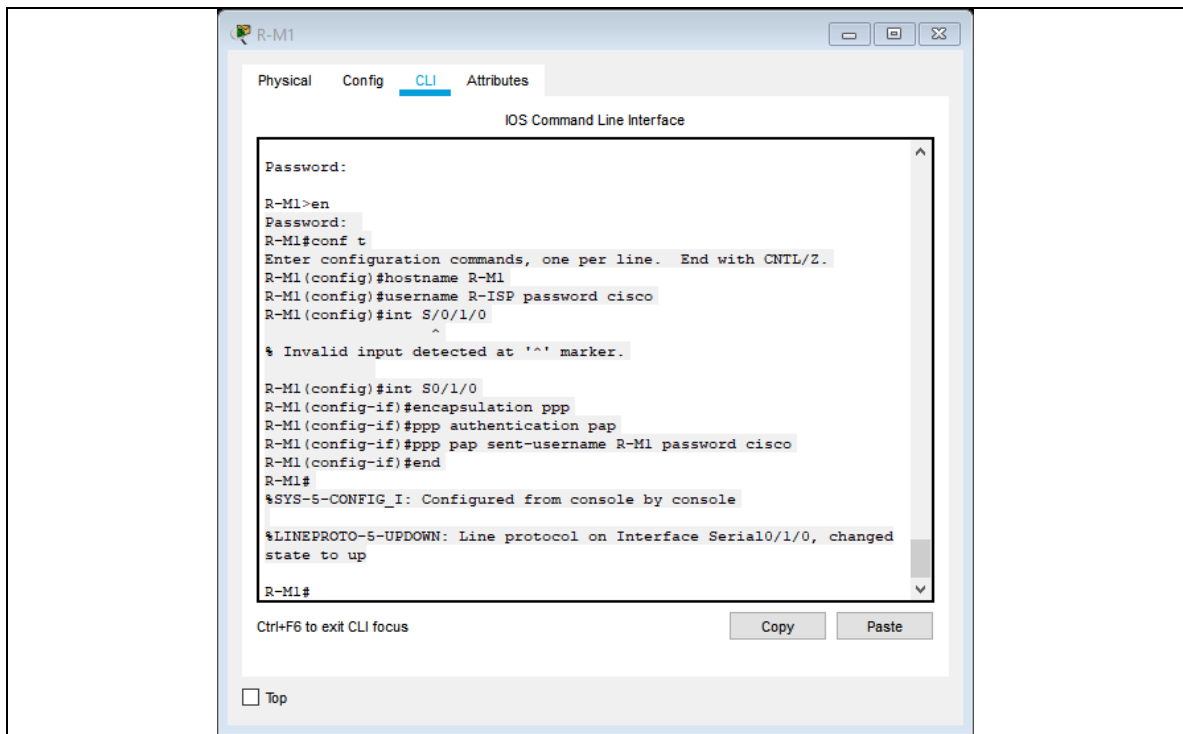


Figura 24. configuración autenticación PPP R-M1

R-ISP	<pre> R-ISP#conf t Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. R-ISP(config)#hostname ISP ISP(config)#username R-M1 password cisco ISP(config)#int s0/1/0 ISP(config-if)#encapsulation ppp ISP(config-if)# %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/1/0, changed state to down ISP(config-if)#ppp authentication pap ISP(config-if)#ppp pap ? sent-username Set outbound PAP username ISP(config-if)#ppp pap sent-username ISP password cisco ISP(config-if)# </pre>
Ping R-M1	<pre> R-M1#ping 209.17.220.1 Type escape sequence to abort. Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 209.17.220.1, timeout is 2 seconds: !!!! Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 2/3/6 ms </pre>

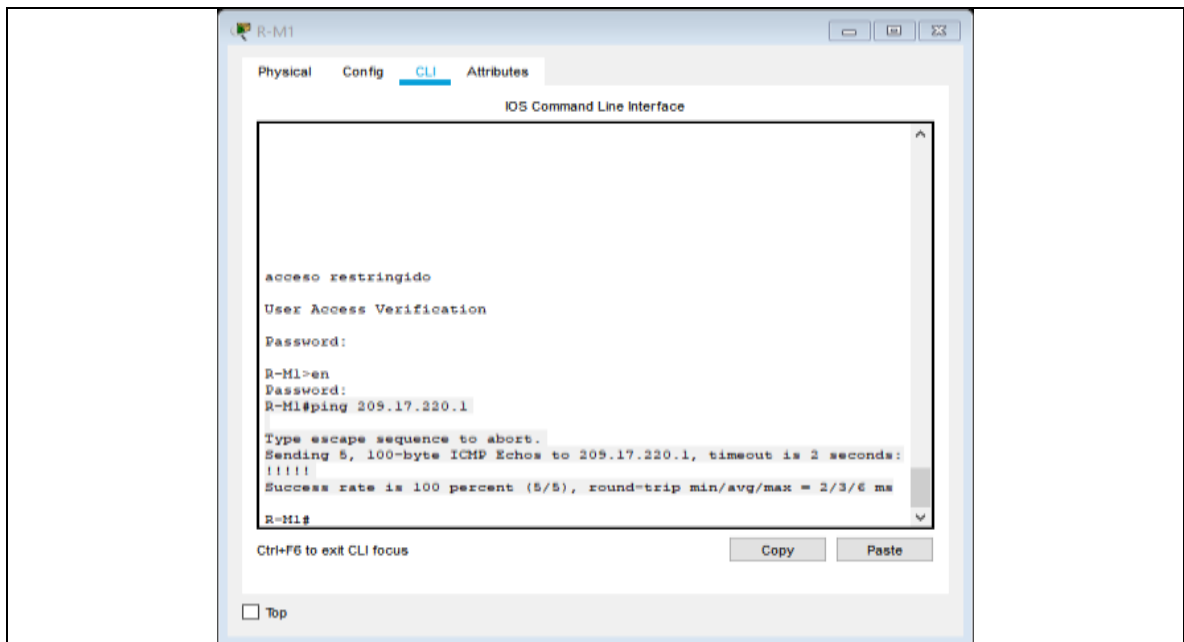


Figura 25. ping al R-ISP

Ping R-ISP

R-ISP#ping 209.17.220.1

Type escape sequence to abort.

Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 209.17.220.1, timeout is 2 seconds:

!!!!

Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/2/7 ms

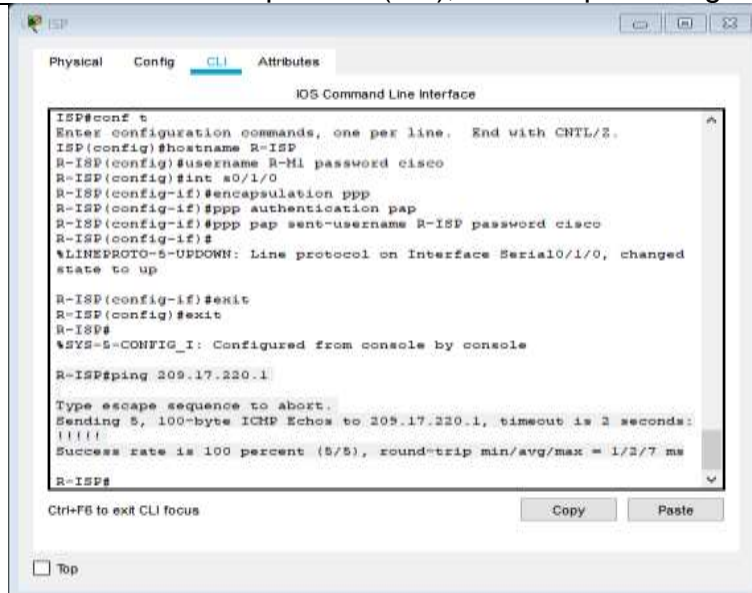
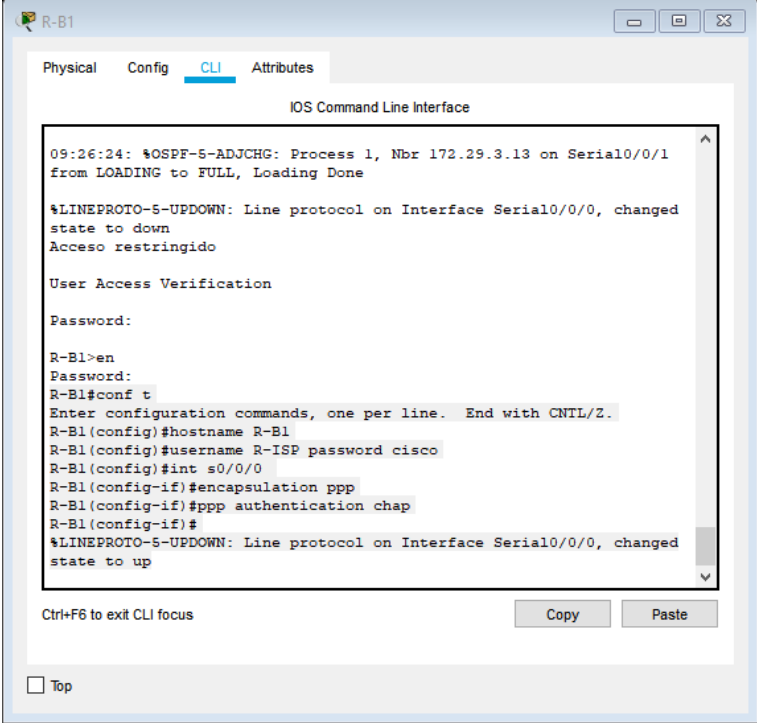


Figura 26. ping R-ISP

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

Tabla 39. enlace router 1 con ISP autenticado con CHAT

ROUTER	COMANDO
R-B1	<pre>R-B1#conf t Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. R-B1(config)#hostname R-B1 R-B1(config)#username R-ISP password cisco R-B1(config)#int s0/0/0 R-B1(config-if)#encapsulation ppp R-B1(config-if)#ppp authentication chap R-B1(config-if)# %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/0, changed state to up</pre>
	 <p style="text-align: center;"><i>Figura 27. autenticación CHAT R-B1</i></p>
R-ISP	<pre>R-ISP#conf t Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. R-ISP(config)#username R-B1 password cisco R-ISP(config)#int s0/0/0 R-ISP(config-if)#encapsulation ppp R-ISP(config-if)#</pre>

	<pre> %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/0, changed state to down R-ISP(config-if)#ppp authentication chap R-ISP(config-if)#end R-ISP# %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console </pre>
--	---

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.

Tabla 40. Configuración PAT

ROUTE
<pre> R-M1 R-M1#conf t Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. R-M1(config)#ip nat inside source list 1 interface s0/1/0 overload R-M1(config)#access-list 1 permit 172.29.4.0 0.0.3.255 R-M1(config)#int s0/1/0 R-M1(config-if)#ip nat outside R-M1(config-if)#int s0/0/0 R-M1(config-if)#ip nat inside R-M1(config-if)#int s0/0/1 R-M1(config-if)#ip nat inside R-M1(config-if)#int s0/1/1 R-M1(config-if)#ip nat inside R-M1(config-if)# </pre>

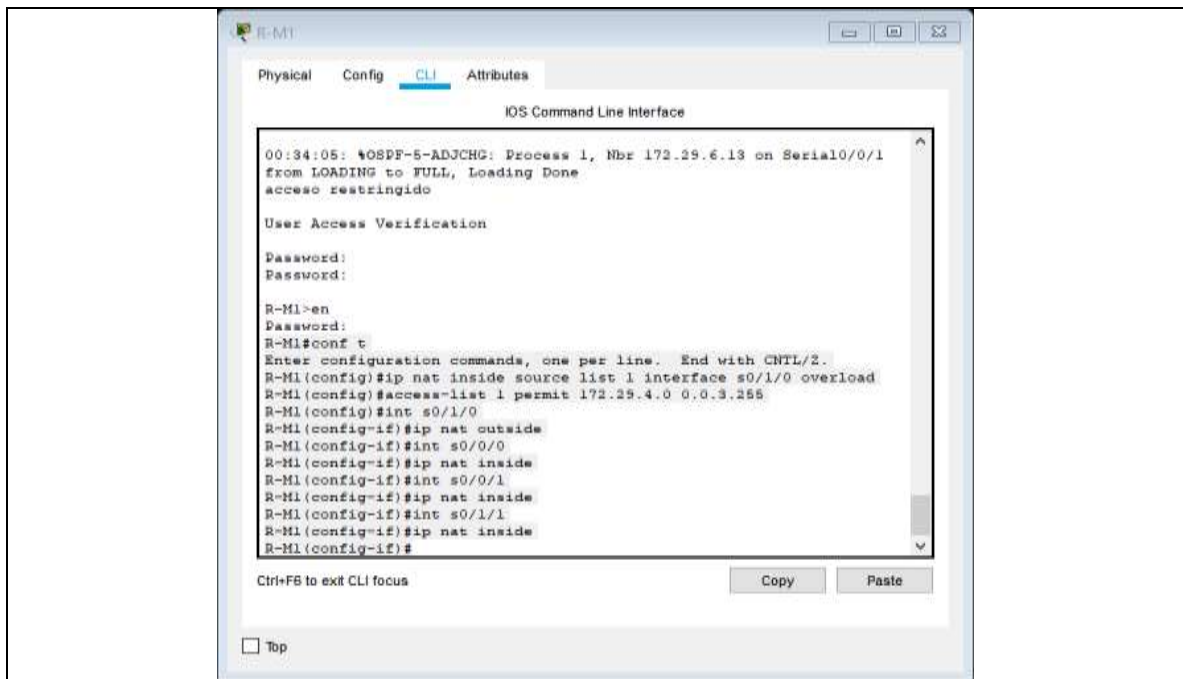


Figura 28. configuración PAT R-M1

R-B1

```

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R-B1(config)#ip nat inside source list 1 interface s0/0/0 overload
R-B1(config)#access-list 1 permit 172.29.0.0 0.0.3.255
R-B1(config)#int s0/0/0
R-B1(config-if)#ip nat outside
^
% Invalid input detected at '^' marker.
R-B1(config-if)#ip nat outside
R-B1(config-if)#int s0/1/1
R-B1(config-if)#int nat inside
^
% Invalid input detected at '^' marker.
R-B1(config-if)#ip nat inside
R-B1(config-if)#int s0/1/0
R-B1(config-if)#ip nat inside
R-B1(config-if)#int s0/0/1
R-B1(config-if)#ip nat inside
R-B1(config-if)#

```

COMPROBACIÓN

PC-B2 hacia R-ISP

se hace ping desde el PC-B2 al R-ISP 209.17.220.6 y es satisfactorio

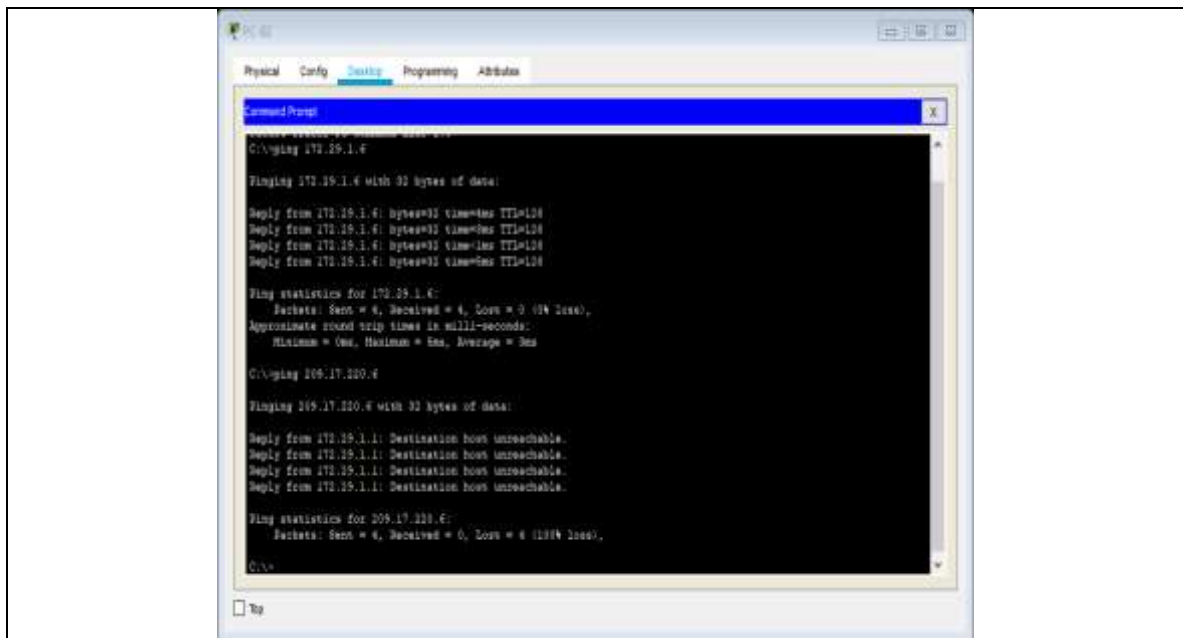


Figura 29. ping PC-B2 al R-ISP

PING PC-M2 hacia R-ISP

se hace ping desde el PC-B2 al R-ISP 209.17.220.1 y es satisfactorio

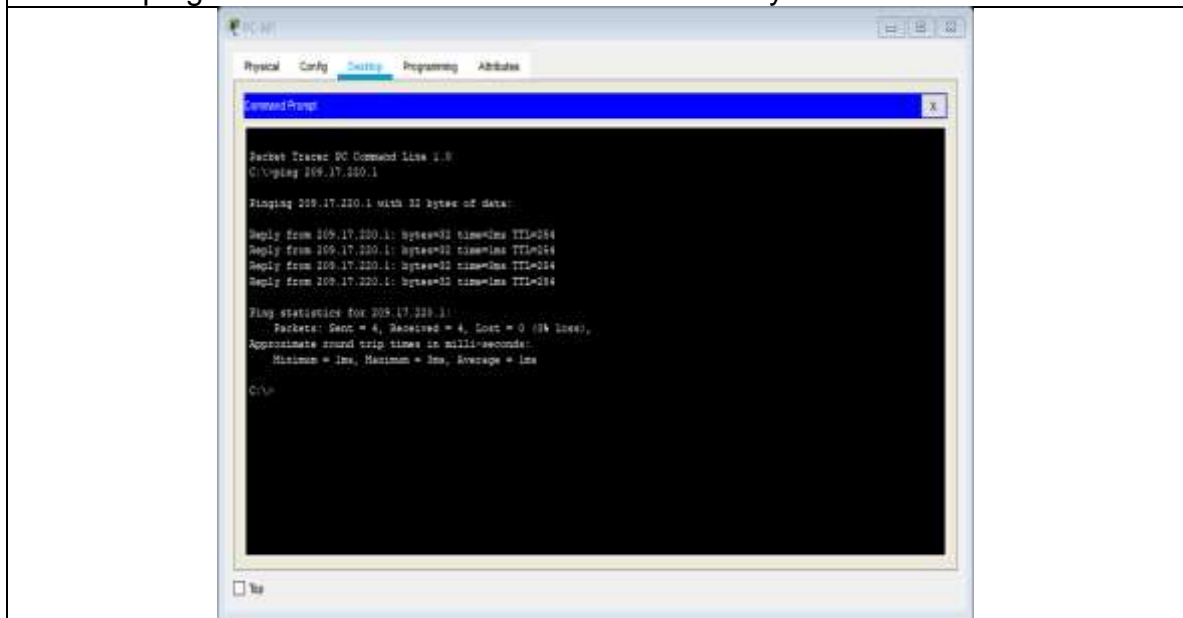
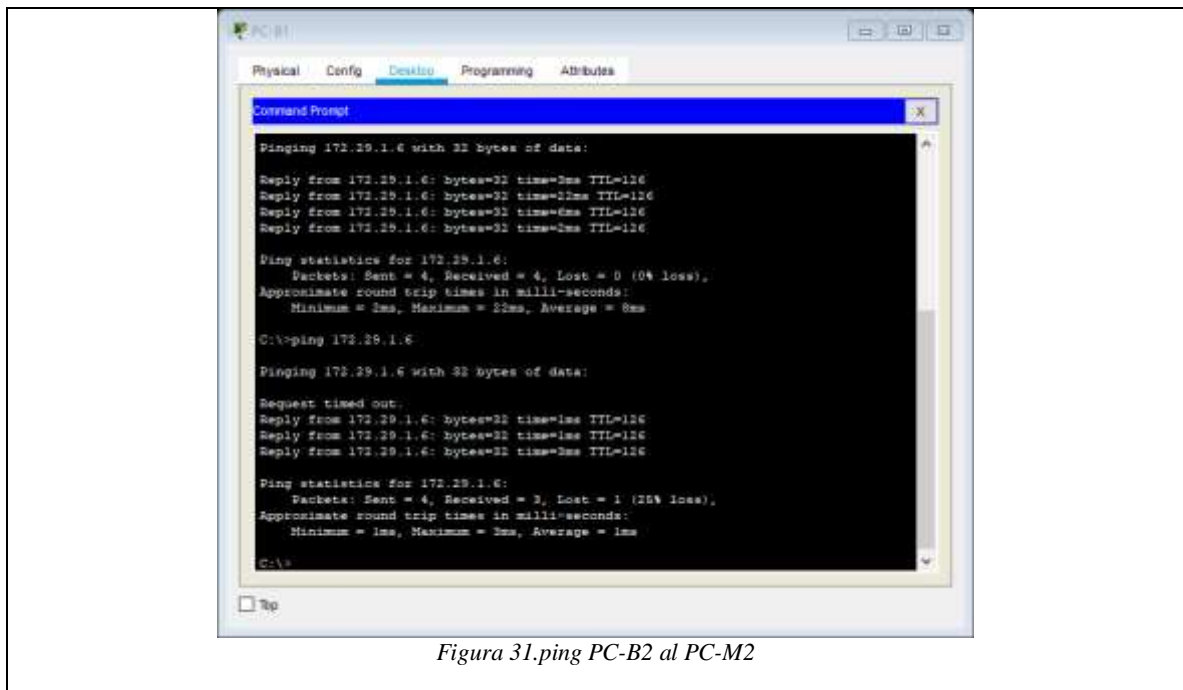


Figura 30. ping PC-B2 al R-ISP

PING PC-B2 hacia PC-M2

se hace ping desde el PC-B2 al PC-M2 172.29.4.6 y el ping no es satisfactorio debido a que la NAT en el R-ISP no deja pasar



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, como diferente puerto.

Tabla 41. Configuración NAT en router medellin 1

ROUTE
R-M1 R-M1#conf t Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. R-M1(config)#ip nat inside source list 1 interface s0/1/0 overload R-M1(config)#access-list 1 permit 172.29.4.0 0.0.3.255 R-M1(config)#int s0/1/0 R-M1(config-if)#ip nat outside R-M1(config-if)#int s0/0/0 R-M1(config-if)#ip nat inside R-M1(config-if)#int s0/0/1 R-M1(config-if)#ip nat inside R-M1(config-if)#int s0/1/1 R-M1(config-if)#ip nat inside R-M1(config-if)#

COMPROBACIÓN

PING R-M1 hacia R-M2

R-M1#ping 172.29.6.1

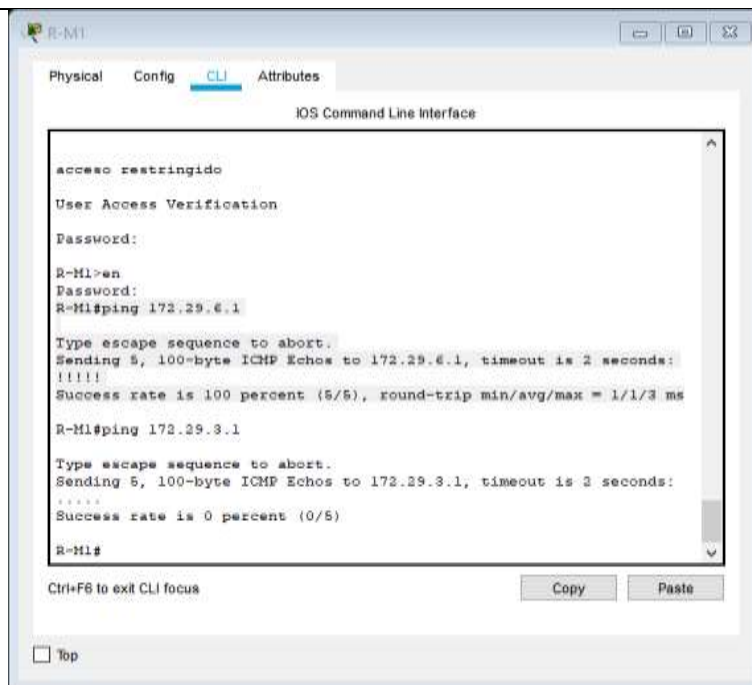
Type escape sequence to abort.

Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.29.6.1, timeout is 2 seconds:

!!!!

Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/1/3 ms

Si se hace ping en las interfaces de Medellín el NAT si lo permitirá



The screenshot shows a Cisco IOS CLI window titled 'R-M1' with tabs for 'Physical', 'Config', 'CLI', and 'Attributes'. The 'CLI' tab is active, displaying the 'IOS Command Line Interface'. The terminal output shows a user entering 'en' to enter enable mode, followed by 'ping 172.29.6.1'. The output indicates a successful ping with a 100% success rate and a round-trip time of 1/1/3 ms. Below this, another ping command 'ping 172.29.3.1' is shown, resulting in a 0% success rate. The window also includes a 'User Access Verification' section with a password prompt, a 'Ctrl+F6 to exit CLI focus' message, and 'Copy' and 'Paste' buttons.

Figura 32. Ping R-M1 Hacia R-M2

PING R-M1 hacia R-B3

R-M1#ping 172.29.3.1

Type escape sequence to abort.

Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.29.3.1, timeout is 2 seconds:

.....

Success rate is 0 percent (0/5)

R-M1#

La NAT no permite el enlace ya que la R-ISP no lo permite

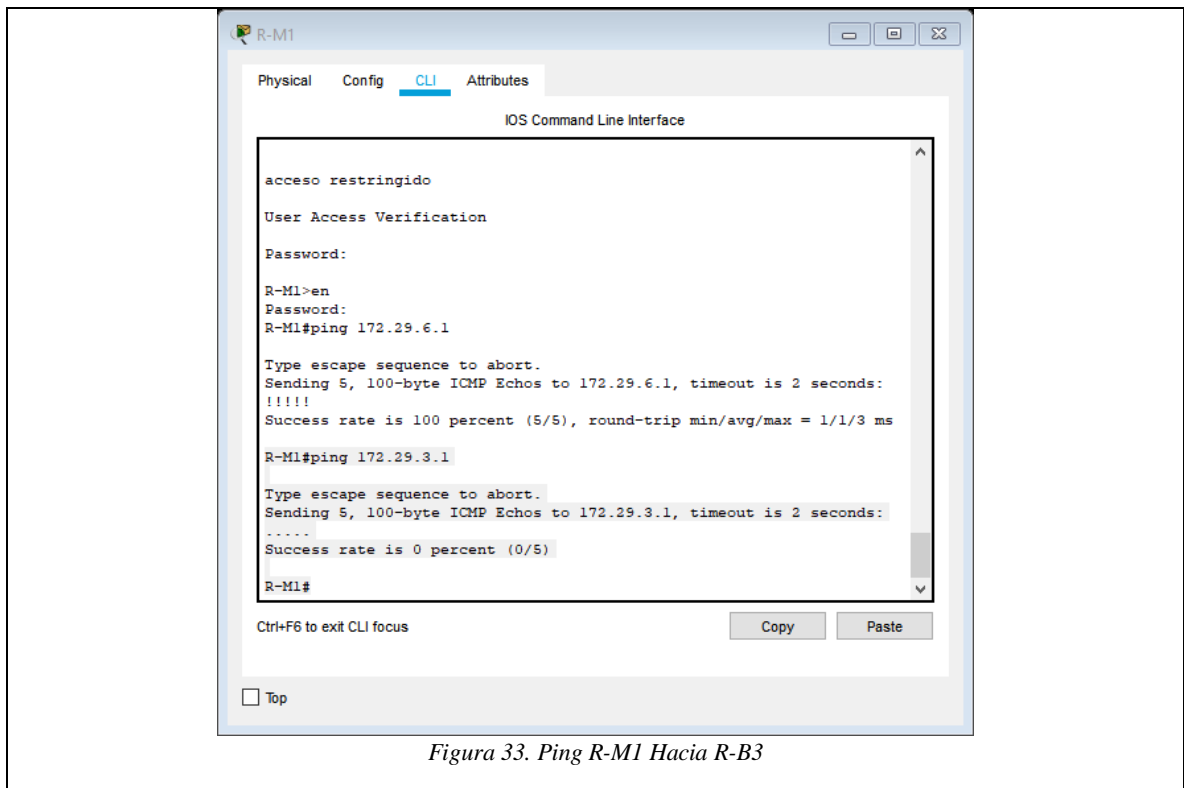


Figura 33. Ping R-M1 Hacia R-B3

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, como diferente puerto.

Tabla 42. Configuración NAT en el router bogota 1

ROUTE
<p>R-B1</p> <p>Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.</p> <p>R-B1(config)#ip nat inside source list 1 interface s0/0/0 overload</p> <p>R-B1(config)#access-list 1 permit 172.29.0.0 0.0.3.255</p> <p>R-B1(config)#int s0/0/0</p> <p>R-B1(config-if)#ip nat outside</p> <p>^</p> <p>% Invalid input detected at '^' marker.</p> <p>R-B1(config-if)#ip nat outside</p> <p>R-B1(config-if)#int s0/1/1</p> <p>R-B1(config-if)#int nat inside</p> <p>^</p>

```
% Invalid input detected at '^' marker.  
R-B1(config-if)#ip nat inside  
R-B1(config-if)#int s0/1/0  
R-B1(config-if)#ip nat inside  
R-B1(config-if)#int s0/0/1  
R-B1(config-if)#ip nat inside  
R-B1(config-if)#
```

COMPROBACIÓN

PING R-B1 hacia R-B3

```
Password:  
R-B1#ping 172.29.3.1
```

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.29.3.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/5/13 ms

La NAT permite el enlace en los routers de Bogotá, pero no se podrá hacer ping a los router de Medellín

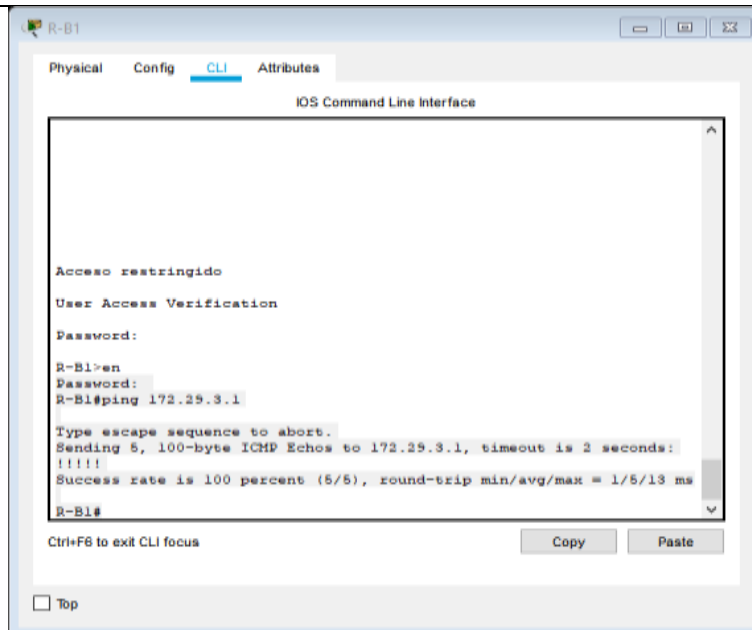


Figura 34. Ping R-B1 Hacia R-B3

PING PC-M2 hacia R-ISP

```
Password:  
R-B1#ping 172.29.3.1
```

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.29.3.1, timeout is 2 seconds:

!!!!

Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/5/13 ms

La NAT no permite la comunicación de las interfaces de las dos ciudades sin la autorización de los routers configurado para permitir el flujo.

```
R-B1
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface

Acceso restringido
User Access Verification
Password:
R-B1>en
Password:
R-B1#ping 172.29.3.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.29.3.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/5/13 ms
R-B1#ping 172.29.6.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.29.6.1, timeout is 2 seconds:
.....
Success rate is 0 percent (0/5)
R-B1#
```

Figura 35. Ping PC-M2 Hacia R-ISP

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.

Tabla 43. Configuración DHCP

R-M2
Password: R-M2#conf t Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. R-M2(config)#ip dhcp excluded-address 172.29.4.1 172.29.4.5 R-M2(config)#ip dhcp excluded-address 172.29.4.129 172.29.4.133 R-M2(config)#ip dhcp pool medellin2

```

R-M2(dhcp-config)#network 172.29.4.0 255.255.255.128
R-M2(dhcp-config)#default-router 172.29.4.1
R-M2(dhcp-config)#dns-server 8.8.8.8
R-M2(dhcp-config)#exit
R-M2(config)#ip dhcp pool medellin3
R-M2(dhcp-config)#network 172.29.4.128 255.255.255.128
R-M2(dhcp-config)#default-router 172.29.4.129
R-M2(dhcp-config)#dns-server 8.8.8.8
R-M2(dhcp-config)#exit
R-M2(config)#

```

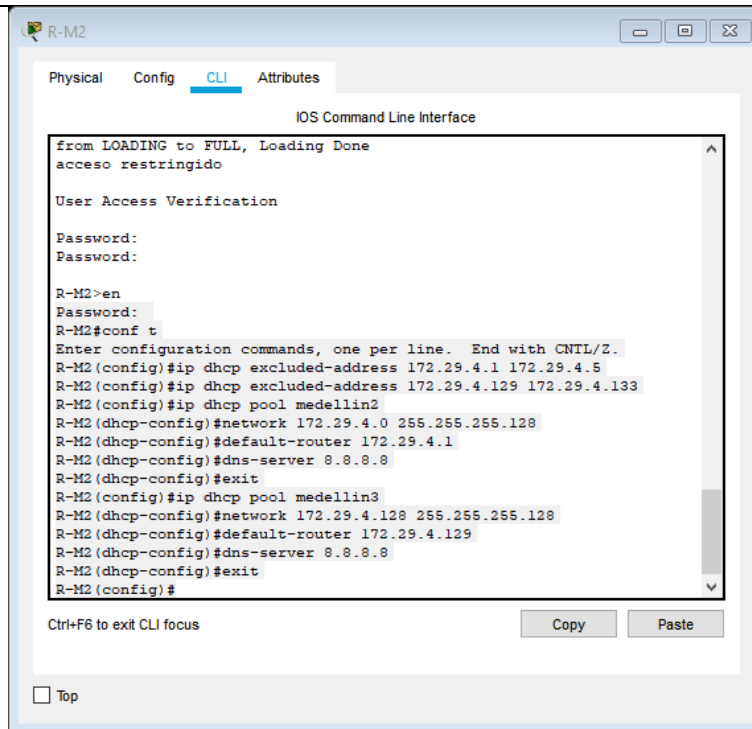


Figura 36. configuración DHCP en R-M2

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

Tabla 44. paso de mensajes broadcast de router medellin 3 a medellin 2

R-M3
<pre> R-M3>en Password: R-M3#conf t Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. </pre>

```
R-M3(config)#int g0/0
R-M3(config-if)#ip helper-address 172.29.6.5
R-M3(config-if)#
```

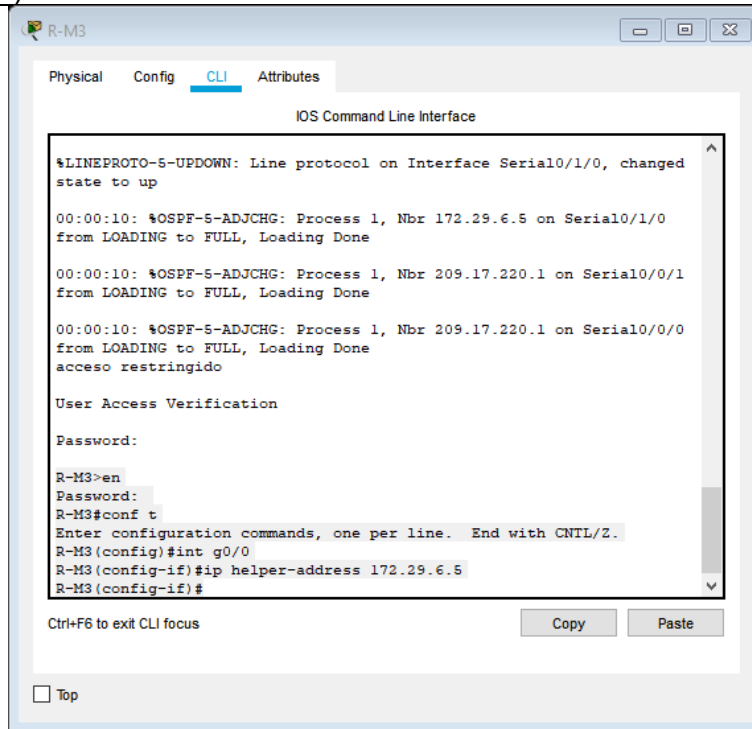


Figura 37 mensajes broadcast de roter medellin 3 a medellin 2

R-M3 da el paso al PC-M2 mediante g0/0 pasando por la ip 172.29.6.5 para poderse comunicar con R-M2

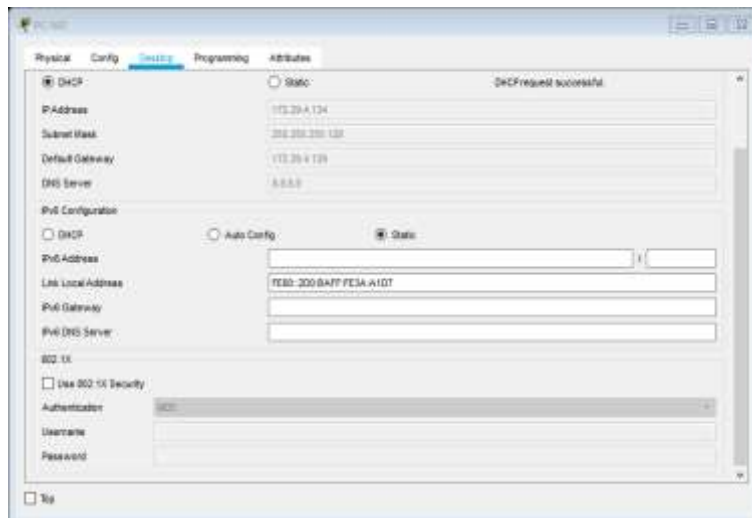


Figura 38. ip PC-M2

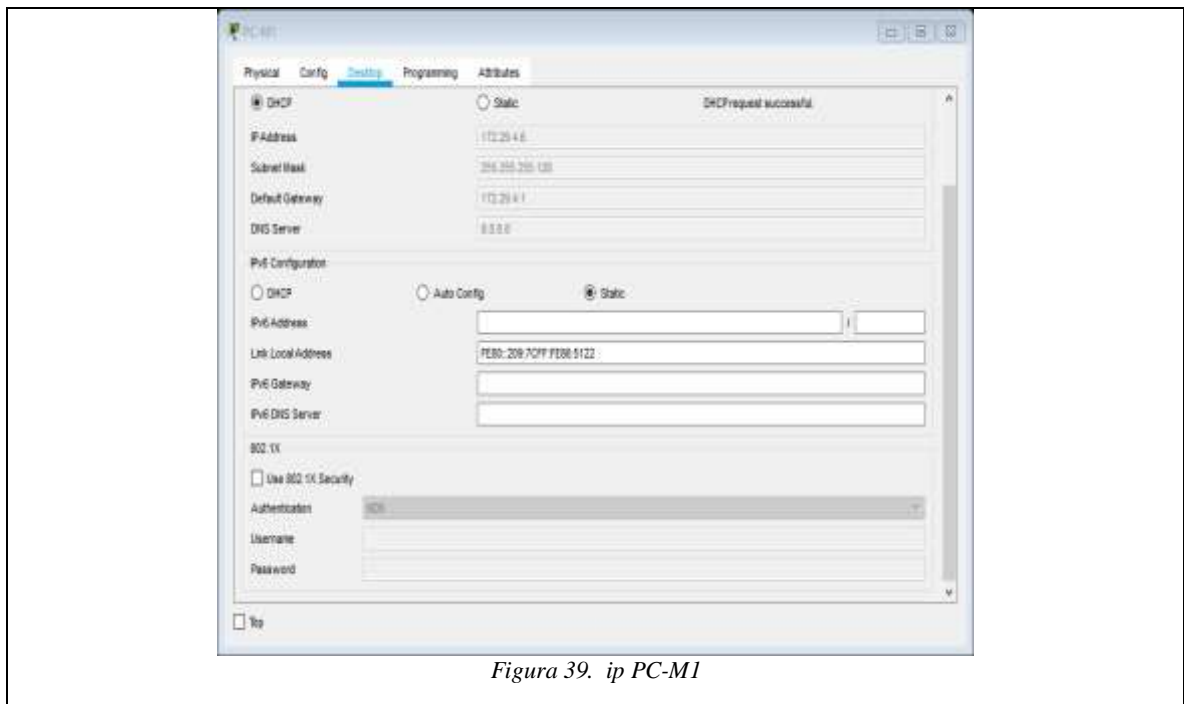


Figura 39. ip PC-M1

c. Configurar la red Bogotá2 y Bogotá3 donde el router Bogota 2 debe ser el servidor DHCP para ambas redes LAN.

Tabla 45. Configuración bogota 2 y 3 mediante servicio DHCP

R-B2
<pre> R-B2>en Password: R-B2#conf t Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. R-B2(config)#ip dhcp excluded-address 172.29.1.1 172.29.1.5 R-B2(config)#ip dhcp excluded-address 172.29.0.1 172.29.0.5 R-B2(config)#ip dhcp pool bogota2 R-B2(dhcp-config)#network 172.29.1.0 255.255.255.0 R-B2(dhcp-config)#default-router 172.29.1.1 R-B2(dhcp-config)#dns-server 8.8.8.8 R-B2(dhcp-config)#ip dhcp pool bogota3 R-B2(dhcp-config)#network 172.29.0.0 255.255.255.0 R-B2(dhcp-config)#default-router 172.29.0.1 R-B2(dhcp-config)#dns-server 8.8.8.8 R-B2(dhcp-config)# </pre>

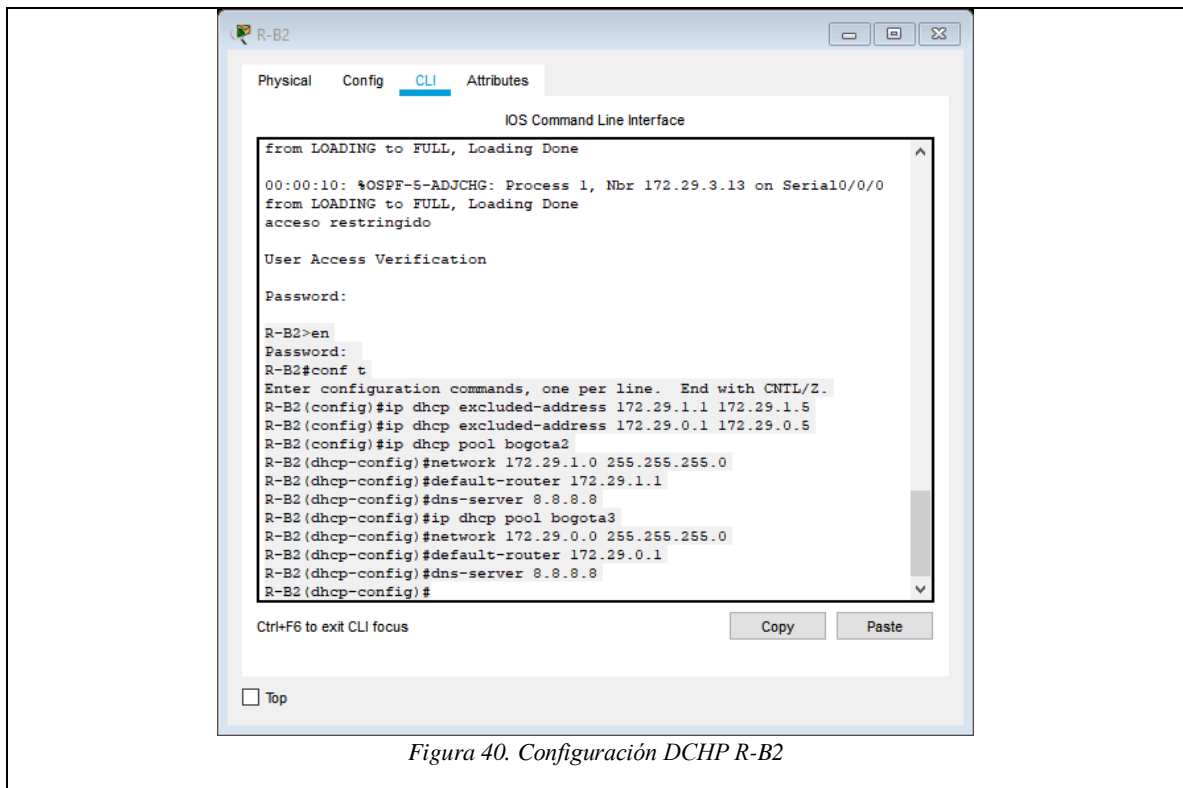


Figura 40. Configuración DHCP R-B2

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

Tabla 46. configuracion router bogota1 broadcast router bogota2

R-B3
Password: R-B3#conf t Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. R-B3(config)#int g0/0 R-B3(config-if)#ip helper-address 172.29.3.14 R-B3(config-if)#

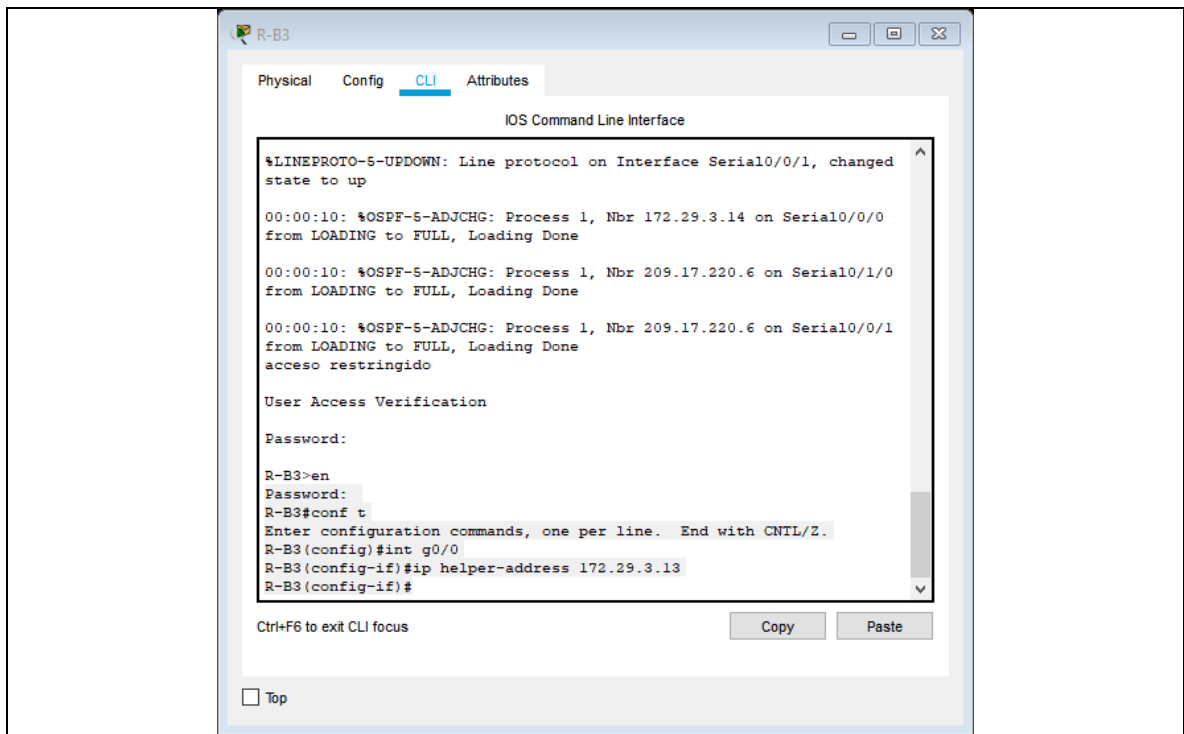


Figura 41. Configuración mensaje broadcast R-B3

R-B3 da el paso al PC-B2 mediante g0/0 pasando por la ip 172.29.3.14 para poderse comunicar con R-B2

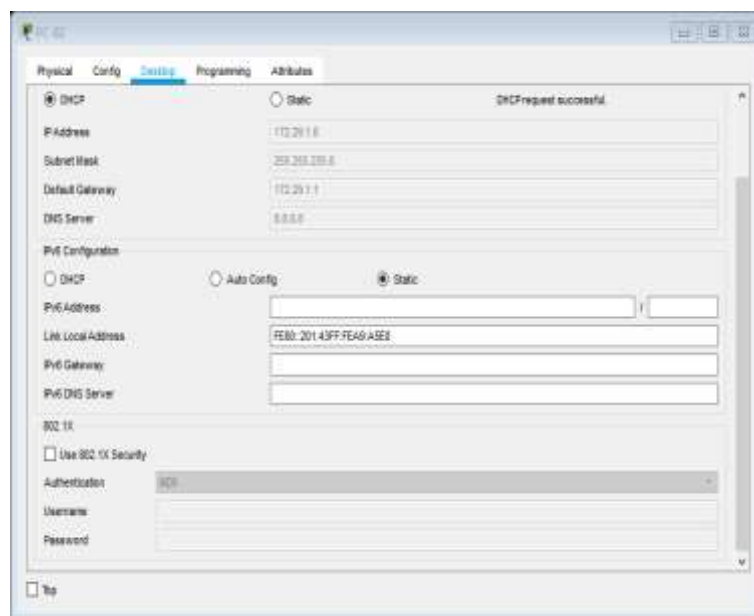


Figura 42. IP PC-B2

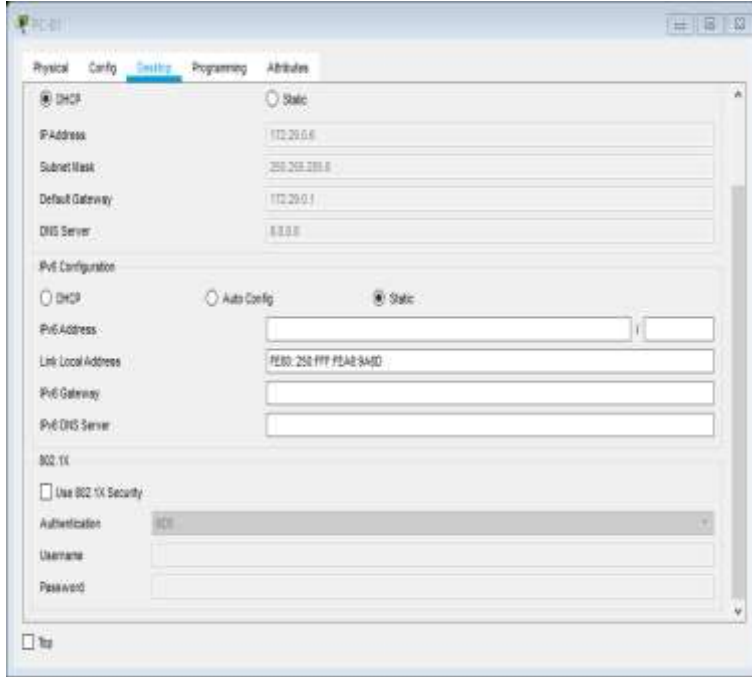


Figura 43 IP PC-B1

7 ANÁLISIS DEL DESARROLLO DEL PROYECTO

Se logro adelantar una red que permite la comunicación LAN, Mediante la utilización del simulador Packet Tracer identificando los diferentes comandos necesarios para su configuración y creación de comunicación de una red, que permitirá la comunicación en cualquier área general o particular de una nación, empresarial o doméstica.

En la ingeniería de sistemas es de vital importancia el poder construir, practicar y desarrollar redes, que pueden ser implementadas en la vida cotidiana brindando soluciones a las diferentes necesidades de una sociedad, y adaptándolas a las exigencias del entorno que cada día innovan y entran a las generaciones de gran impacto para el uso doméstico y empresarial.

8 CONCLUSIONES

Se identifico que los protocolos con mayor trascendencia y compatibilidad en el enrutamiento es RIP que fue mejorado mediante el protocolo OSPF que a su vez es capaz de llegar a enrutamientos de gran escala.

Se pudo establecer que el protocolo RIP tiene las versiones RIPv1, RIPv2 y RIPv3 y en el escenario uno se implementó RIPv2 que nos permitió establecer contraseñas, facilidad a la hora de configurar y calcular los caminos más cortos hacia la red de destino facilitando la interpretación.

Se conoció los protocolos que han sido utilizados en la parte interna de las redes entre ellos tenemos RIP y OSPF de igual forma se pudo observar mediante la utilización de packet tracer que el protocolo OSPF reconoce las rutas más cercanas para llegar a su destino final.

En el desarrollo del escenario dos se pudo calcular las tablas de enrutamiento para poder anunciar y conocer los estados de cada enlace en la configuración de la red.

Se implemento en el escenario dos el comando DHCP como servidor de dos routers donde los routers Medellín 2 y Medellín 3 se pueden convertir en subredes.

La aplicación NAT permitió configurar el flujo de información entre dos ciudades donde dos ciudades no podrán transferir información entre los extremos principalmente si el ISP lo autoriza, brindando seguridad de la misma.

Mediante la utilización del enlace PPP me permitió conocer la autenticación punto a punto donde se configuro ISP, Medellín 1 y Bogotá 1 como conexión segura mediante PPP y se evitara que los routers o hosts ajenos a los antes mencionados puedan comunicarse entre dos extremos sin la debida autorización de ISP.

Como aprendizaje adquirido mediante la utilización de la VLAN 21 y 23 en el escenario uno, fue controlar los diferentes espacios de la red y si lo llevamos a la

implementación de una empresa permite el control de la red entre dependencias, oficinas, cargos sensibles entre otros.

Se permite conocer el conjunto de reglas que es utilizado en un router con la finalidad de comunicarse con otro router o switches.

La ejecución de la presente actividad me permitió identificar el uso de las direcciones IPv4 y IPv6 entendiendo la diferencia y ventajas que puedo adquirir en la creación de la red.

Mediante la construcción del trabajo se conoció las diferentes configuraciones que se deben adelantar para ser posible una conectividad en una red, colocado en práctica mediante la simulación de Packet Tracer de igual forma se demostró que es posible diseñar y poner en funcionamiento una red.

9 RECOMENDACIONES

Una vez concluido los trabajos de laboratorio de practica se hace necesario e interesante investigar sobre la construcción de los siguientes procesos.

Extender los estudios propuestos en este trabajo al conocimiento de redes físicas en entidades que cuenten con la infraestructura de una red, para afianzar nuestros conocimientos; trabajar en el cambio de laboratorios que permita la actualización de las mismas.

Capítulo 1: Introducción a escalamiento de redes,
http://www.reuter.com.ar/CCNA/CCNA3/index_all.html

ENTRE REDES Y SERVIDORES, Comandos Básicos de un Router Cisco,
Recuperado de: <https://alexalvarez0310.wordpress.com/category/comandos-basicos-de-un-router-cisco/>

OSPF, Tipos de Paquetes, 2013, Recuperado de:
http://ospfgrupo5.blogspot.com/p/tipos-de-paquetes_18.html

PINTO NIÑO, Elver Julián, Evaluación – Prueba de habilidades practicas CCNA
Universidad Nacional Abierta y a Distancia-UNAD, Barranquilla – Atlántico,
Recuperado de:
<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/27277/ejpinton.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

REDES LOCALES Y GLOBALES, Recuperado de:
<https://sites.google.com/site/redeslocalesyglobales/4-configuracion-de-red/2-configuracion-de-routers/3-configuracion-del-router/dddd-3/1-configuracion-de-los-interfaces-serial>

REDES LOCALES Y GLOBALES, Recuperado de:
<https://sites.google.com/site/redeslocalesyglobales/4-configuracion-de-red/2-configuracion-de-routers/6-configuracion-del-encaminamiento/2-encaminamiento-dinamico/6-protocolo-ospf/6-configuracion-del-protocolo-ospf>

RIAÑO SOLANO, Edgar, Diplomado de profundización CISCO,
Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD), 2019. Recuperado de:
<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/31558/erianos.pdf?sequence=3>

RIASCOS CABRERA, Maritza Virginia, evaluación – prueba de habilidades prácticas CCNA, Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD), Tambo Nariño, 2019. Recuperado de: <https://stadium.unad.edu.co/preview/UNAD.php?url=/bitstream/10596/26773/3/mvriascosc.pdf>

RODRÍGUEZ ZAMBRANO, David Mauricio, Prueba de habilidades prácticas CCNA, Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD), 2019. Recuperado de: <https://stadium.unad.edu.co/preview/UNAD.php?url=/bitstream/10596/27118/3/david.rodriiguez.pdf>

ROMERO GOYZUETA, Christian Augusto, en RSE Skills Assessment Student Exam, [Archivo Video], 2014, Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=HWC2bHCjIAA>

WIRELESS, Configuración del NTP y sincronización para los dispositivos unificados de la red inalámbrica, 2007, Recuperado de: https://www.cisco.com/c/es_mx/support/docs/wireless/4400-series-wireless-lan-controllers/82471-ntp-wireless-equip.html