

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

EDWIN ARIAS CRUZ

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA ECBTI
DIPLOMADO DE PROFUNDIZACIÓN CISCO (DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE
SOLUCIONES INTEGRADAS LAN / WAN)
CAJICÁ, CUNDINAMARCA
2020

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

EDWIN ARIAS CRUZ

INFORME DE PRÁCTICA DE PROFUNDIZACIÓN PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERO DE SISTEMAS

PHD. JUAN CARLOS VESGA
DIRECTOR DE CURSO

MSC. HECTOR JULIAN PARRA
DOCENTE

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA ECBTI
DIPLOMADO DE PROFUNDIZACIÓN CISCO (DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE
SOLUCIONES INTEGRADAS LAN / WAN)
CAJICÁ, CUNDINAMARCA
2020

Nota de Aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Cajicá, Cundinamarca (08, 05, 2020)

Dedico el presente trabajo para optar a mi título de ingeniero de sistemas a mi familia, mis padres quienes fueron apoyo fundamental desde el inicio de este proyecto de vida

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por todas las bendiciones, de vivir, de poder cumplir los sueños propuestos, también un agradecimiento especial a docentes de la UNAD por compartir sus conocimientos e incentivar en seguir adelante en el proceso académico.

También agradezco a todas las personas que fueron partícipes en el apoyo de este sueño académico, por su compañía y voz de aliento para seguir cumpliendo metas.

CONTENIDO

	Pág.
1. INTRODUCCIÓN.....	13
2. OBJETIVOS	14
2.1 OBJETIVO GENERAL	14
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	15
3.1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	15
3.2. JUSTIFICACIÓN	15
4. ESCENARIO 1	16
5. ESCENARIO 2	46
CONCLUSIONES.....	79
BIBLIOGRAFÍA.....	80

LISTA DE TABLAS

	Pág
Tabla 1 Inicialización de dispositivos	17
Tabla 2 Configuración servidor de internet	17
Tabla 3 Configuración R1	19
Tabla 4 Configuración R2	23
Tabla 5 Configuración R3	25
Tabla 6 Configuración S1	25
Tabla 7 Configuración S3	26
Tabla 8 Verificación conectividad con ping Escenario 1	26
Tabla 9 Configuración VLAN en S1	29
Tabla 10 Configuración VLAN en S3	30
Tabla 11 Configuración VLAN en R1	31
Tabla 12 Verificación de conectividad de red	32
Tabla 13 Configuración RIPv2 en R1	34
Tabla 14 Configuración RIPv2 en R2.....	34
Tabla 15 Configuración RIPv2 en R3.....	35
Tabla 16 Verificación información RIP en R1, R2 y R3.....	35
Tabla 17 Configuración DHCP en R1	38
Tabla 18 Configuración NAT en R2	39
Tabla 19 Verificación de servicios.....	41
Tabla 20 Configuración NTP en R1 y R2.....	42
Tabla 21 Configuración acceso VTY en R2	43
Tabla 22 Comandos de verificación.....	45
Tabla 23 Tabla de direcciones Escenario 2	51
Tabla 24 Sumarización red Medellín.....	54
Tabla 25 Sumarización red Bogotá.....	54
Tabla 26 Interfaces que no requieren desactivación propagación OSPF	67

LISTA DE ILUSTRACIONES

	Pág
Ilustración 1 Topología Escenario 1	16
Ilustración 2 Ping R1 a R2	27
Ilustración 3 Ping R2 a R3	27
Ilustración 4 Ping Server a Gateway	28
Ilustración 5 Ping S1 a R1 VLAN 99	32
Ilustración 6 Ping S3 a R1 VLAN 99	33
Ilustración 7 Ping S1 a R1 VLAN 21	33
Ilustración 8 Ping S3 a R1 VLAN 23	33
Ilustración 9 Comando show ip protocols en router de red Escenario 1	36
Ilustración 10 Comando show ip rip database en router de red Escenario 1	36
Ilustración 11 Comando show running-config en router de red Escenario 1	37
Ilustración 12 Configuración DHCP PC-A.....	40
Ilustración 13 Configuración DHCP PC-C.....	40
Ilustración 14 Ping PC-A a PC-C	41
Ilustración 15 Navegador PC-A.....	41
Ilustración 16 Verificación configuración NTP en R1	42
Ilustración 17 Verificación funcionamiento ACL entre R1 y R2	43
Ilustración 18 Comando show acces-list en R2	44
Ilustración 19 Comando show access-list 1 en R2.....	44
Ilustración 20 Comando show ip nat translations en R2	45
Ilustración 21 Topología Escenario 2.....	46
Ilustración 22 Configuración inicial Router ISP	47
Ilustración 23 Configuración inicial Router MEDELLIN1	47
Ilustración 24 Configuración inicial Router MEDELLIN2	48
Ilustración 25 Configuración inicial Router MEDELLIN3	48
Ilustración 26 Configuración inicial Router BOGOTA1.....	49

Ilustración 27 Configuración inicial Router BOGOTA2.....	49
Ilustración 28 Configuración inicial Router BOGOTA3.....	50
Ilustración 29 Conexión física y configuración interfaces.....	51
Ilustración 30 Rutas estáticas Router ISP	54
Ilustración 31 Verificación tabla enrutamiento ISP	55
Ilustración 32 Verificación enrutamiento MEDELLIN1	55
Ilustración 33 Verificación enrutamiento MEDELLIN2	56
Ilustración 34 Verificación enrutamiento MEDELLIN3	56
Ilustración 35 Verificación enrutamiento BOGOTA1	57
Ilustración 36 Verificación enrutamiento BOGOTA2	57
Ilustración 37 Verificación enrutamiento BOGOTA3.....	58
Ilustración 38 Topología Escenario 2.....	64
Ilustración 39 Router MEDELLIN2 y BOGOTA2.....	65
Ilustración 40 Verificación enrutamiento Router ISP	66
Ilustración 41 Base de datos OSPF en Router MEDELLIN1	68
Ilustración 42 Base de datos OSPF en MEDELLIN2	69
Ilustración 43 Base de datos OSPF en MEDELLIN3	69
Ilustración 44 Base de datos OSPF en BOGOTA1	70
Ilustración 45 Base de datos OSPF en BOGOTA2.....	70
Ilustración 47 Base de datos OSPF en BOGOTA3.....	71
Ilustración 48 Comunicación MEDELLIN1 y BOGOTA1	72
Ilustración 49 Comunicación Routers Escenario 2.....	73
Ilustración 50 Configuración DHCP PC0	75
Ilustración 51 Configuración DHCP PC1	75
Ilustración 52 Configuración DHCP PC2	76
Ilustración 53 Configuración DHCP PC3	76
Ilustración 54 Ping de PC0 a PC3.....	77
Ilustración 55 Ping del PC0 a PC2.....	77
Ilustración 56 Ping del PC1 al PC0.....	78

LISTA DE ANEXOS

	Pág
Anexo A. Link de descarga de archivos .pkt.....	81

GLOSARIO

DHCP: (Dynamic Host Configuration Protocol, protocolo de configuración de host dinámico), protocolo que permite a un dispositivo que navegue por internet poder obtener la configuración de red de forma automática y consecutiva.

DNS: Domain Name System (sistema de nombres de dominio), es el sistema que permite resolver nombres de una red, sin necesidad de conocer la IP.

GATEWAY: Es la puerta de enlace en una red, la cual permite la conexión a redes diferentes a la red interna del contexto.

INTERFAZ: En redes, el término se utiliza para mencionar cierto conector, que permite enviar y recibir paquetes.

IP: Protocolo de internet, elemento lógico que permite enviar y recibir datos mediante una red.

LAN: (Local Area Network), Red de área local, la cual permite realizar conexión entre ordenadores y dispositivos en un contexto.

NAT: (Network Address Translation) Traducción de direcciones de red, permite una dirección IP privada traducir a una dirección IP pública, para evitar uso de más IP.

OSPF: (Open Shortest Path First), protocolo de direccionamiento el cual se basa en buscar la ruta más corta en una red.

SUMARIZACIÓN: Método para reducir número de entradas en tablas de ruteo.

WAN: (Wide Area Network), red de área amplia, red de conexión de ordenadores que puede dar comunicación a terminales hasta de una ciudad.

RESUMEN

Para el desarrollo de habilidades en el manejo de redes informáticas, se trabajan dos escenarios de red, los cuales tienen diferente estructura lógica y física, de tal manera que se debe buscar la solución más adecuada para dar viabilidad a la conexión.

El presente documento cuenta con la secuencia de pasos con las respectivas evidencias de los procedimientos trabajados en cada escenario, dentro de dichos pasos se tuvo en cuenta, la configuración inicial de los diferentes dispositivos de red, así mismo se realizó la configuración de routing con el proceso de verificación utilizados en cualquier tipo de red.

Las configuraciones realizadas en los dispositivos simulados en software Packet Tracer se manejan conceptos y procesos de configuración de red con conectividad IPv4 e IPv6, seguridad de router y switches, protocolos de routing, configuración de hosts dinámicos, traducción de direcciones, y esto se logra evidenciar con la ejecución de comandos por CLI establecidos en cada dispositivo.

PALABRAS CLAVE: IPv4, IPv6, Gateway, direcciones, subredes, interfaces, conexiones, VLAN, enrutamiento, OSPF.

1. INTRODUCCIÓN

En el desarrollo de conexiones de datos a nivel local, regional, nacional o mundial, se hace necesario el un direccionamiento, este direccionamiento siempre debe contar con un emisor y un receptor, los cuales manejan un canal, y por medio de este canal viajan los datos, es así que desde el punto de vista de las Tecnologías de la Información y la Comunicación existe un estándar, los cuales son los conocidos protocolos de internet IP, los cuales se trabajan en dos versiones IPv4 e IPv6, elementos importantes en la comunicación de dos o más equipos tecnológicos.

En la actualidad, las redes informáticas cumplen un papel fundamental en cualquier aspecto que trabaje el ser humano, desde el ámbito académico, social, entretenimiento y laboral, en estos contextos se puede observar la comunicación entre un ordenador, un teléfono móvil, hasta el internet de las cosas, estableciendo este punto, quienes se dedican a trabajar administrando herramientas informáticas deben reforzar su conocimiento en cuanto a la comunicación en línea.

Para fortalecer habilidades en la administración de redes informáticas se desarrollan prácticas simuladas, las cuales tienen un plan problémico, en donde se deben reconocer conceptos y procedimientos ante el montaje, mantenimiento y administración de una red. Es por eso que el presente documento cuenta con el desarrollo de dos escenarios, espacio en el que se profundizó en conocimientos adquiridos durante el curso de profundización CISCO CCNA.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Implementar soluciones de redes de datos en diferentes escenarios de configuración de acuerdo con conocimientos adquiridos en el diplomado de profundización CISCO

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Analizar los escenarios de redes de datos teniendo en cuenta sus características, servicios y direccionamiento.

Ejecutar escenarios de red con direccionamiento IPv4 e IPv6 en el simulador Packet Tracer de acuerdo con la información suministrada.

Practicar secuencia de pasos de una configuración de red en los diferentes dispositivos que hacen parte de los escenarios planteados.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

3.1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

La administración de redes de datos debe ser trabajada de tal manera que, en cada contexto se maneje estrictamente los servicios necesarios y que de la misma manera en el momento de un cambio en el contexto, esta red pueda ser modificada o escalada, por esta razón se debe analizar los siguientes escenarios:

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.

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.

3.2. JUSTIFICACIÓN

En la estandarización de una red de datos en un contexto, se hace indispensable el análisis de cada una de las características de la red que da la solución a la conexión de diferentes usuarios en un contexto, es así que desde el primer momento de diseñar una solución de conectividad, se debe pensar en una integración de servicios, de comunicación, de disponibilidad, de integridad y de confidencialidad de la información. Cada organización requiere una red con ciertas configuraciones y ciertos servicios, a lo cual se debe estandarizar para evitar incidentes tras su uso cotidiano. Teniendo en cuenta lo anterior, en el presente documento se analizan dos escenarios, los cuales tienen un contexto distinto, y por ende una conexión simulada con una configuración y un direccionamiento estructurado para dar solución a la conectividad de cada escenario. El análisis y la configuración de cada red se trabaja en el software Packet tracer, herramienta que permite simular redes informáticas para diferentes fines.

4. 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.

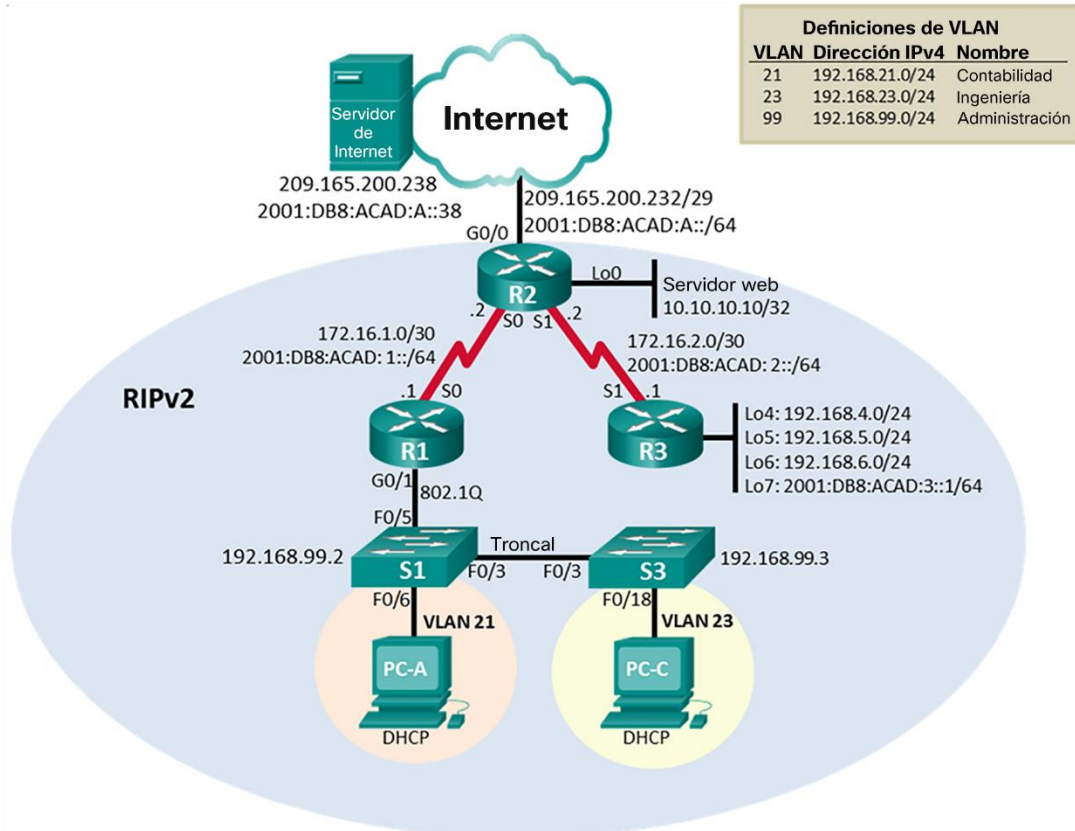


Ilustración 1 Topología Escenario 1

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.

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

Tabla 1 Inicialización de dispositivos

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):

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Dirección IPv4	209.165.200.238
Máscara de subred para IPv4	255.255.255.248
Gateway predeterminado	209.165.200.233
Dirección IPv6/subred	2001:DB8:ACAD:A::38/64
Gateway predeterminado IPv6	2001:DB8:ACAD:A::32

Tabla 2 Configuración servidor de internet

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:

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Desactivar la búsqueda DNS	Router(config)#no ip domain-lookup
Nombre del router	R1 Router(config)#hostname R1
Contraseña de exec privilegiado cifrada	class R1(config)#enable secret class
Contraseña de acceso a la consola	cisco R1(config)#line console 0 R1(config-line)#password cisco R1(config-line)#login
Contraseña de acceso Telnet	cisco R1(config)#line vty 0 4 R1(config-line)#password cisco R1(config-line)#login
Cifrar las contraseñas de texto no cifrado	R1(config)#service password-encryption
Mensaje MOTD	Se prohíbe el acceso no autorizado. R1(config)#banner motd #Se prohíbe el acceso no autorizado#

Interfaz S0/0/0	<p>Establezca la descripción Establecer la dirección IPv4 Consultar el diagrama de topología para conocer la información de direcciones 172.16.1.1/30 255.255.255.252 R1(config)#interface serial 0/0/0 R1(config-if)#ip address 172.16.1.1 255.255.255.252</p> <p>Establecer la dirección IPv6 Consultar el diagrama de topología para conocer la información de direcciones 2001:DB8:ACAD:1::1/64 R1(config)#ipv6 unicast-routing R1(config)#interface serial 0/0/0 R1(config-if)#ipv6 address 2001:DB8:ACAD:1::1/64</p> <p>Establecer la frecuencia de reloj en 128000 R1(config-if)#clock rate 128000</p> <p>Activar la interfaz R1(config-if)#no shutdown</p>
Rutas predeterminadas	<p>Configurar una ruta IPv4 predeterminada de S0/0/0 R1(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 172.16.1.2</p> <p>Configurar una ruta IPv6 predeterminada de S0/0/0 R1(config)#ipv6 route ::/0 2001:DB8:ACAD:1::2</p>

Tabla 3 Configuración R1

Nota: Todavía no configure G0/1.

Paso 3: Configurar R2

La configuración del R2 incluye las siguientes tareas:

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Desactivar la búsqueda DNS	Router(config)#no ip domain-lookup
Nombre del router	R2 Router(config)#hostname R2

Contraseña de exec privilegiado cifrada	class R2(config)#enable secret class
Contraseña de acceso a la consola	cisco R2(config)#line console 0 R2(config-line)#password cisco R2(config-line)#login
Contraseña de acceso Telnet	cisco R2(config)#line vty 0 4 R2(config-line)#password cisco R2(config-line)#login
Cifrar las contraseñas de texto no cifrado	R2(config)#service password-encryption
Habilitar el servidor HTTP	Router(config)# ip http server Router(config)# ip http secure-server Router(config)# ip http authentication local Packet tracer no reconoce estos comandos
Mensaje MOTD	Se prohíbe el acceso no autorizado. R2(config)#banner motd #Se prohíbe el acceso no autorizado#

<p>Interfaz S0/0/0</p>	<p>Establezca la descripción Establecer la dirección IPv4 Consultar el diagrama de topología para conocer la información de direcciones 172.16.1.2/30 255.255.255.252 R2(config)#interface serial 0/0/0 R2(config-if)#ip address 172.16.1.2 255.255.255.252 Establecer la dirección IPv6 Consultar el diagrama de topología para conocer la información de direcciones 2001:DB8:ACAD:1::2/64 R2(config)#ipv6 unicast-routing R2(config)#interface serial 0/0/0 R2(config-if)#ipv6 address 2001:DB8:ACAD:1::2/64 Establecer la frecuencia de reloj en 128000 R2(config-if)#clock rate 128000 Activar la interfaz R2(config-if)#no shutdown</p>
------------------------	--

<p>Interfaz S0/0/1</p>	<p>Establezca la descripción Establecer la dirección IPv4 Consultar el diagrama de topología para conocer la información de direcciones 172.16.2.2/30 255.255.255.252 R2(config)#interface serial 0/0/1 R2(config-if)#ip address 172.16.2.2 255.255.255.252 Establecer la dirección IPv6 Consultar el diagrama de topología para conocer la información de direcciones 2001:DB8:ACAD:2::2/64 R2(config)#ipv6 unicast-routing R2(config)#interface serial 0/0/1 R2(config-if)#ipv6 address 2001:DB8:ACAD:2::2/64 Establecer la frecuencia de reloj en 128000 R2(config-if)#clock rate 128000 Activar la interfaz R2(config-if)#no shutdown</p>
<p>Interfaz G0/0 (simulación de Internet)</p>	<p>Establezca la descripción Establecer la dirección IPv4 Consultar el diagrama de topología para conocer la información de direcciones 209.165.200.233 255.255.255.248 R2(config)#interface G0/0 R2(config-if)#ip address 209.165.200.233 255.255.255.248 Establecer la dirección IPv6 Consultar el diagrama de topología para conocer la información de direcciones 2001:DB8:ACAD:A::32/64 R2(config)#ipv6 unicast-routing R2(config)#interface G0/0 R2(config-if)#ipv6 address 2001:DB8:ACAD:A::32/64 Activar la interfaz R2(config-if)#no shutdown</p>

Interfaz loopback 0 (servidor web simulado)	<p>Establecer la descripción. Establezca la dirección IPv4. 10.10.10.10/32 R2(config)#interface loopback 0 R2(config-if)#ip address 10.10.10.10 255.255.255.255</p>
Ruta predeterminada	<p>Configure una ruta IPv4 predeterminada de G0/0. R2(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 209.165.200.238 Configure una ruta IPv6 predeterminada de G0/0. R2(config)#ipv6 route ::/0 2001:DB8:ACAD:A::38</p>

Tabla 4 Configuración R2

Paso 4: Configurar R3

La configuración del R3 incluye las siguientes tareas:

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Desactivar la búsqueda DNS	Router(config)#no ip domain-lookup
Nombre del router	R3 Router(config)#hostname R3
Contraseña de exec privilegiado cifrada	class R3(config)#enable secret class
Contraseña de acceso a la consola	cisco R3(config)#line console 0 R3(config-line)#password cisco R3(config-line)#login
Contraseña de acceso Telnet	cisco R3(config)#line vty 0 4 R3(config-line)#password cisco R3(config-line)#login
Cifrar las contraseñas de texto no cifrado	R3(config)#service password-encryption
Mensaje MOTD	Se prohíbe el acceso no autorizado. R3(config)#banner motd #Se prohíbe el acceso no autorizado#

<p>Interfaz S0/0/1</p>	<p>Establezca la descripción Establecer la dirección IPv4 Consultar el diagrama de topología para conocer la información de direcciones 172.16.2.1/30 255.255.255.252 R3(config)#interface serial 0/0/1 R3(config-if)#ip address 172.16.2.1 255.255.255.252 Establecer la dirección IPv6 Consultar el diagrama de topología para conocer la información de direcciones 2001:DB8:ACAD:2::1/64 R3(config)#ipv6 unicast-routing R3(config)#interface serial 0/0/1 R3(config-if)#ipv6 address 2001:DB8:ACAD:2::1/64 Activar la interfaz R3(config-if)#no shutdown</p>
<p>Interfaz loopback 4</p>	<p>Establezca la dirección IPv4. Utilizar la primera dirección disponible en la subred. 192.168.4.1/24 R3(config)#interface loopback 4 R3(config-if)#ip address 192.168.4.1 255.255.255.0</p>
<p>Interfaz loopback 5</p>	<p>Establezca la dirección IPv4. Utilizar la primera dirección disponible en la subred. 192.168.5.1/24 R3(config)#interface loopback 5 R3(config-if)#ip address 192.168.5.1 255.255.255.0</p>
<p>Interfaz loopback 6</p>	<p>Establezca la dirección IPv4. Utilizar la primera dirección disponible en la subred. 192.168.6.1/24 R3(config)#interface loopback 6 R3(config-if)#ip address 192.168.6.1 255.255.255.0</p>

Interfaz loopback 7	Establezca la dirección IPv6. Consulte el diagrama de topología para conocer la información de direcciones. 2001:DB8:ACAD:3::1/64 R3(config)#interface loopback 7 R3(config-if)#ip address 2001:DB8:ACAD:3::1/64
Rutas predeterminadas	

Tabla 5 Configuración R3

Paso 5: Configurar S1

La configuración del S1 incluye las siguientes tareas:

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Desactivar la búsqueda DNS	Switch(config)#no ip domain-lookup
Nombre del switch	S1 Switch(config)#hostname S1
Contraseña de exec privilegiado cifrada	class S1(config)#enable secret class
Contraseña de acceso a la consola	cisco S1(config)#line console 0 S1(config-line)#password cisco S1(config-line)#login
Contraseña de acceso Telnet	cisco S1(config)#line vty 0 4 S1(config-line)#password cisco S1(config-line)#login
Cifrar las contraseñas de texto no cifrado	S1(config)#service password-encryption
Mensaje MOTD	Se prohíbe el acceso no autorizado. S1(config)#banner motd #Se prohíbe el acceso no autorizado#

Tabla 6 Configuración S1

Paso 6: Configurar el S3

La configuración del S3 incluye las siguientes tareas:

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Desactivar la búsqueda DNS	Switch(config)#no ip domain-lookup

Nombre del switch	S3 Switch(config)#hostname S3
Contraseña de exec privilegiado cifrada	class S3(config)#enable secret class
Contraseña de acceso a la consola	cisco S3(config)#line console 0 S3(config-line)#password cisco S3(config-line)#login
Contraseña de acceso Telnet	cisco S3(config-line)#line vty 0 4 S3(config-line)#password cisco S3(config-line)#login
Cifrar las contraseñas de texto no cifrado	S3(config)#service password-encryption
Mensaje MOTD	Se prohíbe el acceso no autorizado. S3(config)#banner motd #Se prohíbe el acceso no autorizado#

Tabla 7 Configuración S3

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:

Desde	A	Dirección IP	Resultados de ping
R1	R2, S0/0/0	172.16.1.2 2001:DB8:ACAD:1::2	Exitoso
R2	R3, S0/0/1	172.16.2.1 2001:DB8:ACAD:2::1	Exitoso
PC de Internet	Gateway predeterminado	209.165.200.233 2001:DB8:ACAD:A::32	Exitoso

Tabla 8 Verificación conectividad con ping Escenario 1

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

Ping R1 a R2

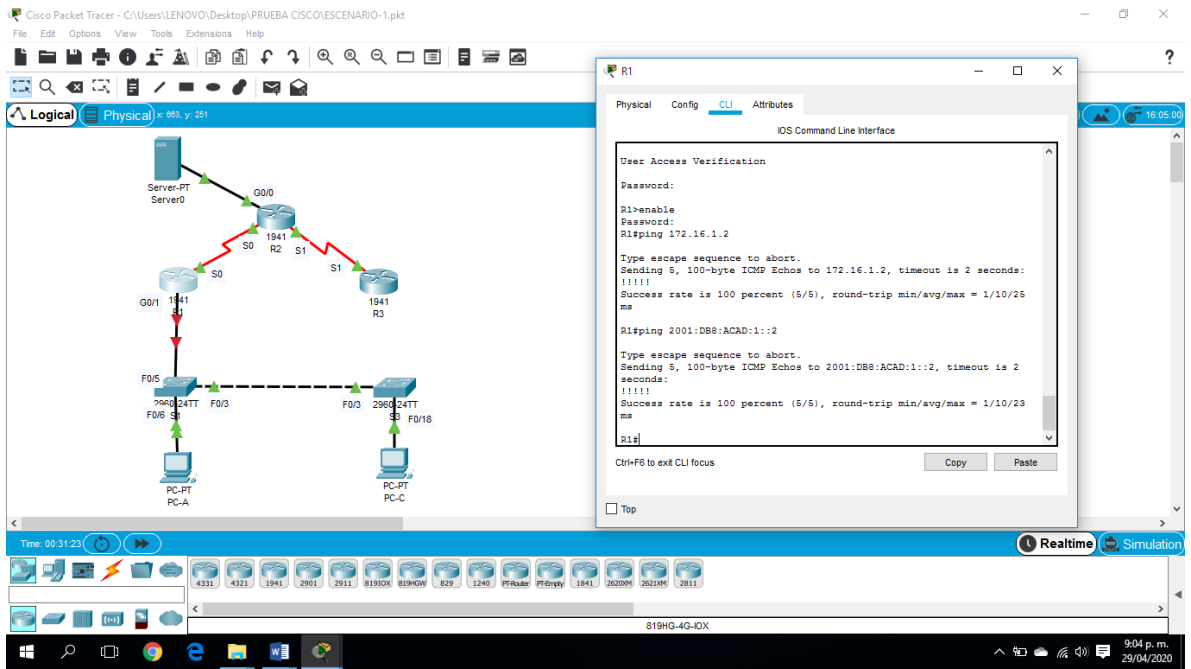


Ilustración 2 Ping R1 a R2

Ping R2 a R3

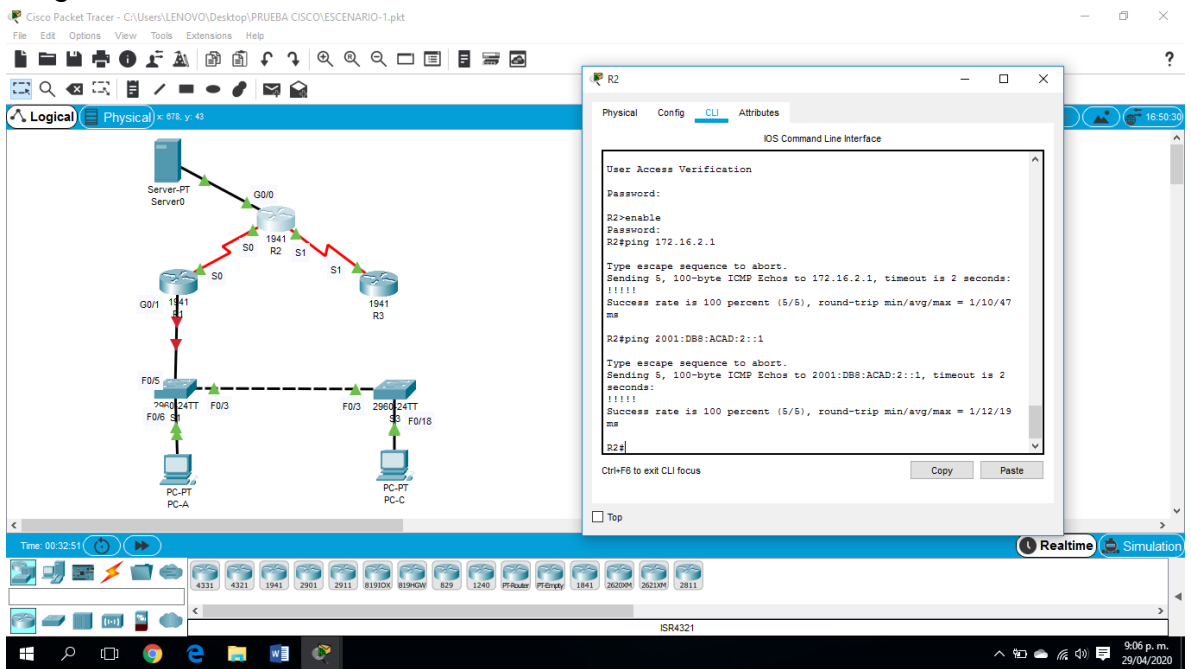


Ilustración 3 Ping R2 a R3

Ping Gateway

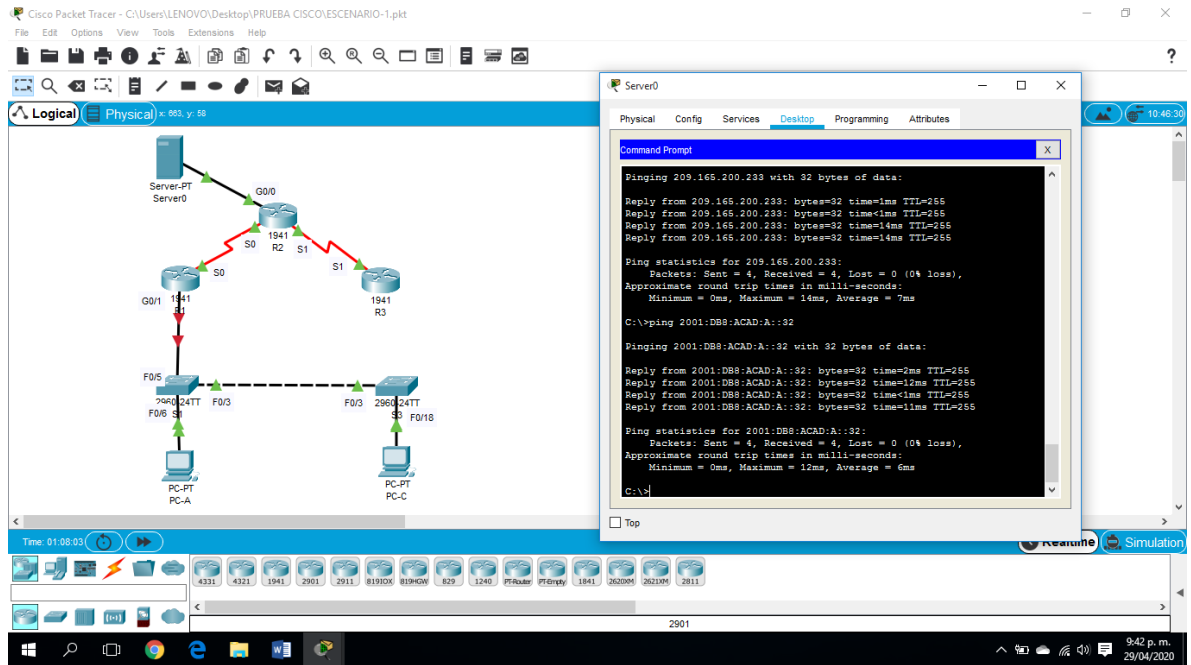


Ilustración 4 Ping Server a Gateway

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:

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Crear la base de datos de VLAN	Utilizar la tabla de equivalencias de VLAN para topología para crear y nombrar cada una de las VLAN que se indicant S1(config)#vlan 21 S1(config-vlan)#name Contabilidad S1(config-vlan)#vlan 23 S1(config-vlan)#name Ingenieria S1(config-vlan)#vlan 99 S1(config-vlan)#name Administracion

Asignar la dirección IP de administración.	Asigne la dirección IPv4 a la VLAN de administración. Utilizar la dirección IP asignada al S1 en el diagrama de topología S1(config)#interface vlan 99 S1(config-if)#ip address 192.168.99.2 255.255.255.0
Asignar el gateway predeterminado	Asigne la primera dirección IPv4 de la subred como el gateway predeterminado. S1(config)#ip default-gateway 192.168.99.1
Forzar el enlace troncal en la interfaz F0/3	Utilizar la red VLAN 1 como VLAN native S1(config)#interface F0/3 S1(config-if)#switchport mode trunk S1(config-if)#switchport trunk native vlan 1
Forzar el enlace troncal en la interfaz F0/5	Utilizar la red VLAN 1 como VLAN native S1(config)#interface F0/5 S1(config-if)#switch mode trunk S1(config-if)#switchport trunk native vlan 1
Configurar el resto de los puertos como puertos de acceso	Utilizar el comando interface range S1(config)#interface range F0/1-2, F0/4, F0/6-24 S1(config-if-range)#switchport mode access
Asignar F0/6 a la VLAN 21	S1(config)#interface F0/6 S1(config-if)#switchport access vlan 21
Apagar todos los puertos sin usar	S1(config)#interface range F0/1-2, F0/4, F0/7-24 S1(config-if-range)#shutdown

Tabla 9 Configuración VLAN en S1

Paso 2: Configurar el S3

La configuración del S3 incluye las siguientes tareas:

Elemento o tarea de configuración	Especificación
-----------------------------------	----------------

Crear la base de datos de VLAN	Utilizar la tabla de equivalencias de VLAN para topología para crear cada una de las VLAN que se indican Dé nombre a cada VLAN. 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
Asignar la dirección IP de administración	Asigne la dirección IPv4 a la VLAN de administración. Utilizar la dirección IP asignada al S3 en el diagrama de topología S3(config)#interface vlan 99 S3(config-if)#ip address 192.168.99.3 255.255.255.0
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 native S3(config)#interface F0/3 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)#interface range F0/1-2, F0/4-24 S3(config-if-range)#switchport mode access
Asignar F0/18 a la VLAN 23	S3(config)#interface F0/18 S3(config-if)#switchport access vlan 23
Apagar todos los puertos sin usar	S3(config)#interface range F0/1-2, F0/4-17, F0/19-24 S3(config-if-range)#shutdown

Tabla 10 Configuración VLAN en S3

Paso 3: Configurar R1

Las tareas de configuración para R1 incluyen las siguientes:

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)#interface G0/1.21 R1(config-subif)#description accounting LAN R1(config-subif)#encapsulation dot1q 21 R1(config-subif)#ip address 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 R1(config)#interface G0/1.23 R1(config-subif)#description accounting LAN R1(config-subif)#encapsulation dot1q 23 R1(config-subif)#ip address 192.168.23.1 255.255.255.0
Configurar la subinterfaz 802.1Q .99 en G0/1	Descripción: LAN de Administración Asignar la VLAN 99 Asignar la primera dirección disponible a esta interfaz R1(config)#interface G0/1.99 R1(config-subif)#description accounting LAN R1(config-subif)#encapsulation dot1q 99 R1(config-subif)#ip address 192.168.99.1 255.255.255.0
Activar la interfaz G0/1	R1(config)#interface G0/1 R1(config-if)#no shutdown

Tabla 11 Configuración VLAN en R1

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:

Desde	A	Dirección IP	Resultados de ping
S1	R1, dirección VLAN 99	192.168.99.1	Exitoso

S3	R1, dirección VLAN 99	192.168.99.1	Exitoso
S1	R1, dirección VLAN 21	192.168.21.1	Exitoso
S3	R1, dirección VLAN 23	192.168.23.1	Exitoso

Tabla 12 Verificación de conectividad de red

Ping S1 a R1 VLAN 99

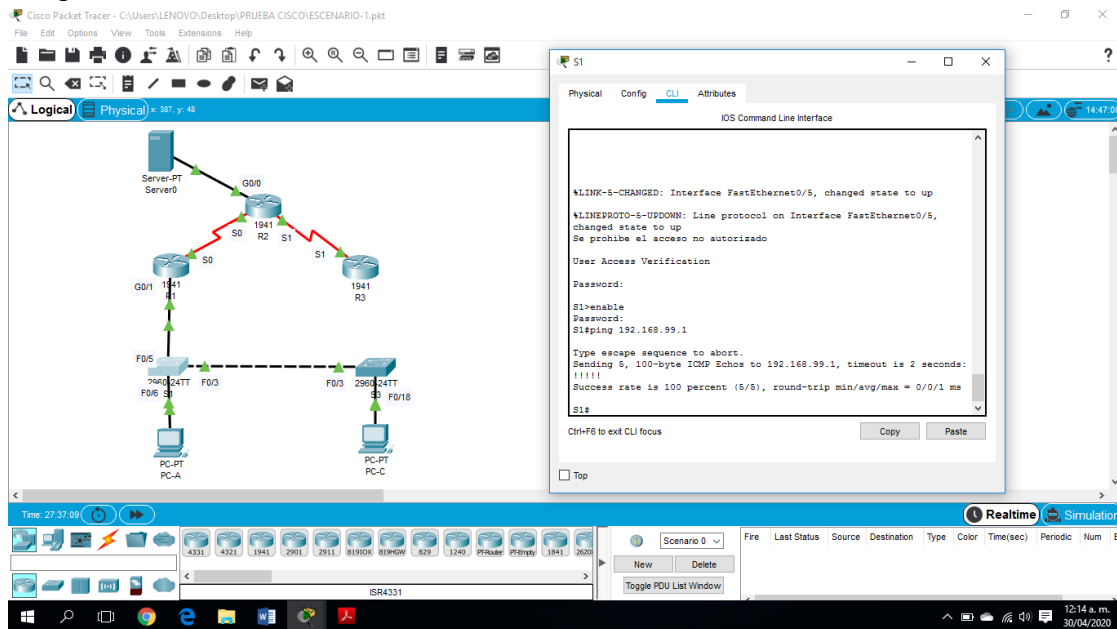


Ilustración 5 Ping S1 a R1 VLAN 99

Ping S3 a R1 VLAN 99

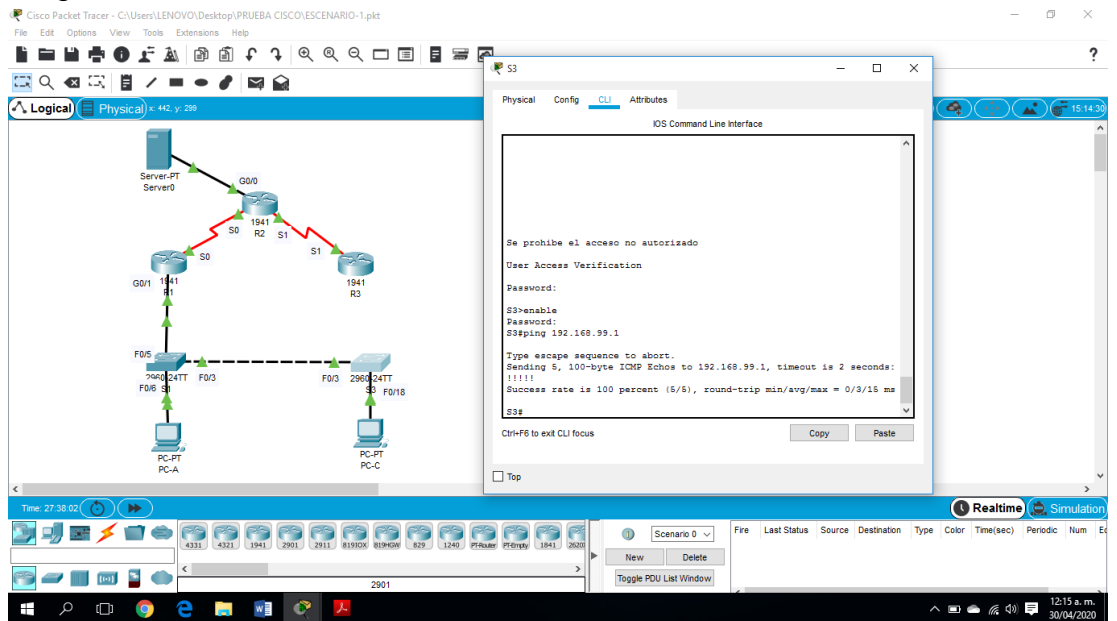


Ilustración 6 Ping S3 a R1 VLAN 99

Ping S1 a R1 VLAN 21

The screenshot shows a network diagram in Cisco Packet Tracer. The network consists of several devices: a Server-PT (Server0), three routers (R1, R2, R3), and two PCs (PC-A, PC-C). R1 is connected to R2 and R3. R2 is connected to R3. R1 is connected to PC-A and PC-C. The CLI window for S1 shows the following commands and output:

```
IOS Command Line Interface
4!LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/5,
changed state to up
Se prohíbe el acceso no autorizado
User Access Verification

Password:
S1>enable
Password:
S1#ping 192.168.99.1

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.99.1, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 0/0/1 ms
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 = 0/0/1 ms
S1#
```

Ilustración 7 Ping S1 a R1 VLAN 21

Ping S3 a R1 VLAN 23

The screenshot shows the same network diagram as in Illustración 6. The CLI window for S3 shows the following commands and output:

```
IOS Command Line Interface
Se prohíbe el acceso no autorizado
User Access Verification

Password:
S3>enable
Password:
S3#ping 192.168.99.1

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.99.1, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 0/3/15 ms
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 = 0/4/12 ms
S3#
```

Ilustración 8 Ping S3 a R1 VLAN 23

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:

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Configurar RIP versión 2	R1(config)#router rip R1(config-router)#version 2
Anunciar las redes conectadas directamente	Asigne todas las redes conectadas directamente. R1(config-router)#network 172.16.1.0 R1(config-router)#network 192.168.99.0
Establecer todas las interfaces LAN como pasivas	R1(config-router)#passive-interface default
Desactive la sumarización automática	R1(config-router)#no auto-summary

Tabla 13 Configuración RIPv2 en R1

Paso 2: Configurar RIPv2 en el R2

La configuración del R2 incluye las siguientes tareas:

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Configurar RIP versión 2	R2(config)#router rip R2(config-router)#version 2
Anunciar las redes conectadas directamente	Nota: Omitir la red G0/0. R2(config-router)#network 172.16.1.0 R2(config-router)#network 172.16.2.0
Establecer la interfaz LAN (loopback) como pasiva	R2(config-router)#passive-interface loopback 0
Desactive la sumarización automática.	R2(config-router)#no auto-summary

Tabla 14 Configuración RIPv2 en R2

Paso 3: Configurar RIPv2 en el R3

La configuración del R3 incluye las siguientes tareas:

Elemento o tarea de configuración	Especificación
-----------------------------------	----------------

Configurar RIP versión 2	R3(config)#router rip R3(config-router)#version 2
Anunciar redes IPv4 conectadas directamente	R3(config-router)#network 172.16.2.0
Establecer todas las interfaces de LAN IPv4 (Loopback) como pasivas	R3(config-router)#passive-interface loopback 4 R3(config-router)#passive-interface loopback 5 R3(config-router)#passive-interface loopback 6
Desactive la sumarización automática.	R3(config-router)#no auto-summary

Tabla 15 Configuración RIPv2 en R3

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:

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?	R1#show ip protocols R2#show ip protocols R3#show ip protocols
¿Qué comando muestra solo las rutas RIP?	R1#show ip rip database R2#show ip rip database R3#show ip rip database
¿Qué comando muestra la sección de RIP de la configuración en ejecución?	R1#show running-config R2#show running-config R3#show running-config

Tabla 16 Verificación información RIP en R1, R2 y R3

Comando show ip protocols en los 3 router

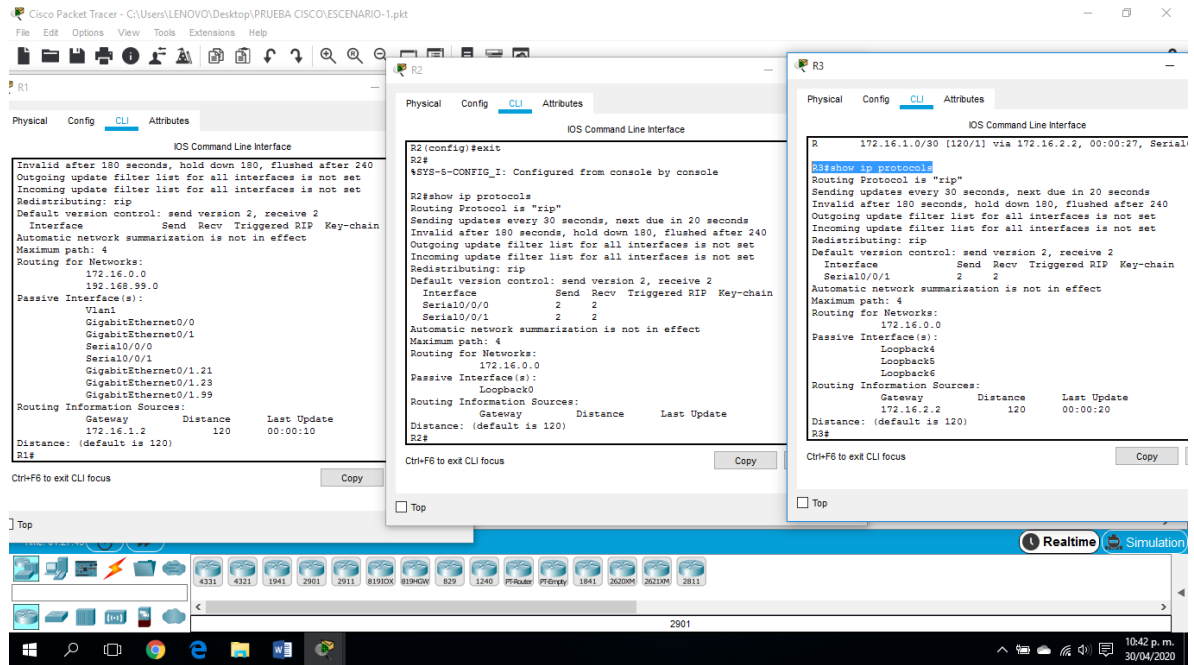


Ilustración 9 Comando show ip protocols en router de red Escenario 1

Comando Show ip rip database en los 3 router

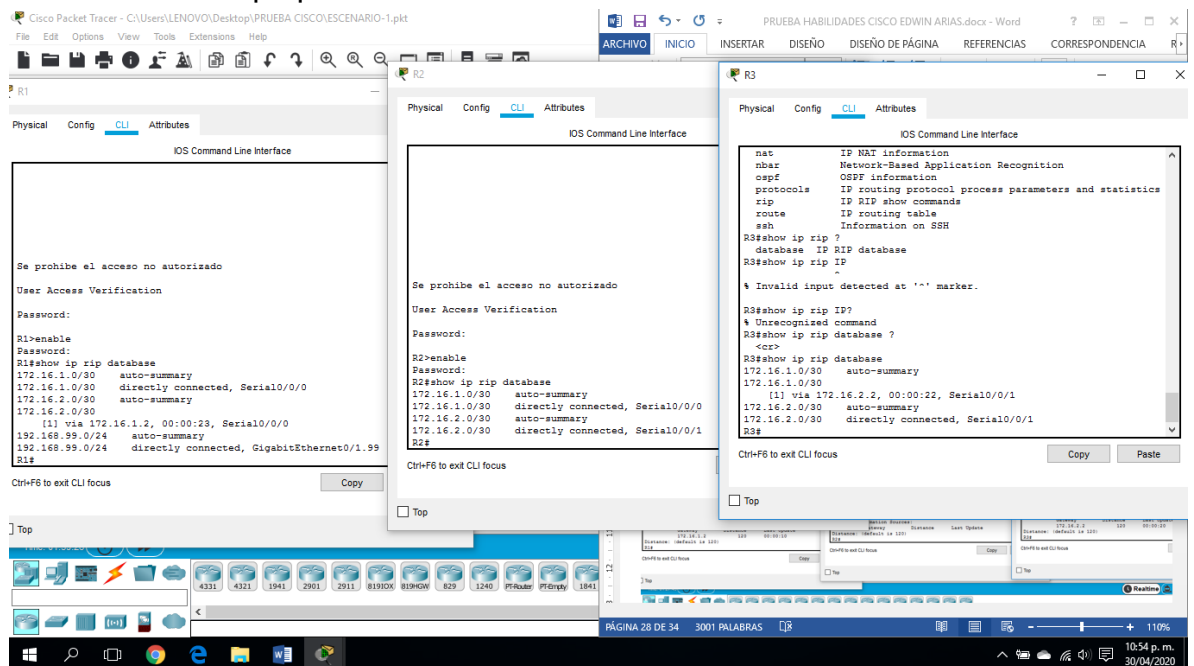


Ilustración 10 Comando show ip rip database en router de red Escenario 1

Comando show running-config en los 3 router

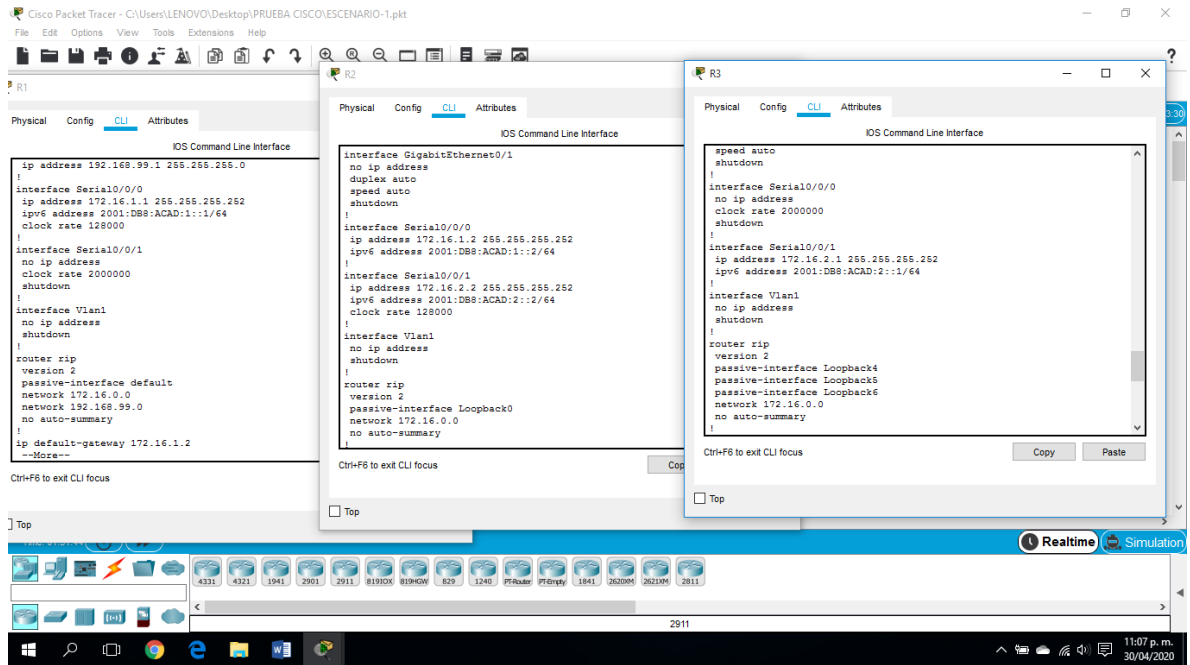


Ilustración 11 Comando show running-config en router de red Escenario 1

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:

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.	Nombre: ACCT Servidor DNS: 10.10.10.10 Nombre de dominio: ccna-sa.com Establecer el gateway predeterminado R1(dhcp-config)#ip dhcp pool ACCT 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

Crear un pool de DHCP para la VLAN 23	Nombre: ENGR Servidor DNS: 10.10.10.10 Nombre de dominio: ccna-sa.com Establecer el gateway predeterminado R1(config)#ip dhcp pool ENGR 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
---------------------------------------	---

Tabla 17 Configuración DHCP en R1

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

La configuración del R2 incluye las siguientes tareas:

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 El comando no es compatible en packet tracer
Configurar el servidor HTTP para utilizar la base de datos local para la autenticación	R2(config)#ip http authentication local El comando no es compatible en packet tracer
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)#interface G0/1 R2(config-if)#ip nat outside R2(config-if)#interface G0/0 R2(config-if)#ip nat inside

Configurar la NAT dinámica dentro de una ACL privada	Lista de acceso: 1 Permitir la traducción de las redes de Contabilidad y de Ingeniería en el R1 Permitir la traducción de un resumen de las redes LAN (loopback) en el R3 R2(config)#access-list 1 permit 192.168.21.0 0.0.0.255 R2(config)#access-list 1 permit 192.168.23.0 0.0.0.255 R2(config)#access-list 1 permit 192.168.4.0 0.0.0.255 R2(config)#access-list 1 permit 192.168.5.0 0.0.0.255 R2(config)#access-list 1 permit 192.168.6.0 0.0.0.255
Defina el pool de direcciones IP públicas utilizables.	Nombre del conjunto: INTERNET El conjunto de direcciones incluye: 209.165.200.225 – 209.165.200.228 R2(config)#ip nat pool INTERNET 209.165.200.225 209.165.200.228 netmask 255.255.255.248
Definir la traducción de NAT dinámica	R2(config)#ip nat inside source list 1 pool INTERNET

Tabla 18 Configuración NAT en R2

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.

Prueba	Resultados
--------	------------

Verificar que la PC-A haya adquirido información de IP del servidor de DHCP

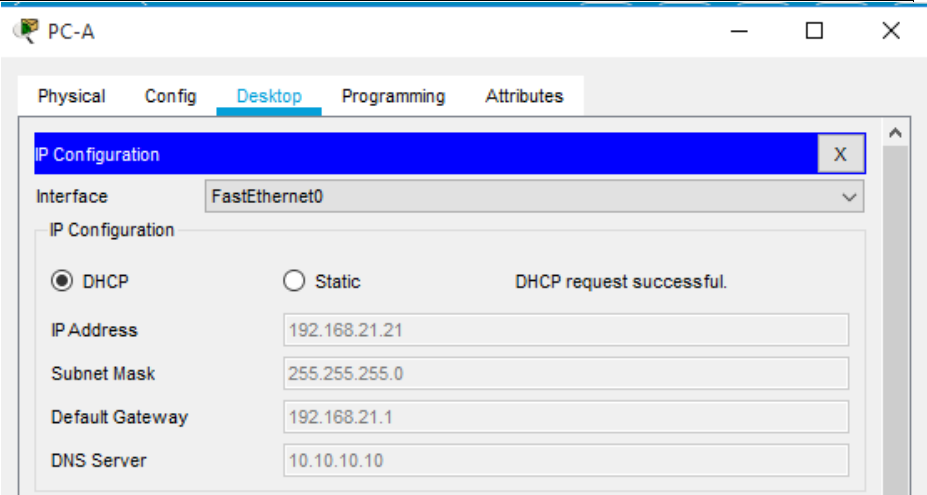


Ilustración 12 Configuración DHCP PC-A

Verificar que la PC-C haya adquirido información de IP del servidor de DHCP

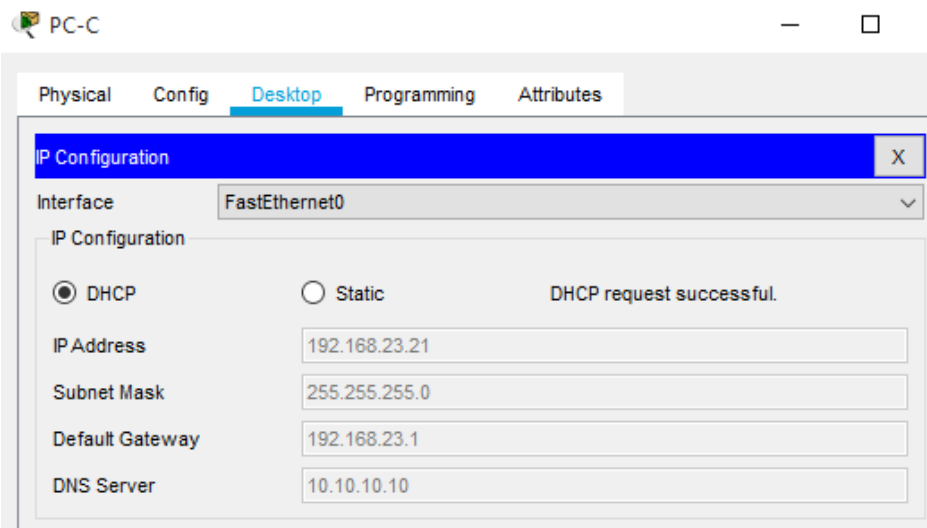


Ilustración 13 Configuración DHCP PC-C

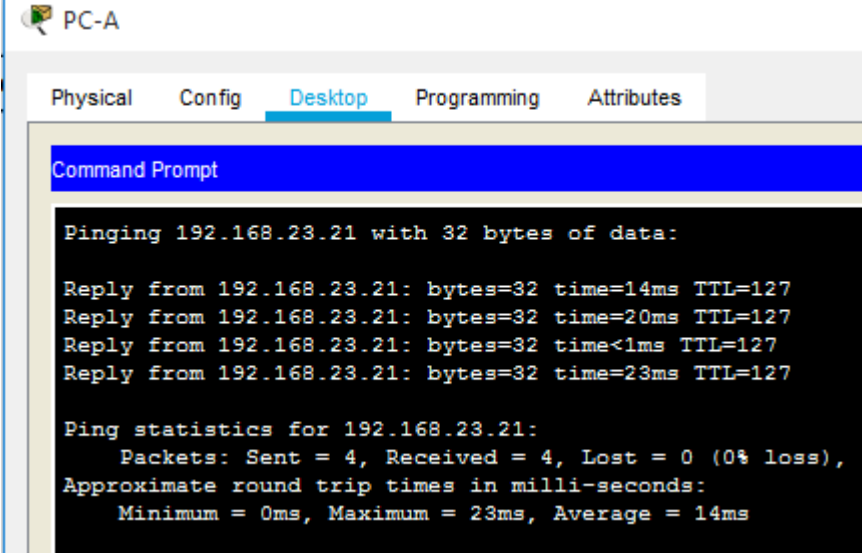
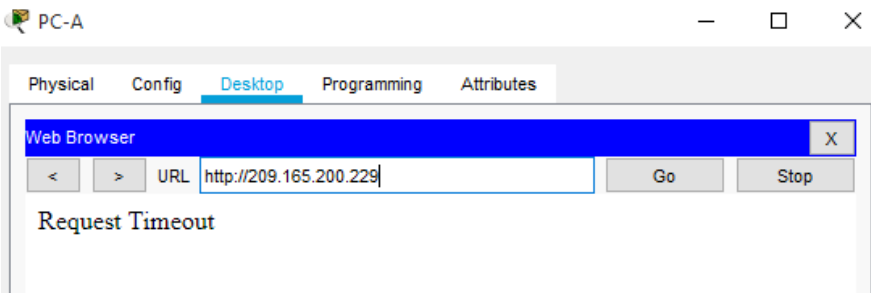
<p>Verificar que la PC-A pueda hacer ping a la PC-C Nota: Quizá sea necesario deshabilitar el firewall de la PC.</p>	 <p style="text-align: center;">Ilustración 14 Ping PC-A a PC-C</p>
<p>Utilizar un navegador web en la computadora de Internet para acceder al servidor web (209.165.200.229) Iniciar sesión con el nombre de usuario webuser y la contraseña cisco12345</p>	 <p style="text-align: center;">Ilustración 15 Navegador PC-A</p> <p>No es possible ingresar por navegador, debido a que el commando ip http server no es compatible en packet tracer</p>

Tabla 19 Verificación de servicios

Parte 6: Configurar 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 09:00:00 5 mar 2016

Configure R2 como un maestro NTP.	Nivel de estrato: 5 R2(config)#ntp master 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.	R1#show ntp associations

Tabla 20 Configuración NTP en R1 y R2

Verificación de la configuración NTP en el R1

```

R1
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface
Password:
Password:
R1>enable
Password:
R1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#ntp server 172.16.1.2
R1(config)#ntp update-calendar
R1(config)#
R1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1#show ntp associations

address          ref clock      st  when  poll  reach  delay
offset          disp
*~172.16.1.2    127.127.1.1   5   0     16   1     15.00
-7.00           0.00
 * sys.peer, # selected, + candidate, - outlyer, x falseticker, ~
configured
R1#
R1#show clock
9:9:4.327 UTC Sat Mar 5 2016
R1#

```

Ctrl+F6 to exit CLI focus

Copy Paste

Ilustración 16 Verificación configuración NTP en R1

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

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

Elemento o tarea de configuración	Especificación
-----------------------------------	----------------

Configurar una lista de acceso con nombre para permitir que solo R1 establezca una conexión Telnet con R2	Nombre de la ACL: ADMIN-MGT R2(config)#ip access-list standard ADMIN-MGT R2(config-std-nacl)#permit host 172.16.1.1
Aplicar la ACL con nombre a las líneas VTY	R2(config)#line vty 0 4
Permitir acceso por Telnet a las líneas de VTY	R2(config-line)#access-class ADMIN-MGT in
Verificar que la ACL funcione como se espera	R1#telnet 172.16.1.2

Tabla 21 Configuración acceso VTY en R2

Verificación del funcionamiento ACL entre R1 y R2

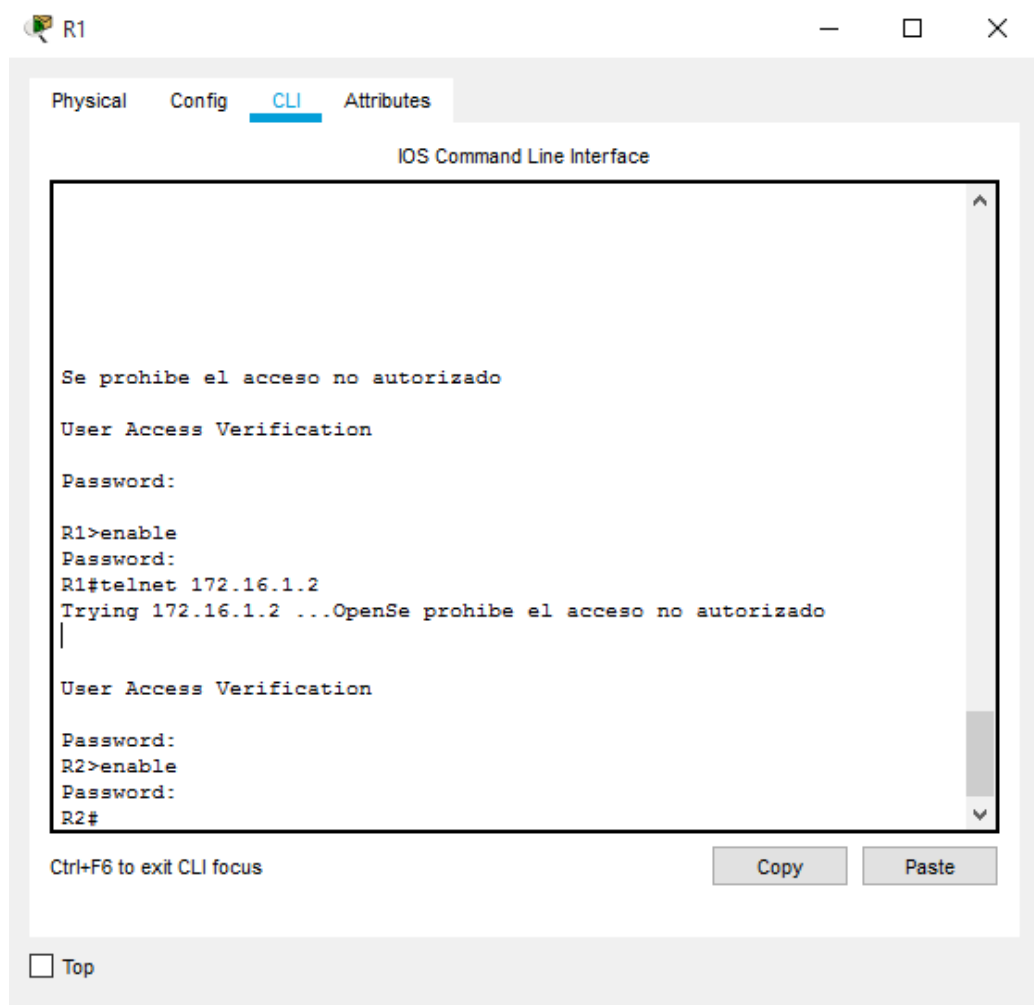
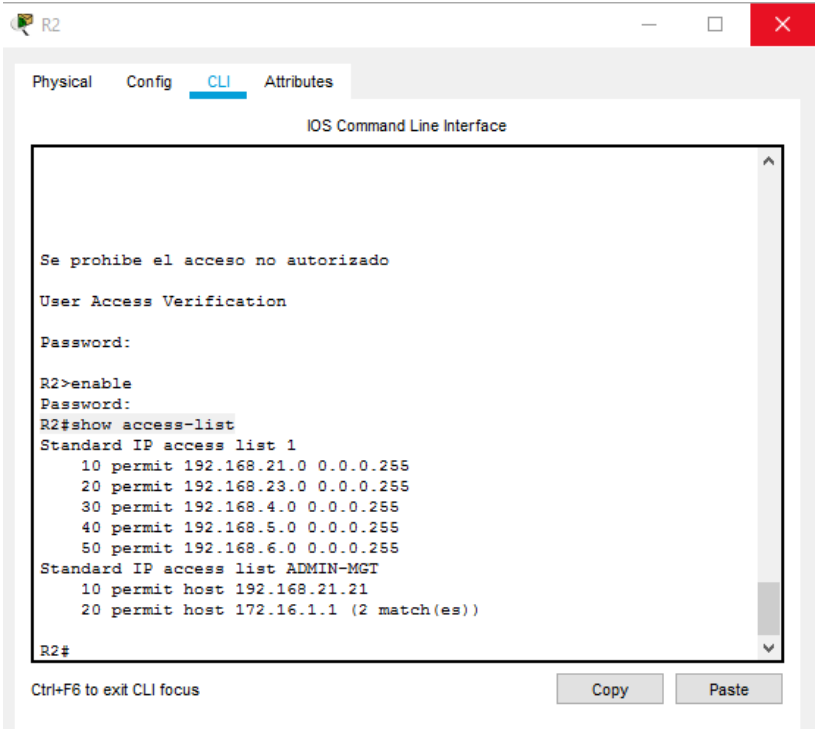
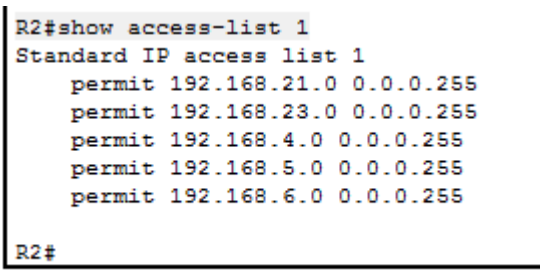


Ilustración 17 Verificación funcionamiento ACL entre R1 y R2

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

<p>Descripción del comando</p>	<p>Entrada del estudiante (comando)</p>
<p>Mostrar las coincidencias recibidas por una lista de acceso desde la última vez que se restableció</p>	<p>R2#show access-list</p>  <p>Ilustración 18 Comando show acces-list en R2</p>
<p>Restablecer los contadores de una lista de acceso</p>	<p>R2(config)#no access-list 10</p>
<p>¿Qué comando se usa para mostrar qué ACL se aplica a una interfaz y la dirección en que se aplica?</p>	<p>R2#show access-list 1</p>  <p>Ilustración 19 Comando show access-list 1 en R2</p>

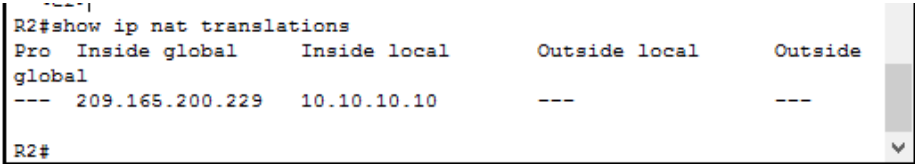
<p>¿Con qué comando se muestran las traducciones NAT?</p>	<p>Nota: Las traducciones para la PC-A y la PC-C se agregaron a la tabla cuando la computadora de Internet intentó hacer ping a esos equipos en el paso 2. Si hace ping a la computadora de Internet desde la PC-A o la PC-C, no se agregarán las traducciones a la tabla debido al modo de simulación de Internet en la red.</p> <p>R2#show ip nat translations</p>  <p>Ilustración 20 Comando show ip nat translations en R2</p>
<p>¿Qué comando se utiliza para eliminar las traducciones de NAT dinámicas?</p>	<p>R2#clear ip nat translation *</p>

Tabla 22 Comandos de verificación

5. 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

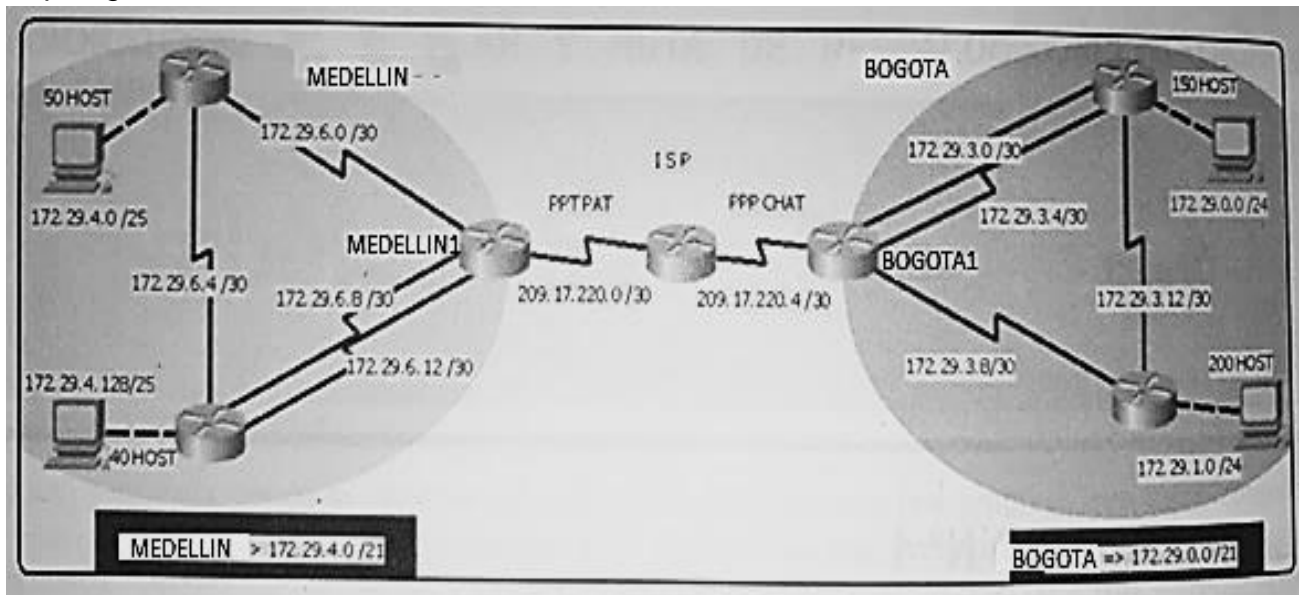


Ilustración 21 Topología Escenario 2

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

Debe configurar PPP en los enlaces hacia el ISP, con autenticación.

Debe habilitar NAT de sobrecarga en los routers Bogota1 y medellin1.

Desarrollo

Como trabajo inicial se debe realizar lo siguiente.

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

Configuración ISP

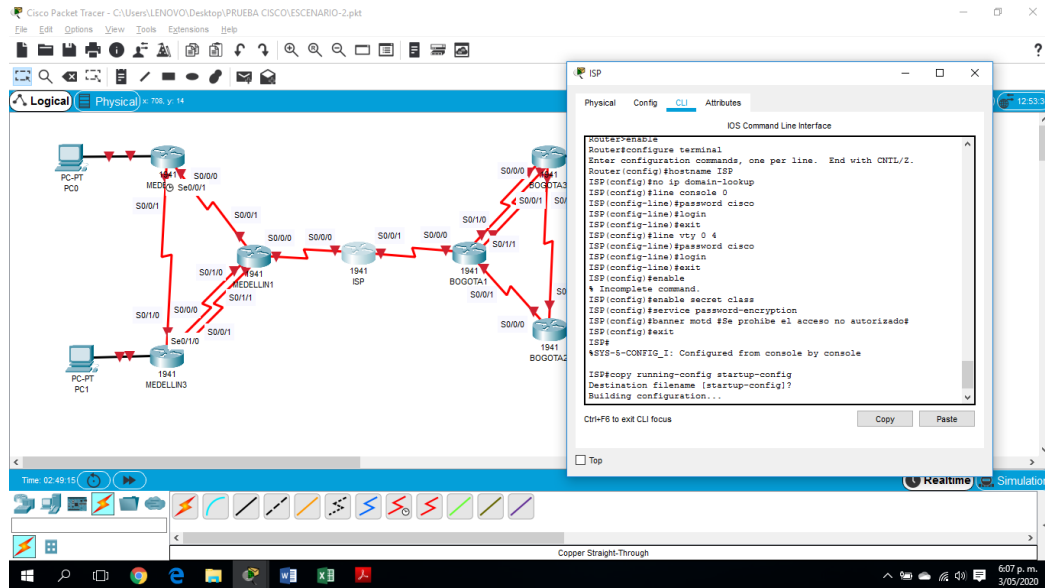


Ilustración 22 Configuración inicial Router ISP

Configuración MEDELLIN1

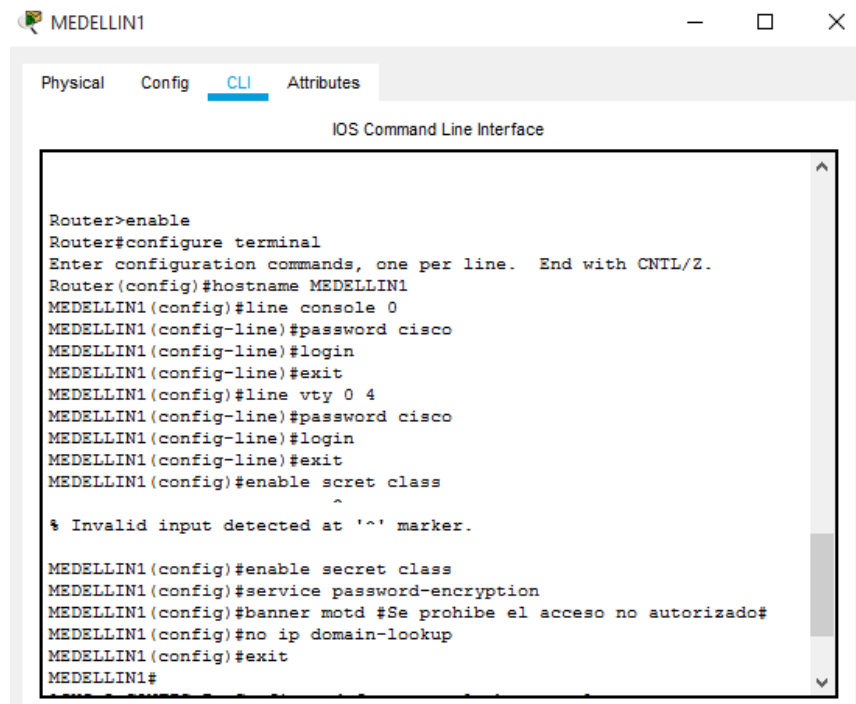
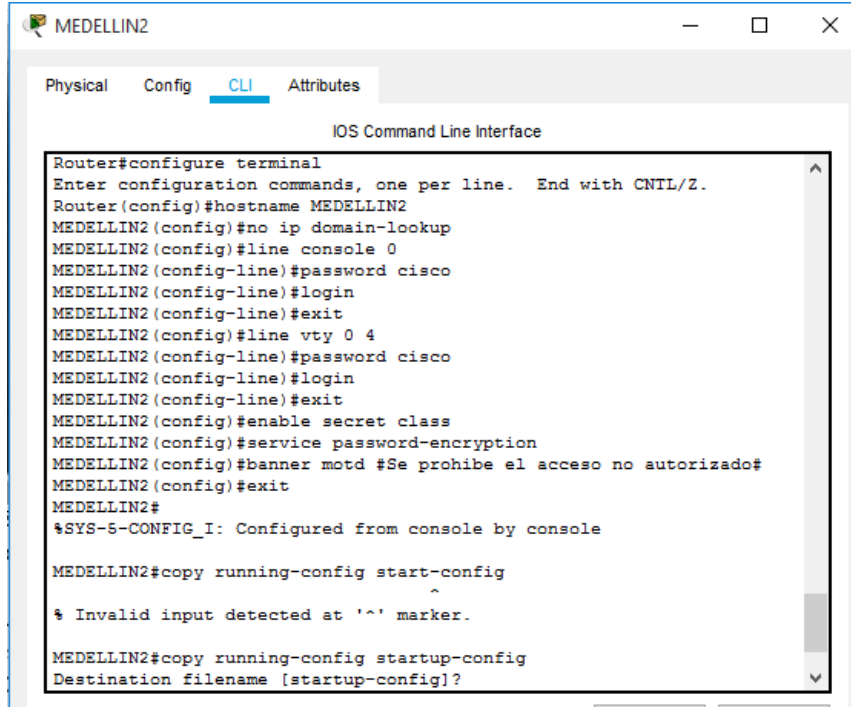


Ilustración 23 Configuración inicial Router MEDELLIN1

Configuración MEDELLIN2



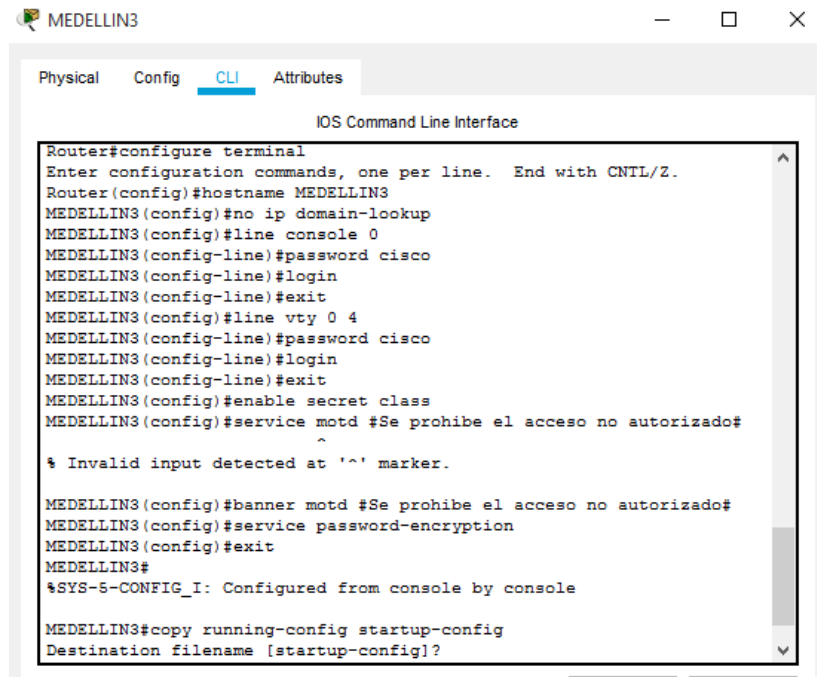
```
MEDELLIN2
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname MEDELLIN2
MEDELLIN2(config)#no ip domain-lookup
MEDELLIN2(config)#line console 0
MEDELLIN2(config-line)#password cisco
MEDELLIN2(config-line)#login
MEDELLIN2(config-line)#exit
MEDELLIN2(config)#line vty 0 4
MEDELLIN2(config-line)#password cisco
MEDELLIN2(config-line)#login
MEDELLIN2(config-line)#exit
MEDELLIN2(config)#enable secret class
MEDELLIN2(config)#service password-encryption
MEDELLIN2(config)#banner motd #Se prohíbe el acceso no autorizado#
MEDELLIN2(config)#exit
MEDELLIN2#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

MEDELLIN2#copy running-config start-config
^
% Invalid input detected at '^' marker.

MEDELLIN2#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
```

Ilustración 24 Configuración inicial Router MEDELLIN2

MEDELLIN3

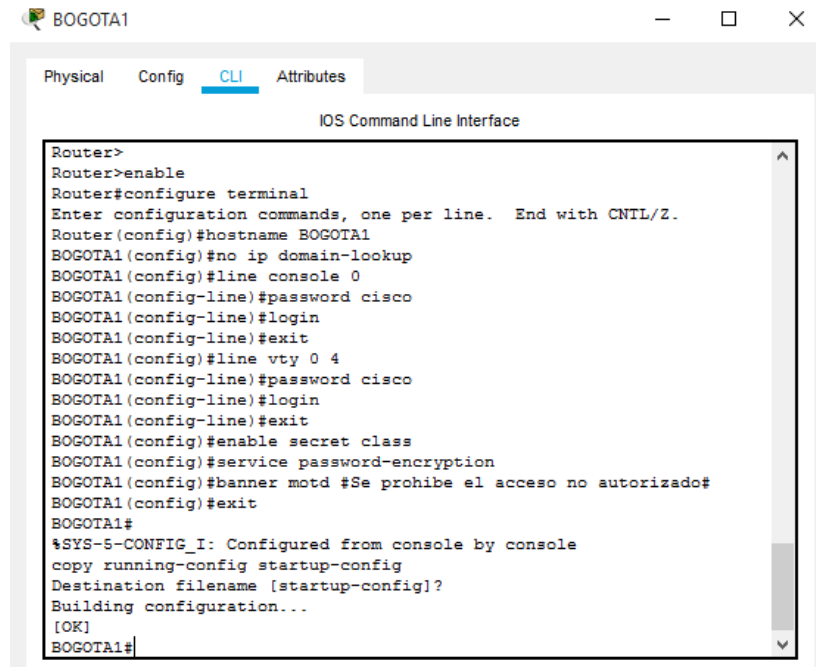


```
MEDELLIN3
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname MEDELLIN3
MEDELLIN3(config)#no ip domain-lookup
MEDELLIN3(config)#line console 0
MEDELLIN3(config-line)#password cisco
MEDELLIN3(config-line)#login
MEDELLIN3(config-line)#exit
MEDELLIN3(config)#line vty 0 4
MEDELLIN3(config-line)#password cisco
MEDELLIN3(config-line)#login
MEDELLIN3(config-line)#exit
MEDELLIN3(config)#enable secret class
MEDELLIN3(config)#service password-encryption
MEDELLIN3(config)#banner motd #Se prohíbe el acceso no autorizado#
MEDELLIN3(config)#exit
MEDELLIN3#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

MEDELLIN3#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
```

Ilustración 25 Configuración inicial Router MEDELLIN3

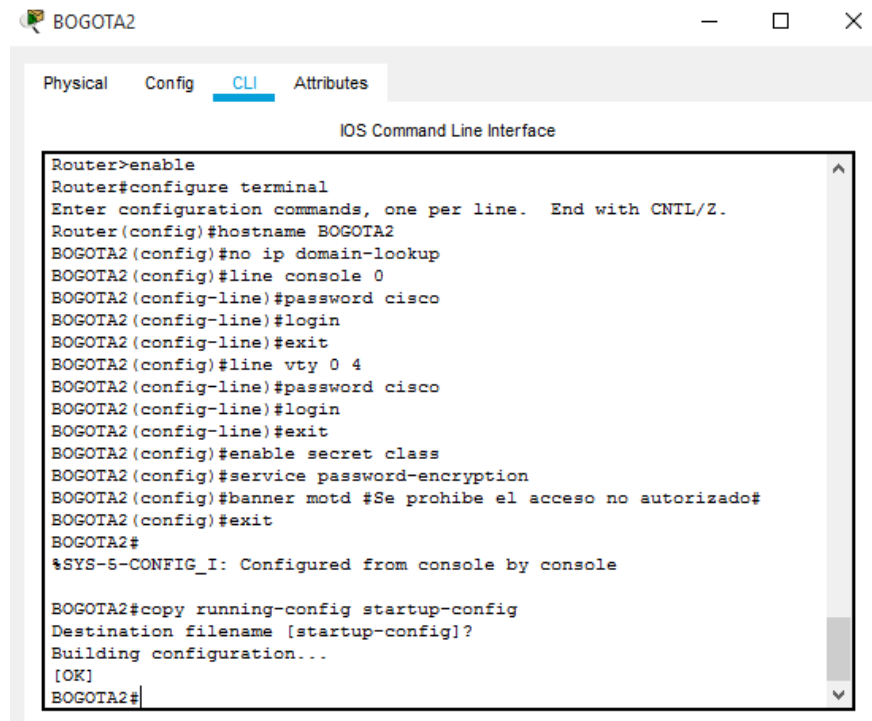
Configuración BOGOTA1



```
Router>
Router>enable
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname BOGOTA1
BOGOTA1(config)#no ip domain-lookup
BOGOTA1(config)#line console 0
BOGOTA1(config-line)#password cisco
BOGOTA1(config-line)#login
BOGOTA1(config-line)#exit
BOGOTA1(config)#line vty 0 4
BOGOTA1(config-line)#password cisco
BOGOTA1(config-line)#login
BOGOTA1(config-line)#exit
BOGOTA1(config)#enable secret class
BOGOTA1(config)#service password-encryption
BOGOTA1(config)#banner motd #Se prohíbe el acceso no autorizado#
BOGOTA1(config)#exit
BOGOTA1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
BOGOTA1#
```

Ilustración 26 Configuración inicial Router BOGOTA1

Configuración BOGOTA2



```
Router>enable
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname BOGOTA2
BOGOTA2(config)#no ip domain-lookup
BOGOTA2(config)#line console 0
BOGOTA2(config-line)#password cisco
BOGOTA2(config-line)#login
BOGOTA2(config-line)#exit
BOGOTA2(config)#line vty 0 4
BOGOTA2(config-line)#password cisco
BOGOTA2(config-line)#login
BOGOTA2(config-line)#exit
BOGOTA2(config)#enable secret class
BOGOTA2(config)#service password-encryption
BOGOTA2(config)#banner motd #Se prohíbe el acceso no autorizado#
BOGOTA2(config)#exit
BOGOTA2#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

BOGOTA2#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
BOGOTA2#
```

Ilustración 27 Configuración inicial Router BOGOTA2

Configuración BOGOTA3

```

Router>enable
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname BOGOTA3
BOGOTA3(config)#no ip domain-lookup
BOGOTA3(config)#line console 0
BOGOTA3(config-line)#password cisco
BOGOTA3(config-line)#login
BOGOTA3(config-line)#exit
BOGOTA3(config)#line vty 0 4
BOGOTA3(config-line)#password cisco
BOGOTA3(config-line)#login
BOGOTA3(config-line)#exit
BOGOTA3(config)#enable secret class
BOGOTA3(config)#service password-encryption
BOGOTA3(config)#banner motd #Se prohíbe el acceso no autorizado#
BOGOTA3(config)#exit
BOGOTA3#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

BOGOTA3#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
BOGOTA3#
  
```

Ilustración 28 Configuración inicial Router BOGOTA3

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

Comandos para la conexión de cada Router

```

enable
configure terminal
interface s0/0/0
ip address x.x.x.x x.x.x.x
no shutdown
  
```

Tabla de Direcciones

Device	Interface	IP Address	Subnet Mask
ISP	S0/0/0	209.17.220.1	255.255.255.252
	S0/0/1	209.17.220.5	255.255.255.252
MEDELLIN1	S0/0/0	209.17.220.2	255.255.255.252
	S0/0/1	172.29.6.1	255.255.255.252
	S0/1/0	172.29.6.9	255.255.255.252
	S0/1/1	172.29.6.13	255.255.255.252

MEDELLIN2	S0/0/0	172.29.6.2	255.255.255.252
	S0/0/1	172.29.6.5	255.255.255.252
	G0/0	172.29.4.1	255.255.255.128
MEDELLIN3	S0/0/0	172.29.6.10	255.255.255.252
	S0/0/1	172.29.6.14	255.255.255.252
	S0/1/0	172.29.6.6	255.255.255.252
	G0/0	172.29.4.129	255.255.255.128
BOGOTA1	S0/0/0	209.17.220.6	255.255.255.252
	S0/0/1	172.29.3.9	255.255.255.252
	S0/1/0	172.29.3.1	255.255.255.252
	S0/1/1	172.29.3.5	255.255.255.252
BOGOTA2	S0/0/0	172.29.3.10	255.255.255.252
	S0/0/1	172.29.3.13	255.255.255.252
	G0/0	172.29.1.1	255.255.255.0
BOGOTA3	S0/0/0	172.29.3.2	255.255.255.252
	S0/0/1	172.29.3.6	255.255.255.252
	S0/1/0	172.29.3.14	255.255.255.252
	G0/0	172.29.0.1	255.255.255.0

Tabla 23 Tabla de direcciones Escenario 2

Conexión de red

The image shows a Cisco Packet Tracer simulation. On the left, a network topology is visible with several 1941 routers and PC-PT devices. The routers are labeled: MEDELLIN2, MEDELLIN3, BOGOTA1, BOGOTA2, and BOGOTA3. They are interconnected via their serial interfaces (S0/0/0, S0/0/1, S0/1/0, S0/1/1). PC-PT devices are connected to the routers via their Ethernet interfaces (G0/0). On the right, a CLI window for the ISP router is open, showing the configuration of the S0/0/0 interface. The configuration includes enabling the interface, setting the IP address to 209.17.220.1, and setting the subnet mask to 255.255.255.252. The window also shows status messages for the interface configuration.

```

ISP
Physical Config CLI Attributes
ISP Command Line Interface

Password:
ISP>enable
Password:
ISP#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
ISP(config)#interface S0/0/0
ISP(config-if)#ip address 209.17.220.1 255.255.255.252
ISP(config-if)#no shutdown

%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to down
ISP(config-if)#interface S0/0/1
ISP(config-if)#ip address 209.17.220.5 255.255.255.252
ISP(config-if)#no shutdown

%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/1, changed state to down
ISP(config-if)#
ISP(config-if)#exit
ISP(config)#
%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

Ctrl+FB to exit CLI focus
Copy Paste
Top

```

Ilustración 29 Conexión física y configuración interfaces

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.

ISP

```
ISP#configure terminal
ISP(config)#router ospf 2
ISP(config-router)#router-id 1.1.1.1
ISP(config-router)#network 209.17.220.0 0.0.0.3 area 0
ISP(config-router)#network 209.17.220.4 0.0.0.3 area 0
```

MEDELLIN1

```
MEDELLIN1#configure terminal.
MEDELLIN1(config)#router ospf 2
MEDELLIN1(config-router)#router-id 2.2.2.2
MEDELLIN1(config-router)#network 172.29.6.0 0.0.0.3 area 0
MEDELLIN1(config-router)#network 172.29.6.8 0.0.0.3 area 0
MEDELLIN1(config-router)#network 172.29.6.12 0.0.0.3 area 0
MEDELLIN1(config-router)#network 209.17.220.0 0.0.0.3 area 0
```

MEDELLIN2

```
MEDELLIN2#configure terminal
MEDELLIN2(config)#router ospf 2
MEDELLIN2(config-router)#router-id 3.3.3.3
MEDELLIN2(config-router)#network 172.29.4.0 0.0.0.127 area 0
MEDELLIN2(config-router)#network 172.29.6.0 0.0.0.3 area 0
MEDELLIN2(config-router)#network 172.29.6.4 0.0.0.3 area 0
```

MEDELLIN3

```
MEDELLIN3#configure terminal
MEDELLIN3(config)#router ospf 2
MEDELLIN3(config-router)#router-id 4.4.4.4
MEDELLIN3(config-router)#network 172.29.4.128 0.0.0.127 area 0
MEDELLIN3(config-router)#network 172.29.6.4 0.0.0.3 area 0
MEDELLIN3(config-router)#network 172.29.6.8 0.0.0.3 area 0
MEDELLIN3(config-router)#network 172.29.6.12 0.0.0.3 area 0
```

```
BOGOTA1
BOGOTA1#configure terminal
BOGOTA1(config)#router ospf 2
BOGOTA1(config-router)#router-id 5.5.5.5
BOGOTA1(config-router)#network 172.29.3.0 0.0.0.3 area 0
BOGOTA1(config-router)#network 172.29.3.4 0.0.0.3 area 0
BOGOTA1(config-router)#network 172.29.3.8 0.0.0.3 area 0
BOGOTA1(config-router)#network 209.17.220.4 0.0.0.3 area 0
```

```
BOGOTA2
BOGOTA2#configure terminal
BOGOTA2(config)#router ospf 2
BOGOTA2(config-router)#router-id 6.6.6.6
BOGOTA2(config-router)#network 172.29.1.0 0.0.0.255 area 0
BOGOTA2(config-router)#network 172.29.3.8 0.0.0.3 area 0
BOGOTA2(config-router)#network 172.29.3.12 0.0.0.3 area 0
```

```
BOGOTA3
BOGOTA3#configure terminal
BOGOTA3(config)#router ospf 2
BOGOTA3(config-router)#router-id 7.7.7.7
BOGOTA3(config-router)#network 172.29.0.0 0.0.0.255 area 0
BOGOTA3(config-router)#network 172.29.3.0 0.0.0.3 area 0
BOGOTA3(config-router)#network 172.29.3.4 0.0.0.3 area 0
BOGOTA3(config-router)#network 172.29.3.12 0.0.0.3 area 0
```

- 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.

```
MEDELLIN1
MEDELLIN1#configure terminal
MEDELLIN1(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 209.17.220.1
MEDELLIN1(config)#router ospf 2
MEDELLIN1(config-router)#default-information originate
```

```
BOGOTA1
BOGOTA1#configure terminal
BOGOTA1(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 209.17.220.5
BOGOTA1(config)#router ospf 2
```

BOGOTA1(config-router)#default-information originate

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

Medellín	128	64	32	16	8	4	2	1	128	64	32	16	8	4	2	1
172.29.4.0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
172.29.4.128	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
172.29.6.0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
172.29.6.4	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
172.29.6.8	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
172.29.6.12	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
172.29	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
172.29.4.0																

Tabla 24 Sumarización red Medellín

Bogotá	128	64	32	16	8	4	2	1	128	64	32	16	8	4	2	1
172.29.0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
172.29.1.0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
172.29.3.0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
172.29.3.4	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0
172.29.3.8	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0
172.29.3.12	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0
172.29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
172.29.0.0																

Tabla 25 Sumarización red Bogotá

```
ISP#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
ISP(config)#ip route 172.29.4.0 255.255.252.0 209.17.220.2
ISP(config)#ip route 172.29.0.0 255.255.252.0 209.17.220.6
ISP(config)#
```

Ilustración 30 Rutas estáticas Router ISP

Parte 2: Tabla de Enrutamiento.

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

ISP

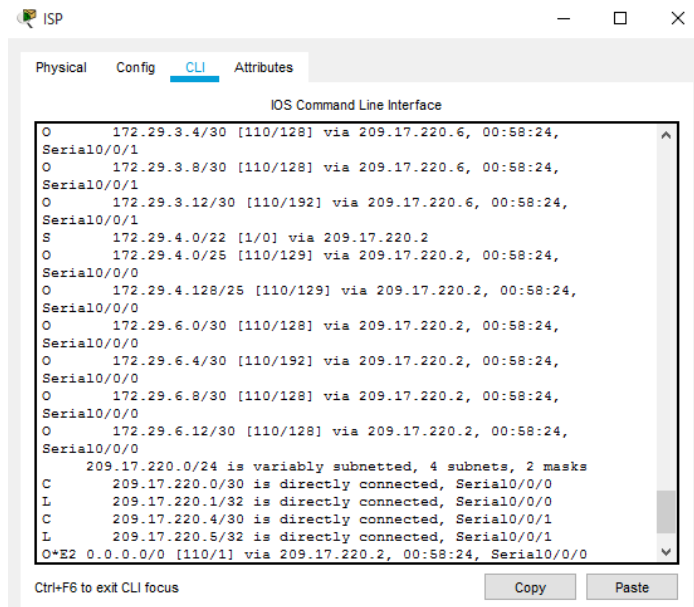


Ilustración 31 Verificación tabla enrutamiento ISP

MEDELLIN1

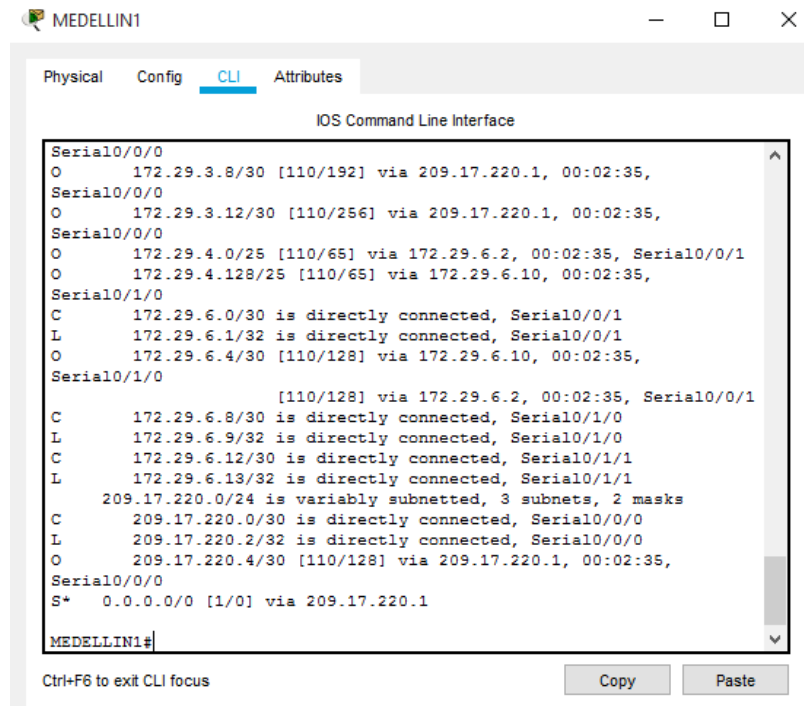
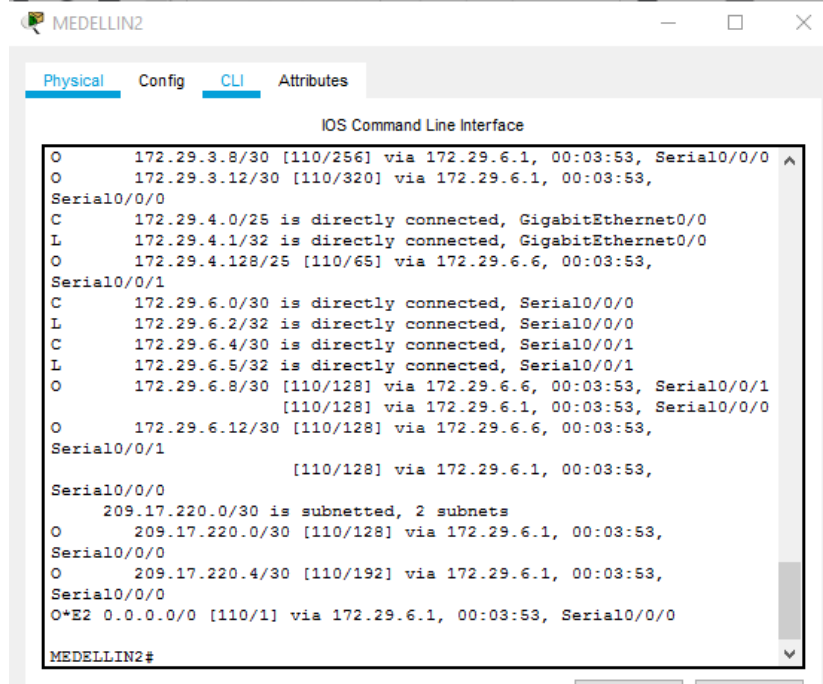


Ilustración 32 Verificación enrutamiento MEDELLIN1

MEDELLIN2

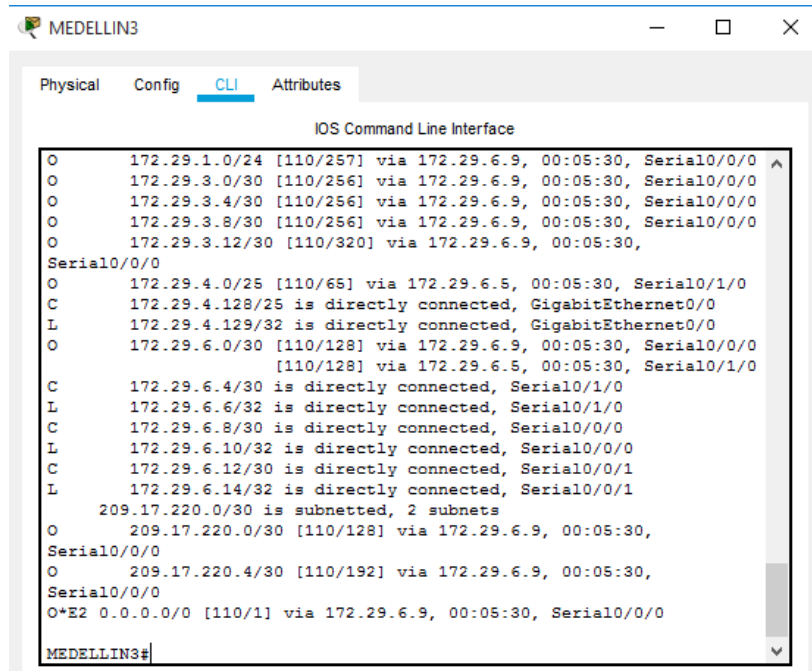


The screenshot shows the MEDELLIN2 network configuration interface. The 'CLI' tab is selected, displaying the 'IOS Command Line Interface'. The output of the 'show ip route' command is visible, showing the routing table for MEDELLIN2. The routing table includes entries for various IP addresses and their corresponding interfaces and metrics.

```
MEDELLIN2# show ip route
O    172.29.3.8/30 [110/256] via 172.29.6.1, 00:03:53, Serial0/0/0
O    172.29.3.12/30 [110/320] via 172.29.6.1, 00:03:53,
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, 00:03:53,
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
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 172.29.6.6, 00:03:53, Serial0/0/1
    [110/128] via 172.29.6.1, 00:03:53, Serial0/0/0
O    172.29.6.12/30 [110/128] via 172.29.6.6, 00:03:53,
Serial0/0/1
    [110/128] via 172.29.6.1, 00:03:53,
Serial0/0/0
    209.17.220.0/30 is subnetted, 2 subnets
O    209.17.220.0/30 [110/128] via 172.29.6.1, 00:03:53,
Serial0/0/0
O    209.17.220.4/30 [110/192] via 172.29.6.1, 00:03:53,
Serial0/0/0
O*E2 0.0.0.0/0 [110/1] via 172.29.6.1, 00:03:53, Serial0/0/0
MEDELLIN2#
```

Ilustración 33 Verificación enrutamiento MEDELLIN2

MEDELLIN3

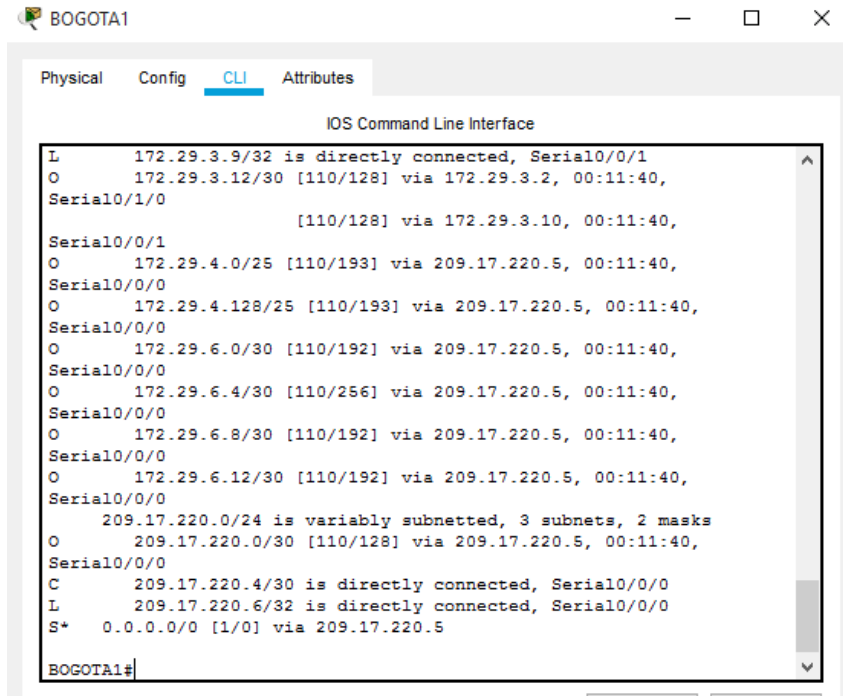


The screenshot shows the MEDELLIN3 network configuration interface. The 'CLI' tab is selected, displaying the 'IOS Command Line Interface'. The output of the 'show ip route' command is visible, showing the routing table for MEDELLIN3. The routing table includes entries for various IP addresses and their corresponding interfaces and metrics.

```
MEDELLIN3# show ip route
O    172.29.1.0/24 [110/257] via 172.29.6.9, 00:05:30, Serial0/0/0
O    172.29.3.0/30 [110/256] via 172.29.6.9, 00:05:30, Serial0/0/0
O    172.29.3.4/30 [110/256] via 172.29.6.9, 00:05:30, Serial0/0/0
O    172.29.3.8/30 [110/256] via 172.29.6.9, 00:05:30, Serial0/0/0
O    172.29.3.12/30 [110/320] via 172.29.6.9, 00:05:30,
Serial0/0/0
O    172.29.4.0/25 [110/65] via 172.29.6.5, 00:05:30, 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 172.29.6.9, 00:05:30, Serial0/0/0
    [110/128] via 172.29.6.5, 00:05:30, 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, Serial0/0/0
L    172.29.6.10/32 is directly connected, Serial0/0/0
C    172.29.6.12/30 is directly connected, Serial0/0/1
L    172.29.6.14/32 is directly connected, Serial0/0/1
    209.17.220.0/30 is subnetted, 2 subnets
O    209.17.220.0/30 [110/128] via 172.29.6.9, 00:05:30,
Serial0/0/0
O    209.17.220.4/30 [110/192] via 172.29.6.9, 00:05:30,
Serial0/0/0
O*E2 0.0.0.0/0 [110/1] via 172.29.6.9, 00:05:30, Serial0/0/0
MEDELLIN3#
```

Ilustración 34 Verificación enrutamiento MEDELLIN3

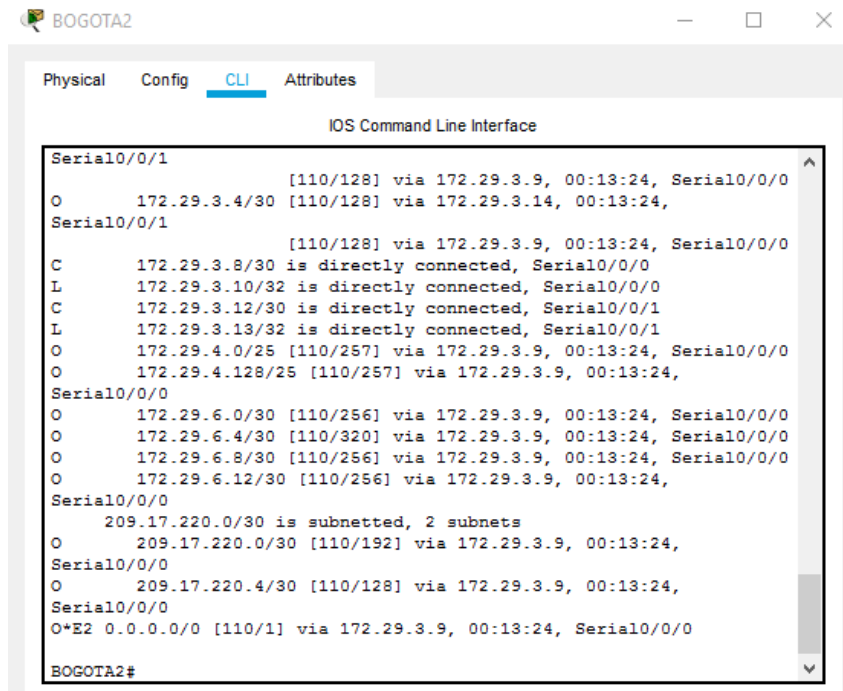
BOGOTA1



```
Physical  Config  CLI  Attributes
IOS Command Line Interface
L 172.29.3.9/32 is directly connected, Serial0/0/1
O 172.29.3.12/30 [110/128] via 172.29.3.2, 00:11:40,
Serial0/1/0
[110/128] via 172.29.3.10, 00:11:40,
Serial0/0/1
O 172.29.4.0/25 [110/193] via 209.17.220.5, 00:11:40,
Serial0/0/0
O 172.29.4.128/25 [110/193] via 209.17.220.5, 00:11:40,
Serial0/0/0
O 172.29.6.0/30 [110/192] via 209.17.220.5, 00:11:40,
Serial0/0/0
O 172.29.6.4/30 [110/256] via 209.17.220.5, 00:11:40,
Serial0/0/0
O 172.29.6.8/30 [110/192] via 209.17.220.5, 00:11:40,
Serial0/0/0
O 172.29.6.12/30 [110/192] via 209.17.220.5, 00:11:40,
Serial0/0/0
O 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, 00:11:40,
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 209.17.220.5
BOGOTA1#
```

Ilustración 35 Verificación enrutamiento BOGOTA1

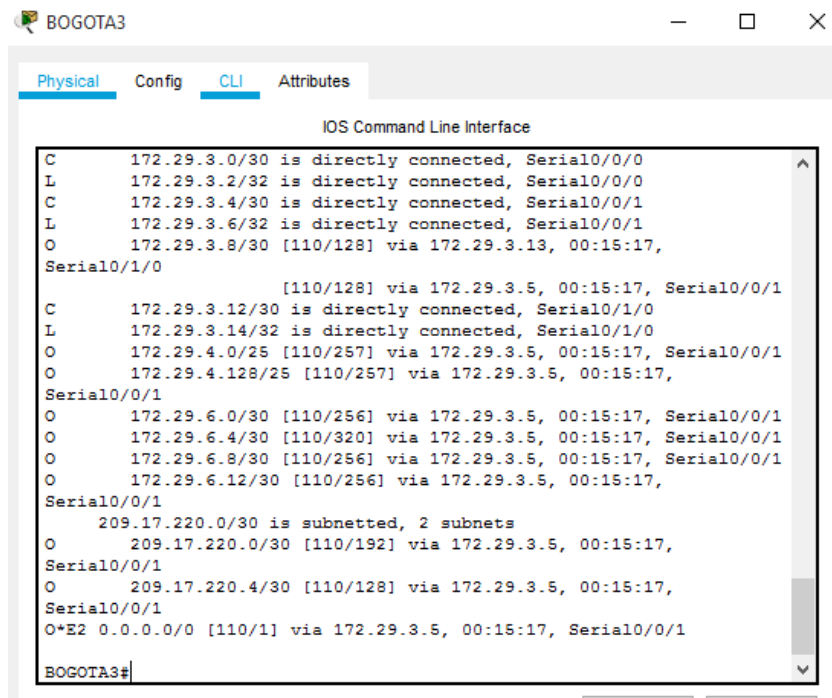
BOGOTA2



```
Physical  Config  CLI  Attributes
IOS Command Line Interface
Serial0/0/1
[110/128] via 172.29.3.9, 00:13:24, Serial0/0/0
O 172.29.3.4/30 [110/128] via 172.29.3.14, 00:13:24,
Serial0/0/1
[110/128] via 172.29.3.9, 00:13:24, Serial0/0/0
C 172.29.3.8/30 is directly connected, Serial0/0/0
L 172.29.3.10/32 is directly connected, Serial0/0/0
C 172.29.3.12/30 is directly connected, Serial0/0/1
L 172.29.3.13/32 is directly connected, Serial0/0/1
O 172.29.4.0/25 [110/257] via 172.29.3.9, 00:13:24, Serial0/0/0
O 172.29.4.128/25 [110/257] via 172.29.3.9, 00:13:24,
Serial0/0/0
O 172.29.6.0/30 [110/256] via 172.29.3.9, 00:13:24, Serial0/0/0
O 172.29.6.4/30 [110/320] via 172.29.3.9, 00:13:24, Serial0/0/0
O 172.29.6.8/30 [110/256] via 172.29.3.9, 00:13:24, Serial0/0/0
O 172.29.6.12/30 [110/256] via 172.29.3.9, 00:13:24,
Serial0/0/0
O 209.17.220.0/30 is subnetted, 2 subnets
O 209.17.220.0/30 [110/192] via 172.29.3.9, 00:13:24,
Serial0/0/0
O 209.17.220.4/30 [110/128] via 172.29.3.9, 00:13:24,
Serial0/0/0
O*E2 0.0.0.0/0 [110/1] via 172.29.3.9, 00:13:24, Serial0/0/0
BOGOTA2#
```

Ilustración 36 Verificación enrutamiento BOGOTA2

BOGOTA3



```
IOS Command Line Interface
C 172.29.3.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
L 172.29.3.2/32 is directly connected, Serial0/0/0
C 172.29.3.4/30 is directly connected, Serial0/0/1
L 172.29.3.6/32 is directly connected, Serial0/0/1
O 172.29.3.8/30 [110/128] via 172.29.3.13, 00:15:17,
Serial0/1/0
[110/128] via 172.29.3.5, 00:15:17, Serial0/0/1
C 172.29.3.12/30 is directly connected, Serial0/1/0
L 172.29.3.14/32 is directly connected, Serial0/1/0
O 172.29.4.0/25 [110/257] via 172.29.3.5, 00:15:17, Serial0/0/1
O 172.29.4.128/25 [110/257] via 172.29.3.5, 00:15:17,
Serial0/0/1
O 172.29.6.0/30 [110/256] via 172.29.3.5, 00:15:17, Serial0/0/1
O 172.29.6.4/30 [110/320] via 172.29.3.5, 00:15:17, Serial0/0/1
O 172.29.6.8/30 [110/256] via 172.29.3.5, 00:15:17, Serial0/0/1
O 172.29.6.12/30 [110/256] via 172.29.3.5, 00:15:17,
Serial0/0/1
209.17.220.0/30 is subnetted, 2 subnets
O 209.17.220.0/30 [110/192] via 172.29.3.5, 00:15:17,
Serial0/0/1
O 209.17.220.4/30 [110/128] via 172.29.3.5, 00:15:17,
Serial0/0/1
O+E2 0.0.0.0/0 [110/1] via 172.29.3.5, 00:15:17, Serial0/0/1
BOGOTA3#
```

Ilustración 37 Verificación enrutamiento BOGOTA3

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

ISP

ISP#show ip route

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

Gateway of last resort is 209.17.220.2 to network 0.0.0.0

172.29.0.0/16 is variably subnetted, 14 subnets, 4 masks

```
S 172.29.0.0/22 [1/0] via 209.17.220.6
O 172.29.0.0/24 [110/129] via 209.17.220.6, 00:58:24, Serial0/0/1
O 172.29.1.0/24 [110/129] via 209.17.220.6, 00:58:24, Serial0/0/1
O 172.29.3.0/30 [110/128] via 209.17.220.6, 00:58:24, Serial0/0/1
O 172.29.3.4/30 [110/128] via 209.17.220.6, 00:58:24, Serial0/0/1
O 172.29.3.8/30 [110/128] via 209.17.220.6, 00:58:24, Serial0/0/1
```

```

O    172.29.3.12/30 [110/192] via 209.17.220.6, 00:58:24, Serial0/0/1
S    172.29.4.0/22 [1/0] via 209.17.220.2
O    172.29.4.0/25 [110/129] via 209.17.220.2, 00:58:24, Serial0/0/0
O    172.29.4.128/25 [110/129] via 209.17.220.2, 00:58:24, Serial0/0/0
O    172.29.6.0/30 [110/128] via 209.17.220.2, 00:58:24, Serial0/0/0
O    172.29.6.4/30 [110/192] via 209.17.220.2, 00:58:24, Serial0/0/0
O    172.29.6.8/30 [110/128] via 209.17.220.2, 00:58:24, Serial0/0/0
O    172.29.6.12/30 [110/128] via 209.17.220.2, 00:58:24, Serial0/0/0
    209.17.220.0/24 is variably subnetted, 4 subnets, 2 masks
C    209.17.220.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
L    209.17.220.1/32 is directly connected, Serial0/0/0
C    209.17.220.4/30 is directly connected, Serial0/0/1
L    209.17.220.5/32 is directly connected, Serial0/0/1
O*E2 0.0.0.0/0 [110/1] via 209.17.220.2, 00:58:24, Serial0/0/0
    [110/1] via 209.17.220.6, 00:56:59, Serial0/0/1

```

MEDELLIN1

```
MEDELLIN1#show ip route
```

```

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

```

```
Gateway of last resort is 209.17.220.1 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 209.17.220.1, 00:02:35, Serial0/0/0
O    172.29.1.0/24 [110/193] via 209.17.220.1, 00:02:35, Serial0/0/0
O    172.29.3.0/30 [110/192] via 209.17.220.1, 00:02:35, Serial0/0/0
O    172.29.3.4/30 [110/192] via 209.17.220.1, 00:02:35, Serial0/0/0
O    172.29.3.8/30 [110/192] via 209.17.220.1, 00:02:35, Serial0/0/0
O    172.29.3.12/30 [110/256] via 209.17.220.1, 00:02:35, Serial0/0/0
O    172.29.4.0/25 [110/65] via 172.29.6.2, 00:02:35, Serial0/0/1
O    172.29.4.128/25 [110/65] via 172.29.6.10, 00:02:35, Serial0/1/0
C    172.29.6.0/30 is directly connected, Serial0/0/1
L    172.29.6.1/32 is directly connected, Serial0/0/1
O    172.29.6.4/30 [110/128] via 172.29.6.10, 00:02:35, Serial0/1/0
    [110/128] via 172.29.6.2, 00:02:35, Serial0/0/1

```

```

C    172.29.6.8/30 is directly connected, Serial0/1/0
L    172.29.6.9/32 is directly connected, Serial0/1/0
C    172.29.6.12/30 is directly connected, Serial0/1/1
L    172.29.6.13/32 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, Serial0/0/0
L    209.17.220.2/32 is directly connected, Serial0/0/0
O    209.17.220.4/30 [110/128] via 209.17.220.1, 00:02:35, Serial0/0/0
S*  0.0.0.0/0 [1/0] via 209.17.220.1

```

MEDELLIN2

```
MEDELLIN2#show ip route
```

```

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

```

```
Gateway of last resort is 172.29.6.1 to network 0.0.0.0
```

```

    172.29.0.0/16 is variably subnetted, 15 subnets, 4 masks
O    172.29.0.0/24 [110/257] via 172.29.6.1, 00:03:53, Serial0/0/0
O    172.29.1.0/24 [110/257] via 172.29.6.1, 00:03:53, Serial0/0/0
O    172.29.3.0/30 [110/256] via 172.29.6.1, 00:03:53, Serial0/0/0
O    172.29.3.4/30 [110/256] via 172.29.6.1, 00:03:53, Serial0/0/0
O    172.29.3.8/30 [110/256] via 172.29.6.1, 00:03:53, Serial0/0/0
O    172.29.3.12/30 [110/320] via 172.29.6.1, 00:03:53, 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, 00:03:53, 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
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 172.29.6.6, 00:03:53, Serial0/0/1
        [110/128] via 172.29.6.1, 00:03:53, Serial0/0/0
O    172.29.6.12/30 [110/128] via 172.29.6.6, 00:03:53, Serial0/0/1
        [110/128] via 172.29.6.1, 00:03:53, Serial0/0/0
    209.17.220.0/30 is subnetted, 2 subnets

```

```
O 209.17.220.0/30 [110/128] via 172.29.6.1, 00:03:53, Serial0/0/0
O 209.17.220.4/30 [110/192] via 172.29.6.1, 00:03:53, Serial0/0/0
O*E2 0.0.0.0/0 [110/1] via 172.29.6.1, 00:03:53, Serial0/0/0
```

MEDELLIN3

```
MEDELLIN3#show ip route
```

```
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       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 172.29.6.9 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 172.29.6.9, 00:05:30, Serial0/0/0
O 172.29.1.0/24 [110/257] via 172.29.6.9, 00:05:30, Serial0/0/0
O 172.29.3.0/30 [110/256] via 172.29.6.9, 00:05:30, Serial0/0/0
O 172.29.3.4/30 [110/256] via 172.29.6.9, 00:05:30, Serial0/0/0
O 172.29.3.8/30 [110/256] via 172.29.6.9, 00:05:30, Serial0/0/0
O 172.29.3.12/30 [110/320] via 172.29.6.9, 00:05:30, Serial0/0/0
O 172.29.4.0/25 [110/65] via 172.29.6.5, 00:05:30, 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 172.29.6.9, 00:05:30, Serial0/0/0
   [110/128] via 172.29.6.5, 00:05:30, 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, Serial0/0/0
L 172.29.6.10/32 is directly connected, Serial0/0/0
C 172.29.6.12/30 is directly connected, Serial0/0/1
L 172.29.6.14/32 is directly connected, Serial0/0/1
209.17.220.0/30 is subnetted, 2 subnets
O 209.17.220.0/30 [110/128] via 172.29.6.9, 00:05:30, Serial0/0/0
O 209.17.220.4/30 [110/192] via 172.29.6.9, 00:05:30, Serial0/0/0
O*E2 0.0.0.0/0 [110/1] via 172.29.6.9, 00:05:30, Serial0/0/0
```

BOGOTA1

```
BOGOTA1#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 [110/65] via 172.29.3.2, 00:11:40, Serial0/1/0
O 172.29.1.0/24 [110/65] via 172.29.3.10, 00:11:40, Serial0/0/1
C 172.29.3.0/30 is directly connected, Serial0/1/0
L 172.29.3.1/32 is directly connected, Serial0/1/0
C 172.29.3.4/30 is directly connected, Serial0/1/1
L 172.29.3.5/32 is directly connected, Serial0/1/1
C 172.29.3.8/30 is directly connected, Serial0/0/1
L 172.29.3.9/32 is directly connected, Serial0/0/1
O 172.29.3.12/30 [110/128] via 172.29.3.2, 00:11:40, Serial0/1/0
[110/128] via 172.29.3.10, 00:11:40, Serial0/0/1
O 172.29.4.0/25 [110/193] via 209.17.220.5, 00:11:40, Serial0/0/0
O 172.29.4.128/25 [110/193] via 209.17.220.5, 00:11:40, Serial0/0/0
O 172.29.6.0/30 [110/192] via 209.17.220.5, 00:11:40, Serial0/0/0
O 172.29.6.4/30 [110/256] via 209.17.220.5, 00:11:40, Serial0/0/0
O 172.29.6.8/30 [110/192] via 209.17.220.5, 00:11:40, Serial0/0/0
O 172.29.6.12/30 [110/192] via 209.17.220.5, 00:11:40, 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, 00:11:40, 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 209.17.220.5

BOGOTA2

BOGOTA2>enable

Password:

BOGOTA2#show ip route

Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP

i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
* - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is 172.29.3.9 to network 0.0.0.0

172.29.0.0/16 is variably subnetted, 15 subnets, 4 masks

O 172.29.0.0/24 [110/65] via 172.29.3.14, 00:13:24, Serial0/0/1
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 172.29.3.14, 00:13:24, Serial0/0/1
[110/128] via 172.29.3.9, 00:13:24, Serial0/0/0
O 172.29.3.4/30 [110/128] via 172.29.3.14, 00:13:24, Serial0/0/1
[110/128] via 172.29.3.9, 00:13:24, Serial0/0/0
C 172.29.3.8/30 is directly connected, Serial0/0/0
L 172.29.3.10/32 is directly connected, Serial0/0/0
C 172.29.3.12/30 is directly connected, Serial0/0/1
L 172.29.3.13/32 is directly connected, Serial0/0/1
O 172.29.4.0/25 [110/257] via 172.29.3.9, 00:13:24, Serial0/0/0
O 172.29.4.128/25 [110/257] via 172.29.3.9, 00:13:24, Serial0/0/0
O 172.29.6.0/30 [110/256] via 172.29.3.9, 00:13:24, Serial0/0/0
O 172.29.6.4/30 [110/320] via 172.29.3.9, 00:13:24, Serial0/0/0
O 172.29.6.8/30 [110/256] via 172.29.3.9, 00:13:24, Serial0/0/0
O 172.29.6.12/30 [110/256] via 172.29.3.9, 00:13:24, Serial0/0/0
209.17.220.0/30 is subnetted, 2 subnets
O 209.17.220.0/30 [110/192] via 172.29.3.9, 00:13:24, Serial0/0/0
O 209.17.220.4/30 [110/128] via 172.29.3.9, 00:13:24, Serial0/0/0
O*E2 0.0.0.0/0 [110/1] via 172.29.3.9, 00:13:24, Serial0/0/0

BOGOTA3

BOGOTA3#show ip route

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

Gateway of last resort is 172.29.3.5 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 172.29.3.13, 00:15:17, Serial0/1/0
- C 172.29.3.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
- L 172.29.3.2/32 is directly connected, Serial0/0/0
- C 172.29.3.4/30 is directly connected, Serial0/0/1
- L 172.29.3.6/32 is directly connected, Serial0/0/1
- O 172.29.3.8/30 [110/128] via 172.29.3.13, 00:15:17, Serial0/1/0
[110/128] via 172.29.3.5, 00:15:17, Serial0/0/1
- C 172.29.3.12/30 is directly connected, Serial0/1/0
- L 172.29.3.14/32 is directly connected, Serial0/1/0
- O 172.29.4.0/25 [110/257] via 172.29.3.5, 00:15:17, Serial0/0/1
- O 172.29.4.128/25 [110/257] via 172.29.3.5, 00:15:17, Serial0/0/1
- O 172.29.6.0/30 [110/256] via 172.29.3.5, 00:15:17, Serial0/0/1
- O 172.29.6.4/30 [110/320] via 172.29.3.5, 00:15:17, Serial0/0/1
- O 172.29.6.8/30 [110/256] via 172.29.3.5, 00:15:17, Serial0/0/1
- O 172.29.6.12/30 [110/256] via 172.29.3.5, 00:15:17, Serial0/0/1
- 209.17.220.0/30 is subnetted, 2 subnets
- O 209.17.220.0/30 [110/192] via 172.29.3.5, 00:15:17, Serial0/0/1
- O 209.17.220.4/30 [110/128] via 172.29.3.5, 00:15:17, Serial0/0/1
- O*E2 0.0.0.0/0 [110/1] via 172.29.3.5, 00:15:17, Serial0/0/1

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.

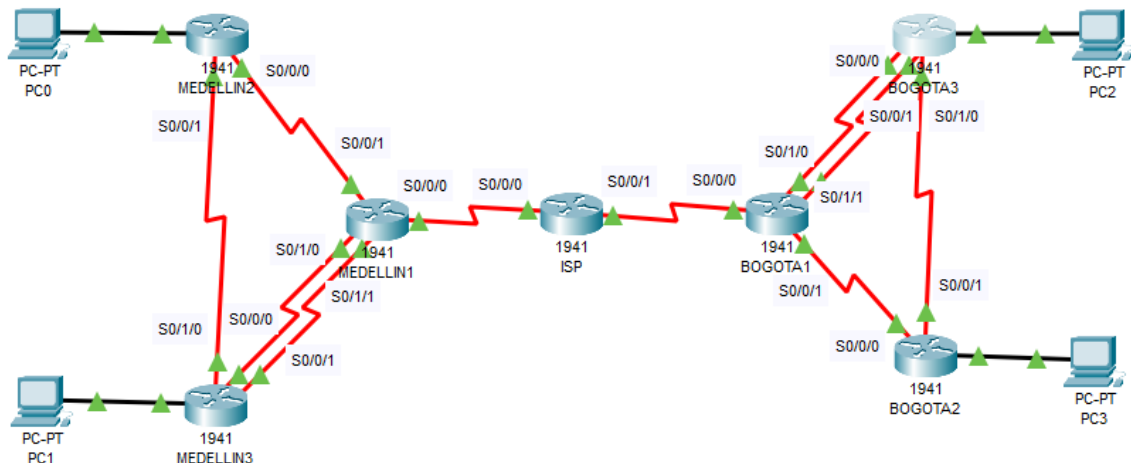


Ilustración 38 Topología Escenario 2

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

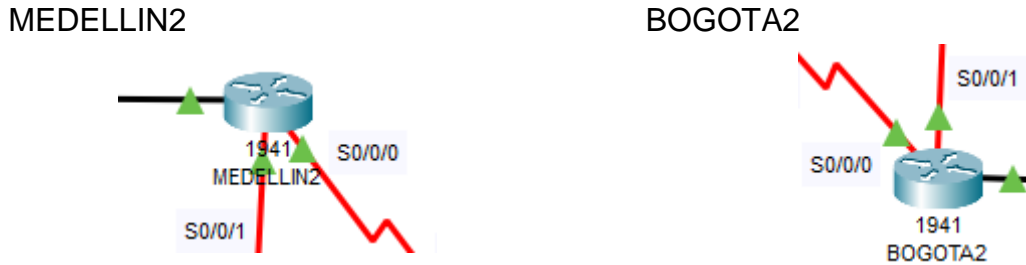


Ilustración 39 Router MEDELLIN2 y BOGOTA2

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

MEDELLIN1

- O 172.29.4.0/25 [110/65] via 172.29.6.2, 00:42:57, Serial0/0/1
- O 172.29.4.128/25 [110/65] via 172.29.6.10, 00:42:57, Serial0/1/0
- O 172.29.6.4/30 [110/128] via 172.29.6.10, 00:42:57, Serial0/1/0

MEDELLIN3

- O 172.29.0.0/24 [110/257] via 172.29.6.9, 00:05:30, Serial0/0/0
- O 172.29.1.0/24 [110/257] via 172.29.6.9, 00:05:30, Serial0/0/0
- O 172.29.3.0/30 [110/256] via 172.29.6.9, 00:05:30, Serial0/0/0
- O 172.29.3.4/30 [110/256] via 172.29.6.9, 00:05:30, Serial0/0/0
- O 172.29.3.8/30 [110/256] via 172.29.6.9, 00:05:30, Serial0/0/0
- O 172.29.3.12/30 [110/320] via 172.29.6.9, 00:05:30, Serial0/0/0
- O 172.29.4.0/25 [110/65] via 172.29.6.5, 00:05:30, Serial0/1/0
- O 172.29.6.0/30 [110/128] via 172.29.6.9, 00:05:30, Serial0/0/0
- [110/128] via 172.29.6.5, 00:05:30, Serial0/1/0
- O *E2 0.0.0.0/0 [110/1] via 172.29.6.9, 00:05:30, Serial0/0/0

BOGOTA1

- O 172.29.0.0/24 [110/65] via 172.29.3.2, 00:11:40, Serial0/1/0
- O 172.29.1.0/24 [110/65] via 172.29.3.10, 00:11:40, Serial0/0/1
- O 172.29.3.12/30 [110/128] via 172.29.3.2, 00:11:40, Serial0/1/0
- [110/128] via 172.29.3.10, 00:11:40, Serial0/0/1

BOGOTA3

- O 172.29.1.0/24 [110/65] via 172.29.3.13, 00:15:17, Serial0/1/0
- O 172.29.3.8/30 [110/128] via 172.29.3.13, 00:15:17, Serial0/1/0
[110/128] via 172.29.3.5, 00:15:17, Serial0/0/1
- O 172.29.4.0/25 [110/257] via 172.29.3.5, 00:15:17, Serial0/0/1
- O 172.29.4.128/25 [110/257] via 172.29.3.5, 00:15:17, Serial0/0/1
- O 172.29.6.0/30 [110/256] via 172.29.3.5, 00:15:17, Serial0/0/1
- O 172.29.6.4/30 [110/320] via 172.29.3.5, 00:15:17, Serial0/0/1
- O 172.29.6.8/30 [110/256] via 172.29.3.5, 00:15:17, Serial0/0/1
- O 172.29.6.12/30 [110/256] via 172.29.3.5, 00:15:17, Serial0/0/1
- O*E2 0.0.0.0/0 [110/1] via 172.29.3.5, 00:15:17, Serial0/0/1

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

```
IOS Command Line Interface
Serial0/0/1
O 172.29.3.12/30 [110/192] via 209.17.220.6, 01:07:14,
Serial0/0/1
S 172.29.4.0/22 [1/0] via 209.17.220.2
O 172.29.4.0/25 [110/129] via 209.17.220.2, 01:07:14,
Serial0/0/0
O 172.29.4.128/25 [110/129] via 209.17.220.2, 01:07:14,
Serial0/0/0
O 172.29.6.0/30 [110/128] via 209.17.220.2, 01:07:14,
Serial0/0/0
O 172.29.6.4/30 [110/192] via 209.17.220.2, 01:07:14,
Serial0/0/0
O 172.29.6.8/30 [110/128] via 209.17.220.2, 01:07:14,
Serial0/0/0
O 172.29.6.12/30 [110/128] via 209.17.220.2, 01:07:14,
Serial0/0/0
 209.17.220.0/24 is variably subnetted, 4 subnets, 2 masks
C 209.17.220.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
L 209.17.220.1/32 is directly connected, Serial0/0/0
C 209.17.220.4/30 is directly connected, Serial0/0/1
L 209.17.220.5/32 is directly connected, Serial0/0/1
O*E2 0.0.0.0/0 [110/1] via 209.17.220.2, 01:07:14, Serial0/0/0
      [110/1] via 209.17.220.6, 01:07:14, Serial0/0/1
ISP#
```

Ilustración 40 Verificación enrutamiento Router ISP

Parte 3: Deshabilitar la propagación del protocolo OSPF.

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

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 26 Interfaces que no requieren desactivación propagación OSPF

Parte 4: Verificación del protocolo OSPF.

- a. Verificar y documentar las opciones de enrutamiento configuradas en los routers, como el passive interface para la conexión hacia el ISP, la versión de OSPF y las interfaces que participan de la publicación entre otros datos.

MEDELLIN1

```
MEDELLIN1#configure terminal
MEDELLIN1(config)#router ospf 2
MEDELLIN1(config-router)#passive-interface S0/0/0
```

MEDELLIN2

```
MEDELLIN2#configure terminal
MEDELLIN2(config)#router ospf 2
MEDELLIN2(config-router)#passive-interface G0/0
```

MEDELLIN3

```
MEDELLIN3#configure terminal
MEDELLIN3(config)#router ospf 2
MEDELLIN3(config-router)#passive-interface G0/0
```

BOGOTA1

BOGOTA1#configure terminal

BOGOTA1(config)#router ospf 2

BOGOTA1(config-router)#passive-interface S0/0/0

BOGOTA2

BOGOTA2#configure terminal

BOGOTA2(config)#router ospf 2

BOGOTA2(config-router)#passive-interface G0/0

BOGOTA3

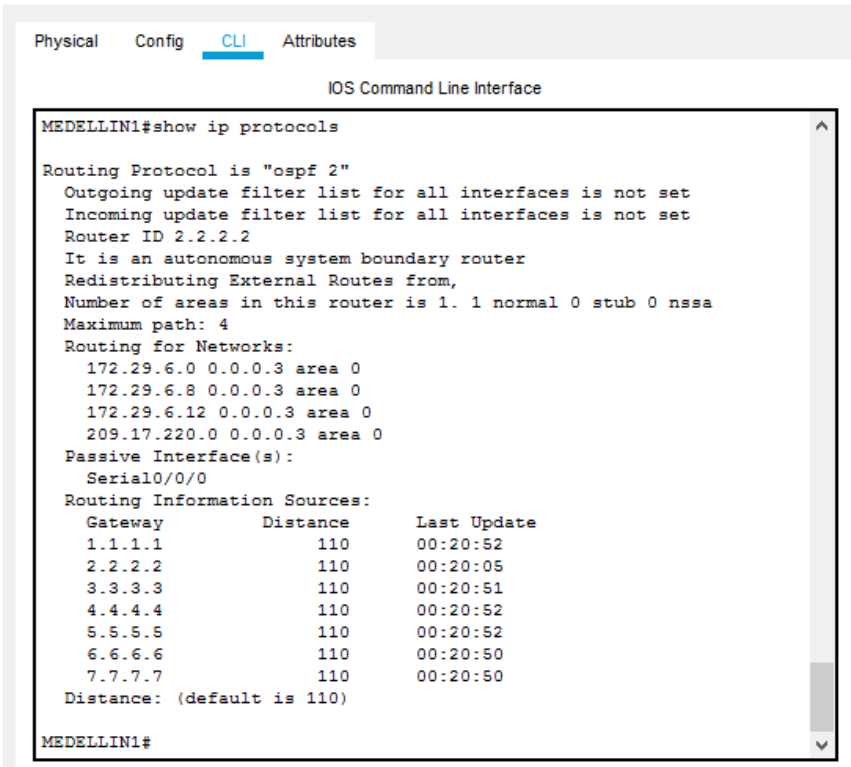
BOGOTA3#configure terminal

BOGOTA3(config)#router ospf 2

BOGOTA3(config-router)#passive-interface G0/0

- b. Verificar y documentar la base de datos de OSPF de cada router, donde se informa de manera detallada de todas las rutas hacia cada red.

MEDELLIN1



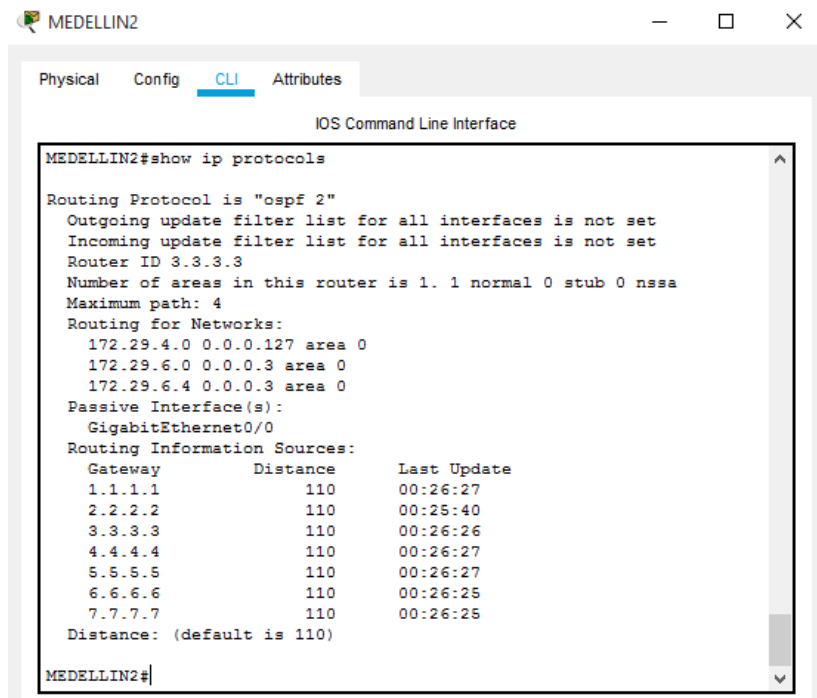
```
MEDELLIN1#show ip protocols

Routing Protocol is "ospf 2"
  Outgoing update filter list for all interfaces is not set
  Incoming update filter list for all interfaces is not set
  Router ID 2.2.2.2
  It is an autonomous system boundary router
  Redistributing External Routes from,
  Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
  Maximum path: 4
  Routing for Networks:
    172.29.6.0 0.0.0.3 area 0
    172.29.6.8 0.0.0.3 area 0
    172.29.6.12 0.0.0.3 area 0
    209.17.220.0 0.0.0.3 area 0
  Passive Interface(s):
    Serial0/0/0
  Routing Information Sources:
    Gateway         Distance      Last Update
    1.1.1.1           110          00:20:52
    2.2.2.2           110          00:20:05
    3.3.3.3           110          00:20:51
    4.4.4.4           110          00:20:52
    5.5.5.5           110          00:20:52
    6.6.6.6           110          00:20:50
    7.7.7.7           110          00:20:50
  Distance: (default is 110)

MEDELLIN1#
```

Ilustración 41 Base de datos OSPF en Router MEDELLIN1

MEDELLIN2



The screenshot shows the CLI of a router named MEDELLIN2. The command 'show ip protocols' has been executed, displaying the following information:

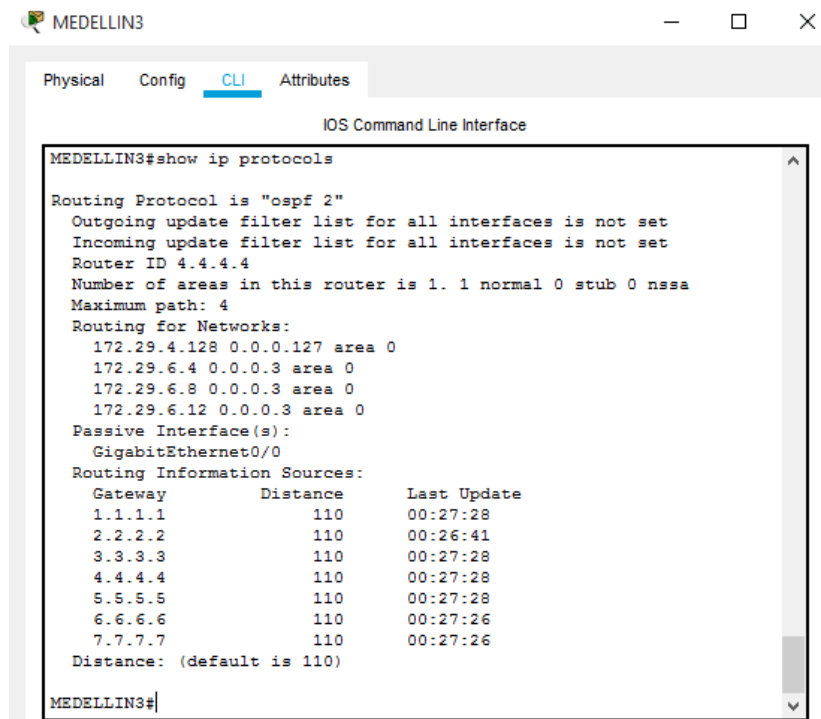
```
MEDELLIN2#show ip protocols

Routing Protocol is "ospf 2"
  Outgoing update filter list for all interfaces is not set
  Incoming update filter list for all interfaces is not set
  Router ID 3.3.3.3
  Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
  Maximum path: 4
  Routing for Networks:
    172.29.4.0 0.0.0.127 area 0
    172.29.6.0 0.0.0.3 area 0
    172.29.6.4 0.0.0.3 area 0
  Passive Interface(s):
    GigabitEthernet0/0
  Routing Information Sources:
    Gateway         Distance      Last Update
    1.1.1.1          110          00:26:27
    2.2.2.2          110          00:25:40
    3.3.3.3          110          00:26:26
    4.4.4.4          110          00:26:27
    5.5.5.5          110          00:26:27
    6.6.6.6          110          00:26:25
    7.7.7.7          110          00:26:25
  Distance: (default is 110)

MEDELLIN2#
```

Ilustración 42 Base de datos OSPF en MEDELLIN2

MEDELLIN3



The screenshot shows the CLI of a router named MEDELLIN3. The command 'show ip protocols' has been executed, displaying the following information:

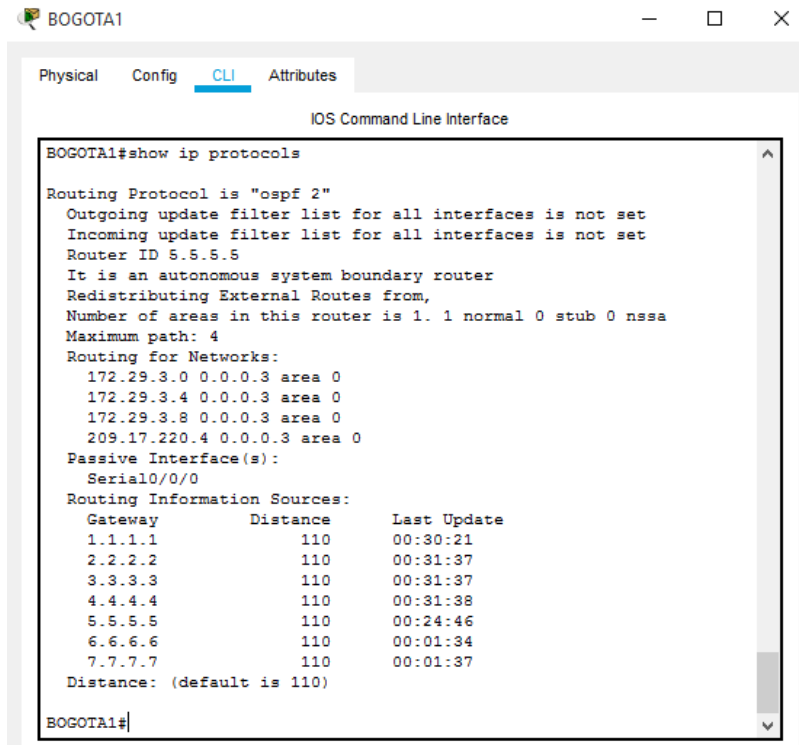
```
MEDELLIN3#show ip protocols

Routing Protocol is "ospf 2"
  Outgoing update filter list for all interfaces is not set
  Incoming update filter list for all interfaces is not set
  Router ID 4.4.4.4
  Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
  Maximum path: 4
  Routing for Networks:
    172.29.4.128 0.0.0.127 area 0
    172.29.6.4 0.0.0.3 area 0
    172.29.6.8 0.0.0.3 area 0
    172.29.6.12 0.0.0.3 area 0
  Passive Interface(s):
    GigabitEthernet0/0
  Routing Information Sources:
    Gateway         Distance      Last Update
    1.1.1.1          110          00:27:28
    2.2.2.2          110          00:26:41
    3.3.3.3          110          00:27:28
    4.4.4.4          110          00:27:28
    5.5.5.5          110          00:27:28
    6.6.6.6          110          00:27:26
    7.7.7.7          110          00:27:26
  Distance: (default is 110)

MEDELLIN3#
```

Ilustración 43 Base de datos OSPF en MEDELLIN3

BOGOTA1



The screenshot shows the CLI interface for router BOGOTA1. The command `show ip protocols` has been executed, displaying the following configuration details:

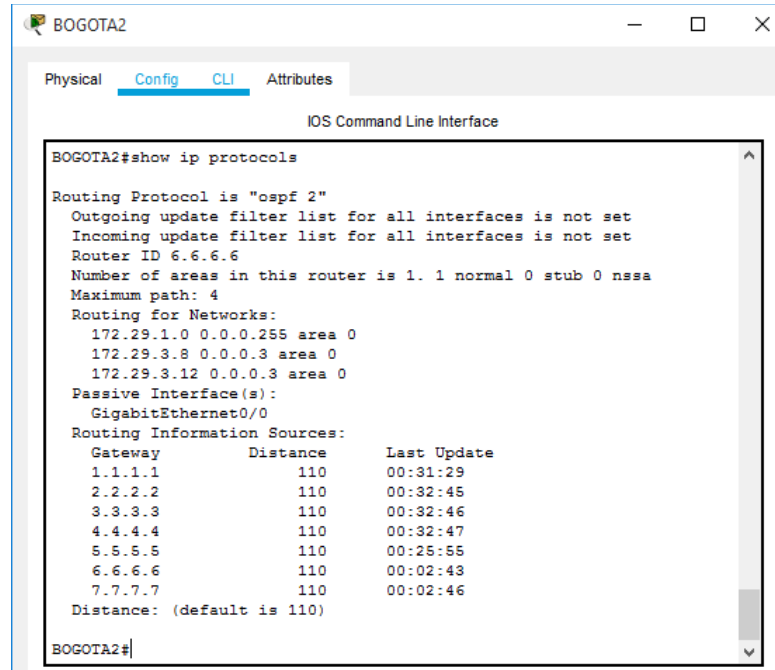
```
BOGOTA1#show ip protocols

Routing Protocol is "ospf 2"
  Outgoing update filter list for all interfaces is not set
  Incoming update filter list for all interfaces is not set
  Router ID 5.5.5.5
  It is an autonomous system boundary router
  Redistributing External Routes from,
  Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
  Maximum path: 4
  Routing for Networks:
    172.29.3.0 0.0.0.3 area 0
    172.29.3.4 0.0.0.3 area 0
    172.29.3.8 0.0.0.3 area 0
    209.17.220.4 0.0.0.3 area 0
  Passive Interface(s):
    Serial0/0/0
  Routing Information Sources:
    Gateway         Distance      Last Update
    1.1.1.1          110          00:30:21
    2.2.2.2          110          00:31:37
    3.3.3.3          110          00:31:37
    4.4.4.4          110          00:31:38
    5.5.5.5          110          00:24:46
    6.6.6.6          110          00:01:34
    7.7.7.7          110          00:01:37
  Distance: (default is 110)

BOGOTA1#
```

Ilustración 44 Base de datos OSPF en BOGOTA1

BOGOTA2



The screenshot shows the CLI interface for router BOGOTA2. The command `show ip protocols` has been executed, displaying the following configuration details:

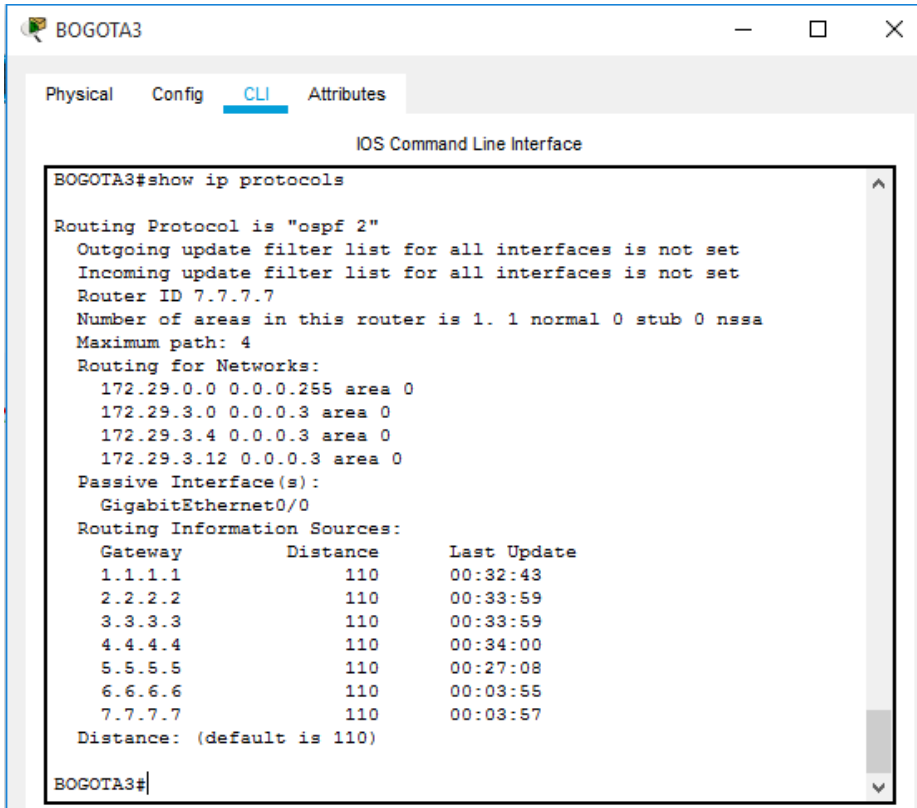
```
BOGOTA2#show ip protocols

Routing Protocol is "ospf 2"
  Outgoing update filter list for all interfaces is not set
  Incoming update filter list for all interfaces is not set
  Router ID 6.6.6.6
  Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
  Maximum path: 4
  Routing for Networks:
    172.29.1.0 0.0.0.255 area 0
    172.29.3.8 0.0.0.3 area 0
    172.29.3.12 0.0.0.3 area 0
  Passive Interface(s):
    GigabitEthernet0/0
  Routing Information Sources:
    Gateway         Distance      Last Update
    1.1.1.1          110          00:31:29
    2.2.2.2          110          00:32:45
    3.3.3.3          110          00:32:46
    4.4.4.4          110          00:32:47
    5.5.5.5          110          00:25:55
    6.6.6.6          110          00:02:43
    7.7.7.7          110          00:02:46
  Distance: (default is 110)

BOGOTA2#
```

Ilustración 45 Base de datos OSPF en BOGOTA2

BOGOTA3



```
BOGOTA3#show ip protocols

Routing Protocol is "ospf 2"
  Outgoing update filter list for all interfaces is not set
  Incoming update filter list for all interfaces is not set
  Router ID 7.7.7.7
  Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
  Maximum path: 4
  Routing for Networks:
    172.29.0.0 0.0.0.255 area 0
    172.29.3.0 0.0.0.3 area 0
    172.29.3.4 0.0.0.3 area 0
    172.29.3.12 0.0.0.3 area 0
  Passive Interface(s):
    GigabitEthernet0/0
  Routing Information Sources:
    Gateway         Distance      Last Update
    1.1.1.1          110          00:32:43
    2.2.2.2          110          00:33:59
    3.3.3.3          110          00:33:59
    4.4.4.4          110          00:34:00
    5.5.5.5          110          00:27:08
    6.6.6.6          110          00:03:55
    7.7.7.7          110          00:03:57
  Distance: (default is 110)

BOGOTA3#
```

Ilustración 47 Base de datos OSPF en BOGOTA3

Parte 5: Configurar encapsulamiento y autenticación PPP.

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

ISP

```
ISP#configure terminal
```

```
ISP(config)#username MEDELLIN1 password cisco
```

```
ISP(config)#interface S0/0/0
```

```
ISP(config-if)#encapsulation ppp
```

```
ISP(config-if)#ppp authentication pap
```

```
ISP(config-if)#ppp pap sent-username ISP password cisco
```

MEDELLIN1

```
MEDELLIN1#configure terminal
```

```
MEDELLIN1(config)#username ISP password cisco
```

```
MEDELLIN1(config)#interface S0/0/0
```

```
MEDELLIN1(config-if)#encapsulation ppp
```

```
MEDELLIN1(config-if)#ppp authentication pap
MEDELLIN1(config-if)#ppp pap sent-username MEDELLIN1 password cisco
```

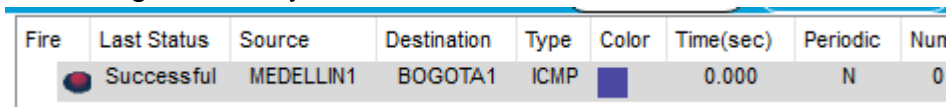
- b. El enlace Bogotá1 con ISP se debe configurar con autenticación CHAT.

```
ISP
ISP#configure terminal
ISP(config)#username BOGOTA1 password cisco
ISP(config)#interface S0/0/1
ISP(config-if)#encapsulation ppp
ISP(config-if)#ppp authentication chap
```

```
BOGOTA1
BOGOTA1#configure terminal
BOGOTA1(config)#username ISP password cisco
BOGOTA1(config)#interface S0/0/0
BOGOTA1(config-if)#encapsulation ppp
BOGOTA1(config-if)#ppp authentication chap
```

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.





Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(sec)	Periodic	Nun
	Successful	MEDELLIN1	BOGOTA1	ICMP		0.000	N	0

Ilustración 48 Comunicación MEDELLIN1 y BOGOTA1

- b. Después de verificar lo indicado en el paso anterior proceda a configurar el NAT en el router Medellín1. Compruebe que la traducción de direcciones indique las interfaces de entrada y de salida. Al realizar una prueba de ping, la dirección debe ser traducida automáticamente a la dirección de la interfaz serial 0/1/0 del router Medellín1, cómo diferente puerto.

```
MEDELLIN1
MEDELLIN1#configure terminal
MEDELLIN1(config)#ip nat inside source list 1 interface S0/0/0 overload
MEDELLIN1(config)#access-list 1 permit 172.29.4.0 0.0.3.255
MEDELLIN1(config)#interface S0/0/0
```

```

MEDELLIN1(config-if)#ip nat outside
MEDELLIN1(config-if)#interface S0/0/1
MEDELLIN1(config-if)#ip nat outside
MEDELLIN1(config-if)#interface S0/1/0
MEDELLIN1(config-if)#ip nat inside
MEDELLIN1(config-if)#interface S0/1/1
MEDELLIN1(config-if)#ip nat inside

```

- c. Proceda a configurar el NAT en el router Bogotá1. Compruebe que la traducción de direcciones indique las interfaces de entrada y de salida. Al realizar una prueba de ping, la dirección debe ser traducida automáticamente a la dirección de la interfaz serial 0/1/0 del router Bogotá1, cómo diferente puerto.

```

BOGOTA1
BOGOTA1#configure terminal
BOGOTA1(config)#ip nat inside source list 1 interface S0/0/0 overload
BOGOTA1(config)#access-list 1 permit 172.29.0.0 0.0.3.255
BOGOTA1(config)#interface S0/0/0
BOGOTA1(config-if)#ip nat outside
BOGOTA1(config-if)#interface S0/1/0
BOGOTA1(config-if)#ip nat inside
BOGOTA1(config-if)#interface S0/0/1
BOGOTA1(config-if)#ip nat inside
BOGOTA1(config-if)#interface S0/1/1
BOGOTA1(config-if)#ip nat inside

```







Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(sec)	Periodic	↑
	Successful	ISP	MEDELLIN3	ICMP		0.000	N	
	Successful	BOGOTA2	MEDELLIN2	ICMP		0.000	N	
	Successful	BOGOTA3	MEDELLIN2	ICMP		0.000	N	

Ilustración 49 Comunicación Routers Escenario 2

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.

```

MEDELLIN2
MEDELLIN2#configure terminal
MEDELLIN2(config)#ip dhcp excluded-address 172.29.4.1 172.29.4.5
MEDELLIN2(config)#ip dhcp excluded-address 172.29.4.129 172.29.4.133

```

```
MEDELLIN2(config)#ip dhcp pool M2
MEDELLIN2(dhcp-config)#network 172.29.4.0 255.255.255.128
MEDELLIN2(dhcp-config)#default-router 172.29.4.1
MEDELLIN2(dhcp-config)#dns-server 10.10.10.10
MEDELLIN2(dhcp-config)#exit
MEDELLIN2(config)#ip dhcp pool M3
MEDELLIN2(dhcp-config)#network 172.29.4.128 255.255.255.128
MEDELLIN2(dhcp-config)#default-router 172.29.4.129
MEDELLIN2(dhcp-config)#dns-server 10.10.10.10
MEDELLIN2(dhcp-config)#exit
```

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

```
MEDELLIN3#configure terminal
MEDELLIN3(config)#interface G0/0
MEDELLIN3(config-if)#ip helper-address 172.29.6.5
```

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

```
BOGOTA2#configure terminal
BOGOTA2(config)#ip dhcp excluded-address 172.29.1.1 172.29.1.5
BOGOTA2(config)#ip dhcp excluded-address 172.29.0.1 172.29.0.5
BOGOTA2(config)#ip dhcp pool B2
BOGOTA2(dhcp-config)#network 172.29.1.0 255.255.255.0
BOGOTA2(dhcp-config)#default-router 172.29.1.1
BOGOTA2(dhcp-config)#dns-server 10.10.10.10
BOGOTA2(dhcp-config)#exit
BOGOTA2(config)#ip dhcp pool B3
BOGOTA2(dhcp-config)#network 172.29.0.0 255.255.255.0
BOGOTA2(dhcp-config)#default-router 172.29.0.1
BOGOTA2(dhcp-config)#dns-server 10.10.10.10
BOGOTA2(dhcp-config)#exit
```

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

```
BOGOTA3#configure terminal
BOGOTA3(config)#interface G0/0
BOGOTA3(config-if)#ip helper-address 172.29.3.13
```

Validación de asignación IP por DHCP en los host:
MEDELLIN
PC0

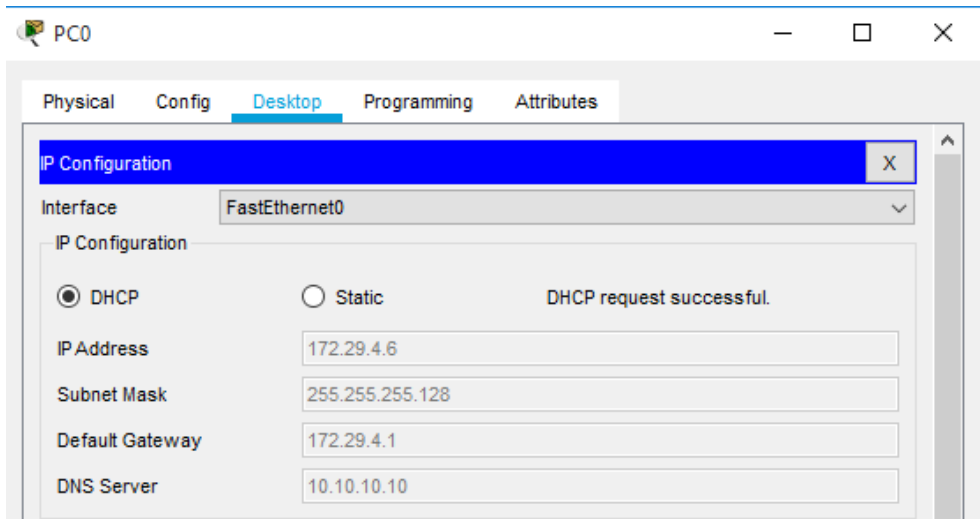


Ilustración 50 Configuración DHCP PC0

PC1

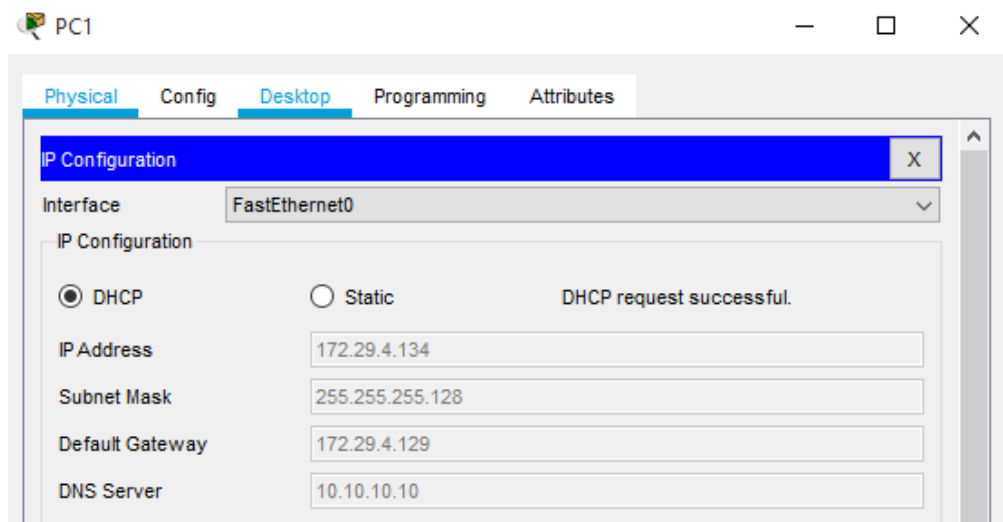


Ilustración 51 Configuración DHCP PC1

BOGOTA
PC2

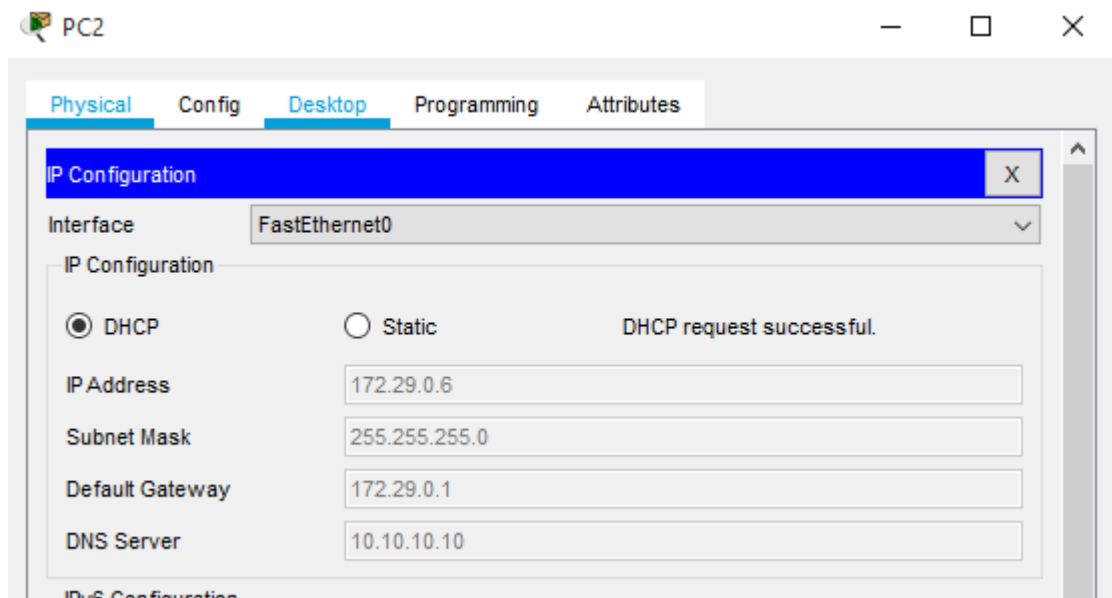


Ilustración 52 Configuración DHCP PC2

PC3

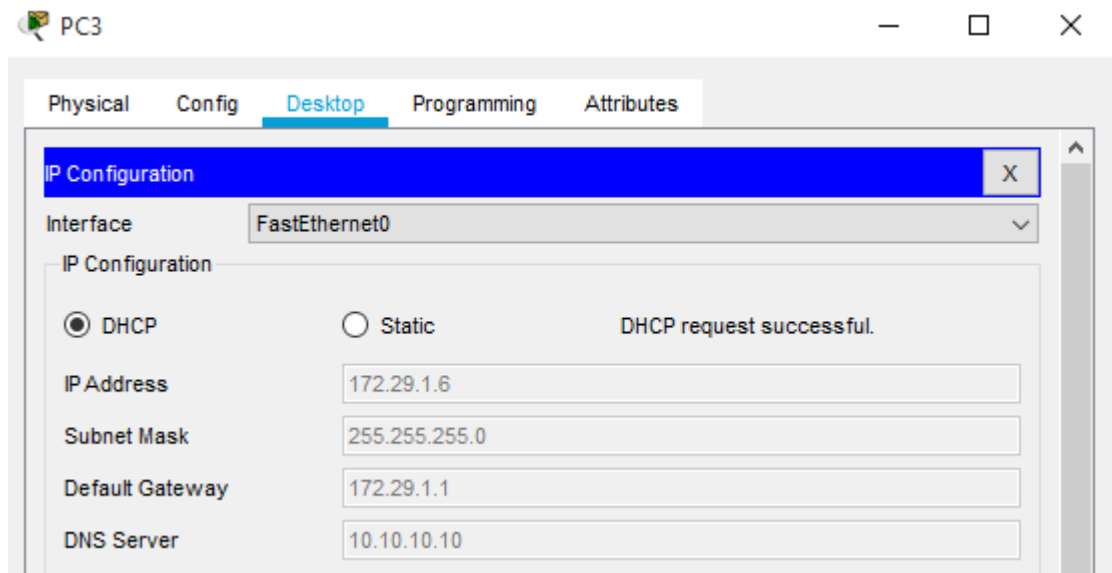
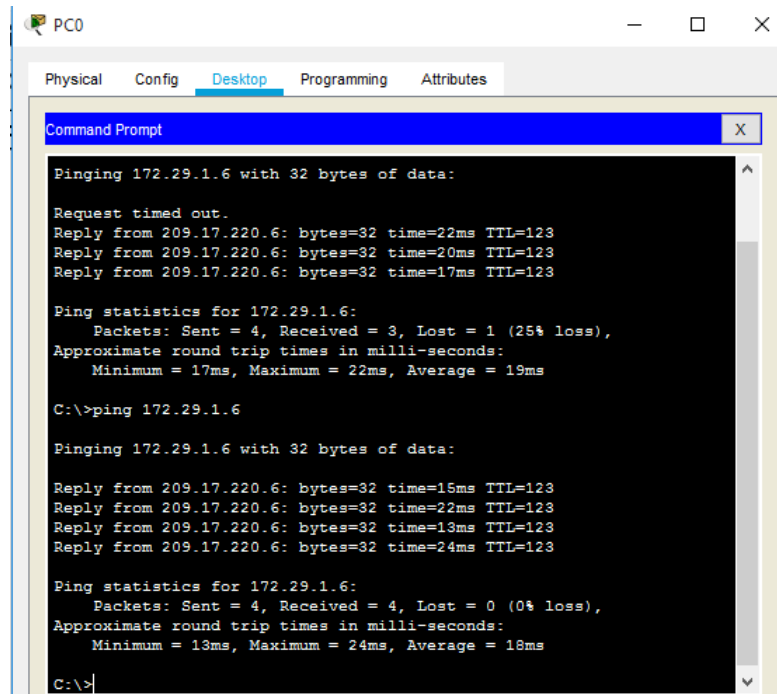


Ilustración 53 Configuración DHCP PC3

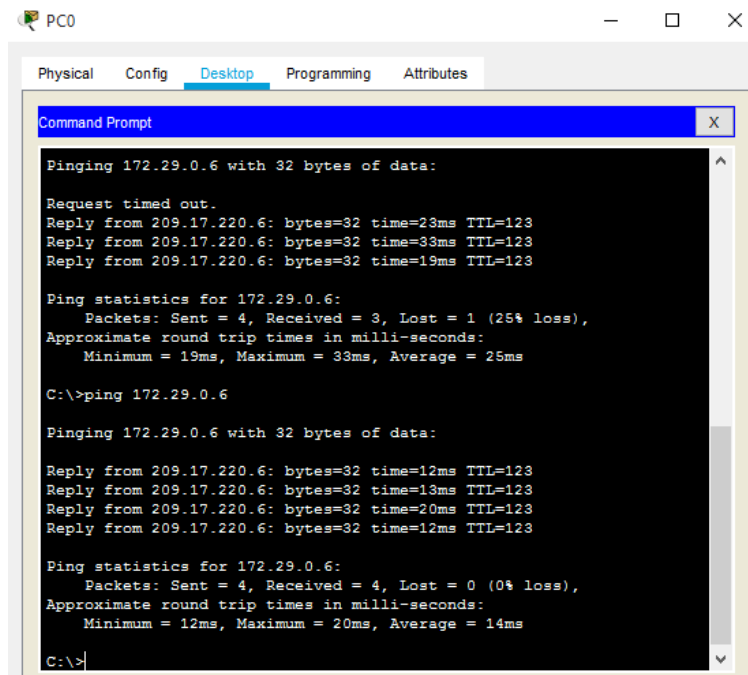
Validación ping entre los host PC0 a PC3



```
PC0
Physical Config Desktop Programming Attributes
Command Prompt
Pinging 172.29.1.6 with 32 bytes of data:
Request timed out.
Reply from 209.17.220.6: bytes=32 time=22ms TTL=123
Reply from 209.17.220.6: bytes=32 time=20ms TTL=123
Reply from 209.17.220.6: bytes=32 time=17ms TTL=123
Ping statistics for 172.29.1.6:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 17ms, Maximum = 22ms, Average = 19ms
C:\>ping 172.29.1.6
Pinging 172.29.1.6 with 32 bytes of data:
Reply from 209.17.220.6: bytes=32 time=15ms TTL=123
Reply from 209.17.220.6: bytes=32 time=22ms TTL=123
Reply from 209.17.220.6: bytes=32 time=13ms TTL=123
Reply from 209.17.220.6: bytes=32 time=24ms TTL=123
Ping statistics for 172.29.1.6:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 13ms, Maximum = 24ms, Average = 18ms
C:\>
```

Ilustración 54 Ping de PC0 a PC3

PC0 a PC2



```
PC0
Physical Config Desktop Programming Attributes
Command Prompt
Pinging 172.29.0.6 with 32 bytes of data:
Request timed out.
Reply from 209.17.220.6: bytes=32 time=23ms TTL=123
Reply from 209.17.220.6: bytes=32 time=33ms TTL=123
Reply from 209.17.220.6: bytes=32 time=19ms TTL=123
Ping statistics for 172.29.0.6:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 19ms, Maximum = 33ms, Average = 25ms
C:\>ping 172.29.0.6
Pinging 172.29.0.6 with 32 bytes of data:
Reply from 209.17.220.6: bytes=32 time=12ms TTL=123
Reply from 209.17.220.6: bytes=32 time=13ms TTL=123
Reply from 209.17.220.6: bytes=32 time=20ms TTL=123
Reply from 209.17.220.6: bytes=32 time=12ms TTL=123
Ping statistics for 172.29.0.6:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 12ms, Maximum = 20ms, Average = 14ms
C:\>
```

Ilustración 55 Ping del PC0 a PC2

PC1 a PC0

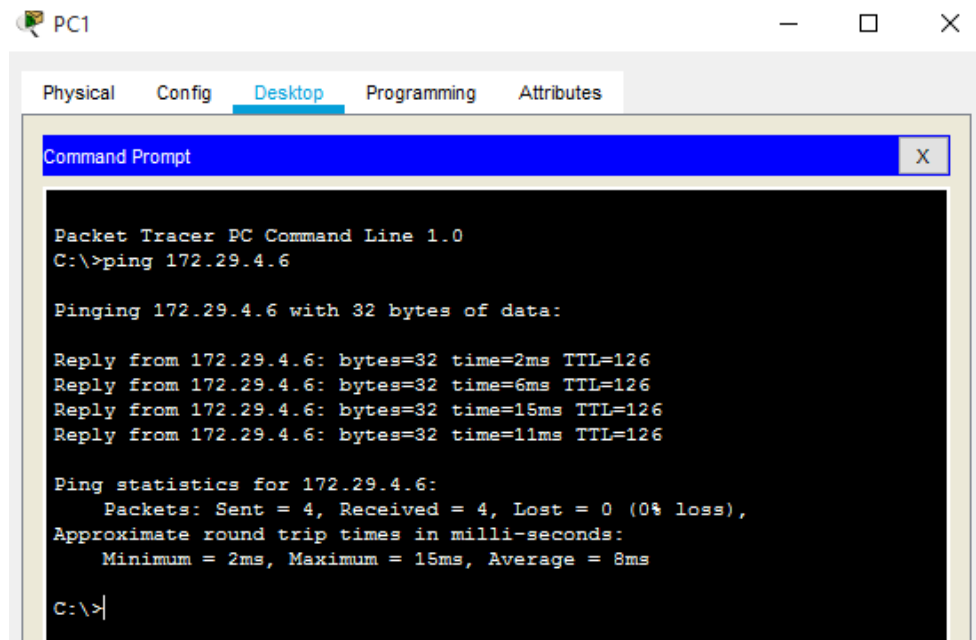


Ilustración 56 Ping del PC1 al PC0

CONCLUSIONES

El desarrollo organizado de la configuración de cada uno de los dispositivos de red en los escenarios, hace que la validación de la estabilidad de la conexión sea exitosa y fácil de corregir si se requiere.

Los simuladores de redes informáticas, son herramientas primordiales para crear diseños y estructuras de redes que se pueden implementar en cualquier contexto en donde se requiera una conexión a internet o servicios compartidos.

En la configuración de los diferentes dispositivos de red mediante consola, se observa que se ejecutan procesos con más ayudas que en la interfaz gráfica, por tanto, esto mismo sucede configurando un dispositivo físico con su interfaz gráfica, se puede optimizar tiempo y generar mejores procesos por configuración por consola.

En un montaje de una red, se pueden poner en práctica los principios básicos de seguridad de información, en donde se trabaja la confidencialidad, integridad y la disponibilidad de los datos, generando así una organización por roles para los usuarios de cada host.

BIBLIOGRAFÍA

CISCO. (2017). Conceptos de Routing. Principios de Enrutamiento y Conmutación. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/RSE50ES/module4/index.html#4.0.1.1>

CISCO. (2017). Enrutamiento entre VLANs. Principios de Enrutamiento y Conmutación. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/RSE50ES/module5/index.html#5.0.1.1>

CISCO. (2017). Enrutamiento Estático. Principios de Enrutamiento y Conmutación. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/RSE50ES/module6/index.html#6.0.1.1>

CISCO. (2017). OSPF de una sola área. Principios de Enrutamiento y Conmutación. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/RSE50ES/module8/index.html#8.0.1.1>

CISCO. (2017). DHCP. Principios de Enrutamiento y Conmutación. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/RSE50ES/module10/index.html#10.0.1.1>

CISCO. (2017). Traducción de direcciones IP para IPv4. Principios de Enrutamiento y Conmutación. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/RSE50ES/module11/index.html#11.0.1.1>

ANEXOS

Link descarga escenarios en .pkt

<https://drive.google.com/drive/folders/1IXWVzkTHWFbvgHnUWoe3LLa4WYGI4ejY?usp=sharing>